



שיכון ובינוי נדל"ן בע"מ



נתניה



תכנית מס' 408-0872473

נת/542/א/16 - מתחם 16



נספח תשתיות ניקוז



עדכון אפריל 2023
אפריל 2020

פ.מ. 2-6703



- 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 המהווה רקע לתוכנית מס' 408-0872473, מתחם 16 בנת/542א, נתניה. התוכנית מרוחקת מתוואי נחלים ואיננה משפיע על נחלים כמוגדר בתמ"א 1. נספח זה מתבסס בעיקרו על תוכנית האב לניקוז לעיר נתניה משנת 2016 שאושרה ע"י רשות הניקוז שרון.

2. כללי - התוכנית המוצעת

התוכנית ממוקמת במרכז העיר נתניה, בחלקים הדרומי והמערבי של מתחם נת/542. שטח התוכנית תחום בין השצ"פ המרכזי של מתחם נת/542 ממזרח ומדרום, רחוב אוסקר שינדלר מצפון ושדרות בן גוריון ממערב.

התוכנית כוללת את השינויים הבאים ביחס למצב המאושר :

2.1 הגדלה של יחידות הדיור מ-240 ל-720 יח"ד, תוספת של 480 יח"ד.

2.2 תוספת והגדלת השטחים הציבוריים (שצ"פ, שב"צ) והקטנת שטחי הדרכים.

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

3. ניהול נגר עילי - בנייה משמרת מים

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

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

3.2 קטנת 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 :

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

3.4 **בשטח בנוי** - יש למכסם עד כמה שניתן את השימוש בתכסית המאפשרת חלחול. זאת, בין השאר, ע"י העדפת פני שטח טבעיים, מכוסים בצמחיה וקייטוע 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.

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

כמו כן מוצע כי תוכניות בינוי בתחומי הפארקים העירוניים (כולל מגרשי חנייה, 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.





3.6 **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.

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

3.7 **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. יש לשלב רצועות קרקע סופגות בשולי משטחים שהם אטומים בהכרח כך שתשמנה לקליטת והובלת המים לאתר חידור קרוב.



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

בתחום התוכנית לא ניתן לייעד שטחים היכולים לשמש לאיגום וניצול להשקיה לכמויות נגר משמעותיות אך ניתן לבצע איגום מקומי והשהייה לטובת חלחול טבעי של מי הנגר.

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 ± 540.7 מ"מ (מתוך שנתון סטטיסטי לישראל מס' 52).

4.1.2 כושר החידור של הקרקע – מקדמי הנגר המירבי לחבורות הקרקע השונות

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

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



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

4.3 תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתוכנית

4.3.1 אגני הניקוז

התוכנית ממוקמת בחלקו הדרומי של אגן הניקוז "חוף ארגמן" ומתנקזת דרומה אל שצ"פ מרכזי במתחם נת/542 ומשם אל שדרות בן גוריון.





4.3.2 מערכות ניקוז ראשיות

לאורך רחוב אוסקר שינדלר מערכת ניקוז משנית שבוצעה במסגרת עבודות הפיתוח של מתחם נת/542 ולאורך שדרות בן גוריון מערכת ניקוז ראשית נוספת.

על אף שהתוכנית ממוקמת במורד אגן הניקוז אין היא צפויה להעביר מי נגר ממתחמי נת/542 השונים שמצפון וממזרח לה. מי הנגר ממתחמים שכנים יופנו דרומה לנקז ראשי מתוכנן בשצ"פ המרכזי ועל בסיס מערכת ניקוז משנית מתוכננת ברחוב דימיטר פשב שמצפון לתוכנית זו.

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 מימד)

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 התכנון יהיו על פי הסתברות של 10%, תקופת חזרה של 10 שנים, כנדרש למערכת ניקוז עירונית ובהתאם להמלצות תוכנית 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'/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 ייעשה לפי נוסחת מאנינג כלהלן:

$$Q = R^{2/3} J^{1/2} * 3,600$$

כאשר:

Q -	ספיקת התכן בצינור	מ"ק לשעה
A -	שטח חתך זרימה במובל	מ"ר (מבוטא כפונקציה של קוטר הצינור)
R -	רדיוס הידאולי	מ' (יחס בין שטח חתך הזרימה להיקף המורטב ומבוטא כפונקציה של קוטר הצינור)
J -	גרדיאנט (שיפוע)	אחוזים לחלק למאה
N -	מקדם חספוס של מאנינג	0.013 (בהתאם לסוג הצינור)



במסגרת התכנון המפורט יחושבו קוטרי הקווים בתחום התוכנית בהתאם להנחיות מעלה ולתוכנית האב לניקוז.

6. אלמנטים של מערכת הניקוז המתוכננת

6.1 מבנה המערכת



מערכת הניקוז והאלמנטים המרכיבים אותה מתוכננים בדרך כלל על פי מודל הזרימה מתואר 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.





שוחות תפיסה

6.3

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 יהיו נמוכים מפני הסלילה לפחות ב-2 ס"מ כך שיווצר "משפך" לקראת קליטת המים בשוחה.

קווי ניקוז

6.4

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.

שוחות בקרה

6.5

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.



מתקני כניסה

6.6

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

תכנון מבנה כניסת הניקוז ייעשה במגמה של שילוב עם פני השטח ובנייה מחומרים מקומיים (אבן וכו') 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 התוכנית ממוקמים מספר שצ"פים ועל כן נדרש להחדיר את מי הנגר העילי בתחום שצ"פים אלו. כמו כן בתחום המגרשים הפרטיים יש לבצע החדרת מי נגר ע"י בורות חלחול או אמצעים אחרים. אמצעים אלו ישהו את הנגר המקומי מתחום התוכנית ומהכבישים המתוכננים.

7.2 תוספת נגר

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



8. אמצעים למניעת נזקים

8.1 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 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

במסגרת בינוי שטח התוכנית 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 תיווצר 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 מזהם 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 מתאגיד "מי נתניה" לא קיימים קידוחים למי שתייה בתחום התוכנית.

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

9.1 כללי



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

9.2 איגום מי נגר

אין בתחום התוכנית אתר מתאים לאיגום ולהחדרת מי נגר עילי.

9.3 העשרת מי תהום בתוכנית 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 התוכנית יבוצעו קידוחי ניסיון לקביעת הפרמטרים התכנוניים של בורות החלחול.

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 התוכנית איננו נמצא באזור רגישות להחדרת מי נגר עילי. אזור המסחר והתעסוקה המתוכנן יהיה ללא שימושים מזהמים.

10. תוכניות

גיליון מס' 1 - נספח תשתיות ניקוז.





אודות המסמך

מס' פרסום	6703-2
מהדורה	3
הכין	נעמן יוגב
אישר	
תרמו להכנת המסמך	
מיקום הקובץ במערכת הממוחשבת	פרסומים



תיעוד מהדורות

מהדורה	תאריך	תיאור	מס' קובץ	הכין	אישר
3	אפריל 2023	תכנית מס' 408-0872473 נת/א/16 - מתחם 16 נספח תשתיות ניקוז	6703-2	נעמן יוגב	
2	מרץ 2021	תכנית מס' 408-0872473 נת/א/16 - מתחם 16 נספח תשתיות ניקוז	6703-2	נעמן יוגב	
1	יוני 2020	תכנית מס' 408-0872473 נת/א/16 - מתחם 16 נספח תשתיות ניקוז	6703-2	נעמן יוגב	
0	אפריל 2020	תכנית מס' 408-0872473 נת/א/16 - מתחם 16 נספח תשתיות ניקוז	6703-2	נעמן יוגב	



תיעוד האישור

חתימה: _____ תאריך: 19.04.23

הכין: נעמן יוגב

