



הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו		
שם התכנית 507-0858894 תא/מק/4967 דניאל מוריץ 14-28		
אושרה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות):		
תאריך 03/05/2023	פרוטוקול 223-0007	החלטה 15
תאריך 24/07/2024	פרוטוקול 224-0013	החלטה 6
תאריך 24/12/2025	פרוטוקול 225-0024	החלטה 20
מנהל האגף	מהנדס העיר	ליאור שפירא עו"ד
אורלי אראל	אהוד כרמל א"ר	יו"ר הועדה לתכנון ולבניה
ה.א.ר.ל. 6/15		תאריך.....

תכנית מס' 507-0858894

נספח ניקוז ושימור נגר לתכנית

להתחדשות עירונית ברח' דניאל

מוריץ' 14-28

תא/4967



מספרנו: 3140-37349

מרץ 2021 (עידכון מרץ 2022)



H.M.D.Y ENGINEERING LTD

ה.מ.ד.י הנדסה בע"מ

יעוץ, ניהול, תכנון ופיקוח טל: 8203210 - 04 פקס: 8203211 - 04 ת.ד. 8575 P.O.B. נשר 36791 NESHER





עמוד

מקרא:

1. כללי 03 _____
2. תרשים סביבה, טופולוגיה וטופוגרפיה 03 _____
3. תיאור המצב הקיים 05 _____
4. בדיקת פגיעות במי תהום 06 _____
5. בדיקת פשט הצפה 06 _____
6. תמ"א 1 07 _____
7. בדיקת השטח בהתייחס להחדרה והעשרת מי תהום 07 _____
8. מערכת ניקוז מוצעת 08 _____
9. בדיקת מניעת הצפות באירועי קיצון בחניונים תת"ק 18 _____
10. אומדן הנדסי 19 _____



1. כללי

התכנית חלה על מגרש מגורים ברמת אביב בשטח של כ-2.39 דונם, הגובל ברח' דניאל מוריץ מדרום, רח' פיליכובסקי מצפון, שצ"פ ומבנה ציבור ממערב.

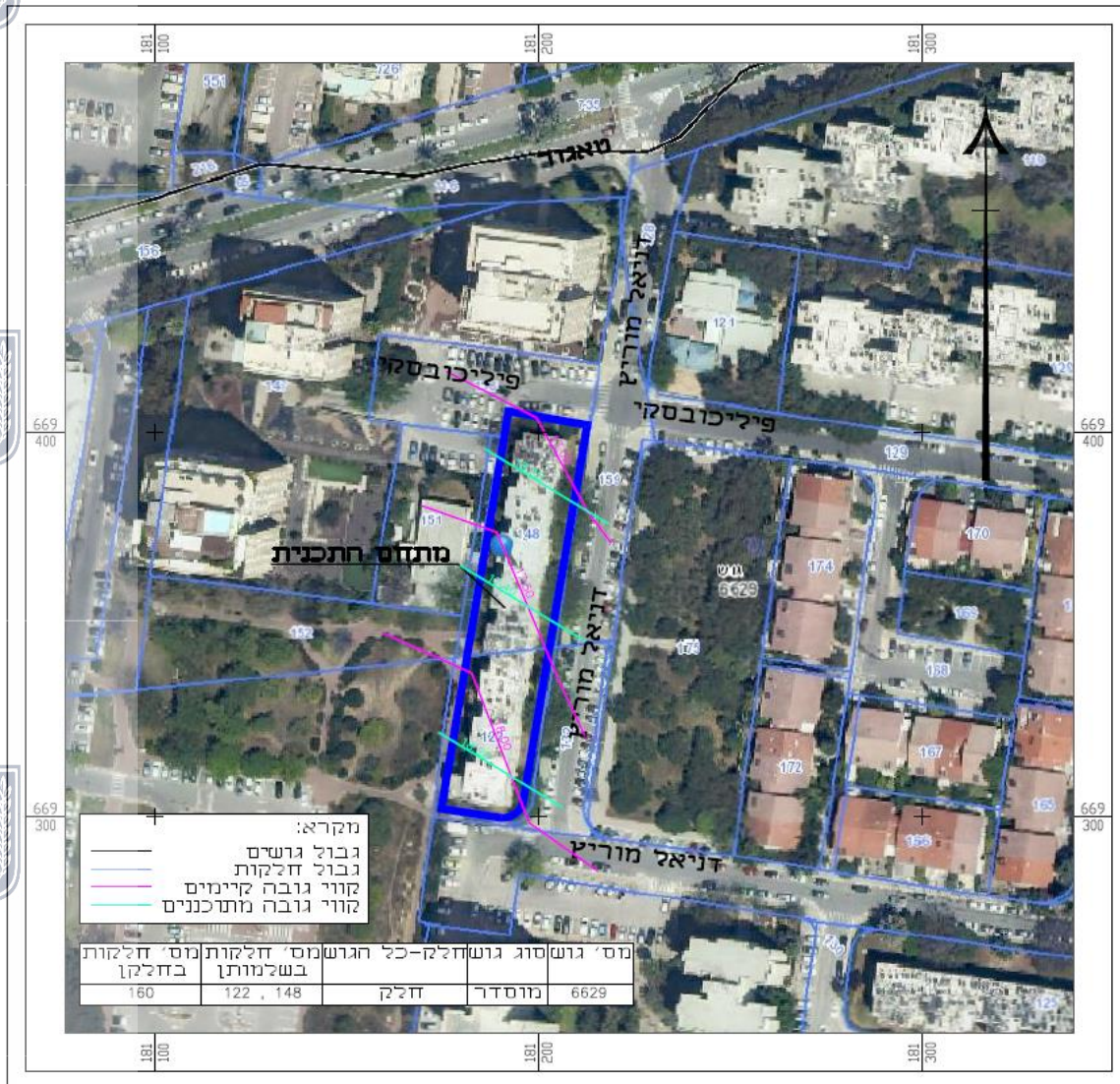
מטרת התכנית הינה פיתוח והתחדשות עירונית עם פינוי המבנה הקיים, יצירת מעבר ציבורי בזיקת הנאה לחיבור וחיזוק השטחים הפתוחים משני צידי המגרש וחיזוק הרצף הירוק המאפיין את השכונה.

התכנית פינוי של המבנים קיימים כוללים כיום 64 יח"ד והקמה של 2 מבנים חדשים בני 15 קומות, כל אחד, ובהם 142 יח"ד.

2. תרשים סביבה:



טופולוגיה וטופוגרפיה:





3. תיאור המצב הקיים:

3.1. אגן הניקוז:

בהתאם לתכנית אב לניקוז לעיר תל אביב יפו, אשר הוכנה על ידי משרדנו, מתחם התכנית נמצא באגן ניקוז מס' 1 – רמת אביב, אשר מתנקז אל נחל הירקון.

3.2. קרקעות בשטח התכנית:

מתחם התכנית מצוי באזור בו הקרקע באזור בו הקרקע מאופיינת לפי חבורת קרקע מסוג E4 – קרקעות חמרה חולית.



קרקעות אלו הינן בעלות כושר חידור גבוה ולכן כמות המים שניתן להחדיר אל הקרקע הינה גבוהה יחסית. במסגרת תכנית הבינוי מוצע לבצע חילחול טבעי של מי נגר, בשטחים ירוקים המוגדרים בתכנית, אשר יהיו ללא בינוי מעל ובתת הקרקע.

3.3. ניקוז שטח התכנית במצב הקיים:

בהתאם לתכנית האב לניקוז לעיר תל אביב יפו, אשר הוכנה ע"י משרדנו, לאורך רח' דניאל מוריץ, במקטע הגובל עם מתחם התכנית, לא קיימת מערכת ניקוז.

בהתאם לנתוני תכנית האב לניקוז ולנתונים שהתקבלו ממחלקת תיאום הנדסי בעיריית תל

אביב, ברחוב פיליכובסקי, הגובל עם מתחם התכנית מצידה הצפוני, קיים קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ המתנקז צפונה אל מובל ניקוז קיים, ברח' טאגור, במידות 190/180 ס"מ.



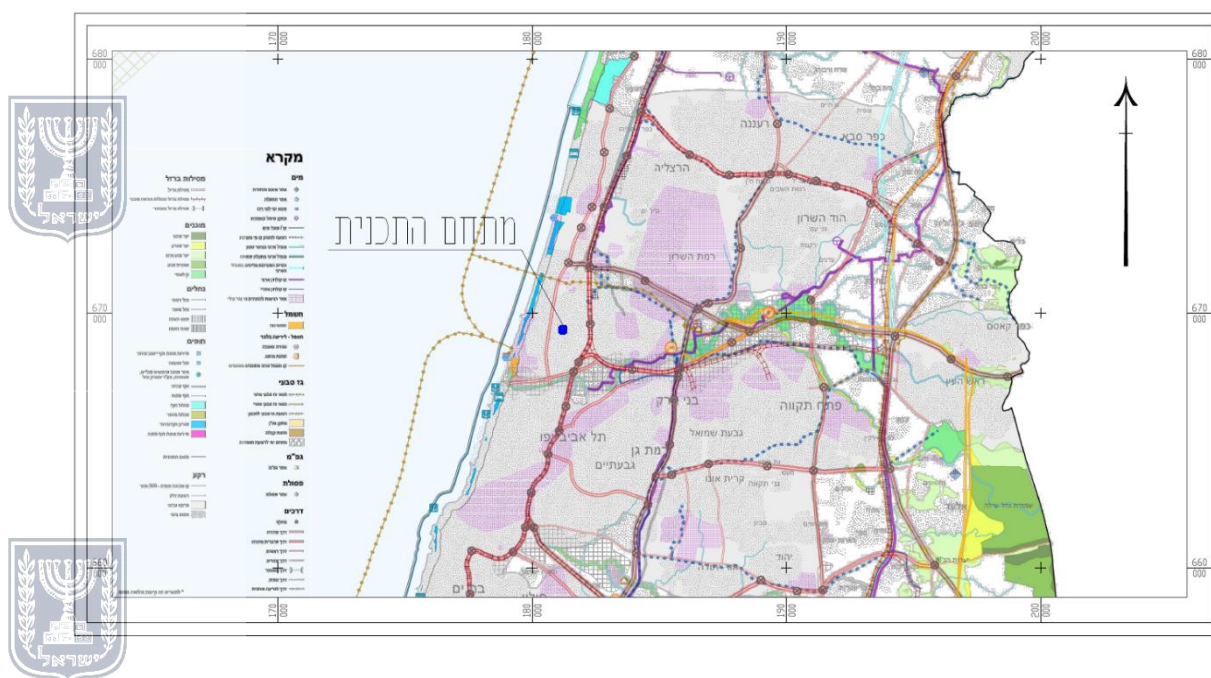
מתחם התכנית נמצא באזור א', אשר הינו אזור בעל פגיעות מי תהום גבוה.

שטחים אלו יהיו חדירי מים כדי לאפשר קליטת כמות גדולה ככול הניתן של מי נגר וחילחולם אל תת הקרקע בתחום המגרש.

מתחם התכנית עליה דן נספח זה אינה נמצאת ברצועת מגן של קידוחי מים, לפיכך אין לנגר העילי בתוך התכנית השפעה על קידוחי מים קיימים בעיר תל אביב.



מתחם התכנית נמצא מחוץ לפשט ההצפה של נחל הירקון.



6. תמ"א 1:

במסגרת תמ"א 1, התגבשה מדיניות ניהול נגר ארצית של מינהל התכנון. לפי מדיניות מינהל התכנון, נדרש כי בתחום המגרשים הפרטיים יוצגו פתרונות לעמידה ביעד ניהול נגר של חלק מהנפח היממתי בהתאם לגודל שטח התכנית.

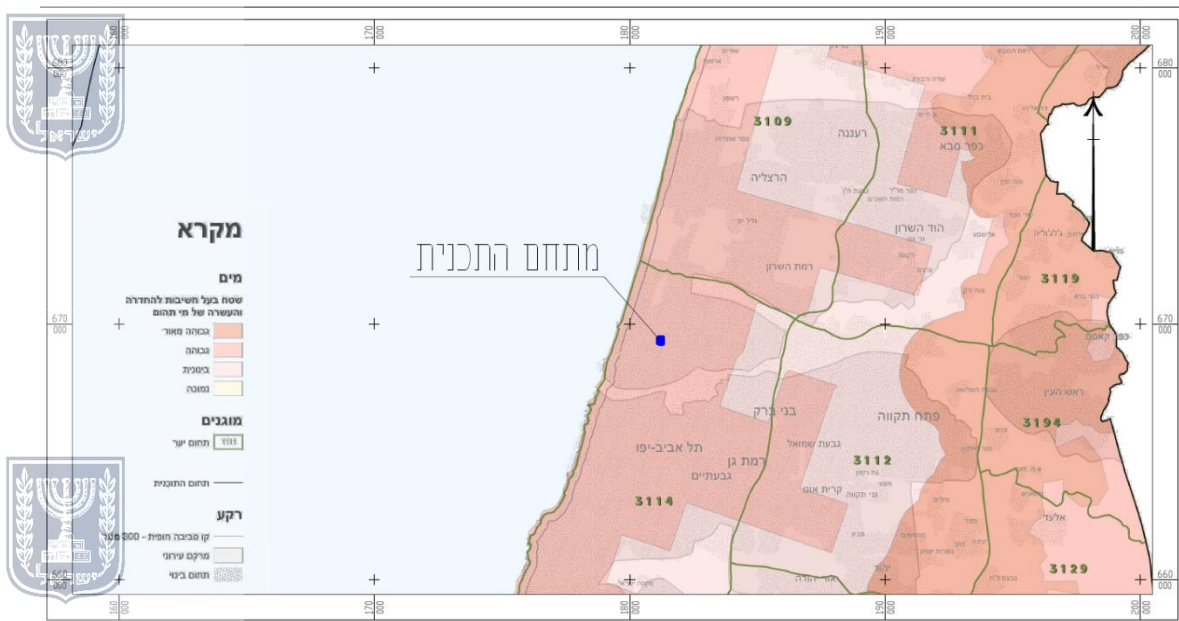
גודל שטח התכנית:	אחוז ליעד מנפח הנגר בתכנית:
עד 5 דונם	50%
מעל 5 דונם	75%

נפח הנגר יחושב לפי נתוני עובי הגשם היממתי, בהסתברות של 2%, תקופת חזרה 1:50 שנה. בנייה משמרת מים בתחום התכנית תתבצע בשימוש בתשתיות ירוקות, המהוות פיתרון לניהול הנגר בתחום המגרש ולהקטנת העומסים על מערכת הניקוז העירונית.

קיים מגוון רחב של פתרונות לניהול נגר, כמפורט להלן:

תעלות חילחול, גינות גשם, גגות ירוקים/כחולים, ריצוף מחלחל, אספלט מחלחל, מאגרי נגר ("דריינבוקס"), מאגרי נגר תת-קרקעיים כולל חילחול ובורות החדרה. עודפי נגר עילי, ממערכות אלו, יוזרמו אל מחוץ למגרש אל מערכת הניקוז העירונית.

7. בדיקת השטח בהתייחס להחדרה והעשרת מי תהום:



לפי מיפוי אזורי רגישות להחדרת מי תהום בתמ"א 1, ניתן לראות כי מתחם התכנית נמצא באזור בעל חשיבות גבוהה מאוד להחדרה והעשרת מי תהום.

הערה: במסגרת תכנית התב"ע, לא בוצעו קידוחי ניסיון.

כמו כן לא בוצעה חקירת הקרקע בנוגע להמצאות זיהום קרקע.

בתכנון המפורט, יידרש לבצע קידוחי ניסיון.

.8

מערכת ניקוז מוצעת:**א. תיאור כללי והתייחסות לתמ"א 1:**

במסגרת תמ"א 1, אושרה מדיניות ניהול נגר הארצית של מינהל התכנון. לפי מדיניות מינהל התכנון, נדרש כי בתחום המגרשים הפרטיים יוצגו פתרונות לעמידה ביעד ניהול נגר של לפחות 50% (בהתאם לגודל שטח התכנית), מהנפח היממתי ובהסתברות של 2% (תקופת חזרה 1:50 שנה).

בנייה משמרת מים בתחום התכנית תתבצע ע"י שימוש בתשתיות ירוקות, המהווה פיתרון לניהול הנגר בתחום המגרש ולהקטנת העומסים על מערכת הניקוז העירונית.

קיים מגוון רחב של פתרונות לניהול נגר, כמפורט להלן: תעלות חילחול, גינות גשם, גגות ירוקים/כחולים, ריצוף מחלחל, אספלט מחלחל, מאגרי נגר ("דריינבוקס"), מאגרי נגר תת-קרקעיים כולל חילחול ובורות החדרה. עודפי נגר עילי, ממערכות אלו, יוזרמו אל מחוץ למגרש אל מערכת הניקוז העירונית.

בהתאם למדיניות הועדה המחוזית, נדרש להותיר 15% משטח המגרש, כך שיהיה פנוי מכל בינוי, מעל ובתת הקרקע - התוכנית עליה דן נספח זה, מיישמת את הדרישה הנ"ל.



מס'	השימוש בשטח	גודל אגן ההתנקזות (דונם)	גודל שקע מוחלט (דונם)	תקופת חזרה (שנים)
1	ניקוז מקומי, בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני), באזורי תעשיה, מסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני), בשכונות מגורים וכבישים משניים	מ-501 עד 2,000	מ-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי, באזורי תעשיה, מסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב), בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

קביעת זמן הריכוז ע"פ הנוסחה הבאה (נוסחת קירפיד):

$$T_c = 5.4 * [\frac{L}{\sqrt{S}}]^{0.77}$$

כאשר:

Tc – זמן ריכוז [דקות].

L – אורך מסלול הזרימה הארוך ביותר באגן [ק"מ].

S – שיפוע אורכי ממוצע באגן [-].

חישוב זמן ריכוז:

$$T_c = 5.4 * [\frac{0.106}{\sqrt{0.013}}]^{0.77} = 5.10[Min]$$

לפי נתוני חוברת "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז ערכות תחבורה" מרץ 2016, זמן סופה מינימלי נקבע לפי 10 דק' ולכן נתייחס לנתון זה.

8.1.3. טבלת עוצמת גשם לפי תקופת חזרה ומשך הסופה :

טבלת עוצמות גשם לפי נתיבי ישראל אזור מישור החוף והכרמל:

1-5 [מ"מ/שעה]	1-10 [מ"מ/שעה]	1-20 [מ"מ/שעה]	1-50 [מ"מ/שעה]	1-100 [מ"מ/שעה]	אירוע סופה בדקות/הסתברות
121.99	148.76	166.11	194.28	216	10
92.73	113.07	128.95	153.66	173	15
75.92	92.58	107.17	129.41	147	20
57.84	70.53	83.38	102.58	118	30
43.73	53.32	64.38	80.7	94	45
36.31	44.27	54.26	68.92	81	60
27.22	33.2	41.56	53.77	64	90
22.54	27.49	34.93	45.8	55	120
17.12	20.87	27.09	36.18	44	180
14.24	17.37	22.88	30.97	38	240





8.1.4. ספיקת הנגר הצפויה במתחם התוכנית :

ספיקות הנגר מתרומת כלל שטח התוכנית אל מערכת הניקוז הקיימת, כמפורט לעיל, מחושבות לפי הנוסחה הרציונלית ובהתאם למקובל, לפי הנחיות תמ"א 1, לתקופת חזרה 1:5 שנים.

$$Q = C \times I \times A$$

כאשר:

Q	-	ספיקת התכן	-	מ"ק/שניה
A	-	שטח האגן	-	דונם
I	-	עוצמת הגשם	-	מ"מ/שעה
C	-	מקדם הנגר	-	ללא יחידות

שטח התכנית:

שטח התכנית הכולל הינו 2.39 דונם.

מקדם נגר:

מקדם הנגר באזור הפתוח תלוי בסוג הקרקע ובעובי הגשם היממתי.

בהתבסס על נתוני חבורות הקרקע מאתר מפ"י, הקרקע הקיימת במתחם התכנית הינה חמרה חולית.

הערה: במסגרת תכנית התב"ע, לא בוצעו קידוחי ניסיון.

בתכנון המפורט, יידרש לבצע קידוחי ניסיון.

טבלת מקדם נגר לפי סוג הקרקע:

סוג כללי	תיאור כללי	מקדם לפי עובי גשם יממתי במ"מ								
		0-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
A	טרה רוסה	0.01	0.04	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35
B	רנדזינה	0.01	0.04	0.05	0.10	0.12	0.17	0.20	0.25	0.30
E	חמרה	0.01	0.03	0.04	0.08	0.09	0.13	0.15	0.19	0.23
H	גרזמוסול	0.06	0.09	0.13	0.15	0.23	0.30	0.33	0.38	0.43
V	חול	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.09	0.10	0.13	0.15

$$C_{eq} = \frac{C_{open} \times S_{open} + C_{built} \times S_{built}}{S_{open} + S_{built}}$$

S_{built} – שטח בנוי [מ"ר]



לפיכך מקדם הנגר המשוקלל במסגרת תכנית זאת הינו 0.75 .

עוצמת הגשם הינה , להסתברות של 5:1 שנים, למשך סופה של 10 דק' - 121.99 מ"מ/שעה.

הסתברות 1:5 (20%)	Duration	עוצמת גשם	ספיקה במוצא ניקוז
	(דקות)	(מ"מ/שעה)	(מ"מ/ק/שניה)
	10	121.99	0.06

במתחם התכנית, יינקטו אמצעים למניעת כניסת גר לחניונים תת-קרקעיים ולקומות הקרקע.



על מנת למנוע הזרמת מי נגר מהכביש לחניונים התת קרקעיים, מוצע כי בכניסה לחניונים התת קרקעיים יונחו מס' קולטנים לקליטת מי הנגר והפנייתם אל מערכת הביוב בכביש, כמסומן בתכנית.

ניקוז חניונים תת קרקעיים וקומות הקרקע, בתחום המגרשים הפרטיים, תחול על בעלי המגרש.

8.1.5. חישוב יעד נגר לתכנון :

במסגרת תמ"א 1, אושרה מדיניות ניהול נגר הארצית של מינהל התכנון.

לפי מדיניות מינהל התכנון, נדרש כי בתחום המגרשים הפרטיים יוצגו פתרונות

לעמידה ביעד ניהול נגר של לפחות 50% (בהתאם לגודל שטח התכנית), מהנפח היממתי

ובהסתברות של 2% (תקופת חזרה 50: 1 שנה).



להלן נתונים לחישוב נפח הנגר הכולל בתכנית:

א. עובי גשם יממתי -

בהתאם לנתוני מחשבון יעד נפח נגר לתכנון של מינהל התכנון, עובי גשם יממתי,

בהסתברות של 2%, הינו 145.80 מ"מ/יממה.

ב. מקדם נגר -

מקדם הנגר באזור הפתוח תלוי בסוג הקרקע ובעובי הגשם היממתי.

בהתבסס על נתוני חבורות הקרקע מאתר מפי"י, הקרקע הקיימת במתחם התכנית

הינה חמרה חולית .

הערה : במסגרת תכנית התב"ע, לא בוצעו קידוחי ניסיון.

בתכנון המפורט, יידרש לבצע קידוחי ניסיון.



טבלת מקדם נגר לפי סוג הקרקע:

סוג כללי	תיאור כללי	מקדם לפי עובי גשם יממתי במ"מ									
		0-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	>100
A	טרה רוסה	0.01	0.04	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
B	רנדזינה	0.01	0.04	0.05	0.10	0.12	0.17	0.20	0.25	0.30	0.35
E	חמרה	0.01	0.03	0.04	0.08	0.09	0.13	0.15	0.19	0.23	0.26
H	גרומסול	0.06	0.09	0.13	0.15	0.23	0.30	0.33	0.38	0.43	0.48
V	חול	0.01	0.02	0.03	0.05	0.06	0.09	0.10	0.13	0.15	0.18



$$C_{eq} = \frac{C_{open} \times S_{open} + C_{built} \times S_{built}}{S_{open} + S_{built}}$$

S_{built} – שטח בנוי [מ"ר]

$$C_{eq} = \frac{0.26 \times 0.56 + 0.9 \times 1.83}{2.39} = 0.75$$

שטח התכנית הכולל הינו 2.39 דונם.

$$V = 0.75 \times 145.80 \left[\frac{mm}{day} \right] \times 2.39 [dunam] \approx 261.34 \left[\frac{m^3}{day} \right]$$

כאמור לעיל, יעד הנגר לניהול בתכנית נדרש לפי 50% מסה"כ נפח הנגר הכולל בתכנית ועל כן, יעד הנגר לתכנון הינו :

$$V = 261.34 \left[\frac{m^3}{day} \right] \times 50\% = \mathbf{130} \left[\frac{m^3}{day} \right]$$





פתרונות מוצעים לטיפול בנפח הנגר בתחום התכנית:

מדיניות ניהול נגר הארצית של מינהל התכנון, דורשת כי בתחום המגרשים הפרטיים יוצגו פתרונות לעמידה ביעד ניהול נגר, של לפחות 50% (בהתאם לגודל שטח התכנית), מהנפח היממתי ובהסתברות של 2% (תקופת חזרה 1: 50 שנה).

סה"כ נפח הנגר היממתי הנדרש לטיפול בתחום התכנית הינו 130 מ"ק/יממה.

מוצע כי לאורך רח' דניאל מוריץ', יונח קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ, אשר יחובר אל קו הניקוז הקיים ברח' פילוכובסקי המזרים את מי הנגר לכיוון צפון, אל מובל ניקוז קיים ברח' טאגור.



לקליטת מי הנגר מגגות המבנים ומקומת הקרקע מוצע לחבר את הצמ"גים אל מאגרי ניקוז תת קרקעיים, שייתנו מענה לנפח הנגר היממתי הנדרש לטיפול בתחום התכנית. המאגרים הנ"ל ימוקמו בדפנות הרמפה המובילות לקומות החניון התת קרקעי, במפלס חניון 1 ועד לתחתית חניון 4, כמסומן בתכנית.

מפלס תחתית מאגר הנגר יהיה נמוך ממפלס הקומה התת קרקעית הנמוכה ביותר במבנה וקירות המאגרים הנ"ל יהיו אטומים לחלוטין.

ממאגרי הנגר הנ"ל יונחו צינורות ניקוז להגלשת העודפים, שיחוברו אל קו ניקוז המוצע, כמוצג בתכנית.



הצינור הנ"ל ייתן מענה גם במקרה שמסיבה כלשהי, בורות החילחול לא יתפקדו. בכדי לתת מענה להזרמת מי העודפים מהמאגרים יידרש להתקין בכל מאגר משאבה למי גשם שתזרים את עודפי הנגר אל קו הניקוז העירוני.

בנוסף, מוצע להתקין קולטנים בכניסה לחניונים התת קרקעיים ולהניח קווי ניקוז אשר יחוברו אל קו הניקוז העירוני.

בשטחים הירוקים, מוצע להניח צינורות שרשרתיים, שיקלטו את המים אשר יירדו בשטחים אלו ויוזרמו אל מאגרי הנגר התת קרקעיים כאמור לעיל.



בנוסף לכך, תתאפשר השהיית וחילחול מי נגר באופן טבעי בשטחים הירוקים בתחום התכנית ומומלץ כי בתכנון המפורט, יבוצע שימוש בחומרי פיתוח חדירים למים/מחלחלים, ככול הניתן.

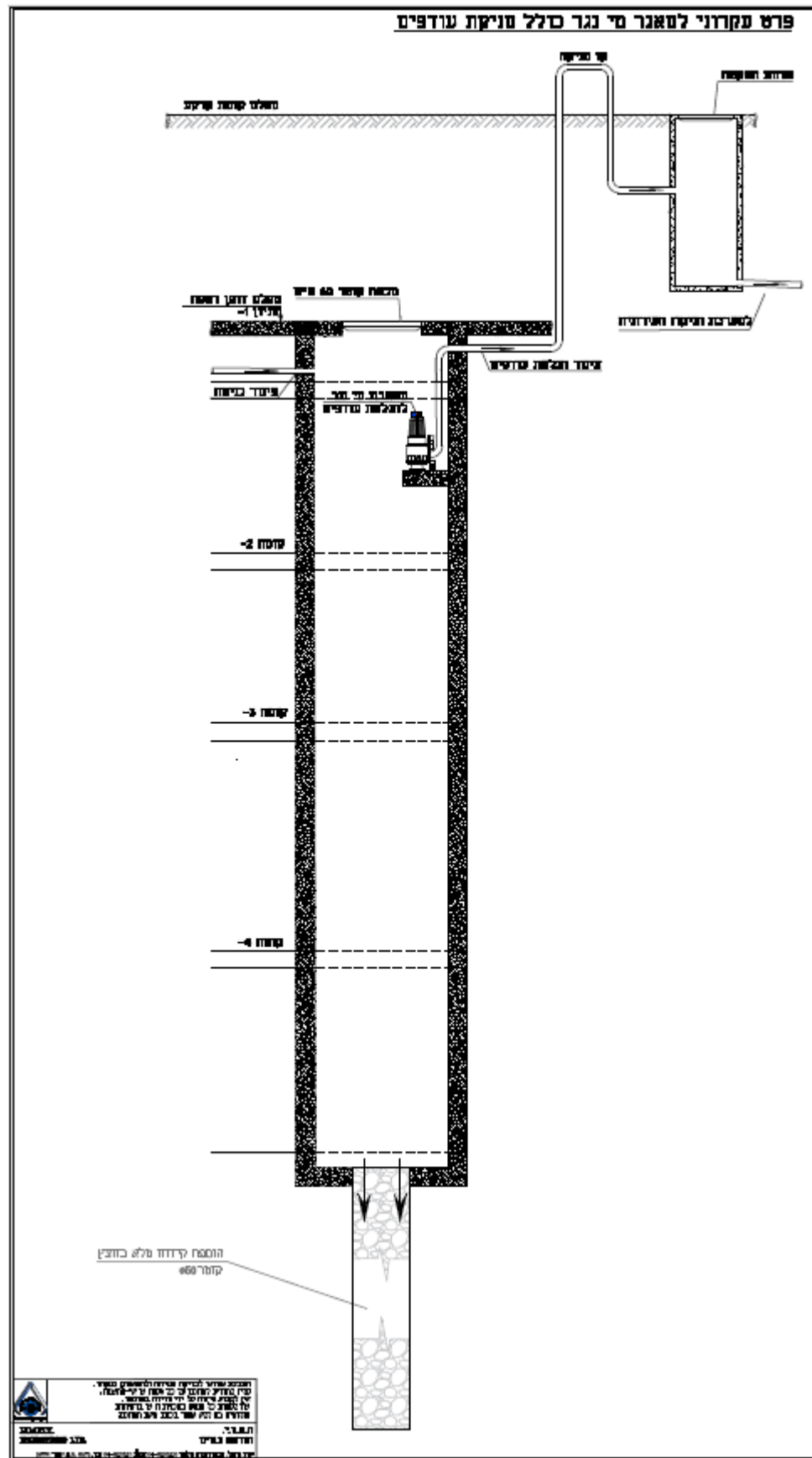
בתכנון המפורט, ניתן יהיה לבחון חלופה נוספת להקטנת הספיקות ביציאה מהמגרשים, בהשהיית המים בשימוש בגגות כחולים.

פתרון זה סופח כמות מים מוגדרת מראש המותנית בפתרון קונסטרוקטיבי מתאים של המבנה, לעמידה בעומסים הנוספים כתוצאה ממשטחי הספיגה שיוקמו על גגות המבנים, כאשר חלק מהמים מתאדים באוויר והמים הנותרים משתחררים באיטיות אל מערכת איסוף מי הגשמים של הבניין.

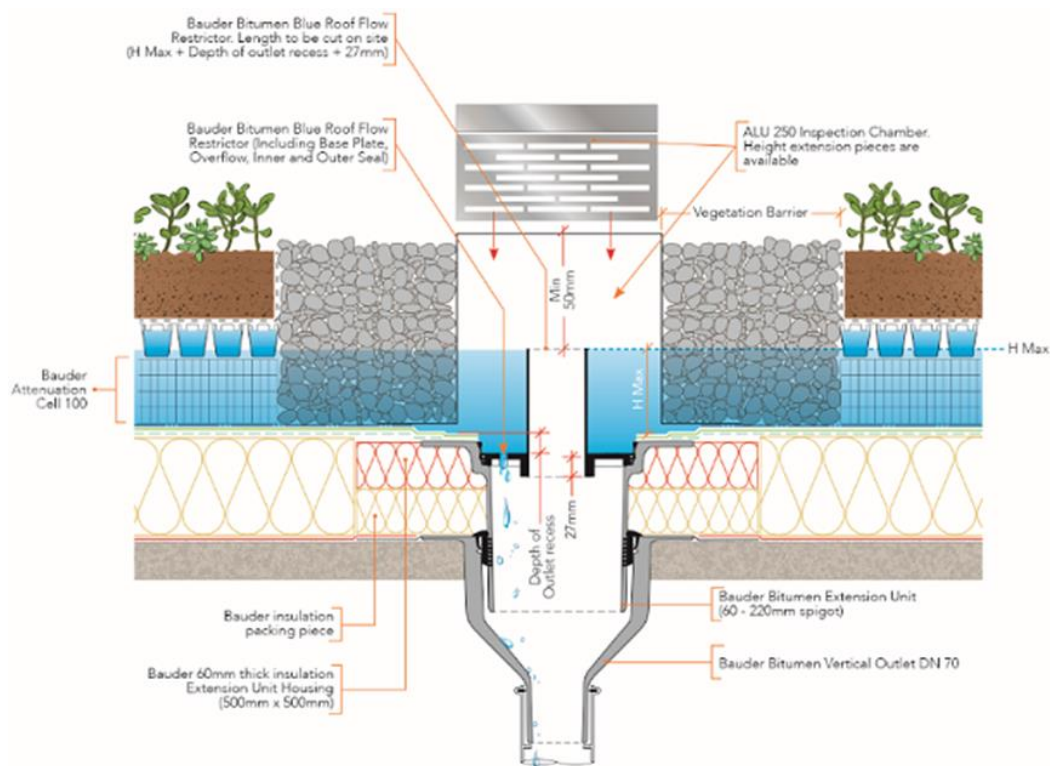




פרט עקרוני למאגר מי נגר תת"ק כולל הגלשת מי עודפים :



דוגמא לגג כחול:





9. בדיקת מניעת הצפות באירועי קיצון, לתקופת חזרה של 1:100 שנים למניעת הצפות של

חניונים התת קרקעיים:

בהתאם לטבלת תקופת חזרה לתכנון מתמ"א 1 נדרשת בדיקת מניעת הצפות באירועי קיצון, לתקופת חזרה של 1:100 שנים למניעת הצפות של החניונים התת קרקעיים, בתחום התכנית.

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת
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%



$$Q = C \times I \times A$$

כאשר:

Q	-	ספיקת התכן	-	מ"ק/שעה
A	-	שטח האגן	-	דונם
I	-	עוצמת הגשם	-	מ"מ/שעה
C	-	מקדם הנגר	-	ללא יחידות

כאמור לעיל:

• שטח התכנית הכולל הינו 2.39 דונם.

• מקדם הנגר המשוקלל הינו 0.75.

חישוב ספיקת התכן בהתאם למשך זמן הסופה וזמן הריכוז:

הסתברות 1:100	Duration (דקות)	עוצמת גשם* (מ"מ/שעה)	ספיקה מתוקנת במוצא ניקוז (מ"ק/שניה)
	10	216	0.10

*הערה:

לפי טבלת עוצמת גשם לתקופת חזרה (ראה סעיף 8.1.3).





ספיקת הנגר הצפויה להתווסף אל קו הניקוז המתוכנן ברח' דניאל מוריץ ולקו הניקוז הקיים ברחוב פילובסקי, מתרוממת שטח התכנית במקרה קיצון לפי תקופת חזרה 1:100 שנים:

$$Q = 0.75 \times 216 \left[\frac{mm}{hr} \right] \times 2.39 [dunam] = 0.10 \left[\frac{m^3}{sec} \right]$$

קו הניקוז המתוכנן לאורך רח' דניאל מוריץ וקו הניקוז הקיים ברח' פילובסקי, יוכל לתת מענה לקליטת מי הנגר גם במצב קיצון, בספיקה כאמור לעיל.

10. אומדן הנדסי:

תיאור:	מחיר יח': [ש"ח]	כמות:	סה"כ: [ש"ח, לפני מע"מ]
הנחת קו ניקוז 50 ס"מ	2,900	200 מ"א	580,000
הקמת מאגר מי נגר תת קרקעי, כולל תחתית מחלחלת, בנפח 65 מ"ק, בדפנות הרמפה, במפלס חניון 1- ועד תחתית הקומה התת"ק הנמוכה ביותר, כולל משאבת מי גשם לסניקת עודפי מי נגר וצינור סניקה להגלשת עודפי נגר.	280,000	2 יח'	560,000
סה"כ: [ש"ח, לפני מע"מ]			1,140,000

