



# שיכון ובינוי נדל"ן בע"מ



## נתניה

נת/542/א/18 מתחם 1 צפון מערבי



### נספח תשתיות ניקוז



עדכון יוני 2021  
ספטמבר 2019

פ.מ. 1-6587



מכון התקנים הישראלי

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

**בלשה-ילון**  
מערכות תשתית בע"מ





## 1. מוקדמות

מסמך זה הינו פרק ניקוז מנחה לתכנית מס' 408-0709873, נת/18/א/542 מתחם 1 צפון מערבי, נתניה.

התכנית מרוחקת מתוואי נחלים ועל כן אינה מושפעת מתמ"א 1 ואינה משפיעה על הנחלים המוגדרים בתמ"א.

נספח זה מתבסס בעיקרו על תכנית האב לניקוז לעיר נתניה משנת 2016 שאושרה ע"י רשות הניקוז שרון.

## 2. כללי - התכנית המוצעת



התכנית ממוקמת במרכז העיר נתניה, בחלקו הצפוני של מתחם נת/542. שטח התכנית תחום בין רחוב יהלומן אברהמס מצפון, שדרות בן גוריון ממערב, רחוב אוסקר שינדלר ממזרח ומתחם נת/542 מדרום.

התכנית כוללת את השינויים הבאים ביחס למצב המאושר:

2.1 הגדלה של מספר יחידות הדיור מ-249 ל-738 יח"ד, תוספת של כ-489 יח"ד.

2.2 הגדלה של 1,778 מ"ר בשטחי תעסוקה ומסחר (לא כולל שטחי מעברים מקורים).

2.3 הגדלת השטחים הציבוריים (שצ"פ, שב"צ) ב-15,410 מ"ר.

2.4 הקטנת שטחי הדרכים ב-6,291 מ"ר.



**ניתן לראות כי התכנית מיטבה עם המצב המאושר בכל הנוגע למערכות הניקוז ומי הנגר - הקטנת שטחי הבינוי והכבישים והגדלת השטחים הציבוריים.**

## 3. 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:



3.1 **העדפת תכנית מחלחלת** - בחירה בתכנית 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.

3.2 **בשטח בנוי** - יש למכסם עד כמה שניתן את השימוש בתכנית 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.





3.3 **בשטחים פתוחים** - חשובה בעיקר תחזוקה נכונה וחכמה של תכניות הפארקים העירוניים, שם יש להפעיל גישות מקצועיות נכונות שעניינן ניקוז נכון של המים.

כמו כן מוצע כי תכניות בינוי בתחומי הפארקים העירוניים (כולל מגרשי חנייה, מבני ציבור ומגרשי ספורט) יחייבו שימוש בתכנית מחלחלת.

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

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



3.4 **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 התכנית אינה אטימה השהיית הנגר תתרום בנוסף להגדלת שיעורי החלחול למי התהום.

בשצ"פים ובשב"צים יאותרו אזורים לאיגום והשהייה של מי נגר. מערכות אלו תתוכננה להשהיית מים עד חלחולם לתת הקרקע ואילו העודפים יופנו אל מערכות התיעול.

3.5 **הכוונת מי הנגר** - במקום בו מי הנגר אינם ניתנים לחלחול בגלל אופי השטח יש למכסס את יכולת ניתובם בזרימה מבוקרת לעבר נקודה בה ניתן להם לחלחל למי התהום. יש לשלב רצועות קרקע סופגות בשולי משטחים שהם אטומים בהכרח, כך שתשמנה לקליטה והובלת המים לאתר חידור קרוב.



3.6 **הפרדת נגר נקי מנגר מזוהם** - יש להבטיח בתכנון הפרדה מוחלטת של מי הנגר ממערכות הביוב ומנגר מזוהם אחר.

בתחום התכנית ניתן לבצע איגום מקומי והשהייה לטובת חלחול טבעי של מי הנגר. הני"ל מפורט בסעיף 5 ב"נספח הידרולוגי מנחה לניהול ושימור נגר עילי", יוני 2021.

#### 4. נתוני הרקע

4.1 **סקירה הידרולוגית**

4.1.1 **משטר גשמים**



מדידת הגשם בנתניה החלה לפני עשרות שנים, כאשר בתחום המוניציפלי של נתניה ובאזוריה יש מספר תחנות גשם המספקות נתוני כמויות גשם יומיות בלבד, כאשר בתחנת גשם נתניה בלבד יש רשם גשם המאפשר לקבל נתונים על עוצמות הגשם.

הממוצע הרב השנתי הינו  $141.2 \pm 540.7$  מ"מ (מתוך שנתון סטטיסטי לישראל מס' 52).

4.1.2 **כושר החידור של הקרקע - מקדמי הנגר המרבי לחבורות הקרקע השונות**

מרבית שטחה של התכנית - E -  $0.25 \sim 0.40$  (קרקעות חמרה)

חלקה המערבי של התכנית - V - 0.00 (חול נודד)

4.2 **לנספח זה מצורף תשריט מס' 1 - נספח ניקוז מנחה, תשריט נספח ניהול מי נגר.**

בתשריט מופיעים אלמנטי הניקוז - אגני היקוות (בהתאם לתכנית אב לניקוז נתניה), מערכת הניקוז העירונית הראשית ודרכים.





**4.3 תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתכנית**

**4.3.1 אגני הניקוז**

התכנית ממוקמת על גבולו הצפוני של אגן הניקוז "חוף ארגמן". חלקה המערבי של התכנית מתנקז מערבה אל שדרות בן גוריון ואילו חלקה המזרחי מתנקז צפונה אל מתחם נת/556 הממוקמת באגן ניקוז "בן אבי"י".

**4.3.2 מערכות ניקוז ראשיות**

מערכת ניקוז משנית ברחוב יהלומן אברהמס קולטת את מי הנגר בשטחה המערבי והדרומי של התכנית, משם אל מערכת ראשית בשדרות בן גוריון ואל מוצא ניקוז לים בחוף ארגמן.



מערכת ניקוז משנית ברחוב יהלומן אברהמס קולטת את מי הנגר בשטחה המזרחי והדרומי של התכנית, משם צפונה אל מערכת ראשית במתחם נת/556 ואל מנהרת בן אבי"י המבוצעת בימים אלו וכוללת מוצא ישיר לים.

התכנית ממוקמת על גבול אגן הניקוז ועל כן אינה קולטת מי נגר משטחים הסמוכים אליה.

**5. חישובי הנגר העילי**

**5.1 עקרונות תכנון וקריטריוני תכן**

**5.1.1 כללי ונוסחת התכנון**



מערכת הניקוז המתוכננת תתוכנן ותחושב על בסיס ניתוח אגני ניקוז. 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.

$$Q = C * I * A$$

הנוסחה בצורתה המתמטית הינה -

כאשר:

Q - ספיקת התכן החזויה של הנגר העילי- ספיקת שיא (מ"ק לשעה)

C - מקדם הנגר העילי המבטא את אופי פני השטח באגן (חסר מימדים)

I - עוצמת סופת התכנון למשך זמן נתון (מ"מ לשעה)

A - שטח אגן הניקוז (דונם)





**5.1.2 תקופות חזרה**

על בסיס הנחיות תמ"א 1 (נספח ב' 4) חישוב ספיקות התכן יהיו על פי הסתברות של 10%, תקופת חזרה של 10 שנים, כנדרש למערכת ניקוז עירונית ובהתאם להמלצות תכנית האב.

יש לציין שבמקומות בהם קיים שקע מוחלט - אזור ללא מוצא טבעי - יוגדלו תקופות החזרה עפ"י גודל השקע המוחלט ורמת הרגישות של המבנים והמתקנים. בכל מקום בו יש סיכון לחיי אדם תהיה תקופת החזרה לתכנון 100 שנה או יותר, בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

כלל נוסף הוא שבנייה חדשה של מגורים, מבני ציבור, מסחר ותעשייה תוגבל לרום רצפה הגבוה ממפלס ההצפה בתקופת חזרה של 100 שנה.



**5.2 הנחיות כלליות למערכות הולכה**

5.2.1 מהירות זרימה מינימלית למניעת שקיעת סחף בצינור - 0.8 מ"מ/שנייה.

5.2.2 קוטר צינור מינימלי מוצע - 0.60 מ' (משיקולי תחזוקה).

5.2.3 חישובי קולטנים יהיו כמפורט לעיל.

**5.3 חישוב קוטר קווי הניקוז - נוסחת מאנינג**

תכנון כל מערכות הניקוז יעשה לפי נוסחת מאנינג דלהלן:

$$Q = \frac{A}{N} * R^{2/3} J^{1/2} * 3,600$$

כאשר:

- Q ספיקת התכן בצינור
  - A שטח חתך זרימה במובל
  - R רדיוס הידראולי
  - J גרדיאנט (שיפוע)
  - N מקדם חספוס של מאנינג (בהתאם לסוג הצינור)
- מ"ק לשעה  
מ"ר (מבוטא כפונקציה של קוטר הצינור)  
מ' (יחס בין שטח חתך הזרימה להיקף המורטב ומבוטא כפונקציה של קוטר הצינור)  
אחוזים לחלק למאה



במסגרת התכנון המפורט יחושבו קוטרי הקווים בתחום התכנית ובהתאם להנחיות מעלה ולתכנית האב לניקוז.

**6. אלמנטים של מערכת הניקוז המתוכננת**

**6.1 מבנה המערכת**

מערכת הניקוז ואלמנטים המרכיבים אותה מתוכננים בדרך כלל על פי מודל הזרימה המתואר להלן:

נגר עילי זורם על פני שטחי אגן הניקוז ומגיע לרחובות.

המשך הזרימה העילית ברחובות לאורך שפת המדרכות לכיוון מורד האגן.

הזרימה העילית ברחובות נקלטת על ידי שוחות התפיסה.





הפניית הזרימה התת-קרקעית משוחות התפיסה לכיוון קווי הניקוז.

גלישת עודפי מי נגר (Over Flow) - גלישת הזרימות העיליות מהשצ"פים המקומיים או מהשטחים המבונים אל השבילים והכבישים המקומיים במקרה של עלייה בקצב הצטברות הנגר בשטחי ההשהיה והחלחול הגובר על קצב החידור לקרקע.

הזרימה העילית ברחובות ובשבילים תיקלט ע"י שוחות תפיסה ואל מערכת הניקוז המקומית התת קרקעית.

## 6.2 אבני תעלה

בקטעי הרחובות בהם השיפועים האורכיים קטנים מ-1% מומלץ להתקין אבני תעלה מבטון טרום. התקנת אבני תעלה כנ"ל תיעשה לאורך שפת המדרכות על מנת לתרום לשיפור תנאי הזרימה העילית בקטעים המתונים כנ"ל.



## 6.3 שוחות תפיסה

מומלץ להגביל את הזרימה העילית לאורך שפת המדרכות לגובה של כ-3 ס"מ באזורי המסחר והתעשייה.

על פי הגבהים כנ"ל וספיקות התכנון יתוכננו שוחות התפיסה, דהיינו:

ייקבע המיקום של שוחות התפיסה הראשונות בראש כל אחד מקווי הניקוז, ייקבעו המרחקים בין שוחות התפיסה וכן מספר השבכות והתאים בכל אחת משוחות התפיסה.

בדרך כלל מומלץ לקבוע שבכה אחת ואבן שפה מיצקת או שתיים בשוחות תפיסה רגילות.



במקומות של שקעים מוחלטים בקטעי רחובות מומלץ להתקין שוחות תפיסה בעלות שלוש שבכות ושלוש אבני שפה מיצקת לפחות.

פני השבכות יהיה נמוך מפני הסלילה לפחות ב-2 ס"מ כך שייווצר "משפך" לקראת קליטת המים בשוחה.

## 6.4 קווי ניקוז

קווי הניקוז יתוכננו בדרך כלל לאורך תוואי הרחובות.

על פי חישוב מערכת הניקוז ייקבעו הקטרים של צינורות הניקוז והמימדים של התעלות והמובלים.

הצינורות המקובלים הם צינורות מדויקים מבטון עם אטם גומי.



בשלב התכנון המפורט יתקבלו ההחלטות לגבי סוג הצינור המתאים וקוטרו לכל קו וקו של מערכת הניקוז וזאת על פי שיקולים של השקעות, תנאי האתר, תנאי זרימה והעומסים הצפויים מעל הקווים.

## 6.5 שוחות בקרה

לצורך אחזקת קווי הניקוז מותקנות שוחות בקרה לאורך קווי הצנרת. שוחות בקרה יותקנו לאורך הנקודות הבאות: במרחקים של 40-60 מטר לאורך הקווים, שינוי כיוון בתוואי הקווים, שינוי בקוטר צינורות או במידות המובלים, שינוי בשיפוע אורכי של הקווים, מקומות חיבור לצינורות ניקוז (צידיים) משטחים סמוכים לרחובות ומשוחות תפיסה מתוכננות.

מומלץ להתקין שוחות בקרה ללא עוקות ועם עיבוד מתעלים בתחתית השוחה. מימדי השוחות יקבעו על פי נתוני קווי הניקוז; קוטר, עומק הנחה, סוג ומספר הקווים המסתעפים מכל שוחה. מידות השוחה ועובי הדופן יותאמו לקווי הניקוז.







## 6.6 מתקני כניסה

מיקום מתקני כניסת עודפי הנגר המתוכננים להתנקז אל מערכת הניקוז התת קרקעית ותואמו עם אדריכל הפיתוח והנוף ועם אגף הנדסה בעירייה.

תכנון מבנה כניסת הניקוז ייעשה במגמה של שילוב עם פני השטח ובנייה מחומרים (אבן וכו') מקומיים אך ישלב גם אלמנטים של בטיחות (סורגים) למניעת כניסת ילדים, בע"ח וגופים זרים פנימה אל המערכת.

## 7. השפעות צפויות על הסביבה

### 7.1 נפח איגום



בתחום התכנית ממוקמים שצ"פים רבים ועל כן נדרש להחזיר את מי הנגר העילי בתחום שצ"פים אלו ו/או בתחום השב"צים. כמו כן בתחום המגרשים הפרטיים יש לבצע החדרת מי נגר על ידי בורות חלחול או אמצעים אחרים. אמצעים אלו יהיו את הנגר המקומי מתחום התכנית ומהכבישים המתוכננים.

### 7.2 תוספת נגר

ביחס לתכנית המאושרת ניתן לומר כי כמות הנגר תקטן וזאת לאור הגדלת השטחים הציבוריים והקטנת שטחי המגורים והכבישים.

## 8. אמצעים למניעת נזקים

### 8.1 תיאור האמצעים לחלחול



הבנייה בתחום התכנית 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 גינון, ריצוף משתלב הכולל רווחים מובנים, חצץ, כוורות PVC, בורות חלחול וכד'.

הגברת החלחול, ואפילו במידה מועטה, תקטין את זרימת הנגר העילי ותפחית מאד את הארוזיה וסחיפת הקרקע.

### 8.2 פירוט השינויים במערכת הניקוז

במסגרת בינוי שטח התכנית תונח מערכת ניקוז עירונית משנית ויונחו צינורות ניקוז חדשים.

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



פתרון הניקוז המוצע מבוסס על חיבור למערכת ניקוז סגורה - מובל ניקוז קיים - ולכן לא תיצור הפרעה כלשהי במופע של הערוצים הפתוחים.

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

#### 8.3.1 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 מזוהם לחזור אל הקרקע או אל מערכת הניקוז ללא טיפול.

#### 8.3.2 מתקני מוצא



מתקני המוצא של מערכות הניקוז המתוכננות מהמבנים הפרטיים ימוקמו בשטחים הציבוריים הפתוחים הסמוכים. מתקני המוצא יקטינו את מהירויות זרימת הנגר וזאת על מנת להקטין את סכנת הסחיפה של הקרקע באזורי הפיתוח.



**8.3.3 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.

**8.3.4 בנייה ברדיוסי מגן - קידוחי מי שתייה**

בהתאם לנתונים שהתקבלו ממשרד הבריאות מיום 15.03.18 בתחום שטח התכנית לא קיימים קידוחים למי שתייה.

**9. תמ"א 1 - שמירה, הגנה וניצול מיטבי של משאבי המים**

**9.1 כללי**

על פי התמ"א אזור התכנית מוגדר כאזור שטח בעל חשיבות גבוהה להחדרה והעשרה של מי תהום

**9.2 איגום מי נגר**

אין בתחום התכנית אתר מתאים לאיגום ולהחדרת מי נגר עילי.

**9.3 העשרת מי תהום בתכנית מפורטת**

9.3.1 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.

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

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

9.3.3 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.

**9.4 אזורים רגישים להחדרת נגר עילי למי תהום**

כמופיע בתמ"א 1 אזור התכנית איננו נמצא באזור רגישות להחדרת מי נגר עילי. אזור התעסוקה המתוכנן יהיה ללא שימושים מזהמים.

**10. תכניות**

גיליון מס' 1 - נספח תשתיות ניקוז







### אודות המסמך

מס' פרסום	6587-1
מהדורה	4
הכין	נעמן יוגב
אישר	
תרמו להכנת המסמך	
מיקום הקובץ במערכת הממוחשבת	אופיס לייט - פרסומים



### תיעוד מהדורות

מהדורה	תאריך	תיאור	מס' קובץ	הכין	אישר
4	יוני 2021	נת/א/542/18 מתחם 1 צפון מערבי	6587-1	נעמן יוגב	
3	יולי 2020	תכנית מס' 408-0709873 נת/א', מתחם A1	6587-1	נעמן יוגב	
2	מאי 2020	תכנית מס' 408-0709873 נת/א', מתחם A1	6587-1	נעמן יוגב	
1	דצמבר 2019	תכנית מס' 408-0709873 נת/א', מתחם A1	6587-1	נעמן יוגב	
0	ספטמבר 2019	תכנית מס' 408-0709873 נת/א', מתחם A1	6587-1	נעמן יוגב	



### תיעוד האישור

תאריך: 13.06.21

חתימה: \_\_\_\_\_

הכין: נעמן יוגב

