

תכנית מס' 410-0755355

שם תכנית: יוספסברג – כץ

פתח תקוה

נספח ניהול מי נגר

עורך הנספח: יוני אלישר כספית M.Sc.

בקרה: שמעון צוק M.Sc.

"צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ"

אפריל 2022מטרת הנספח

מטרת הנספח היא להבטיח כי ניהול הנגר בתוכניות המפורטות יעשה באופן המקצועי ביותר על מנת לשפר את איכות התוכנית ואת השפעתה על הסביבה בהיבטי הנגר. הנספח מיועד לבחון את השפעת התכנון על משטר הניקוז בשטח התוכנית והאגן, ולתת סט כלים על מנת להבטיח השפעה מזערית על סביבת התוכנית בעת מימושה.

תוכן עניינים

1.	כללי – נתוני תכן והנחיות תכנון	5
1.1	רקע	5
1.2	מיקום:	5
1.3	שטחים:	5
1.4	התאמה לתכנית מתאר ארצית:	5
1.5	דרישות והנחיות תכנוניות:	5
2.	רקע לתכנון	6
2.1	ייעודי קרקע – מצב מאושר	7
2.2	ייעודי קרקע – מצב מוצע	7
2.3	רדיוסי מגן	8
2.4	סיווג קרקעות ותכונות הקרקע:	8
2.5	מוקדי זיהום בקרקע:	8
2.6	רגישות וחשיבות החדרת מי נגר עיליים:	9
2.7	פשט הצפה, נחלים, אתרי החדרה ואיגום:	9
2.8	סקירת הצפות קודמות	10
2.9	אגן הניקוז שבתחומו נמצא שטח התכנית על פי תכנית אב	10
3.	מניעת הצפות וחשיבות החדרה	10
3.1	שטח מועד להצפה	10
3.2	תקופת חזרה להצפה על פי שימושי שטח:	10
3.3	מי תהום	10
4.	סקירה הידרולוגית	11
4.1	משטר הגשמים	11
4.2	תיאור שיטת החישוב	11
5.	יעד הנפח לניהול בתוכנית	12
5.1	הנחיות לחישוב נפח הנגר הדרוש לטיפול	12
5.2	חישוב ספיקת הנגר במצב הקיים	12
5.3	חישוב ספיקת הנגר במצב המוצע	12
5.4	שטחים תורמי נגר	14
5.5	יציאת נגר משטח התוכנית	14
6.	תיאור התכנון המוצע	14
6.1	הפתרון המוצע	14
6.2	פתרונות מומלצים לשימוש	15
6.3	חישוב נפחי נגר והערכת פוטנציאל ניהול הנגר ע"פ איזור	16
6.4	תתי אגנים	17
6.5	חלחול למי תהום	18
6.6	קיבולת מערכת הניקוז העירונית	18



18	השפעת הנגר הנוצר בשטח התוכנית על הסביבה	7.
18	תגובת מוצאי הניקוז	7.1.
19	השפעה על המורד	7.2.
19	השפעה על שטחים גובלים	7.3.
Error! Bookmark not defined.	השוואות להצפות קודמות	7.4.
19	איכות הנגר	7.5.
19	המלצות הנספח לתוכנית	8.
20	נספחים	9.



טבלאות

10	טבלה 1 - תקופת חזרה מינימלית על פי שימושי קרקע על פי תמ"א 1
11	טבלה 2 – נתוני עוצמת הגשם בהסתברויות שונות [מ"מ/שעה]
12	טבלה 3 - מקדמי נגר גשם על פי מנהל התכנון
13	טבלה 4 - נפח נגר במצב הקיים
13	טבלה 5 - נפח נגר במצב המתוכנן
13	טבלה 6 - סיכום נפחי/ספיקות הנגר באתר
16	טבלה 7 – נפח פוטנציאלי לניהול נגר



איורים

6	איור 1 - תשריט הפרויקט המתוכנן מתוך נספח הפיתוח של הפרויקט
7	איור 2 - תרשים התמצאות – מיקום הפרויקט על גבי מפת פתח תקווה (govmap.gov.il)
7	איור 3 - תרשים התמצאות – מיקום הפרויקט ביחס לסביבה (GIS עיריית פתח תקווה)
8	איור 4 - ייעודי קרקע מצב קיים
8	איור 5 - ייעודי קרקע מצב מוצע
9	איור 6 - מיקום הפרויקט על גבי מפת חבורות קרקע (המכון הגיאולוגי)
10	איור 7 – מיקום הפרויקט על גבי תמ"א 1-רגישות וחשיבות להחדרה
10	איור 8 – מיקום הפרויקט על גבי תמ"א 1-פשטי הצפה ונחלים
11	איור 9 – מיקום הפרויקט על גבי מפת מפלים (השירות ההידרולוגי 2019)
15	איור 10 – חלוקת שטח התכנית לאגנים
18	איור 11 – קווי מים ביוב וניקוז באזור הפרויקט (GIS עיריית פתח תקווה)



רשימת מקורות

- תמ"א 1.
- תקן בנייה ירוקה 5281.
- מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי 2004.
- מחשבון מנהל התכנון לחישוב נפח הנגר לטיפול.
- עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה, נתיבי ישראל 2016.
- חוק ניקוז 1957.
- חוק תכנון ובניה, התשכ"ה – 1965.
- תכניות הפרויקט.
- מערכת GIS פתח תקווה.

1. כללי – נתוני תכן והנחיות תכנון

1.1. רקע

התכנית מציעה פינוי והריסת 3 מבני מגורים קיימים והקמת שני מגדלים בני 22 קומות מעל 3 קומות מרתף למגורים ומסחר, ובנוסף הקצאת שטחים למבני ציבור ושטחים פתוחים, הרחבת דרכים, יצירת שבילים וזיקות הנאה לציבור.

1.2. מיקום:

- שכונת אחדות, גוש: 6715, חלקות: 185 נ.צ: 189653/664350, פתח תקווה.

1.3. שטחים:

- שטח התוכנית 5.888 דונם.
- שטח בנוי (גגות ומרפסות) 2.323 דונם (39% משטח התכנית).
- שטח לחלחול 0.985 דונם (17% משטח התכנית).

1.4. התאמה לתכנית מתאר ארצית:

- התוכנית הוכנה בהתאם לדרישות תמ"א 1.

1.5. דרישות והנחיות תכנוניות:

- הנחיות על פי תמ"א 1.
- הנחיות על פי עיריית פתח תקווה.



איור 1 – תשריט הפרויקט המתוכנן מתוך נספח הפיתוח של הפרויקט.

2. רקע לתכנון

התכנית ממוקמת בדרום העיר פתח תקוה, בשכונת אחדות, במשולש הרחובות יוספסברג, מיכל לייב כץ ויצחק בן צבי (איור 1 ו2).

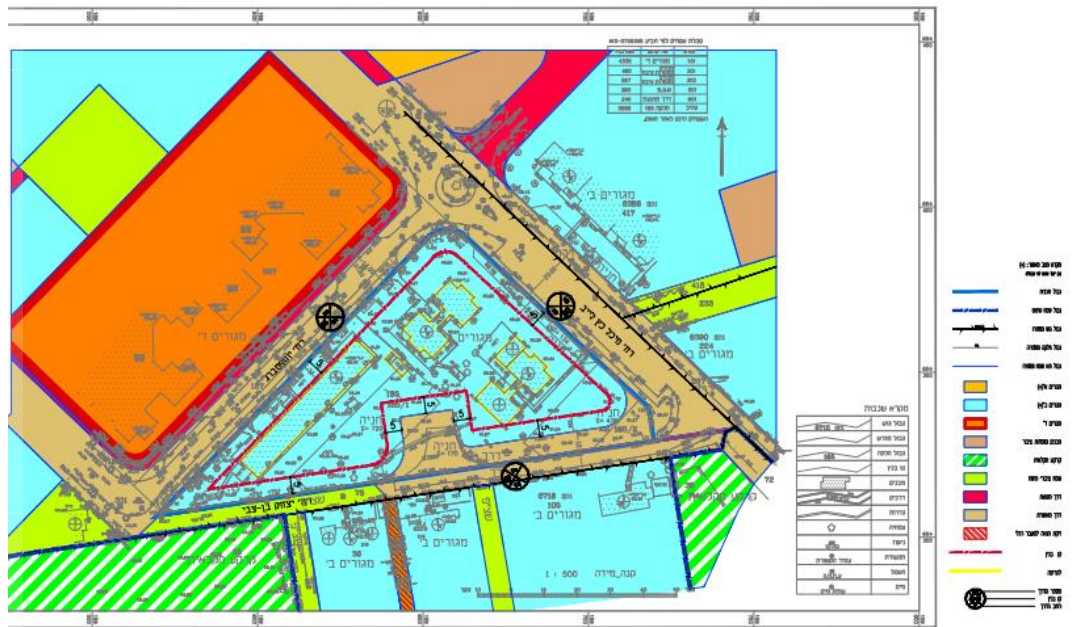


איור 2 - תרשים התמצאות - מיקום התכנית על גבי מפת פתח תקוה (govmap.gov.il).



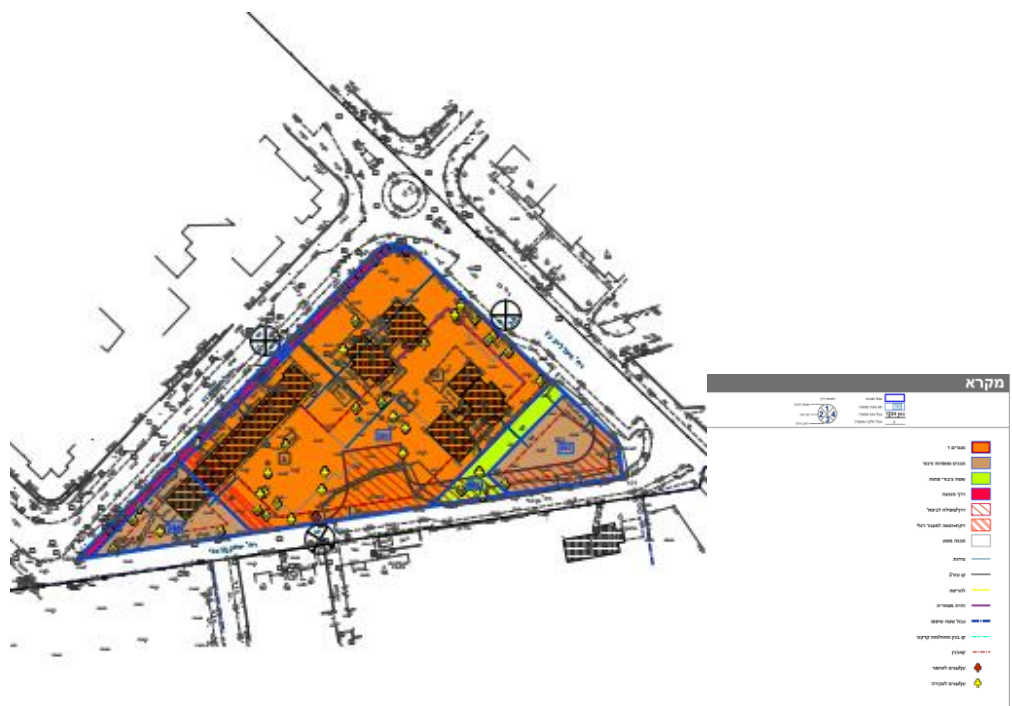
איור 3 - מיקום התכנית ביחס לסביבה - תצלום אוויר (GIS עיריית פתח תקוה).

2.1. ייעודי קרקע – מצב מאושר



איור 4- ייעודי קרקע מצב מאושר ייעודי קרקע – מצב מוצע

2.2. ייעודי קרקע – מצב מוצע



איור 5- ייעודי קרקע מצב מוצע

2.3 רדיוסי מגן

ברדיוס של כ - 1000 מ' לא קיימים קידוחים להפקת מי שתייה.

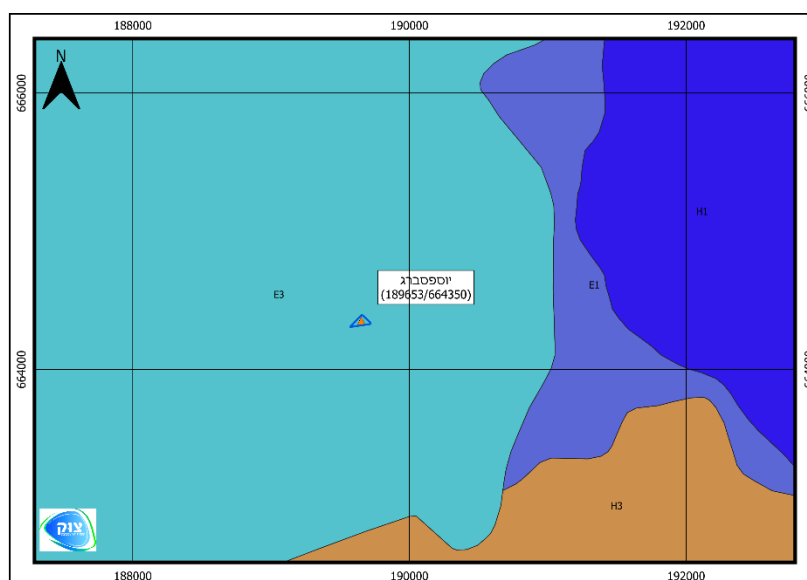
2.4 סיווג קרקעות ותכונות הקרקע:

- טופוגרפיה:

הגבהים בשטח התוכנית במצב הקיים נעים בין +49.5 מ' ל- +53.6 מ' מעל פני הים.

- סיווג קרקע ומקדם הנגר:

הקרקע באתר הינה מסוג "חמרה" (סימול E3) מקדם הנגר לסוג קרקע זה הינו 0.26 ע"פ מנהל התכנון.



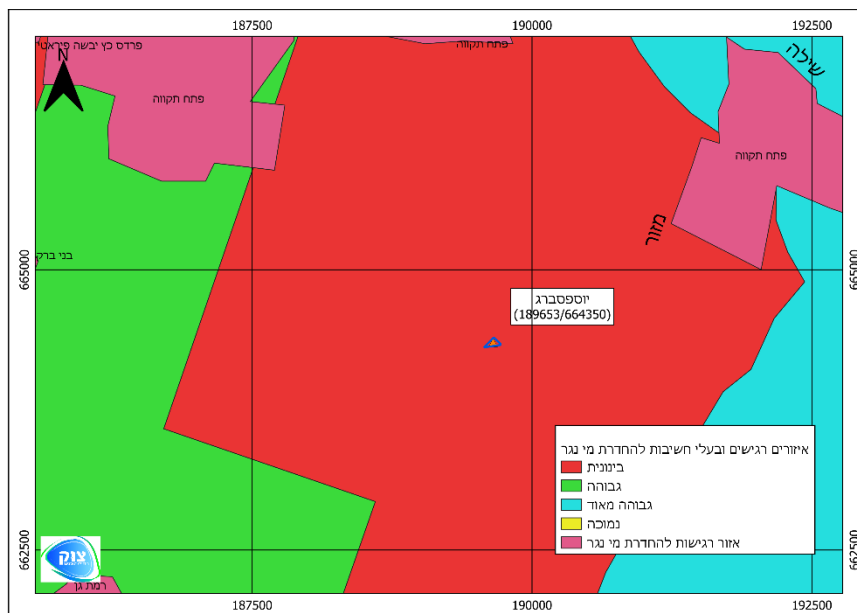
איור 6- שטח התכנית על גבי מפת חבורות קרקע (המכון הגיאולוגי לישראל).

2.5 מוקדי זיהום בקרקע:

- על פי המידע שנאסף אין מוקדי זיהום בשטח התוכנית.
- על פי ייעודי הקרקע במצב המוצע לא צפוי גורם מחולל זיהום קרקע בשטח התוכנית.

2.6 רגישות וחשיבות החדרת מי נגר עיליים:

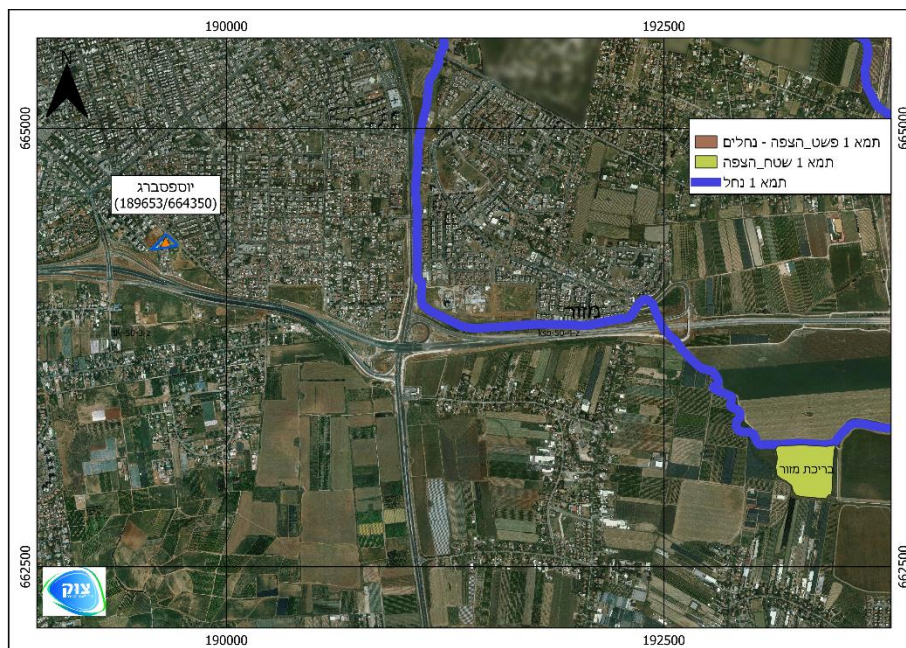
אזור התכנית מוגדר על ידי תמ"א 1 כאזור בעל חשיבות בינונית להחדרת מי נגר.



איור 7 - מיקום הפרויקט על רקע מפת תמ"א 1- רגישות וחשיבות החדרת מי נגר

2.7 פשט הצפה, נחלים, אתרי החדרה ואיגום:

על פי תמ"א 1 אין בשטח התוכנית פשטי הצפה, עורקי זרימה ראשיים ומשניים, אתרי החדרה ואיגום.



איור 8 - מיקום הפרויקט על רקע מפת תמ"א 1- פשט הצפה ונחלים

2.8. סקירת הצפות קודמות

על פי המידע שנאסף לא תועדו אירועי שטפון בתחום התכנית או בסביבתה.

2.9. אגן הניקוז שבתחומו נמצא שטח התכנית על פי תכנית אב

על פי מחלקת תשתיות בעיריית פתח תקווה אין תכנית אב לניקוז באזור התכנית.

3. מניעת הצפות וחשיבות החדרה

3.1. שטח מועד להצפה

אין בשטח התוכנית או בסביבתה איזורים המועדים להצפה או שקעים אבסולוטיים.

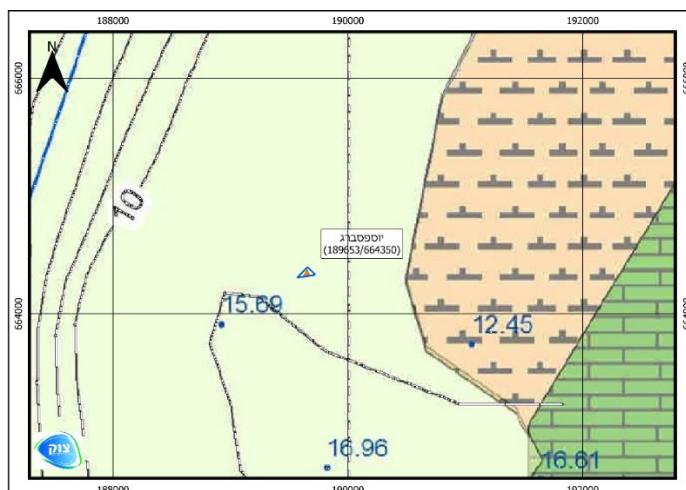
3.2. תקופת חזרה להצפה על פי שימושי שטח:

טבלה 1 - תקופת חזרה מינימלית על פי שימושי קרקע על פי תמ"א 1

השימוש בשטח	תקופת חזרה מינימלית בשנים
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10
כבישים ומסילות ברזל*	50
סוללות מאגרים וסכרים	100
רחובות, מגרשי חניה וכיו"ב	20
בנייה בתת הקרקע	50-100
שימושי מגורים, מסחר, תעסוקה ותעשייה	100
מתחמים אסטרטגיים הנמצאים מחוץ לעיר	200

3.3. מי תהום

רום מפלס מי התהום מתחת לאתר המוערך הינו 10-15 (+) מ' מעל פני הים.



איור 9- שטח התכנית על גבי מפת מפלסי מי תהום לסתיו 2016 (רשות המים 2019).

4. סקירה הידרולוגית

4.1 משטר הגשמים

תחזית עובי הגשם באתר נלקחה מתוך מסמך "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמת גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה" שהוכן ע"י חברות "נהרא ופשטיה בע"מ" ו- "ארבל הידרולוגיה יישומית הידרומטריה וניקוז" עבור חברת "נתיבי ישראל" לאזור מישור החוף והכרמל. עוצמות הגשם המקסימליות השעתיות הצפויות באתר מופיעות בטבלה 2:

טבלה 2 – נתוני עוצמת הגשם בהסתברויות שונות [מ"מ/שעה]

טבלת הסתברויות גשם למישור החוף והכרמל ע"פ עדכון נתונים נת"י (איזור 6):					
20%	10%	5%	2%	1%	
122	149	166	194	216	10
93	113	129	153	173	15
76	93	107	130	147	20
58	70	83	103	118	30
36	44	54	69	81	60
23	27	35	46	55	120

- ע"פ תקן בניה ירוקה עובי הגשם השעתי הצפוי בשטח הפרויקט בהסתברות של 20% (1:5 שנים) ובזמן ריכוז של 10 דק' הוא 122 מ"מ/שעה.
- על פי הנחיות מנהל התכנון (תמ"א 1), יש לתת מענה לאירוע גשם בעוצמה של 150 מ"מ/יום (אירוע גשם יומי בהתאם למחשבון מנהל התכנון).

4.2 תיאור שיטת החישוב

הסתברות תכן היא הבסיס לתכנון הניקוז השונים, בישראל ובעולם מקובלת השיטה הרציונאלית (CIA) לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים (פחות מ- 1.3 קמ"ר) ובפרט מאגנים שמורכבים ממשטחי בטון ואספלט. סעיף זה מתמצת את הנוסחאות הבסיסיות לשימוש בנוסחה הרציונאלית לצורך חישוב ספיקות התכן של המגרש.

הנוסחה לחישוב ספיקות תכן היא :

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

כאשר:

Q - ספיקת תכן (מ"ק/שנ'), C - מקדם נגר עילי, I - עצמת גשם (מ"מ/שעה), A - שטח אגן היקוות (קמ"ר).

טבלה 3 - מקדמי נגר גשם על פי מנהל התכנון

סוג המשטח	מקדם נגר C – מדריך לבניה משמרת מים	מקדם נגר C - מנהל התכנון
גגות, אספלט ובטון	0.9	0.9
רמפת ירידה למרתף	1.0	0.9
גינון מעל מרתף	0.3	0.9
שטחים מרוצפים	0.8	0.9
שטחים מחלחלים (חמרה)	0.38	0.38

5. יעד הנפח לניהול בתוכנית

5.1 הנחיות לחישוב נפח הנגר הדרוש לטיפול

נפח הגשם לטיפול יהיה בהתאם להנחיות כדלקמן:

- נפח גשם כתוצאה מסופה בהסתברות 20% ובמשך 10 דק'.
- **מחשבון מנהל התכנון (תמ"א 1) – כ-75% מנפח הגשם היומי כתוצאה מסופה בהסתברות 20%.**

- ע"פ הנחיות תמ"א 1 למגרשים הגדולים מ-5 דונם יש לחשב נפח נגר לטיפול לפי 75% מנפח הגשם היורד בשטח המגרש.

5.2 חישוב ספיקת הנגר במצב הקיים

במצב הקיים כ- 24% משטח התכנית הינו שטח בנוי/מרוצף (נלקח מקדם נגר 0.9) וכ- 76% שטח פתוח, אליו נלקח מקדם נגר של 0.38 (אדמת "חמרה"). מקדם נגר משוקלל למצב הקיים הינו 0.5.

טבלה 4 - נפח נגר במצב הקיים

היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר	אחוז מכלל השטח	נפח מים מנוקז ב- 10 דק' בסבירות של 1:5 שנים (122 מ"מ/שעה) לאחר השהייה	תמ"א 1 - נפח הגשם ביממה (150 מ"מ/יום) לאחר השהייה	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]
מבנים ושטחים מרוצפים	5888	0.5	100%	59.9	441.6	0.1
סה"כ	5888		100%	59.9	441.6	0.1

5.3 חישוב ספיקת הנגר במצב המוצע

חישוב נפחי הנגר הנוצר במגרש על פי שימושי הקרקע המתוכננים מוצגים בטבלה מס' 5:

טבלה 5 - נפח נגר במצב המתוכנן

אגן	היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר- תמ"א 1	אחוז השטח	נפח מים ממוקד ב- 10 דק' בסבירות של 1:5 שנים (מ"מ/שעה) לאחר ההשייה	תמ"א 1 - נפח הגשם ביממה (150 מ"מ/יום) (השייה)	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]	אחוז מכלל הנגר
A	גגות מבנים	884	0.9	15%	16.2	119.3	0.027	17%
	גינות מעל מרתף	80	0.9	1%	1.5	10.8	0.002	2%
	גינות/ ריצוף מחלחל מעל קרקע טבעית	123	0.26	2%	0.7	4.8	0.001	1%
	שבילים ושטחים מרוצפים	1118	0.9	19%	20.5	150.9	0.034	22%
	רמפת ירידה למרתף	155	0.9	3%	2.8	20.9	0.005	3%
	סה"כ אגן A	2360		40%	41.6	306.8	0.069	44%
B	מבנה ציבור	331	0.9	6%	6.1	44.7	0.010	6%
	שבילים ושטחים מרוצפים	288	0.9	5%	5.3	38.9	0.009	6%
	גינות מעל מרתף	383	0.9	7%	7.0	51.7	0.012	7%
	גינות/ ריצוף מחלחל מעל קרקע טבעית	635	0.26	11%	3.4	24.8	0.006	4%
	סה"כ אגן B	1637		28%	21.7	160.0	0.036	23%
	גגות מבנים	754	0.9	13%	13.8	101.8	0.023	15%
C	מבנה ציבור	245	0.9	4%	4.5	33.1	0.007	5%
	שבילים ושטחים מרוצפים	155	0.9	3%	2.8	20.9	0.005	3%
	גינות מעל מרתף	236	0.9	4%	4.3	31.9	0.007	5%
	גינות/ ריצוף מחלחל מעל קרקע טבעית	225	0.26	4%	1.2	8.8	0.002	1%
	סה"כ אגן C	1615		28%	26.6	196.4	0.044	28%
	מדרכה עירונית	232	0.9	4%	4.2	31.3	0.007	5%
סה"כ לכלל התכנית		5844		100%	94.2	694.6	0.2	100%

טבלה 6 - סיכום נפחי/ספיקות הנגר באתר

מצב קיים	
59.9	נפח נגר 10 דקות [מ"ק/10 דק']
441.6	נפח נגר יומי [מ"ק/24 שעות]
0.1	ספיקת שיא [מ"ק/שניה]
מצב מתוכנן	
94.2	נפח נגר 10 דקות [מ"ק/10 דק']
694.6	נפח נגר יומי [מ"ק/24 שעות]
0.2	ספיקת שיא [מ"ק/שניה]
הפרש מצב קיים מול מצב מתוכנן	
34.3	נפח נגר 10 דקות [מ"ק/10 דק']
253	נפח נגר יומי [מ"ק/24 שעות]
0.1	ספיקת שיא [מ"ק/שניה]



5.4. שטחים תורמי נגר

- שטח התכנית מוקף מכל צדדיו בכבישים המהווים מעין קו פרשת מים מלאכותי. כלומר, לא צפויה כניסה של מי נגר משטחים סמוכים.

5.5. יציאת נגר משטח התוכנית

- יציאת הנגר משטח התוכנית תתבצע בצורה מווסתת לניקוז העירוני/רחוב בלבד.
- לניקוז העירוני יופנו מי נגר עודפים בלבד כתוצאה מסופות קיצון.
- בשום מצב לא יוזרם נגר לשטח מגרשים שכנים.
- בחלקן העליון של שוחות הסינון (ר' פירוט בפרק 6) יתוכנן קו הוצאת עודפים אשר יגלוש בגרזיטציה בארועי גשם חריגים.



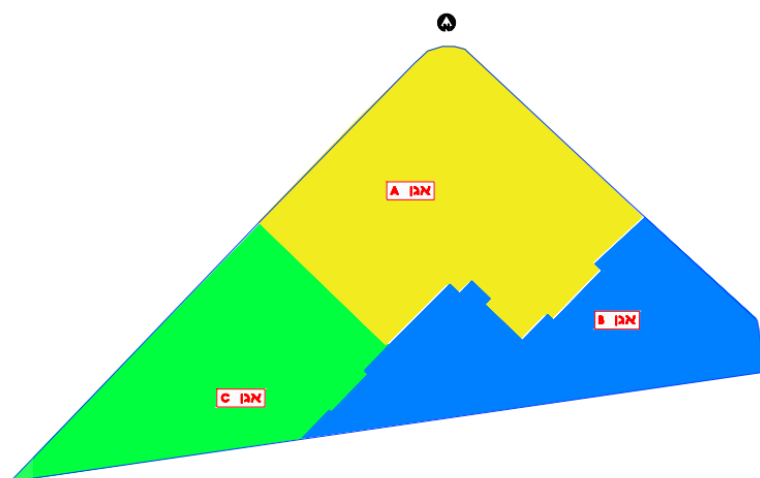
6. תיאור התכנון המוצע

6.1. הפתרון המוצע

שטח התוכנית חולק ל-3 אגנים: צפוני, דרומי ומזרחי (ר' איור 10).
בכל אגן יוקצו שטחים ייעודיים לטיפול במי גשם ע"פ העקרונות המנחים הבאים (ר' תוכנית מצורפת):

- מי הנגר משטח גגות המבנים יופנו ע"י צמג"ים לארגזי חלחול/קידוחי החדרה.
- יש להקפיד שאיזורי הטיפול במי הגשם יתוכננו ברום **גבוה** ביחס למערכת הניקוז העירונית לטובת הוצאת עודפי נגר במצבי סופות קיצון.
- קווים גרביטציוניים להוצאת עודפים לניקוז העירוני במקרים של סופות קיצון יתוכנן במפלס הגלישה.
- מי נגר משטחי הפיתוח (דרכים, גינות מעל מרתף, ריצופים וכו'..) יופנו לרצועות גינות/ריצוף מחלחל של שם ימוקמו פתרונות ירוקים להשהיה וחלחול.
- סל פתרונות מוצעים לטיפול במי גשם מוצגים בנספחים.





איור 10- חלוקת שטח התכנית לאגנים

6.2. פתרונות מומלצים לשימוש

6.2.1. קידוחי ההחדרה:

- קידוחי ההחדרה ימוקמו בתחתית שוחות/מאגר השהיה בנפח **מינימלי** של 1 מ"ק ובמימדים (קוטר/רוחב) של **לפחות** 1 מ' לצורך תפעול ותחזוקה.
- מי הנגר המופנים לקידוחי ההחדרה יופנו תחילה לשוחות סינון קדם בנפח **מינימלי** של 1 מ"ק למניעת היסתמות הקידוחים.
- מספר הקידוחים, עומקם ואורך החתך המחלחל שלהם יקבעו בשלב התכנון המפורט ובהתאם לספיקות הצפויות.
- תכנון קידוחי ההחדרה יבוצע רק לאחר קבלת דו"ח קרקע ובהתאם לממצאיו.
- חישוב כושר החידור של קידוחי ההחדרה יבוצע על ידי מחשבוני חידור של רשות המים.
- קו גרביטציוני להוצאת עודפים לניקוז העירוני במקרים של סופות קיצון יתוכנן במפלס הגלישה של המערכות.
- החתך המחלחל (פרפורציה) של הקידוח יחל בעומק מינימלי של כ-5 מ' ביחס לרום הגלישה של המערכת ע"מ לאפשר עומד מניע להחדרה.
- החתך המחלחל (פרפורציה) של הקידוח יהיה באורך של לא פחות מ-5 מ' ובתווך חולי בלבד עם אחוז דקים שלא יעלה על 20%.

6.2.2. גגות כחולים

- יש ליישם גגות כחולים על כ-75% לפחות משטח הגגות בפרויקט.
- הגגות הכחולים יבוצעו ע"י חברה מקצועית בעלת ידע וניסיון בתחום הנ"ל.
- כושר האיגום של הגג הכחול יהיה כ-20 ליטר לכל מ"ר גג כחול לכל הפחות.



6.2.3. רצועות גיבון:

- ברצועות הגיבון יש ליישם שכבה בעובי מינימלי של 0.6 מ' בעלת פרוזיביות (שטח חללים) של לפחות 20% (לדוגמה: טוף, אגרגטים..).
- ברצועות הגיבון מעל מרתף יש ליישם מערכת לניקוז עודפי המים ע"י שיפועים/נקזים (באחריות יועץ האינסטלציה).
- יש להנמיך את רצועות הגיבון בכ-10 ס"מ לפחות ביחס לפיתוח הסמוך להן ובכך לייצר נפח איגום נוסף.

6.2.4. ארגזי חלחול:

- התקנת מערכת ארגזי החלחול תתבצע ע"פ הוראות היצרן הנבחר.
- הנפח התפעולי של ארגזי החלחול יהיה יקבע בשלב התכנון המפורט ויתוכנן כך שיעמדו בנפחי הנגר הצפויים להגיע למערכת (הנפח נקבע עד לרום מפלס יצאת העודפים).
- יש להשתמש בארגזי חלחול תקינים כדוגמת "דריינבוקס", "פוליסטורם" או ש"ע.
- קו להוצאת עודפי נגר במקרים של סופות קיצון יותקן במפלס הגלישה של המערכת.

6.3. חישוב נפחי נגר והערכת פוטנציאל ניהול הנגר ע"פ איזור

טבלה 7 – נפחי נגר ופוטנציאל ניהול בשטח התכנית.

אגן A				
היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר תמ"א 1	נפח הגשם ביממה (150 מ"מ/יום) לאחר השאייה	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]
מבנים ושטחים מרוצפים	2238	0.9	302.1	0.0068
גיבון ושטחים מחלחלים	123	0.26	4.8	0.001
סה"כ	2360		306.9	0.069

- נפח נדרש לטיפול ע"פ 75% מהגשם היומי באגן: 260 מ"ק/יממה.

טבלת פוטנציאל ניהול נגר - אגן A המלצת הנספח					
תיאור אמצעי מוצע	מס' סעיף בנספח הניקוז	ממדי האמצעי המוצע	נפח מטופל [מ"ק/יום]	הערות	
קידוחי החדרה	6.2.1	יתוכנן בשלב ההיתר	240	2 קידוחי החדרה ע"פ כושר החדרה שעתי של כ-20 [מ"ק/שעה] ובהכפלת מקדם דעיכה של 0.25 בכושר החלחול היומי (120 מ"ק/יום לקידוח)	
גיבון/שטחים מחלחלים [מ"ר]	6.2.3	123	28	נפח חללים (עובי שכבה 0.6 מ', 20% חללים)+נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.10 מ') +כושר חלחול (20 מ"מושעה)	
סה"כ פוטנציאל נפח נגר לניהול בתוכנית [מ"ק/יום]			268		

אגן B				
היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר תמ"א 1	נפח הגשם ביממה (150 מ"מ/יום) לאחר השהייה	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]
מבנים ושטחים מרוצפים	1002	0.9	135.2	0.03
גיבון ושטחים מחלחלים	635	0.26	24.8	0.006
סה"כ	1637		160	0.036

- נפח נדרש לטיפול ע"פ 75% מהגשם היומי באגן: 120 מ"ק/יממה

טבלת פוטנציאל נפח ניהול נגר - אגן B המלצת הנספח				
תיאור אמצעי מוצע	מס' סעיף בנספח הניקוז	ממדי האמצעי המוצע	נפח מטופל [מ"ק/יום]	הערות
גיבון/שטחים מחלחלים [מ"ר]	6.2.3	350	161	נפח חללים (עובי שכבה 0.6 מ', 20% חללים)+נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.10 מ') +כושר לחחול (50 מ"מ/שעה)
גיבון מעל מרתף [מ"ר] (ע"פ 70% מהשטח הפוטנציאלי)	6.2.3	100	21	נפח חללים (עובי שכבה 0.6 מ', 20% חללים)+נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.10 מ')
סה"כ פוטנציאל נפח נגר לניהול בתוכנית [מ"ק/יום]			182	

אגן C				
היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר תמ"א 1	נפח הגשם ביממה (150 מ"מ/יום) לאחר השהייה	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]
מבנים ושטחים מרוצפים	1390	0.9	187.6	0.042
גיבון ושטחים מחלחלים	225	0.26	8.8	0.002
סה"כ	1615		196.4	0.044

- נפח נדרש לטיפול ע"פ 75% מהגשם היומי באגן: 150 מ"ק/יממה

טבלת פוטנציאל נפח ניהול נגר - אגן C המלצת הנספח				
תיאור אמצעי מוצע	מס' סעיף בנספח הניקוז	ממדי האמצעי המוצע	נפח מטופל [מ"ק/יום]	הערות
קידוחי החדרה	6.2.1	יתוכן בשלב ההיתר	120	קידוח החדרה ע"פ כושר החדרה שעתי של כ-20 [מ"ק/שעה] ובהכפלת מקדם דעיכה של 0.25 בכושר החלחול היומי (120 מ"ק/יום לקידוח)
גיבון/שטחים מחלחלים [מ"ר]	6.2.3	225	81	נפח חללים (עובי שכבה 0.6 מ', 20% חללים)+נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.10 מ') +כושר לחחול (20 מ"מ/שעה)
סה"כ פוטנציאל נפח נגר לניהול בתוכנית [מ"ק/יום]			201	

6.4. תתי אגנים

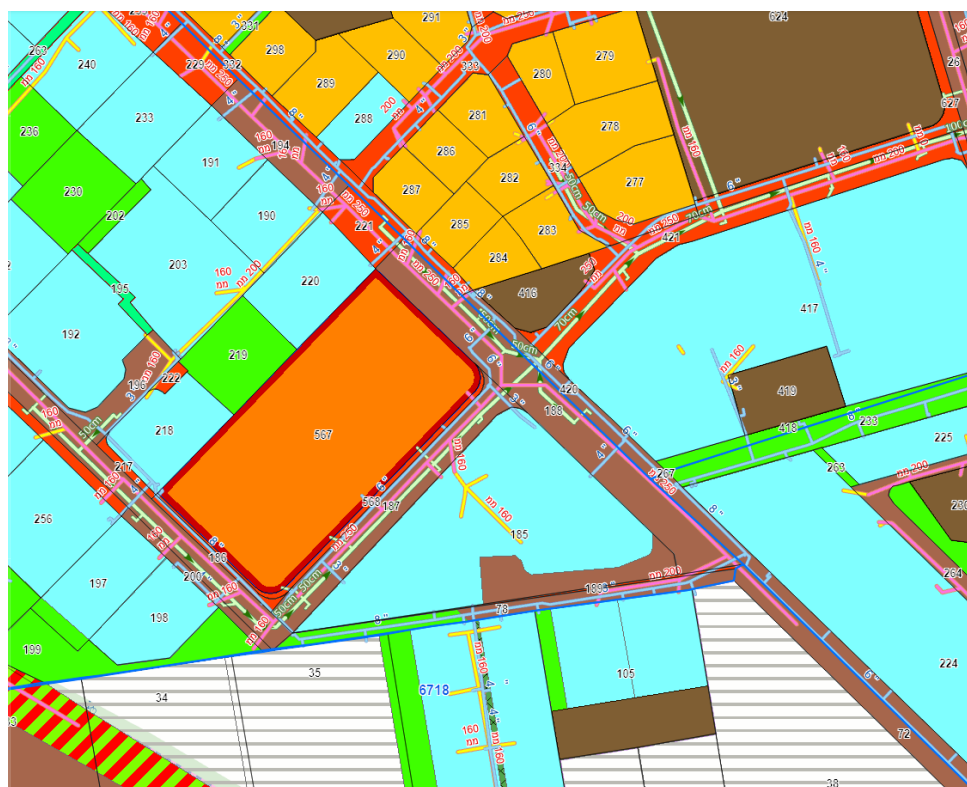
כפי שמתואר בסעיף 6.1, שטח התכנית מחולק לשלושה אגנים- אגן A צפוני, B דרומי ואגן C מזרחי. לכל אגן מוצא לרחוב/ מערכת ניקוז העירונית. מי הנגר מהגגות והמרפסות של בניין B ינוקזו כולם לרצועת הטיפול באגן A. מי הנגר מהגגות והמרפסות של בניין A ינוקזו כולם לרצועת הטיפול באגן הדרומי. מי הנגר ממבני הציבור ינוקזו גם כן לאזורי ניהול הנגר. שטחי הפיתוח בכל אגן ינוקזו לשטחי רצועות החלחול באמצעות שיפועים מתאימים.

6.5. חלחול למי תהום

- עומק קידוחי ההחדרה יקבע בשלב התכנון המפורט.
- במידה וקידוחי ההחדרה יחדירו את מי הנגר ישירות לתוך מי התהום יש לקבל את אישור רשות המים.

6.6. קיבולת מערכת הניקוז העירונית

- על פי תכניות ממחלקת תכנון בעיריית פתח תקווה, ברחוב יוספסברג קיים קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ ובהמשך 70 ס"מ (איור 7)
- כושר ההולכה של קווים אלו מוערכים בכ-0.34 מ"ק/שנייה עבור קו 50 ס"מ ו-0.84 מ"ק/שנייה עבור קו 70 ס"מ (ע"פ דרגת מילוי מקסימלית של 0.75 ושיפוע ממוצע של 1.0%).



איור 11- קווי מים, ביוב וניקוז בסביבת הפרויקט (GIS עיריית פתח תקווה)

7. השפעת הנגר הנוצר בשטח התוכנית על הסביבה

7.1. תגובת מוצאי הניקוז

לפתרון ההידרולוגי יש קיבולת עצמית של כ-24 שעות. כלומר יש לתכנן מערכת חלחול, חידור והשהיית מי נגר בעלת פוטנציאל טיפול בכל מי הנגר אשר ייווצרו בתחום המגרש ע"פ דרישת תמ"א 1.



7.2. השפעה על המורד

הפתרון המוצע נותן מענה פוטנציאלי למרבית נפח הגשם הצפוי לרדת בשטח הפרויקט, עודפי הנגר יוזרמו לניקוז העירוני. כלומר, תוספת הבנייה המוצעת לא תוסיף נגר למורד האגן מחוץ לשטח התוכנית למעט מקרי קיצון.

7.3. השפעה על שטחים גובלים

אין השפעה על מגרשים שכנים כתוצאה מתוספת הבנייה המוצעת בתחום התוכנית.

7.4. איכות הנגר

הן במצב הקיים והן במצב המוצע אין בשטח התוכנית אתרים/מתקנים מחוללי זיהום.

8. המלצות הנספח לתוכנית

- נפח נדרש לטיפול על פי תמ"א 1, לפי עובי גשם יומי בהסתברות 2% (150 מ"מ/יום) ובהתאם למקדמי הנגר ע"פ התכנון האדריכלי המפורט.

- יש להקצות בהתאם לתוכנית המצורפת איזורים לטיפול במי גשמים אשר בהם יותקנו מערכות לחידור, חלחול והשהיה של מי הנגר משטחי הגגות והפיתוח.

- קידוחי החדרה עבור המגרשים ביעוד מגורים ימוקמו בתוך מגרשים אלו בלבד, במידה ולא מתאפשר ימוקמו בשטחים ציבוריים, בתיאום מול העירייה.

- קווים גרביטציוניים להוצאת עודפים לניקוז העירוני באמצעות חיבור תיעול דרך קולטנים במקרים של סופות קיצון יתוכנן במפלסי הגלישה.

- יש ליצור קו רכס בתחילת רמפות ירידת הרכבים למרתפים ע"מ למנוע זרימה של מים מהרחוב לעבר המרתף.

- אין לחבר את מערכות הניקוז אל מערכות הביוב.

- אין לחבר צמ"גים ישירות לניקוז העירוני.

- תנאי למתן היתר בניה בתאי שטח המיועדים לבינוי, יהיה אישור הידרולוג לפתרון ניהול מי הנגר באמצעות דו"ח הידרולוגי המראה שבתכנון המפורט של תא השטח, הפיתוח והניקוז מאפשרים השהיה וחלחול של מי הנגר העילי בשטחי המגרש כך שנפח הנגר היומי לטיפול יהיה בהתאם להנחיות תמ"א 1 (מנהל התכנון).
באחריות יועץ ההידרולוגיה לפרויקט:

- לבחון את התאמת הפתרון ההידרולוגי המוצע על ידו להוראות התוכנית.

- לפקח על ביצוע יישום הפתרון ההידרולוגי בפועל.

- בגמר הבנייה לבחון את התאמת הביצוע בפועל לתוכנית המוצעת.



9. נספחים

נספח א' – מחשבון מנהל התכנון עבור הפרויקט הנדון

שטח תכנית בדונם: **5.888**

שטח בני בדונם בתכנית: **4.861**

סוג קרקע: **חמרה**

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום: **150.0**

מקדם נגר לשטח הפתוח: **0.26**

מקדם נגר כולל: **0.79**

נפח נגר מחושב במ"ק: **696**

% מהנגר הנדרש לניהול: **75%**

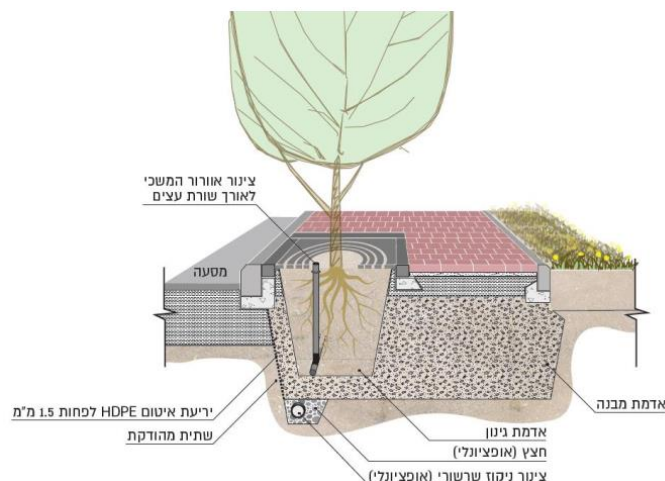
יעד נגר לתכנון במ"ק: **522**

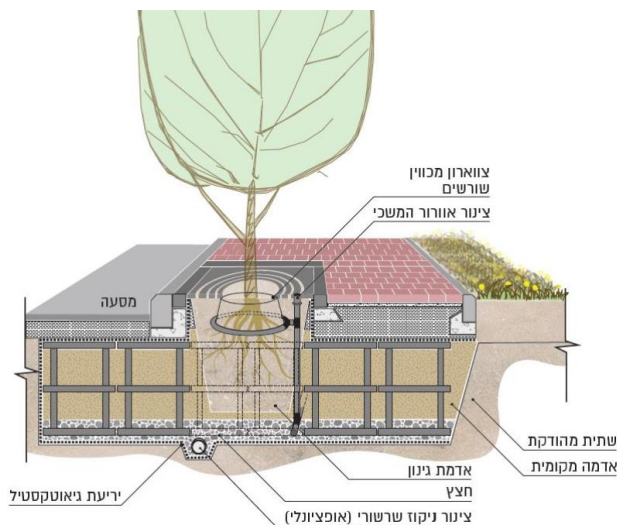
נספח ב' – פתרונות מוצעים לויסות ספיקות נגר במרחב העירוני

1. מדרכות צפות - מערכת להשהיה וחלחול נגר, המותקנת מתחת לריצוף חדיר (ריצוף מחלחל),

מי הגשמים נקלטים בתווך שמתחת לריצוף לטובת השהיה וספיגה. עודפי הנגר (overflow)

מופנים לפתרון קצה (קידוחי החדרה, ארגזי חלחול וכו'..) או לניקוז העירוני.





2. ריצוף "צפ" - ריצוף מוגבה המותקן על גבי רגליות ומאפשר מרווח בין תקרת המרתף לבין מפלס

הפיתוח ובכך מאפשר נפח השהיה ואיגום מבלי לגרום לאי נעימות להולכי הרגל. **יש לתת תשומת לב מיוחדת לאופן ניקוז המים.**

ריצוף חוץ בהתאם לעומס הרצוי

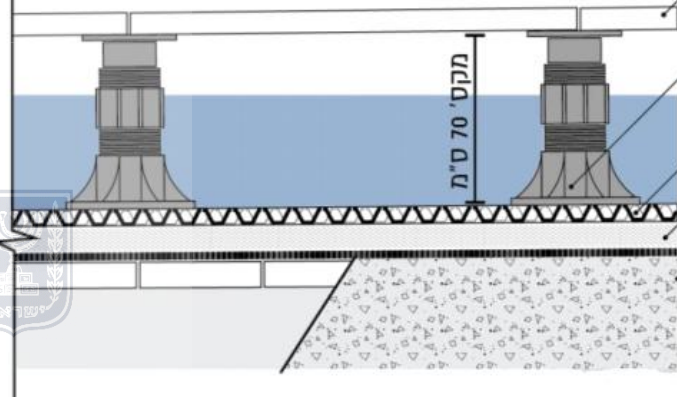
פדסטאלים מתכווננים לגובה הרצוי

יריעת ניקוז

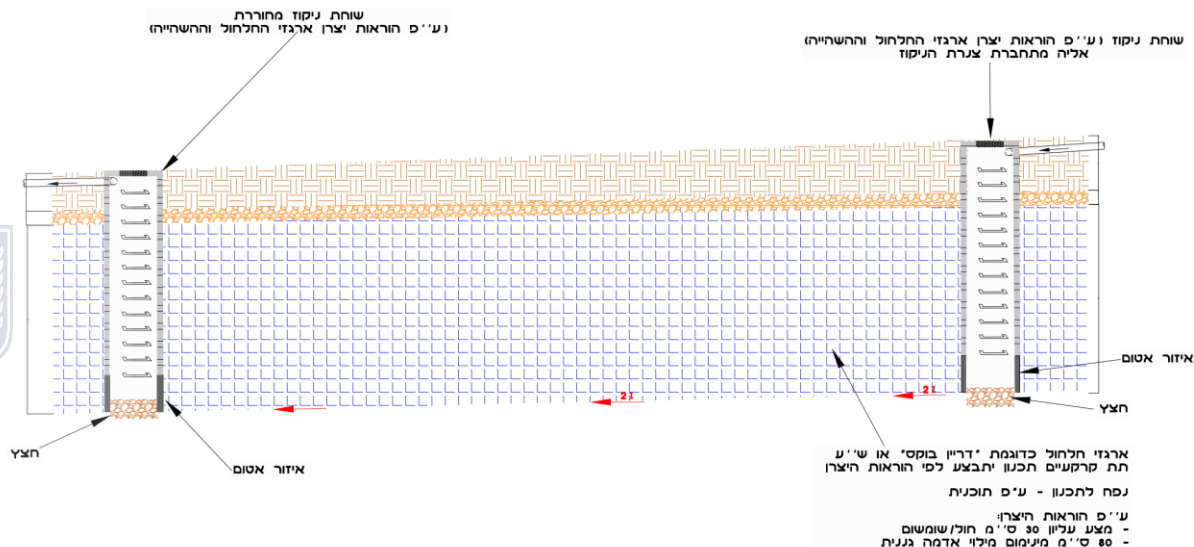
מאפשרת זרימת עודפי השקיה וגשמים אל מערכת הניקוז של הגג עמידה לעומס 25 טון למ"ר, יכולת אגירת מים מומלצת של 5 ד"ל למ"ר

יריעת הגנה מכנית (אופציונלי)
יכולת אגירת מים מומלצת של 5 ד"ל למ"ר

גג מבנה/ריצוף קיים ואיטום



3. פרט עקרוני – ארגזי חלחול



4. פרט עקרוני – קידוח החדרה

