

תכנית מתאר מקומית כוללנית בנימינה - גבעת עדה 353-0581801

נספח ניקוז



ינואר 2019

תוכן עניינים

2.....	1. כללי
5	2. נתוני רקע
16.....	3. חישוב ספיקות התכן באגנים מקומיים
23.....	4. מערכת הניקוז המוצעת
28.....	5. השהייה ושימור נגר, הגנה על מי תהום
30.....	6. המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור נגר)
30.....	7. סיכום ומסקנות
32.....	נספח מס' 1- השהייה ושימור נגר

רשימת איורים

4	איור 1- תרשים סביבה
4	איור 1א- מפת מתחמים
5	איור 3- חבורות קרקע
7	איור 4- גבול התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב 3
8	איור 5 – אגן נחל תנינים
9	איור 6- תצא רצועות מוסדרות של נחל תנינים ותעלת תמסח
9	איור 7- מפת אגני נחלים עדה/תנינים-
9	איור 9- חתך טיפוסי של נחל
10	איור 10- שטחי הצפה 1995
10	איור 11 א- תצ"א שטחים מוצפים משנת 1995
10	מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל
11	איור 12 א- הצפות נחל תנינים כביש 652 ינואר 2013
11	מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל
12	איור 12 ב- מעביר דרך יפו אפריל 2006 , ובכל זרימה שטפונית (מבט אל המעלה)
12	מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל
12	איור 12 ג- מעביר דרך יפו בכל זרימה שטפונית (מבט אל המעלה)
12	מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל
14	איור 13- תצ"א מפעל נחלי מנשה ביחס לגבול התכנית
15	איור 14- תצ"א תכנית שיקום נחל תנינים
22	איור 15- מפת אגנים פנימיים
28	איור 16- מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א 34 ב'4
29	איור 17- תפרוסת אתרים ומפעלים להחדרת מי תהום, תמ"א 34 ב/4

תכניות:

תשריט תנוחה, קנ"מ 1:7500

נספח ניקוז- פרשה טכנית

1. כללי

1.1 עורך התכנית

עורכת התכנית- אדר' דורית שפינט- עוזי גורדון בע"מ.

1.2 עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י משרד ענבל הנדסה בע"מ.

1.3 מבוא

מועצה מקומית בנימינה-גבעת עדה מונה היום כ-16,000 נפש, מהם 10,500 בבנימינה ו-3,800 בגבעת עדה. שטח השיפוט הינו כ-24,370 דונם.

תכנית המתאר הכוללת מכוננת לאוכלוסייה של 7,210 יח"ד ו-25,600 נפש בבנימינה, 2,350 יח"ד ו-8,350 נפש בגבעת עדה.

התכנית נמצאת בתחום רשות ניקוז כרמל, באגן נחל תנינים המנוקז מערבה אל הים התיכון.

1.4 רשימת מקורות נתונים. חומר רקע לנספח הניקוז

1. דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל.
2. מפת חבורות קרקע בקנ"מ 1:50,000.
3. מפות טופוגרפיות בקנ"מ 1:50,000.
4. המדריך לבנייה משמרת נגר-משרד השיכון.
5. משרד החקלאות, האגף לשמור קרקע, מדריך מקצועי.
6. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-נחלים וניקוז תמ"א 34 ב' 3, אוגוסט 2006.
7. תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-איגום מים עיליים, הגנה 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. תכנית אב לניקוז מועצה מקומית גבעת עדה, מאיר רוזנטל, 2002.
12. תכנית אב לניקוז בנימינה, ח.ג.מ, 2003.
13. נתוני תחנות הידרומטריות, השירות ההידרולוגי.
14. תכניות האדריכל.
15. סיורים בשטח.

1.5 מטרות הנספח

- לבדוק האם קיימת סכנת הצפה בשטח התכנית.
- הגדרת פשטי הצפה וויסות להורדת ספיקת השיא במורד .
- להעריך ולחשב את ספיקות הנגר העילי הנוצרות בשטח התכנית.
- לחשב את תרומת הנגר של התכנית והשפעת הנגר על מערכת הניקוז האזורית.
- לבדוק את השפעת עורקי הניקוז על שטח התכנית.
- להתוות קווים כללים למערכת הניקוז של התוכנית.
- לקבוע קווים מנחים לטיפול בנגר העילי בהתאם להנחיות המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי.
- הצגת התפיסה הכוללת לטיפול במי הנגר העילי ותשתית הניקוז בצירי תנועה ראשיים.
- התייחסות לתמ"א 34 ב' 3.
- התייחסות לתמ"א 34 ב' 4.

תכנית הטיפול בנגר העילי על שלל מרכיביה משתלבת בסופו של דבר למערכת ניקוז שלמה שתאפשר הרחקת מי הנגר העילי (הניקוז) הצפויים בסופות שיא אל מחוץ לשטח הבנוי באופן של יגרמו לנזק ומטרדים תוך מינימום נזקים במורד ותוך מתן אפשרות לניצולם לצרכים נוספים ושימור נגר.

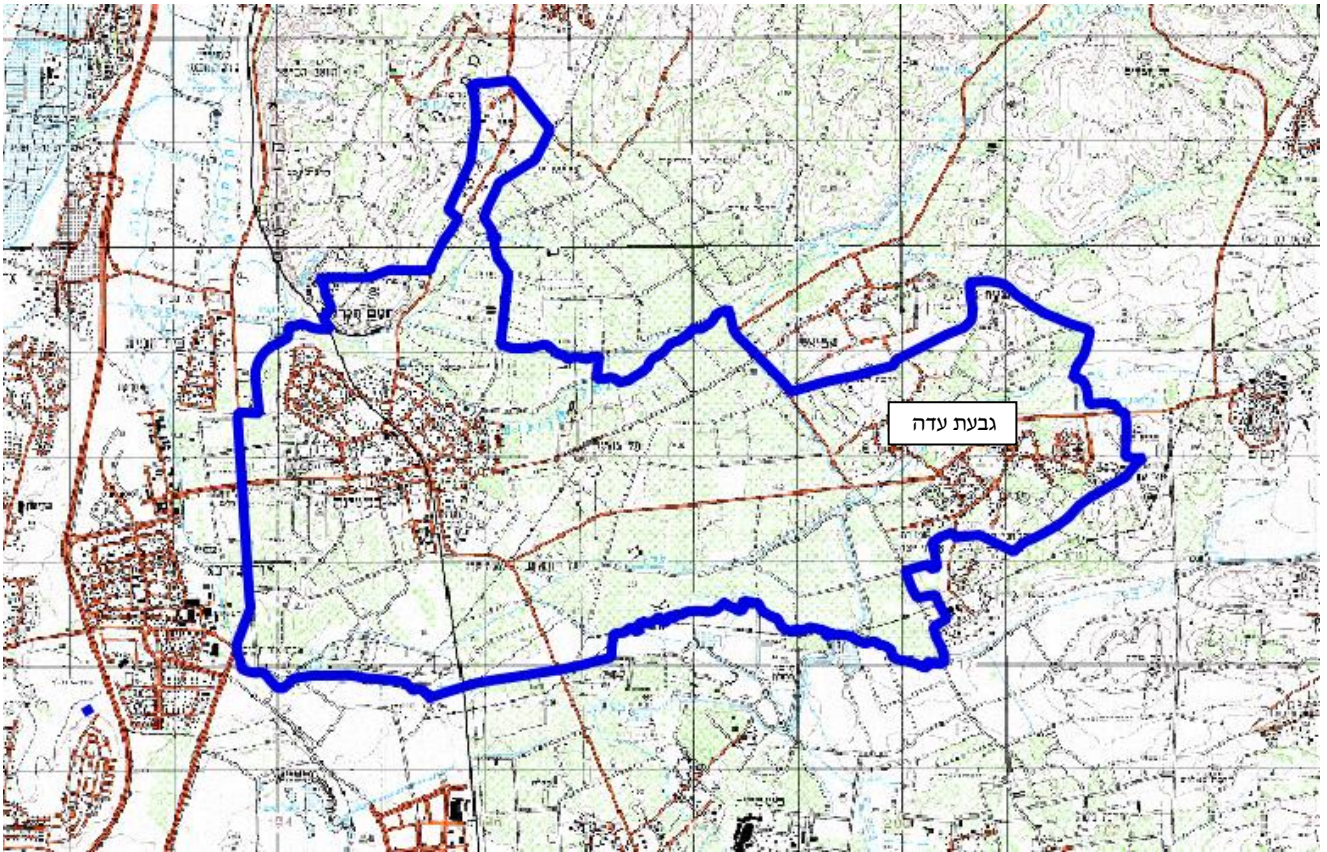
בנספח זה יוצגו העקרונות המנחים לתכנון שיתבצע בשלבים מאוחרים יותר במסגרת תכנון הניקוז בתכניות מפורטות. תכניות הניקוז המפורטות שיוכנו יבטיחו ששלבי בניית מערכת הניקוז והתיעול יענו לצרכי שטח התכנית בהתאם לקצב התפתחותה.

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

1.6 התכנית המוצעת

תכנית המתאר הכוללנית מכוונת לאוכלוסייה של 7,210 יח"ד ו- 25,600 נפש בבנימינה, 2,400 יח"ד ו- 8,400 נפש בגבעת עדה.

איור 1- תרשים סביבה



איור 1א- מפת מתחמים



2. נתוני רקע

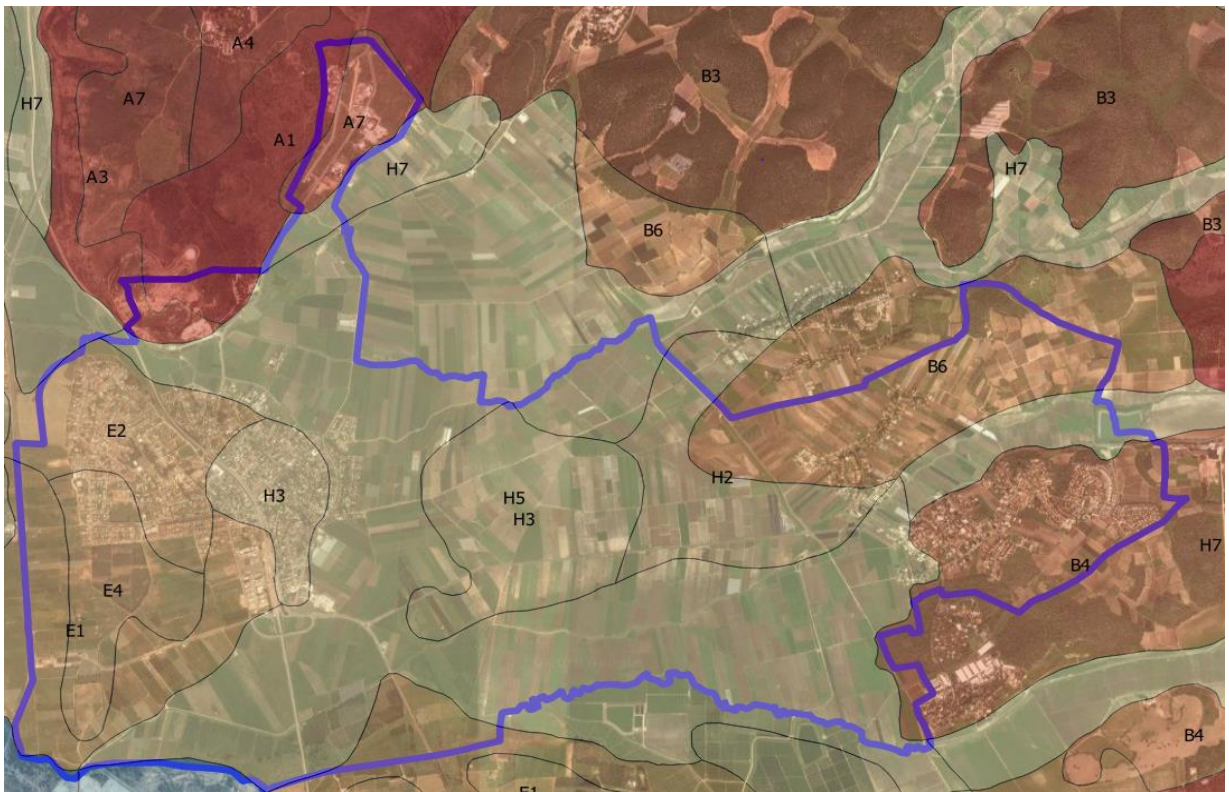
2.1 טופוגרפיה

שטח התכנית מחולק לשני אזורים:
בנימינה-מישורית מאוד ברובה, הגבהים נעים בין 20-35 מטר.
גבעת עדה- יושבת על שתי גבעות שמגיעות עד גובה 110 מ' מעל פני הים. השטח המישורי (מערבי) של גבעת עדה נע בין 55-85 מ'.

2.2 קרקעות

עקב גודל שטח התכנית ישנם מספר חבורות הקרקע רב האופייניות לשטח זה. בשטח המישורי קרקעות סחף חרסיתיות מסוג H3 – גרומוסול חום אקומולאטיבי (מקדם נגר 0.9, קרקע תופחת ואינה מתאימה להחדרת נגר) גרומוסול חום אלובי (מקדם נגר 0.44) בשטח ההררי קרקעות רנדזינות חומות (מקדמי נגר נמוכים של עד 0.2 מתאימות חלקית להחדרת נגר).
סיווג הקרקעות בהתאם למיפוי סקר הקרקעות הארצי בקנ"מ 1:50,000.

איור 3- חבורות קרקע



טבלה מס' 1: חבורות קרקע

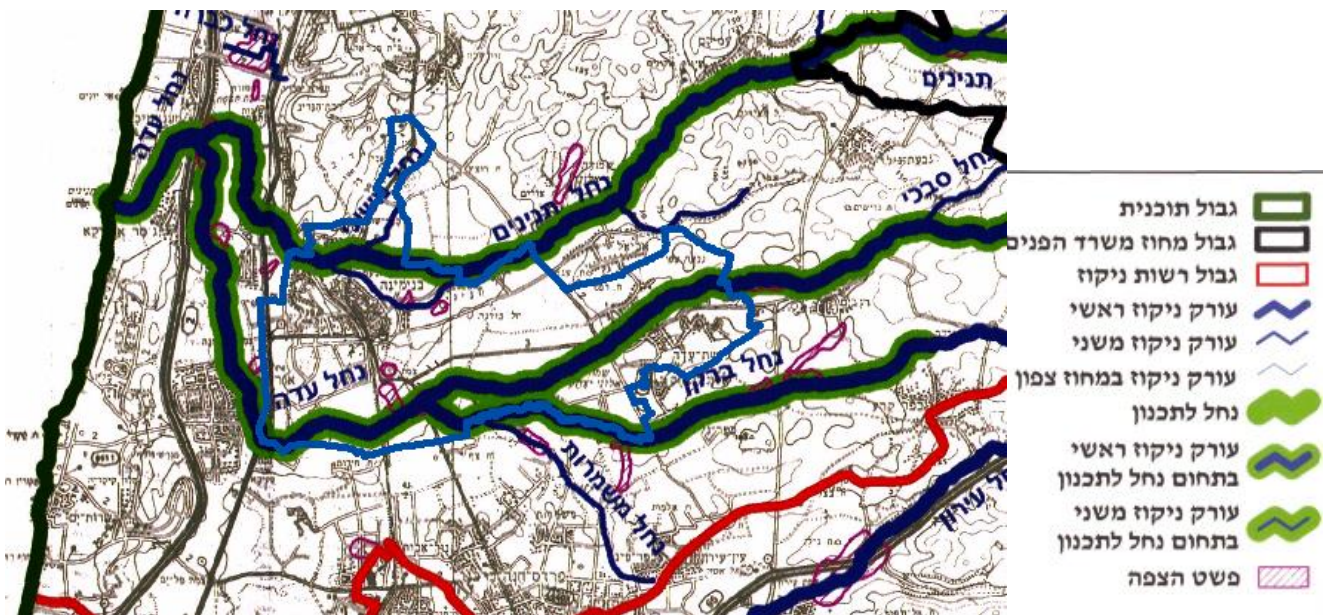
מידת התאמה לחלחול נגר	מקדם נגר	שם	סימול
מתאים חלקי	0.12	טרה-רוסה על מדרונות תלולים	A1
מתאים חלקי	0.14	טרה-רוסה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	A2
מתאים חלקי	0.16	טרה-רוסה ורנדזינה על מדרונות תלולים	A3
מתאים חלקי	0.16	טרה-רוסה ורנדזינה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	A4
מתאים חלקי	0.14	טרה-רוסה אדומה על מדרונות תלולים	A5
מתאים חלקי	0.16	טרה-רוסה אדומה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	A6
מתאים חלקי	0.17	גרמוסול חום, קרקעות קולוביות – אלוביות אדומות וטרה-רוסה	A7
מתאים חלקי		קרסונזים וטרה-רוסה	A8
מתאים חלקי	0.16	רנדזינה חומה על מדרונות תלולים	B1
מתאים חלקי	0.25	רנדזינה חומה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	B2
מתאים חלקי	0.16	רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה על מדרונות תלולים	B3
מתאים חלקי	0.16	רנדזינה חומה ורנדזינה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	B4
מתאים חלקי	0.16	קרקעות קולוביות-אלוביות ורנדזינה	B5
מתאים חלקי	0.20	גרמוסול חום ורנדזינה חומה	B6
מתאים חלקי	0.16	קרקעות חומות-כהות גרמוסוליות ורנדזינה חומה	B7
מתאים חלקי	0.01	רנדזינה בהירה על מדרונות תלולים	C1
מתאים חלקי	0.18	רנדזינה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים-חסית	C2
לא מתאים	0.75	פרוטוגרמוסול בזלתי	D1
לא מתאים	0.75	פרוטוגרמוסול ורנדזינה אפורה	D2
מתאים חלקי	0.15	גרמוסול חום-שחרחר בזלתי ופרוטוגרמוסול בזלתי	D3
מתאים חלקי	0.15	גרמוסול חום-אדום בזלתי ופרוטוגרמוסול בזלתי	D4
מתאים	0.28	קרקעות אלוביות חמריות וגלי	E1
מתאים	0.24	פּרה-רנדזינה	E2
מתאים	0.38	חמרה	E3
מתאים	0.08	חמרה חולית	E4
לא מתאים	0.44	גרמוסול חום אלובי	H1
לא מתאים	0.90	גרמוסול חום וחום-שחרחר אקומולטיבי על גבעות	H2
לא מתאים	0.90	גרמוסול חום אקומולטיבי מכיל גיר וקרקעות חומות כהות רזידואליות	H3
לא מתאים	0.80	גרמוסול הידרומורפי וגלי גרמוסולי	H4
לא מתאים	0.80	גרמוסול חום אלובי וגרמוסול הידרומורפי	H5
לא מתאים		קרקע קולובית-אלובית בהירה, קרסונית	H6
לא מתאים	0.40	קרקע קולובית-אלובית וגרמוסול	H7
לא מתאים		קרקעות אורגניות	H8
לא מתאים	0.75	גרמוסול חום-שחרחר בזלתי וגרמוסול חום	H9
לא מתאים		גרמוסול חום-שחרחר בזלתי	H10
לא מתאים	0.90	גרמוסול חום-אדום בזלתי	H11
לא מתאים		נאז צרורי חרסיתי וחמרה חומה צרורית חרסיתית	H12
אין מידע	0.29	קרקעות חומות-כהות גרמוסוליות אלוביות וקרקעות אלוביות חומות-כהות סילטיות	K1
אין מידע	0.50	קרקעות חומות-כהות גרמוסוליות	K2
אין מידע	0.29	קרקעות חומות-כהות גרמוסוליות וקרקעות חומות-כהות רזידואליות	K3
אין מידע		סין חרסיתי קולובי-אלובי רנדזיני, מכיל גיר	K4
אין מידע	0.20	סין חרסיתי אלובי חום גירי וסין אלובי חום סילטי גירי	L1
אין מידע	0.20	סירוזים גירי	L2
אין מידע	0.20	סירוזים גירי, גרמוסול הידרומורפי חוורי וגרמוסול גירי	L3
אין מידע	0.20	גלי אגמי	L4

2.3 נחלים ואגני היקוות ראשיים / תמ"א 34 ב/3

שטח בנימינה-גבעת עדה נמצא בתחום רשות ניקוז ונחלים כרמל, באגן נחל תנינים המנוקז מערבה אל הים התיכון.

בשטח בנימינה-גבעת עדה עוברים שלושה נחלים ראשיים- נחל תנינים, נחל עדה ושפך נחל ברקן לנחל עדה (רוחב רצועת השפעה- 100 מטר מציר הנחל). שלושת הנחלים מסומנים כנחל לתכנון- הכנת תכנית נחל וסביבתו. תעלת תמסח ונחל שוני מסומנים כעורקי ניקוז משני (רצועת השפעה רוחב 50 מטר מציר הנחל). תמ"א/34/ב/3 מסמנת פשטי הצפה בשני מוקדים בסמוך לתעלת תמסח, ובסמוך לצומת עדה.

איור 4- גבול התכנית על רקע תשריט תמ"א 34 ב/3



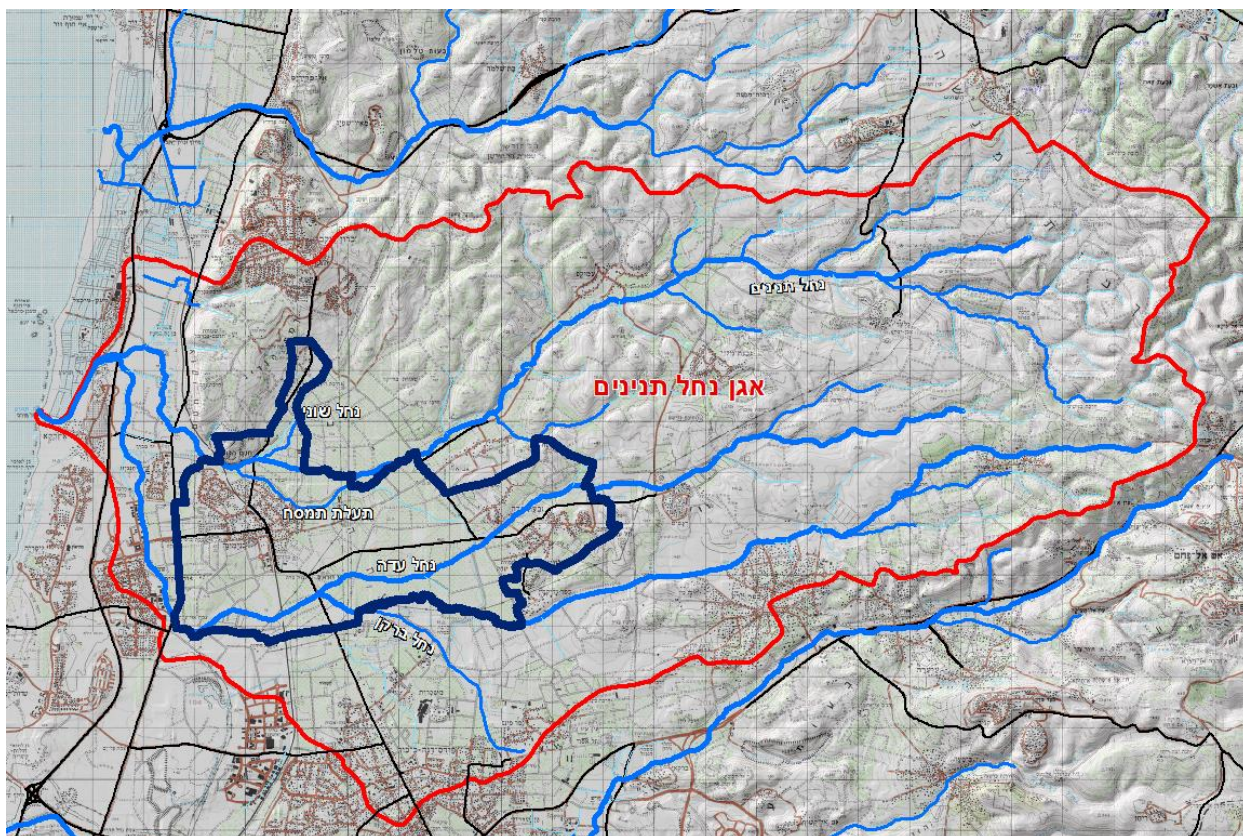
2.4 מערכת הניקוז האזורית

שטח בנימינה-גבעת עדה נמצא בתחום רשות ניקוז ונחלים כרמל, באגן נחל תנינים המנוקז מערבה אל הים התיכון.

שטח אגן ההיקוות כ-180 קמ"ר, אורך אפיק נחל תנינים כ-23 ק"מ. הנחל מתחיל ברום של כ-250 מטר מעל פני הים, בגבעות רמות מנשה. חלקו העליון של הנחל (עד כביש 654-אביאל) בשיפוע מתון- ממוצע 2%. מאביאל עד הים, לאורך של כ-10 ק"מ, מתפתל הנחל בשטח מישורי, בשיפוע של כ-2 פרומיל בלבד. הזרימה בחלקים התחתונים מואטת באופן ניכר עם ההפחתה הדרסטית בשיפוע האפיק בעת כניסתו אל מישורי בקעת הנדיב שם גם מתחברים יובלים גדולים אחדים. בקעת הנדיב תחומה ממערב על ידי רכס הכורכר של בנימינה ומדרום מערב על ידי חולות קיסריה ופרדס חנה. חסימות אלה הפכו אותה למעין קערת אגירה של הסחף מנחל תנינים ויובליו.

עד שנות החמישים נחל התנינים היה נחל איתן מעיינות שוני. כיום המעיינות נשאבים למערכת אספקת המים, והנחל איתן בחלקו התחתון בלבד- מכביש 4 מערבה, בגלל עינות תמסח (מים מליחים). זרימת בסיס עונתית קיימת בחלקים המזרחיים של הנחל בחודשי החורף אך היא מצטמצמת עד לכדי התייבשות מוחלטת במהלך הקיץ. למרות זאת מי הנביעות המשתמרים בתוך האלוביום שבאפיק כרטיבות, מאפשרים את קיומה של צמחיית מים מתוקים כל ימות השנה. זרימת הבסיס בחורף משמשת כבסיס להתפתחות מהירה של שיטפונות ולעליה מהירה של ההידרוגרף בעת סופות גשם. נחל תנינים הוא הנחל היחיד מנחלי החוף שלא זוהם בביוב. מי השיטפונות נתפסים ומוטים לצורך החדרה כחלק ממפעל נחלי מנשה (ראה בהמשך).

איור 5 – אגן נחל תנינים



2.5 תכניות מפעל ניקוז

לנחלים הוכנו תכניות מפעל ניקוז בהתאם לחוק הניקוז:

נחל תנינים

נחל תנינים הוסדר בהתאם לתכנית המאושרת ברוחב של כ-25 מטר - חתך בסיסי טרפזי עם 2 דרכי שירות. בנוסף מקצה התכנית שתי רצועות חייץ לאורך הנחל כך שהרוחב הכולל הוא כ-35 מטר. בפועל הרצועות הנ"ל לא קיימות- השטח מעובד עד לדרך השירות.

תכנית מפעל ניקוז תעלת תמסח- תכנית מס' 1/ 9/ 2440 "הסדרת נחל תמסח", 2004.

רוחב רצועת ההכרזה נע בין 10-21 מטר.

איור 6- רצועות מוכרזות של- נחל תנינים ותעלת תמסח

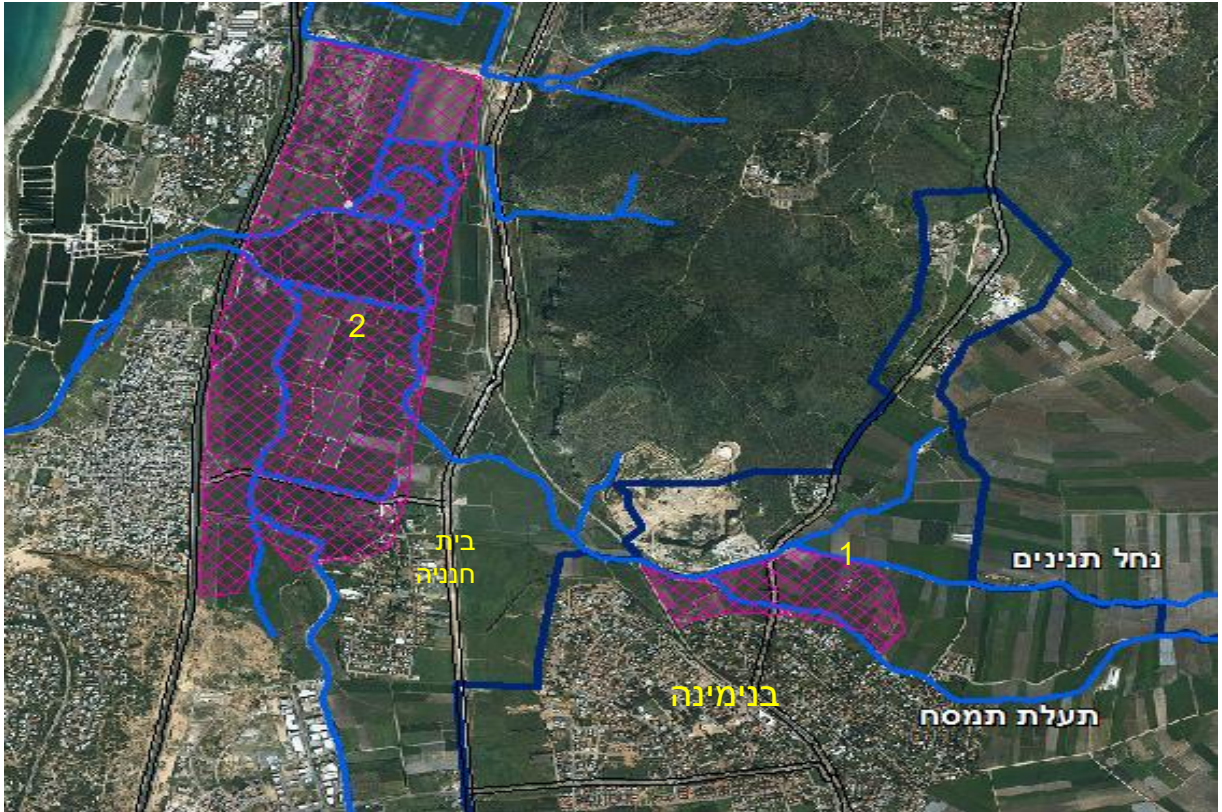


2.6 הצפות

בשנת 1995 הוצפו שטחים נרחבים במעלה הסכר הרומי, ביניהם גם שטחים חקלאיים ומבנים בבנימינה. נוצר פשט הצפה גדול בין נחל תנינים ותעלת תמסח.

כאמור, עם הסדרת הסכר הרומי ונחל תנינים, לא צפויות הצפות בסדר גודל שכזה. באירוע שיא בשנת 2001, לאחר ביצוע ההסדרות, לא נגרמו נזקים משמעותיים. בשטחים החקלאים של בנימינה קיימים פשטי הצפה מהתעלות המקומיות. מוצע לשמור על פשטי ההצפה כשטחים חקלאיים פתוחים. מעבירי המים על נחל תנינים- מעביר דרך יפו ומעביר כביש 652, אינם מעבירים את ספיקות השיא וגורמים להצפות שטחים חקלאיים במעלה המעבירים.

איור 10- שטחי הצפה 1995



איור 11 א- תצ"א שטחים מוצפים משנת 1995

מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל

הצפות 1995 - סכר רומי
רשות ניקוז כרמל



תאריך צילום: 8/2/95
קנה"מ: 1:2500

איור 12 א - מיקום בו צולמו התמונות באיורים העוקבים



איור 12 ב - הצפות נחל תנינים כביש 652 ינואר 2013



איור 12 ג- מעביר דרך יפו אפריל 2006 , ובכל זרימה שטפונית (מבט אל המעלה)

מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל



איור 12 ד - מעביר דרך יפו בכל זרימה שטפונית (מבט אל המעלה)

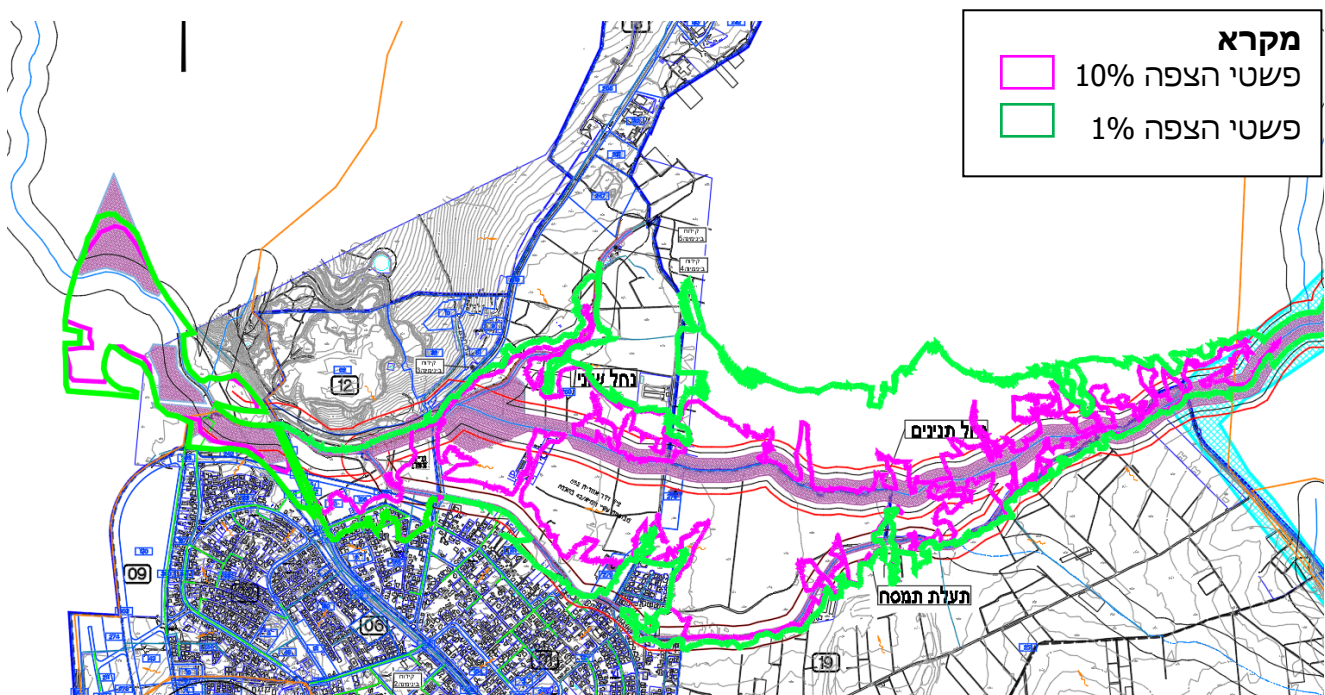
מקור- רשות ניקוז ונחלים כרמל



מידול פשטי הצפה

מודל פשטי הצפה הוכן במסגרת תכנית האב לשיקום נחל תנינים (חב' לביא נטיף, 2018). המודל אינו מדויק היות והוא מבוסס על מדידה ברזולוציה נמוכה, אולם הוא מספק אינדיקציה להיקפי ההצפות בהסתברות 10% ובהסתברות 1%.
פשטי ההצפה המחושבים נקלטו בתכנית המתאר למרות שאינם מדויקים.
יש לציין כי פשטי ההצפה הנרחבים נגרמים בעיקר בגלל כושר הולכה נמוך של מעבירי המים. הנחלים עצמם מסוגלים להוליך את ספיקת התכן בהסתברות 10%.
במידה ומעבירי המים יוסדרו, יש לבחון שנית את פשטי ההצפה.

איור 12-ג- מודל פשטי הצפה נחל תנינים, לביא – נטיף 2018



ככלל מומלץ לשמור על פשטי ההצפה פנויים מבינוי, ולאפשר בהם רק שימושים אשר מותרים להצפה בהסתברות 10% בהתאם לתמ"א 34 ב'3.
בכל מקרה- בינוי בפשט ההצפה מחוייב באישור רשות הניקוז. תכנית בפשט ההצפה תתייחס לסיכון להצפה, לאמצעים להגנה מפני הצפה ולרום בינוי מנימלי.

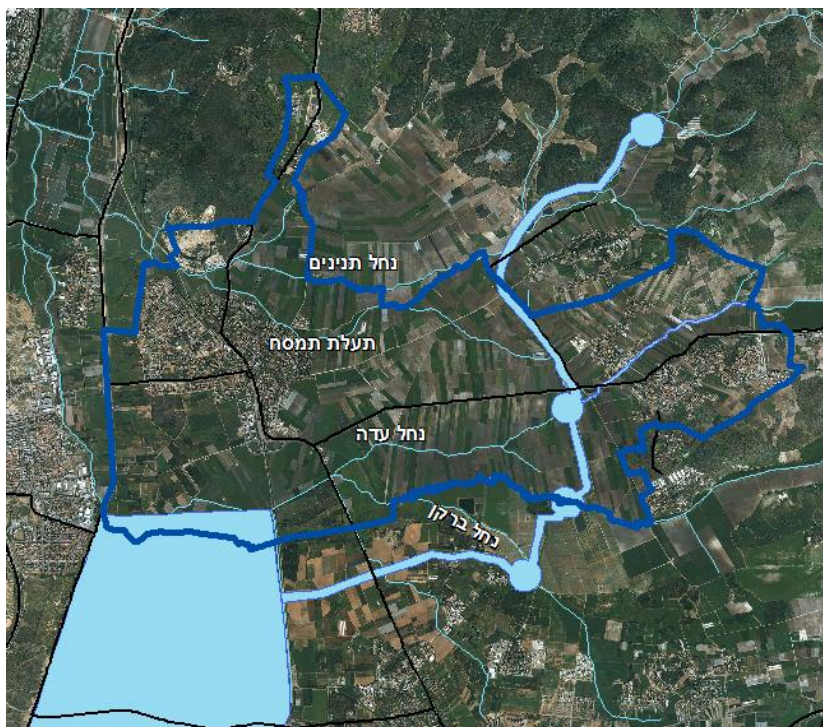
מפעל נחלי מנשה

מפעל נחלי מנשה הינו מפעל לתפיסת מי שיטפונות בנחלים עדה, תנינים, ברקן ומשמרות, והולכתם לאגני חלחול בשטח החולי של קיסריה. תפעול מפעל ההטיה וההחדרה מתבצע ע"י מקורות. אגן מפעל נחלי מנשה כולו מוגדר כשטח בעל רגישות הידרולוגית גבוהה. כל תכנית פיתוח ראוי שתתייחס לפוטנציאל זיהום הקרקע ומי התהום.

הטיית המים נעשית באמצעות סכרים שנבנו על הערוצים. מהסכרים זורמים המים במערכת של תעלות פתוחות וצינורות אל מאגר השיקוע. לאחר מכן מועברים המים אל שדות חלחול ששטחם הכולל 450 דונם. הכמות הממוצעת השנתית הנתפסת היא כ-15 מלמ"ק, ובשיא הקליטה בשנת 1992 קלט המפעל 32 מיליון מ"ק. מערכת קידוחי הפקה שואבת את המים מהאקוויפר ומספקת אותם בהתאם לצרכי האזור ומדיניות הצריכה הארצית. על מנת לוודא ולהבטיח איכות מים ראויה בהתאם לתקנות משרד הבריאות מתבצע מעקב אחר איכות המים כחלק מתכנית רב שנתית המתבצעת על פי הנחיות משרד הבריאות ורשות המים ובהתאם לרישיון החדרה והפקה שקיבלה חברת "מקורות". בהתאם להנחיות משרד הבריאות סומן גם נחל עדה ממתקן ההטיה ועד גבול התכנית כבעל רגישות גבוהה.

הנחלים במורד תעלת ההטיה חושבו למצב מחמיר בהנחה כי בעת ספיקות שיא- מלוא הספיקה תזרום בנחל ולא אל תעלת ההטיה. סביב תעלת מפעל נחלי מנשה הוגדרה רצועת רגישות ברוחב כולל של 100 מטר (בדומה לנחל משני). ברצועת הרגישות יאושרו שימושים שאין בהם סכנת זיהום מים וקרקע.

איור 13- תצ"א מפעל נחלי מנשה ביחס לגבול התכנית



השבת מים לנחל תנינים

במסגרת פרויקט שיקום נחל תנינים המובל על ידי רשות ניקוז כרמל, נבחנת השבת מים לשלושה קטעי נחל נבחרים, בהם רובו המוחלט של נחל תנינים בתחום התכנית. בשלב ראשון יבוצע פיילוט מעין שוני ועד כביש 4.

אדריכל- משה לנר, הידרולוגיה- לביא נטיף.

מקור המים המוצע הוא בארות 5,6 של בנימינה, או קידוחי שוני של מקורות. ארבעת הקידוחים שואבים מאקוויפר הקנומן-טורון. מפלסי המים בכל הקידוחים ירדו והמעיינות יבשו, מליחות הקידוחים עלתה ל-1000 מגכ"ל. לאחר הפסקת השאיבה בקידוחי מקורות וצמצום השאיבה בקידוחי בנימינה- ירדה

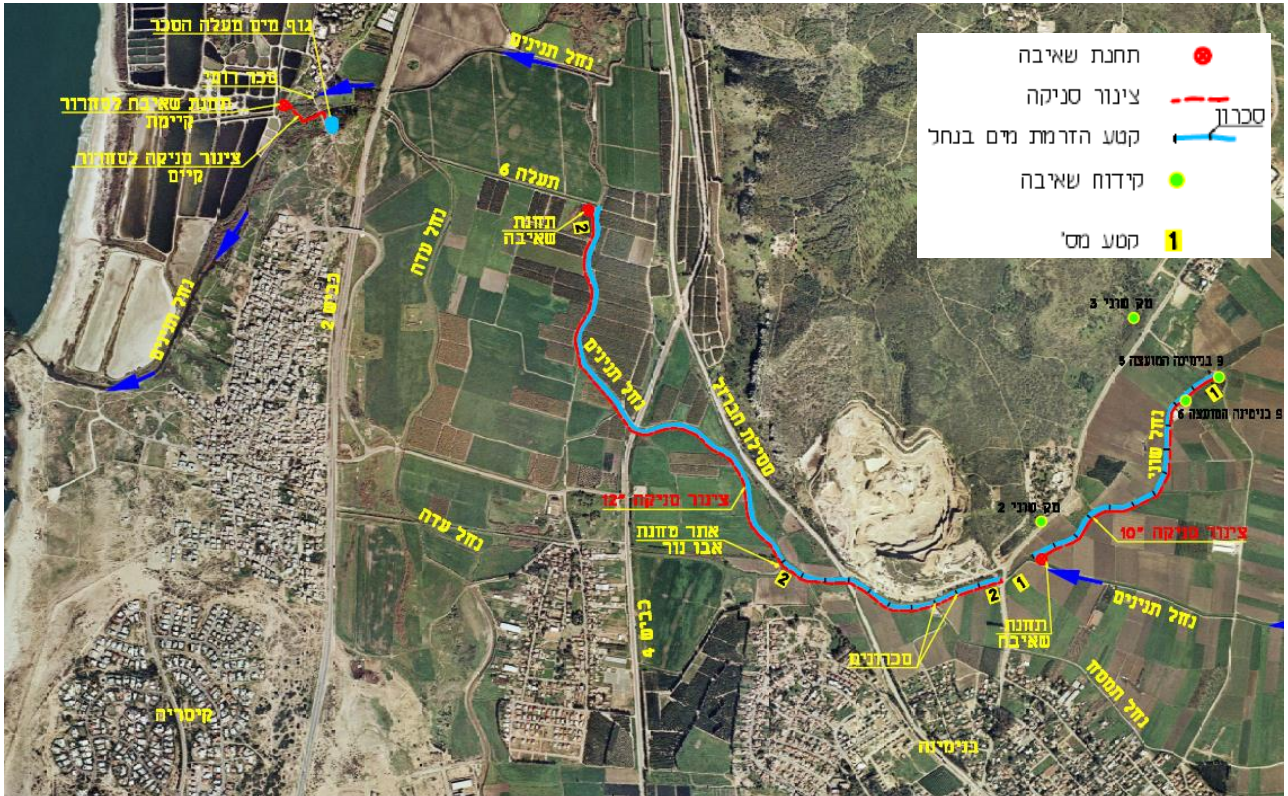
המליחות לכ- 500-600 מגכ"ל. הקידוח המומלץ ע"י לביא נטיף כמקור המים לנחל הוא באר 5 של בנימינה, אשר נמצא בראש תעלת שוני.

ספיקות ההזרמה המוצעות הן 500 מ"ק/שעה בנחל שוני, ו-1,000 מ"ק/שעה בנחל תנינים. עם זאת, מוצע להקים מערך סיכונים בנחל ליצירת בריכות רדודות באפיק. בריכות אלו יאפשרו קבלת מראה נחל זורם בספיקות נמוכות יותר (צמצום של כ-1/3 מהספיקה).

מוצע לסחרר את המים - תפיסת המים במורד הקטע המשוקם, וסניקתו לראש הקטע. באופן זה יש לספק מים רק לשם מילוי ההפסדים (חלחול ואידוי).

כמויות המים הנדרשות מסתכמות בעשרות אלפי מ"ק בודדים בשנה.

איור 14 - תצ"א תכנית שיקום נחל תנינים



מקרא:

- תחנת שאיבה
- צינור סניקה
- קטע הזרמת מים בנחל
- קידוח שאיבה
- 1 קטע מס'

מקרא:

- תחנת שאיבה
- צינור סניקה
- קטע הזרמת מים בנחל
- קידוח שאיבה
- 1 קטע מס'

לביא-נטיף מהנדסים יעוץ
הגרסת מס' - ביוב - ניוטון
תכנון, יעוץ ופיקוח הנדסי

108 2227/02 1 : 15000

2.7 מערכת הניקוז העירונית הקיימת

בנימינה – מערכת הניקוז של היישוב מתנקזת ברובה על פני הכבישים, קיימים מספר קטן של צינורות ניקוז עם קולטנים. מי הנגר מתנקזים אל תעלות פתוחות בצדי הכבישים הראשיים אשר מתעלות את הנגר אל הנחלים הסמוכים. מצפון לשטח הבנוי עובר נחל תנינים מדרום נחל עדה, ושאר מוצאי הניקוז לשטחים פתוחים/ נחלות.

גבעת עדה - מערכת הניקוז של היישוב מתנקזת ברובה דרך צינורות ניקוז עם קולטנים אשר מי הנגר מתנקזים אל תעלות פתוחות בצדי הכבישים הראשיים אשר מתעלות את הנגר אל הנחלים הסמוכים מצפון נחל עדה מדרום נחל ברקן, ושאר מוצאי הניקוז לשטחים פתוחים/ נחלות.
ראה תשריט.

3. הידרולוגיה

3.1 חישוב ספיקות בנחלים

בנחלים בסמוך לשטח התכנית פועלות 4 תחנות מדידה של השירות ההידרולוגי. לא נעשה שימוש בנתוני תחנת "עדה גבעת עדה".
לאור ריבוי הנתונים, השיטה הנכונה ביותר לחישוב ספיקות השיא בנחלים היא אנלוגיית שטחים- השלכה מהתוצאות המדודות על שטח האגן הנבדק, עפ"י הנוסחה הבאה:

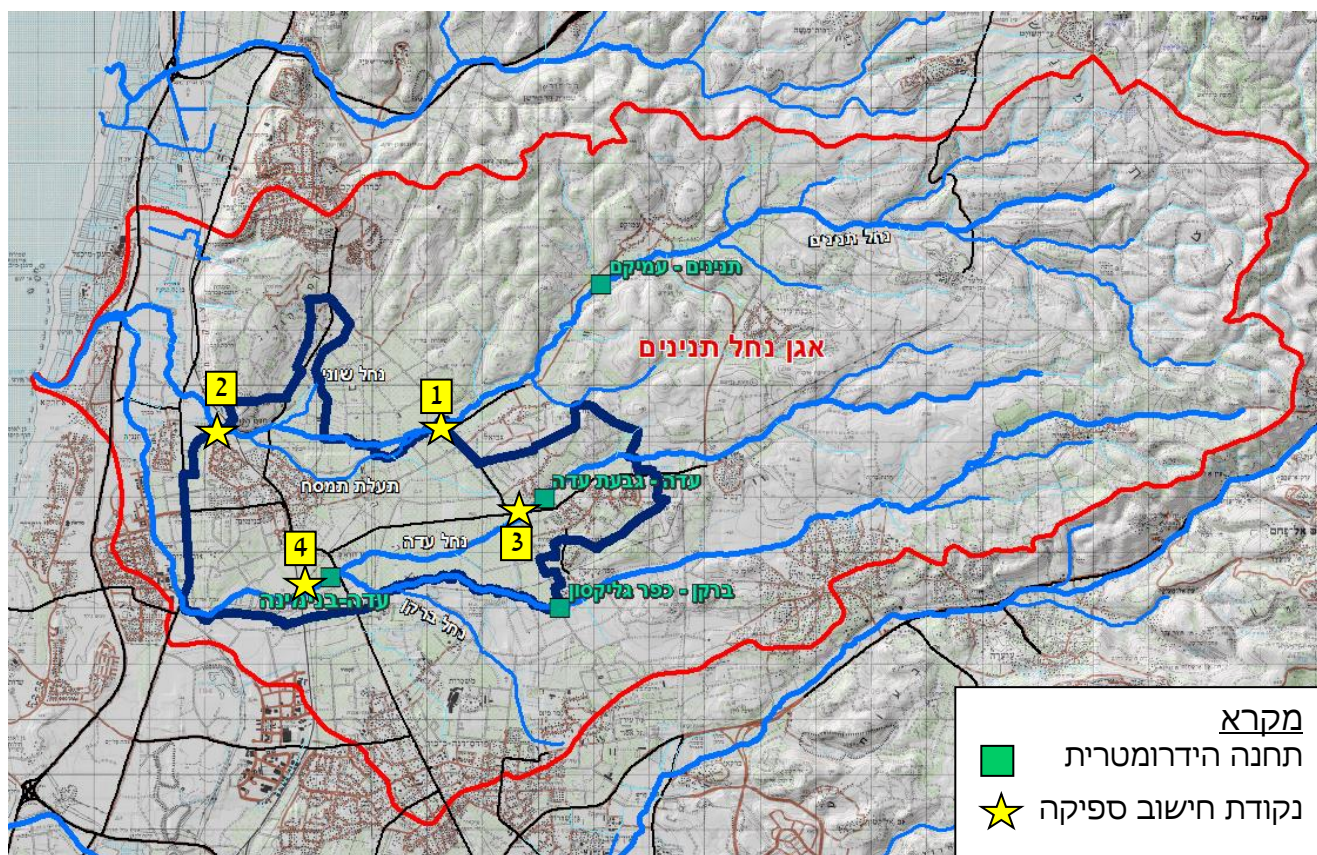
$$Q2 = Q1 \times \sqrt{\frac{A2}{A1}}$$

טבלה מס' 2 : ניתוח ספיקות תחנות הידרומטריות

מקור- שרות הידרולוגי

תחנה	מספר תחנה	קו אורך	קו רוחב	שטח התנקזות (קמ"ר)	ספיקה מכסימלית ידועה (מ"ק/שנייה)	50%	10%	5%	2%	1%
עדה - בנימינה	13146	34.955	32.511	93	60	15	29	42	66	88
עדה - גבעת עדה	13125	34.999	32.519	18	68	12	30	40	65	88
תנינים - עמיקם	13105	35.010	32.555	51	80	12	25	39	52	67
ברקן - כפר גליקסון	13135	35.001	32.503	29	55	10	25	45	56	75

איור 8- תחנות הידרומטריות ונקודות חישוב ספיקה



חישוב הספיקה בוצע עבור 4 נקודות, כמפורט בטבלה להלן:

טבלה מס' 3 : חישוב ספיקות בנחלים

ספיקת שיא [מ"ק/שניה]					תחנה הידרומטרית לאנלוגיה	שטח אגן [קמ"ר]	שם נקודה	מס' נקודת חישוב
1%	2%	5%	10%	50%				
76	59	44	28	14	תנינים עמיקם	65	נחל תנינים- מעלה	1
104	78	50	34	18	עדה בנימינה	88	נחל תנינים- מורד	2
59	44	35	20	8	ברקן כפר גליקסון	18	נחל עדה מעלה	3
88	66	42	29	15	עדה בנימינה	63	נחל עדה מורד	4

טבלה מס' 4: סיכום ספיקות וממדי נחלים נדרשים

שם	ספיקת תכן [מ"ק/שניה]	ממדים נדרשים	הערות
נחל תנינים- מעלה כביש 652	28	אפיק פתוח ללא ייצוב קשיח . רוחב קרקעית 4 מטר, שפועי צד 1:3, רוחב נחל (לפני דרכי שירות) 14 מטר	המצב הקיים מתאים לספיקת התכן בהסתברות 10%.
נחל תנינים- מורד כביש 652 (כולל תעלת תמסח ונחל שוני)	34	אפיק פתוח ללא ייצוב קשיח . חתך מינימלי: רוחב קרקעית 4 מטר, שפועי צד 1:3, רוחב נחל (לפני דרכי שירות) 15 מטר	המצב הקיים מתאים לספיקת התכן בהסתברות 10%.
נחל עדה- מעלה כביש 653	20	אפיק פתוח ללא ייצוב קשיח . חתך מינימלי: רוחב קרקעית 4 מטר, שפועי צד 1:3, רוחב נחל (לפני דרכי שירות) 12 מטר	רוב הנחל ברוחב מתאים, נדרשת הרחבה נקודתית בקטעים הצרים
נחל עדה- מורד כביש 653 (כולל נחל ברקן)	29	אפיק פתוח ללא ייצוב קשיח . חתך מינימלי: רוחב קרקעית 4 מטר, שפועי צד 1:3, רוחב נחל (לפני דרכי שירות) 15 מטר	המצב הקיים מתאים לספיקת התכן בהסתברות 10%.

3.2 חישוב ספיקות התכן באגנים מקומיים

3.2.1 שיטת העבודה

- התווית אגני הניקוז עבור נקודות הספיקה על בסיס הטופוגרפיה הטבעית, תשתיות הניקוז, הכבישים והבינוי הקיים והמתוכנן.
- עוצמות הגשם הנבחרות בהסתברויות שונות נלקחו לפי הממוצע בין התחנות הקרובות לשטח התכנית.
- מקדמי הנגר המשוקללים לאגנים ותתי האגנים השונים חושבו בהתאם לסוגי הקרקעות ותכסית השטח הבנוי, במצב הקיים ובמצב המתוכנן. אפיון הקרקע נעשה על בסיס מפת הקרקעות.
- הספיקות הצפויות באגנים לתקופות החזרה השונות חושבו בשיטות המתאימות לגודל האגן, כמפורט להלן.

3.2.2 בחירת השיטה לחישוב הספיקות

חישוב הספיקות נעשה בשיטה הרציונאלית, היא שיטת CIA, המתאימה לאגנים קטנים. זמן הריכוז חושב בנוסחת קירפיך.

3.2.3 חישוב ספיקות עבור אגנים מקומיים ע"פ השיטה הרציונלית

תכנון ספיקות תכן באגני משנה יחושבו לפי הנוסחה הרציונאלית עם עוצמות גשם בהסתברויות השונות, וזמני ריכוז בהתאם למחושב בנוסחת זמן ריכוז.

הנוסחה מתארת קשר לינארי של ספיקת שיא Q (מ"ק/ שניה), בעוצמת הגשם I (מ"מ/שעה), וגודל השטח המתנקז A (קמ"ר), C הינו מקדם נגר משוכלל (הכפלת כל תא שטח הומוגני באגן בערך המקדם המתאים לו) לפי הקשר הבא:

$$Q = C * I * A / 3.6$$

כאשר :

Q=הספיקה [מקש"נ].

C=מקדם נגר עילי [-]*.

I=עוצמת הגשם [מ"מ / שעה].

A=שטח אגן הניקוז [קמ"ר].

3.2.4 עוצמת גשם

עוצמות הגשם נלקחו מדו"ח עוצמות גשם 2016 -נתיבי ישראל (נהרא ופשטיה בע"מ & ארבל הידרולוגיה יישומית). הדו"ח מביא ניתוח עוצמות גשם ממוצעות עבור אזורים בארץ, במקום נתוני תחנות בודדות כפי שהיה נהוג עד כה. הדו"ח כולל את עוצמות הגשם בהסתברות 1% בפרקי הזמן השונים, ונוסחאות לחישוב מקדמי המעבר, באמצעות ניתן לחשב את עוצמות הגשם בהסתברויות הגבוהות יותר.

האזור המתאים לשטח התכנית- אזור 6/ מישור החוף והכרמל.

טבלה מס' 5: עוצמות גשם מישור החוף והכרמל

עוצמות גשם לפי מודל נת"י 2015: אזור 6 - מישור החוף והכרמל

עוצמות גשם (מ"מ לשעה) לפי משך אירוע (דקות) [אזור 6]					משך זמן (דקות)
20%	10%	5%	2%	1%	
122	149	166	194	216	10
93	113	129	153	173	15
76	93	107	130	147	20
58	70	83	103	118	30
48	58	70	87	101	40
44	54	65	81	94	45
36	44	54	69	81	60

3.2.5 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).

ככל שהבניה, רשת הכבישים הסלולים והמדרכות המרוצפות והגגות יהיו צפופים יותר כך תגדל כמות הנגר וערכי מקדם הנגר העילי "C" יהיו גבוהים יותר בהתאם.

מקדמי הנגר נבחרו בהתאם לתכנית האב לניקוז בנימינה, חג"מ 2003, והם לוקחים בחשבון את האופי השונה של הבינוי בשטח התלול (שטחים ירוקים רבים בין המבנים) ובשטח המישורי (צפוף, כיסוי אספלט כמעט מלא).

טבלה מס' 6: מקדם נגר עילי – C

מקדם C	פירוט	אזור בניה
0.5	תלול	שטח בנוי
0.8	מישורי	
0.16	תלול	שטח פתוח
0.40	מישורי	

3.2.6 חישוב אגנים בשטח התכנית

על מנת לחשב את ספיקות התכנן, חולק שטח התכנית ל-5 אגני היקוות על בסיס הטופוגרפיה הטבעית, מערכת הניקוז העירונית והכבישים.

3.2.7 קביעת זמן הריכוז "Tc"

קביעת זמן הריכוז ע"פ הנוסחה הבאה (נוסחת קירפיר):

$$T_c = 5.4 * \left(\frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

כאשר:

Tc = זמן ריכוז [דקות].

L = אורך מסלול הזרימה הארוך ביותר באגן [ק"מ]

S = שיפוע אורכי ממוצע באגן [-]

3.2.8 קביעת תקופת חזרה

תקופות החזרה נקבעו בהתאם לתמ"א 34 ב'3:

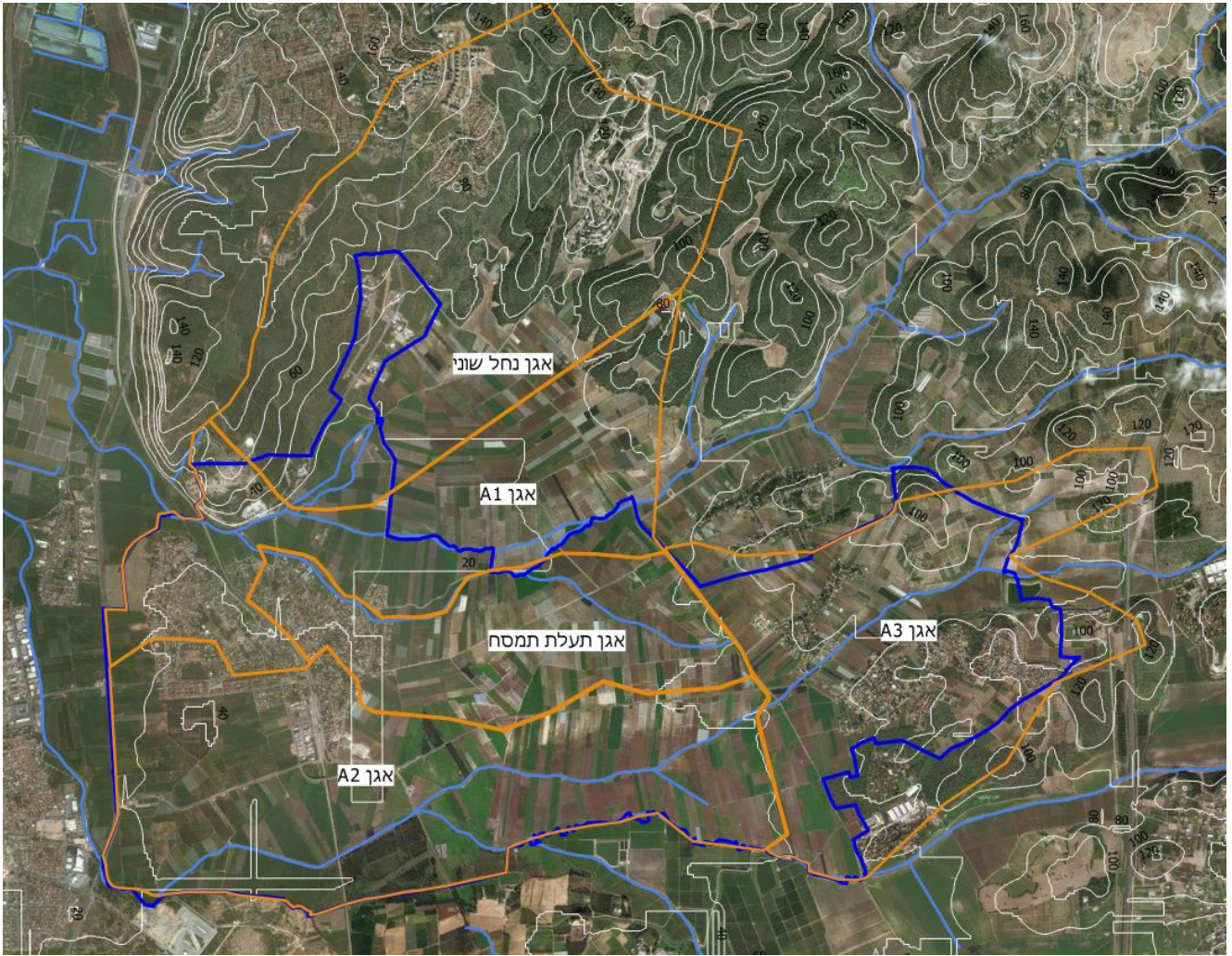
- נחלים חושבו לפי תקופת חזרה של 1:10 שנה.
- מובלי ניקוז בכבישים ראשיים/כבישים משניים חושבו לפי תקופת חזרה של 100 שנה.

טבלה מס' 7: תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3

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

טבלה מס' 8: תקופת חזרה לתכנון שטחים מבונים ע"פ 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



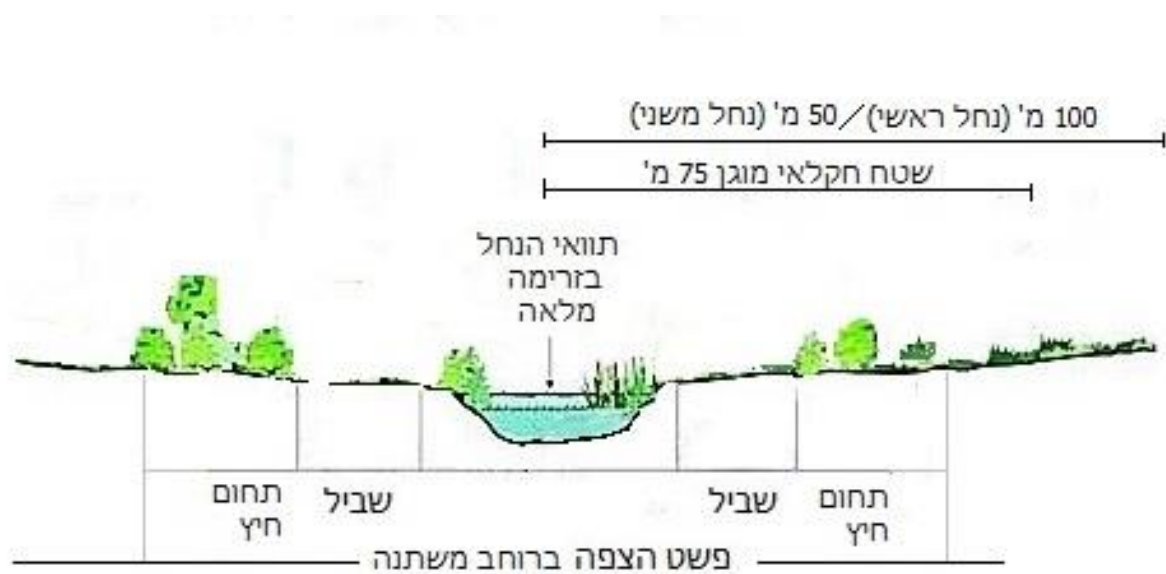
4. מערכת הניקוז המוצעת

4.1 עקרונות התכנון

- הנחלים (נחל תנינים, נחל עדה, תעלת תמסח, נחל שוני, נחל ברקן) ישמרו כנחלים פתוחים.
- הנחלים בשטחים החקלאיים יוסדרו להסתברות 10%. רצועות החייץ והשטחים החקלאיים לאורך הנחל ישמשו כפשט הצפה בהסתברויות הנמוכות יותר.
- לאורך הנחלים יוקצו הרצועות הבאות:
 - רצועות מגן- לאורך הנחלים יותוו שתי דרכי שירות, אשר ישמשו לתחזוקת הנחל וכן למטרות פנאי ונופש.
 - בין הנחל והשטח החקלאי תוקצה רצועת חייץ ללא עיבוד ברוחב 3-5 מטר.
 - רצועת השפעה בהתאם לתמ"א 34 ב'3- נחל ראשי 100 מטר מכל צד של ציר הנחל (נחל תנינים, נחל עדה, נחל ברקן), נחל משני 50 מטר מכל צד של ציר הנחל (צד צפני של תעלת תמסח).
 - רצועת "שטח חקלאי מוגן" ברוחב 75 מטר מכל צד של הנחל. ברצועה זו לא יתאפשר בינוי למעט הבינוי הקיים. ברצועה ניתן לעשות שביל הולכי רגל ופיתוח נופי.
- ככלל מומלץ לשמור על פשטי ההצפה פנויים מבינוי, ולאפשר בהם רק שימושים אשר מותרים להצפה בהסתברות 10% בהתאם לתמ"א 34 ב'3. בכל מקרה- בינוי בפשט ההצפה מחוייב באישור רשות הניקוז. תכנית בפשט ההצפה תתייחס לסיכון להצפה, לאמצעים להגנה מפני הצפה ולרום בינוי מינימלי.
- תבוצע הגנה נקודתית מפני שיטפונות על תשתיות קיימות לאורך הנחל (כגון סוללת הגנה, קיר מגן, הסדרת נחל נקודתית כתעלת בטון).
- לאורך הנחלים תותר הנחת תשתיות ציבוריות כדוגמת קווי ביוב, מים, תקשורת וכד', הכל באשור רשות הניקוז.
- מעבירי מים ומובלי ניקוז המובלים יתוכננו לתקופת חזרה של 100 שנה (הסתברות של 1%). תכנון מפורט של המובלים יתחשב בשיקולי תחזוקה.
- מערכות הניקוז בכבישים (נגר מקומי) יתוכננו לתקופת חזרה של 10 שנים (הסתברות של 10%), זאת בהתאם ל"טבלת שטחים מבונים" שבתמ"א 34 ב'3. באירועים נדירים יותר הנגר יזרום בתחומי הכבישים ואבני השפה ללא גרימת נזק למבנים.
- לתכניות מפורטות הכוללות 100 יח"ד ומעלה או ששטחן 50 דונם ומעלה- הגדול מבין השניים- יוכן נספח ניקוז והידרולוגיה בהתאם לשיקול דעת מוסד התכנון. הנספחים יוכנו בהתאם להוראות תמ"א 34 ב/3 ותמ"א 34 ב/4. נספחים אלו יציגו פתרונות ניקוז לשטח התכנית, וכן הצעות לשימור נגר בתחום התכנית- באישור רשות הניקוז האזורית ורשות המים.

- תכנון מפלסי המבנים יהיה ע"פ מפלסי הצפה מחושבים בתכנון המפורט של מערכות הניקוז בתקופות חזרה של 1:100 שנה.
- יינתן פתרון ניקוז עד למוצא ניקוז מוסדר/ חיבור לרשת ניקוז עירונית קיימת.
- תשתיות הניקוז העירוני יתוכננו בתחום הציבורי- כבישים, שצ"פים, רצועות תשתיות.
- במידת הצורך תיתכן העברת תשתית ניקוז מקומית בשטחי מגרשים, אך מחוץ לגבול בניין.

איור 9- חתך נחל טיפוסי מוצע



4.2 פתרונות ניקוז מוצעים לשטחי הבינוי החדשים

טבלה מס' 9 : פתרונות ניקוז לשטחי פיתוח חדשים

פתרון ניקוז	תיאור	מס מרחם	ישוב	
			מרחם קיים	בניינה
3 מוצאי ניקוז אל נחלים עדה מדרום, ותנינים מצפון מערב, ותעלת תמסח מצפון מזרח. מוצא ניקוז אל נחל תנינים מצפון.	אונה מזרחית	1	מרחם קיים	בניינה
	נחלת ז'בוטינסקי			
	אונה צפון - מערבית	2		
	אונה דרום - מערבית	3		
	מרכז הישוב	4		
2 מוצאי ניקוז אל נחל תנינים ממזרח, ואל נחל עדה מדרום	גבעת חן		מרחם חדש	
	א"ת קיים	5		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	פארק המסילה + צפון גבעת הפועל	6		
2 מוצאי ניקוז אל נחל תנינים מצפון, ואל נחל עדה מדרום	שכונה מזרחית	7		
2 מוצאי ניקוז אל נחל תנינים מצפון, ואל נחל עדה מדרום	שכונה דרומית	8		
	מעורב א"ת			
	שכונה מערבית	9		
מוצא ניקוז אל נחל תנינים מצפון.	מעורב רכבת			
2 מוצאי ניקוז אל נחל תנינים מצפון, ואל נחל עדה מדרום	א"ת מערבי	10		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	תיירות חקלאית	11		
מוצא ניקוז אל נחל תנינים מדרום.	מחצבה ושוני	12		
מוצא ניקוז אל נחל שוני מדרום.	א"ת כרמל	13		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	מושבה ותיקה - מרכז	14		
מוצא ניקוז אל נחל תנינים מצפון.	מושבה ותיקה - מערב	15		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	יוספטל	16		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	מרחם קיים מזרחי	17		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.	קרקע חקלאית	18		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מצפון.		19		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מדרום.		20		
2 מוצאי ניקוז אל נחל עדה מצפון, ואל נחל ברקן מדרום		21		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מצפון		22		
מוצא ניקוז אל נחל עדה מצפון		23		

4.3 הנחיות לתכנון מפורט (לביצוע) של מערכת הניקוז

- מהירות זרימה מינימלית למניעת שקיעת סחף בצינור – 1.2 [m/sec] , כח סחיפה - 0.75 $[\text{kg/m}^2]$.
- הקוטר המינימאלי שיש להשתמש בו בקו ניקוז יהיה 50 ס"מ מסיבות של מניעת סתימות ואפשרות ניקוי ופתיחת סתימות.
- צינורות בקוטר 40 ס"מ ישמשו אך ורק לחיבור בין תאי הבקרה לתאי הקליטה. אין להשתמש למטרה זו בצנרת בעלת קוטר קטן מ-40 ס"מ.
- בקווי ניקוז ראשיים (מאסף שכונתי ומעלה) יש להשתמש בצינורות בקוטר 60 ס"מ ומעלה.
- דרגת מילוי עד 0.66.
- שיפוע מקסימאלי בצינורות ניקוז לא יעלה על 10%. בשיפועים גדולים יותר יש להתגבר על הפרשי הגובה באמצעות מפלים בתאי הבקרה. השיפוע המינימאלי בצנרת ניקוז לא יקטן מ- 0.5%.
- תאי הקליטה ימוקמו לפני מעברי חציה – להבטחת חציית הולכי רגל באזור יבש. מאותה סיבה יש למקם תאי קליטה לפני צומת ולא אחריה וכן לפני שינוי שיפועי צנרת ושינוי כיוון צנרת.

4.4 חישוב קוטר קווי ניקוז

תכנון מערכת הניקוז יעשה לפי נוסחת מאנינג.

$$Q = (A/N) * R^{(2/3)} * J^{(1/2)}$$

כאשר:

Q – ספיקת התכן בצינור מ"ק/שניה

A – שטח חתך הזרימה מ"ר

R – רדיוס הידראולי מטר (היחס בין שטח הזרימה להיקף מורטב)

J – גראדיאנט (שיפוע) מטר/מטר

N – מקדם חספוס מאנינג 0.013

טבלה מס' 5 : סיכום נתוני אגנים פנימיים

מוצא ניקוז	נבחר Tc [דקות]	מחושב Tc [דקות]	מקדם נגר C	שטח פתוח C=0.3	שטח מבונה C=0.7	שטח [דונם]	אגן
נחל תנינים	90	100	0.38	9205	2457	11662	נחל שוני
נחל תנינים	90	98	0.36	5438	1050	6488	אגן A1
נחל תנינים	90	91	0.39	3295	1021	4316	תעלת תמסח
נחל עדה	90	97	0.34	8606	950	9556	אגן A2
נחל עדה	90	96	0.38	6677	1700	8377	אגן A3

טבלה מס' 6 : ספיקות שיא ותכן באגנים פנימיים

ספיקות בהסתברויות					מקדם נגר C	שטח [דונם]	אגן
20%	10%	5%	2%	1%			
9	12	15	20	23	0.38	11662	נחל שוני
5	7	8	11	13	0.36	6488	אגן A1
4	5	6	8	10	0.39	4316	תעלת תמסח
6	9	11	14	17	0.34	9556	אגן A2
6	9	11	14	17	0.38	8377	אגן A3

5. השהייה ושימור נגר, הגנה על מי תהום

5.1 תמ"א 34 ב/4

5.1.1 פגיעות מי תהום ושימור נגר

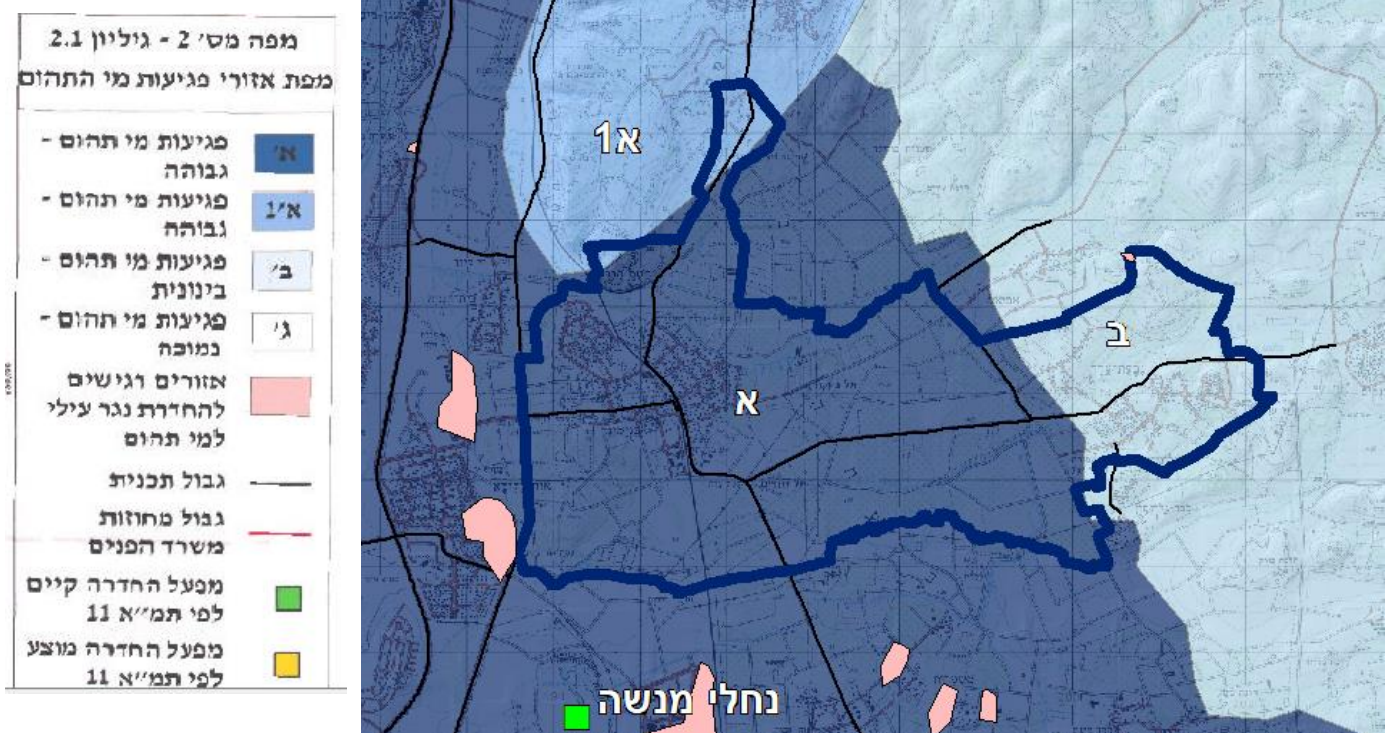
תמ"א 34 ב/4 מייעדת שטחים למפעלי החדרה וקובעת הנחיות להקמת מאגרים להשהייה, החדרה וניצול ישיר של מי נגר עילי, הנחיות לבנייה מעשירה מי תהום ולהגנה מפני חדירת מזהמים למי התהום.

רוב התכנית באזור פגיעות מי תהום גבוהה א'. באזור פגיעות א' יש דרישה לשימור נגר בשטחים הציבוריים, אך לא בתחום המגרש.

באזור פגיעות מי תהום א1 יש דרישה לשימור נגר בתחום המגרש, אולם אלו בעיקר שטחי אזור התעשייה, בו אין המלצה לשימור נגר מחשש לזיהום מי התהום.

חלקה המזרחי של התכנית בתחום פגיעות מי תהום בינונית- התמ"א אינה דורשת החדרת נגר, אולם תכנית זו ממליצה שכן להשתמש בשיטות שימור נגר על מנת להוריד את העומס ממערכת הניקוז האזורית.

איור 16- מפת אזורי פגיעות מי תהום, מתוך תמ"א 34 ב'4



5.1.2 אזורים רגישים לזיהום מי תהום

תמ"א 34 ב/4 אינה מסמנת אזורים רגישים להחדרת נגר בתחום התכנית.

5.1.3 אתרים ומפעלים להחדרת נגר

תמ"א 34 ב/4 אינה מציעה בשטח התכנית מפעל להחדרת נגר. מדרום לתכנית - מפעל נחלי מנשה.

5.2 תיאור האמצעים להגברת חלחול בשטח בנוי

השטח מתאים מאוד לשימור והחדרת נגר, גם בגלל סוג הקרקע וגם בגלל האופי הפתוח והירוק של הבינוי. מומלץ לבצע שימור נגר בשטחים המוצעים לפיתוח, וכן בשצ"פים קיימים/מתוכננים בתחום הבינוי הקיים.

לחלחול בשטח הגבעי חשיבות גדולה בהורדת ספיקות השיא, במיוחד לאור בעיות ההצפות בשטחים המישוריים של התכנית.

פעולות מוצעות לשימור נגר:

- הפניית נגר לשצ"פים, תכנון שטח נמוך מחלחל בשצ"פ, חיבור overflow למערכת הניקוז העירונית.
 - שימור וחדרת נגר ברמת המגרש.
- דוגמאות לשיטות שימור נגר- בנספח מס' 1.

6. המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור נגר)

- א. לתכניות מפורטות הכוללות 100 יח"ד ומעלה או ששטחן 50 דונם ומעלה- הגדול מבין השניים- יוכן נספח ניקוז והידרולוגיה בהתאם לשיקול דעת מוסד התכנון. הנספחים יוכנו בהתאם להוראות תמ"א 34 ב/3 ותמ"א 34 א/4. נספחים אלו יציגו פתרונות ניקוז לשטח התכנית. תכניות מפורטות בשטח הגבעי יכללו גם פתרונות לחלחול ושימור נגר, בכדי להקטין את תוספת הנגר לסביבה כתוצאה מהפיתוח.
- ב. תכניות מפורטות יישמרו שטחים פתוחים למטרות חלחול/וויסות נגר.
- ג. בתחום אזורי התעשייה לא יותרו פעולות החדרת נגר למי התהום.
- ד. לאורך הנחלים תנינים ועדה תישמר רצועה פתוחה ללא בינוי ברוחב 75 מטר לכל צד של הנחל.
- ה. תכניות בתחום רצועת ההשפעה של הנחלים תחייב התייחסות רשות הניקוז.
- ו. תכניות בתחום רצועת ההשפעה של מפעל נחלי מנשה תחייב התייחסות רשות המים.
- ז. כל תכנית בפשט הצפה תחוייב באישור רשות הניקוז. תכנית בפשט ההצפה תתייחס לסיכון להצפה, לאמצעים להגנה מפני הצפה ולרום בינוי מנימלי.

7. סיכום ומסקנות

1. נספח זה, אשר ערוך לפי הנחיות נספח מנחה א בתמ"א 34 ב 3, מספק אומדן לכמויות הנגר הנוצרות בתחום התכנית.
2. הנספח כולל עוצמות גשם והנחיות לתכנון מפורט.
3. הנחלים נחל עדה, נחל תנינים, נחל שוני, נחל ברקן ותעלת תמסח יישמרו כנחלים פתוחים. לאורך הנחלים ישמרו רצועות מגן (דרכי תחזוקה ופנאי), ורצועות חייץ ברוחב 3-5 מטר.
4. הנחלים באופן כללי מסוגלים להוליך את ספיקת התכן בהסתברות 10%. יש להגדיל את מעבירי המים הקיימים אשר מהווים צוואר בקבוק.
5. בתחום פשטי ההצפה יותרו שימושים המותרים להצפה בהסתברות 10% לפחות.

נספח מס' 1- השהייה ושימור נגר

עם פיתוח הבניה, בעיקר על חשבון שטחים פתוחים, עולה מקדם הנגר של הקרקע, וחדור מי הגשמים לתת הקרקע נפגע משמעותית.

מטרות בניה משמרת נגר הן לצמצם את הירידה בכושר החלחול הטבעי של הקרקע ע"י החדרת נגר מכוונת, להוריד את העומס ממערכות הניקוז העירוניות והאזוריות, ולהעשיר את מי התהום.

עקרונות שימור נגר:

1. מערכת הניקוז תתוכנן תמיד על בסיס אגני היקוות הטבעיים של מתחמי התכנון והיא תשתלב במידה מרבית במערכת הניקוז הטבעית הקיימת משיקולים נופיים ושיקולי עלות.
2. בעת תכנון גיאומטרי של תעלות יש לתכנן ע"פ שיקולים הנדסיים- כלכליים ועל פי האילוצים הנובעים מתנאי השטח וכן ע"פ הצורך לשלב את התעלות בפיתוח הסביבתי, בנוסף לאפשרות של הקטנת ספיקות שיא במוצא, שיהיו מים וצמצום הסכנה להצפות, בהתאם לתנאים.
3. כחלק מהתכנון הכללי יש לעשות ניסיון לשמר שצ"פים ורצועות ירוקות לאורך ערוצים טבעיים. חלופה זו מומלצת על פני מובל סגור.
4. בשטחים המסומנים בתמ"א 34 ב/4 כאזור רגישות א' - תכנית מפורטת תשמר לפחות 15% משטח הבנייה המוצע בה בנייה כשטח מחלחל. שטח זה יהיה נמוך משאר חלקי המגרש ואילו יופנו מי הנגר הנוצרים בתחום המגרש. עודפי נגר עילי יופנו אל מערכת הניקוז. תכנון המפלסים בתכנית יעשה תוך הבטחת מניעת הצפת מבנים. שטח התכנית מוגדר כאזור רגישות א-1 בו הדרישה היא לשימור נגר בתחום שצ"פים בלבד, אולם מומלץ בכל זאת לבצע שימור נגר חלקי גם בתחומי המגרשים המאפשרים זאת.
5. המגרש יופרד מסביבתו ע"י חגורה, בכדי למנוע יציאת נגר חופשית מהמגרש לתחום הכלל.
6. במטרה להעשיר את מי התהום יש לאסור על חיבור מרזבי מי גשם למערכת הביוב (הדבר גם אסור ע"פ החוק). כן יש לבצע הכוונת מרזבים לבורות חלחול, הגדלת שיהוי המים בשטחים פתוחים וירוקים ע"י הצרת המוצא ואמצעים נוספים המפורטים במדריך.
7. היתר בניה- תכנון ניקוז מגרש חדש על כל מרכיביו הינו באחריות עורך הבקשה וחובה עליו לערוך חישובים ולתכנן הניקוז כך שלא יגרמו הצפות ונזקים למבנה המתוכנן וכן למגרשים הגובלים.

פירוט חלקי של שיטות לשימור נגר :

א. ריצוף חדיר חלקית:

ריצוף חדיר חלקית הינו כלי אפקטיבי להקטנת אחוז השטח האטום בכל מגרש. החדרת המים בסמוך למקום נפילתם, מקטינה את סך הנגר במורד.

סוגים מקובלים:

- שימוש בחומר חיפוי גרגירי (חצץ, טוף, חלוקי נחל, אספלט פרוזיבי).
- שימוש ביחידות ריצוף חלולות מחומר קשיח המשולבות במשטחי דשא או חצץ.
- שימוש ביחידות ריצוף אטומות המונחות על הקרקע במרחק זו מזו.



Figure 2

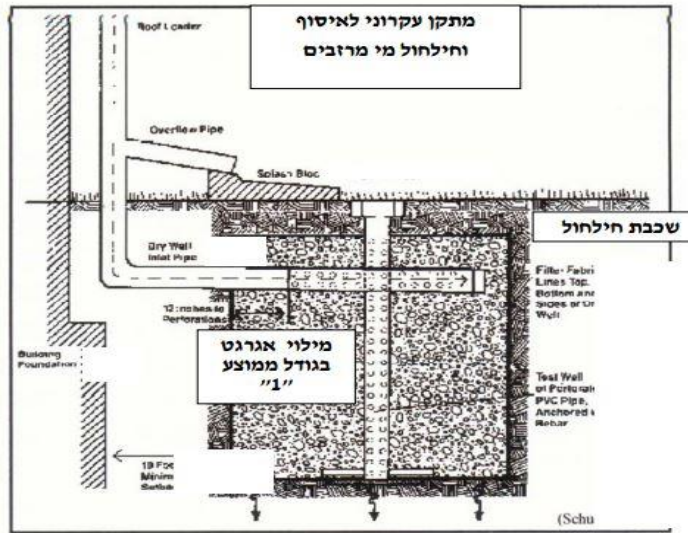


Figure 3

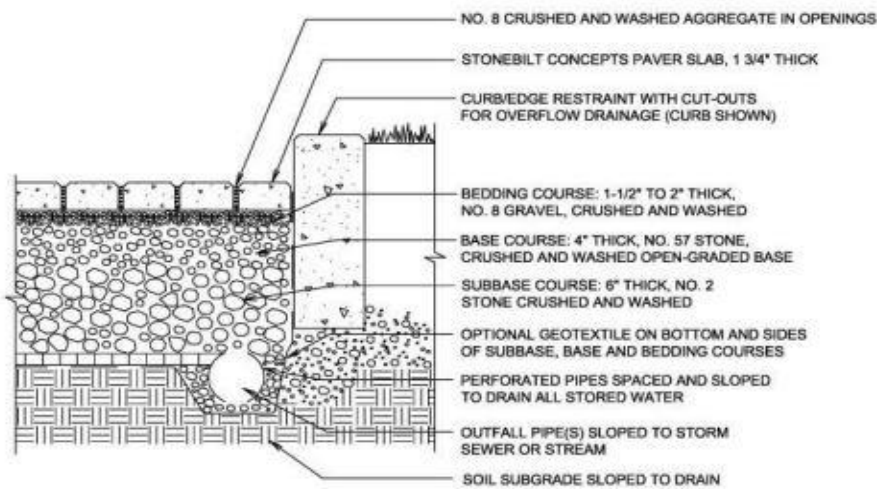
ריצוף חדיר חלקית

מקור:

Uni Eco - Stone®
Uni Group USA



ה; פניית מרזבים לחלחול



תעלות החדרה.

תעלה חפורה אל תוך הקרקע מלאה אבנים או חצץ (5-30 מ"מ), המקבלת את מי הנגר (רצוי דרך משטח דשא או עשב), ניתנת ליישום במסגרת שטחים מחלחלים ירוקים במגרשים, רצועות גינון ושצ"פים. הנגר מוחדר לקרקע דרך דפנות וקרקעית האבן.

אי תנועה במגרש חניה משמש להשהיה ולהחזרה



ניקוז הכביש מופנה
לרצועת גינון מחלחלת.
עודפים מחוברים למערכת
הניקוז.
(אדר' נוף נחמיה ארלי)



ב. רצועות סינון.

משטחי צומח שטוחים (דשא\עשב) בשיפוע נמוך של 1-1.5%, עודפי הנגר מוזרמים בזרימה משטחית. המטרה העיקרית היא האטת מהירות הזרימה והחדרת הנגר לקרקע תוך סינון ראשוני. רצועת הסינון כאמור בשיפוע נמוך לכיוון מוצא הניקוז, שיפועי רוחב הרצועה יהיו לכיוון הציר. ניתן להקים מחסומים לאורך רצועה כזו במרחקים משתנים בניהם כתלות בשיפוע הרצועה על מנת ליצור אוגרים מקומיים קטנים לוויסות הנגר. המחסום ייבנה כסוללת עפר נמוכה. רצועות אלו ניתנות ליישום במסגרת שטחים מחלחלים ירוקים במגרשים, רצועות גינון ושצ"פים בצמוד למשטחים מרוצפים. ניתן למקם רצועות אלו גם בנקודות מוצא אגני ניקוז.

הנחל כרצועה ירוקה, השטח הירוק המגונן משמש כרצועת סינון והשהייה



שיטות שימור נגר וקרקע בשטחים הפתוחים ובנחלים

הפניות נגר מהדרך - הדרכים הינן גורם הנגר המשמעותי ביותר באגן. הדרכים תורמות נגר רב בשל היותן בעלות מקדם נגר גבוה, וכן בגלל ריכוז הנגר. מומלץ לבצע מספר מוצאים לנחלים במקום קווי ניקוז ארוכים.

רצועות חייץ לאורך הנחלים - מגנות על הנחל מחתירות שמקורן מכניסות צד, שומרות על תוואי הנחל, משמשות כפשט הצפה בהסתברויות נמוכות ללא גרימת נזקים.

שיטות עיבוד חקלאיות - מטעים- שורות מקבילות לקווי הגובה, או לחלופין שורות בניצב לקווי הגובה וייצוב צמחי בין השורות. גד"ש- מיתון שיפועים באמצעות שיחים, זריעה כפולה בערוצים.