



תכנית מס' 507-0654517

תא/3253 - עזריאלי טאון

מסמך ניהול נגר

הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו		
שם התכנית 507-0654517 תא/מק/3253 עזריאלי טאון		
אושרה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות):		
תאריך 23/11/2022	פרוטוקול 222-0030	החלטה 13
תאריך 28/06/2023	פרוטוקול 223-0011	החלטה 10
תאריך 25/12/2024	פרוטוקול 224-0025	החלטה 3
תאריך 22/01/2025	פרוטוקול 225-0002	החלטה 1
תאריך 24/12/2025	פרוטוקול 225-0024	החלטה 14
תאריך 06/05/2026	פרוטוקול 226-0008	החלטה 7
מנהל האגף	מחלק העיר	ליאור שפירא עו"ד
אורלי אראל	אהוד כחלילי, אדרי'	יחידת תכנון/שטח
1/11/2025		תאריך הועדה המקומית לתכנון ולבניה

יועץ ניקוז :

לביא נטיף אלגביש (2014) בע"מ
רח' השיקמה 3 אזור
טלפון: 03-5584505
פקס: 03-5584524

דצמבר 22
סימננו: 5463-01.2-ד

תוכן עניינים

1.	כללי	3.
2.	מצב קיים	4.
3.	תמ"א 1	5.
4.	הידרולוגיה	6.
5.	סיכום והמלצות	11.

נספחים :

נספח 1 : אימוץ ההמלצות המתגבשות במנהל התכנון עבור שטחי עיריית תל אביב - הנחיות תמ"א 1.

תכניות נלוות :

תשריט ניקוז (סימנו 01.2-5463).

האיור הבא מציג את הפיתוח המוצע



איור 2 – הפיתוח המוצע

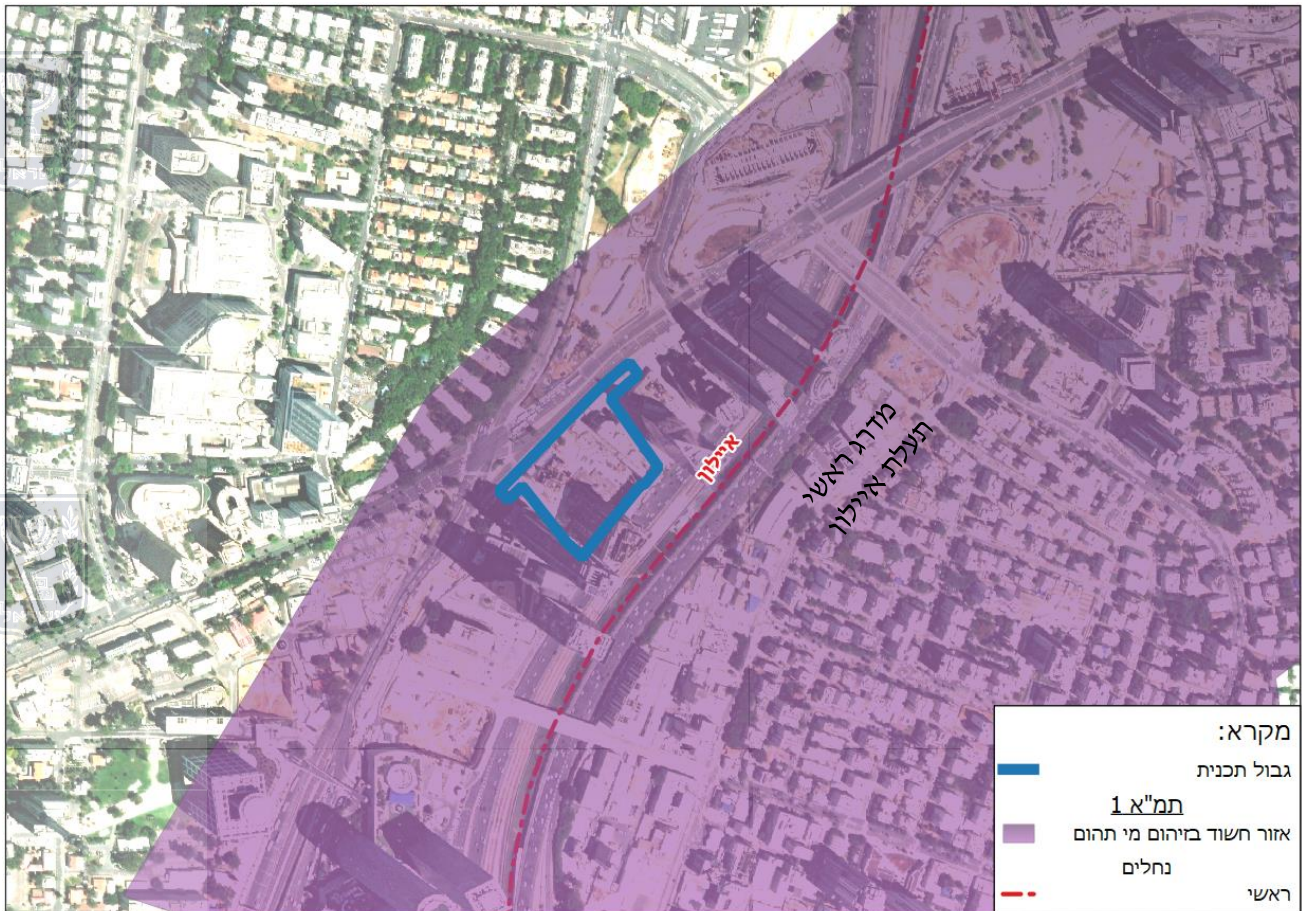
2. מצב קיים

התוכנית ממוקמת באגן היקוות מקומי בשטח רשות ניקוז ירקון. המבנים הקיימים מתנקזים לכיוון דרום אל תעלת האיילון. על יד מבנה E מצד צפון קיימת שוחת ניקוז המתחברת לדרך בגין ומשם לאיילון. מדרום מזרח התכנית קיים חיבור ניקוז הזורם ישירות אל תעלת האיילון. מדרום מערב לשטח התכנית קיים קו ניקוז בקוטר 1.0 מ' המתחבר גם הוא לאיילון. האיור הבא מציג את מערכת הניקוז הקיימת.

3. תמ"א 1

התכנית נמצאת באזור המוגדר כרגיש להחדרת מי נגר עילי, לפיכך יש לקבל את אישור רשות המים לתכנית. תעלת האיילון מוגדרת כנחל ראשי אך היות והנחל מוסדר בתוך תעלה מבוטנת אין ביטוי לרצועת ההשפעה. לפני ביצוע, יש לוודא קיום של דו"ח הידרוגיאולוגי (מי תהום) לבחינת התכנות לניהול מי נגר בתחום התכנית.

האיור הבא מציג את גבול התכנית על רקע תמ"א 1.



איור 3 - גבול התכנית על רקע תמ"א 1

4. הידרולוגיה

• עוצמות גשם:

עוצמות הגשם נקבעו בהתאם למסמך "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה" (רפי הלוי/שמואל ארבל, מרץ 2016) במסגרת מחקר זה, נותחו עוצמות הגשם בישראל לפרקי זמן קצרים בתחנות הגשם הרושמות כולל עדכון נתונים עד שנת 2014, בנוסף על ניתוח נתוני עוצמות, ההכללה המרחבית התבססה על סקירת אירועי גשם קיצוניים של השרות המטאורולוגי, על נתונים של פריסת הגשם ממכ"ם העננים בסופות גשם שונות ועל עוצמות גשם שחושבו מתוך נתוני זרימה באירועי סופות קיצון.

לפי מסמך זה שטח התוכנית נמצא באזור 6, מישור החוף והכרמל, לכן, את עוצמת הגשם בהסתברות 1% מחשבים על פי המשוואה הבאה:

$$I_1\% = 765.6T^{-0.55}$$

I – עוצמת הגשם,

T – זמן הריכוז,

על פי המסמך, על מנת לחשב את עוצמות הגשם בהסתברויות השונות, נקבעו מקדמי מעבר.

להלן דוגמה לחישוב עוצמת הגשם בהסתברות 2%:

$$I_{2\%} = I_{1\%} * K_{p2\%}$$

K – מקדם מעבר מעוצמת גשם בהסתברות 1% לעוצמת גשם בהסתברות 2%.

להלן נוסחאות מקדמי המעבר אזור 6:

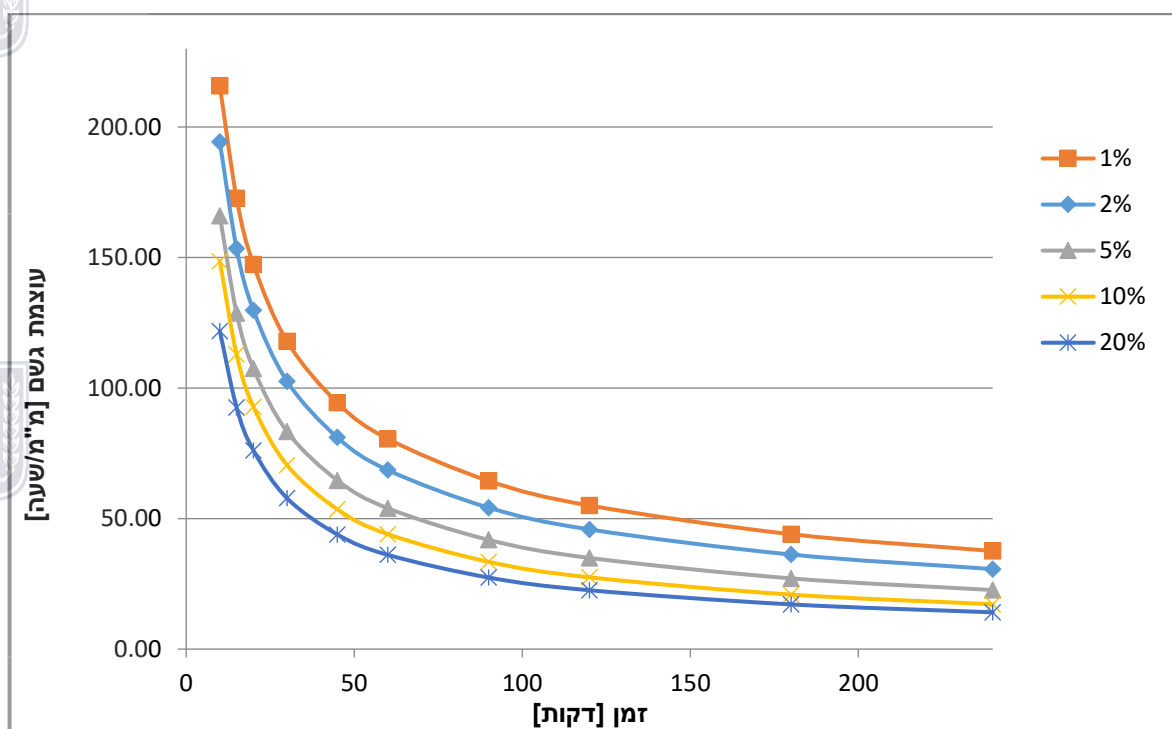
$$K_{p2\%} = 0.9667T^{-0.031}$$

$$K_{p5\%} = 0.9182T^{-0.077}$$

$$K_{p10\%} = 0.9269T^{-0.129}$$

$$K_{p20\%} = 0.7601T^{-0.129}$$

עקומי משך הגשם – תקופת חזרה שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות:



איור 4 - עקום משך גשם תקופת חזרה לאזור 6

● ספיקות

כיוון שמבנים A, B ו-C נותרים ללא שינוי בתכסית הקיימת שטח הבנייה בו יש להתחשב בחישוב הספיקות הוא השטח של מבנה E.

ספיקות התכן חושבו בשיטה הרציונלית, שיטה זו נותנת תוצאות טובות עבור אגני היקוות קטנים בשטח של עד 1 קמ"ר, אך ניתן לעשות בה שימוש גם עבור אגנים גדולים יותר בשטח של עד 4-5 קמ"ר.

בשיטה זו נלקחים בחשבון שלושה פרמטרים עיקריים: מקדם נגר, עוצמת גשם ושטח האגן.

$$Q = \frac{CIA}{3,600}$$

Q - ספיקת התכן בהסתברות 1% (מ"ק/שנייה).

C - מקדם ספיקת שיא – היחס בין עובי הגשם לנפח הנגר.

I - עוצמת גשם בהסתברות תכן לזמן ריכוז (מ"מ/שעה).

A - שטח אגן ההיקוות (דונם).

- מקדמי ספיקת השיא

לצורך אפיון תכסית וסיווגה לצרכים הידרולוגיים נעשה שימוש בטבלאות מקדמי נגר המופיעות במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי¹, טבלאות אלו מוצגות מטה.

¹ "המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי" של משרד הבינוי והשיכון, אוקטובר 2004.

טבלה 2 – מקדמי הנגר עבור השימושים השונים

הטבלה הבאה מציגה את שימושי הקרקע עבור שטח התכנית לפני ואחרי בינוי.

טבלה 3 – שימושי קרקע לפני ואחרי בינוי

רח' השיקמה 3, א.ת. אזור 5800182
ת.ד. 241 נשר 3665118

הטבלה הבאה מציגה את מקדם הנגר לפני ואחרי בינוי עבור ההסתברויות השונות.

טבלה 4 – מקדמי הנגר שנקבעו בתכנית

מקדם נגר משוקלל				
10%	5%	2%	1%	
0.76	0.79	0.83	0.86	לפני בינוי
0.72	0.75	0.79	0.82	אחרי בינוי

• זמני הריכוז

אגני ההיקוות קטנים ביותר וזמני הריכוז קצרים.

במתחמי הבינוי, נקבע זמן ריכוז של 10 דקות.

• חישוב ספיקה על פי השיטה הרציונלית

טבלה 5 – חישוב ספיקה על פי הנוסחה הרציונלית

Q[m ³ /sec]				I[mm/hr]				A	אגן
10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	[dunam]	
0.10	0.12	0.14	0.17	148.61	165.94	194.22	215.78	3.2	לפני בינוי
0.10	0.11	0.14	0.16	148.61	165.94	194.22	215.78	3.2	אחרי בינוי

• חישוב נפח נגר לוויסות

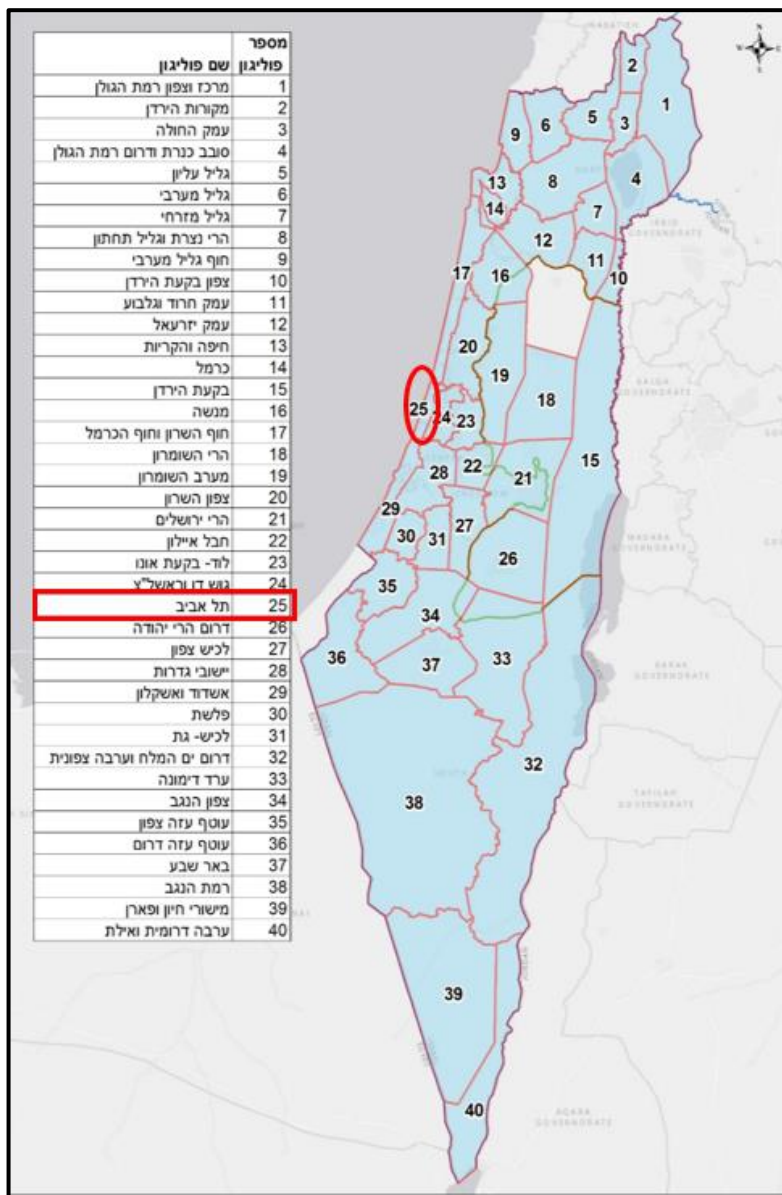
נפח נגר דרוש לניהול מחושב באמצעות מחשבון לניהול נגר של מנהל התכנון.

חישוב נפח הנגר במחשבון מתבסס על ארבעה נתוני בסיס (קלט) -

- מיקום התכנית באחד מ- 40 אזורים המוגדרים מראש.
- שטח התכנית.
- שטח בנוי בתכנית.
- סוג קרקע.

מיקום התכנית לפי מפת המחשבון הוא אזור מס' 25 – תל אביב (מוצג באיור 6).

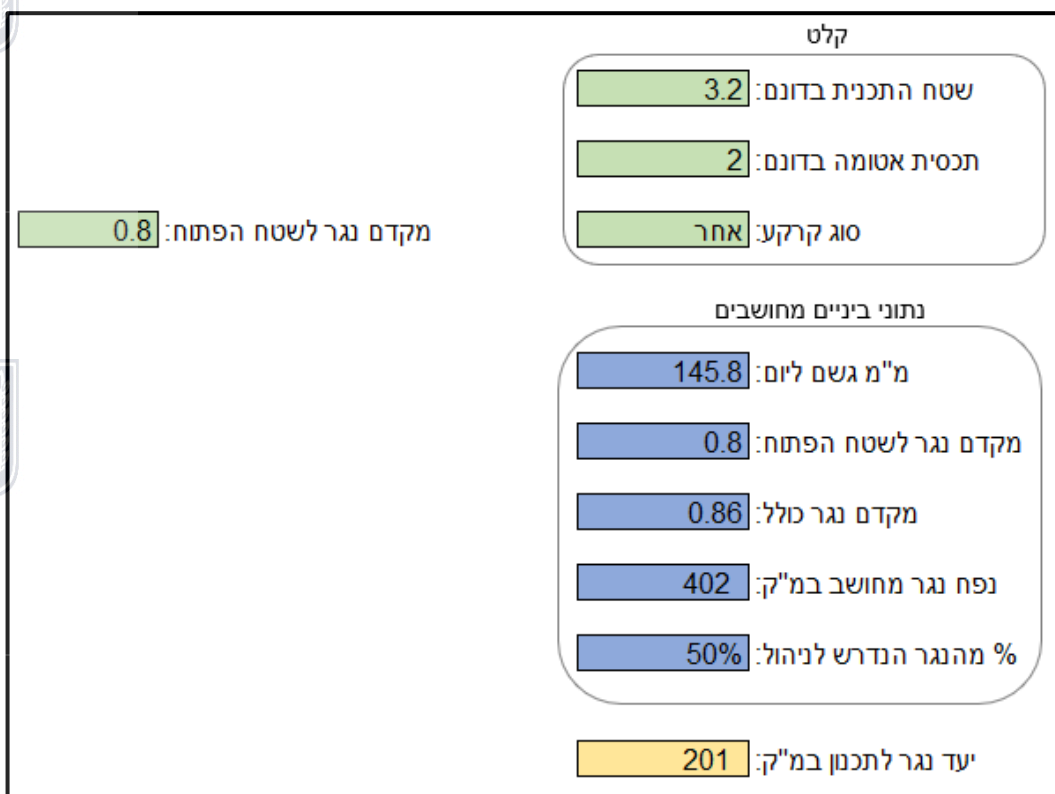
עובי הגשם להסתברות של 2% המוגדר במחשבון עבור אזור זה הוא 145.8 מ"מ.



איור 5 - מפת אזורי גשם, מחשבון מינהל התכנון

כיוון שמבנים A, B ו-C נותרים ללא שינוי בתכנית הקיימת שטח הבנייה בו יש להתחשב במחשבון ניהול הנגר הוא שטח של מבנה E.

ההתייחסות לשטח בנוי במחשבון נעשית באופן בינארי : שטח בנוי ושטח לא בנוי.
 שטח בנוי הינו אטום, כדוגמת גגות, כבישים וכו'.
 על פי סקר הקרקע שנעשה לתכנית סוג הקרקע הינו חרסית שמנה וחרסית חולית
 מקדם הנגר לקרקע זו הינו 0.8.
 לפי המחשבון, נפח הנגר היומי הדרוש לניהול בשטח התכנית הינו 201 מ"ק.
 תוצאות המחשבון מופיעות באיור הבא :



איור 6 - תוצאות המחשוב, נפח דרוש לניהול

5. סיכום והמלצות

על פי מחשבון מינהל התכנון, נפח הנגר הדרוש לניהול הינו 201 מ"ק/יום. לפי דרישת עיריית ת"א אחוז נפח נגר לניהול יגדל מ-50% ל-75% ויעמוד על -300 מ"ק/יום. נפח זה מחייב ומהווה תנאי להיתר בנייה. להלן מוצגות דרכים מומלצות לניהול נגר בתחום התכנית:

א. גגות כחולים:

על גבי הגגות השונים בתכנית ניתן לבצע גג כחול. גג כחול מאפשר איגום והשהייה ראשוניים עבור הנגר המגיע לגג. תחת ההנחה כי יריעה יכולה לקלוט כ-30 מ"מ גשם ליום, נעשה חישוב לנפח האיגום המתקבל על גבי הגג עבור 80% משטח כלל הגגות בתכנית: תוצאות החישוב מוצגות בטבלה מטה. ניקוז הגג הכחול וכן עודפי הנגר יופנו למערכת איגום תת קרקעית. שטח הגג הכחול עשוי להתעדכן בהתאם לתכנון המפורט.

טבלה 6 – נפח איגום יומי על גג כחול

נפח איגום יומי [מ"ק]	שטח הגג הכחול [מ"ר]	אחוז שטח הגג הזמין לטובת גג כחול [%]
47	1,580	80%

האיור הבא מציג דוגמא למבנה הגג הכחול (האיור באדיבות "בניין צומח").



איור 7 - מבנה גג כחול, באדיבות "בניין צומח"

ב. מאגר תת-קרקעי עם שאיבה למערכת ניקוז עירונית:

עקב סכנה למבנים סמוכים וע"פ המלצת יועץ הקרקע בצוות לא יבוצעו פתרונות חלחול בפרויקט אלא מי נגר עילי שמקורן בגגות ופיתוח יתועלו למאגר תת-קרקעי אטום עשוי מבטון מזוין בעל נפח אוגר מינימלי של כ-260 מ"ק ומספר משאבות לסניקת הנגר למערכת תיעול עירונית סמוכה מחוץ לשעות שיא.

במפלס הפיתוח מומלץ לתעל מי נגר עילי לתעלות צד להשהיה ראשונית לפני חיבור למאגר תת"ק וזאת בשילוב עם עיצוב אדריכלי. מוצא של תעלות צד יהיה במאגר תת"ק הנ"ל.



איור 8 - תעלה לקליטת נגר

סיכום:

הטבלה הבאה מציגה את הנפחים הניתנים לניהול על פי הצעת עורכי התכנית, באמצעות השיטות שפורטו לעיל. הנפחים ניתנים לשינוי בהתאם לתכנון המפורט כל עוד נפח כולל לא יפחת.

טבלה 7 - נפחים לניהול בתחום התכנית

נפח ויסות [מ"ק]	אמצעי ויסות
47	גג כחול (80% משטח הגג)
260	מאגר תת קרקעי אטום
307	סה"כ

בשטח התכנית ניתן לנהל נגר בנפח של לפחות 307 מ"ק, נפח זה עומד בדרישות תמ"א 1 ועיריית ת"א. סניקת מי נגר עילי ממאגר תת"ק תבוצע אל קו תיעול בקוטר 50 ס"מ המתוכנן לאורך רח' מנחם בגין.

המלצות כלליות:

- תכנית ניהול הנגר והניקוז תבוצע בתכנון המפורט, בשלב הפיתוח.
- תכניות הפיתוח תאושרנה במחלקת ההנדסה בעירייה.
- מערכת הניקוז תופרד ממערכת הביוב.
- רום 0.00 של בניין מוצע יהיה מינימום 0.3 מטר מעל רום המדרכות והפיתוח.
- יש לבצע הגבהה בכניסה לחניון התת קרקעי.
- בשלב התכנון המפורט יש למקם קולטנים ותעלות עם רשת ו/או אלמנטים אחרים לקליטת הנגר העילי ולניקוז פני השטח, ולחברם למאגר התת קרקעי.
- מוצא ניקוז מהמגרש אחרי ויסות יהיה ל קו תיעול בקוטר 50 ס"מ המתוכנן לאורך רח' מנחם בגין.

נספח 1



מי אביבים
שירות ללא הפסקה

מי אביבים 2010 בע"מ

אימוץ ההמלצות המתגבשות במינהל התכנון עבור שטחי עיריית תל אביב - הנחיות

תמ"א 1

העקרונות העיקריים של ההנחיות החדשות הוא קביעת יעד של נפח נגר, שכל תכנית פיתוח צריכה לנהל בשטחה, על מנת להוציא פחות נגר לסביבה.

היעד מנוסח כדלקמן:

על התכנית להבטיח כי בתחומה ניתן יהיה לנהל נגר בהיקף שיעמוד, לכל הפחות, ביעדים הבאים: תכנית מתחת לשטח של 5 דונמים, תציע מגוון פתרונות לניהול נגר, שיחד יהיה להם פוטנציאל יישום לעמידה ביעד של לפחות 50% מנפח הנגר היממתי בתחום התכנית, במצב המוצע. בתכנית מעל 5 דונמים, יוצעו פתרונות בעלי פוטנציאל יישום לעמידה ביעד נפח הנגר לניהול של לפחות 75% מנפח הנגר היממתי בתחומה במצב המוצע. ככל שלא צוין אחרת, התייחסות לספיקה או נפח תכן של נגר בנספח תהיה לתקופת חזרה של 1:50.

כלומר, לכל תכנית יש לחשב את נפח הנגר היממתי שצפוי להיווצר בשטחה במצב המתוכנן. החישוב יעשה באמצעות נוסחה הקבועה בהנחיות ותלויה בשטח התכנית, אחוז השטח הבנוי, סוג הקרקע וכמות הגשם (בת"א-יפו, מדובר ב-146 מ"מ). בתכניות קטנות מ-5 דונם תהיה חובה לנהל 50% מהנפח המחושב ובתכניות הגדולות מ-5 דונם תהיה חובה לנהל 75% מהנפח. הסיבה היא שבתכניות הגדולות מ-5 דונם בדרך כלל ישנם שטחים פתוחים בהם ניתן לנהל את הנגר. ההנחיות אינן קובעות כיצד יש לנהל את הנגר, אלא קובעות את היעד ומשאירות את המימוש למתכנן, כאשר נספח ניהול הנגר צריך להראות שהיעד אכן מושג.

היעד של נפח נגר נקבע לאור ההבנה שהשכיחות בהצפות עולה כתוצאה מהעליה בשטח ובצפיפות השטחים הבנויים וכהכנה לשינוי האקלים שעלול להתבטא בעליה בעוצמות הגשם. השאיפה היא לשפר את המצב הקיים ולמצמצם את כמויות הנגר שמגיעות למערכות התיעול העירוניות. בכך יעברו הערים לניהול נגר בכל המרחב העירוני ולא רק בתשתיות קוויות. כמו כן, הקביעה שתכניות צריכות לטפל בנגר שנצבר בשטחיהן מתאימה לעקרון "המזהם משלם", שנהוג בתחומים אחרים.

בברכה



עזרא נוה
מנהל יחידת התיעול
מינהל בינוי ותשתית
אגף התיעול העירוני

ת"ד 18217 תל-אביב יפו 6118102 | פקס: 03-5222306 | www.mei-avivim.co.il

מוקד שירות טלפוני: 3202* או 071-202-1-800 | pniof@mei-avivim.co.il