



כאן
סמכות מקומית

תב"ע

מתחם החשמל – תל אביב

507-0796045



פח ניקוז והידרולוגיה

נובמבר 2024



פלגי מים



ולדדה המקומיות לתכנון ולבנייה תל-אביב - יפו		
שם התכנית 507-0796045 תא/מק/5063 מרחב הרחשכל בנין		
רשורה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות):		
14	החלטה	פרוטוקול 0012-23
13	החלטה	פרוטוקול 0016-24
ליאור שפירא, עו"ד		מנהל העיר
יו"ר הוועדה/יו"ר מועדת המעשרה		אח"כ מרצ, אהרן
16-02-2025		מנהל האגף
תאריך.....		אורח/אורח

תוכן עניינים

4	1. כללי
5	2. תיאור האזור
7	3. נתוני רקע
7	3.1. אגני ניקוז
8	3.2. סיווג קרקעות
9	3.3. שימושי קרקע בתחום התכנית
10	3.4. ניהול נגר ורשת התיעול קיימים
13	4. הידרולוגיה
13	4.1. רקע גיאוידרולוגי
13	4.2. עוצמות גשם
15	5. תמ"א 1
15	5.1. הוראות תמ"א 1
15	5.2. נחלים
15	5.3. חשיבות להחדרת נגר
17	6. הידרולוגיה
17	6.1. עוצמות גשם
18	6.2. מקדמי נגר
19	6.3. קביעת ספיקות ע"פ השיטה הרציונלית
20	6.4. נפח נגר לניהול- מחשבון תמ"א 1
21	7. התכנית המוצעת
21	7.1. תשתיות תיעול מוצעות
21	7.2. ניהול נגר בתחום התכנית
21	7.2.1. מיתון בתחום המגרשים מבונים
25	7.2.2. ניהול נגר בשטחים ציבוריים
27	8. המלצות להוראות התכנית לנושא ניהול ושימור נגר עילי
28	9. השפעות צפויות על הסביבה
28	10. מנגנונים למניעת נזקים

טבלאות

7	טבלה 1 – אגני ניקוז
9	טבלה 2 – ייעודי קרקע
13	טבלה 3 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות
15	טבלה 4 – הוראות תכנון לתשתיות ניקוז, תמ"א 1
17	טבלה 5 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות
18	טבלה 6 – חישוב מקדם נגר עירוני
19	טבלה 7 – ספיקות תכן מצב מוצע
26	טבלה 8 – פירוט ניהול נגר בשטח התוכנית

תרשימים



- 5 תרשים 1- תרשים סביבה
- 6 תרשים 2- תצלום אוויר
- 7 תרשים 3 – אגני ניקוז
- 8 תרשים 4- פירוס חבורות קרקע בשטח התכנית- מפת חבורות קרקע
- 10 תרשים 5 – תכנית אב לניקוז תל אביב
- 14 תרשים 6 – עקום משך עוצמה זמן חזרה

תמונות



- 11 תמונה 1 – קולטני ניקוז בדרך בגין
- 11 תמונה 2 - מוצא ניקוז מצפון מזרח התכנית
- 12 תמונה 3 -רחוב החשמל מבט לכיוון דרום וקו פרשת המים
- 12 תמונה 4-מוצא נגר קיים לרח' בגין
- 22 תמונה 5 – הפניית מרזב לקרקע גננית
- 22 תמונה 6 – הפניית מרזב למתקן ריסון
- 23 תמונה 7 – גג כחול מנהל נגר (חברת גג צומח)
- 23 תמונה 8 – מתקן ריסון נגר מוגבה
- 24 תמונה 9 – פירי שתילה לקליטת נגר
- 24 תמונה 10 – קולטנים לקליטת נגר לתווד מרסן



רשימת תכניות:

מס' תכנית	שם התכנית	קנ"מ
100-18-1420-201	נספח ניקוז והידרולוגיה- תנוחה, מצב מוצע	1: 500



1. כללי



התכנית המוצעת ממוקמת על קו התפר בין אזור לב תל אביב לשכונת נווה שאנן. המתחם מהווה חלק מאזור מע"ר מטרופוליני והינו בסמיכות לציר תחבורה ראשי – דרך בגין. התכנית מציעה שימושי תעסוקה ומסחר בשילוב מגורים, שטחי ציבור ושימור מבנים.

במסגרת התכנית ישומרו:

- מגדל תעסוקה + חניון תת"ק קיימים.

- מבנה הדירקטוריון

- מבנה התחמ"ש

- מגדל המים ובאר המים.

במסגרת התכנית יבנו :

- מבנה תעסוקה

- מגדל המשלב תעסוקה, מגורים ומסחר

- מבנה ציבור

מבנה המשרדים של חח"י נשאר במקומו.

שטח התכנית הינו כ- 21.4 דונם.





2. תיאור האזור

התכנית גובלת ברחובות:

ממזרח: ציר בגין

מצפון: רחוב מקווה ישראל

ממערב: רחוב החשמל

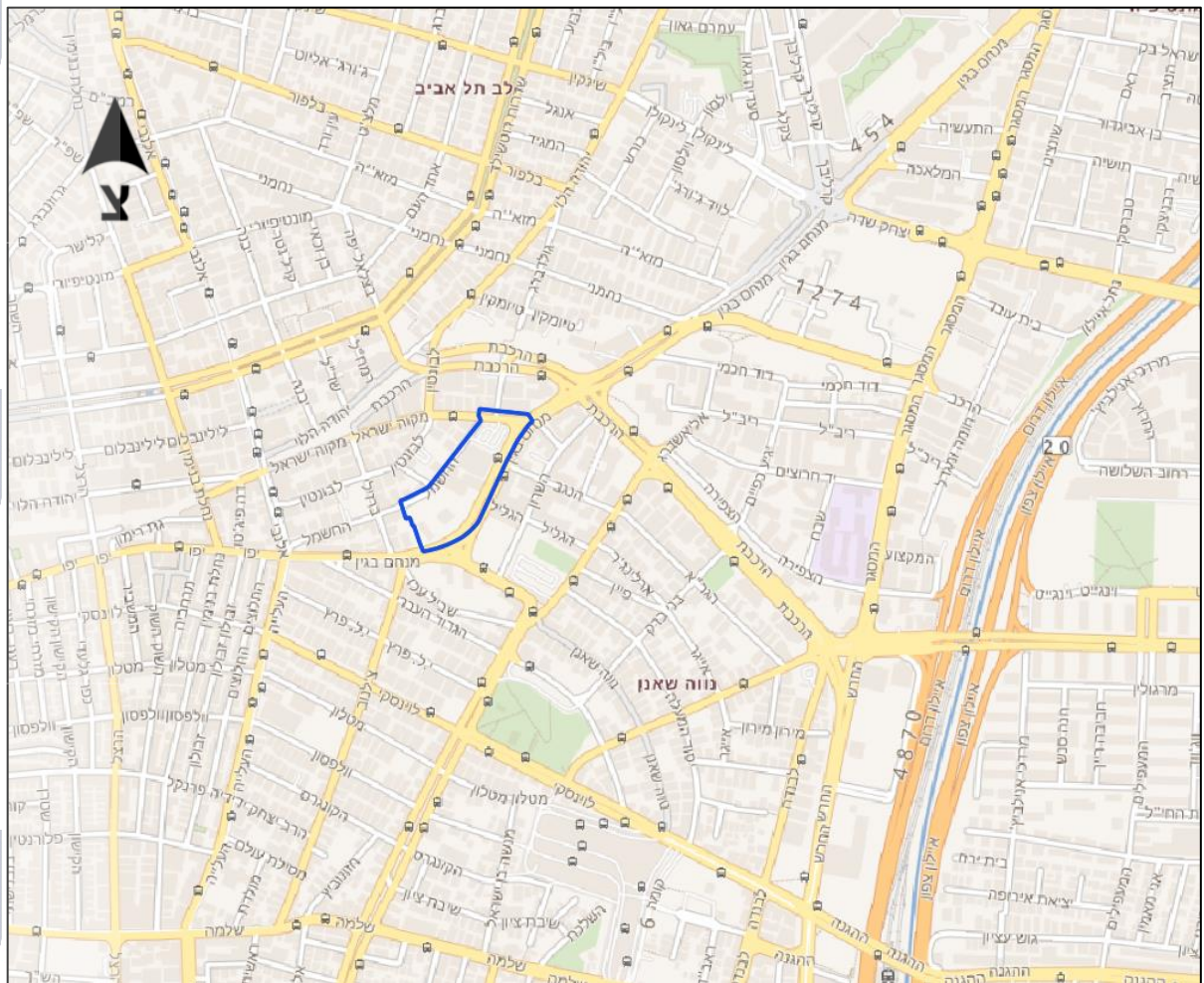
מדרום: רחוב ברזילי

רומי הקרקע הינם בטווח של 26-29 מ' מעל לפני הים כאשר האזור הגבוה מצוי במערב התכנית

והשטח הנמוך ממזרח.

במצב הקיים השטח כולל בינוי של תחמ"ש, מבני משרדים של חברת החשמל ומגרשי חנייה.

תרשים 1- תרשים סביבה



תרשים 2- תצלום אוויר



3. נתוני רקע

3.1. אגני ניקוז

תחום התכנית מתחלק ל-2 אגני ניקוז קיימים שמוצאי הנגר שלהם מתחלק בין רח' בגין לבין צפון מערב רח' החשמל.
טבלה 1 ותרשים 3 להלן מראה את החלוקה לאגני הניקוז ומאפייניו הפיזיים.

טבלה 1 – אגני ניקוז

אגן	שטח דונם	שיפוע נתיב זרימה %	זמן ריכוז מחושב
			דק'
1	7.2	3.2%	10
2	14.0	1.0%	10

תרשים 3 – אגני ניקוז

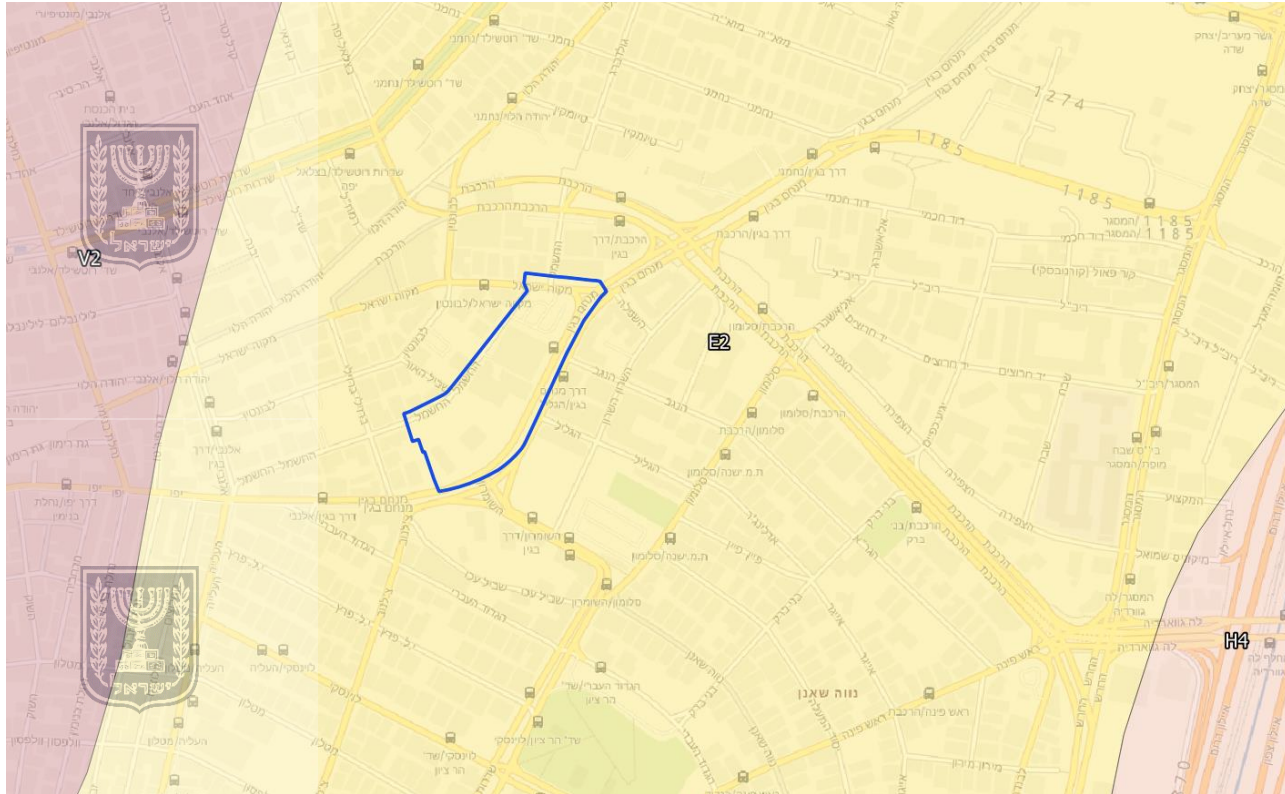


3.2. סיווג קרקעות



שטח התכנית מצוי ע"ג קרקע רנוזיה (E2). מקדם הנגר עבור קרקעות אלו הינו מגיע לערך של 0.24 באירועי גשם משמעותיים והינו מתאים חלקית לחלחול נגר. שכבת הקרקע הליתוגרפית הינה אבן חול גירית (כורכר) QK. בפועל כלל תחום התכנית במצב הקיים הינו שטח אטום עם בינוי ומגרשי חנייה.

תרשים 4 – פירוס חבורות קרקע בשטח התכנית- מפת חבורות קרקע



3.3. שימושי קרקע בתחום התכנית

טבלה 2 – ייעודי קרקע

מצב מאושר		
ייעוד	מ"ר	אחוזים
אזור מסחרי	9,426	44.34
דרך מאושרת	9,592	45.12
תחנת מיתוג	2,240	10.54
סה"כ	21,258	100

מצב מוצע		
ייעוד	מ"ר מחושב	אחוזים מחושב
דרך מאושרת	6,253.68	29.24
דרך מוצעת	71.47	0.33
ככר עירונית	3,095.85	14.48
מבנים ומוסדות ציבור	1,010.11	4.72
משרדים	483.99	2.26
מתקנים הנדסיים	3,609.61	16.88
עירוני מעורב	4,742.83	22.18
שטח פרטי פתוח	941.96	4.40
תעסוקה	1,175.84	5.50
סה"כ	21,385.35	100



3.4. ניהול נגר ורשת התיעול קיימים

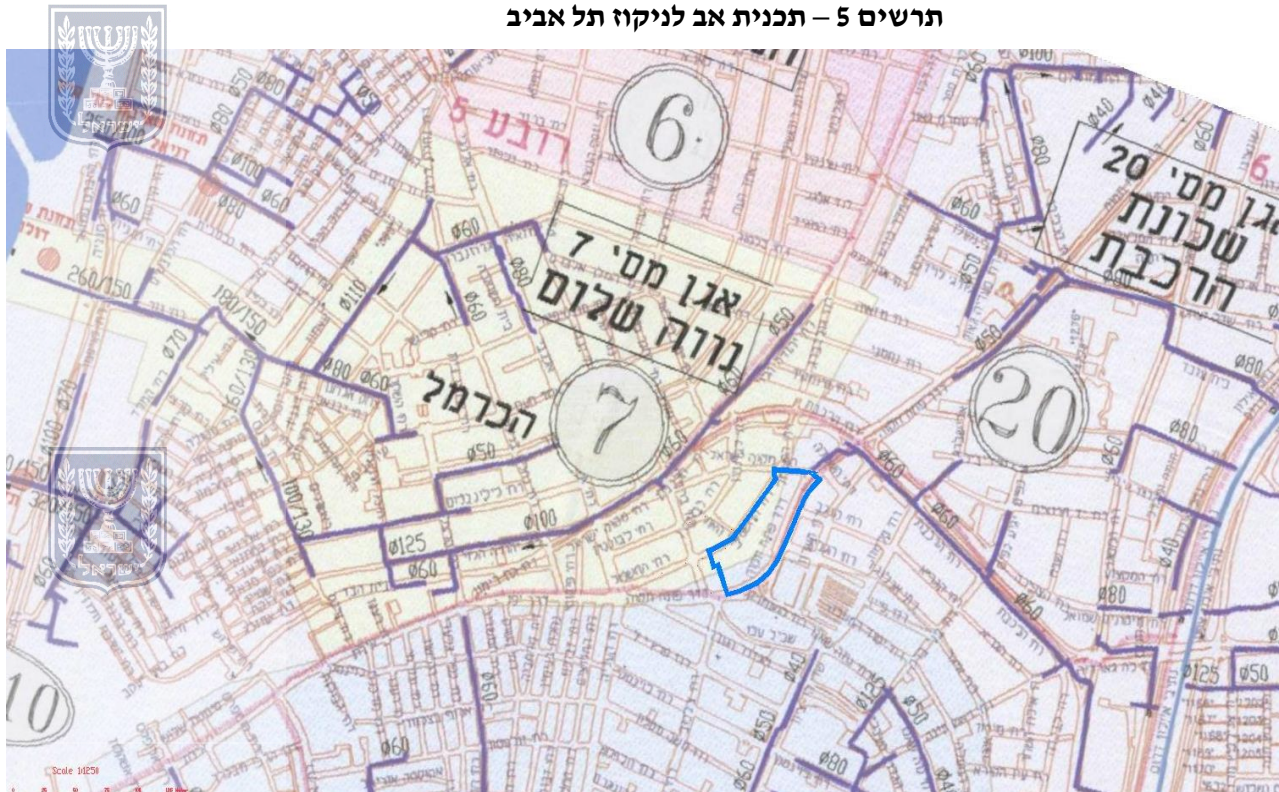
שטח התכנית כולל כיום את משרדי משרד החשמל, תחמ"ש, מגרשי חנייה ומגדל מגורים. כלל השטח מבוטן ללא שטחים מחלחלים.

המתחם מחולק כיום ל-2 אגני ניקוז המוגדרים ברשת הניקוז העירונית בתל אביב:

אגן שכונת הרכבת: צפון התכנית הכולל את מגרש החנייה זורם לכיוון צפון מערב ומתחבר לקו ניקוז 40 ס"מ הגדל וזורם לכיוון מוצא לנחל איילון.

אגן נווה שלום: רוב תחום המתחם שייך לאגן הניקוז הזורם לכיוון הים. במצב הקיים הנגר זורם בזרימה עילית על הכבישים עד לתשתית ניקוז קיימות המתחילה ברח' יהודה הלוי.

תרשים 5 – תכנית אב לניקוז תל אביב





תמונה 1 – קולטני ניקוז בדרך בגין



תמונה 2 - מוצא ניקוז מצפון מזרח התכנית





תמונה 3 -רחוב החשמל מבט לכיוון דרום וקו פרשת המים



תמונה 4-מוצא נגר קיים לרח' בגין



4. הידרולוגיה

4.1. רקע גיאווהידרולוגי

שטח התכנית מצוי ע"ג אקוויפר החוף באזור גוש דן ב"ששקע גוש דן". אזור זה מאופיין על ידי כיסוי המכיל חול, חמרה, גרומוסול. חדירות גג האקוויפר גבוהה ליד החוף וברכסי הכורכר ונמוכה בעמקי הנחלים. גובה מי התהום על פי מפת מפלסי התהום לשנת 2014 היה 5.5~ מ' מתחת לפני הים.

4.2. עוצמות גשם

בסיס הנתונים נשען על קובץ נתונים מעובד על פי זמני חזרה וזמני ריכוז של מי גשם בהוצאות חברת "נתיבי ישראל" בהתאם לעדכון שיצא בשנת 2016 בו חולקה ישראל ל-11 אזורי גשם מייצגים. במסגרת העדכון נכללו אירועי הגשם עד שנת 2015 בסטטיסטיקות וכמו כן נעשה עיבוד ודיוק של אירועי הגשם של מסד הנתונים הקודם. במסד נתונים זה התכנית מצויה באזור "מישור החוף והכרמל".

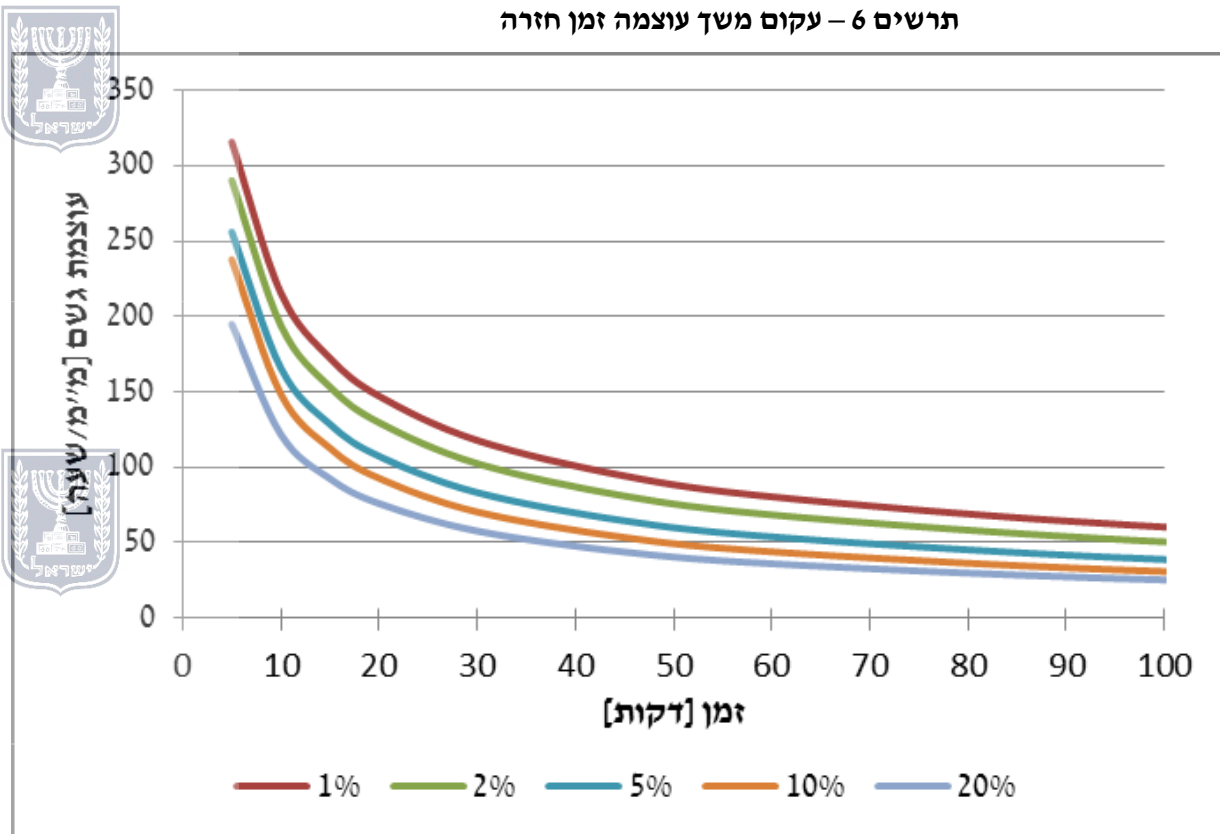
עוצמות הגשם

לצרכי תכנון רשת הניקוז יש צורך בידיעת עוצמות הגשם בהסתברויות שונות ובמשכי זמן תואמים.

טבלה 3 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות

אזור גשם	זמן [דקות]	1%	2%	5%	10%	20%
מישור החוף והכרמל	5	316	291	256	238	195
	10	216	194	166	149	122
	15	173	153	129	113	93
	20	147	130	107	93	76
	30	118	103	83	70	58
	45	94	81	65	54	44
	60	81	69	54	44	36
	90	64	54	42	33	27
	120	55	46	35	27	23
	180	44	36	27	21	17
	240	38	31	23	17	14

תרשים 6 – עקום משך עוצמה זמן חזרה



5. תמ"א 1

5.1. הוראות תמ"א 1

תכנית מתאר ארצית תמ"א 1 מחליפה את תמ"א 34 שנגעה בסוגיות נחלים, ניקוז וניהול נגר את כלל ההנחיות הדרושות לעריכת נספחי ניקוז לתוכניות חדשות מתוך מסמכי התמ"א להלן ההוראות הנוגעות לעניין תקופות החזרה לתכנון של מערכות ומתקני ניקוז. מצורפת טבלה מתוך התמ"א הקובעת הסתברויות שונות לתכנון תשתיות ניקוז בהתאם ליעוד השטח:

טבלה 4 – הוראות תכנון לתשתיות ניקוז, תמ"א 1

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה	25	4%
כבישים ומסילות ברזל*	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים**	100	1%
מערכת הגנה על שטחים מבונים**	100	1%
תיעול עירוני (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכדומה)	5 עד 50	20% עד 2%
קביעת גובה 0.0 לבתים**	100	1%
מתקן הנדסי בתוך הנחל	לפחות 50	2% לכל היותר
הגנה על מתקנים אסטרטגיים**	100	1%

* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל

תמ"א 1 נספחים – חטיבת תשתיות 150

תכנון תיעול עירוני לפי התמ"א יתוכנן בטווח הסתברויות של 2%-20%. ניהול הנגר בתכנית יעשה באופן שהספיקות היוצאות מהשטח אל התיעול הקיים בעיר שתוכנן לפי 1:10 שנים (כמקובל עד כה) לא יעלה על הקיים. בהתאם להוראות תמ"א 1 ניהול הנגר יבוצע לנפח של 75% מארוע גשם יממתי בהסתברות 1:50 שנה.

5.2. נחלים

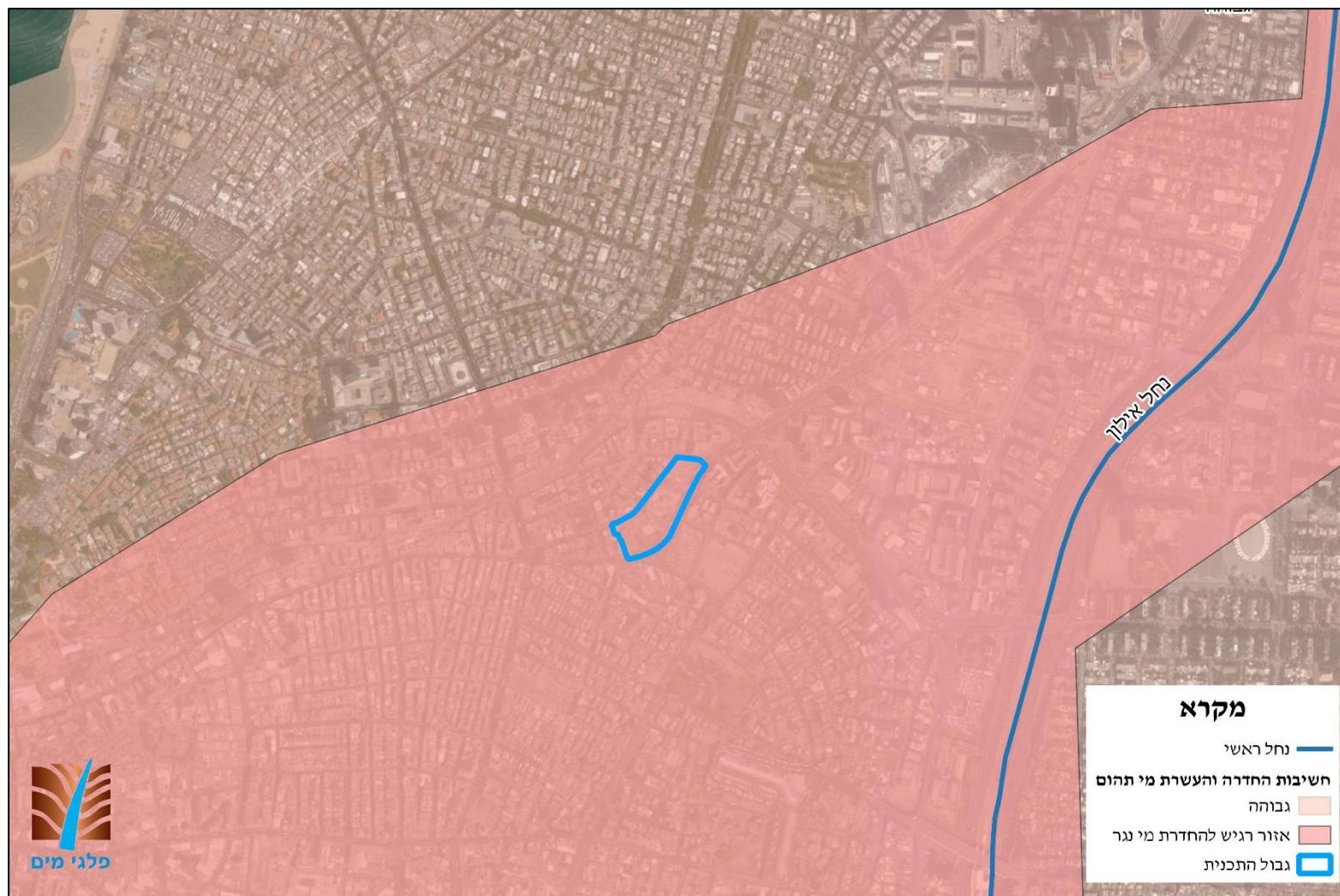
תל אביב מצויה בתחום רשות ניקוז ירקון. בשטח התכנית ובסמוך לה לא עוברים נחלים וערוצי ניקוז פעילים כפי שניתן לראות בתרשים מס' 7 להלן.

5.3. חשיבות להחדרת נגר

שטח התכנית מצוי באזור החשוד בזיהום מי נגר (רגיש להחדרה) ובחפיפה עם שטח בחשיבות גבוהה להחדרת מי נגר. במסגרת תיאום מול רשות המים נמסר כי בשלב היתרי הבניה יועבר סקר קרקע וסקר גז לרשות לצורך מתן הנחיות לאפשרות להחדרה. נספח זה לוקח בחשבון ניהול נגר המאפשר גם חלחול אך גם עומד בפני עצמו.



תרשים 7 – תשריט תמ"א 1



6. הידרולוגיה**6.1. עוצמות גשם**

בסיס הנתונים נשען על קובץ נתונים מעובד על פי זמני חזרה וזמני ריכוז של מי גשם בהוצאות חברת "נתיבי ישראל" בהתאם לעדכון שיצא בשנת 2016 בו חולקה ישראל ל-11 אזורי גשם מייצגים.

במסגרת העדכון נכללו אירועי הגשם עד שנת 2015 בסטטיסטיקות וכמו כן נעשה עיבוד ודיוק של אירועי הגשם של מסד הנתונים הקודם.

במסד נתונים זה התכנית מצויה באזור "מישור החוף והכרמל".

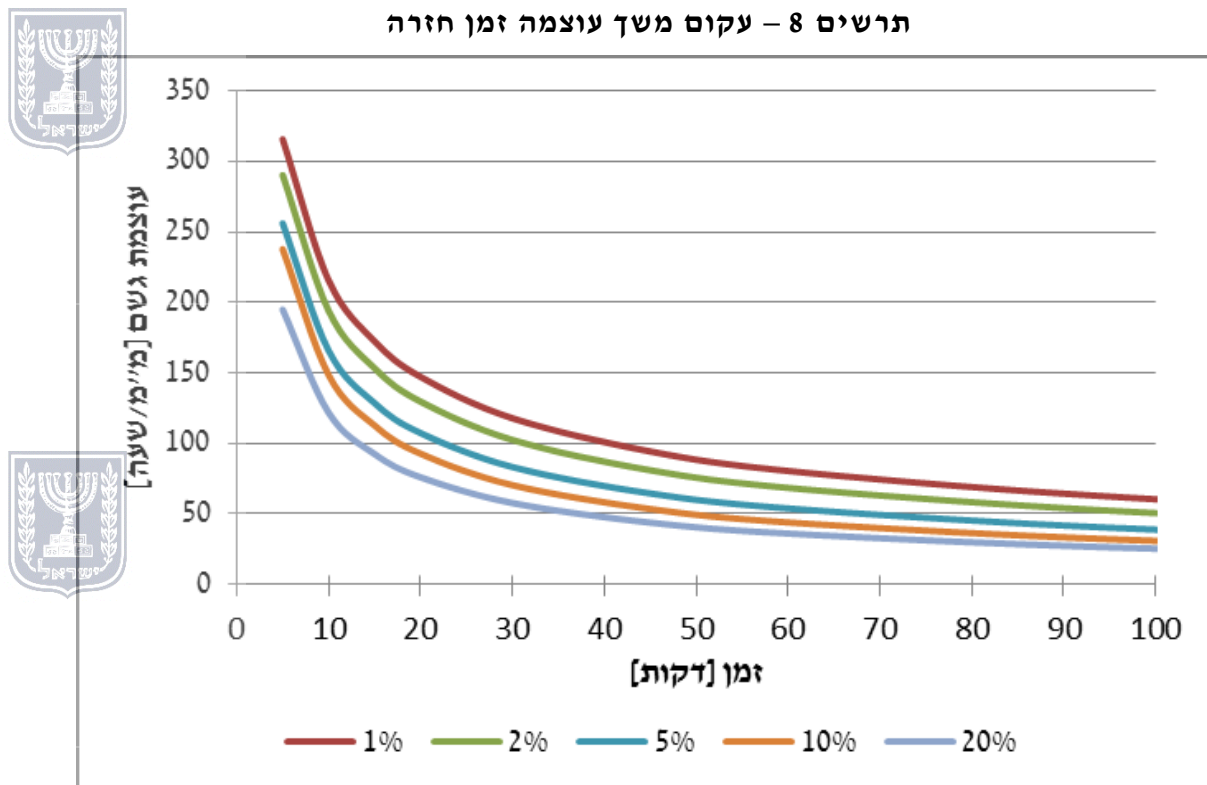
עוצמות הגשם

לצרכי תכנון רשת הניקוז יש צורך בידיעת עוצמות הגשם בהסתברויות שונות ובמשכי זמן תואמים.

טבלה 5 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות

אזור גשם	זמן [דקות]	1%	2%	5%	10%	20%
מישור החוף והכרמל	5	316	291	256	238	195
	10	216	194	166	149	122
	15	173	153	129	113	93
	20	147	130	107	93	76
	30	118	103	83	70	58
	45	94	81	65	54	44
	60	81	69	54	44	36
	90	64	54	42	33	27
	120	55	46	35	27	23
	180	44	36	27	21	17
	240	38	31	23	17	14

תרשים 8 – עקום משך עוצמה זמן חזרה



6.2. מקדמי נגר

בהתאם לשימושי הקרקע חושבו מקדמי הנגר עבור המצב הקיים והמוצע ללא פעולות לניהול ושימור מי הנגר. השוני בין אופי הבינוי הקיים והמתוכנן מבוטא במקדמי נגר מקובלים. שטחים פתוחים נלקחו לפי מקדם נגר מקובל לקרקע רנוינה 0.25. הצמצום בשטחים האטומים צפוי להקטין את מקדם הנגר (ספיקות שיא, נפח נגר).

טבלה 6 – חישוב מקדם נגר עירוני

מצב מוצע				מצב קיים				שימוש קרקע
מקדם נגר משוכלל	מקדם נגר	שטח [%]	שטח [מ"ר]	מקדם נגר משוכלל	מקדם נגר	שטח [%]	שטח [מ"ר]	
0.70	0.7	34%	7,309	0.81	0.7	46%	9,779	מגורים, מסחר, תעסוקה, מבי"צ
	0.9	16%	3,473		0.9	10%	2,207	מבנים הנדסיים
	0.9	30%	6,325		0.9	44%	9,275	דרכים
	0.25	20%	4,279		0.25		0	שצפ
		100%	21,385			100%	21,258	סה"כ

* נלקחו מקדמי נגר שונים בין בינוי קיים לבינוי מתוכנן מעל תקרת מרתף.

6.3. קביעת ספיקות ע"פ השיטה הרציונלית

לצורך חישוב עוצמת הנגר העל קרקעי שמקורו בסופה בעלת עוצמה קבועה שמשכה כמשך זמן הריכוז באגן, נהוג השימוש בנוסחה הרציונלית הקושרת בין עוצמת הגשם, מקדם הנגר העל קרקעי (פרמטר על ממדי המתאר את מידת תכסית הקרקע) וגודל השטח המתנקז. נוסחה זו מקובלת לשימוש בשטחים קטנים יחסית. לנוסחה הרציונלית צורה של:

$$Q=C*I*A$$

C - מקדם הנגר

I - עוצמת גשם התכן (ע"ב חישוב זמן ריכוז)

A - שטח האגן

טבלה 6 מציגה את ספיקות השיא המחושבות לכל הסתברות תכן עבור המצב הקיים והמתוכנן. הספיקות חושבו לפי מודל CIA עם עוצמות גשם בהתאם לזמן ריכוז של 10 דק' אשר חושב לפי נוסחת קירפיד בפרק 2.2 להלן. מאחר והפיתוח הצפוי כולל הגדלת שטחים מגוננים ומחלחלים צפויה ספיקת השיא לרדת מהמצב הקיים.

טבלה 7 – ספיקות תכן מצב מוצע

אגן	שלב	ספיקה [מ"ק/שנייה]			
		10%	5%	2%	1%
1-1	מצב קיים	0.24	0.27	0.31	0.35
	מצב מוצע	0.21	0.23	0.27	0.30
1-2	מצב קיים	0.47	0.52	0.61	0.68
	מצב מוצע	0.41	0.45	0.53	0.59

6.4. נפח נגר לניהול- מחשבון תמ"א 1

בהתאם למחשבון לניהול נגר שפורסם במסגרת תמ"א 1 יש לנהל כ-75% מנגר יומי בהסתברות של 1:50 שנה.

התחשיב דורש הזנת שטח התכנית, השטחים האטומים (בהתאם לשטחי התכנית ויעודי הקרקע השונים), סוג הקרקע ואזור גיאוגרפי.

תרשים 9- מחשבון ניהול נגר, תמ"א 1

קלט

שטח תכנית בדונם: 21.4

תכנית אטומה בדונם: 14.2

סוג קרקע: רנדזינה

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום: 145.8

מקדם נגר לשטח הפתוח: 0.35

מקדם נגר כולל: 0.71

נפח נגר מחושב במ"ק: 2231

% מהנגר הנדרש לניהול: 75%

יעד נגר לתכנון במ"ק: 1673

מרכז וצפון רמת הגולן
מקורות הירדן
עמק החולה
סובב כנרת ודרום רמת ה
גליל עליון
גליל מערבי
גליל מזרחי
הרי נצרת וגליל תחתון
חוף גליל מערבי
צפון בקעת הירדן
עמק חרוד וגלבוע
עמק יזרעאל
חיפה והקריות
כרמל
בקעת הירדן
מנשה
חוף השרון וחוף הכרמל
הרי השומרון
מערב שומרון
צפון השרון
הרי ירושלים
חבל איילון
לוד- בקעת אונו
גוש דן וראש"צ
תל אביב
דרום הרי יהודה
לכיש צפון
יישובי גדרות
אשדוד ואשקלון
פלשת
לכיש-גת
דרום ים המלח וערבה צ
ערד דימונה
צפון הנגב
עוטף עזה צפון
עוטף עזה דרום
באר שבע
רמת הנגב
מישורי חיון ופארן
ערבה דרומית ואילת



נפח הנגר המחושב הינו נפח המים העובר במהלך יממה דרך מערכות התכנית. במידה ויאושר חלחול במסגרת סקר קרקע ניתן יהיה לבצע ניהול נגר באופן המאפשר אגירה עבור שעת שיא אשר תאפשר את חלחול המים היממתי בשטחים המגוננים.





7. התכנית המוצעת

7.1. תשתיות תיעול מוצעות

תשתיות תיעול בתחום תחום הבינוי צפויות להיות עבור חיבור צמג"ים לאזורי חלחול – מוצע צנרת שרשרית מחורצת.

לאורך רח' החשמל אין כיום תשתיות תיעול. התכנית ממליצה על הנחת קווי תיעול לאורך הרחוב שיאפשרו שירות גם לרחוב וגם במידת הצורך לקליטת עודפי נגר ממתקני ניהול נגר תת קרקעי.

7.2. ניהול נגר בתחום התכנית



לאור אי הבהירות לגבי היתכנות חלחול מים לתת הקרקע עקב סוגיית החשש מזיהום מי תהום מנגנוני ניהול הנגר בתוכנית אינם מבוססים על החדרה ואך יאפשרו זאת.

חלוקת ניהול הנגר תבוצע בחלוקה בין מגרשים מבונים (ניהול וספיגה) והעברת עודפים לשטחים ציבוריים בהם תבוצע השהייה ספיגה וויסות.

עודפי הנגר יופנו לתשתית התיעול העירונית.

מרתף חנייה תת"ק יהיה רק בחלקה הצפוני של התכנית (מופיע בתשריט הניקוז).

לצורך הוכחת היתכנות לניהול הנגר הנדרש יינתנו אמצעים איכותיים וקריטריונים כמותיים בשטחים פרטיים וציבוריים המאפשרים מתן פתרון כולל.

פתרונות ניהול הנגר המוצעים מובאים להלן:



7.2.1 מיתון בתחום המגרשים מבונים

מוצע כי ניהול הנגר הנדרש במגרשים **מבונים** יעשה על בסיס מפתח של 56 מ"ק/דונם **מגרש**. הפניית מרזבי הגגות השטחים הלא מבונים אל קרקע גננית מאפשר ספיגה ושחרור מבוקר. לצורך הגדלת פוטנציאל האגירה ושילוב מתקני ריסון מתחת לשטחים אטומים לא מבונים (מגרש חניה, שביל וכד') תוך כדי שמירה על מבנה קונסטרוקטיבי ניתן לשלב מתקני ניהול נגר תת"ק: מבנה בטון, ארגזי נגר (drain box) או כל מתקן המאפשר ניהול נגר יעיל. מתקנים אלו בעלי יכולת אגירה, שחרור לחלחול טבעי במגע עם תת הקרקע (במידת האפשר) ושחרור ממותן דרך מוצא מוגבה.

מעבר עודפי נגר בין קרקע גננית/גומחות נטיעה של עצים ומתקני ריסון יעשה באמצעות צינור שרשרית והעברתם למוצא.



פתרונות אפשריים לניהול נגר במגרש מבונה הם:

- **קרקע גננית מונמכת** – מאפשרת אגירה בהתאם לאופן פיתוח וספיגה לסוג הקרקע ועומקה. מוצע כי במגרש מבונה **חדש** יוקצו כ-15% שטח מגוון המאפשר אגירה לגובה מקסימלי של 30 ס"מ. פתרון זה בשילוב עם ספיגה של קרקע גננית בעומק של 150 ס"מ במצב קיבול שדה מאפשר **ניהול של כ-45 מ"ק/דונם מגרש** (479 מ"ק בסך התכנית).



תמונה 5 – הפניית מרזב לקרקע גננית



תמונה 6 – הפניית מרזב למתקן ריסון





• גגות ירוקים/כחולים

התקנת אביזרים אוגרי נגר (גג כחול) ו/או שילוב עם שטחים מגוננים (גג ירוק) בשטח התכנית מאפשר את הקטנת נפח הנגר המגיע משטח הגג האטום. מתקנים אלו מבוצעים על גבי איטום הגג. מוצע כי גם במבנה הציבורי וגם בשטחי הגגות במגדל יעשה שילוב במתקנים אלו. ניתן באמצעות גג כחול לנהל (אגירה ושחרור) של כ-25 מ"מ לפרק זמן של 30 דקות. החישוב נבחן לפי אחוז כיסוי של 50% משטחי הגגות. מפתח ניהול נגר של כ-12 מ"ק/דונם מגרש – 129 מ"ק.

תמונה 7 – גג כחול מנהל נגר (חברת גג צומח)



• מתקן מיתון מוגבה

הפניית מי מרזבים למתקן מוגבה מלא במצע גרנולרי שקולט משהה ומפנה את הנגר בצורה מבוקרת באמצעות צינור שרשורי.

תמונה 8 – מתקן ריסון נגר מוגבה





תמונה 9 – פירי שתילה לקליטת נגר



תמונה 10 – קולטנים לקליטת נגר לתווח מרסן



7.2.2. ניהול נגר בשטחים מגוננים ציבוריים

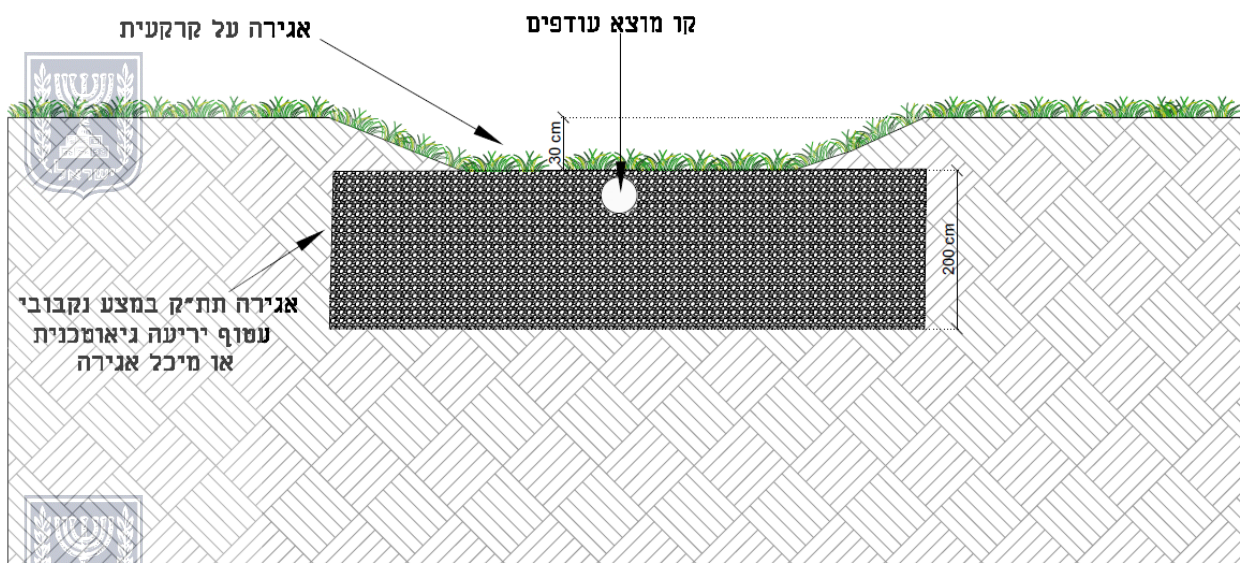
• חלחול ואגירה בשצ"פים

במסגרת תכנית הפיתוח סומנו שטחים מגוננים מתאימים לאגירת נגר באמצעות הנמכתם מסביבתם ב-30 ס"מ – אגירה, ספיגה וחלחול טבעי. פיתוח השטחים הציבוריים הפתוחים יעשה באופן המאפשר ספיגה וחלחול מתוך שטחים אלו, ועל מנת לעמוד בקריטריון ניהול הנגר לתוכנית, מומלץ ליעד לפחות כ-10% שטח אגירה תת"ק. שטחים לא מגוננים יאפשרו ככל הניתן תפיסת מים תת"ק כדוגמת דקים.

שטחים אלו (2.25 דונם) יאפשרו את ניהול הנגר במנגנונים הבאים:

- ספיגה בקרקע גננית- בהנחת של מימוש במסגרת אירוע גשם בודד יממית, עומק קרקע גננית של 150 ס"מ ומצב של קיבול שדה לאחר ניקוז קודם (לא קרקע יבשה לחלוטין) ניתן לנהל כ-323 מ"ק ביממה.
- אגירה לגובה של 30 ס"מ- ניתן לנהל כ-674 מ"ק.
- אגירה תת קרקעית לעומק 1.0 מטר עם אגרגט נקבוביות 30%- 67 מ"ק

תרשים 12 – פרט אגירה וחלחול בשצ"פ





• פתחי נטיעה ורצועות שתילה

עומק הרצועה יהיה לפחות כ-1.5 מטר ומקדם אגירות מינימלי של 30%.

פיתוח של כלל רצועה לאורך הכביש עם בתי נטיעה וארגזי מבנה עם קרקע גננית

שיקלטו את נגר המזרחות יספגו ויאפשרו שחרור מאוחר לנפח פוטנציאלי.

בתי השתילה יהיו במימדים של 1.0X1.5X2.0 מטר וימולאו בקרקע גננית.

תרשים 11 – רצועת שתילה לאורך דרך



טבלה 7 להלן מפרטת את המנגנונים לניהול נגר המוצעים והנפחים שינוהלו בכל אחד מהם:

טבלה 8 – פירוט ניהול נגר בשטח התוכנית

שטח לניהול	מנגנון	נפח ניהול [מ"ק]
מגרשים מבונים	גגות כחולים	129
	ספיגה בקרקע גננית	155
	אגירה ע"ג קרקע גננית	323
	סה"כ	608
שטחים מגוננים ציבוריים	ספיגה בקרקע גננית	323
	אגירה ע"ג קרקע גננית	674
	אגירה וויסות תת"ק	67
	סה"כ	1,065
סה"כ מנוהל		1,673



8. הנחיות לנושא ניקוז וניהול ושימור נגר עילי

א. כניסות לחניות תת"ק יוגבהו ממפלס הכביש כך שגם בהסתברות של 1% לא תתאפשר כניסת מים לרמפת הירידה ולא יוצף החניון. שיפוע הכביש בסמוך לכניסות לחניות תת"ק יופנה לכיוון למדרכה הנגדית.

ב. שטחי אגירה בכלל שטחי התכנית יתוכננו באופן שמפלס המים בהם לא יעלה על 30 ס"מ.

ג. תכנית ההגשה הסניטארית תציג הפרדה של מרזבי הגגות ממרזבי המרפסות על פי הנחיות ההל"ת על מנת לאפשר הסטה של מי הגגות ישירות אל מערכת ריסון הנגר.

ד. בורות חלחול ופתרונות הנדסיים אחרים להחדרה והשהיית נגר יתואמו מול רשות המים והרשות המקומית ככל שיידרש.



ה. ככל הניתן יתוכננו השטחים הירוקים החדירים במפלס נמוך ממפלס השבילים לצורך יצירת שטחי השהייה וחלחול.

ו. כל תכנית סניטארית תכלול שפיכה חופשית של מרזבים לקרקע גנית ו/או מתקן ניהול נגר.

ז. נגר משטחי שירות יכוסו ככל הניתן בחומרים רגישים למים SENSITIVE WATER אשר להם כושר ספיגה וקליטה של מים, במטרה למתן את גל הנגר העילי המועבר למרחב הציבורי.

ח. שטחים פתוחים יתוכננו באופן שיתאפשר בהם וויסות, אגירה והחדרה פאסיבית של מי נגר עם מוצא לדרך סמוכה ו/או לחיבור לקולטן רשת הניקוז העירונית.



ט. תנאי להוצאת היתר בניה בתחום התכנית יהיה שילוב של תכנית ניהול נגר מפורטת במסמך העיצוב האדריכלי נופי ובתכנית הפיתוח.

י. במסגרת תכנון מפורט קביעת כמות אמצעי החלחול, אופן ביצוע, תחזוקתם, מרחקם מבינוי וביצוע השהיית נגר מעל קומות מרתף יעשה בכפוף להתייעצות עם יועץ קרקע ואיטום וקונסטרוקטור.

יא. ניקוז רצפות המרתפים יעשה אל מערכת הביוב בהתאם לאישור התאגיד בלבד.

יב. תישמר הפרדה מלאה בין מערכת הניקוז לבין מערכת השפכים.

יג. חיבור המתחם לתשתית ניקוז עירונית תעשה בתיאום מול תאגיד "מי אביבים".

יד. פיתוח גג מועיל (כחול/ירוק) יתוכנן בהתאם למפרטים מקובלים ובתיאום מול עיריית תל אביב הכולל הנחיות לתחזוקה.



טו. נספח הידרולוגי להיתר יכלול הנחיות לתחזוקת מתקני ניהול הנגר.





9. השפעות צפויות על הסביבה

שינויים במשטר הנגר

הקרקע הקיימת הינה קרקע הנאטמת באירועי גשם משמעותיים. הבינוי המוצע עשוי להשאיר ואף לשפר את המצב הקיים.

השפעות על ערוצי הניקוז הקיימים

ערוץ הזרימה הצפוני ישנה את חתך הזרימה. כתוצאה מפיתוח פלח 1 אופי וכמויות המים שיגיעו אליו צפויות להשתנות.

10. מנגנונים למניעת נזקים

- הזרמת מי הנגר ממשטחי השירות אל עבר שוחות איסוף ומיכל איסוף לצורך וויסות מי הנגר.
 - שימוש בחומרים רגישים למים בשטחי השירות לצורך הקטנת גל המים.
 - ריסון במקור של נגר הגגות והקטנת הנגר העילי הזורם ויוצא משטח התכנית.
- תחזוקה של מתקני הניקוז בדגש על טיפול טרום חורף.

