



# נתניה

תוכנית מס' 408-0340562



## "אזור נופש הבננה"



### נספח ניקוז מנחה

### גרסה מס' 1



יולי 2018

פ.מ. 1-6535



- תכנון ויעוץ הנדסי
- עבודות מים וביוב
- מתקנים לטיפול במים ושפכים
- תיעול, ניקוז והשקיה

**בלשה-ילון**  
מערכות תשתית בע"מ





# נתניה

**תוכנית מס' 408-0340562**

**נספח ניקוז מנחה**



**ניהול הטיפול במי נגר עילי נחלים וניקוז**

**איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום**

**בהתאם לתמ"א 34 ב/3**

**ולתמ"א 34 ב/4**

**והנחיות לתכנון מפורט של מערכת הניקוז בתחום התוכנית**



## תוכן הנספח

1. דברי הסבר

2. תשריט נספח ניקוז - נספח מנחה

- מערכת ניקוז ראשית - תוכנית כללית - קנ"מ 1:5,000

- מערכת ניקוז מוצעת - תוכנית כללית - קנ"מ 1:2,500





מסמך זה הינו פרק ניקוז מנחה לתוכנית מתאר אתמ"מ נתניה - אזור תעסוקה מטרופוליני משני - פארק מדע נתניה. המסמך הוכן בהתאם להנחיות להכנת נספח ניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתוכנית (נספח א') בתמ"א 34 ב/3 ומשלב כפרקים נוספים את ההתייחסות לדרישות תמ"א 34 ב/4 (פרקים ד' ו-ה') והנחיות לתכנון מפורט של מערכת הניקוז בתחום התוכנית.

נספח זה הינו נספח מנחה. עם זאת, כל המופיע בתמ"א אות הרלוונטיות הינו מחייב. המידע המופיע בתשריט המצורף הינו למידע בלבד ויש לקחת את הנתונים מתוך התמ"א אות עצמן.

הנחיות התכנון והמסומן בתשריט ניקוז וניהול הטיפול במי נגר עילי נחלים וניקוז, איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום מתבססות על התוכניות הבאות:

- תוכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים נחלים וניקוז תמ"א 34 ב/3
- תוכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום תמ"א 34 ב/4
- נספח ניהול מי נגר – אזור נופש מטרופוליני "אילנות" שהוכן ע"י משרד לביא-נטיף מהנדסים יועצים בע"מ (מסמך 1137 - 7010/ד') - עדכון 3 - דצמבר 2015
- תוכנית אב לניקוז נתניה שאושרה ע"י רשות הניקוז שרון
- פרשה טכנית להטיית נחל נורדיה שאושרה בוועדה ההנדסית לשיפוט תוכניות ניקוז אזוריות להלן מקורות המידע והנתונים:
- מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי שהוכן ע"י משרד הבינוי והשיכון, משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד להגנת הסביבה



- תוכנית מתאר לנתניה - פרק ניקוז



**1. כללי**

נספח הניקוז של תוכנית שכ' הבננה - 408-0340652 מתבסס על תוכנית האב לניקוז של נתניה, המעודכנת לנובמבר 2016, ועל "נספח ניהול מי נגר" - אזור אנ"מ "אילנות" שהוכן ע"י משרד לביא-נטיף - מצ"ב בנספח א'.

**1.1 תיאור השטח**

שטח התכנית הנו כ-840 דונם והיא גובלת בצידה המזרחי של נתניה בצמוד לשכונת עמליה ושכונת נאות גנים הוותיקות ושכונת קרית השרון ובית הקברות מדרום.

התוכנית כוללת את הכביש העוקף נתניה מזרח שיחבר את כביש מס' 57 מצפון ואת הכביש המתוכנן 561 דרומית לשכונה וכמו כן התוכנית מכילה את הפארק האינטנסיבי שמלווה את הכביש העוקף.



התכנית כוללת כ-3,500 יחידות דיור, מבני ציבור, שטחים ציבוריים פתוחים וכ-27,750 מ"ר של מסחר ומשרדים (חלקם משולבים במבני המגורים).

רומי קרקע קיימים בשטח התוכנית נעים בין כ-27-48

**2. תקציר הממצאים - עורקי ניקוז משניים לפי תמ"א 34/ב3 והטייתם****תמ"א 34 ב/3**

בתחום תוכנית מתחם הבננה נמצא נחל נורדיה, המסומן בתשריט תמ"א 34 ב/3 כעורק ניקוז משני נחל אביחיל.

תיאור עורק משני נחל נורדיה - ראה בנספח א' (בסעיף 2.5.2), וכדלקמן:

**2.1 נחל נורדיה (במעלה נחל אביחיל)**

א. אגן ההיקוות של נחל נורדיה (אגן מס' 7,8,9 לפי נספח א') הינו כ-4.5 קמ"ר וספיקת התכן שנמצאה על פי מדידות בשטח (שבוצעו ע"י רשות הניקוז שרון), המתאימה לתקופת חזרה של אחת לעשר שנים, הינה 14.6 מ"ק לשנייה (ראה בטבלה 3 שבנספח א').

ב. כיום נחל נורדיה זורם דרך השטחים העירוניים - שכ' נאות גנים הוותיקה ואזור התעשייה קרית אליעזר במובל סגור רובו ככולו למעט תעלות פתוחות ומעבירי מים באזור כביש 57.

כושר ההולכה של המובל הקיים - נחל נורדיה קטן לעומת ספיקות השיא ובשיטפונות משמעותיים נגרמות הצפות באזור הכניסה למובל ובשטחים עירוניים, שיכון וותיקים, א"ת קרית אליעזר, תחנת רכבת נתניה.



ג. תנאי לפיתוח שטחים צפוניים של שכ' הבננה - ביצוע מובל חדש (במקום המובל הקיים) להטיית נחל נורדיה אל מחוץ לגבולות העיר נתניה, וחיבורו לתעלת נחל אביחיל, כמסומן בתוכניות המצורפות לנספח זה.

נספח זה מדגיש את הצורך המיידי להטות את מובל נחל נורדיה, ישירות לנחל אביחיל, דרך השטחים הפתוחים על מנת שלא יכביד על מערכת הניקוז העירונית הקיימת.

**2.2 תוכנית האב לניקוז נעשתה בהנחה כי עורקי הניקוז המשניים אינם תורמים למערכת הניקוז העירונית.**





### 3. עמידה בדרישות תמ"א 3/ב34 ותמ"א 4/ב34

#### 3.1 תמ"א 3/ב34

הנחיות תמ"א 3/ב34 הרלוונטיות לעיר נתניה :

- הבטחת קיומם ותפקודם של נחלי אילנות ואודים, אביחיל ונורדיה המשמשים כעורקי הניקוז המשניים, תוך שימור ופיתוח ערכי טבע ונוף הקיימים לאורכם.
- מתן פתרונות במקרה של קונפליקט בין המוצג בתמ"א לבין הפיתוח המוצע (באזורי פיתוח בקרבת ערוץ הנחל).
- הצגת נתוני בסיס לחישובי נגר עילי לצורך תכנון מערכת הניקוז העירונית בשטח התוכנית.



על פי הנחיית התמ"א חובת הכנת נספח ניהול נגר עילי וניקוז לתוכנית, ובעקבותיה מתן חוות דעת ע"י רשות הניקוז הרלוונטית, חלה על כל תוכנית המיועדת להרחבה ניכרת (כהגדרתה בתמ"א 35, סעיף 8.1) או הכוללת בתחומה שטחים של עורק ניקוז ראשי ורצועותיו, עורק ניקוז משני ורצועת המגן שלו ופשטי הצפה כמסומן בתשריטים.

##### 3.1.1 סיווג עורקי הניקוז

בתחום שטח התוכנית שכ' הבננה – נתניה קיים עורק ניקוז משני - נחל נורדיה (נחל אביחיל).

#### 3.2 תמ"א 4/ב34



על פי התמ"א אזור נתניה מוגדר כאזור א' - אזור בעל פגיעות גבוהה של מי תהום - לפיכך קיים צורך להגן על מי התהום מפני זיהום ולנקוט באמצעים כדי למנוע גורמים לזיהום כגון מניעת זרימת נגר עילי מזוהם, מניעת דליפות מי ביוב ועוד.

3.2.1 מניעת זיהום : באזורים בהם בשל שימושי הקרקע הנגר העילי מסווג כנגר עילי באיכות נמוכה או גרועה יש לבצע את כל הפעולות הנדרשות על מנת למנוע החדרת נגר עילי מזוהם אל הקרקע או אל מערכת הניקוז ללא טיפול. בנספח הניקוז לתב"ע יידרש לבחון את השפעת השימוש/הפעילות בגבולות הפרויקט על מי התהום וכן לפרט את האמצעים המוצעים למניעת הזיהום.

##### 3.2.2 החדרת מי נגר ופיתוח רגיש למים

חלקים של אזור שטח התוכנית מצויים באזור רגיש להחדרת מי נגר עילי, כמסומן בתשריט, ועל כן יש לנקוט בפעולות מונעות כגון מניעת זרימת נגר עילי מזוהם, מניעת דליפות ביוב וכד' על מנת לשמור על מי התהום.



אין בתחום תוכנית המתאר אתר המתאים לריכוז מי נגר לצורך החדרתם אל תת הקרקע. בהתאם לסעיף 23.3.1 יש להותיר "לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל". "ניתן יהיה להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים משטח המגרש, אם יותקנו בתחומי המגרש מתקני החדרה כגון: בורות חלחול, אשר יאפשרו קליטת מי נגר עילי בתחומי המגרש בהיקף הנדרש". לכן יש לתכנן בורות חלחול בתחום המגרש הפרטי והציבורי וזאת בכפוף לסיווג ייעוד הקרקע ומי הנגר, ובמיוחד באזורים המוגדרים אזורים המיועדים לבנייה משמרת מים אינטנסיבית, כמסומן בתשריט.

#### לגבי בנייה משמרת מים ראה סעיף 5.



לכל תב"ע יוכן נספח ניקוז שיפרט את רמת הזיהום הצפויה בהתאם לשימושים הצפויים ובהתאם לכך יינתנו פתרונות בתחום המגרש או האזור להפרדת הזיהום ממי הנגר ולבנייה משמרת מים.



#### 4. תפיסת זרימות קיציות והטייתן למערכת הביוב

תוכנית האב שמה דגש על תפיסת זרימות קיציות במערכת הניקוז והטייתן אל מערכת הביוב או אל מוצא תקין.

בנתניה קיימים מספר מוצאי ניקוז, חלקם בחוף הים וחלקם אל הנחלים ואל תעלות כביש מס' 2 וכביש מס' 57. זרימות ניקוז קיציות, שמקורן לרוב בגלישות ביוב, הזרמות לא חוקיות ושטיפת רחבות ואזורי תעשייה, הן על פי רוב זרימות מזוהמות וגורמות למטרד כאשר הן זורמות בתעלות הפתוחות, בנחלים ובחוף הים.

על מנת למנוע יציאה של זרימות קיציות במוצאים נדרש להפנות את הזרימות הללו לקווי ביוב ולהוליך אותן לתחנות השאיבה לביוב. הטיית הזרימות הקיציות אל מערכת הביוב תיעשה בקרבת נקודת המוצא, הן תפעלנה ללא התערבות אדם וימנעו זרימה חוזרת ומעבר ריחות ממערכת הביוב אל מערכת הניקוז.

מרבית המוצאים כבר הוסדרו ונותר להסדיר את המוצאים הנותרים.

תוכנית המתאר תחייב נקיטת אמצעים לתפיסת זרימות קיציות בנקזים הראשיים ובנקודות המוצא לנחלים ובצמתים חשובים.



#### 5. ניהול נגר עילי - בנייה משמרת מים

שימור מי נגר עילי בשטחים המיועדים לבנייה נועד לשתי מטרות עיקריות:

- מניעת אובדן נגר עילי כתוצאה מזרימתו דרך שטחים אטומים (גגות, מגרשי חניה, כבישים וכד') והחדרתו למי התהום התורמת למשק המים הן בכמות והן באיכות.

- הקטנת ספיקות הנגר העילי המגיעות למערכות הניקוז העירוניות והאזוריות וע"י כך יצירת אפשרות להקטנת ממדיהן ועלויות הקמתן ואחזקתן.

שימור מים ייעשה הן ברמת המגרש והן ברמת השטחים הציבוריים הפתוחים.

מדיניות ניהול הנגר העילי מורכבת מהצעדים הבאים:



5.1 **העדפת תכסית מחלחלת** - בחירה בתכסית מחלחלת משפיעה על קצב ושיעור ההחדרה של מים ניגרים אל מי התהום. יש לפעול תמיד כדי למקסם את פני השטח הפתוח שממנו יכולים מים ניגרים לחלחל אל מי התהום.

**בשטח בנוי** - יש למכסם עד כמה שניתן את השימוש בתכסית המאפשרת חלחול. זאת, בין השאר, ע"י העדפת פני שטח טבעיים, מכוסים בצמחיה, וקוטוע אזורים אשר פיסית לא ניתן שלא יהיו אטומים ע"י שטחים מחלחלים או מורכבים מחומרים מחלחלים. במקומות שבהם האטימה בלתי נמנעת יש לתת את הדעת לאפשרות של הגלשת מי הנגר לכיוון מערכות ניקוז טבעיות ויצירת מרזבים ושקעים טבעיים המאפשרים ניתוב למקומות בהם יש יכולת חלחול.



**בשטחים פתוחים** - חשובה בעיקר תחזוקה נכונה וחכמה של תכסיות הפארקים העירוניים, ושטחי שצ"פ, שם יש להפעיל גישות מקצועיות נכונות שעניינן ניקוז נכון של המים. בין הצעדים העיקריים יש למנות:

הקפדה על שימור פיתולים וחיתוכי נחלים טבעיים; שימור הצמחייה הטבעית ושימוש בצמחיה ובאבן מקומית לייצוב גדות.

כמו כן מוצע כי תוכניות בינוי בתחומי הפארקים העירוניים (כולל מגרשי חנייה, שצ"פים, מבני ציבור ומגרשי ספורט) יחייבו שימוש בתכסית מחלחלת.

ככלל, בשטחים הפתוחים יש להחליף ככל הניתן חומר אוטם בחיפוי מחלחל או בחומרי סלילה חדירים.

משטחי חנייה יישלבו צמחיה ועצי צל, כאשר משטחיהם ימוקמו במפלס נמוך ממפלס הריצוף ויישבו על מצע חדיר.





5.2 **השהיית מי הנגר** - השהיית מי הנגר נועדה לוויסות הזרימה ולהקטנת ספיקות השיא המוזרמות אל מערכת התיעול לצורך מניעת הצורך בהגדלתה של מערכת זו.

במקומות בהם התכסית אינה אטימה השהיית הנגר תתרום בנוסף להגדלת שיעורי החלחול למי התהום.

מוצע כי בפארקים עירוניים יאותרו אזורים לאיגום, השהייה והצפה של מי נגר. מערכות אלו תתוכננה להשהיית מים עד חלחולם לתת הקרקע ותוכלנה לקלוט הצפות באירועים שונים.



5.3 **הכוונת מי הנגר** - במקום בו מי הנגר אינם ניתנים לחלחול בגלל אופי השטח יש למכסם את יכולת ניתובם בזרימה מבוקרת לעבר נקודה בה ניתן להם לחלחל למי התהום. בהכוונת מי הנגר העירוניים יש להקפיד על הכוונה באמצעות מעבר בגרביטציה של נגר בין שטחים פתוחים בעיר, באמצעות תעלות בשולי דרכים, עד לטיפול סופי בנגר בשטח פתוח. יש לשלב רצועות קרקע סופגות בשולי משטחים שהם אטומים בהכרח, כך שתשמשנה לקליטה והובלת המים לאתר חידור קרוב.

5.4 **הפרדת נגר נקי מנגר מזוהם** - יש להבטיח בתכנון הפרדה מוחלטת של מי הנגר ממערכות הביוב ומנגר מזוהם אחר. הפרדה זו מתחייבת על מנת למנוע העמסה על מערכת הביוב העלולה ליצור בטווח בינוני וארוך סיכון קשה ליכולת מערך הביוב לטפל בשפכים, בשל מגבלות קיבולת צנרת הביוב. כמו כן, ההפרדה נדרשת על מנת למנוע אובדן הזדמנויות שימוש מועיל במי נגר וכן העמסה על מערכת הביוב, כפי שהוסבר (בנוסף ראה סעיף 4).

בתחום העיר נתניה לא ניתן ליעד שטחים היכולים לשמש לאיגום וניצול להשקיה לכמויות נגר משמעותיות, אך ניתן לבצע איגום מקומי לצרכי נופש ופנאי, כדוגמת שלולית החורף (מחוץ לתחום התוכנית).



**התוכנית תדגיש את הצורך בבנייה משמרת מים. לשם כך הותקנו תקנות עירוניות המחייבות כל בנייה בנקיטת אמצעים לבנייה משמרת מים, כמפורט בחוזר המשרד להגנת הסביבה "בנייה ושימור מים - מדיניות והנחיות" וכמפורט בהנחיות המינהל הכללי מס' 3/2002 לבנייה משמרת מים.**

כמו כן התוכנית תיעד שטחים ציבוריים פתוחים למטרות השהיה ואיגום מי נגר.

חשוב לציין כי תכן מערכות הניקוז הקיימות נעשה ללא התחשבות באמצעי שימור מים מקומיים.

## 6. נתוני הרקע ותוכנית מוצעת

6.1 לנספח זה מצורף תשריטים מס' 1 ומס' 2 - נספח ניקוז מנחה, תוכנית כללית של מערכת ניקוז ראשית וציבורית, קיימת ומוצעת.



בתשריטים מופיעים אלמנטי הניקוז - עורקי ניקוז, פשטי הצפה, אגני היקוות (בהתאם לתוכנית אב לניקוז נתניה ונספח א' - מסמך לביא-נטיף), מערכת הניקוז העירונית הראשית וכן דרכים ומסילות הרכבת.

עורקי הניקוז המשניים נחל אודים (נחל אביחיל) בתחום שטח התוכנית סומנו לפי הוראות תמ"א 34 ב/3.

## סקירת הצפות קודמות בתחום התוכנית ובשטחים גובלים

נרשמו הצפות בשטח התוכנית. במהלך שיטפונות משמעותיים נגרמות הצפות באזור הכניסה למובל נחל נורדיה ובשטחים עירוניים המתנקזים למובל.

בחורף 2012-2013 נרשמו הצפות נרחבות בשטחי א.ת. קרית אליעזר ותחנת רכבת נתניה, עקב ספיקות חריגות בנחל אביחיל (נחל נורדיה) ונחל אודים (נחל אילנות).







## 6.2 תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתוכנית

א. בשטח מתחם הבננה לא קיימת מערכת ניקוז סגורה.

ב. נחל אביחיל ונחל נורדיה

בתחום התוכנית שכי' הבננה קיימת תעלה פתוחה של עורק משני נחל אביחיל (נחל נורדיה). מיקומו של העורק המשני והיחס בינו לבין התוכנית המוצעת מוצג בתשריט.

תעלת נחל נורדיה מתנקזת למובל סגור קיים בתחום העיר נתניה. מתקן הכניסה למובל באזור צפון מערבי של המתחם, כמסומן בתוכנית.



המובל הקיים הינו מובל סגור מלבני מבטון במידות 2.00x1.30 מטר העובר בשיכון הוותיקים (נאות גנים) ובא"ת קרית אליעזר.

מובל נחל נורדיה (נחל אביחיל) בתחזוקה שוטפת של עיריית נתניה. תחזוקת התעלות הפתוחות במורד ובמעלה (מחוץ לתחום העיר נתניה) באחריות רשות הניקוז שרון.

## 6.3 אגני ניקוז ראשיים (לפי תוכנית אב לניקוז נתניה)

רומי קרקע קיימים בשטח התוכנית נעים בין כ-27.00 + ל-48.00 + מטר.

פתרון ניקוז של מתחם הבננה מבוסס על פתרון הניקוז לפי תוכנית אב לניקוז נתניה – עדכון נובמבר 2016, המאושרת (אישור רשות ניקוז מצ"ב בנספח ב' שבמסמך זה)



שטח התוכנית של שכי' הבננה משתייך למספר אגני ניקוז ראשיים, לפי תוכנית אב לניקוז וכמפורט:

1. אזור צפוני - מתחם 1 - לאגן ניקוז נחל נורדיה (מוצא בנחל אביחיל).

2. אזור מרכזי - מתחמים 2,3 - לאגן F - מנהרת ניקוז ראשית (מוצא בחוף הים).

3. אזור דרומי - לאגן נחל אילנות

בתוכניות נספח הניקוז (המצורפות לנספח זה) מסומנים גבולות אגני ניקוז ראשיים ומשניים ומתחמי הניקוז (כמתואר לעיל).

## 6.4 פירוט השינויים במערכת הניקוז עירונית קיימת ומוצעת

### 6.4.1 מערכת ניקוז חדשה בתחום התוכנית



במסגרת בינוי שטח התוכנית תונח מערכת ניקוז עירונית חדשה בשטח התוכנית ויונחו צינורות ומובלי ניקוז חדשים.

### 6.4.2 שדרוג מערכת ניקוז קיימת בעיר נתניה

במסגרת פיתוח שכי' הבננה תשודרג מערכת ניקוז קיימת ציבורית בעיר נתניה מחוץ לתחום תוכנית הבננה, אליה יתנקזו מתחמי ניקוז של שכי' הבננה, כמסומן בתוכנית נספח הניקוז וכדלקמן:

**מתחם מס' 1 צפוני** - יתנקז אל מובל ניקוז מוצע - מובל להטיית נחל נורדיה אל מחוץ לגבול העיר נתניה ואל נחל אביחיל.

**מתחם מס' 2 מרכזי** - מתנקז לכיוון שכי' קרית יצחק רבין (רח' הדרור) בה מערכת ניקוז ציבורית קיימת חלקית בלבד וכושר הולכה מוגבל. תבוצע מערכת ניקוז חדשה ברחובות הדרור וההשכלה ותשודרג מערכת ניקוז קיימת ברחוב אונטרמן ובחיבורה אל מערכת ניקוז ראשית קיימת באזור רחובות דגניה/האר"י.







**מתחם מס' 3 דרומי** - מתנקז לכיוון שכי קרית השרון (רח' האלוניים) בה מערכת ניקוז ציבורית קיימת חלקית. במסגרת פיתוח מתחם 3 של שכי הבננה יונח קו ניקוז חדש ברחוב האלוניים (מזרח) ויחובר אל מערכת ניקוז ראשית קיימת.

## 6.5 קריטריונים לחישוב מערכת הניקוז המוצעת

### 6.5.1 דרישות לחישובי מרחקים בין הקולטנים, מרחק מקו הרכס עד הקולטן ראשון וקריטריונים נוספים

הקולטנים מהווים את מערכת הקליטה העיקרית של הנגר האורבני למערכת הנקזים. הקולטנים הינם מבנים הידרוליים קטנים החוזרים על עצמם.



מספר הקולטנים ומיקומם הינו פועל יוצא של סופת התכן, מחד, ורמת השירות הנדרשת, מאידך. רמת השירות המוצעת למערכת הניקוז, ברמה של הקולטנים, צריכה להבטיח כי עומק הזרימה המרבי בתעלות הצינורות לאורך המדרכות לא יהיה יותר מ-10 ס"מ.

להלן קריטריונים עבור קולטנים במערכת הניקוז האורבנית:

### 6.5.2 התכונות ההידרוליות של הקולטן

לכל הקולטנים יש בדרך כלל שני פתחי כניסה למים, פתח צידי ורשת. כושר הקליטה של שבכה בודדת בעומק זרימה של 10 ס"מ ובשיפועי כביש שונים נתון להלן:



שיפוע כביש אורכי	ספיקה במק"ש לשבכה עומק זרימה 10 ס"מ
0.5%	85
1.0%	81
2.0%	72
3.0%	63

פתח צידי של שבכה המיוצרת לפי התקן הישראלי והמונחת בכביש בעל שיפוע אורכי 2% ושיפוע צידי של 2% יעביר בתנאים אידיאליים כ-80 מק"ש.

### 6.5.3 חישוב יכולת קליטה של קולטן

להלן אופן חישוב יכולת הקליטה של קולטן:



קולטן יחושב לפי יעילות של 50% מהפתח הצידי ב-10 ס"מ זרימה בתעלת הכביש ושיפוע כביש אורכי של 2%, כלומר 40 מק"ש לקולטן, בתוספת 60% מכושר הקליטה של שבכה בודדת באותם תנאים, 36 מק"ש, סה"כ 76 מק"ש ושבכה עם פתח צידי.

במידה ולא מותקן פתח צידי והשבכה תותקן בתעלה הצינורית יעילות השבכה תהיה 60% וכושר הקולטן יעמוד על 36 מק"ש בלבד.

אם הקולטן הנבדק אינו מותקן בתעלה הצינורית, כושר הקליטה שלו יפחת ב-50% ל-18 מק"ש.





#### 6.5.4 הנתון האמפירי לקביעת כמות הקולטנים באגן היקוות הינו כדלהלן:

- מספר הקולטנים בכל אגן היקוות חייב להתאים לכושר הקליטה ולהתייחס לספיקת המוצאים בהסתברות שנבחרה לתכנון המוצאים, כושר הקליטה מתאים לספיקת היציאה.
- יש לשאוף כי לפחות 40% מהקולטנים יותקנו בכבישים ששיפועם פחות מ-3%, מחד, וחלק ניכר מהם בסמוך לרחובות באזורים הנמוכים כהגנה מפני הצפה, מאידך.
- בכבישים בעלי שיפוע גדול מ-3% אין להתקין לאורך הכביש קולטנים כפולים ויש לשאוף לרכז את הקולטנים באותם אזורים שהחתך האורכי מתמתן.
- יש להקפיד על ביצוע שיפועי צד בכבישים והתקנת קולטנים בקצה המורדי של שיפוע הצד. שבכת הקולטן צריכה להיות נמוכה כ-2 ס"מ מפני האספלט ופניה אופקיים.
- קולטנים שהתקנתם לא תהיה לפי הכללים לעיל ניתן לראותם כלא קיימים במערכת הניקוז העירונית.



- 6.5.5 בדיקה כללית של מספר הקולטנים בכל אגן היקוות צריכה להראות שסך כל מספר הקולטנים כפול כושר ההעברה (ממוצע של כ-76 מק"ש) מתאים לספיקת התכן באגן בהסתברות של 20%. יש לקחת בחשבון כי בסופות נדירות יותר יוצפו הכבישים חלקית.

#### 6.6 קריטריונים למקדמי נגר עילי זמן ריכוז עד הקולטן הראשון



הערכת כמויות הנגר העילי המגיע מהשטח אל הקולטנים והקווים תיעשה עפ"י הנוסחה הרציונאלית המתבססת על הנתונים הבאים: גודל אגן ניקוז, עוצמת סופת הגשם בהסתברות הסטטיסטית שנקבעה, זמן הריכוז ומאפייני הקרקע והתכסית.

הנוסחה בצורתה המתמטית  $Q = CIA$

$Q$  - ספיקת התכן החזויה

$C$  - מקדם הנגר העילי

$I$  - עוצמת הגשם

$A$  - שטח אגן הניקוז

#### מקדמי הנגר ועוצמות הגשם



מקדמי הנגר העילי ( $C$ ) משקפים את אחוז הגשם ההופך לנגר עילי, כתלות בחדירות פני הקרקע באגן הניקוז ובאופי התכסית.

לפי אופי הקרקע ושיפועיה, התכסית והבינוי בנתניה מומלץ להשתמש בערכים כדלקמן:

שטחים מרוצפים (אספלט)	0.90
שטחים בנויים בצפיפות גבוהה	0.70 - 0.60
שטחים בנויים בצפיפות נמוכה	0.55 - 0.45
שטחים פתוחים ושצ"פים	0.25 - 0.10



עוצמת הגשם ( $I$ ) נגזרת מניתוח סטטיסטי של אירועי גשם במהלך השנים, כפי שנערכו ע"י השרות ההידרולוגי מתוך נתוני השרות המטאורולוגי וכמפורט בתוכנית האב לניקוז נתניה.



## 6.7 מערכת ניקוז מתוכננת בתחום התוכנית

6.7.1 מערכת הניקוז המתוכננת במתחם מבוססת על עקרונות תוכנית האב לניקוז של העיר נתניה כפי שאושרה ע"י רשות הניקוז שרון.

מערכת הניקוז תתבסס על מערך הולכה תת קרקעי וקולטנים לקליטת הנגר העילי בכבישים ובחניות.

6.7.2 בתכנון המפורט של המגרשים יינקטו אמצעים לשימור מים עפ"י עקרונות תכנון רגיש למים והנחיות אגף מב"ת בעיריית נתניה וכמפורט בנספח זה לעיל.

יינקטו אמצעים למניעת כניסת נגר לחניונים תת קרקעיים ולקומות קרקע. האחריות לניקוזם של חניונים תת קרקעיים וקומות קרקע תחול על היום.



6.7.3 מערכת הניקוז תהיה מצנרת בטון לפי ת"י 27 עם שוחות בקרה וקולטנים כנדרש.

תתקיים הפרדה מוחלטת בין מערכות הביוב והניקוז.

6.7.4 תוכנית ניקוז מפורטת למגרשים, כולל יישום אמצעים לשימור מים, תובא לאישור מנהלת מב"ת באגף ההנדסה בעיריית נתניה.

6.7.5 התוכנית תימנע תכנון של שקעים מוחלטים.

## 7. אמצעים למניעת נזקים

### 7.1 תיאור האמצעים לחלחול



הבנייה בתחום התוכנית תהיה בהתאם להנחיות בנייה משמרת נגר עילי, כך שגם בתחום המרחב העירוני הבנוי יישארו שטחים בהם הקרקע תהיה חשופה ו/או מחופה באלמנטים המאפשרים חלחול של מי גשמים ונגר אל תוך הקרקע דוגמת גינות, ריצוף משתלב הכולל רווחים מובנים, חצץ, כוורות PVC, בורות חלחול וכד'.

### 7.2 פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע, בנוף ובמי התהום

על מנת לצמצם את הפגיעה בטבע, בנוף ובמי התהום יש לפעול בשני מישורים:

#### 7.2.1 התקנת מתקנים לטיפול בנגר מזוהם



בשימושים/ייעודי הקרקע בהם הנגר העילי מסווג כנגר עילי באיכות נמוכה או גרועה, דוגמת תחנות דלק, מוסכים וכד', יש לבצע את כל הפעולות על מנת למנוע מנגר מזהם לחדור אל הקרקע או אל מערכת הניקוז ללא טיפול.

#### 7.2.2 מניעת חדירת נגר למערכת הביוב

חדירת מי נגר אל מערכת הביוב גורמת להעמסת המערכת ופריצת מי ביוב מתוך המערכת אל הסביבה ועל כן יש למנוע חדירת מי נגר אל מערכת הביוב.





## 8. תמ"א 34 ב/4 - איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום

### 8.1 איגום מי נגר

אין בתחום התוכנית אתר מתאים לאיגום ולהחדרת מי נגר עילי.

### 8.2 הגדרת רגישות

בהתאם לתמ"א 34 ב/4 אזור שטח התוכנית מצוי באזור א' שבו פגיעות מי התהום גבוהה.

בנייה בתחום אזורים אלו תהיה בהתאם לתנאים האמורים בתמ"א 34 ב/4.



### 8.3 העשרת מי תהום בתוכנית מפורטת

8.3.1 בכל התוכניות בהן הנגר בהתאם לשימוש ייעוד הקרקע מסווג כנגר באיכות טובה או טובה-בינונית (עפ"י טבלת סיווג איכות הנגר העילי במדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי) בעת הכנת תוכניות מפורטות יש להקצות לפחות 15% שטחים חדירים למים מתוך שטח המגרש הכולל. במידה ובתחומי המגרש יותקנו מתקני החדרה כגון בורות חלחול, תעלות חלחול, קידוחי החדרה ניתן יהיה להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים משטח המגרש.

8.3.2 בשלב התכנון המפורט לשם קביעת כושר החידור של הקרקע במרחב התוכנית יבוצעו קידוחי ניסיון לקביעת הפרמטרים התכנוניים של בורות החלחול.



בהתאם להמלצות שיפורטו בסקר הקרקע הנ"ל ייקבעו ניקוז מי הגשם מהמרזבים והשבת המים.

8.3.3 בשימושים/ייעודי הקרקע בהם הנגר העילי מסווג כנגר עילי באיכות נמוכה או גרועה יש לבצע את כל הפעולות על מנת למנוע מנגר מזהם לחדור אל הקרקע או אל מערכת הניקוז ללא טיפול.

### 8.4 מניעת זיהום

כמופיע בתמ"א 34 ב/4 אזור התוכנית נמצא באזור א' שבו פגיעות מי התהום גבוהה.

על כן, בהתאם לאמור בתמ"א בפרק ה' - הגנה על איכות מי תהום - מניעת זיהום, כתנאי להפקדת תוכנית מפורטת המאפשרת שימוש או פעילות בקרקע העלולה לזהם את מי התהום, יידרש להכין נספח שיבחן את השפעות השימוש/הפעילות המבוקשים על מי התהום וכן יפרט את האמצעים המוצעים למניעת זיהום.



### 8.5 קידוחי מי שתייה

חלק מהתוכנית נמצא בתחום רדיוס מגן של באר מי שתייה "הדסים מהדרין 6".





# נספח א'



**אזור נופש מטרופוליני "אילנות"**

**נספח ניהול מי נגר**



**(הוכן ע"י משרד "לביא-נטיף" מהנדסים בע"מ)**





**רשות מקרקעי ישראל**  
**בוכמן קורן הורביץ - ניהול ותכנון בע"מ**  
**לביא-נטיף מהנדסים יועצים בע"מ**



**אזור נופש מטרופוליני "אילנות"**



**נספח ניהול מי נגר**







## רשות מקרקעי ישראל אזור נופש מטרופוליני "אילנות"

### נספח ניהול מי נגר

#### תקציר

רשות מקרקעי ישראל מקדמת תכנית להקמת אזור נופש מטרופוליני (אנ"מ) "אילנות", ממזרח לנתניה.

תחום התכנית מתנקז אל שני נחלים עיקריים: אילנות ונורדיה. מלבד קטע קצר באורך כ-200 מ' נמצא נחל נורדיה מחוץ לתחום אנ"מ אילנות.

שני הנחלים לעיל זורמים דרך מובלי בטון סגורים, הנמצאים מחוץ לתחום התכנית:

- כושר ההולכה של מובל נחל נורדיה קטן לעומת ספיקות השיא ובשיטפונות משמעותיים מוצפים שטחים באזור הכניסה למובל, לרבות אזורי בינוי מתוכננים במסגרת האנ"מ. עיריית נתניה מקדמת תכנית להטיית נחל נורדיה ממזרח למובל הבטון וניתוקו ממערכת הניקוז העירונית. **תכנית זו אינה בתחום האחריות של הפרויקט.**

**יש לפתור את בעיית ההצפות מנחל נורדיה בטרם פיתוח החלק הצפוני הצר של אזור הבינוי המתוכנן.**

- כושר ההולכה של מובל הטיית נחל אילנות אל נחל אודים לאורך המסילה, קטן ביותר לעומת ספיקות השיא ובשיטפונות משמעותיים מוצפים שטחים ממזרח למסילה, באזור הכניסה למובל, וממערב למסילה, בתחום אזור התעסוקה ספיר. אזור התעסוקה המתוכנן במסגרת האנ"מ ממזרח למסילה, נמצא בתחום ההצפה.

מוצעים לאורך הנחל **אמצעים לוויסות הזרימות** והקטנת ספיקות השיא, הכוללים יצירת פשט הצפה סביב הנחל ע"י "סכרונים" עפר להשהיית הנגר עם פתח עבור נחל אילנות, עיצוב הגדות בשיפועים מתונים ותעלה רדודה במרכז האפיק. כן מוצע ל להשתמש באתר גוף המים המתוכנן במרכז אזור התעסוקה של האנ"מ, כאוגר נוסף למקרה חירום. זאת ע"י עיצוב השטח כך שבמרכזו תהיה בריכה קטנה יחסית וסביבה שטח מגונן בעל שיפועים לעבר הבריכה.

יש לציין, כי מעשית, הוויסות אפשרי רק בחלק האגן שממזרח למסילה. ממערב למסילה שטח עירוני בנוי בצפיפות, המתנקז אף הוא אל המובל (אזור התעסוקה "ספיר"). על כן, **ויסות הזרימות בנחל אילנות הינו מוגבל ובכל מקרה יש להגדיל את מובל נחל אילנות בטרם פיתוח אזור התעסוקה המתוכנן.**

רכבת ישראל מקדמת תכנית לשדרוג והכפלת מסילות החוף. תוואי הרחבת המסילה עולה על המובל הקיים. על כן, כוללת תכנית השדרוג גם ביצוע מובל חדש, בתוואי מזרחי יותר. **תכנית זו אינה בתחום האחריות של הפרויקט.**

נחל אילנות הוא יובל של נחל פולג, עורק הניקוז העיקרי בחוף השרון. נחל פולג זורם דרך פירצה ברכס הכורכר מדרום לאודים, המכונה "**השער הרומאי**".

כושר ההולכה של השער קטן, ובשיטפונות משמעותיים הנחל עולה על גדותיו ומציף שטחים נרחבים במעלה. הגדלת מובל נחל אילנות תגדיל את ספיקות השיא לפולג וללא נקיטת אמצעים מתאימים, עלולה להחמיר את בעיית ההצפות.

בדו"ח להלן יוצג מתווה לפתרון בעיית השער הרומאי, אשר מקודם במקביל לתכנית האנ"מ, וכולל את שחזור **נפתול הפולג** ע"י תעלה שתתפצל מנחל פולג ממזרח לשער הרומאי, תקיף את רכס הכורכר מדרום ותתחבר חזרה לנחל ממערב לשער. בזמן שיטפונות נדירים, תעלת המעקף צפויה להקטין משמעותית את היקף ההצפות במעלה השער ותאפשר את הגדלת מובל נחל אילנות.

**יש להגדיל את כושר ההולכה של הפולג באזור השער הרומאי בטרם הגדלת מובל נחל אילנות, ע"מ שלא להחמיר את בעיית ההצפות סביב הפולג.**





## הגדלת כושר ההולכה בשער הרומאי אינה בתחום האחריות של הפרויקט.

הדו"ח להלן כולל גם תכנון ראשוני של מערכת הניקוז בתחומי האנ"מ וכן הנחיות והמלצות לפיתוח משמר נגר.

### סיכום הנחיות/המלצות לתכנון:

- א. יש לתכנן אמצעים לויסות הזרימות בנחל אילנות. מוצע ויסות ע"י "סכרונים" עפר להשהיית הנגר עם פתח עבור נחל אילנות, עיצוב הגדות בשיפועים מתונים ותעלה רדודה במרכז האפיק.  
מוצע להשתמש באתר גוף המים שבמרכז אזור התעסוקה המתוכנן של האנ"מ, כאוגר נוסף למקרה חירום.
- ב. יש להגדיל את מובל נחל אילנות בטרם פיתוח אזור התעסוקה המתוכנן במסגרת האנ"מ, ממזרח למסילה. הגדלת המובל אינה בתחום האחריות של הפרויקט להלן.
- ג. יש להגדיל את כושר ההולכה של הפולג באזור השער הרומאי בטרם הגדלת מובל נחל אילנות, ע"מ שלא להחמיר את בעיית ההצפות סביב הפולג. הגדלת כושר ההולכה בשער הרומאי אינה בתחום האחריות של הפרויקט להלן.
- ד. יש לפתור את בעיית ההצפות מנחל נורדיה בטרם פיתוח החלק הצפוני הצר של אזור הבינוי המתוכנן. תכנית הטיית הנחל וניתוק ממערכת הניקוז העירונית אינה בתחום האחריות של הפרויקט.
- ה. מוצע כי פיתוח האנ"מ יכלול אמצעים להשהיה וחלחול של מי הנגר (בשטחים המאפשרים זאת), שיתרמו להקטנת ספיקות השיא וכמויות הנגר מחד ולהעשרת מי התהום מאידך.
- ו. מוצע כי שטח האנ"מ ינוקז ישירות אל הנחלים הראשיים – אילנות ונורדיה, ע"מ להקטין ככל הניתן את השפעת התכנית על מערכת התיעול התת"ק בתחומי העיר נתניה.





רשות מקרקעי ישראל  
אזור נופש מטרופוליני "אילנות"

נספח ניהול מי נגר

תוכן ענינים

1. כללי .....	6
2. נתוני הרקע .....	6
2.1. חומר רקע לעבודה .....	6
2.2. תיאור אזור התכנית .....	6
2.3. סוג הקרקע .....	7
2.4. אקלים .....	7
2.5. מערכת הניקוז האזורית .....	7
2.5.1. כללי .....	7
2.5.2. אגנים ראשיים ועורקי הניקוז העיקריים .....	8
2.5.3. נתוני אגני ההיקוות .....	9
2.5.4. נחל פולג והשער הרומאי .....	9
2.6. סקירה הידרולוגית .....	10
2.6.1. כללי .....	10
2.6.2. נתוני גשם .....	10
2.6.3. נתוני תחנות הידרומטריות .....	11
2.6.4. הידרוגרף זרימה .....	12
2.7. חישוב ספיקות השיא בנחלים הראשיים .....	12
2.8. חישוב ספיקות השיא באגנים מקומיים .....	13
2.9. קביעת ספיקות התכן .....	14
3. התכנית .....	15
3.1. כללי .....	15
3.2. נחל אילנות .....	15
3.2.1. ויסות ספיקות השיא בנחל .....	16
3.2.2. אוגר חירום באתר גוף המים המתוכנן .....	17





3.2.3	קטע הטיית נחל אילנות	18
3.2.4	מעקף דרומי לשער הרומאי	18
3.3	נחל נורדיה	18
3.4	מערכת הניקוז המוצעת בשטח האנ"מ	19
3.4.1	ניקוז מקומי בשטח האנ"מ	19
3.4.2	נחל אילנות	19
3.4.3	נחל נורדיה	19
3.5	הנחיות לפיתוח משמר נגר	20
3.5.1	כללי	20
3.5.2	הבניין הבודד	20
3.5.3	ניקוז הרחוב	20
3.5.4	טיפול בנגר בשצ"פים	21
5	השפעות צפויות על הסביבה	21
	נספחים	22



## רשימת נספחים

**נספח 1:** פרטי שימור נגר לדוגמא

## רשימת תכניות

מס' תכנית	שם התכנית	הערות	קני"מ	תאריך
7010-01	מערכת הנחלים ע"ר תצ"א		1: 15,000	12/2015
7010-02	וויסות ספיקות השיא בנחל אילנות-תנוחה		1: 2,500	12/2015
7010-03	וויסות ספיקות השיא בנחל אילנות-חתכים אופייניים		1: 100	12/2015
7010-04	אגני היקוות וסכמת הניקוז		1: 10,000	12/2015





רשות מקרקעי ישראל  
אזור נופש מטרופוליני "אילנות"

נספח ניהול מי נגר

**1. כללי**

רשות מקרקעי ישראל מקדמת תכנית להקמת אזור נופש מטרופוליני (אנ"מ) "אילנות". התכנית כוללת פיתוח של שטחי פארק, נופש ופנאי וכן אזורי מגורים ותעסוקה.

נספח ניהול מי נגר המוגש להלן, נועד לענות על המטרות הבאות:

- ניתוח הידרולוגי של אגני ההיקוות באזור התכנית, ובפרט הנחלים אילנות ונורדיה, וקביעת ספיקות שיא הסתברותיות.
- המלצות לתכנון מערכת לויסות ספיקות השיא בנחל אילנות.
- הצגת נושא הגדלת כושר ההולכה בקטע הטיית נחל אילנות במקביל למסילת הברזל.
- הצגת נושא הגדלת כושר ההולכה של נחל פולג באזור השער הרומאי כפתרון לבעיית ההצפות.
- המלצות ראשוניות לתכנון מערכת הניקוז בתחום הפרויקט.
- הנחיות לבנייה משמרת נגר בתחום התכנית.



**2. נתוני הרקע**

**2.1 חומר רקע לעבודה:**

- מדידה פוטוגרמטרית של אזור התכנית.
- תוכניות אדריכליות של אזור התכנית, כולל קווי מתאר, קו כחול, שימושי קרקע ועוד.
- נתוני תשתיות ניקוז קיימות ממשרד "בלשה ילון" ומעיריית נתניה.
- תכניות הרחבת מסילת הברזל.
- עבודות קודמות שעסקו בנושאי ניקוז באזור התכנית.
- שכבות תמ"א 34 ו-35 מהממ"ג הלאומי.
- שכבת חבורות הקרקע, יואל דן.
- תצלומי אוויר
- מפה 1: 50,000
- סיורים בשטח.



**2.2 תיאור אזור התכנית**

אתר התכנית שוכן בלב השרון, ממזרח לנתניה. להלן גבולותיו:

- **ממזרח:** כביש 4.
- **ממערב:** שכונותיה המזרחיות של העיר נתניה ובחלק הדרומי מסילת הברזל.
- **מצפון:** מושב נורדיה ושלוחה צרה המגיעה עד כביש 57.
- **מדרום:** פנימיית "הדסים" ואבן יהודה.

פני השטח באזור התכנית יורדים ממזרח למערב. רומי הקרקע נעים בין +50 סמוך לכביש 4 ועד +15 בפינה הדרומית-מערבית, לצד מסילת הברזל. רוב השטחים הפתוחים הם בעל אופי חקלאי – שדות מעובדים ושטחי מטע.





לאורך נחל אילנות קיים שטח חורש נטע אדם – יער אילנות.  
השטחים הבנויים כוללים את הישובים אילנות, צור משה, פרדסיה ונורדיה. כאמור, תחום  
התכנית גובל בשכונותיה המזרחיות של נתניה.

## 2.3 סוג הקרקע

באזור התכנית ניתן להבחין בין שני סוגי קרקע עיקריים:

### קרקעות חמרה

זוהי הקרקע השלטת ברובו המכריע של שטח התכנית.  
קרקעות השרון נוצרו ברובן מחול דיונות ומבליה של כורכר (שנוצר מחולות שלוכדו ע"י גיר).  
במרוצת הזמן התווסף לחול אבק מדברי דק גרגר שנישא ברוח וכן משקעי סחף חרסיתי. כך נוצרו  
קרקעות החמרה האופייניות לאזור השרון, אשר ניתן להגדירן בד"כ כחול חרסיתי.  
בקרקעות חמרה דלות גיר, הקשר בין החול והחרסית רופף והחרסית שוקעת ויוצרת שכבות  
חרסית חולית וכן שכבות נזז עשירות בחרסית ואטומות לחלחול.  
הציפוי הקולואידי מקנה לקרקעות החמרה את צבען החום אדמדם האופייני.  
קרקעות החמרה (פרט לקרקעות נזז) הינן בית גידול טוב לצמחיה מגוונת וביחוד למטעי הדר,  
אבוקדו וגידולי שדה, כגון בוטנים ותפוחי אדמה.  
מההיבט של ניקוז ובעיקר שימור קרקע, קרקעות החמרה – ובעיקר קרקעות החמרה החולית,  
אשר בהן מרכיב החול גדול – הינן בעייתיות: שיפועי השטח באזורי הגבעות גדולים יחסית  
והקרקע נחתרת בקלות ע"י זרמי המים. בשטחים חשופים נוצרים ערוצים סחופים. תעלות הניקוז  
נוטות להיהרס אם אינן מיוצבות באופן מלאכותי.

### קרקעות אלוביאליות חרסיתיות

קרקעות אלו נפוצות בעיקר לאורך עורקי הנחלים, בקטעים בעלי שיפועים מתונים ובאזור פשטי  
ההצפה של הנחלים. אלו קרקעות דקות גרגר ואטומות יחסית לחלחול נגר. צבען בדרך כלל חום  
עד חום כהה.

## 2.4 אקלים

ממוצע המשקעים הרב שנתי באזור התכנית הוא 550 מ"מ.  
מבחינת עוצמות הגשם, הרלוונטיות לעבודה הנוכחית: במחקר של התחנה לחקר הסחף נצפה כי  
קיים דמיון בעוצמות הגשם לאורך מישור החוף של ישראל, בין חיפה לאזור אשקלון. על כן, ניתן  
להשתמש בכל אחת מתחנות מדידת הגשם במישור החוף על מנת לאפיין את האזור.  
נתון חשוב נוסף אשר עולה מהמחקר, הוא כי עוצמות הגשם באזור זה קטנות עם ההתרחקות  
מהים, כלומר ככל שנעים מזרחה.  
נושא זה יוצג בפרק ההידרולוגיה של העבודה.

## 2.5 מערכת הניקוז האזורית

ראה תכנית 7010-01 - מערכת הנחלים האזורית.

### 2.5.1 כללי

באזור השרון, בוצעו עבודות ניקוז מאז ראשית ההתיישבות היהודית. פעילות ענפה ושיטתית  
החלה לאחר הקמת המדינה והקמת רשויות הניקוז, במסגרת רשות הניקוז "פולג" ולאחר מכן  
במסגרת הרשות המאוחדת "שרון".  
כיום, מתברך האזור ברשת עורקי ניקוז ענפה ומוסדרת. רוב ערוצי הנחלים הזורמים בו הינם  
למעשה תעלות ניקוז.  
מאידך, נוצרו בעיות חדשות, המשפיעות בין השאר גם על מערכת הניקוז האזורית:  
- הבינוי המואץ, בעיקר באזורים העירוניים של אגני ההיקוות ושיפור מערכות הניקוז  
המקומיות, מגבירים את ספיקות השיא ותדירותן.  
- תופעת עקירת הפרדסים החל מסוף שנות השמונים, הגבירה את כמות הנגר העילי ועוד  
יותר את כמויות הסחף הנגרף לנחלים.







התופעות לעיל משפיעות על אפיקים שהוסדרו ועל שטחים חקלאיים ע"י סתימה בסחף מחד וחתירות (ארוזיה) בקטעים אחרים מאידך.

## 2.5.2 אגנים ראשיים ועורקי ניקוז עיקריים

תחום התכנית שוכן בתחומי ההיקוות של שני נחלים עיקריים:

### נחל אילנות

נחל אילנות נמצא בתחום ההיקוות של נחל פולג, עורק הניקוז הראשי באזור חוף השרון. מדרג הנחל לפי תמ"א 34\3 - מדרג 2.

אגן ההיקוות של נחל אילנות בשטח כולל כ-10.5 קמ"ר.

רוב האגן, כ-8.5 קמ"ר, נמצא ממזרח לנתניה ולמסילת הברזל. חלק זה מכיל בעיקר שטחים חקלאיים – שדות, פרדסים ומטעים. השטחים הבנויים מועטים ובעלי אופי כפרי (צור משה, אילנות והמוסד החינוכי "הדסים").

כ-2 קמ"ר מהאגן נמצאים ממערב למסילה, וכוללים שטח בנוי עירוני צפוף, לרבות שכונותיה המזרחיות של העיר נתניה, אזור התעסוקה ספיר, מתחם איצטדיון הכדורגל ואף שטחים ממערב לכביש 2.

תחילתו של אפיק אילנות ממזרח לכביש 4, בין פרדסיה בצפון לקדימה בדרום. הנחל זורם בכיוון מערב, מצפון לישוב אילנות, חוצה תחת כביש 4 ודרך שטחי יער אילנות. בהמשך מערבה זורם הנחל בין שטחים חקלאיים ונשפך לתעלת מסילת הברזל, ממזרח לאצטדיון הכדורגל ולאזור התעסוקה "ספיר".

בעבר התנקז נחל אילנות לשקע טופוגרפי ללא מוצא ניקוז באזור ברכת חנון (כיום מתחם האצטדיון ואזור התעסוקה ספיר). עם פיתוח אזור התעסוקה, הוטח הנחל לכיוון דרום, לעבר נחל אודים – יובל עיקרי של נחל פולג. ההטיה במובל בטון, העובר במקביל למסילת הברזל ממזרח. קטע הכניסה במידות  $\varnothing 1.5$  מ' ובהמשך מובל מלבני במידות  $1.8 \times 1.9$  מ'.

אל המובל לעיל מתנקזת גם מערכת התיעול של האזור העירוני ממערב למסילה, לרבות אזור התעסוקה ספיר.

השיפוע האורכי של המובל – כ-0.2%. כושר ההולכה של המובל, כ- $8 \div 7$  מ"ק/שניה, קטן ביותר לעומת ספיקות השיא ובשיטפונות משמעותיים מוצפים שטחים ממזרח למסילה, באזור הכניסה למובל, וממערב למסילה, באזור התעסוקה.

### נחל נורדיה

נחל נורדיה גובל באג"מ אילנות מצפון, מחוץ לתחום התכנית. הנחל חוצה את השלוחה הצפונית הצרה של אג"מ אילנות לאורך כ-200 מ'.

נחל נורדיה הוא למעשה חלק המעלה של נחל אביחיל, יובל עיקרי של נחל אלכסנדר. מדרג הנחל לפי תמ"א 34\3 - מדרג 2.

תחילתו של האפיק ממזרח לכביש 4 ומצפון לפרדסיה. רוב שטחה של פרדסיה מתנקז אל נחל נורדיה.

הנחל חוצה תחת כביש 4 במעביר מים במידות  $2 \times (3.5 \times 2.0)$  וזורם מערבה בתעלה מוסדרת ברוחב תחתית כ-3.0 מ', שיפועי דופן כ-3:1 ובעומק כ- $2.5 \div 2.0$  מ'.

בהמשך עובר הנחל בתחומי הישוב נורדיה, מצפון למתחם הדיור המוגן "מגדלי הים התיכון" ומדרום לתחנת הסניקה לביוט של פרדסיה.

במורד תחנת הסניקה, קטע באורך כ-100 מ' בו התעלה צרה ביותר - רוחב התחתית כ-1.0 מ', שיפועי הדופן כ-0.5:1 והעומק כ-1.5 מ'.

בהמשך מערבה קטע באורך כ-50 מ' מדופן בכורות במילוי בטון ומתקן כניסה למובל בטון במידות  $2.0 \times 1.3$  מ'.

מובל הבטון חוצה את שכונת נאות גנים ואת אזור התעסוקה קריית אליעזר ונשפך לתעלת מסילת הברזל, כ-700 מ' מדרום לכביש 57 (נתניה-כפר יונה).



כושר ההולכה של מובל נחל נורדיה קטן לעומת ספיקות השיא ובשיטפונות משמעותיים נגרמות הצפות באזור הכניסה למובל ובשטח העירוני הבנוי המתנקז אל המובל.

### 2.5.3 נתוני אגני ההיקוות

בנוסף לאגני ההיקוות הראשיים, נקבעו גם מספר אגנים מקומיים בשטחי האנ"מ.  
**טבלה מס' 1** מציגה את נתוני אגני ההיקוות בתחום התכנית:

**טבלה 1: נתוני אגני ההיקוות**

מס' אגן	שם הנחל	שטח אגן [קמ"ר]	אורך אפיק [ק"מ]	רום עליון [מ']	רום תחתון [מ']	שיפוע אפיק ראשי [מ'/'מ']	שימושי קרקע משטח האגן [%]			
							בנוי עירוני	בנוי כפרי	חקלאי מעובד	פתוח
1+4	אילנות לכביש מזרחי	6.0	4.4	60	25	0.008	5	15	70	10
4		0.31	0.8	55	34	0.028	60	10	30	
5		0.54	0.7	50	29	0.030		10	85	5
1+2+4+5+10+11	אילנות לכביש מרכזי	8.1	5.7	60	18	0.007	10	10	75	5
1+2+3+4+5+10+11	אילנות לכביש מערבי	8.7	6.1	60	17	0.007	13	8	75	4
1+2+3+4+5+6+10+11	אילנות למובל הבטון	10.7	6.6	60	13	0.007	18	6	72	4
7+8	נורדיה לכביש מזרחי	4.3	3.3	65	28	0.011		50	50	
8		0.44	1.0	55	39	0.016			100	
9		0.19	1.1	46	26	0.018	100			
7+8+9	נורדיה למובל הבטון	4.49	3.4	65	26	0.011	4	43	53	
10		0.07	0.3	45	38	0.025	100			
10+11		0.21	0.6	45	33	0.019	100			

### 2.5.4 נחל פולג והשער הרומאי

כאמור, נחל אילנות הוטה אל נחל אודים ודרכו אל נחל פולג.  
נחל פולג הוא עורק הניקוז הראשי באזור חוף השרון. ראשיתו באזור טירה ורמת הכובש ושפכו לים. אגן היקוות נחל פולג מתאפיין בהיותו חייץ פתוח כפרי וטבעי בין גושים אורבניים גדולים בלב הארץ. למרות לחצי פיתוח גדולים עדיין משמר האזור מרחבים פתוחים של חקלאות וערכי טבע, מסורת ונוף.  
בעבר לא היה לנחל מוצא טבעי לים ומי האגן ניקוו לאגם ממזרח לרכס הכורכר בתוואי אודים-יקום. המוצא לים נוצר ע"י חציבה ברכס הכורכר, שבוצעה בהדרגה החל מהאלף השני לפני הספירה. הפירצה ברכס מכונה **"השער הרומאי"**.  
מהפירצה ועד לים זורם הנחל בתעלה מלאכותית, לרבות קטע חצוב ברכס הכורכר המערבי, מצפון לוינגייט.  
מהתקופה הממלוכית ואילך הוזנחה תחזוקת השער הרומאי, שהלך ונסתם בהדרגה וכך נוצרה במעלה ביצה שהשתרעה על אלפי דונם.  
החל משנת 1935 החלה תחזוקה וניקוי של הפירצה - עבודה הנעשית עד היום ע"י רשות הניקוז. ע"י כך נוקזו הביצות, אולם ההצפות חוזרות לפרקי זמן קצרים בעת סופות גשם חזקות.  
אפיק הנחל מוסדר ומתפקד כל עוד אין גאות משמעותית, אך בזמן שיטפונות נדירים הנחל עולה על גדותיו ומציף שטחים נרחבים, עקב רוחבה המוגבל של פרצת השער הרומאי.  
בשנים גשומות משתרע שטח ההצפה על כ-2000 דונם ויותר וכולל את המרחב בין השדות שממזרח לקיבוץ יקום ועד מפגש דרור ופולג, מרחב הנחצה ע"י נחל פולג בכיוון מזרח-מערב וע"י מסילת הברזל בכיוון צפון-דרום.  
תכנית של רשות הניקוז לפתור את בעיית ההצפות ע"י הרחבת פרצת השער הרומאי לא אושרה משיקולים של שמירת טבע וארכיאולוגיה.  
שטח ההצפה מהפולג כולל גם את נחל אודים במורד כביש 553.



כפי שיוצג בהמשך, מובל הבטון של נחל אילנות קטן עבור ספיקות השיא ונדרשת הגדלתו. הגדלת המובל ללא אמצעים לוויסות הזרימות, תביא להגדלת ספיקות השיא במעלה השער הרומאי ועלולה להחמיר את בעיית ההצפות. על כן, רשות הניקוז מתנה את הגדלת המובל בפתרון בעיית השער הרומאי.

## 2.6 סקירה הידרולוגית

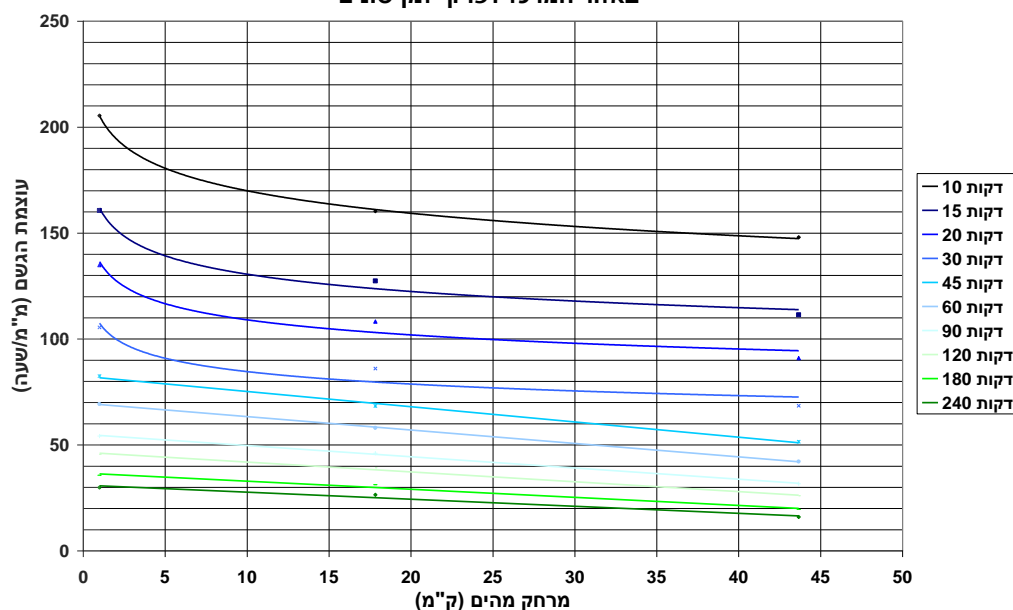
### 2.6.1 כללי

לצורך הניתוחים ההידרולוגיים התבססנו על נתונים רלוונטיים מאזור התכנית, הכוללים, בין היתר, סדרות מדודות מתחנות רישמות גשם ומתחנות הידרומטריות באזור התכנית, עבודות מחקר של התחנה לחקר הסחף ועוד. ספיקות השיא חושבו בכמה שיטות – כפי שיוצג בהמשך הפרק.

### 2.6.2 נתוני גשם

באזור השרון פועלות מספר תחנות רישמות גשם. במחקר של התחנה לחקר הסחף נמצא כי קיימת אחידות בעוצמות הגשם במישור החוף בין חיפה לאזור אשקלון. על כן, ניתן להשתמש בכל אחת מתחנות מדידת הגשם במישור החוף על מנת לאפיין את אזור מישור החוף כולו. על פי המחקר, עוצמת הגשם למשך סופה נתון באזור זה יורדת עם ההתרחקות מהים, כמוצג בתרשים מס' 1 להלן.

**התאמה בין מרחק מהים ועוצמת הגשם בהסתברות 1% באזור המרכז לפרקי זמן שונים**



**תרשים 1: התאמה בין מרחק מהים ועוצמת המים בהסתברות 1% (באדיבות התחנה לחקר הסחף)**

לייצוג עוצמות הגשם באזור התכנית נבחרו התחנות הבאות:

- תחנת עין החורש (נ"צ 19450,69900), אשר נמצאת כ 7 ק"מ מזרחית מקו החוף. זוהי תחנה עם 44 שנות מדידה הממוקמת ברום +18.
- תחנת געש (נ"צ 18300,68300), אשר נמצאת בסמוך לקו החוף. זוהי תחנה עם 37 שנות מדידה הממוקמת ברום +50. בתחנה זו נמדדו עוצמות הגשם הגבוהות ביותר במישור החוף. חשוב לציין כי עוצמות הגשם בתחנת געש למשכי סופה קצרים ולהסתברויות נדירות,





הינם חריגים לעומת תחנות חוף אחרות. על כן, התחשבנו גם בתחנת שדה דב לייצוג עוצמות הגשם בסמוך לקו החוף.

- תחנת שדה דב (נ"צ 17900,66800), אשר נמצאת אף היא בסמוך לקו החוף, מצפון לשפך נחל הירקון לים. זוהי תחנה עם 58 שנות מדידה הממוקמת ברום +4.
- חישוב ספיקות השיא נעשה ע"פ ממוצע עוצמות הגשם המתאימות למשך סופה נתון משלוש תחנות אלו, כמוצג בטבלה מס' 2 להלן:

**טבלה 2: ממוצע נתוני הגשם מתחנות עין החורש, געש ושדה דב**

ממוצע מתחנות עין החורש, געש ושדה דב						שם התחנה
הסתברות						
20%	10%	5%	2%	1%	0.5%	פרק זמן
114.5	137.9	162.7	198.3	229.0	260.9	5
80.9	95.9	111.2	132.4	149.6	167.7	10
65.0	78.3	91.8	111.2	126.7	143.3	15
55.9	68.3	81.2	100.0	115.1	131.5	20
44.6	55.0	65.7	81.2	93.7	107.2	30
33.7	41.1	48.7	59.3	67.8	76.8	45
27.8	34.0	40.4	49.4	56.4	63.9	60
19.3	23.6	28.0	33.9	38.6	43.5	90
15.0	18.8	22.9	28.7	33.4	38.5	120
10.4	13.6	17.1	22.3	26.8	31.7	180
7.5	9.6	11.8	14.9	17.5	20.1	240



### 2.6.3 נתוני תחנות ההידרומטריות

בשני הנחלים הראשיים, אילנות ונורדיה, קיימת סדרת ספיקות שיא שנתיות מדודות מתחנות ההידרומטריות של התחלי"ס:  
נתוני התחנות ההידרומטריות מוצגים בטבלה מס' 3 להלן:

**טבלה 3: נתוני התחנות ההידרומטריות ששימשו לאנלוגיה**

מס' תחנה	שם הנחל	שם תחנה	קואורדינטות		שטח אגן היקוות קמ"ר	ס"ה שנות מדידה	ספיקת שיא מדודה	
			X	Y			max1	max2
15-16-02	פולג	אילנות	188100	688800	7.5	20	16.0	13.0
15-02019	אלכסנדר	אביחיל	190300	690900	4.1	10	14.6	7.5

ספיקות השיא ההסתברותיות בתחנות ההידרומטריות לעיל, נקבעו ע"פ ניתוח סטטיסטי של סדרת הספיקות המדודות, לפי פילוגים פירסון 3 ולוג פירסון 3, כמוצג בטבלה מס' 4 להלן:

**טבלה 4: ספיקות שיא ההסתברותיות בתחנות ההידרומטריות ע"פ פילוגים שונים (\*)**

שם הנחל	שם תחנה	שטח אגן היקוות קמ"ר	ספיקות שיא ההסתברותיות [מ"ק/שנייה]					
			ע"פ פילוג פירסון 3			ע"פ פילוג לוג פירסון 3		
			1%	2%	5%	1%	2%	5%
פולג	אילנות	7.5	12.5	15.8	18.2	12.2	15.1	17.2
אלכסנדר	אביחיל	4.1				14.8	20.4	24.9

(\*) הנתונים מתוך פרסומי התחנה לחקר הסחף.

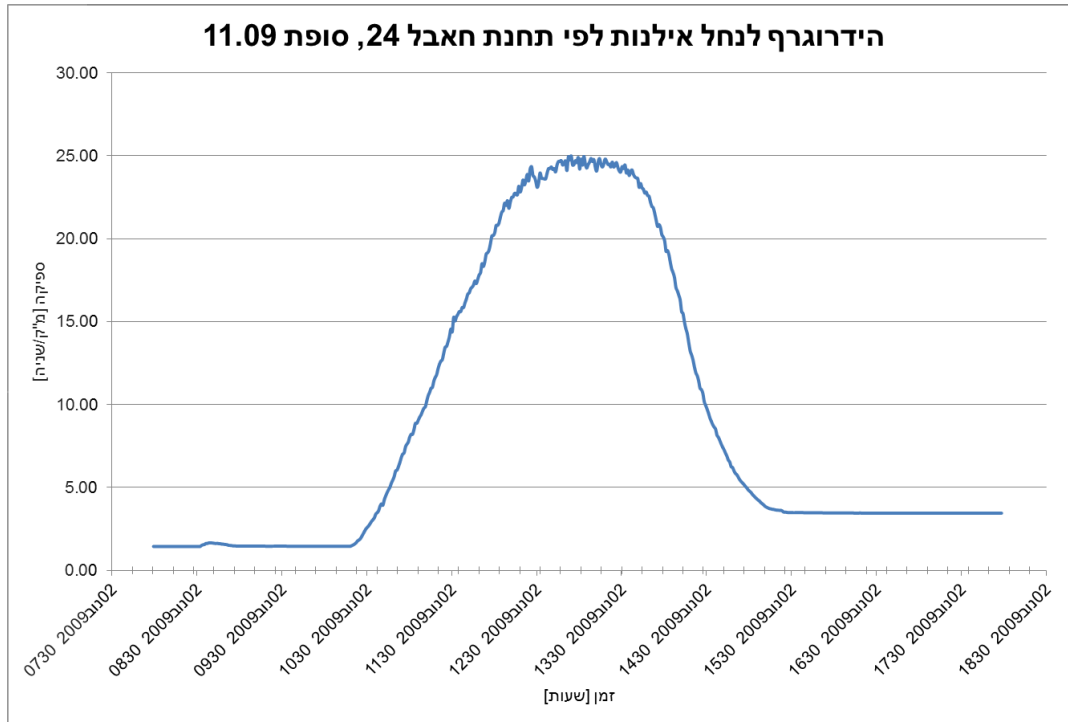
**הערה:** ספיקות השיא הסגוליות (מ"ק/שנייה/קמ"ר) בתחנת נחל אילנות, נמוכות יחסית לנחלים דומים באזור. הסבר אפשרי לתופעה הם כושר הולכה קטן של האפיק הרדוד, צמחייה סבוכה היוצרת הפרעות בזרימה והילוך גאות משמעותי, עקב החקלאות המפותחת בצידי האפיק.





#### 2.6.4 הידרוגרף זרימה

עבור ניתוח הזרימות בנחל אילנות, כפי שיוצג בהמשך, דרוש הידרוגרף תכן.  
הידרוגרף התכן לנחל אילנות נבנה ע"פ הידרוגרף מדוד מסופת 2.11.09 בנחל חאבל, ע"י נירמול  
לספיקת השיא בהסתברות 1% בנחל אילנות – 25 מ"ק/שנייה.  
ספיקת השיא שנמדדה במהלך הסופה בנחל חאבל – 32 מ"ק/שנייה מאגן בגודל 24 קמ"ר.  
נפח הנגר בהידרוגרף המנורמל לנחל אילנות – כ 300,000 מ"ק.



#### תרשים 2: הידרוגרף תכן לנחל אילנות

#### 2.7 חישוב ספיקות השיא בנחלים הראשיים

ספיקות השיא הצפויות בנחלים אילנות ונורדיה חושבו בשני אופנים:

##### אנלוגיה לתחנות ההידרומטריות של התחנה לחקר הסחף (תחל"ס)

נתוני התחנות ההידרומטריות הוצגו בסעיף 4.2.2 לעיל.  
ספיקות השיא האנלוגיות חושבו בשיטת שורש יחסי השטחים, ע"פ הנוסחה:

$$Q_2 = Q_1 * \sqrt{\frac{A_2}{A_1}}$$

כאשר:  $Q_1$  - ספיקה הסתברותית באגן הנחל האנלוג (ע"פ ניתוח סטטיסטי מתחנת המדידה) [מ"ק/שנייה]

$A_1$  - השטח המתנקז אל התחנה ההידרומטרית [קמ"ר]

$A_2$  - שטח אגן ההיקוות המבוקש [קמ"ר]

$Q_2$  - הספיקה ההסתברותית ע"פ האנלוגיה באגן המבוקש [מ"ק/שנייה]







### מודל הידרולוגי סטטיסטי-מרחבי (פולק וגטקר):

מודל הידרולוגי, אשר פותח ע"י שמואל פולק ממשרד הידרומודול וקונסטנטין גטקר – ממנה תחום הידרולוגיה בנתיבי ישראל (מע"צ), בהזמנת מע"צ. בבסיס המודל אנלוגיה הידרולוגית, אשר מניחה כי אגנים דומים בתכונותיהם הפיזיות (מורפומטריה והרכב קרקעות) ונמצאים באותו משטר גשמים, מייצרים ספיקות שיא דומות. על עיקרון זה חולקה הארץ לאזורים הידרולוגיים. המודל נבנה ע"פ נתוני ספיקות שיא שנתיות מכל התחנות ההידרומטריות של השירות ההידרולוגי והתחנה לחקר הסחף, שפעלו אי פעם ברחבי הארץ וניתוחים סטטיסטיים עבירו. אזור העבודה נמצא באזור הידרולוגי 3 - אגנים ראשיים מנחל חדרה עד נחל שורק.



### 2.8 חישוב ספיקות השיא באגנים מקומיים

פרט לאגנים הראשיים, חושבו ספיקות שיא גם באגנים מקומיים בתחום התכנית, ע"י שימוש בשיטה הרציונלית. את תנוחת האגנים לעיל – ראה **תכנית 7010-04** המצורפת למסמך זה. השיטה הרציונלית מתאימה לאגנים קטנים בלבד (עד 5 קמ"ר), בהם ניתן להניח תפרוסת גשם אחידה על פני כל האגן.

חישוב ספיקות שיא הסתברותיות בשיטה הרציונלית דורש מידע אודות פרמטרים שונים, כגון: זמני ריכוז, עוצמות גשם הסתברותיות לפרקי זמן שונים ומקדמי ספיקה. הנוסחה לחישוב ספיקות השיא:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6}$$

כאשר: Q – ספיקת השיא ההסתברותית [מ"ק/שנייה]

C – מקדם ספיקת הנגר מאגן ההיקוות [-]

I – עוצמת הגשם המתאימה להסתברות ולזמן הריכוז (משך הסופה) [מ"מ/שעה]

A – שטח אגן ההיקוות [קמ"ר]



### זמני הריכוז (משך)

זמן הריכוז של אגן ההיקוות הוא משך הזמן הארוך ביותר שלוקח לטיפת גשם שירדה על האגן להגיע למוצא הניקוז שלו. הדרך המקובלת לחישוב זמן הריכוז היא נוסחת קירפיד – נוסחה אמפירית שפותחה על פי חישובי זמן ריכוז באריזונה, ארה"ב:

$$T_c = 5.4 \times (L^{0.75} / S^{0.375}) = 5.4 \times (L \times S^{-0.5})^{0.75}$$

כאשר: Tc – זמן הריכוז (דקות)

L – אורך האפיק הראשי (ק"מ)

S – שיפוע אורכי ממוצע של האפיק (מ' / מ')

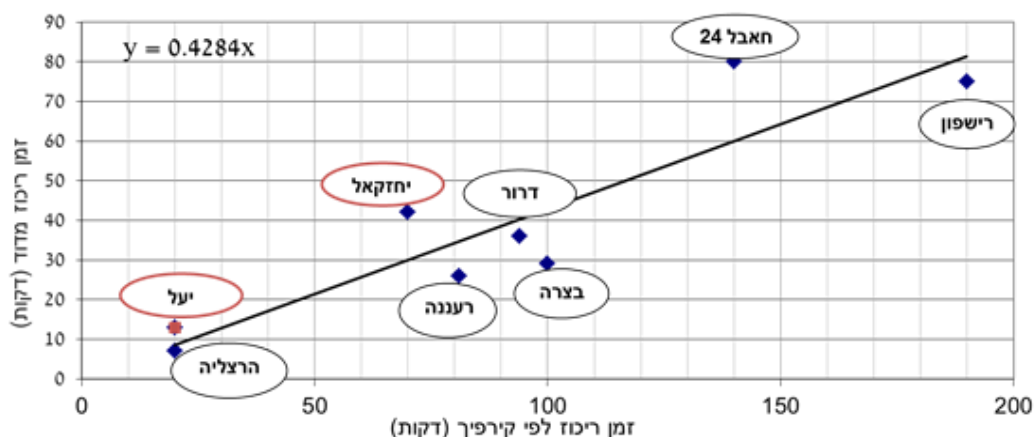


בעבודות שנעשו ע"י התחל"ס, נמצא כי בשיטפונות חזקים זמן הריכוז בפועל קצר בהרבה מזה החזוי לפי קירפיד.

בתרשים **מס' 3** ניתן לראות זמני ריכוז מדודים בתחנות הידרומטריות שונות בסופת גשם שהסתברותה נמוכה יחסית, בהשוואה לזמני ריכוז המחושבים לפי נוסחת קירפיד.







### תרשים 3: השוואה בין נתוני זמן ריכוז מדודים למחושבים ע"י נוסחת קירפיד

רוב הנתונים ששימשו לבניית העקום לעיל נמצאים באזור השרון. מהאזור ניתן לראות כי הזמן המדוד קצר בכמעט 60% מהזמן המחושב לפי קירפיד. בקטעים בהם זרימת הנגר באגן על פני השטח או באפיקים טבעיים, זמני ריכוז הנגר חושבו ע"פ מסקנות העבודה לעיל – 50% מזמן הריכוז לפי קירפיד.

### מקדם הספיקה

- מקדם מעבר בין הגשם היורד על אגן ההיקוות לספיקת הנגר במוצא הניקוז שלו.  
מקדם הספיקה משתנה עבור אותן קרקעות, בין השאר כתלות בגורמים הבאים:
- ככל ששטח האגן גדל, מקדם הספיקה קטן, עקב ויסותים שונים, השפעות התכסית, זמן ריכוז המאפשר חידור לקרקע ועוד.
  - כיסוי קרקע גבוה ומערכות ניקוז מוסדרות מגדילים את מקדם הספיקה של האגן.
  - ככל שהסתברות הסופה קטנה ועוצמות הגשם גדלות, מקדם הספיקה גבוה יותר.

### עוצמות גשם

עוצמת הגשם לחישוב הן ממוצעי עוצמות הגשם מתחנות עין החורש, גשש ושדה דב, כפי שמופיעות בסעיף 4.2 לעיל.

### 2.9 קביעת ספיקות התכן

תכנית האנ"מ כוללת שטחים בעלי שימושי קרקע שונים – מגורים, תעסוקה, שטחי פארק, חקלאות ועוד.

- עבור מעבירי המים בחציית כבישים ומערכות התיעול בשטחים הבנויים, ספיקות התכן נקבעו ע"פ ספיקת השיא בהסתברות 2%, דהיינו תקופת חזרה 50:1 שנה.
- עבור מובל הבטון של נחל אילנות, ספיקת התכן נקבעה ע"פ ספיקת השיא בהסתברות 1%, דהיינו תקופת חזרה נדירה ביותר 100:1 שנה.

**טבלה מס' 5** מציגה את ספיקות השיא בהסתברות 1% ע"פ שיטות החישוב, את ספיקת השיא 1% הנבחרת וספיקות שיא צפויות בהסתברויות שכחות יותר:





### טבלה 5: ספיקות תכן הסתברותיות בנחלים ובאגנים המקומיים

ספיקה סגולית 1%	ספיקות שא בהסתברותיות שונות			ספיקה נבחרת 1%	השוואת ספיקות שא צפויות להסתברות 1%			שטח אגן [קמ"ר]	שם הנחל	מס' אגן
					מודל סטטיסטי מרחבי	אנלוגיה לתחנה הידרומטרית	השיטה הרצינות			
[מ"ק/שנייה/קמ"ר]	[מ"ק/שנייה]			[מ"ק/שנייה]						
1%	10%	5%	2%							
4.1	9.8	13.9	20.0	25.0	27.66	16.35	26.79	6.0	אילנות לכביש מזרחי	1+4
18.7	4.1	4.7	5.3	5.8	אגן קטן	אגן קטן	5.79	0.3		4
10.3	2.2	3.1	4.5	5.6	אגן קטן	אגן קטן	5.63	0.5		5
3.5	11.0	15.6	22.4	28.0	33.31	18.91	אגן גדול	8.1	אילנות לכביש מרכזי	1+2+4+5+10+11
3.7	12.5	17.8	25.5	32.0	37.57	19.62	אגן גדול	8.7	אילנות לכביש מערבי	1+2+3+4+5+10+11
3.7	15.7	22.2	31.9	40.0	57.68	21.73	אגן גדול	10.7	אילנות למובל הבטון	1+2+3+4+5+6+10+11
6.3	10.6	15.0	21.6	27.0	26.06	25.50	27.12	4.3	נורדיה לכביש מזרחי	7+8
11.5	2.0	2.8	4.1	5.1	אגן קטן	אגן קטן	5.06	0.4		8
21.2	2.8	3.2	3.7	4.0	אגן קטן	אגן קטן	3.92	0.2		9
6.7	11.8	16.7	24.0	30.0	26.87	26.05	29.06	4.5	נורדיה למובל הבטון	7+8+9
23.0	1.1	1.2	1.4	1.5	אגן קטן	אגן קטן	1.49	0.1		10
23.1	1.9	2.7	4.4	4.8	אגן קטן	אגן קטן	4.75	0.21		10+11

**הערה:** ספיקות השיא בנחל אילנות מתייחסות למצב ללא ויסות. נושא הוויסות יוצג בהרחבה בהמשך הדו"ח.

מהשוואת ספיקות השיא באגני נחל אילנות, ניתן לראות כי האנלוגיה נותנת ספיקות נמוכות בצורה חריגה לעומת השיטות האחרות. כאמור, ספיקות השיא הסגוליות (מ"ק/שנייה/קמ"ר) בתחנת נחל אילנות, נמוכות יחסית לנחלים דומים באזור. ניתן להניח כי ספיקת השיא הפרוטנציאלית גבוהה מהספיקות שנמדדו בפועל. ספיקות התכן לאגני נחל אילנות נקבעו ע"פ ממוצע תוצאות החישוב, עם הטיה כלפי מעלה.



## 3. התכנית

### 3.1 כללי

תכנית האנ"מ כוללת, בין היתר, סלילת כבישים והכשרת שכונות מגורים ומתחמי תעסוקה. האזורים לעיל הם כיום שטחים פתוחים. הכשרתם צפויה להגדיל במידה מסוימת את כמויות וספיקות הנגר המתקבל מהם. מערכות הניקוז הקיימות באזור התכנית מוגבלות מבחינת כושר ההולכה, ובפרט מובלי הבטון של הנחלים אילנות ונורדיה, שמידותיהם קטנות לעומת ספיקות השיא בסופות משמעותיות.

על כן, מוצע כי פיתוח האנ"מ יכלול אמצעים להשהיה וחלחול של מי הנגר (בשטחים המאפשרים זאת), שיתרמו להקטנת ספיקות השיא וכמויות הנגר מחד ולהעשרת מי התהום מאידך. הנחיות לפיתוח משמר נגר – ראה סעיף 3.5 להלן.

### 3.2 נחל אילנות

- הפתרון המוצע לבעיית ההצפות מנחל אילנות, כולל שלושה מרכיבים:
- ויסות ספיקות השיא באגן שממזרח למסילה.
  - הגדלת מובל הטיית הנחל לעבר נחל אודים, במקביל למסילת הברזל.
  - הגדלת כושר ההולכה בנחל פולג באזור השער הרומאי, ע"י שחזור נפתול הפולג.
- חשוב לציין, כי מבין שלושת המרכיבים לעיל, רק ויסות ספיקות השיא נכלל בתכנית האנ"מ. **תכנית הגדלת מובל אילנות ושחזור נפתול הפולג אינן נכללות בפרויקט אנ"מ אילנות**, אולם מכיוון שהן קשורות בצורה הדוקה לתכנית האנ"מ, הן יוצגו בדו"ח להלן.





### 3.2.1 ויסות ספיקות השיא בנחל

כאמור, הועלתה דרישה לתכנון אמצעים לוויסות הזרימות בנחל אילנות כחלק מתכנית האנ"מ. חשוב לציין, כי מעשית הוויסות אפשרי רק באגן המזרחי של נחל אילנות. האגן המערבי, שאינו ניתן לוויסות, מכיל שטח עירוני בנוי בצפיפות בתחומי אזור התעסוקה "ספיר" ואף שכונות ממערב לכביש 2. אגן זה תורם חלק משמעותי מספיקת השיא למובל הבטון. על כן, **וויסות הזרימות למובל הינו מוגבל**.

המערכת המוצעת לוויסות ספיקות השיא, כוללת יצירת פשט הצפה סביב הנחל ע"י:

- סכרונים עפר להשהיית הנגר עם פתח עבור נחל אילנות.
- עיצוב הנחל כתעלה רדודה ומוגנת בפני ארוזיה במרכז האפיק.
- עיצוב הגדות בשיפועים מתונים לכיוון האפיק.

הפתח הצר יחסית בסכרונים, יביא להיערמות מים במעלה כל סכרון ולהשהיית הזרימות. המערכת המוצעת כוללת 11 סכרונים לאורך הנחל – כמוצג ב**תכנית 7010-04** המצורפת לדו"ח. עיצוב הסכרונים ושילובם בפארק יתוכננו ע"י אדריכל הנוף.

נתוני הבסיס לתכנון מערכת הסכרונים היו הידרוגרף התכן לנחל אילנות (ראה סעיף 2.6.4 לעיל) והטופוגרפיה המקומית סביב הנחל.

נתונים מוצעים למערכת הסכרונים לעיל:

- השיפוע האורכי של הערוץ - 0.7%.
- שיפוע הגדות לכיוון הנחל - 1%.
- עומק התעלה במרכז האפיק – 30 ס"מ.
- גובה מים מירבי מעל תחתית התעלה – 1.20 מ'.
- גובה מים מירבי מאחורי כל סכרון (מעל גדת התעלה) – 0.90 מ'

לאור נתונים אלו, נקבע רוחב הפתח בכל סכרון ונפח הנגר המירבי ש"יחזיק" מאחוריו בסופת התכן – כמוצג ב**טבלה מס' 6** להלן:

**טבלה 6: ויסות הספיקות בנחל אילנות ע"י סכרונים**

מס' סכרון	רוחב הפתח [מ']	ספיקה עוברת [מ"ק/שניה]	אוגר במעלה הסכרון [מ"ק]
1	10.9	22.2	9,893
2	10.1	20.5	9,941
3	9.3	19.0	9,984
4	8.6	17.6	10,025
5	8.0	16.3	10,062
6	7.4	15.1	10,096
7	6.9	14.0	10,128
8	6.3	12.9	10,160
9	5.8	11.9	10,188
10	5.3	10.9	10,217
11	4.9	10.0	10,243
		סה"כ:	110,938

ניתן לראות כי מערכת הסכרונים לעיל צפויה לווסת את ספיקת השיא בהסתברות 1% מאגן נחל אילנות **המזרחי** מ 25 מ"ק/שניה לכדי 10 מ"ק/שניה בלבד, ע"י השהיית כ 110,000 מ"ק מנפח הגאות.

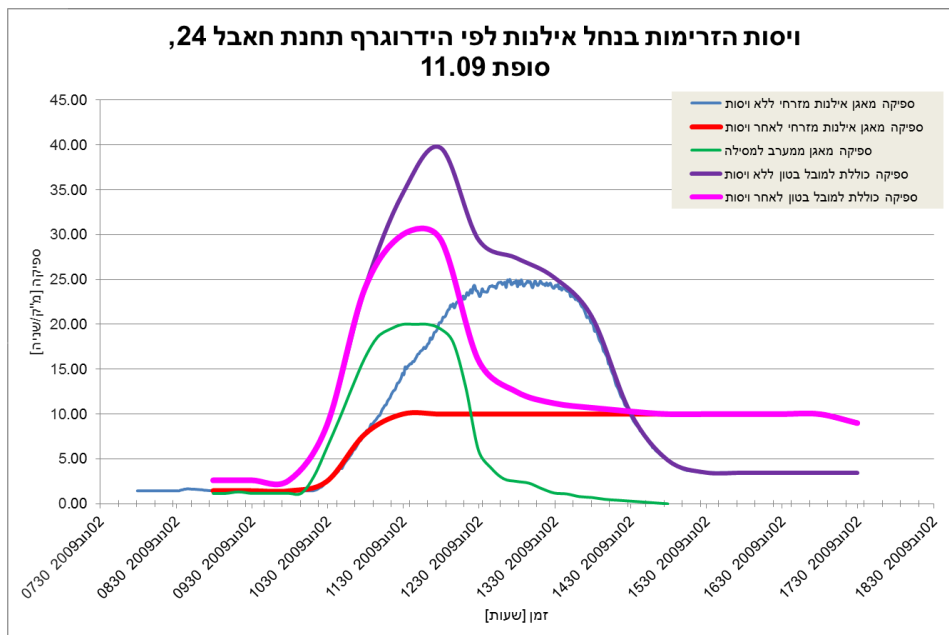
חשוב לציין, כי **הוויסות הינו הדרגתי**, כלומר הספיקה העוברת קטנה מסכרון לסכרון. על כן, ככל שהזרימה תהיה שכיחה יותר (כלומר, בעלת ספיקת שיא נמוכה יותר), הסכרונים המזרחיים לא יווסתו ופשט ההצפה יתרחש בסכרונים המערביים יותר, בעלי הפתח הצר. שטחי הוויסות המזרחיים יוצפו רק באירועים נדירים.





בתכנית מס' 7010-04 מוצגים הסכרונים בצורה סכמטית ובקווים ישרים. תכנון הסכרונים הינו גמיש ואדריכלי הנוף יוכלו לעצבם בצורות שונות, כגון קשתות ועוד, כך שישתלבו בתכנית האנ"מ. ניתן לגננם וליצור מעליהם מדרגות ודרכים, לרבות דרכים מתאימות למעבר נכים.

**תרשים מס' 4** להלן מציג את מהלכי הזרימה הצפויים בנחל אילנות, לפני הויסות ולאחריו. ניתן לראות כי משום שהאגן המערבי העירוני לא יווסת, השפעת ויסות הזרימות בנחל היא מוגבלת. ויסות הזרימות צפוי להקטין את ספיקת השיא הכוללת למובל הבטון לכדי 30 מ"ק/שנייה, לעומת 40 מ"ק/שנייה ללא הויסות.



**תרשים 4: מהלכי הזרימה הצפויים בנחל אילנות, לפני הויסות ולאחריו**

### 3.2.2 אוגר חירום באתר גוף המים המתוכנן

במורד הסכרונים, יזרום נחל אילנות דרך אזור התעסוקה המתוכנן במסגרת האנ"מ (אגן מס' 3). במרכזו של אזור התעסוקה, תוכנן גוף מים - בריכת נוי בשטח כולל כ 15 דונם. מוצע כי הבריכה תהיה מנותקת מהזרימות בנחל, בעיקר משיקולים תפעוליים, כגון שקיעת סחף, מאידך, ניתן להשתמש באתר הבריכה כאוגר נוסף למקרה חירום של סופה גדולה מסופת התכן, או של כשל במערכת הסכרונים.

לשם כך נדרש נפח איגום פנוי מעל לפני המים ה"קבועים" בבריכה. על כן, מוצע לעצב את האתר כך שבמרכזו תהיה בריכה קטנה יחסית וסביבה שטח מגוון בעל שיפועים לעבר הבריכה.

תכנון מעשי של האתר ומבני אזור התעסוקה סביבו ייעשו במסגרת התכנון המפורט. בכל מקרה, יש לכלול בתכנית מגלש עודפים מהבריכה אל מובל אילנות ולוודא כי רום +0.0 של המבנים יהיה גבוה מפני המים המרביים בגוף המים בתוספת בלט. יש לתאם את התכנון המעשי עם יועץ הביסוס של פרויקט האנ"מ.





### 3.2.3 קטע הטיית נחל אילנות

כאמור, מובל הבטון בהטיית נחל אילנות קטן עבור ספיקות התכן ובשיטפונות משמעותיים מוצפים שטחים ממזרח למסילה, באזור הכניסה למובל וממערב למסילה, באזור התעסוקה ספיר. **אזור התעסוקה המתוכנן לקום ממזרח למסילה במסגרת האנ"מ, נמצא בתחום ההצפה שבכניסה למובל.** פיתוח אזור התעסוקה בטרם הגדלת מובל הבטון, עלולה להעמידו בסכנת הצפה.

רכבת ישראל מקדמת תכנית לשדרוג והכפלת מסילת החוף, הכוללת הרחבת רצועת הרכבת לכיוון מזרח - אל מעבר למובל הניקוז הקיים. מובל הניקוז אף "נדרס" לרוב אורכו ע"י המסילות המתוכננות. על כן, **תכנית הרחבת המסילה כוללת גם ביצוע מובל חדש, בתוואי מזרחי יותר. יש להגדיל את מובל נחל אילנות ולהתאימו לספיקות התכן, בטרם פיתוח אזור התעסוקה המתוכנן בתחום האנ"מ.** כאמור, **הגדלת מובל נחל אילנות אינה בתחום האחריית של הפרויקט.**



### 3.2.4 מעקף דרומי לשער הרומאי

הגדלת מובל הטיית נחל אילנות, תביא להגדלת הספיקות המגיעות לנחל אודים ודרכו לנחל פולג. כאמור, כושר ההולכה הנמוך של השער הרומאי מהווה "צוואר בקבוק" לזרימות בפולג וללא נקיטת אמצעים מתאימים הגדלת המובל עלולה להחמיר את בעיית ההצפות. **על כן, יש להגדיל את כושר ההולכה של הפולג באזור השער הרומאי, ע"מ לאפשר את הגדלת מובל נחל אילנות, ללא החמרת בעיית ההצפות סביב הפולג.**

בימים אלו מקודמת תכנית להגדלת כושר ההולכה של נחל פולג ע"י **שחזור נפתול הפולג.** התכנית לעיל כוללת תעלה שתתפצל מנחל פולג ממזרח לשער הרומאי, תקיף את רכס הכורכר מדרום ותתחבר חזרה לנחל ממערב לשער. השער הרומאי ישאר על כנו וימשיך לתפקד. תעלת המעקף המתוכננת תפעל במקביל לשער הרומאי ותוליד כ-2/3 מספיקות השיא. כאמור, **הגדלת כושר ההולכה בשער הרומאי אינה בתחום האחריית של הפרויקט.**



### 3.3 נחל נורדיה

כאמור, נחל נורדיה גובל באנ"מ אילנות מצפון, **מחוץ לתחום התכנית.** הנחל חוצה את השלוחה הצפונית הצרה של האנ"מ לאורך כ-200 מ' בלבד. ממערב לתחום האנ"מ, זורם נחל נורדיה דרך מובל בטון בעל כושר הולכה קטן ביותר לעומת ספיקות השיא. במהלך שיטפונות משמעותיים נגרמות הצפות באזור הכניסה למובל ובשטח העירוני הבנוי המתנקז אל המובל. **החלק הצפוני הצר של שכונת המגורים המתוכננת במסגרת האנ"מ, נמצא בתחום ההצפה שבכניסה למובל.** פיתוח השכונה בטרם פתרון בעיית ההצפות מנחל נורדיה, עלולה להעמידה בסכנת הצפה. היערמות המים בכניסה למובל צפויה אף לטבע את מעביר המים המוצע ועלולה לגרום להצפת הכביש העוקף. **על כן, יש לפתור את בעיית ההצפות מנחל נורדיה בטרם פיתוח שכונת המגורים הצפונית בתחום האנ"מ.**

עיריית נתניה מקדמת תכנית להטיית נחל נורדיה ממזרח לשכונות הבנויות של נתניה, ע"מ לנתקו ממערכת הניקוז העירונית ולהקטין את העומס עליה. בשלב זה, נבחנות שתי חלופות עיקריות להטיית נחל נורדיה:

- **חלופה א':** הטיה צפונה ממזרח לתחום הבינוי של נתניה, חציית כביש 57 וחיבור ישירות לנחל אביחיל.
- **חלופה ב':** הטיה למחצבה נטושה מצפון-מערב לנורדיה.







טרם נבחרה חלופה מועדפת לקידום.  
פתרון בעיית ההצפות מנחל נורדיה אינה בתחום האחריות של הפרויקט.

### 3.4 מערכת הניקוז המוצעת בשטח האנ"מ

#### 3.4.1 ניקוז מקומי בשטחי האנ"מ

ע"מ להקטין ככל הניתן את השפעת התכנית על מערכת התיעול התת"ק בתחומי העיר נתניה, מוצע כי שטח האנ"מ ינוקז ישירות אל הנחלים הראשיים – אילנות ונורדיה. מערכת הניקוז המוצעת, כוללת קווי תיעול תת"ק (קולטנים וצינורות בטון) בשטחים הבנויים ותעלות ניקוז לאורך הכבישים המתוכננים. כמו כן, מוצע כי הפיתוח בתחומי האנ"מ יכלול אמצעים לשימור נגר, לחלחול ולהחדרה. הנחיות לפיתוח משמר נגר יוצגו בפירוט בסעיף 5.6 להלן.



#### 3.4.2 נחל אילנות

נושא ויסות הספיקות בנחל אילנות – ראה סעיף 3.2.1 לעיל.  
פרט לכך, מוצעים מעבירי מים בחציות הכבישים המתוכננים, כמוצג בטבלה מס' 7 להלן.

#### 3.4.3 נחל נורדיה

נושא הטיית נחל נורדיה וניתוקו מהמערכת העירונית – ראה סעיף 3.3 לעיל.  
בחציית נחל נורדיה את הכביש העוקף המזרחי, מוצע מעביר מים המתאים להעברת ספיקת השיא בהסתברות 2%, כמוצג בטבלה מס' 7 להלן.



נקבעו מידות ראשוניות עבור מעבירי המים המוצעים בתחום התכנית, כמוצג בטבלה מס' 7 להלן:

**טבלה 7: מידות ראשוניות למעבירי המים המוצעים**

מס' מעביר	אגן ניקוז למעביר	שם הנחל	שטח אגן [קמ"ר]	ספיקת התק למעביר [מ"ק/שנייה]	מידות ראשוניות למעביר המים [מ']
1	1+4	אילנות לכביש מזרחי	6.0	19.0	2X(3.0x2.0)
4	4		0.3	5.3	3.0x1.5
5	5		0.5	4.5	2.5x1.5
2	1+2+4+5+10+11	אילנות לכביש מרכזי	8.1	13.0	4.0x2.0
3	1+2+3+4+5+10+11	אילנות לכביש מערבי	8.7	17.0	2X(2.5x2.0)
מובל אילנות	1+2+3+4+5+6+10+11	אילנות למובל הבטון	10.7	30.0	5.0x2.5
7	7+8	נורדיה לכביש מזרחי	4.3	21.6	2X(3.25x2.0)
מובל נורדיה	7+8+9	נורדיה למובל הבטון	4.5	24.0	לא בתחום התכנית
10	10		0.1	1.4	Ø1.25

### הערות:

- המידות המוצעות עבור נחל אילנות (מסומנות בצהוב), נקבעו ע"פ ספיקות השיא לאחר הוויסות. מידות סופיות ייקבעו במסגרת התכנון המפורט, בהתאם למערכת ויסות הזרימות ובכפוף לחישובים הידראוליים של הזרימות בנחל במצב המתוכנן.







- מובל נחל אילנות נמצא מחוץ לתחום התכנית. המידות המוצעות עבור מובל אילנות מתייחסות אך ורק לאזור הכניסה למובל, בקצהו הצפוני. כאמור, יש להגדיל את מובל נחל אילנות בטרם פיתוח אזור התעסוקה בתחום האנ"מ.
- מובל נורדיה נמצא מחוץ לתחום התכנית. כאמור, יש למצוא פתרון לבעיית ההצפות מנחל נורדיה בטרם פיתוח שכונת המגורים הצפונית בתחום האנ"מ.

### 3.5 הנחיות לפיתוח משמר נגר

#### 3.5.1 כללי

הפיתוח המתוכנן צפוי להגדיל במידה מסוימת את ספיקות השיא ונפחי הנגר בשטח התכנית. זאת עקב הבנייה וסלילת הכבישים, אשר ייצרו שטחים בעלי כושר חלחול נמוך. תכנון מערכת ניקוז המאפשרת השהיה וחלחול של מי הנגר (בשטחים המאפשרים זאת), תתרום להקטנת כמויות הנגר מחד ולהעשרת מי התהום מאידך. כאמור, הקרקע בשטח התכנית היא חמרה, המאפשרת החדרת נגר לקרקע.



**המתחם נמצא באזור רגישות החדרה למי תהום א'.** לפי הנחיות תמ"א 413/4, באזורי א' יותרו לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל, ע"מ לאפשר קליטת מי נגר וחלחולם לתת הקרקע בתחומי המגרש. את השטחים החדירים ניתן לגנן או לכסות בחומר חדיר, כגון חצץ, חלוקי נחל ועוד. ניתן להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים, אם יותקנו בתחומי המגרש מתקני החדרה, כגון בורות/תעלות חלחול, קידוחי החדרה ועוד.

**החדרת הנגר תאושר על ידי יועץ הביסוס של הפרויקט במסגרת התכנון המפורט.**

פרט להנחיות לעיל, מוצע כי שיטת ניהול הנגר תהיה בנויה על פי מדרג, כאשר לכל שלב מותאמים פרטים המאפשרים חלחול נגר, לפני מעבר לשלב הבא. בשיטה זאת, אין איסוף של כמויות מאסיביות של נפחי נגר.



המדרג המוצע במקרה זה: המגרש הבודד (חצרות המבנים, מגרשי חניה, כבישים), שצ"פים, ערוצים מקומיים.

**יישום הנחיות שימור הנגר לעיל יקטין משמעותית את השפעת תכנית הפיתוח על ספיקות השיא במוצאי הניקוז הראשיים של השטחים הבנויים.**

מוצע כי בתכנון המפורט תבוצע בדיקה של שטחים תורמי נגר (מרוצפים/מבונים) ושטחים קולטי נגר (גינות, שצפ"ים, שטחי פארק) וכי השטחים קולטי הנגר יתוכננו ברום נמוך יותר מהשטחים המרוצפים, כך שיקלטו אליהם את מי הנגר (ראה דוגמא בתצלום 1 בנספח מס' 1 להלן).

#### 3.5.2 הבניין הבודד

מרזבי הבניינים לא יופנו אל משטחים שאינם חדירים כגון הכבישים שסביב מגרש הבית, חצרות מרוצפות וכו'.



מוצע כי המרזבים יופנו לאזורים מגוננים, בהם המים ייעצרו בקירות או אבני השפה התוחמים את המגרש ויחלחלו במקום. האזור המגונן יהיה מוגנך ב-20 ס"מ ממוצא המים אל הניקוז העירוני/הכביש ברחוב.

כמו כן, ניתן להפנות את המים לשטח בעל ריצוף מחלחל, או מכוסה בחלוקים ועטוף ביריעה גיאוינטטית, או לאלמנט החדרה תת קרקעי (ראה איור 1 ותצלום 3 בנספח מס' 1 להלן).

#### 3.5.3 ניקוז הרחוב

שטחים מגוננים יהיו מונמכים מגובה המדרכה ומי הנגר מהמדרכה יופנו אליהם (ראה תצלום 1 בנספח מס' 1 להלן).

את המדרכות ניתן לבנות מריצוף מחלחל (תצלום 2 בנספח מס' 1 להלן).

מוצע כי במידת האפשר, המוצא של קווי הניקוז התת"ק יהיה ישירות אל השצ"פים, ובפרט אל הרצועה המרכזית – אפיק נחל אילנות.





בשיטה זאת לא יהיה איסוף של כל מי הנגר אל צינור ראשי בכביש, אלא מי הנגר יצאו ישירות מהקולטן אל השצ"פ. חלוקה זאת מאפשרת טיפול בנפחי נגר קטנים יחסית בנקודות רבות, במצב הדומה ביותר למצב הטבעי.

#### 3.5.4 טיפול בנגר בשצ"פים

בשטח הפתוח סביב נחל אילנות, תוכננו סכרונים להשהיית הנגר וויסות ספיקות השיא. מוצע כי יתר השצ"פים ייבנו בצורה של טרסות להשהיית וחלחול הנגר (ראה איור 1 ותצלום 3 בנספח מס' 1 להלן). מבנה הטרסה יהיה כזה שיאפשר הערמות של לפחות 20 ס"מ מים, לפני גלישתם לטרסה נמוכה יותר. בטרסות יהיו מגלשים שיפנו את עודפי המים מהטרסה אל הטרסה הנמוכה ממנה, וכן הלאה עד למורד.



מילוי הטרסה יהיה באדמה מקומית מחלחלת, ולא בקרקע לא בדוקה מעודפי חפירה. לחילופין, ניתן להשתמש במתקני החדרה תת קרקעיים לתפיסת הנגר וחלחולו במקום (ראה איור 2 ותצלום 4 בנספח מס' 1 להלן). במסגרת התכנון המפורט, ובתיאום עם אדריכלי הנוף, ניתן לשקול לעצב גם את ערוץ נחל אילנות בצורה מדורגת של מפלים (ראה תצלום 4 בנספח מס' 1 להלן), ע"מ להקטין את מהירויות הזרימה ולהגביר את החלחול. חשוב לציין כי בשצ"פים בכלל, ובערוץ המרכזי בפרט, יש לנקוט באמצעים למניעת חתירות באדמת החמרה.

עודפי הנגר שלא יחלחלו לקרקע, יופנו למוצאי הניקוז הראשיים – הנחלים אילנות ונורדיה.

#### 4. השפעות צפויות על הסביבה



תכנית האנ"מ כשלעצמה, לא צפויה להגדיל בצורה מהותית את הספיקה הכוללת ונפחי הנגר מאגני ההיקוות הראשיים של נחלי האזור:

- המתחמים שיפותחו – ובפרט האזורים הבנויים – משתרעים על שטח קטן לעומת שטחם הכולל של אגני ההיקוות הראשיים.
- יישום הנחיות שימור הנגר, כמפורט בסעיף 3.5 לעיל, יקטין משמעותית את השפעת תכנית הפיתוח על ספיקות השיא במוצאי הניקוז הראשיים של השטחים הבנויים.
- רוב הנגר משטח האנ"מ יזרום אל נחל אילנות, עורק הניקוז העיקרי בתחום התכנית. תוספת הנגר עקב הבינוי המתוכנן, תקוזז ע"י מערכת הוויסות המוצעת בנחל.

מאידך, פיתוח האנ"מ מותנה בביצוע כמה תכניות ניקוז אזוריות, אשר אינן בתחום האחריות של הפרויקט:



- הגדלת כושר ההולכה בשער הרומאי בנחל פולג.
  - הגדלת מובל הטיית נחל אילנות.
  - הטיית נחל נורדיה וניתוקו ממערכת הניקוז העירונית.
- התכניות לעיל צפויות להגדיל משמעותית את כושר ההולכה של עורקי הניקוז הראשיים. ביצוע התכניות לעיל נדרש גם כיום, ללא קשר לפיתוח האנ"מ.

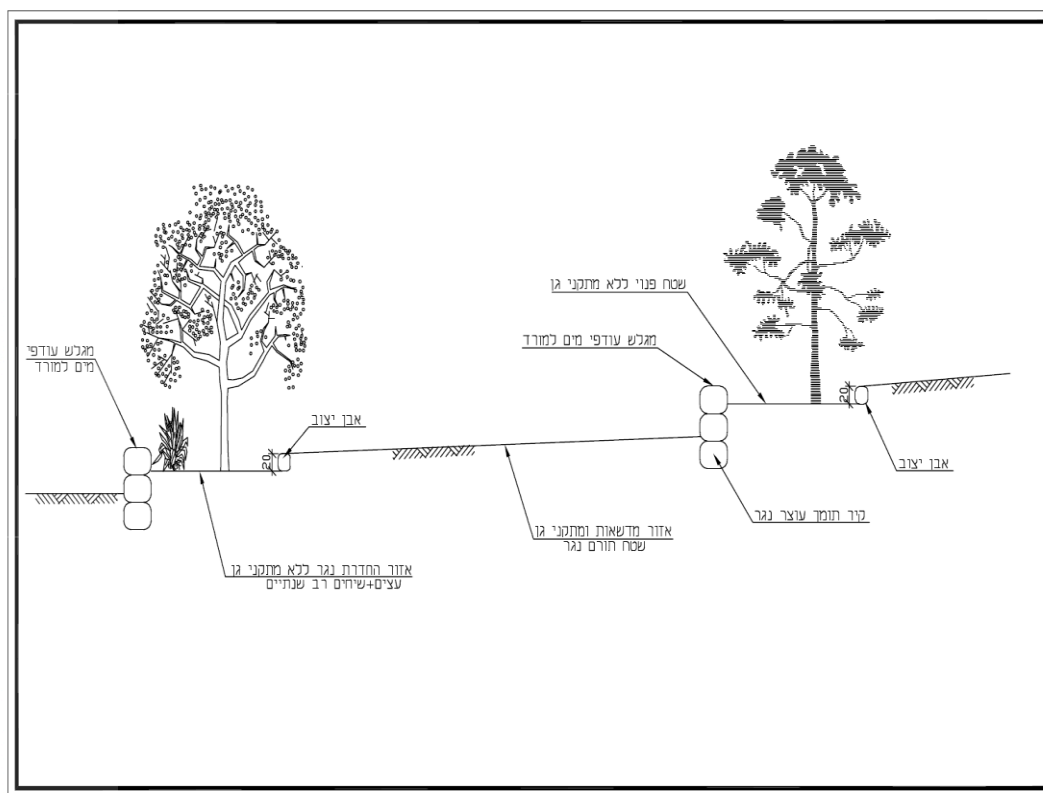
דורון קליין

דצמבר 2015

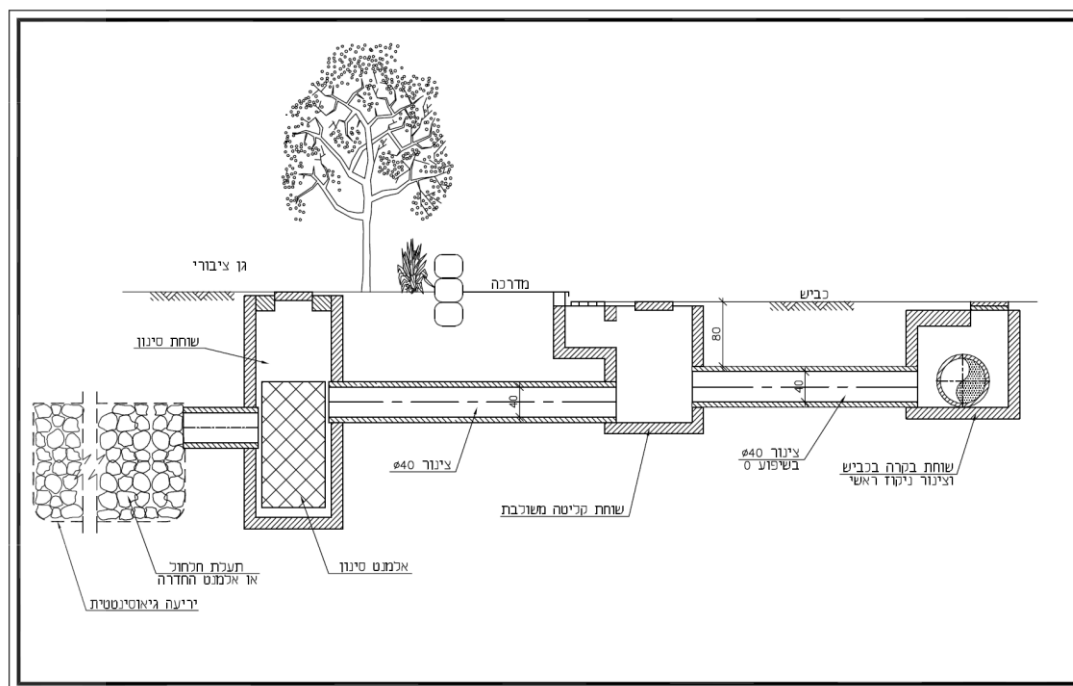
רמי לביא



## נספח 1: פרטי שימור נגר לדוגמא.



### איור מספר 1: קליטת נגר בשצ"פ המיועד לשימוש בשעות הפנאי.

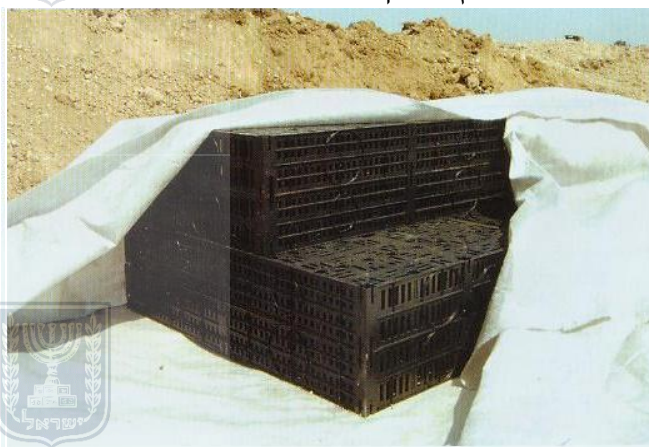


### איור מספר 2: קליטת נגר בשצ"פ, פרט חלחול תת קרקעי המשלב את מי הנגר מהכביש.





תצלום 2: ריצוף מחלחל, תחת הריצוף מתוכנן אוגרות למים ממולא חצץ ועטוף ביריעה גיאוסטטית.



תצלום 4: פרט החדרה תת קרקעי, היתרון: נפח תפיסה גדול, שחרור איטי של המים בתת הקרקע והעשרת העצים במקום.



תצלום 1: שטח מגוון מונמד מהמדרכה, אליו מופנים מי המדרכה



תצלום 3: גן ציבור (טבריה) בנוי טרסות.



תצלום 5: טיפול במי הנגר העירוני ביציאה לשטח הפתוח על ידי קק"ל (מעלה אדומים).





# נספח ב'



## אישור רשות ניקוז שרון לתוכנית אב לניקוז נתניה





יום ראשון 13 מאי 2018  
סימוכין: אאדא - 3349



לכבוד  
אירנה זברובסקי  
בלשה ילון מערכות תשתית בעמ

ג. ג.

**ה נ ד ו ן : נתניה – עדכון תכנית אב לניקוז  
מספר התכנית אצלנו 2017.84**



הוגשה לרשות ניקוז ונחלים שרון תכנית אב לניקוז העיר נתניה בגרסה מעודכנת מנובמבר 2016 לצורך חוות דעת.

**רשות ניקוז ונחלים שרון מאשרת את תכנית האב הנ"ל, בהתאם לדגשים הבאים:**

1. התכנית מתבססת על נתוני ספיקה לנחל אביחיל ונחל אילנות מתוך תכניות האב לניקוז של רשות הניקוז. רשות הניקוז מאשרת את נתוני הספיקה הנל לצורך תכנית האב שהוגשה את תכנון מפורט של מובלי ניקוז ומתקנים על נחלים ראשיים ידרוש בחינה מפורטת יותר. כמו כן, בינוי משמעותי שמוצע במעלה אגנים אלה צפוי לגרום להגדלה של ספיקות התכן בעתיד.
2. התכנית מציעה לבצע הטיה של נחל נורדיה אל נחל אביחיל. הטיה זו **חיונית** לצורך הגנה על אזור התעשייה קרית אליעזר, ועל מושב נורדיה ולצורך בינוי נוסף במסגרת אנ"מ אילנות.
3. התכנית מציעה לבצע שדרוג של מובל ההטיה של נחל אילנות לנחל אודים בהתאם להמלצות נספח הניקוז של אנ"מ אילנות. שדרוג שכזה יביא להגדלה משמעותית של הספיקות בנחל אודים ובנחל פולג ועל כן מחייב בחינה והסדרה של פתרון ניקוזי במורד.
4. התכנית ביטלה את סימון פשט ההצפה של נחל אילנות באזור ברכת חנון בשל בניית מובל אילנות-אודים. הניסיון מראה כי המובל אינו מספיק לצורך הגנה מלאה על אזור התעשייה ולכן יש לשקול שמירה על סימון פשט ההצפה והמלצה על הנחיות מתאימות.
5. באופן כללי התכנית קבעה ספיקות למערכות הניקוז על פי המקובל לתכניות אב, בהנחה שספיקות גבוהות יותר ינוקזו באופן עילי. יש להנחות תכניות מפורטות לבחינת הניקוז העילי מול שימושי קרקע קיימים ומוצעים.
6. הפחתת הנגר עקב יישום עקרונות שימור נגר לא נלקחת בחשבון לצורך הניקוז העירוני. יש לשלב המלצות לתכנון אמצעים משמעותיים לריסון והשהייה של ספיקות השיא ובכך להקטין את מערכת הניקוז הנדרשת ולהגדיל את יעילותה. אמצעים כאלה יכולים לכלול קיטוע של מערכות הניקוז המוצעות בשטחים לוויסות נגר כדוגמת שלולית החורף, נפחי השהייה תת קרקעיים, הגדרת אזורים עם שימושי קרקע שאינם רגישים להצפות וכו' בנוסף לאמצעים להקטנת הנגר והגברת חלחול שהומלצו באופן כללי.

בכבוד רב,



דגור אפשטין  
מהנדס סביבה

העתק:  
תיק מפרט.





## אודות המסמך

מס' פרסום	6535-1
מהדורה	0
הכינה	אירנה זברובסקי
אישר	
תרמו להכנת המסמך	
מיקום הקובץ במערכת הממוחשבת	פרסומים



## תיעוד מהדורות

מהדורה	תאריך	תיאור	מס' קובץ	הכינה	אישר
0	יולי 2018	אזור נופש הבנגה - נספח ניקוז מנחה	6535-1	אירנה זברובסקי	

## תיעוד האישור

תאריך: 30.07.18

חתימה: \_\_\_\_\_

הכינה: אירנה זברובסקי

