

נספח ניקוז

ח/638 מתחם דבורה ברטונוב

- חולון -

נספח ניקוז וניהול נגר עילי מנחה

מס' התכנית: 505-0648873

מתכננים: במה אדריכלים בע"מ

עריכה: יואב זובלסקי וגל גינזבורג

בקרה: שמעון צוק, הידרוגאולוג M.Sc

אוקטובר, 2020



תוכן עניינים

4	1. כללי
4	1.1. עורכי הנספח
4	1.2. התאמה לתכנית אב אגנית
4	1.3. מרכיבי הנגר המשפיעים על הניקוז
4	1.4. רשימת מקורות
4	1.5. תקציר
4	1.6. מטרת נספח הניקוז
5	2. נתוני הרקע
5	2.1. מיקום וטופוגרפיה
6	2.2. שימושי קרקע
6	2.3. תיאור הסביבה
6	2.4. סיווג קרקעות
7	2.5. סקירה הידרולוגית
10	2.6. חישוב ספיקת הנגר למצב הקיים
12	2.7. מערכת ניקוז עירונית
14	3. תיאור התכנית המוצעת
14	3.1. חישוב ספיקת הנגר למצב המוצע
14	3.2. פתרונות ניקוז לפי תמ"א 34 ב/3 וב/4
17	4. השפעות צפויות על הסביבה
17	4.1. שינויים בכמויות הנגר
17	4.2. השפעה סביבתית של פתרונות הניקוז המוצעים
17	5. אמצעים למניעת נזקים
17	5.1. אמצעים להגברת חלחול
17	5.2. השינויים הנדרשים במערכת הניקוז העירונית
18	5.3. פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף
18	5.4. המלצות להוראות התכנית
	5.5. גובה מינימאלי, מעל רום שיטפון החזוי לרצפת מבנים לדרכים ולמתקנים הנדסיים
18	
19	6. סיכום
	נספחים 20



רשימת איורים

- איור 1: מיקום הפרויקט על גבי תכנית מצב מוצע.....5
- איור 2: מצב מאושר.....6
- איור 3: מפת סיווג קרקעות (www.govmap.gov.il).....7
- איור 4: נתוני עוצמות גשם (נתונים: עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה, נתיבי ישראל 2016).....8
- איור 5: חתך הידרוגיאולוגי אזורי, רצועת Usom 127 (אתגר הנדסה, 2014).....9
- איור 6: מיקום שטחי התכנית על גבי מפת מפלסים לסתיו 2016 (השירות ההידרולוגי, 2019).....10
- איור 7: מדידה במצב קיים.....12
- איור 8: מיקום שטח התכנית על גבי תכנית אב לתיעול של עיריית חולון (ינואר 2019, חברת "תהל").....13
- איור 9: פתרון הידרולוגי מוצע על גבי נספח הבינוי של איזור א'. Error! Bookmark not defined.

רשימת טבלאות

- טבלה 1: עוצמת הגשם בהסתברויות שונות.....7
- טבלה 2: מקדמי נגר גשם.....11
- טבלה 3: חישוב נגר למצב הקיים.....12
- טבלה 4: חישוב נגר למצב המוצע.....14



1. כללי

1.1. עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י יואב זובלסקי וגל גינזבורג מ"צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ".

1.2. התאמה לתכנית אב אגנית

התכנית הוכנה בהתאם לדרישות תמ"א 1.

1.3. מרכיבי הנגר המשפיעים על הניקוז

מרכיבי הנגר המשפיעים על הניקוז בשטח התכנית הם הנגר העילי הנוצר בתחום התכנית וסביבה הקרובה.

1.4. רשימת מקורות

- הוראות התכנית ותשריטי תמ"א 1.
- מדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי 2004.
- תכנון מערכת ניקוז יעילה וידידותית לסביבה.
- עוצמות גשם בתחנה מטאורולוגית שדה דב – השירות המטאורולוגי.
- 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 ונספחי הפרויקט.
- דרישות הועדה המחוזית לפרויקט.

1.5. תקציר

התכנית מתייחסת לחלקות בשכונת פנחס איילון המאופיינת בבניה רוויה. מטרת התכנית הקמת מבנה מגורים בן 15 קומות הכולל 75 יחידות דיור עם חזית מסחרית המלווה רחוב והקצאת שטח למבנה ציבורי בן 5 קומות. זאת ע"י שינוי ייעוד מיחידה מסחרית למגורים ולמבנים ולמסודות ציבור, הרחבה וסידור של דרכים ושטחים ציבוריים פתוחים וכן יצירת זיקות הנאה לרווחת הציבור – בהתאמה לאופי הבינוי הקיים בסביבה ולצרכים השכונתיים.

1.6. מטרת נספח הניקוז

מטרת נספח הניקוז היא להעריך את השינויים הצפויים בכמויות הנגר העילי כתוצאה משינויים בתכנית הקיימת והקמת הפרויקט. כמו כן, מתן הנחיות עקרוניות לפעולות הנדרשות לשימור והחדרת נגר עילי בתוך הפרויקט בהתאם להנחיות ולתמ"א 1.



2. נתוני הרקע

שטח התכנית הכולל: 5204 מ"ר.

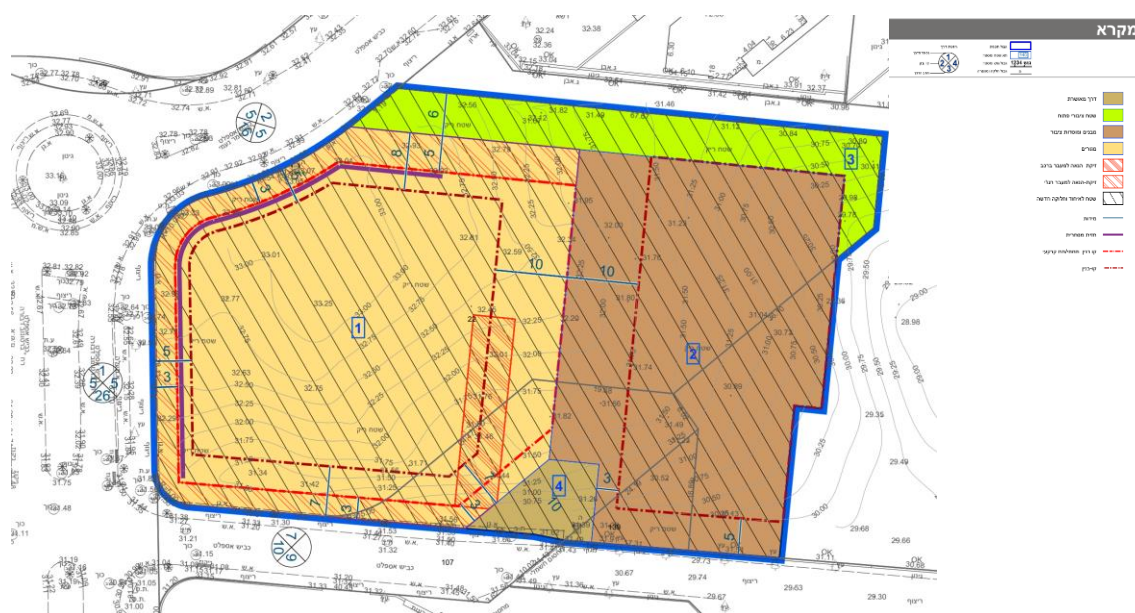
שטח המרתף: 3866 מ"ר (כ- 74% משטח התכנית)

התכנית חלה ב (איור 1):

גוש: 6872; חלקות: 22, 107, 139;

2.1 מיקום וטופוגרפיה

רום פני הקרקע באתר נע בין +33.25 מ' בצפון מערב ל- +29.70 מ' בדרום מזרח. הפרויקט גובל עם עם רח' נעמי שמר בצפון מערב, רחוב ברטנוב במערב, דרך ללא שם בדרום מערב ומגרשים שכנים בדרום-מזרח ומזרח.



איור 1: מיקום הפרויקט על גבי תכנית מצב מוצע

2.2. שימושי קרקע



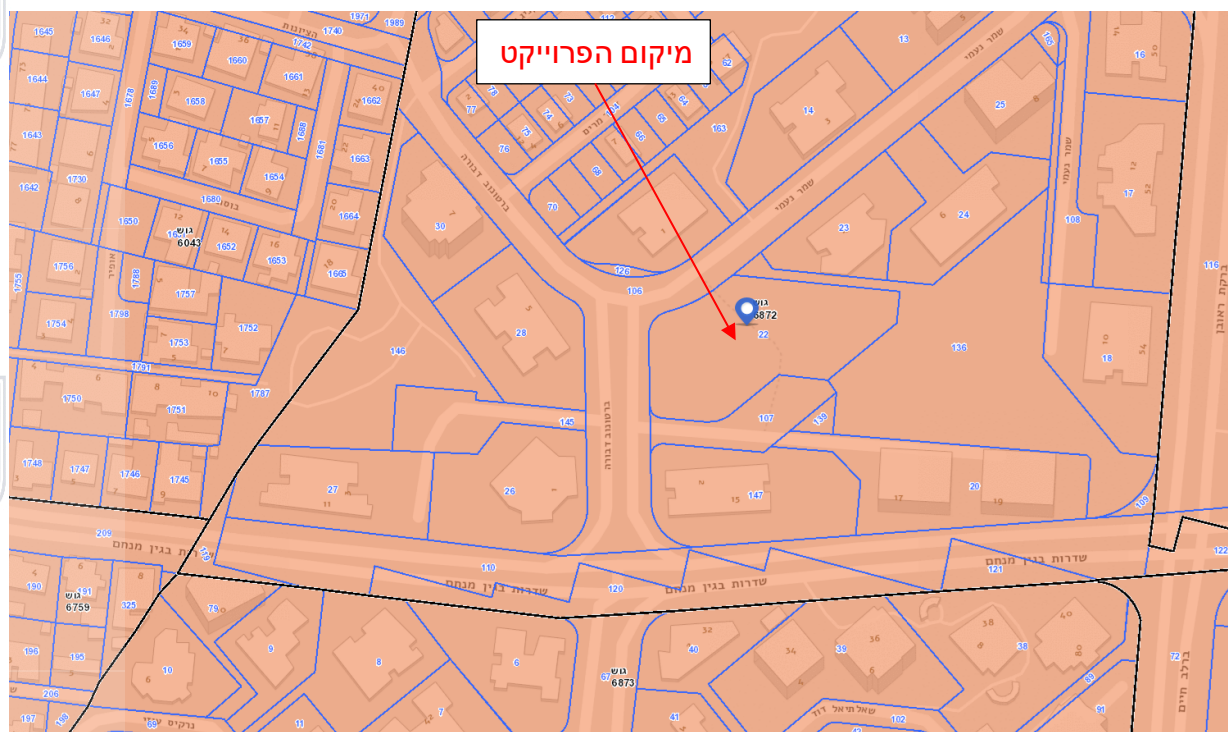
איור 2: מצב מאושר

2.3. תיאור הסביבה

תאי השטח בתכנית זו ממוקמים באיזור עירוני מתפתח אשר מפותח בחלקו, החלפת השטחים המוצעת בתכנית זו לא תגרום להשפעה סביבתית באיזור התכנית עקב שמירת יחס הולם של שטחים מבונים לשטחים ירוקים.

2.4. סיווג קרקעות

הקרקע באתר הינה אדמות מסוג חולות נודדים (סימול V; איור 5), מקדם הנגר לסוג קרקע זה הינו 0 (הנחיות לבניה משמרת נגר בתחנות רכבת ומתחמי מסילה, מדריך תכנון, מהדורה מס' 2; נספח א')



איור 3: מפת סיווג קרקעות (www.govmap.gov.il).

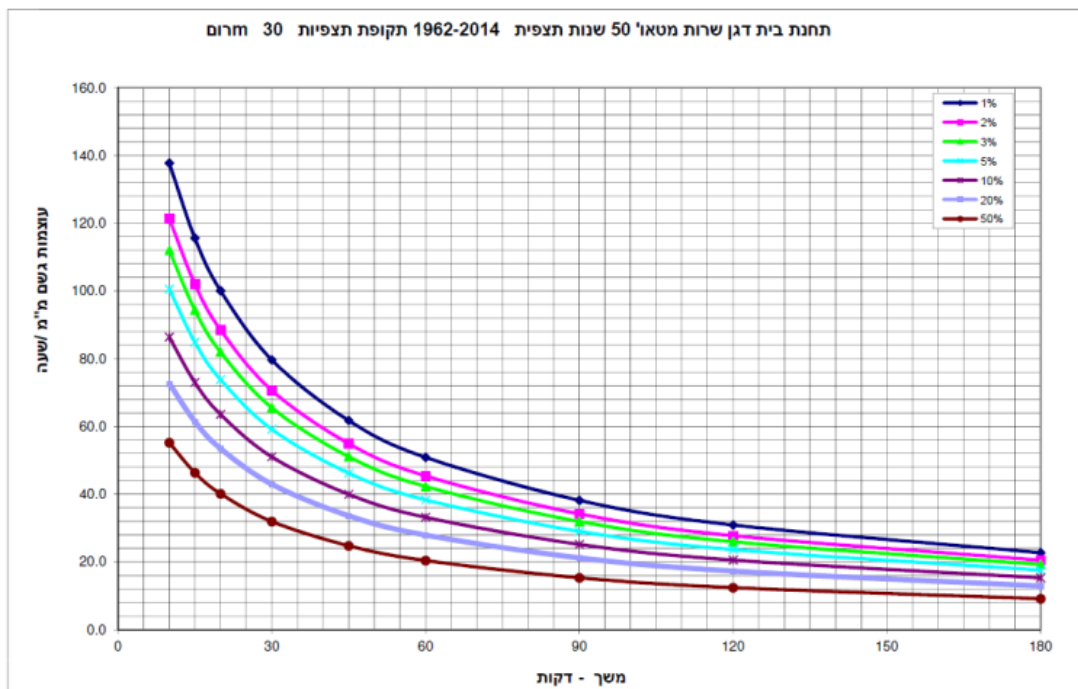
2.5 סקירה הידרולוגית

2.5.1 משטר הגשמים

התחנה המטאורולוגית המייצגת אשר שימשה בהכנת נספח זה היא תחנת בית דגן. רום התחנה הוא +30 מ' (מעל פני הים). עוצמת הגשם המקסימלית השעתית הצפויה באתר מופיעה בטבלה 1 ובאיור 5: טבלה 1: עוצמת הגשם בהסתברויות שונות.

שם תחנה	פרק זמן	1%	2%	5%	10%	20%	50%
בית דגן	5	209.9	187.0	157.4	136.8	116.2	88.9
בית דגן	10	143.7	127.2	106.2	91.6	77.5	58.9
בית דגן	15	117.6	104.3	87.1	75.2	63.3	47.4
בית דגן	30	82.2	73.0	60.9	52.5	44.0	32.4
בית דגן	60	55.2	48.5	39.9	33.8	27.9	20.1
בית דגן	120	33.7	29.9	25.1	21.4	17.8	12.5
בית דגן	180	22.6	20.6	17.8	15.6	13.1	9.0

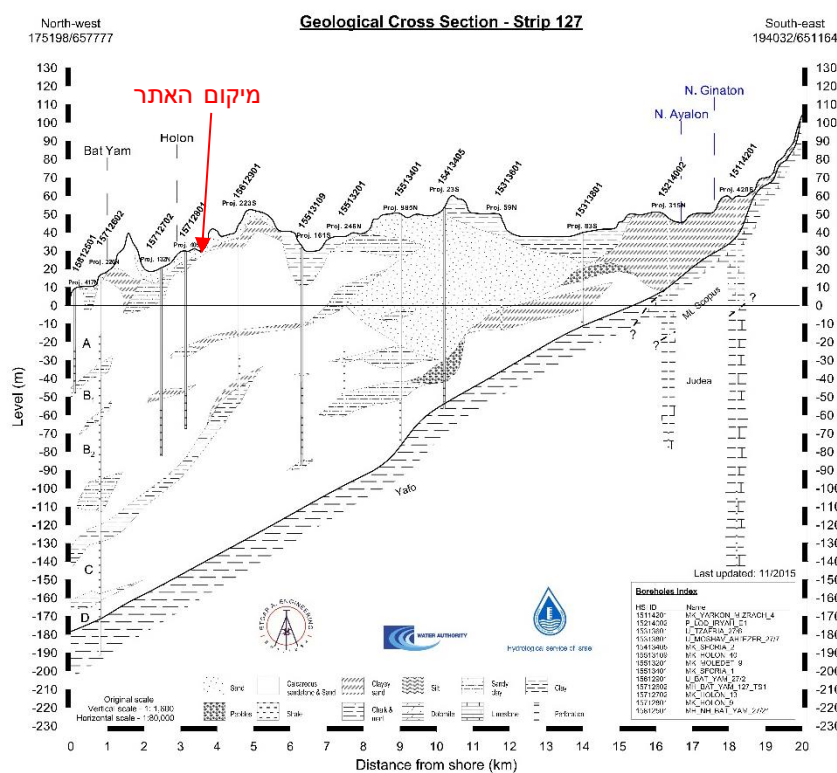




איור 4: נתוני עוצמות גשם (נתונים: עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה, נתיבי ישראל 2016).

2.5.2. כושר החידור של הקרקע

הקרקע באתר הינה מטיפוס V (סעיף 2.4) בעלת מקדם גשם נגר 0. האתר נמצא בסמיכות לחתך הידרוגיאולוגי אזורי USUM 127. האתר מרוחק כ- 3.5 ק"מ מקו החוף. על פי החתך ההידרולוגי ברצועה 127 (איור 6), שכבות תת הקרקע הן חוליות עד חוליות כורכריות מפני השטח ועד לרום של כ- 20(-) מ'.

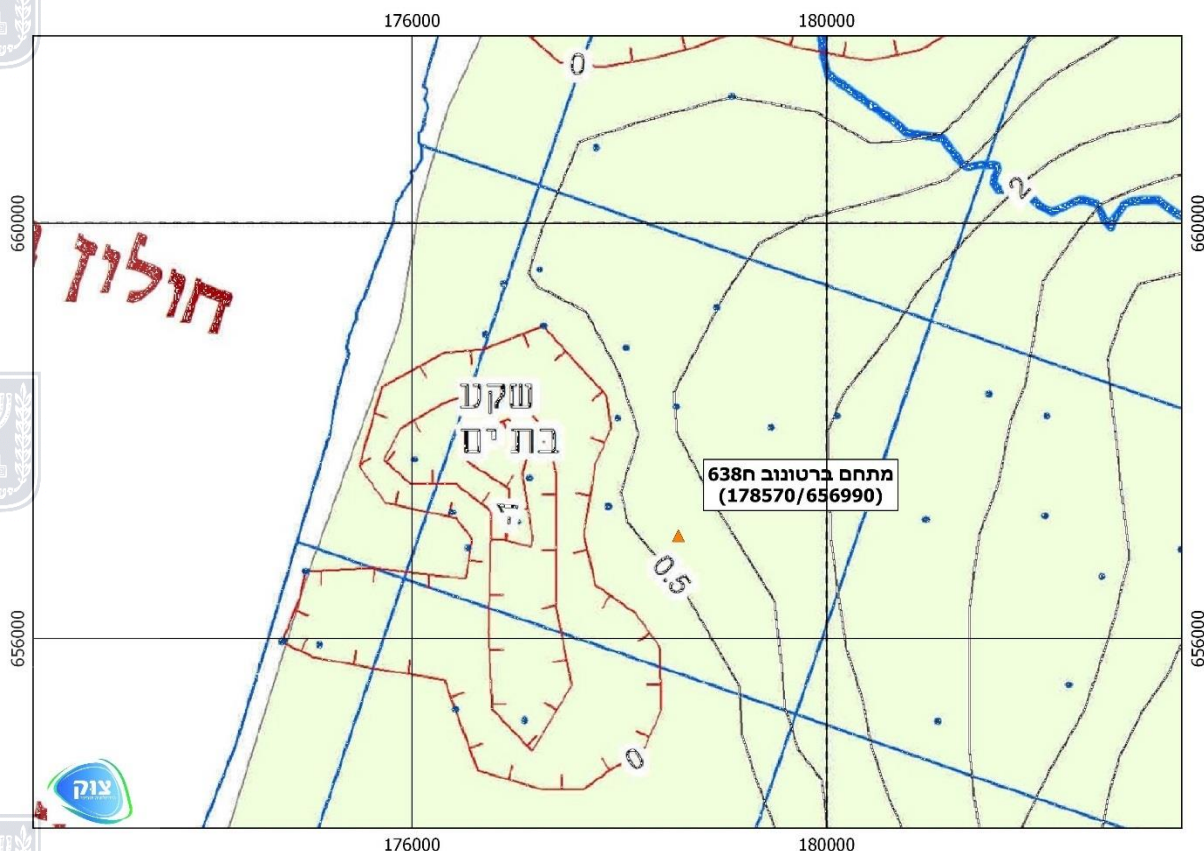


2.5.3. מי תהום

- האתר מרוחק כ- 3.5 ק"מ מקו החוף. רום מפלס מי התהום באזור התכנית, על פי מפת מפלסים של רשות המים לסתיו 2016, נמצא בין +0.5 מ' ל- +1 מ' (איור 6).
- שטח האתר חל באזור בעל חשיבות **גבוהה** להחדרה והעשרה של מי תהום ע"פ תמ"א 1.

2.5.4. רדיוסי מגן

- האתר מצוי מחוץ לתחומי רדיוס מגן של קידוחים להפקת מי שתייה.



איור 6: מיקום שטחי התכנית על גבי מפת מפלים לסתיו 2016 (השירות ההידרולוגי, 2019).

2.6 חישוב ספיקת הנגר למצב הקיים

הסתברות תכן היא הבסיס לתכנוני הניקוז השונים, בישראל ובעולם מקובלת השיטה הרציונאלית (CIA) לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים 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 2: מקדמי נגר גשם

מקדם נגר C	סוג המשטח
0.9	אספלט ובטון
0.8	שטחי ריצוף משתלב
0.2	גיבון
0.3	גיבון מעל מרתף

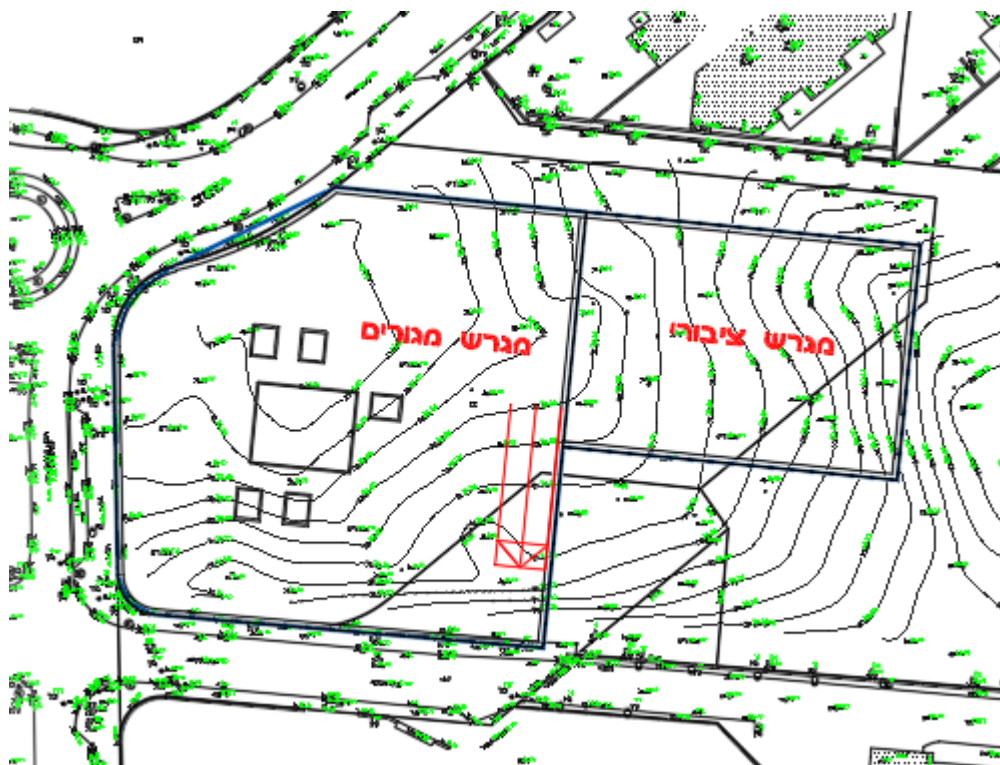
- ע"פ הנחיות תמ"א 1, על התכנית להבטיח כי בתחומה ניתן יהיה לנהל נגר בהיקף שיעמוד, לכל הפחות, ביעדים הבאים: תכנית מעל לשטח של 5 דונמים, תציע מגוון פתרונות לניהול נגר, שיחד יהיה להם פוטנציאל יישום לעמידה ביעד של לפחות 75% **מנפח הנגר היממתי** הנוצר בארוע גשם המתרחש 1:50 שנים בתחום התכנית, במצב המוצע.

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%

- ע"פ מחשבון נפח נגר לתכנון של מנהל התכנון, עובי הגשם היממתי בארוע גשם המתרחש 1:50 שנים בתחום התכנית הינו 150 מ"מ (נספח ו).
- ע"פ דרישת הועדה המחוזית, יש לתת פיתרון של 25 מ"ק לדונם ליום היורדים בתחום האתר.
- ע"פ דרישת תמ"א 1 יש לבצע חישוב למניעת הצפות בארוע גשם קיצוני של 1:100 שנים.

2.6.1. חישובי הנגר של המצב כיום

- השטח באתר כיום איננו מפותח. עקב סוג הקרקע (חולות נודדים) ואחוז השטחים הפנויים לחלחול ישיר נלקח מקדם גשם 0.18.
- במצב קיים, מי נגר הנופלים על המגרש זורמים לכיוון מזרח וכיוון מזרח (איור 7)



איור 7: מדידה במצב קיים

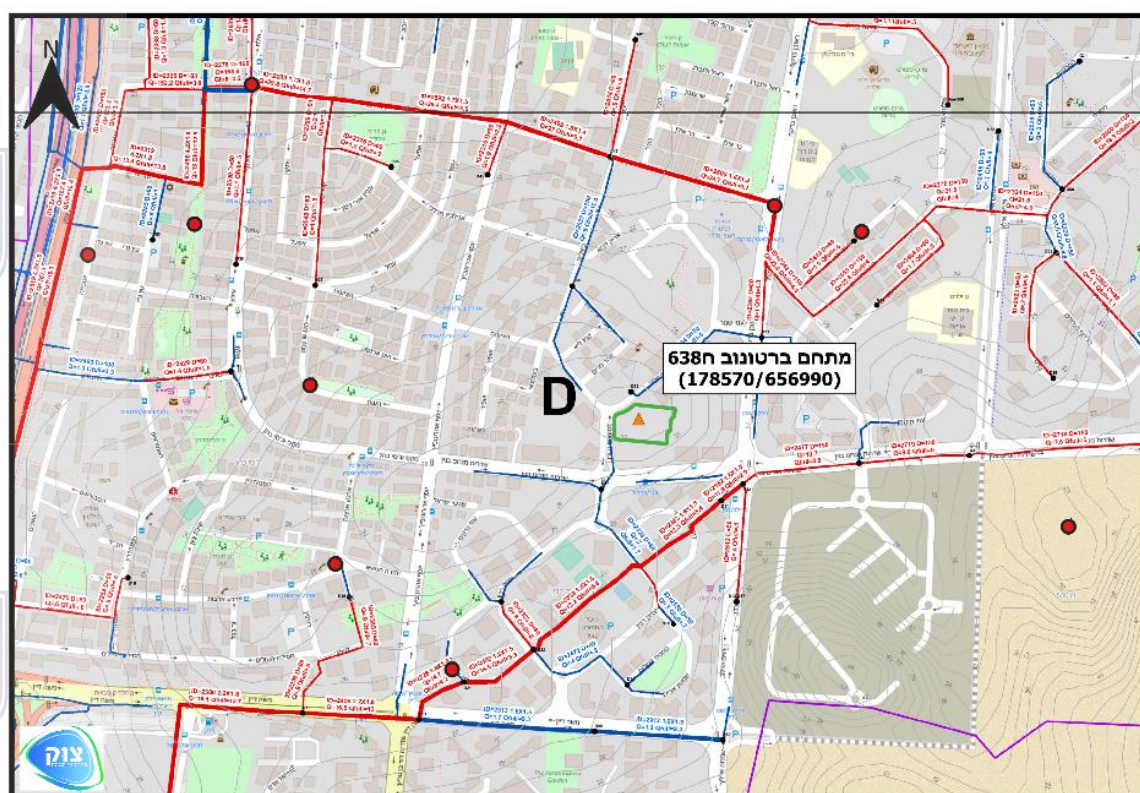
- נפחי סופת התכן אשר נוצרים במצב הקיים חושבו ורוכזו בטבלה 3:

טבלה 3: חישוב נגר למצב הקיים

היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר	אחוז מכלל השטח	מחשבון מנהל התכנון - נפח מים הנוצרים ב- 24 שעות בסבירות של 1:50 (מ"מ/יום) לאחר השהייה	75% מנפח מים הנוצרים ב- 24 שעות בסבירות של 1:50 (מ"מ/יום) לאחר השהייה
מצב קיים					
שטח פתוח	5204	0.18	100%	140.5	105.4

2.7. מערכת ניקוז עירונית

- ע"פ תכנית האב לניקוז של חולון, האתר ממוקם במעלה אגן D.
- ברחוב נעמי שמר צפונית לשטח האתר קיים צינור בקוטר 50 ס"מ המזרים את המים צפון מזרחה לכיוון רח' ראובן ברקת. צנרת התיעול מובילה את המים צפונה בקו בקוטר 80 ס"מ עד לרחוב פנחס לבון שם מערכת התיעול מזרימה את המים לכיוון מערב.
- ברחוב ברטנוב מערבית לשטח האתר קיים צינור בקוטר 80 ס"מ המזרים את המים לכיוון דרום מזרח עד אשר הוא מתחבר למובל במידות 1.5X1.6 מ' הזורם מערבה.
- ע"פ תכנית האב לניקוז של חולון, הנקודות האדומות מסמנות שקעים אבסולוטיים ברחבי העיר אשר מועדים להצפות. כפי שניתן לראות באיור 8 הפרוייקט **לא ממוקם בסביבת שקעים אבסולוטיים.**



איור 8: מיקום שטח התכנית על גבי תכנית אב לתיעול של עיריית חולון (ינואר 2019, חברת "תהל").



3. תיאור התכנית המוצעת

3.1. חישוב ספיקת הנגר למצב המוצע

ספיקות ונפחי סופת התכן אשר נוצרים במצב המוצע חושבו ורוכזו בטבלה 4:

טבלה 4: חישוב נגר למצב המוצע

היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר	אחוז מכלל השטח	מחשבון מנהל התכנון - נפח מים הנוצרים ב- 24 שעות בסבירות של 1:50 (מ"מ/יום) לאחר השהייה	75% מנפח מים הנוצרים ב- 24 שעות בסבירות של 1:50 (מ"מ/יום) לאחר השהייה	ספיקת שיא לפי זמן ריכוז 10 דק' בסופה בסבירות של 1:100 שנים (מ"מ/שעה) [מ"מ/ק/שנייה]
מגרים ומסחר						
מבנה ושטחים מרוצפים	2429	0.9	47%	327.9	245.9	0.087
שטחים מגוננים מעל מרתף	213	0.9	4%	28.8	21.6	0.008
שטחים מגוננים מעל קרקע טבעית	125	0.18	2%	3.4	2.5	0.001
סה"כ מגרים ומסחר	2767	0.87	53%	360.0	270.0	0.0958
מבנים ומוסדות ציבור						
מבנה ושטחים מרוצפים	1579	0.9	30%	213.2	159.9	0.057
שטחים מגוננים מעל מרתף	54	0.9	1%	7.3	5.5	0.002
שטחים מגוננים מעל קרקע טבעית	205	0.18	4%	5.5	4.2	0.001
סה"כ מבנים ומוסדות ציבור	1838	0.82	35%	226.0	169.5	0.0153
שצ"פ צפוני	467	0.18	9%	12.6	9.5	0.0009
דרך	132	0.9	3%	17.8	13.4	0.0047
סה"כ לתכנית	5204	0.79	100%	616.5	462.3	0.1168

תוצאות חישובי מי הנגר בשטחי התכנית במצב המוצע מראות כי נפח הנגר הנוצר בשטח התכנית הינו **462.3 מ"ק** (לעומת 105.4 מ"ק במצב הקיים). בנוסף, ספיקת השיא הנוצרת בשטח התכנית בסופת תכן המתרחשת 1:100 שנים ובזמן ריכוז של 10 דק' היא **0.1168 מ"מ/ק/שנייה**.

3.2. פתרונות ניקוז לפי תמ"א 1

3.2.1. על פי דרישת הועדה המחוזית, יש לתכנן את נפח הפיתרון המוצע לניהול מי הנגר ל- 130.7 מ"מ/ק/יום.

$$5230 [m^2] * 25 \left[\frac{m^3}{1000[m^2] * [day]} \right] = 130.7 \left[\frac{m^3}{day} \right]$$

3.2.2. יש להשאיר 15% אחוז שטחים פנויים לחלחול אשר הינם חדירי מים, מתוך שטח המגרש הכולל. יש להפנות ככל הניתן את מי הנגר של המגרש לשטחים אלו.

3.2.3. על פי דרישת תמ"א 1 יש לתכנן את נפח הפיתרון המוצע ל-462.3 מ"ק/יום.

3.2.4. טיפול בתא שטח מגורים ומסחר

3.2.4.1. הפתרון ההידרולוגי ייושם על ידי שתי מערכות נפרדות, מערכת אחת להשהייה בלבד של מי נגר משטחי הפיתוח ומערכת שנייה לסינון והחדרה של מי הנגר מהמבנה.

3.2.4.2. בשטח מגרש המגורים והמסחר מתוכננים שטחים מגוננים בשטח כולל של 338 מ"ר. השטחים הללו מספקים נפח השהייה המפורט בטבלה 5:

טבלה 5: נתוני רצועות גינון.

שכבה	שטח רצועות מגוננות [מ"ר]	עובי מילוי אדמה גבנית [מ']	אחוז החללים מנפח המילוי	נפח השהייה [מ"ק]
מילוי עליון – אדמה גבנית	338	1.2	20%	81.1
		0.8	30%	81.1
סה"כ				162.2

3.2.4.3. מי הנגר הנוצרים על גבי הגגות ומרפסות של המבנה יופנו אל מערכת סינון קדם, השהייה וחידור המורכבת משוחות סינון, השהייה וחידור. בתחתית שוחות ההשהייה ימוקמו 5 קידוחי ההחדרה אשר יחדירו את מי הנגר לקרקע. קידוחי ההחדרה יתוכננו לספיקת תכן יומית של 250 מק"י (מ"ק/יום).

3.2.4.4. קידוחי ההחדרה יתוכננו ע"י הידרולוג ויאושרו ע"י יועץ קרקע וקונסטרוקטור בשלב ההיתר.

3.2.5. טיפול בתא שטח מבנים ומוסדות ציבור

3.2.5.1. הפתרון ההידרולוגי ייושם על ידי שתי מערכות נפרדות, מערכת אחת להשהייה בלבד של מי נגר משטחי הפיתוח ומערכת שנייה לסינון והחדרה של מי הנגר מהמבנה.

3.2.5.2. בשטח מגרש המגורים והמסחר מתוכננים שטחים מגוננים בשטח כולל של 259 מ"ר. השטחים הללו מספקים נפח השהייה המפורט בטבלה 6:



טבלה 6: נתוני רצועות גינון.

שכבה	שטח רצועות מגוננות [מ"ר]	עובי מילוי אדמה גבנית [מ']	אחוז החללים מנפח המילוי	נפח השהייה [מ"ק]
מילוי עליון – אדמה גבנית	259	1.2	20%	62.1
		0.8	30%	62.1
סה"כ				124.2



3.2.5.3. מי הנגר הנוצרים על גבי הגגות ומרפסות של המבנה הציבורי יופנו אל מערכת סינון קדם, השהייה וחדור המורכבת משוחות סינון, השהייה וחדור הממוקמת ברצועות הגינון הממוקמות במרכז ודרום המגרש. ברצועות הללו ימוקמו 2 קידוחי החדרה אשר ינקזו את השכבה ויחלחלו את המים לתת הקרקע. קידוחי ההחדרה יתוכננו לספיקת תכן יומית של **100 מק"י**.

3.2.5.4. קידוחי ההחדרה יתוכננו ע"י הידרולוג ויאושרו ע"י יועץ קרקע וקונסטרוקטור בשלב ההיתר.



3.2.6. טיפול בתא שטח דרך

3.2.6.1. מי הנגר מהדרך ינוקזו ע"י קולטן ויופנו לרצועת הגינון שצוינה בסעיף 3.2.5.3 שם המים יושהו ויחלחלו לתת הקרקע.

3.2.7. טיפול בתא שטח שצ"פ

3.2.7.1. יש למלא בשטח השצ"פ אדמה גננית בעובי מינ' של 60 ס"מ על מנת להשהות את מי הנגר בתחום השצ"פ. מכיוון שהקרקע תחת האתר הינה חולית, המים יחלחלו באופן ישיר לתת הקרקע. נפח השהייה התקבל בשצ"פ מוצג בטבלה 7:

טבלה 7: נתוני רצועות גינון בשצ"פ.

שכבה	שטח רצועות מגוננות [מ"ר]	עובי מילוי אדמה גננית [מ']	אחוז החללים מנפח המילוי	נפח השהייה [מ"ק]
מילוי עליון – אדמה גננית	467	0.6	20%	56





3.2.8. סה"כ כושר החלחול וההשהיה של המערכת לפי תא שטח:

תא שטח	פתרון	כושר השהיה וחלחול [מ"ק]
מבנה מגורים ומסחר	שטחים מגוננים להשהייה ו-5 קידוחי החדרה	412
מבנים ומוסדות ציבור ודרך	שטחים מגוננים להשהייה ו-2 קידוחי החדרה	224.2
שצ"פ	שטחים מגוננים להשהייה וחלחול	56
סה"כ		692.2



3.2.9. עודפי מי הנגר מן רצומכל תאי השטח יופנו בגלישה לרחוב/לניקוז העירוני ע"פ הנחיות

העירייה בשלב ההיתר.

4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1. שינויים בכמויות הנגר

4.1.1. לאחר פיתוח האתר

- המגרש כיום הינו בעל מקדם גשם נגר מוערך של 0.18, לאחר פיתוח האתר מקדם הגשם נגר המשוקלל יגדל ל- 0.79 (סעיף 3.1).

- נפח הנגר הנוצר בסופת תכן של 1:50 שנים הנוצר ב- 24 שעות הינו 462.3 מ"ק.

4.1.2. לאחר הקמת מערכת לניהול מי נגר

- כושר ההשהייה והחלחול של מערכת ניהול הנגר באתר לפי מסמך מדיניות מנהל התכנון הינו 692.2 מ"ק/10 דק'. בכך מרבית מי הנגר באתר יטופלו בתחום המגרש ורק מי נגר עודפים יופנו לניקוז העירוני.

4.2. השפעה סביבתית של פתרונות הניקוז המוצעים

- הפניית מי הנגר בשטח התכנית אל רצועות ירוקות הפנויות לחלחול טבעי מעשיר את מי התהום באזור.
- בנוסף, מומלץ לנקז את מי הנגר מהמדרכות והשבילים אל אלמנטים קולטי מי נגר לבתי השורשים של שדרות העצים לאורך המדרכות (ר' נספח ב').

5. אמצעים למניעת נזקים

5.1. אמצעים להגברת חלחול

- בתכנית מתוכננים מתקני השהייה, חלחול ישיר מפני השטח ומתקני החדרה.

5.2. השינויים הנדרשים במערכת הניקוז העירונית

- לא רלוונטי





5.3. פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף

- לא רלוונטי

5.4. מניעת הצפות

- יש ליישם קו רכס בכניסה לחניון (ר' תשריט הידרולוגי מצורף), כך מי נגר הנופלים על הרמפה לא יגיעו אל המרתף.
- ע"פ התכניות האדריכליות, שיפועי המסעה הדרומית שפונה למערב, ושיפועי הכניסה לרמפת הירידה למרתף, מובילים את מי הנגר לעבר רחוב דבורה ברטנוב. ברחוב ברטנוב שיפועי הרחוב מזרימים את המים לכיוון דרום. ע"פ תכנית האב לניקוז של עיריית חולון הפרוייקט לא מצוי בקרבת שקע אבס' המועד להצפות. בנוסף הפרוייקט ממוקם בשיא גובה אזורי.



6. המלצות להוראות התכנית

- יש לשמור על תכסית קרקע פנויה של לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח התכנית, במגמה לאפשר קליטת כמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי וחלחולם לתת הקרקע בתוך האתר. יש להפנות את מירב מי הנגר הנוצרים בשטח המגרש לעבר השטחים הללו.
- השטחים חדירי המים אפשר שיהיו מגוננים או מצופים בחומר חדיר כגון חצץ, חלוקים, ריצוף מחלחל וכדומה (נספח ה').
- תנאי למתן היתר בנייה יהיה הגשת פתרונות הנדסיים מפורטים לעמידה ביעד ניהול נגר לפי מדיניות מנהל התכנון.
- יש לדאוג ככל הניתן לניקוז המגרש בתוך גבולות האתר. שיפועי הניקוז המומלצים בשטחים מרוצפים הם 1% לפחות, שיפועי ניקוז מומלצים בשטחי הגיבון הם 2% לפחות.
- יש להקפיד על הפרדה מלאה בין מערכות הניקוז למערכות הביוב.
- אין לחבר צמ"גים ישירות לניקוז העירוני.
- מערכות הניקוז יתוכננו, ככל האפשר, בהתחשבות בטופוגרפיה ובהתאם לשיפועי האתר.
- המלצות נספח הניקוז מהוות חלק בלתי נפרד ממסמכי התב"ע.
- במידה ויתוכננו בשטח המגרש רצועות גיבון/נישות לעצים, יש לדאוג שרצועות אלו יונמכו בכ- 20 ס"מ לפחות מגובה פני הקרקע באותו איזור. יש להנחות לנקז את מי הנגר לרצועות הגיבון הללו (נספח ג').



- חצרות הבניינים יתוכננו לאיגומם של מי הגשמים ולהשהיית מי נגר בשטחי הגיבון.
- עודפי מי הנגר יונקזו/יוגלשו לניקוז העירוני בהתאם להנחיות העירייה ויועץ האינסטלציה.



6.1. גובה מינימאלי, מעל רום שיטפון החזוי לרצפת מבנים לדרכים ולמתקנים הנדסיים

- שטח התכנית הוא עירוני. אי לכך השטח הצמוד למדרכות העירוניות בהיקף המתחם יהיה מוגבה



ב 20 ס"מ לפחות ממפלס הכביש הצמוד לו ובשיפוע מתון ממפלס המדרכה, בכדי למנוע כניסת נגר אל המתחם מהשטח שסביבו.

7. סיכום

לאור האמור לעיל, ניהול הנגר באתר ע"י פיתוח המגרשים ובאמצעות השהיית מי הנגר בשטחי הגיבון והחדרתם לקרקע באמצעות חלחול טבעי ובאמצעות 7 קידוחי החדרה נותן מענה לדרישות מדיניות מנהל התכנון.





נספחים

נספח א': סיווג קרקעות מתוך הנחיות לבניה משמרת נגר בתחנות רכבת ומתחמי מסילה, מדריך תכנון, מהדורה מס' 2

סימול	שם	מקדם נגר	מידת התאמה לחולות נגר
A1	טרה-רוסה על מדרונות תלולים	0.12	מתאים חלקי
A2	טרה-רוסה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.14	מתאים חלקי
A3	טרה-רוסה ורדזיה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
A4	טרה-רוסה ורדזיה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.16	מתאים חלקי
A5	טרה-רוסה אדומה על מדרונות תלולים	0.14	מתאים חלקי
A6	טרה-רוסה אדומה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.16	מתאים חלקי
A7	גרומסול חום, קרקעות קולוביות – אלוביות אדומות וטרה-רוסה	0.17	מתאים חלקי
A8	קרומוניס וטרה-רוסה	0.16	מתאים חלקי
B1	רדזיה חומה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
B2	רדזיה חומה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.25	מתאים חלקי
B3	רדזיה חומה ורדזיה בהירה על מדרונות תלולים	0.16	מתאים חלקי
B4	רדזיה חומה ורדזיה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.16	מתאים חלקי
B5	קרקעות קולוביות אלוביות ורדזיה	0.16	מתאים חלקי
B6	גרומסול חום ורדזיה חומה	0.20	מתאים חלקי
B7	קרקעות חומות-כחולות גרומסוליות ורדזיה חומה	0.16	מתאים חלקי
C1	רדזיה בהירה על מדרונות תלולים	0.01	מתאים חלקי
C2	רדזיה בהירה על מדרונות מתונים עד תלולים	0.18	מתאים חלקי
D1	פרוטוגרומסול בולתי	0.75	לא מתאים
D2	פרוטוגרומסול ורדזיה אפורה	0.75	לא מתאים
D3	גרומסול חום-שחרור בולתי ופרוטוגרומסול בולתי	0.15	מתאים חלקי
D4	גרומסול חום-אדום בולתי ופרוטוגרומסול בולתי	0.15	מתאים חלקי
E1	קרקעות אלוביות חמריות וגלי	0.28	מתאים
E2	פירה ורדזיה	0.24	מתאים
E3	חמרה	0.38	מתאים
E4	חמרה חולית	0.08	מתאים
H1	גרומסול חום אלובי	0.44	לא מתאים
H2	גרומסול חום וחוץ-שחרור אקומולטיבי על גבעות	0.90	לא מתאים
H3	גרומסול חום אקומולטיבי מכלי גיר וקרקעות חומות כהות רדזיאליות	0.90	לא מתאים
H4	גרומסול הידרומורפי וגלי גרומסולי	0.80	לא מתאים
H5	גרומסול חום אלובי וגרומסול הידרומורפי	0.80	לא מתאים
H6	קרקע קולובית-אלובית בהירה, קרומוניס	0.40	לא מתאים
H7	קרקע קולובית-אלובית וגרומסול	0.40	לא מתאים
H8	קרקעות אורזיות	0.75	לא מתאים
H9	גרומסול חום-שחרור בולתי וגלי גרומסול חום	0.75	לא מתאים
H10	גרומסול חום-שחרור בולתי	0.90	לא מתאים
H11	גרומסול חום-אדום בולתי	0.90	לא מתאים
H12	נזא צורני חרסיתי וחמרה חומה צורנית חרסיתית	0.29	אין מידע
K1	קרקעות חומות-כחולות גרומסוליות אלוביות וקרקעות אלוביות חומות-כחולות סליליות	0.50	אין מידע
K2	קרקעות חומות-כחולות גרומסוליות	0.29	אין מידע
K3	קרקעות חומות-כחולות גרומסוליות וקרקעות חומות-כחולות רדזיאליות	0.29	אין מידע
K4	סין חרסיתי קולובי-אלובי ורדזיה, מכלי גיר	0.20	אין מידע
L1	סין חרסיתי אלובי חום גיר וסין אלובי חום סלילי גיר	0.20	אין מידע
L2	סירוזים גיר	0.20	אין מידע
L3	סירוזים גיר, גרומסול הידרומורפי חומי וגרומסול גירי	0.20	אין מידע
L4	גלי אגמי	0.20	אין מידע

סימול	שם	מקדם נגר	מידת התאמה לחולות נגר
M1	ליטסול חום וליטסול קולובי אלובי	0.20	אין מידע
M2	קרקעות חומות-בהירות וליטסול חום וליטסול חום	0.20	אין מידע
N1	לס של הנגב הצפוני (אזור הקרקע החומה)	0.90	אין מידע
N2	קרקעות חומות-בהירות לסיות ולס	0.90	אין מידע
N3	קרקעות חומות-בהירות לסיות וקרקעות חומות-בהירות קוואציות-ספמיות רדזיאליות ולס	0.90	אין מידע
N4	קרקעות חומות-בהירות לסיות וקרקעות חומות-כחולות גרומסוליות	0.90	אין מידע
N5	רגסול לסי ולס	0.80	אין מידע
R1	לס של שפלת הנגב ור הנגב (אזור הסירוזים)	0.80	אין מידע
R2	סירוזים לסי ולס	0.80	אין מידע
R3	סירוזים לסי וקרקעות חומות-בהירות קוואציות-ספמיות רדזיאליות	0.80	אין מידע
R4	לס ואלוביות מדברי גס	0.80	אין מידע
R5	סירוזים אבנוני ולס	0.80	אין מידע
R6	סירוזים אבנוני חול וחול אלובי אאולי	0.80	אין מידע
R7	סירוזים אבנוני	0.80	אין מידע
S1	סלעים חשופים ולס	0.20	אין מידע
S2	סלעים חשופים ליטסול חום ולס	0.20	אין מידע
S3	ליטסול מדברי ורדזיה	0.20	אין מידע
S4	סירוזים לסי וליטסול חום	0.20	אין מידע
T1	לס וקרקעות חוליות	0.20	אין מידע
T2	חול "גבולות" וקרקעות חומות-בהירות קוואציות-ספמיות רדזיאליות	0.20	אין מידע
T3	חול איאלי וליטסול מדברי ורדזיה חולי	0.20	אין מידע
T4	חול "גבולות" וסירוזים אבנוני	0.20	אין מידע
T5	סלעים חשופים חול איאלי	0.00	מתאים
V1	חול מוד, שדות חול ופרה-רדזיה	0.00	מתאים
V2	חול מוד ושדות חול	0.00	מתאים
V3	חול מוד ואלובים לסי	0.00	מתאים
W1	רגסול לסי ורגסול חרסיתי	0.50	אין מידע
W2	רגסול חולי, רגסול חמרי ורגסול חרסיתי	0.50	אין מידע
W3	ליטסול מדברי ורדזיה אפור	0.50	אין מידע
X1	סלעים חשופים ואלובים מדברי גס	0.40	אין מידע
X2	רג וסלעים חשופים	0.40	אין מידע
X3	ליטסול מדברי גיר	0.40	אין מידע
X4	ליטסול מדברי גיר ונגבעות קרומוניס וחוריות	0.40	אין מידע
X5	רג ליטסולי	0.40	אין מידע
X6	רג ליטסולי ולס	0.40	אין מידע
Y1	אלובים מדברי גס	0.40	אין מידע
Y2	רג רגסולי ואלובים מדברי גס	0.40	אין מידע
Y3	רג רגסולי ורגסול אבנוני	0.40	אין מידע
Y4	אלובים מדברי גס ורגסול אבנוני	0.40	אין מידע
Y5	אלובים חולי אבנוני	0.40	אין מידע
Y6	רג רגסולי חולי, חול אלובי וחול איאלי	0.40	אין מידע
Y7	סולונצ'ק חומי	0.40	לא מתאים
Z1	אלובים לסי	0.40	לא מתאים
Z2	סולונצ'ק	0.40	לא מתאים



נספח ב': אלמנטים להשהיה וחלחול מי נגר בבית השורשים של עצים

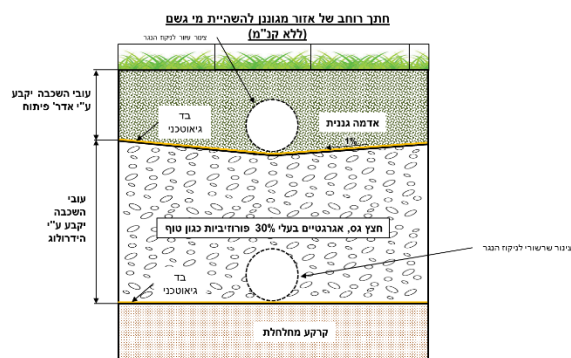
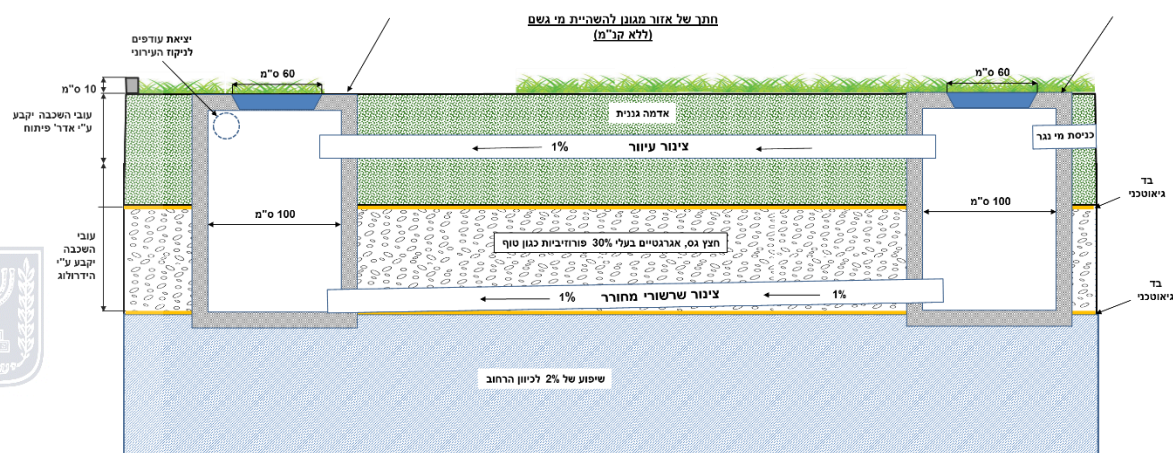


<http://www.nodeurbandesign.com/journal/landscape-architecture/rain-gardens-part-of-the-uks-strategy-for-water-sensitive-urban-drainage>



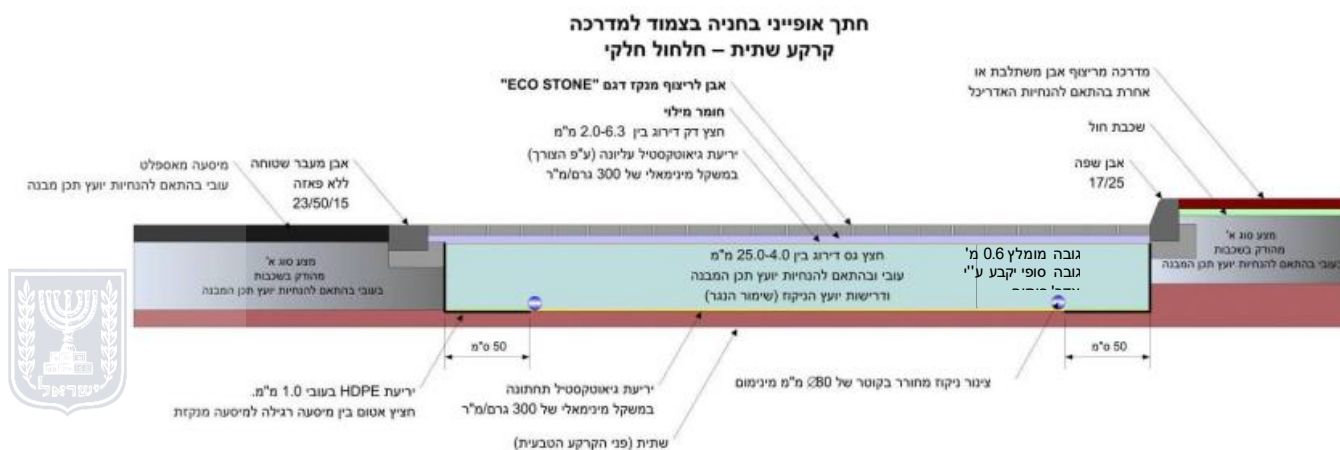
<https://www.pinterest.com/pin/573575702521631242>

שוחת ניקוז (עומק יקבע לפי גובה מילוי האדמה).
עם מכסה מלא לתחזוקה וגלישת עודפים תתוכנן ע"י מהנדס
אינסטלציה השוחה והמכסה יתוכננו לעומס נדרש





נספח ה': ריצוף מחלחל של אקרשטיין או ש"ע



נספח ו': מחשבון מנהל התכנון

קלט

שטח תכנית בדונם: 5.204

שטח בנוי בדונם בתכנית: 4.407

סוג קרקע: חול

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום: 150.0

מקדם נגר לשטח הפתוח: 0.18

מקדם נגר כולל: 0.79

נפח נגר מחושב במ"ק: 616

% מהנגר הנדרש לניהול: 75%

יעד נגר לתכנון במ"ק: 462