

תכנית אב לניקוז והגנה בפני שיטפונות אגן היקוות נחל נס ציונה

חלק 1. בדיקה הידרולוגית למניעת הצפות
(ראשל"צ, באר יעקב, רחובות, נס ציונה)

עורך המסמך: מ. דסה, ש. פולק

דו"ח מספר 854.1.1



אפריל 2015

הלקוח : רשות ניקוז
 שם הפרויקט : בדיקת תוכנית אב לניקוז אזורי
 קטגוריה ומספר הפרויקט : שכונות 854
 סוג המסמך : ניהול נגר עילי
 מהדורה : 01
 עורך : מ. דסה, ש. פולק
 מאשר : פולק שמואל

תיעוד מהדורות

מס' מהדורה	תאריך	פירוט עדכונים	שם קובץ	ערך	אישר
1	14.4.2015	דוח חלק 1	דוח 854-8196		

תכולת המסמך המאושר (אם מצורפים מסמכי משנה)

מס' סידורי	תיאור	מהדורה	תאריך	שם קובץ

תיעוד האישור

העורך : _____ חתימה : _____ תאריך : _____
 המאשר : _____ חתימה : _____ תאריך : _____

תוכן עניינים

4	מבוא	1.
7	הידרולוגיה	2.
19.....	מקורות	3.

תוכניות

- ♦ מערכת הניקוז הקיימת והמתוכננת בנס ציונה על גבי מפה טופוגרפית (קני"מ 1: 5,000)
- ♦ מערכת הניקוז הקיימת והמתוכננת סביב לנס ציונה על גבי מפה טופוגרפית (קני"מ 1: 10,000)
- ♦ מאגרים מתוכננים ליד כביש 431 ואזורים שהוצפו בשנת 1991/2 (ללא קני"מ)

1.**מבוא**

עבודה זאת מהווה חלק ראשוני בפרויקט בדיקה הידרולוגית כללית, לאיתור גורמי בעיות הניקוז באזור נס ציונה והסביבה, לצורכי מניעת הצפות. במסגרת הפרויקט, יבדקו תוכניות אב באזור ומצב הנחלים. כיום מערכת הניקוז באזור, בשטח של כ- 40 קמ"ר, מבוססת על תיעול עירוני ומוצא יחיד דרך נחל נס ציונה. על בסיס מערכות הניקוז הקיימות ובהתחשב בתכנונים קיימים באזור, נבדקו הסיבות להצפות.

תאור הפרויקט

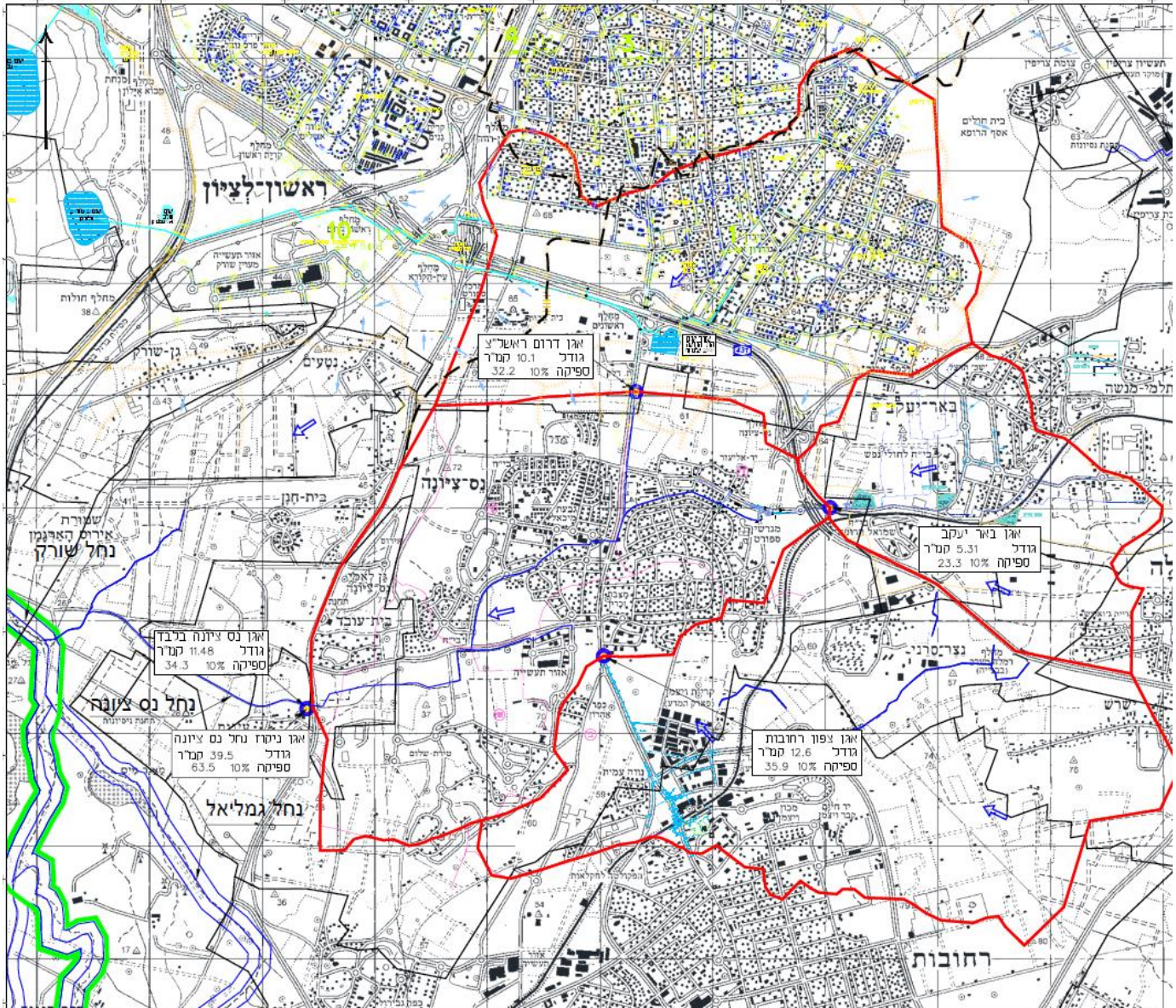
באזור קיימת בעיה קשה של ניקוז בעיר נס ציונה, שנחלקת למספר גורמי השפעה. אזור רחוב העצמאות בעיר מהווה מקום נמוך ביותר בסמוך לתעלת הניקוז הראשית. מוצאי מי הנגר מהרחוב מוצפים בעקבות עלית פני המים וגלישתם מהתעלה לרחוב. תעלה זו מביאה מי נגר עילי מראשון לציון ובאר יעקב והם שגורמים לרוב ההצפות ברחוב.

1.1**מיקום וגבולות**

נספח ניקוז זה מתייחס לתחום העיר נס ציונה ובעיות ניקוז הנגרמות מנגר עילי המגיע מערים בגבולותיה בשטח כולל של כ- 40 קמ"ר. הפרויקט כולל את שטחם של הערים הסמוכות:

- מצפון, חלקה הדרום מזרחי של ראשון לציון.
- ממזרח, אזור באר יעקב.
- מדרום, חלקו הצפון מזרחי של רחובות.
- במרכז, שטחה של העיר נס ציונה.

גבולות אזורי איסוף מי הנגר סביב נס ציונה מוצגים בתרשים 1 ובמפה 1: 10,000 בהגדלה. גבולות אגני הניקוז סומנו בקווים אדומים ונחלים ותעלות - בכחול.



תרשים 1: מיקום הפרויקט

מטרת התוכנית**1.2**

מטרת התוכנית לבדוק מצב קיים בשטחי הערים ותוכניות קיימות מבחינת יעילות הידרולוגית ולהמליץ על דרכים נוספות לפתרון בעיית ההצפות. מכוון שמי הנגר העילי מכל הסביבה אמורים להיקלט בנחל נס ציונה, בחלקה המערבי של העיר, נדרש להמליץ על פתרון שיפור כושר ההולכה של הנחל.

2. הידרולוגיה

אגן הניקוז נחל נס ציונה מאופיין באחוז גבוהה של תכסית אורבנית ושטח פתוח שהולך ומצטמצם בהדרגה. אל נס ציונה מתנקזים מי הנגר מאזורים הגבוהים ממנה: ראשלי"צ בצפון, באר יעקב ממזרח, רחובות מדרום. מנס ציונה מתנקזים המים לנחל נס ציונה לכיוון מערב דרך אזור בית עובד ועד חיבורו לנחל שורק.

2.1 סקירה הידרולוגית

2.1.1 משטר הגשמים

נבדקו תחנות מדידת גשם הרלוונטיות לאזור התוכנית: תחנות מטאורולוגיות "בית דגן", ו"מזכרת בתיה" הממוקמות מצפון ומדרום בהתאמה לאזור התוכנית. כמו כן נבדקו נתוני התחנות המטאורולוגיות "נצר סרני", ו"כפר ביל"וי". כמות המשקעים הממוצעת הרב שנתית בתחנת נצר סרני (התחנה הקרובה ביותר) היא 572 מ"מ. הכמות המקסימלית שנמדדה 1363 מ"מ והכמות המינימלית שנמדדה 285 מ"מ. בטבלה 2.1 להלן מפורטים עוצמות גשם למשכי זמן שונים והסתברויות שונות שחושבו עבור תחנת בית דגן.

טבלה 2.1: עוצמות גשם למשכי זמן שונים והסתברויות שונות שחושבו עבור תחנת בית דגן

הסתברות					משך זמן (דקות)
20%	10%	5%	2%	1%	
116.2	136.8	157.4	187.0	209.9	5
77.5	91.6	106.2	127.2	143.7	10
63.3	75.2	87.1	104.3	117.6	15
54.8	64.8	74.8	89.0	99.9	20
44.0	52.5	60.9	73.0	82.2	30
33.5	40.1	46.7	56.0	63.2	45
27.9	33.8	39.9	48.5	55.2	60

2.1.2 כושר החידור של הקרקע

כושר החידור הסופתי המכונה גם "מקדם גשם-נגר" מבטא את יחס המעבר בין עוצמות הגשם המקסימליות לספיקה המקסימלית. הקרקעות באזור התוכנית, סווגו בהתאם למיפוי סקר הקרקעות של יואל דן וחבריו, בכל אגני ההיקוות הן E1; E2; E3;

E1 - קרקע מסוג קרקעות אלוביות חמריות וגלי, בעלת מקדם גשם נגר של 0.28

E2 - קרקע מסוג פרה – רנדזינה בעלת מקדם גשם נגר של 0.24

E3 - קרקע מסוג חמרה בעלת מקדם גשם נגר של 0.38

מקדמי גשם נגר אלו נמוכים, כלומר כושר ספיגת מים גבוהה. קרקעות אלו מתאימות לחידור מים למי התהום.

2.1.3 סקירת הצפות קודמות.

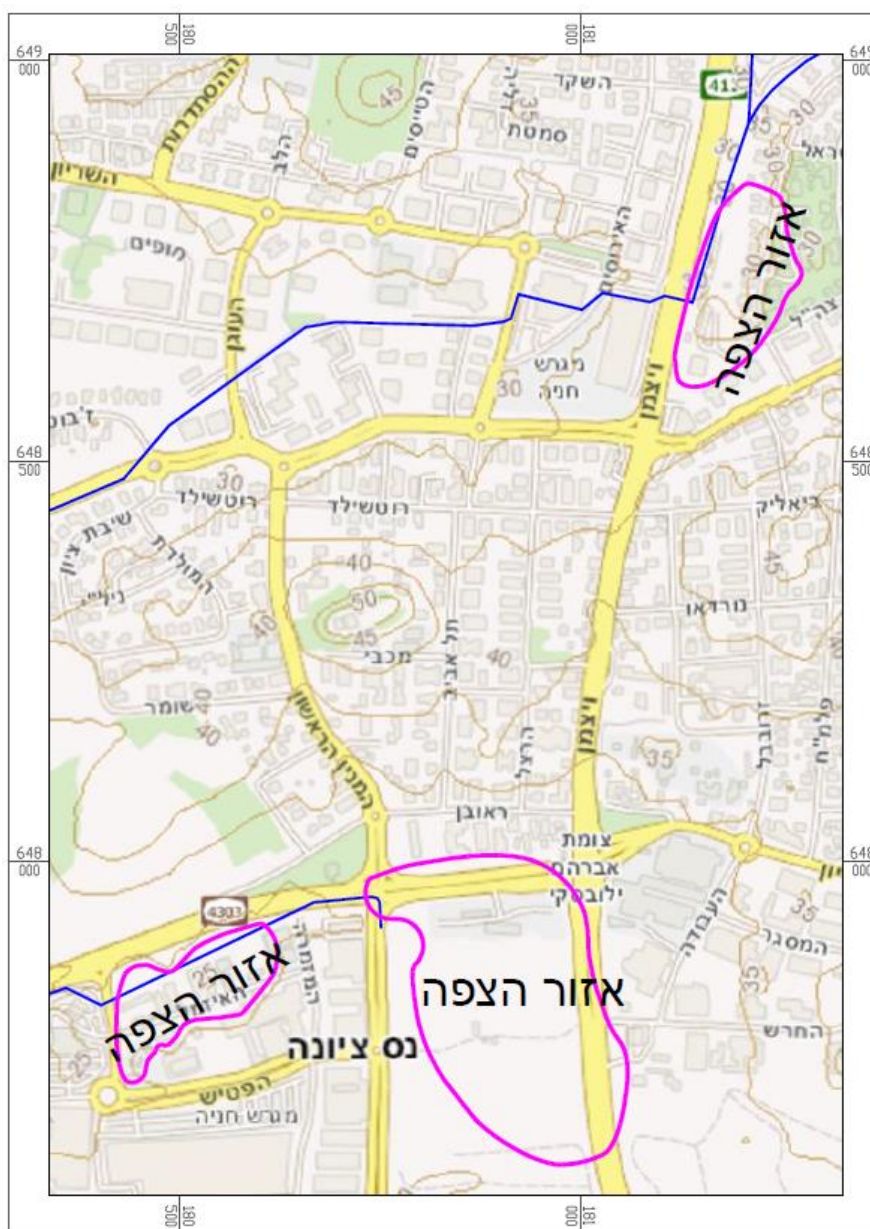
דווחו על הצפות בנס ציונה באזורי הרחובות העצמאות, הבנים, תרמ"ג, האיזמל, הקישון, דואני והירקון. בינואר 2013 ובנובמבר 2014 אירעו הצפות בעקבות ספיקות מי נגר גדולות שלא יכלו לעבור בתעלות המים ובמערכת הניקוז בעיר (תמונה 2.1).



תמונה 1: גובה פני המים לאחר ההצפה ב- 2013 (צילום אודי שאבי)

2.1.4 מיפוי ההצפה

לשם איתור האזורים השונים שהוצפו בעיר וניסיון לברר את הסיבות הפרטניות להצפתן נערך נבדקו מקומות שטחי ההצפה. המקומות סומנו על גבי מפות טופוגרפיות, מפת פשטי ההצפה בתמ"א 34/ב/3, סוירים בשטח ועדויות התושבים. תרשים 2 מציג את האזורים המועדים להצפה בעיר.



תרשים 2: אזורים המועדים להצפה בנס ציונה

תרשים 2 מציג את האזורים הנמוכים ואת האזורים בהם לפי עדויות התושבים היו מוצפים באירועי גשם בינואר 2013 ובנובמבר 2014. האזור מדרום מערב לצומת אברהם ילובסקי הוא פשוט הצפה לפי מפת פשטי ההצפה בתמ"א 34/ב/3. אזור העצמאות ויצמן סובל מהצפות בעקבות הולכה גרועה של מי הנגר בתעלה הסמוכה, גם אזור רחוב האיזמל מוצף בעקבות אותה בעיה.

2.2 חישוב ספיקות מכסימליות עבור מצב קיים.

כפי שנאמר, חולק האזור לאגני ניקוז בהתאם לצורת הגעת מי הנגר העילי, כלומר בהתאם למצב פיסי – גאוגרפי קיים ובהתחשב בחלוקה הסטטוטורית. שיטות חישוב נבעו בהתאם לנתונים הידרולוגיים הקיימים בשתי צורות:

1. שיטה רציונלית-השיטה מבוססת על נתוני עוצמות הגשם באזור, סוג הקרקעות ומקדם נגר עילי עבורם. שיטה זאת מקובלת עבור שטחים קטנים בלבד עד 1.3 קמ"ר. תנאי שימוש בשיטה זו היא הנחה מראש שעוצמת הגשם שווה בכל השטח הנבדק.
2. שיטה אמפירית- השיטה מבוססת על מדידת ספיקה באירועי סופות בנחלי האזור שנמצאים בתנאים פיזיים – גאוגרפיים זהים לנחל הנדון. ידוע שבאזור שפלת החוף יש התאמה בין ספיקות מקסימליות, בגבולות בין חדרה לגדרה בערך, בהתאם לסוג הקרקעות המובילות כפי שנבדק במודל הידרולוגי סטטיסטי 2009. רשימת הנחלים בהם השתמשנו בבדיקה מוצגת להלן בטבלה 2 עבור תקופת מדידות החל מ-1978/9 ועד 2008, על ידי התחנה לחקר הסחף.

טבלה 2: ספיקות מקסימליות בנחלי הסביבה כפי שנמדד על ידי התחנה לחקר הסחף

שם הנחל	שטח קמ"ר	ספיקה מקסימלית בהסתברויות שונות			
		20%	10%	5%	2%
עקרון	30.7	71	61	49	39
שפיר	31	60	54	39	26
נס ציונה	37.8	20	15	11	7
רחובות	17.2	31	25	21	16
יבנה	13.7	37	31	25	19
תמנה	51.6	70	54	43	31
גני יונתן	3.9	18	15	12	9
בקוע	28.6	47.8	33	25	17
אלטקה	5.9	27.6	21	17	12
ברקאי	29.9	64	48	36	25

באזור נחלים אלו הקרקעות משתנות מחמרה ורנדזינה בעלי מקדם נגר נמוך יחסית 0.3-0.4, ועד גרומוסולים בעלי מקדם נגר גבוה עד 0.7-0.9. ההבדל מצטמצם באופן מעשי, מכוון שברוב אגני הניקוז שבהם קרקעות קלות יחסית קיים שטח עירוני משמעותי המגדיל את מקדם הנגר. זאת הסיבה לשימוש אגנים שונים במודל משותף.

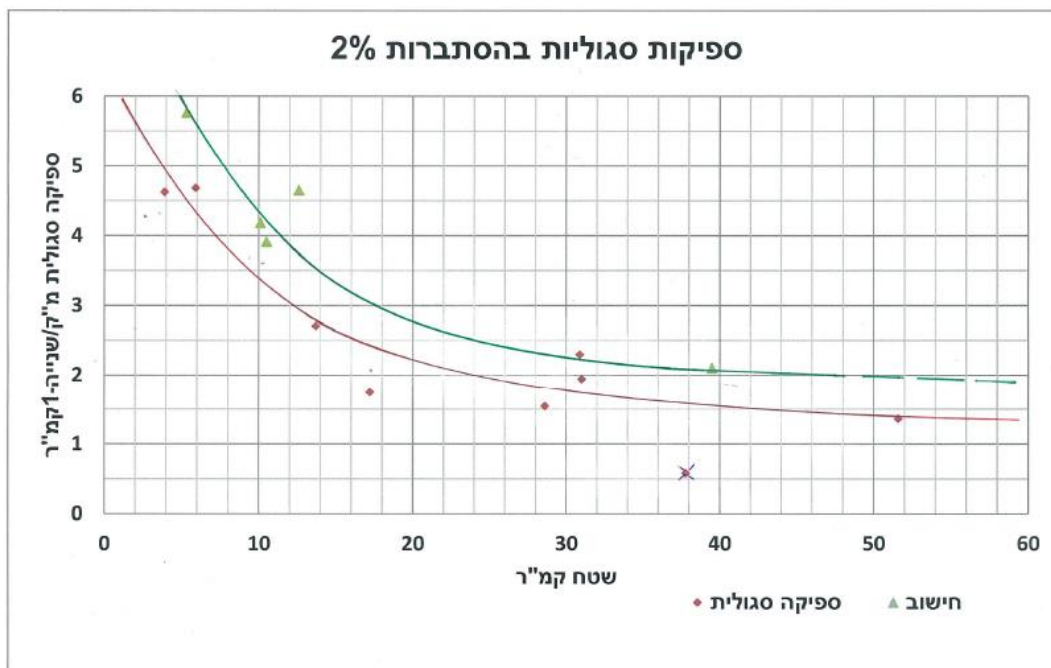
המודל נבנה על ידי שימוש בנתוני ספיקה סגולית, כלומר ספיקה מחולקת לגודל שטח האגן. ספיקות סגוליות מוצגות בטבלה 3 להלן.

על פי נתונים אלו נבנה גרף המקשר ספיקות סגוליות עם שטח אגני היקוות (תרשימים 3,4 להלן) עבור הסתברויות שונות 20% ו-2%.

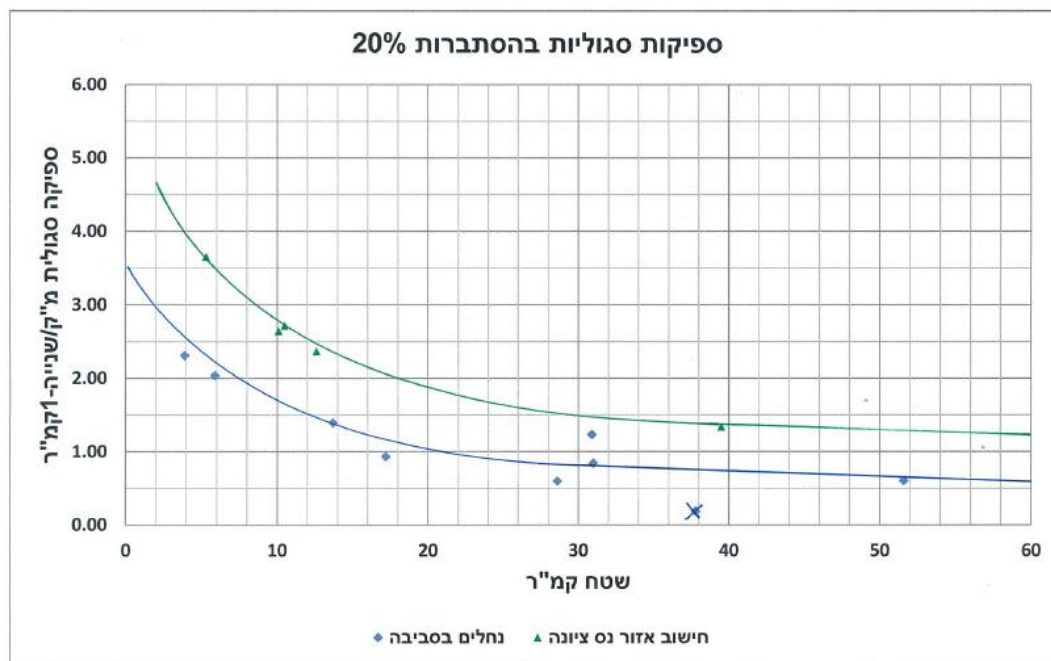
במקביל בוצעו חישובי ספיקות לפי מודל הידרולוגי – סטטיסטי עבור אגני ניקוז של אזור הנדון (טבלה 4) והם הועלו על אותם התרשימים בסימון שונה.

טבלה 3: ספיקות סגוליות בנחלי הסביבה בהסתברויות שונות

ספיקות סגוליות בנחלי הסביבה בהסתברויות שונות				שטח קמ"ר	שם הנחל
20%	10%	5%	2%		
1.3	1.6	2.0	2.3	30.7	עקרון
0.8	1.3	1.7	1.9	31	שפיר
0.2	0.3	0.4	0.5	37.8	נס ציונה
0.9	1.2	1.5	1.8	17.2	רחובות
1.4	1.8	2.3	2.7	13.7	יבנה
0.6	0.8	1.0	1.4	51.6	תמנה
2.3	3.1	3.8	4.6	3.9	גני יונתן
0.6	0.9	1.2	1.7	28.6	בקוע
2.0	2.9	3.6	4.7	5.9	אלטקה
0.8	1.2	1.6	2.1	29.9	ברקאי



תרשים 3: ספיקות סגוליות בהסתברות 2%



תרשים 4: ספיקות סגוליות בהסתברות 20%

ניתן לראות כי שתי סדרות הנתונים על הגרף קרובות וההפרש ביניהם בתחום סביר של 20%-25%, ולכן אפשר להשתמש בשיטה הידרולוגית – סטטיסטית 2009 להמשך חישובי ספיקות מקסימליות.

בפועל בשלב זה חושבו מספר אגני ניקוז מהם מגיע נגר עילי אל נחל נס ציונה:

- אגן ראשלי"צ – הדרום מזרחי
- אגן באר יעקב
- אגן רחובות הצפונית
- אגן נס ציונה בתחום העיר
- אגן משוטף לכול האזור המתנקז לנחל נס ציונה

כמתואר בטבלה 4.

טבלה 4: אומדן הספיקות באגנים השונים לפי מודל הידרולוגי סטטיסטי 2009

ספיקות מקסימליות מ"ק/שניה מחושבות				שטח האגן {קמ"ר}	שם אזור אגן הניקוז
20%	10%	5%	2%		
28.5	34.3	39.3	45.0	11.5	נס ציונה
26.7	32.2	36.9	42.2	10.1	ראשלי"צ (חלק דרומי)
29.8	35.9	41.1	47.1	12.6	רחובות (חלק צפוני)
19.4	23.3	26.7	30.6	5.3	באר יעקב (כולו)
52.8	63.5	72.8	83.4	39.5	מוצא נחל נס ציונה (עבור כל האזור)
42.2	50.8	58.3	66.8	39.5	מוצא נחל נס ציונה התחשבות בזמני ריכוז שונים (הקטנה ב-20%)

ניתוח תוצאות

2.2.1

מנתוני טבלה 2 ניתן לראות כי נתוני מדידות בתחנה נס ציונה שהייתה ממוקמת מעבר לחציית כביש 42, נמוכים מאוד ואינם משתלבים עם שאר המדידות. הסיבה לכך היא שבאגן היקוות נחל נס ציונה קיימים מספר אזורי הצפה כפי שמוצג על גבי מפת הצפות של 1991/2 בגיליון A0, דבר זה מקטין את רמת הספיקות המקסימליות. הנחל עצמו במורד העיר לא טופל כראוי במשך שנים רבות בעיקר עקב קיום קרקעות פרטיות לאורכו, קיום חציות רבות שלא אפשרו זרימה חופשית בנחל. כמו כן מעביר מים בחציית כביש 42 היה קטן ונסתם בקלות על ידי כמויות סחף רבות מהמעלה. לכן מדידות הספיקות בנחל היו לא סבירות ותחנת המדידה נסגרה בשנת 2000/01 ולא התחדשה מאז. לכן העדפנו להשתמש בנתוני מודל הידרולוגי ולא במדידות הקיימות בתחנה.

תיאור מערכת הניקוז הקיימת

2.3

מערכת ניקוז באזור הנדון מבוססת על שני נתיבים: קליטת מי נגר והובלתו למקום הראוי. שניהם לא פועלים באופן תקין מהסיבות הבאות – קליטת המים מתבצעת על ידי קולטנים מסוג ת"א (ישן וחדש), כושר קליטת המים בקולטנים ידוע ובשום פנים ואופן לא עובר את 20 ליטר/שניה לקולטן. תכנון הקולטנים בעיר התבצע בעבר וגם מתבצע כיום רק בזמן תכנון ובניית כבישים ראשיים לפי סטנדרטים עבור סופת גשם פעם בשנתיים בעבר ופעם בחמש שנים עכשיו. שטחים נרחבים בין הכבישים הראשיים כמעט ולא טופלו. ברור, שבמצב כזה זורם נגר עילי בהתאם לשיפועי שטח ישירות למקומות הנמוכים ולאורך הכבישים הראשיים, שלא מסוגלים לקלוט אותם מכיוון שלא תוכננו לכך. חישוב אפשרויות קליטה הוא פשוט: עבור ספיקה מקסימלית בסופת גשם פעם בחמש שנים נידרשת כמות קולטנים כפי המופיע בטבלה 5 להלן.

טבלה 5: כמות קולטנים נידרשת עבור ספיקה מקסימלית פעם בחמש שנים

מקום	ספיקה מ"ק/שנייה	כושר קליטה ל"/שניה	כמות קולטנים נדרשת	שטח האגן {קמ"ר}	כמות קולטנים ל-1 קמ"ר
נס ציונה	28.5	20	1423	11.5	124
ראש"צ (חלק דרומי)	26.7	20	1337	10.1	132
רחובות (חלק צפוני)	29.8	20	1491	12.6	118
באר יעקב (כולו)	19.4	20	968	5.3	182

ניתן להקטין את מספר הקולטנים הנדרשים על ידי מיקומם במקומות הנכונים ובאופן יעיל יותר. אין כלל חובת קליטת מי נגר בקולטנים, ניתן להשתמש בשטחים קולטי מים והובלתם למקומות הנדרשים.

חשוב לציין שעם חיבור אגני הניקוז ביניהם, הספיקה המקסימלית יורדת עקב הקטנת הספיקה הסגולית עם הגדלת השטח, וזאת מסיבות הידראוליות. בחיבור הידרוגרפי לא מתבצע חיבור ישיר עקב שינויי זמן הריכוז. לדוגמה באזור הנדון סכום הספיקות מ-4 אגני הניקוז הינו 104 מ"ק/שנייה, כאשר ספיקה מכול האזור חושבה 52.8 מ"ק/שנייה שזה כ- 50%. דבר זה אינו אומר כי אפשר להקטין בחצי את כמות הקולטנים.

בסיורים שנערכו בעיר נס ציונה נספרו הקולטנים והשוחות בכבישים השייכים למערכת הניקוז העירונית. ניספרו קולטנים ב-30 רחובות בהם היו קולטנים, וכן נבדקו רחובות בהם לא נמצאו קולטנים כלל. נספרו 405 קולטנים שהם 170 שוחות ניקוז בסך הכל. להלן טבלה 6 המציגה את הרחובות ומספר הקולטנים והשוחות שנספרו בהם.

מספר שוחות הניקוז בעיר נס ציונה הוא נמוך מאוד. חלק מהקולטנים אינם ממוקמים נכון על הכביש.

בנס ציונה בולט אזור רחוב העצמאות, באזור הנמוך ביותר ברחוב בו מתבצע ניקוז על ידי שתי תעלות בטון. התעלות מובילות את מי הנגר בין הבתים לתעלה הראשית המקבילה לרחוב ויצמן. התעלה ברחוב ויצמן גדולה ומסדרת ומנקזת אזור נירחב הכולל ממזרח את רחוב שאול המלך דרך רחוב מרגולין, הכרמל, עמצון והעצמאות. וכן את החלק הדרומי של ראשון לציון מצפון, ובאר יעקב ממזרח כמעט בזרימה חופשית.

בזרימות גדולות התעלה מתמלאת עד הקצה ויוצרת טיבוע לאחור כנגד שתי התעלות הקיימות ברחוב העצמאות. המים זורמים בחזרה אל השכונה ומציפים בתים רבים, כפי שקרה מספר פעמים בשנים האחרונות.

בטבלה 7 מוצגות רשימות רחובות ומספר קולטנים בהם בראשלי"צ הדרומי.

טבלה 6: שם הרחובות ומספר הקולטנים והשוחות

שם הרחוב	מס' קולטנים	מס' שוחות
העצמאות	4	2
צהל	28	11
רמב"ם	11	5
מאיר הרמן	3	1
נחשון	3	1
שבטי ישראל	3	1
מרגולין	58	22
שמיד	17	7
דויד אלעזר	6	2
אלי כהן	3	1
הבנים	18	7
בן גוריון	24	7
עבודה	3	1
החרש	3	1
ההדרים	6	2
כצנלסון	12	4
רמני	4	1
לוחמי הגטאות	5	2
נורדאו	6	2
רחבעם זאבי	5	2
ויצמן	44	34
עמק השושנים	28	11
בילו	5	2
האירוסים	8	4
ההסתדרות	25	10
השרון	9	3
המעפילים	39	13
גבעת הכורכר	7	2
מנחם בגין	15	7
המניין הראשון	3	2
סה"כ	405	170

כמו כן ניספרו בדרום ראשל"צ קולטנים ב – 24 רחובות בהם היו קולטנים. נספרו 477 קולטנים שהם 226 שוחות ניקוז בסך הכל. להלן טבלה 7 המציגה את הרחובות ומספר הקולטנים והשוחות שנספרו בדרום ראשל"צ.

טבלה 7 : שם הרחובות ומספר הקולטנים והשוחות

שם הרחוב	מס' קולטנים	מס' שוחות
הרצל	8	18
אבי האסירים	10	5
סמילנסקי	6	2
פייס	2	1
פלמ"ח	48	19
ירושלים	33	12
יעקב גירופי	58	28
יגאל אלון	45	19
נים	48	24
גיבשטיין	38	18
ברנשטיין	10	4
השומר	14	6
אוסישקין	3	1
נורדאו	8	4
דוד הלין	10	4
המהר"ל מפרג	16	7
נחמיה	29	14
יופת	4	2
עזרא	28	14
מורדי הגטאות	18	8
מצדה	7	3
בר כוכבה	5	2
גוש חלב	10	3
מיכאל לוי	19	8
סכ"ה	477	226

באזור נס ציונה קיימים בממוצע 405:11.5=35 קולטנים ל-1 קמ"ר. בראש"צ נספרו בממוצע 46 קולטנים ל-1 קמ"ר. מספרים אלה דומים. יש לציין שבעיר ת"א המזרחית נספרו 84 קולטנים ל-1 קמ"ר שזה בערך פי 2, ועדיין קיימות בעיר הצפות רבות בסופות גשם משמעותיות. לא ספרנו מספר הקולטנים בבאר יעקב ורחובות הצפונית מכיון שידוע מראש שנתון זה הרבה יותר נמוך מאזורי נס ציונה וראש"צ.

הצגת נתוני קולטנים מצוי מול רצוי אינה ניתנת להשוואה: 35 קולטנים קיימים לכל קמ"ר מול כ-120 הנדרשים לכל קמ"ר בהתאם לספיקת התכן- פי שלושה. הנתונים מוצגים בטבלה 8.

טבלה 8: השוואת כמות הקולטנים מצוי מול רצוי

מקום	שטח האגן {קמ"ר}	ספיקת תכן 20%	כמות קולטנים נדרשת ל-1 קמ"ר	כמות קולטנים בפועל ל-1 קמ"ר
נס ציונה	11.5	28.5	120	35
ראש"צ (חלק דרומי)	10.1	26.7	130	47
רחובות (חלק צפוני)	12.6	29.8	180	לא נספר
באר יעקב (כולו)	5.3	19.4	120	לא נספר

ברור שהערים אינן מסוגלות להגדיל את כמות הקולטנים בשטחן. פעולה זאת תידרוש בפועל בניית מערכת ניקוז חדשה ולכך לא ניתן לצפות שאי-פעם יהיו תקציבים. לכן נדרש למצוא פתרונות בעלי ביצוע סביר הנדסית וכלכלית.

3. נחל נס ציונה

הנחל כאמור מהווה מוצא מים יחיד בכל האזור (ראה אגן נס ציונה בתרשים 1). כושר הולכת אפיק הנחל קטן ביחס לספיקה מכסימלית בהסתברות 2% (1:5 שנים), המגיעה לפי החישוב לכ- 70 מ"ק/שניה (טבלה 4).

סיור לאורך ערוץ נחל נס ציונה, מתחנת הדלק בצומת עמק השושנים – כביש 4303 ועד אחרי בית הדבש (רחוב האלופים), מגלה הימצאותם של שלשה מעבירי מים. כל שלושת המעבירים אינם גדולים מספיק להעברת ספיקת התכן. כמו כן, במעבירי המים ניכרת הצטברות סחף רב, בדרך כלל באחת הגדות, אשר סוגרת חלק מהאפיק ומקטינה עוד יותר את כושר ההולכה. בניצבים המרכזיים במעבירי המים קיימת הצטברות שיחים וסחף, אשר מעבר להקטנת המעבר והסטת הזרימה, גורם להאטת הזרימה והצטברות סחף חולי רב באפיק למרחקים משמעותיים במעלה המעברים. הפרש הגובה מהצטברות הסחף מגיע עד כ-1 מטר. באפיק קיימים צינורות מים החוצים את הנחל בתחתית, ומורמים עד כ-1 מטר מתחתית האפיק בעקבות התחתרות. לפני צינור כזה מצטברים כמויות סחף צמחי רב.

לפי עדות עובד העירייה המטפל בניקוי האפיק לקראת עונת החורף, הסחף באפיק גורם להתרוממות מפלס המים המשפיע על מעלה הזרם וגורם לטיבוע משמעותי המקטין בצורה ניכרת את כושר ההולכה בתעלות ובמובילי המים המתנקזים אל הנחל. כך למעשה משתבש תהליך הזרימה במערכת הניקוז הראשית בעיר.

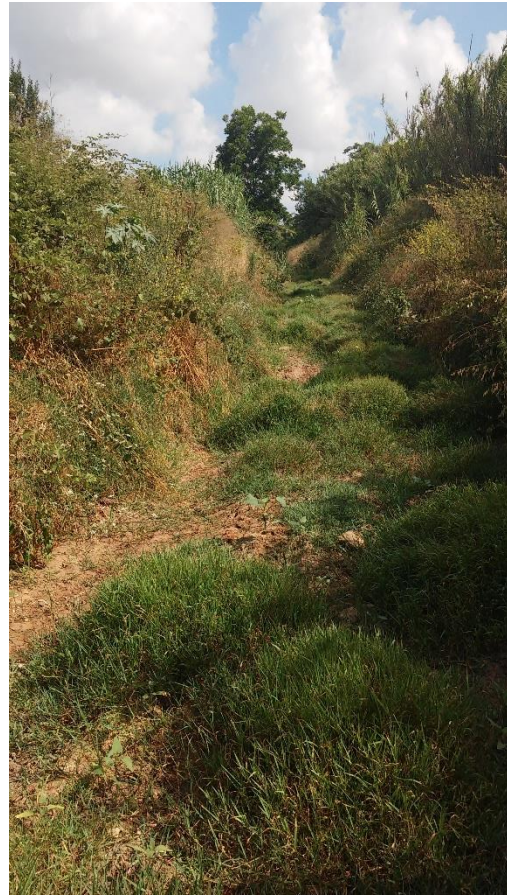
לאור דברים אלו נדרש טיפול דחוף ויסודי בנחל נס ציונה, ניקונו, הרחבתו ושיפור מתקנים ראשיים במטרה להגדיל את כושר ההולכה ולמנוע התרוממות מפלסי מים מיותרת והצטברות סחף. לצורך כך נדרש לבצע מדידה טופוגרפית בנחל, חישובים הידראוליים למצב קיים, קביעת מקומות תורפה וכן להמליץ על הפעולות הנדרשות לשיפור תהליכי זרימה בנחל. להלן מוצגות תמונות מסיור שנערך בנחל.



תמונה 1: אזור יציאת מעביר המים מתחת לכביש 4303 המחבר את התעלה בדרך השושנים לנחל



תמונה 2: צינור מים החוצה את הערוץ ותופס סחף צמחייה רב



תמונה 3: סחף חול רב ששקע בערוץ וגרם להתרוממות השטח



תמונה 4: מעביר מים ראשון מתחת לדרך עפר, סחף רב של חול וצמחיה



תמונה 5: מעביר מים שני מתחת לדרך סלולה (רחוב האלופים), סחף רב של חול דיונה וצמחיה



תמונה 6: מעביר מים שני, סחף רב של חול דיונה, צמחיה ושאר עצמים עד גובה של שני מטר (המים עברו מעל הכביש)



תמונה 7: צדו השני של מעביר המים השני, תעלת הנחל מדופנת בטון בפניה חדה ימינה



תמונה 8: תעלת הנחל בהמשך מדופנת בטון בפניה חדה שמאלה, התעלה קטנה ביחס לתעלה במעלה

4. מקורות

1. אנוש, 2004, מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי, משרד הבינוי והשיכון.
2. פולק ש., 2007, המלצות לתכנון עירוני (דו"ח מחקר עבור משרד השיכון), הדרומודול - שמואל פולק בע"מ, קרית אונו.
3. פלג י., רז צ., 1975, נחלי ישראל ואגני היקוותם, משרד החקלאות, האגף לשימור הקרקע ולניקוז, מחלקה לסקר ומיפוי, תל אביב.