



04/11/2019

לאשר את התוכנית

10/11/2020

יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

נספח הידרולוגי לניהול מי נגר לתב"ע

501-0386946 - מתחם שפע

- בני ברק -

נספח הידרולוגי וניהול נגר עילי מנחה

עריכה:

שמעון צוק, יואב זובלסקי

נובמבר, 2018



תוכן עיניים

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.	טופוגרפיה.....	5.
2.2.	שימושי קרקע.....	6.
2.3.	תאור הסביבה.....	6.
2.4.	סיווג קרקעות ותכונות הקרקע.....	6.
2.5.	רדיוסי מגן.....	7.
2.6.	סקירה הידרולוגית.....	8.
2.7.	חישוב ספיקת התכן.....	10.
2.8.	חישוב ספיקות על פי אגנים מקומיים השיטה הרציונאלית.....	11.
2.9.	אגני היקוות.....	11.
2.10.	תאור מערכת הניקוז הקיימת.....	11.
3.	תיאור התכנית המוצעת.....	13.
3.1.	מניעת כניסת מים מחוץ לאגנים.....	13.
3.2.	ניקוז האתר.....	13.
3.3.	חישובי נגר של התכנית.....	13.
4.	השפעות צפויות על הסביבה.....	17.
4.1.	שינויים בכמויות הנגר.....	17.
4.2.	אמצעים להקטנת ספיקות הנגר.....	19.
4.3.	השפעות על שטחים שכנים.....	19.
5.	אמצעים למניעת נזקים.....	19.
5.1.	אמצעים להגברת חלחול.....	19.
5.2.	השינויים הנדרשים במערכת הניקוז העירונית.....	19.
5.3.	פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף.....	19.
5.4.	המלצות להוראות התכנית.....	19.
5.5.	גובה מינימאלי, מעל רום שיטפון החזוי לרצפת מבנים לדרכים ולמתקנים הנדסיים.....	20.



טבלאות

- טבלה 1: רדיוסי מגן בקרבת אזור הפרויקט 7
- טבלה 2: עוצמת הגשם בהסתברויות שונות..... 8
- טבלה 3: עוצמת הגשם, בתחנה מטאורולוגית שדה דב, בהסתברויות שונות..... 11
- טבלה 4: מקדמי נגר גשם 12
- טבלה 5: חישובי גשם נגר מצב קיים. 13
- טבלה 6: חישובי גשם נגר מצב מוצע 14

איורים

- איור 1: מפה טופוגרפית של אזור הפרויקט, תחום האתר מסומן באדום..... 5
- איור 2: מפת שימושי קרקע. 6
- איור 3: מפת סיווג קרקעות (www.govmap.gov.il) 7
- איור 4: מיקום האתר ביחס לרדיוסי מגן של קידוח הפקת מי שתיה - בני ברק ב'..... 8
- איור 5: חתך הידרוגיאולוגי אזורי, רצועת Usom 132 9
- איור 6: מיקום מתחם הפרויקט על גבי מפת מפלסים לסתיו 2015..... 10
- איור 7: נתוני עוצמות גשם. 11

1. כללי

1.1. עורכי הנספח

עריכת הנספח נעשתה ע"י יוליה רטנר ושמעון צוק מ"צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ".



1.2. התאמה לתכנית אב אגנית

התכנית הוכנה בהתאם לדרישות תמ"א 34 ב'3 ותמ"א 34 ב'4.

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

- "אוגדן סביבתי לבנייה ירוקה הוד השרון – מהדורה 2012" (נספח א')
- תמ"א 34 ב'3 - נחלים וניקוז.
- תמ"א 34 ב'4 - איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי תהום.
- 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.
- דרישות להכנת נספח ניקוז (נספח א').
- תכניות הפרויקט.
- LDD - בניה משמרת מים וניהול מי נגר – מתחם שפע, בני ברק.
- חוות דעת של רשות המים מה-11.9.17, 26.12.17.

1.5. תקציר

מטרת התוכנית הינה הקמת 12 מבני מגורים בני 7 קומות + קומת גג מעל לקומת מסחר וקומת מרתף חניה. בנוסף מתוכננת הקמת גן ילדים ושצ"פ עירוני. האתר גובל מצפון ברחוב יצחק נפחא, מדרום ברחוב השלושה, ממזרח ברחוב אהרונוביץ וממערב ברחוב יואל ומגרשים שכנים. הגבהים בשטח התכנית נעים בין 28.3 + ל- 21.5 + מ' מעל פני הים. כיוון זרימת מי הנגר במצב הקיים הם לכיוון מזרח לעבר רח' אהרונוביץ. כיוון זרימת מי הנגר במצב המוצע שומרת על כיווני זרימת מי הנגר הקיימים. מטרת מסמך זה הינה קביעת קווים מנחים לניהול מי הנגר באתר על פי סופת התכן הנדרשת ע"י הרשות.



1.6. מטרת נספח הניקוז

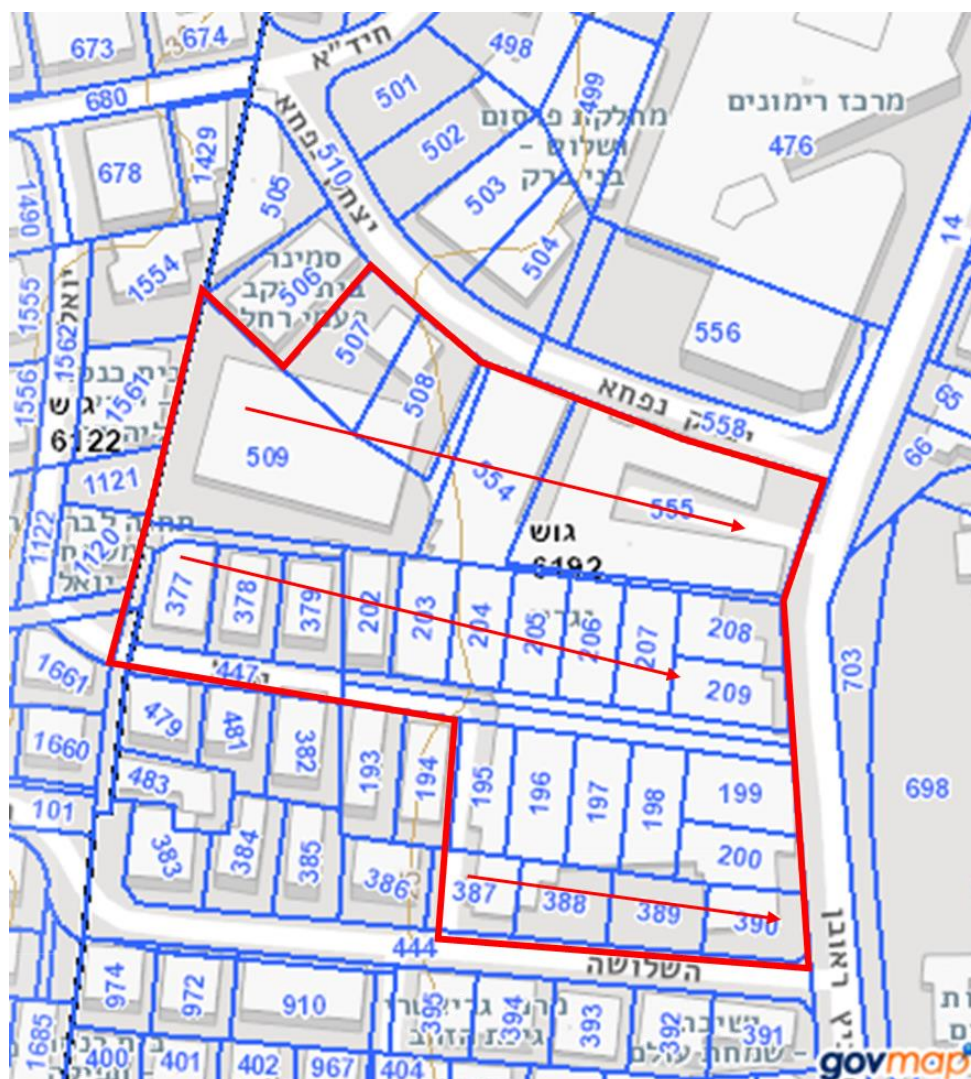
מטרת נספח הניקוז היא להעריך את השינויים הצפויים בכמויות הנגר העילי כתוצאה משינויים בתכסית הקיימת והקמת הפרויקט. כמו כן לתת הנחיות עקרוניות לפעולות הנדרשות לשימור והחדרת נגר עילי בתוך הפרויקט בהתאם להנחיות ולתמ"אות 34/ב' וב'4.

2. נתוני הרקע

מתוכננת הקמת 12 מבני מגורים בני 7 קומות + קומת גג מעל לקומת מסחר וקומת מרתף חניה. בנוסף מתוכננת הקמת גן ילדים ושצ"פ עירוני. התוכנית נמצאת בגוש 6192 חלקות 195-201, 203-210, 387-390, 507-509, 554-555 (איור 1). שטח התוכנית הכולל 19.4188 דונם

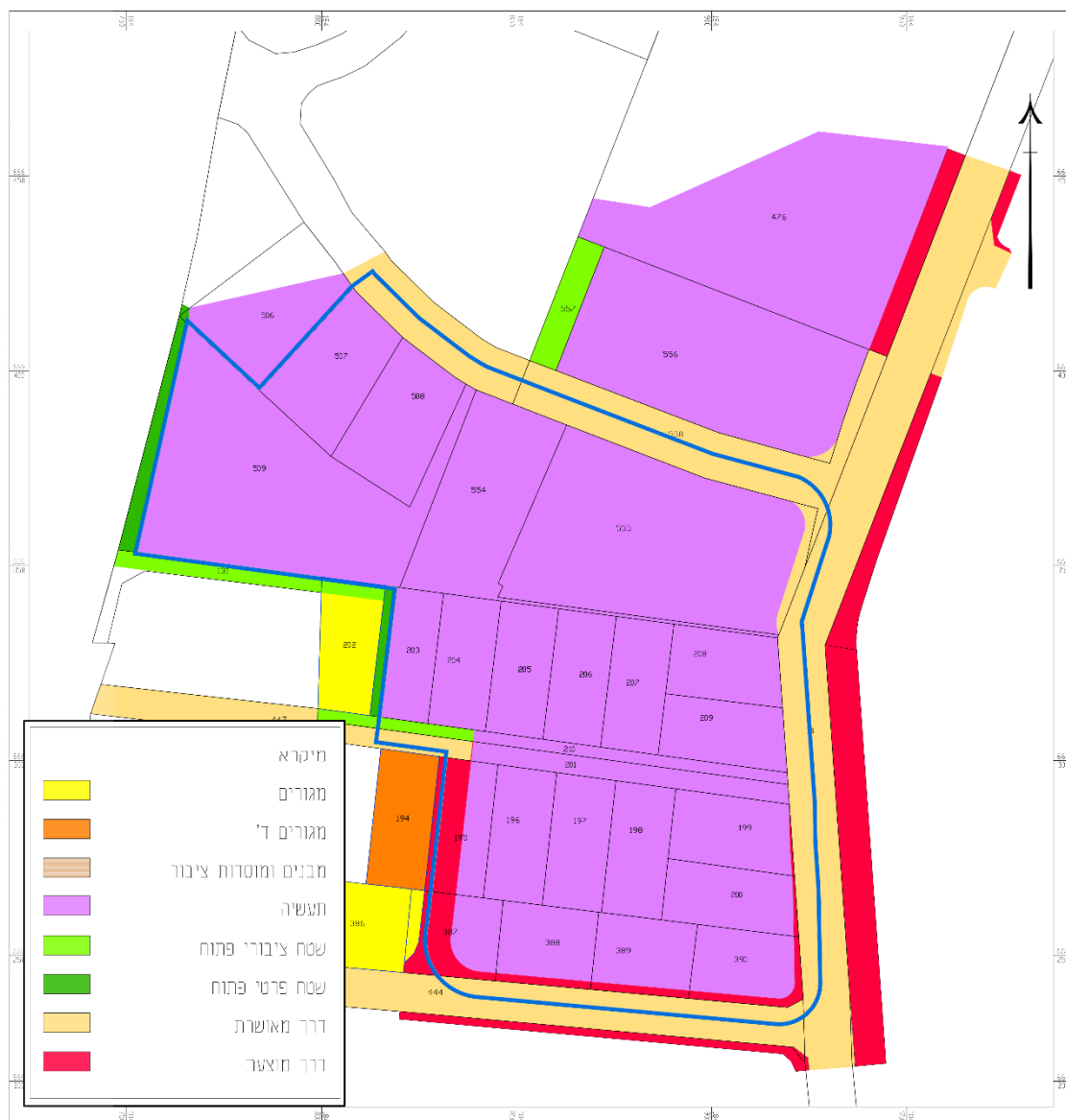
2.1. טופוגרפיה

רום פני הקרקע באתר נע בין 28.3+ ל- 21.5+ מ' מעל פני הים. הפרויקט נמצא בסביבת מגורים.



איור 1: מפה טופוגרפית של אזור הפרויקט, תחום האתר מסומן באדום (www.govmap.gov.il).

2.2. שימושי קרקע



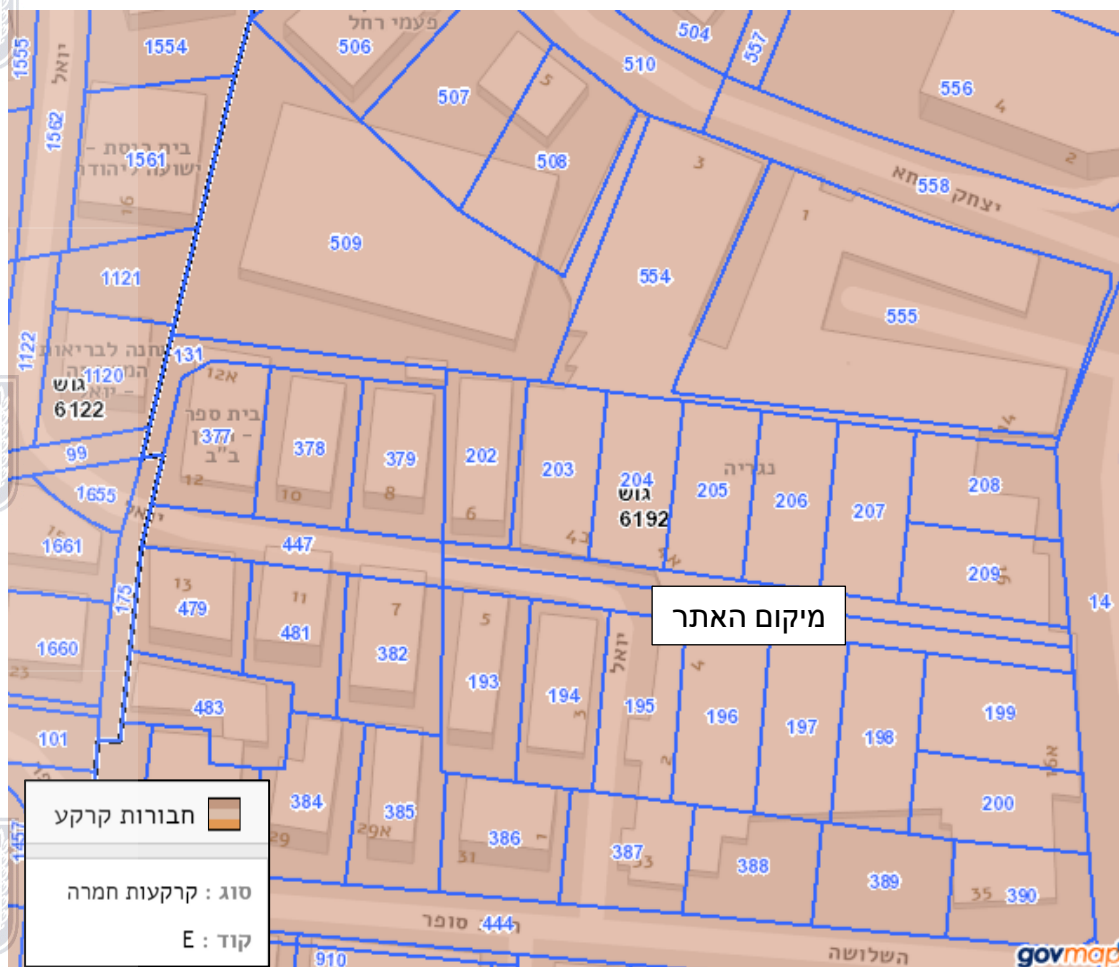
איור 2: מפת שימושי קרקע.

2.3. תאור הסביבה

האתר נמצא בתוך אזור עירוני בנוי. האתר גובל מצפון ברחוב יצחק נפחא, מדרום ברחוב השלושה, ממזרח ברחוב אהרונוביץ וממערב ברחוב יואל ומגרשים שכנים (איור 1).

2.4. סיווג קרקעות ותכונות הקרקע

הקרקע באתר הינה אדמות מסוג חמרה (סימול E; איור 3), מקדם הנגר לסוג קרקע זה הינו 0.25 (מדריך לבניה משמרת נגר עילי, 2004).



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

2.5. רדיוסי מגן

ברדיוס של 1 ק"מ מהפרויקט ישנם 2 קידוחי הפקת מי שתיה (טבלה 2; נתונים- משרד הבריאות), רדיוסי המגן של קידוחים אלו אינם חופפים את שטח האתר, למעט קידוח "בני ברק ב' " אשר חלקו המערבי של האתר נמצא בתחום רדיוס מגן ב' ו-ג' שלו (איור 4) **לכן יש לקבל אישור משרד הבריאות בשלב הבקשה להיתר הבניה.**

טבלה 1: רדיוסי מגן בקרבת אזור הפרויקט (נתונים- משרד הבריאות).

שם	X	Y	מרחק מפרויקט	רדיוס א'	רדיוס ב'	רדיוס ג'
בני ברק ב'	184750	666330	110	10	66	132
בני ברק ה'	184430	666650	536	10	111	222



איור 4: מיקום האתר (מודגש בירוק) ביחס לרדיוסי מגן של קידוח הפקת מי שתיה - בני ברק ב'.

2.6. סקירה הידרולוגית

2.6.1. משטר הגשמים

התחנה המטאורולוגית אשר שימשה בהכנת נספח זה היא תחנת שדה דב. רום התחנה הוא +4 מ' (מעל פני הים). התחנה ממוקמת כ-5.5 ק"מ צפונית מערבית לאתר. עוצמת הגשם המקסימלית השעתית הצפויה באתר מופיעה בטבלה 1:

טבלה 2: עוצמת הגשם בהסתברויות שונות.

שם התחנה	פרק זמן (דקות)	עוצמת גשם ראשונה (מ"מ/שעה)	תאריך	עוצמת גשם מרבית שנייה (מ"מ/שעה)	תאריך	הסתברות (%)							
						1	2	5	10	20	50	80	95
שדה דב	5	175	03/12/1963	147	19/12/1949	180	164	144	127	111	85	66	52
	10	160	03/12/1963	103	20/01/1962	138	125	107	94	80	60	45	36
	15	128	03/12/1963	101	20/01/1962	124	108	89	76	63	46	36	31
	20	100	03/12/1963	99	20/01/1962	110	96	78	66	54	39	30	25
	30	82	20/01/1962	70	03/12/1963	82	73	61	52	44	31	22	16
	45	51	01/12/1991	48	03/12/1963	61	54	46	40	33	23	16	12
	60	44	19/12/1949	42	21/01/2003	54	48	40	34	28	19	12	8
	90	38	19/12/1949	38	21/01/2003	49	42	32	26	20	12	8	5
	120	36	21/01/2003	30	19/12/1949	45	37	27	21	16	9	5	4
	180	27	09/11/1955	27	21/01/2003	37	30	21	16	11	6	-	-
	240	23	08/11/1955	19	19/12/1949	26	21	16	12	8	2	-	-

- כמות הגשם היומית המקסימלית נמדדה בחודש ינואר. עוצמת הגשם המרבית הידועה, למשך 10 ד', היא 160 מ"מ/שעה (03/12/1963). עוצמת הגשם השנייה המרבית הידועה,

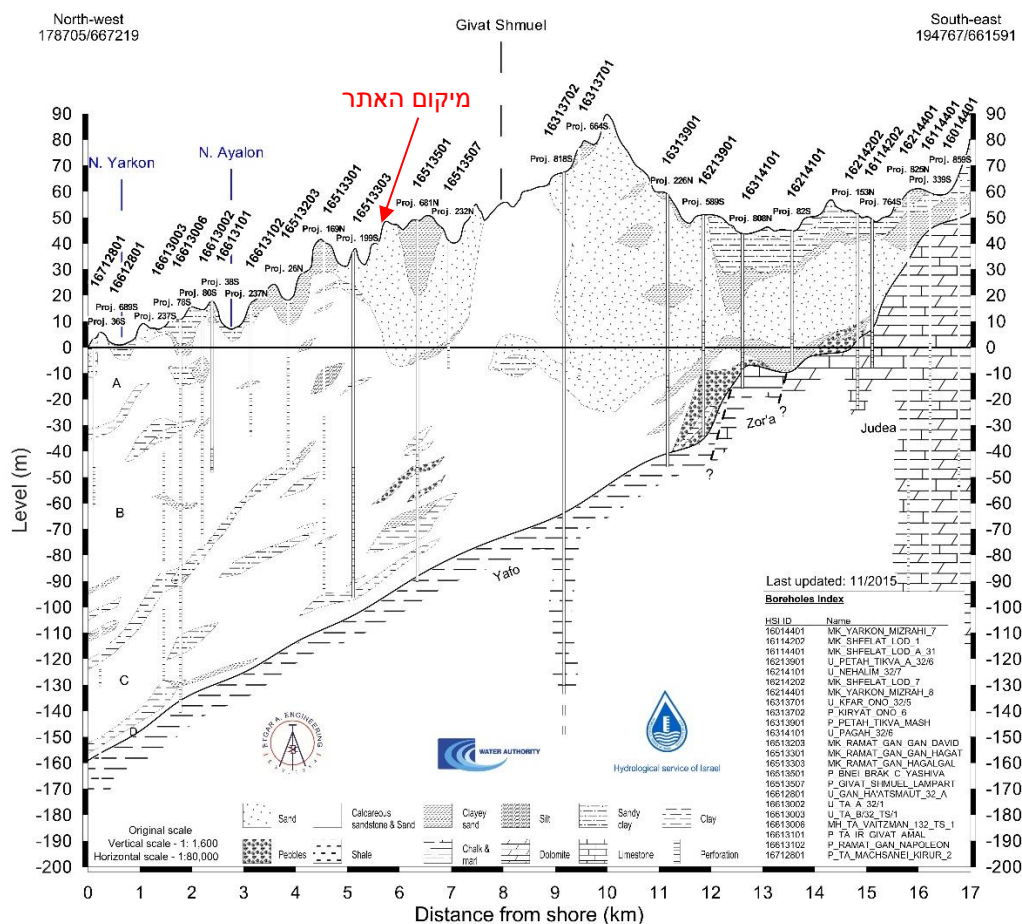


למשך 10 ד', היא 103 מ"מ/שעה (20/01/1962). עוצמת גשם מרבית מדודה, לפרק זמן של 240 ד', היא 23 מ"מ/שעה (08/11/1955) (נתונים: עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה, נתיבי ישראל 2016).

2.6.2. כושר החידור של הקרקע

הקרקע באתר הינה מטיפוס E (סעיף 2.4) בעלת מקדם גשם נגר 0.25. האתר נמצא בסמיכות לחתך הידרוגאולוגי אזורי USUM 132, על נתוני החתך (איור 5) חתך תת הקרקע מורכב מחול המתאפיין במוליכות הידראולית גבוה.

Geological Cross Section - Strip 132



איור 5: חתך הידרוגאולוגי אזורי, רצועת Usom 132 (אתגר הנדסה, 2014).

2.6.3. מיקום תחנות הידרומטריות

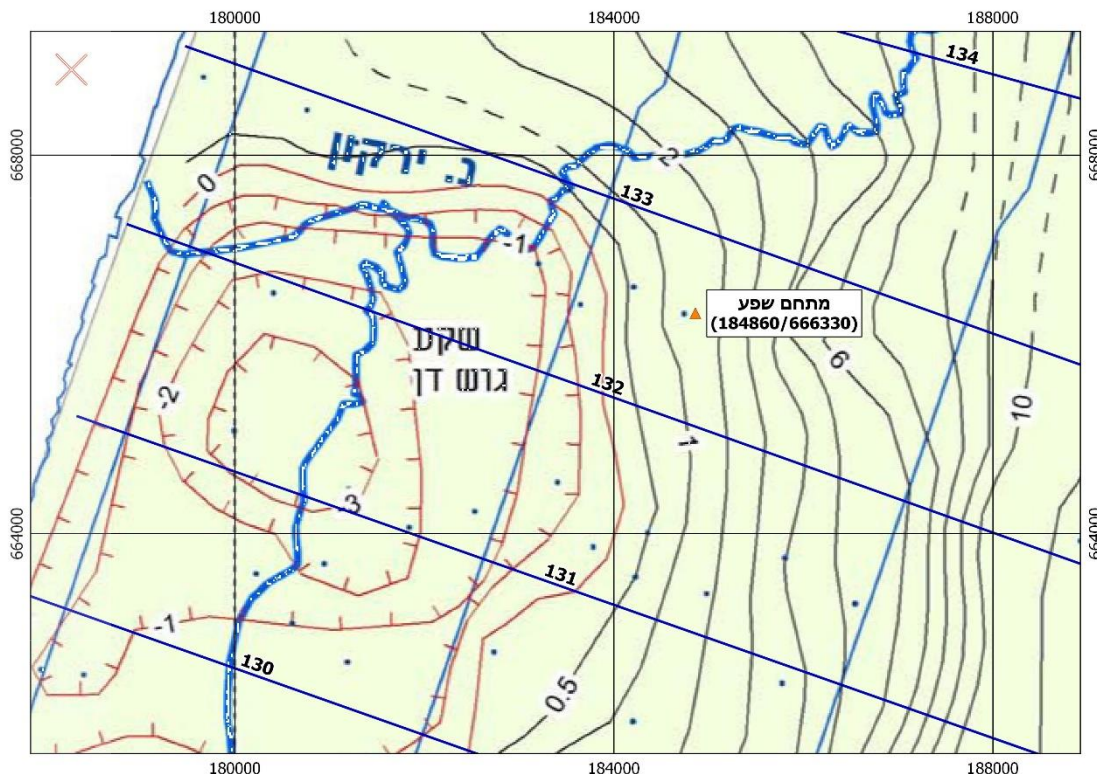
אזור התכנית לא נמצא בתחום עורקי נחל מרכזיים.

2.6.4. נתוני ספיקות מדודות

לא קיימים נתונים מדודים של ספיקות בתחום התכנית.

2.6.5. מי תהום

האתר מרוחק כ- 6 ק"מ מקו החוף. רום מפלס מי התהום באזור הפרויקט, על פי מפת מפלסים של רשות המים לסתיו 2015, נמצא בין 1 (+) מ' ל-2 (+) מ' (איור 6).



איור 6: מיקום מתחם הפרויקט על גבי מפת מפלסים לסתיו 2015 (השירות ההידרולוגי, 2018).

2.7. חישוב ספיקת התכ

הסתברות התכ הנדרשת לתכנון באזורים עירוניים המאוכלסים בצפיפות, על פי דרישת הוועדה המחוזית היא 1:50 שנים (2%) וזמן ריכוז של 10 ד' ו-1:100 שנים (1%) לזמן ריכוז של 10 ד' במרכזי ערים ושכונות צפופות אוכלוסייה. (בתמ"א 34\ב4 הדרישות לתכנון ניקוז בשכונות מגורים הן להסתברות של 1:5 עד 1:10 שנים).

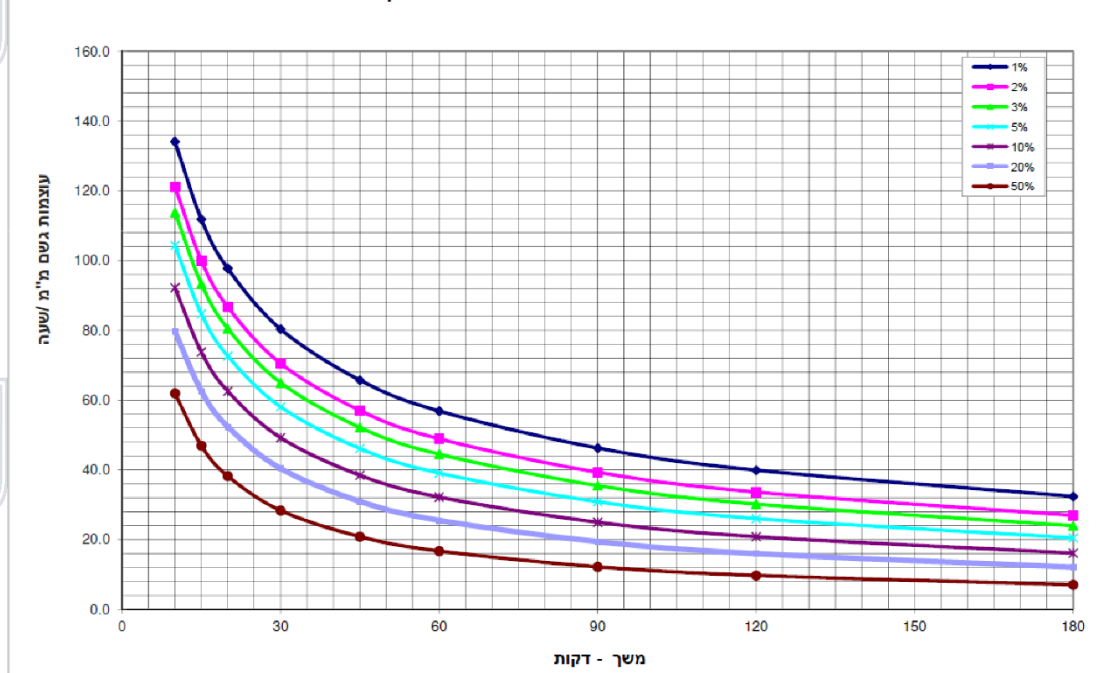
תחנת הגשם המייצגת את האזור הינה תחנה שדה דב (טבלה 2). בהתבסס על נתוני הטבלה ועל עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם (נתיבי ישראל, 2016). עוצמת הגשם אשר יש לבצע תכנון לגביה היא 138.1 מ"מ/שעה (הערך המחמיר).



טבלה 3: עוצמת הגשם, בתחנה מטאורולוגית שדה דב, בהסתברויות שונות.

שם תחנה	פרק זמן	1%	2%	5%	10%	20%	50%	90%	95%	99%
שדה דב	5	179.8	164.0	143.5	127.4	110.5	84.7	56.8	51.9	43.1
שדה דב	10	138.1	124.5	107.1	93.8	80.1	59.9	39.0	35.5	29.3
שדה דב	30	81.8	72.6	61.1	52.4	43.5	30.7	18.1	16.1	12.7
שדה דב	60	53.6	47.6	39.7	33.8	27.7	18.7	9.6	8.1	5.5
שדה דב	120	44.9	36.6	27.1	21.0	15.6	9.3	4.2	3.6	0.0
שדה דב	240	25.8	21.1	15.5	11.7	8.1	2.1	0.0	0.0	0.0

תחנת שדה דב 67 שנות תצפית 1941-2014 תקופת תצפיות 4 חרום



איור 7: נתוני עוצמות גשם (נתונים: עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה, נתיבי ישראל 2016).

2.8. חישוב ספיקות על פי אגנים מקומיים השיטה הרציונאלית

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 4: 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

2.9. אגני היקוות

השטח מתנקז כיום באופן חופשי על פני הקרקע לרח' אהרונוביץ בחלקו המזרחי של האתר.

2.10. תיאור מערכת הניקוז הקיימת

מערכת הניקוז העירונית עוברת דרך הרחובות אהרונוביץ והשלושה, כאשר באזור השצ"פ קוטר צנרת הניקוז הינו 125 מ"מ ובמורד הכביש, לכיוון רחוב השלושה, הקוטר מצטמצם ל-100 מ"מ. לאורך קווי הניקוז ובפינת הרחובות נפחא-אהרונוביץ ויאל-השלושה ממוקמים קולטנים המנקזים את מי הנגר שיוצאים מהמגרש (איור 8).



איור 8: מערכת ניקוז עירונית (מקור: אתר עיריית בני ברק, מערכת מידע גיאוגרפית).



3. תיאור התכנית המוצעת

3.1. מניעת כניסת מים מחוץ לאגנים

מערכת התיעול בתחום התכנית מתבססת על מניעת כניסת מי נגר מחוץ למגרש ע"י שיפועים מתאימים באמצעות הגבהת פני הפיתוח מהרחובות הסמוכים.

3.2. ניקוז האתר

מערכת ניהול מי הנגר באתר מתבססת על מניעת יציאת נגר מהמגרש, ע"י הפניית מי הנגר באמצעות צמ"גים ושיפועים מתאימים לעבר שטחי החלחול והשצ"פ.

3.3. חישובי נגר של התכנית

3.3.1. מצב קיים

באתר כיום ישנם סככות תעשייה ישנות, שטחי קרקע חשופה ושבילים, מקדם הנגר גשם המשוכלל של המגרש נלקח כ-0.7 מכיוון שרוב השטח מבוסס.

טבלה 5: חישובי גשם נגר מצב קיים.

שטחים תורמים נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר	נפח מים מנוקז (מ"ק) ב-10 דק' בסבירות של 1:50 שנים (מ"מ/שעה) 124.5	ספיקת נגר (מ"ק/שניה) בסבירות של 1:50 שנים	נפח מים מנוקז (מ"ק) ב-10 דק' בסבירות של 1:100 שנים (מ"מ/שעה) 138.1	ספיקת נגר (מ"ק/שניה) בסבירות של 1:100 שנים
כלל המגרש	16709	0.7	242.7	0.404	269.2	0.448





3.3.2. מצב מוצע

טבלה 6: חישובי גשם נגר מצב מוצע.

תתי אגני ניקוז	היטל שטחים נגר	שטח במ"ר	מקדם גשם נגר	נפח מים מנוקז (מ"ק) ב- 10 דק' בסבירות של 1:50 שנים (מ"מ/שעה) 124.5	נפח מים מנוקז (מ"ק) ב- 10 דק' בסבירות של 1:100 שנים (מ"מ/שעה) 138.1	ספיקת שיא (מ"ק/שניה) בסבירות של 1:100 שנים
שטח ציבורי פתוח	שטחים מרוצפים	1566	0.8	26.0	28.8	0.048
	גיבון מעל מרתף	475	0.3	3.0	3.3	0.005
	גיבון	530	0.2	2.2	2.4	0.004
	סה"כ	2571	0.58	31.2	34.6	0.054
מתחם מגורים מערבי	גגות ומרפסות	1400	0.9	26.1	29.0	0.048
	רמפת ירידה למרתף	194	1	4.0	4.5	0.007
	שטחים מרוצפים	686	0.3	4.3	4.7	0.008
	סה"כ	2280	0.73	34.4	38.2	0.064
מתחם מגורים מזרחי	גגות ומרפסות	2314	0.9	43.2	47.9	0.080
	שטחים מרוצפים	1376	0.8	22.8	25.3	0.042
	סה"כ	3690	0.86	66.1	73.3	0.122
מתחם מגורים צפוני	גגות ומרפסות	1920	0.9	35.9	39.8	0.066
	שטחים מרוצפים	809	0.8	13.4	14.9	0.025
	גיבון	205	0.2	0.9	0.9	0.002
	גיבון מעל מרתף	66	0.3	0.4	0.5	0.001
	רמפת ירידה למרתף	600	1	12.5	13.8	0.023
	סה"כ	3600	0.84	63.0	69.9	0.116
סה"כ מתחמי מגורים	-----	9570		163.5	181.4	0.302
מבני ציבור	גגות	2923	0.9	54.6	60.5	0.101
	גיבון	855	0.2	3.5	3.9	0.007
	סה"כ	3778	0.74	58.1	64.5	0.107
שצ"פ צפוני	גיבון	525	0.2	2.2	2.4	0.004
סה"כ כל המגרש	-----	16444	0.75	255.0	282.8	0.467

תוצאות חישובי מי הנגר במגרש מראות כי, נפח הנגר הנוצר בשטח המגרש במהלך 10 דקות בסופת תכן של 1:50 שנים היא כ- **255 מ"ק**, וכ- **282.8 מ"ק** ל-10 דקות בסופת תכן של 1:100 שנים.

3.3.3. פתרונות ניקוז לפי תמ"א 34 ב/3 וב/4

על פי מפת הקרקעות נראה כי חתך הקרקע העליון הוא מסוג חמרה ובעל כושר חלחול בינוני. עקב הפיתוח של האתר נוצרת חלוקה של שטח התוכנית למספר תתי אגני ניקוז עיקריים: שטח ציבורי פתוח, (2571 מ"ר), מתחם מגורים סביב השטח הציבורי (בשטח כולל של 9570 מ"ר), שטח המיועד למבני ציבור (3778 מ"ר) ושצ"פ (525 מ"ר) (איור 9).



איור 9: חלוקת המגרש לתתי אגני ניקוז

3.3.3.1. הטיפול במי הנגר הנוצרים בתחום התכנית מתחלק ל-2:

א. מי נגר הגגות והמרפסות:

- הפניית מי מי נגר הגגות והמרפסות של מתחמי המגורים ומבני הציבור באמצעות צמ"גים ושיפועים מתאימים אל 4 מאגרי השהייה אשר בתחתית כל מאגר ימוקם קידוח החדרה אשר יחלחל את מי הנגר לקרקע וירוקן באיטיות את המאגר (ר' נספח ג'). נפחי המאגרים יתוכננו כך:
- i. במתחם מבני הציבור – 60 מ"ק.
- ii. במתחם מגורים צפוני – 40 מ"ק.



iii. במתחם מגורים מזרחי – 50 מ"ק.

iv. במתחם מגורים מערבי – 30 מ"ק.

- ארבעת קידוחי ההחדרה יהיו בעלי חתך מחלחל באורך 5 מ' מינימום בתוך תווך חולי, ההחדרה תתחיל לפחות 4 מ' מתחת לרום תחתית רצפת המרתף התחתון ביותר.

- עודפי מי הנגר יופנו לרחוב/לניקוז העירוני בגרוויטציה בלבד.

ב. מי הנגר העיליים ממפלס הפיתוח:

- שיפועי השבילים והשטחים המרוצפים יופנו לשטחים מגוננים מעל קרקע טבעית/מרתף. בחזיתות המגרשים לאורך הרחובות, מי הנגר מהמדרכות ומהפיתוח הסמוך יופנו אל אלמנטים קולטי מי נגר לבתי השורשים של שדרות העצים.

- מי הנגר הנוצרים בתחום השטח הציבורי הפתוח יופנו באמצעות שיפועים מתאימים אל רצועות הגינון הממוקמות בתחומן, בשטח כולל של **1005 מ"ר** (טבלה 6), לצורך השהיה. השטחים המגוננים להשהיה יונמכו בכ- 10 ס"מ מסביבתם על מנת לאפשר את כניסת מי הנגר ולמנוע את יציאתם. רצועות הגינון להשהיה, מעל לקומת המסחר, ינוקזו (על פי תכנון יועץ האינסטלציה) אל שטחי חלחול המקיפים את האתר.

- מי הנגר העיליים ממפלס הפיתוח הנוצרים בתחום מבני הציבור ינוקזו ויופנו ככל הניתן אל רצועות גינון, בשטח כולל של **855 מ"ר**. שטחים אלו יונמכו ב-10 ס"מ מסביבתם על מנת להשהות את מי הנגר הנוצרים בתחום מבני הציבור ולהחדירם לתת הקרקע.

- מי הנגר העיליים ממפלס הפיתוח הנוצרים במתחמי המגורים הצפוניים והמזרחיים ינוקזו ויופנו באמצעות שיפועים מתאימים אל שטחי הגינון בשטח כולל של **271 מ"ר** המצויים בתחומם ואל השצ"פ הצפוני אשר בשטח של **525 מ"ר**.

- מי הנגר העיליים ממפלס הפיתוח הנוצרים במתחם המגורים המערבי ינוקזו ויופנו באמצעות שיפועים מתאימים אל השטחים המגוננים בתחום שטחי הציבור.

- בשטחים המיועדים להשהייה וחלחול תיושם אדמה גננית.

- שטחי השצ"פ הצפוני (בשטח כולל של **525 מ"ר**) יתוכננו במפלס נמוך בכ-10 ס"מ מסביבתם, בכדי להשהות את מי הנגר ולהחדירם לתת הקרקע.

- על ידי הנמכת שטחי הגינון בכל שטח הפרוייקט המשמשים להשהיה וחלחול ב-10 ס"מ (בשטח כולל של **2656 מ"ר**) ייווצר נפח ההשהיה של **265 מ"ק**, לפני אירוע גשם.

- כושר החלחול של הקרקע בשטחי ההחדרה אשר ממוקמים מעל קרקע טבעית מוערך בכ-**21-52 מק"ש (3-8 מ"ק/10 ד')** בהנחת כושר חלחול בין 20 ל-50 מ"מ/שעה ומקדם סתימה של 0.5.





- עודפי המים משטחי ההשהייה יגלו גרוויטציונית לרחוב על פי הנחיות העירייה ויועץ האינסטלציה (ר' תכנית הידרולוגית).

3.3.3.2. סה"כ כושר החלחול וההשהייה של המערכת לניהול מי נגר של הפרוייקט ב- 10 הדקות הראשונות של סופת התכן הוא הכולל 4 מאגרי השהייה, 4 קידוחי החדרה ושטחי גינון להשהייה וחלחול הינו **445 מ"ק** ($60+40+50+30+265$).

4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1. שינויים בכמויות הנגר

- האתר כיום הינו בעל מקדם גשם נגר משוכלל של 0.7, לאחר פעולות ההרחבה מקדם הגשם נגר יגדל לערך ממוצע של 0.75. כלומר, הפיתוח יגדיל בכ-7% את ספיקות הנגר הנוצר בשטח התכנית. בסופת תכן של 1:50 שנים ובזמן ריכוז של 10 דקות, ספיקת השיא שיווצר באתר, עקב הפיתוח, יגדלו מ- 0.404 מ"ק/שניה ל- 0.425 מ"ק/שניה.
- לאחר הקמת מערכת לניהול הנגר הכוללת כושר החלחול וההשהייה של המערכת לזמן ריכוז של 10 ד' של **445 מ"ק** (סעיף 3.3.3.2) לא צפויה יציאה של מי נגר משטח האתר בסופת תכן של 1:50.
- מומלץ לנקז את מי הנגר מהמדרכות והשבילים אל אלמנטים קולטי מי נגר לבתי השורשים של שדרות העצים לאורך המדרכות (ר' נספח ב').

4.2. אמצעים להקטנת ספיקות הנגר

- השטחים המגוננים יפותחו במפלס נמוך ב 10 ס"מ משטחי הפיתוח הסמוכים כדי לאפשר כניסת מי הנגר לשטחי הגינון ותמנע את יציאת הנגר משטחים אלו לצורכי השהייה (נספח א').
- הצמ"גים ינוקזו אל 4 מאגרי השהייה עם קידוח החדרה בתחתית (נספח ג').

4.3. השפעות על שטחים שכנים

- הנמכת שטחי החלחול המקיפים את האתר תמנע ממי נגר לצאת מגבולות המגרש אל עבר מגרשים שכנים.

5. אמצעים למניעת נזקים

5.1. אמצעים להגברת חלחול

- הפניית מי הנגר מהגגות והמרפסות אל 4 מאגרי השהייה עם קידוח החדרה בתחתית כל אחד. הפניית מי נגר השבילים והשטחים המרוצפים אל שטחי הגינון להשהייה וחלחול.

5.2. השינויים הנדרשים במערכת הניקוז העירונית

- אין צורך בביצוע שינויים במערכת הניקוז הקיימת.





5.3. פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף

- לא רלוונטי

5.4. המלצות להוראות התכנית

- התכנית החלה באזור רגישות א' לפי תמ"א 34/ב/4.
- חלקו המערבי של האתר מצוי בתחום רדיוס מגן ב' ו-ג' של קידוח "בני ברק ב" (איור 4), לכן יש לקבל את אישור משרד הבריאות לניהול הנגר האתר.
- חלקו הצפון מערבי של האתר מצוי בתחום רדיוס מגן ב' של קידוח הפקת מי שתיה "בני ברק ב" (איור 4). על פי הנחיות משרד הבריאות אין למקם קידוחי החדרה בתוך תחום רדיוס מגן ב' של קידוחי הפקת מי שתיה.
- 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.
- אין לחבר את מערכות הניקוז אל מערכות הביוב.
- אין לחבר צמ"גים ישירות לניקוז העירוני.
- מערכות הניקוז יתוכננו, ככל האפשר, בהתחשבות בטופוגרפיה ובהתאם לשיפועי האתר.
- מי הנגר באתר יופנו אל השטחים המחלחלים בשטח כולל של כ-2496 מ"ר.
- המלצות נספח הניקוז מהוות חלק בלתי נפרד ממסמכי התב"ע.
- גלישת עודפים תתרחש אל הרחוב על פי תכנון יועץ האינסטלציה והנחיות העירייה.



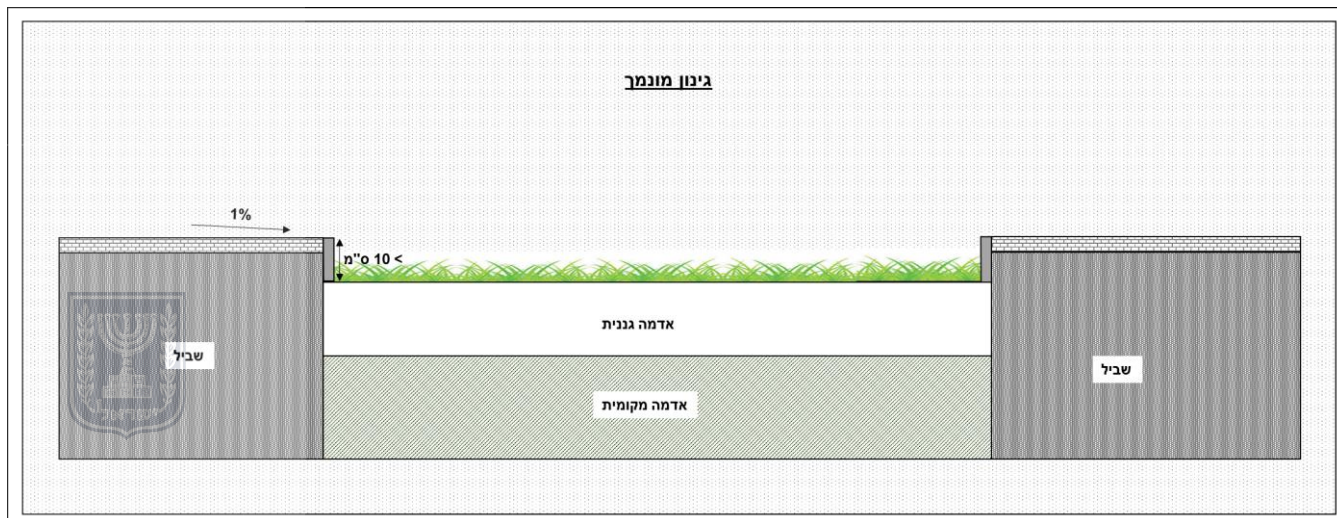
5.5. גובה מינימאלי, מעל רום שיטפון החזוי לרצפת מבנים לדרכים ולמתקנים הנדסיים

שטח התכנית הינו למטרות מגורים ומסחר ואין בו מתקנים הנדסיים. לא חזויים אירועים שיטפוניים בשטח התכנית.





נספח א': גיבון מונמר מהפיתוח



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>

נספח ג' פרט עקרוני של מאגר השהייה עם קידוח החדרה בתחתית

