

י"ר הוועדה המחוזית

תאריך

תכנית מס' 102-0912022



שם תכנית: מתחם מסחר תעסוקה ומגורים ברחוב רב
המנונא

בית שמש



נספח ניקוז

עורך הנספח: אמיר שצ'ופק B.Sc

בקרה: שמעון צוק M.Sc

"צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ"



יוני 2021

מטרת 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.





משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



תכנון ודיקור בזרימה

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 קיים	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	9
2.6.	רגישות וחשיבות החדרת מי נגר עיליים:	9
2.7.	פשט הצפה, נחלים, אתרי החדרה ואיגום:	10
2.8.	סקירת הצפות קודמות	10
2.9.	אגן הניקוז שבתחומו נמצא שטח התוכנית על פי תוכנית האב	11
3.	מניעת הצפות וחשיבות החדרה	11
3.1.	קו רכס	11
3.2.	שטח מועד להצפה	11
3.3.	תקופת חזרה להצפה על פי שימושי שטח:	12
3.4.	מי תהום	12
4.	סקירה הידרולוגית	12
4.1.	משטר הגשמים	12
4.2.	תיאור שיטת החישוב	13
5.	יעד הנפח לניהול בתוכנית	13
5.1.	הנחיות לחישוב נפח הנגר הדרוש לטיפול	13
5.2.	חישוב ספיקת הנגר במצב הקיים	13
5.3.	חישוב ספיקת הנגר במצב המוצע	14
5.4.	שטחים תורמי נגר	14
5.5.	סיכום הנפחים וספיקות הנגר הצפויות	14
5.6.	יציאת נגר משטח התוכנית	14
6.	תיאור התכנון המוצע	15
6.1.	הפתרון המוצע	15
6.2.	הערכת פוטנציאל ניהול הנגר	16
6.3.	חלחול למי תהום	16



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 03-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



- 6.4. קיבולת מערכת הניקוז העירונית 16
7. השפעת הנגר הנוצר בשטח התוכנית על הסביבה 16
- 7.1. תגובת מוצאי הניקוז 16
- 7.2. השפעה על המורד 16
- 7.3. השפעה על שטחים גובלים 16
- 7.4. השוואות להצפות קודמות 17
- 7.5. איכות הנגר 17
8. המלצות הנספח לתוכנית 17
9. הוראות התוכנית להוצאת היתר 17
- 9.1. פרוטוקול תפעול ותחזוקה 17
- 9.2. גמר ביצוע 18

טבלאות

- טבלה 1 - תקופת חזרה מינימלית על פי שימושי קרקע על פי תמ"א 1 12
- טבלה 2 - נתוני עוצמת הגשם בהסתברויות שונות [מ"מ/שעה] 12
- טבלה 3 - מקדמי נגר גשם 13
- טבלה 4 - נפח נגר במצב הקיים 14
- טבלה 5 - נפח נגר במצב המתוכנן 14
- טבלה 6 - סיכום ספיקות התכן 14
- טבלה 7 - נפח פוטנציאלי לניהול נגר 16

איורים

- איור 1 - תרשים התמצאות - מיקום הפרוייקט על גבי מפת העיר בית שמש 1:50,000 6
- איור 2 - מיקום הפרוייקט ביחס לסביבה - תצלום אוויר קנ"מ: 1:2,500 (govmap.gov.il) 6
- איור 3 - ייעודי קרקע מצב מאושר 7
- איור 4 - ייעודי קרקע מצב מוצע 7
- איור 5 - שטח הפרוייקט על גבי מפת חבורות קרקע (מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני) 8
- איור 6 - שטח הפרוייקט על רקע מפה גיאולוגית (המכון הגיאולוגי לישראל גיליון 1-11, 2009) 9
- איור 7 - מיקום הפרוייקט על רקע מפת תמ"א 1- רגישות וחשיבות החדרת מי נגר 9
- איור 8 - מיקום הפרוייקט על רקע מפת תמ"א 1- פשט הצפה 10





משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



רשימת מקורות

- תמ"א 1.
- 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.





משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 03-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



תכנון ודיוק בזרימה

1. כללי – נתוני תכן והנחיות תכנון

1.1. רקע

כחלק מפרויקט תוספת יחידות דיור מתוכננת תכנית בינוי בשני שלבים. בשלב ראשון, הוצאת היתר למסחר ותעסוקה, ובשלב שני, הוצאת היתר למגורים. הקמת המתחם תבוצע על שטח של 4.228 דונם הכולל 64 יח"ד, שטחי מסחר ותעסוקה.

1.2. מיקום:

- רמת בית שמש, רובע ד', שכונה ד' 2, גוש 80035, חלקה 39, נ.צ.: 197075/624268, בית שמש.

1.3. שטחים:

- שטח התוכנית: 4.228 דונם.
- שטח בנוי: 3.190 דונם (75% משטח מגרש).
- שטח פנוי לחלחול: 0.461 דונם (11% משטח המגרש).

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 בית שמש.



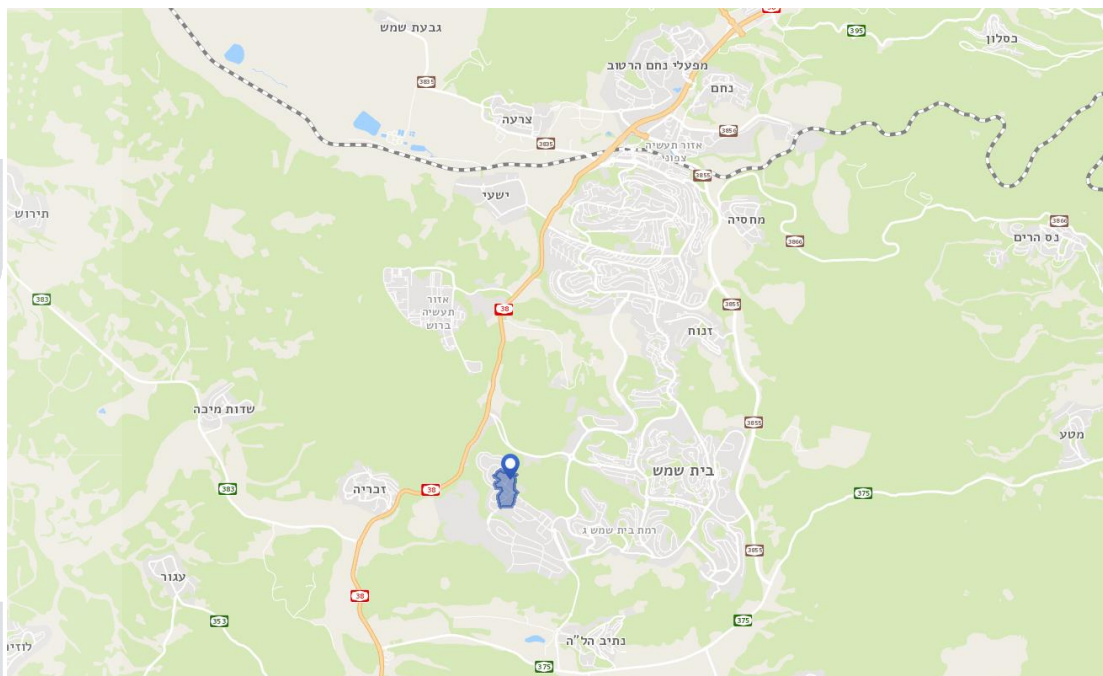
משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונן
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



2. רקע לתכנון

הפרויקט ממוקם בדרום תחום העיר בית שמש (איור 1 ו-2).



איור 1 - תרשים התמצאות - מיקום הפרויקט על גבי מפת העיר בית שמש 1:50,000 (govmap.gov.il).



איור 2 - מיקום הפרויקט ביחס לסביבה - תצלום אוויר קנ"מ: 1:2,500 (govmap.gov.il).

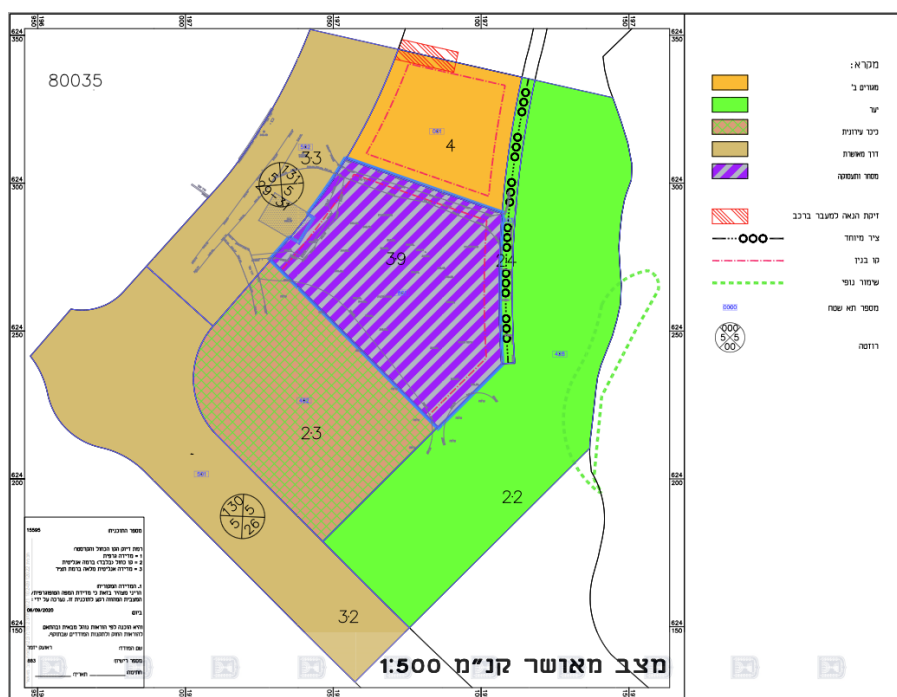


משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונן
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר

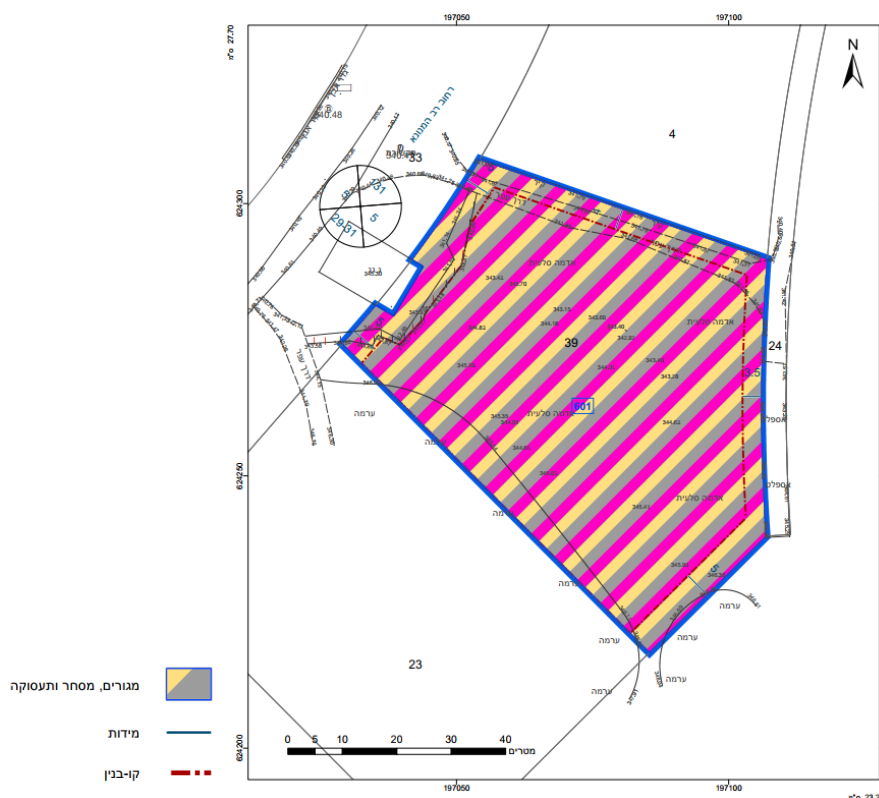


2.1 ייעודי קרקע – מצב קיים



איור 3 - ייעודי קרקע מצב מאושר

2.2 ייעודי קרקע – מצב מוצע



איור 4 - ייעודי קרקע מצב מוצע



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 03-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



2.3. רדיוסי מגן

- ברדיוס של 1,000 מ' משטח הפרויקט לא קיימים קידוחי הפקת מי שתייה.

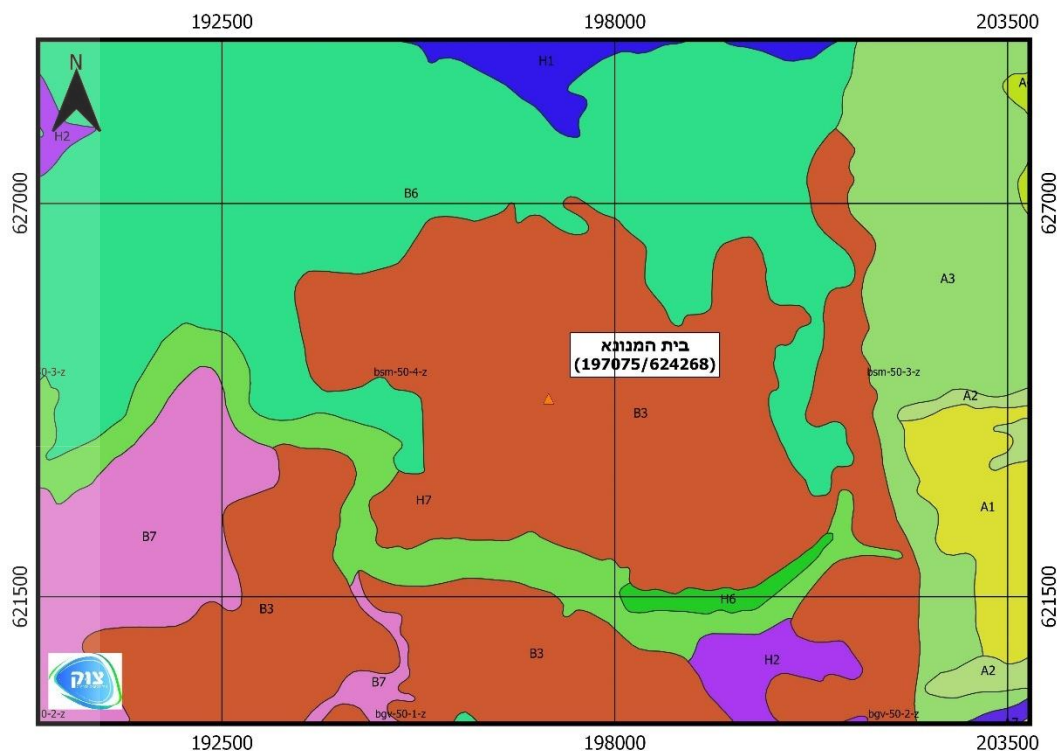
2.4. סיווג קרקעות ותכונות הקרקע:

- טופוגרפיה:

הגבהים בשטח התוכנית במצב הקיים נעים בין +341.09 מ' ל- +346.37 מ' מעל פני הים (על פי מדידה קרקעית שבוצעה ע"י רמזי קעואר מוסמר). זרימת מי הנגר במצב הקיים היא לכיוון צפון.

- סיווג קרקע ומקדם הנגר:

הקרקע באתר הינה רנדזינה (סימול B3) מקדם הנגר לסוג קרקע זה הינו 0.35 (ע"פ מחשבון מנהל התכנון 2019).



איור 5 - שטח הפרויקט על גבי מפת חבורות קרקע (מנהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני).

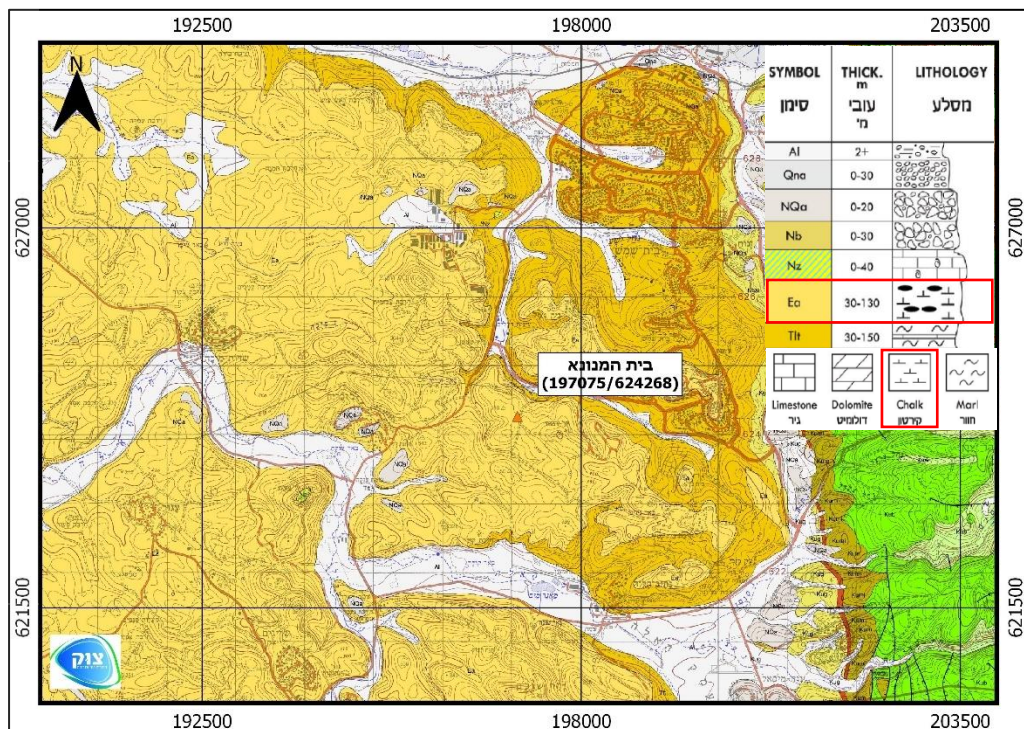
- סקר גיאולוגי

על פי סקר שכבות הקרקע (סטרטיגרפיה), תחת האתר מצויה שכבה בעובי של כ- 30-130 מ' של סלע קירטון עם עדשות צור. מסלע מסוג קירטון אינו מאפשר חלחול. (איור 6).



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



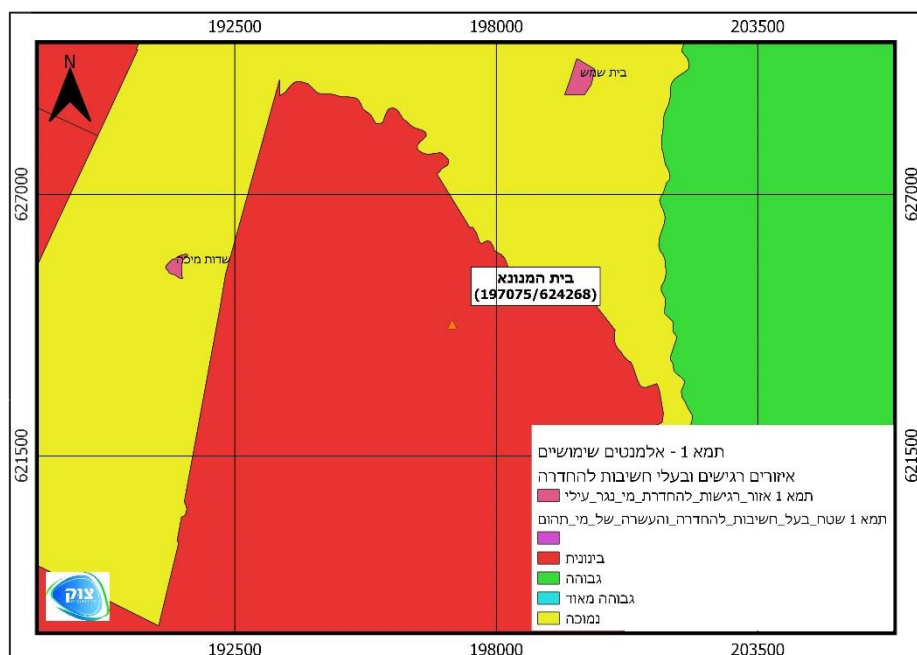
איור 6 - שטח הפרויקט על רקע מפה גיאולוגית (המכון הגיאולוגי לישראל גיליון 1-11, 2009)

2.5 מוקדי זיהום בקרקע

על פי המידע שנאסף אין מוקדי זיהום בשטח התוכנית.

2.6 רגישות וחשיבות החדרת מי נגר עיליים:

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



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



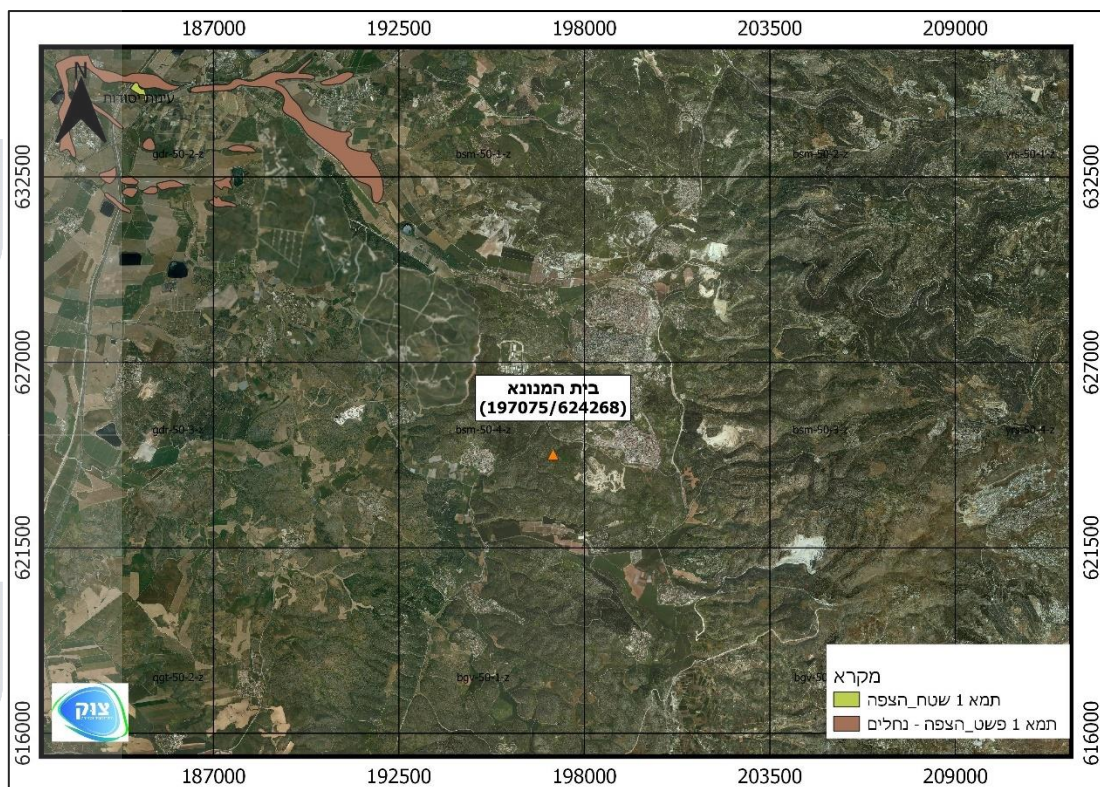
משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אוננו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול 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

2.8 סקירת הצפות קודמות:

על פי המידע שנאסף לא תועדו אירועי שיטפון בתחום הפרויקט או בסביבתו.



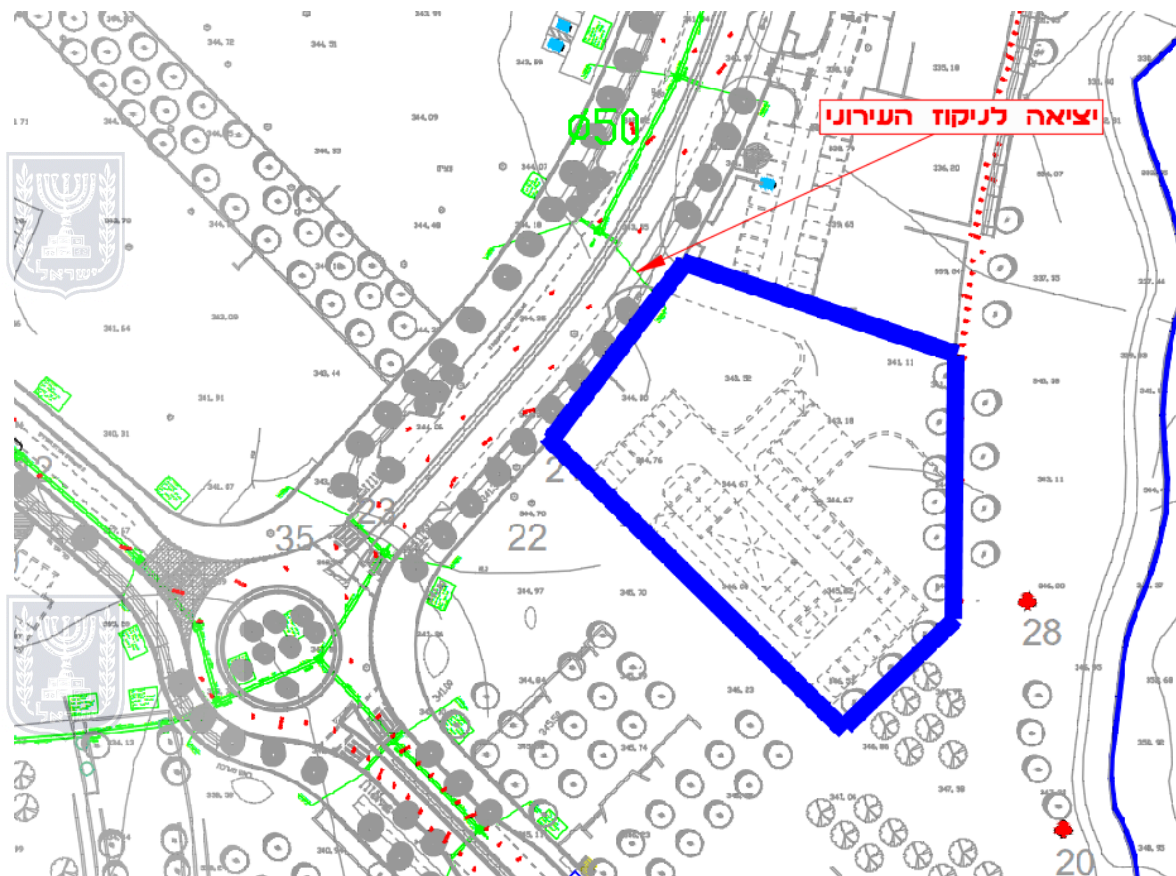
משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונן
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



2.9. אגן הניקוז שבתחומו נמצא שטח התוכנית על פי תוכנית האב

על פי נספח ניקוז עבור שכונה ד' 2 שהתקבל מהחברה המפתחת את האזור, "עמק איילון", לאורך רח' רב המנוא מונח קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ.



איור 9 - תחום הפרויקט על רקע תכנית אב לניקוז בית שמש

3. מניעת הצפות וחשיבות החדרה

3.1. קו רכס

יש לתכנן קו רכס בתחילת הרמפה לירידה/עליה לחניון, על מנת למנוע כניסת מי נגר מהפיתוח.

3.2. שטח מועד להצפה

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





משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



3.3 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

3.4 מי תהום

שטח האתר מצוי מעל "אקוויפר ההר". רום המפלס האזורי של אקוויפר ההר הינו כ-30 מ', כ-310 מ' מתחת לפני השטח באתר.

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 שפלת שומרון ויהודה. עוצמות הגשם המקסימליות השעתיות הצפויות באתר מופיעות בטבלה 2:

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

טבלת הסתברויות גשם לאזור שפלת יהודה ושומרון ע"פ עדכון נתונים נתיבי:					
20%	10%	5%	2%	1%	
90	109	123	151	170	10
69	84	95	119	135	15
57	70	80	101	115	20
44	53	62	79	91	30
34	41	49	63	73	45
28	34	41	53	62	60
21	26	31	41	49	90
18	22	27	35	42	120

- ע"פ דרישת תקן בניה ירוקה ותמ"א 4/34, עובי הגשם השעתי הצפוי בשטח הפרויקט בהסתברות של 20% (1:5 שנים) ובזמן ריכוז של 10 דק' הוא **90 מ"מ/שעה**.
- על פי נתוני מחשבון מנהל התכנון עובי הגשם היממתי הצפוי בתחום הפרויקט באירוע גשם לתקופת חזרה של 1:50 שנים הינו: **148.8 מ"מ/יום**.



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אוננו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



תכנון ודיוק בזרימה

4.2. תיאור שיטת החישוב

הסתברות תכן היא הבסיס לתכנוני 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

סוג המשטח	מקדם C תמ"א 34	מקדם C תמ"א 1
גגות ומרפסות	0.9	0.9
רמפה	1	1
גיבון (רנדזינה)	0.35	0.35
גיבון מעל מרתף	0.3	0.9
ריצוף מחלחל (רנדזינה)	0.35	0.35
שבילים ושטחים מרוצפים	0.8	0.9
מסעה + חצר תפעולית	0.8	0.9

5. יעד הנפח לניהול בתוכנית

5.1. הנחיות לחישוב נפח הנגר הדרוש לטיפול

על פי הנחיות תמ"א 1 בתוכניות בשטח 5 דונמים ומטה יוצעו פתרונות בעלי פוטנציאל יישום לעמידה ביעד נפח הנגר לניהול של לפחות 50% מנפח הנגר היממתי בתחום התוכנית במצב המוצע על פי אירוע גשם לתקופת חזרה של 1:50 שנים.

5.2. חישוב ספיקת הנגר במצב הקיים

במצב הקיים כל שטח התכנית הינו שטח פתוח, ונלקח מקדם נגר של 0.35 (אדמת "רנדזינה").



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 03-5739754
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



טבלה 4 - נפח נגר במצב הקיים

שטח [מ"ר]	מקדם נגר	נפח מים מנוקז ב-10 דק' בסבירות של 1:5 שנים (61 מ"מ/שעה) לאחר השהייה	דרישת מנהל התכנון לפרוייקט - 50% מנפח הגשם ב-24 שעות (148.8 מ"מ/יום) לאחר השהייה
4230	0.35	22	110

5.3 חישוב ספיקת הנגר במצב המוצע

- במצב המתוכנן רוב שטח התוכנית מיועד לבינוי, שטחי ריצוף, חניוני חנייה תת קרקעיים ושטחי אספלט.

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

טבלה 5 - נפח נגר במצב המתוכנן

היטל שטחים תורמי נגר	שטח במ"ר	אחוז מכלל השטח	מקדם נגר C תמ"א 1	מקדם נגר C תמ"א 34	נפח מים מנוקז ב- 10 דק' בסבירות של 1:5 שנים (61 מ"מ/שעה) לאחר השהייה	דרישת מנהל התכנון לפרוייקט - 50% מנפח הגשם ב-24 שעות (148.8 מ"מ/יום) לאחר השהייה	ספיקת שיא מוערכת [מ"ק/שניה]
גגות ומרפסות	3190	75%	0.9	0.9	43.1	213.6	0.0718
רמפה	140	3%	1	1	2.1	10.4	0.0035
גינות	172	4%	0.35	0.35	0.4	4.5	0.0007
גינות מעל מרתף	42	1%	0.9	0.3	0.2	2.8	0.0003
ריצוף מחלחל	142	3%	0.35	0.35	0.3	3.7	0.0006
שבילים ושטחים מרוצפים מתנקזים לרחוב	295	7%	0.9	0.8	3.5	19.8	0.0059
מסעה + חצר תפעולית	249	6%	0.9	0.8	3.0	16.7	0.0050
סה"כ	4230	100%			52.6	271.4	0.0877

5.4 שטחים תורמי נגר

שטח הפרוייקט נמצא ברום גבוה ביחס לסביבתו. כלומר, נפח הנגר הנדרש לטיפול בתחום האתר הינו כתוצאה של גשם ישיר בלבד.

5.5 סיכום הנפחים וספיקות הנגר הצפויות

טבלה 6 - סיכום ספיקות התכן

מצב קיים/מתוכנן	ספיקת תכן 10 דק' [מ"ק/10 דק']	ספיקת תכן יומית [מ"ק/יום]	ספיקת שיא [מ"ק שנייה]
קיים	22.2	110.1	0.0370
מתוכנן	52.6	271.4	0.0877
הפרש	30.4	161.3	0.0507

5.6 יציאת נגר משטח התוכנית

- יציאת הנגר משטח התוכנית תתבצע על ידי קווי יציאת עודפים בלבד לכיוון מערכת הניקוז העירונית.
- בשום מצב לא יוזרם נגר לשטח מגרשים שכנים.



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אוננו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



6. תיאור התכנון המוצע

6.1. הפתרון המוצע

- העיקרון המנחה לניהול הנגר בפרויקט הנדון יתבסס על פתרונות השהיה וויסות ספיקות כגון רצועות גינון מונמכות, מאגרים, גגות כחולים וכו'.

6.1.1. מאגרי השהיה:

- יש ליישם מאגר השהיה בנפח 125 מ"ק (ר' תוכנית מצורפת).
- המאגר יקלוט מי נגר מגגות המבנה.
- מאגר ההשהיה יהיה תת קרקעי וימוקם כך שניתן יהיה לחבר אליו צמ"גים מגגות המבנים בצורה גרוויטציונית.
- בתחתית המאגר יותקנו 2 משאבות (1 לחירום) אשר ירוקנו את המאגר בספיקה איטית ומווסתת לעבר הניקוז העירוני.
- קו גרוויטציוני להוצאת עודפי נגר בזמני סופות קיצון יותקן במפלס הגלישה המאגר.
- המאגר, המשאבות וקווי הכניסה והיציאה יתוכננו ע"י יועץ האינסטלציה ויאושרו ע"י יועץ ביסוס, קונסטרוקטור ויועץ בטיחות

6.1.2. גגות כחולים:

- יש ליישם גגות כחולים על כ-80% 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.

6.1.3. רצועות גינון:

- ברצועות הגינון יש ליישם שכבה בעובי של 1 מ' בעלת פורוזיביות (שטח חללים) של לפחות 20% (לדוגמה: טוף, אגרגטים..).
- ברצועות הגינון מעל מרתף יש ליישם מערכת לניקוז עודפי המים ע"י שיפועים/נקזים (באחריות יועץ האינסטלציה).
- יש להנמיך את רצועות הגינון בכ-15 ס"מ לפחות ביחס לפיתוח הסמוך להן ובכך לייצר נפח איגום נוסף.



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 03-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



6.2. הערכת פוטנציאל ניהול הנגר

טבלה 7 - נפח פוטנציאלי לניהול נגר

תיאור אמצעי מוצע	מס' סעיף בנספח הניקוז	ממדי האמצעי המוצע	נפח מטופל [מ"ק]	הערות
מאגרי השהיה	6.1.1	125.0	113	נפח תפעולי כ-90% מנפח ברוטו
גגות כחולים	6.1.2	2552	51.0	שטח גג [מ"ר], 20 ל"מ"ק
רצועות גינון	6.1.3	172	94.6	נפח חללים (עובי שכבה 1 מ', 20% חללים) + נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.15 מ') + כושר חלחול (200 מ"מ/יום)
רצועות גינון מעל מרתף	6.1.3	42.0	14.7	נפח חללים (עובי שכבה 1 מ', 20% חללים) + נפח הפרש ממפלס הפיתוח (0.15 מ')
סה"כ פוטנציאל נפח נגר לניהול בתוכנית [מ"ק]		273		

6.3. חלחול למי תהום

- מפלס מי התהום נמצא בעומק רב ביחס לפיתוח ובנוסף לא מתוכננים אמצעי החדרת נגר לקרקע. על כן ההשפעה על מי התהום צפויה להיות מזערית עד אפסית.

6.4. קיבולת מערכת הניקוז העירונית

- על פי קובץ תשתיות שהתקבל מהחברה המפתחת את האזור, "עמק איילון", לאורך רחוב רב המנוא עובר קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ.
- כושר ההולכה של קו זה הינו כ-0.344 מ"ק לשנייה (ע"פ דרגת מילוי מקסימלית של 0.8 ושיפוע ממוצע של 1%).

7. השפעת הנגר הנוצר בשטח התוכנית על הסביבה

7.1. תגובת מוצאי הניקוז

לפתרון ההידרולוגי יש קיבולת עצמית של כ-24 שעות. כלומר מערכת ההשהיה של מי הנגר מטפלת בכל מי הנגר אשר יורדים בתחום המגרש ע"פ דרישת תמ"א 1.

7.2. השפעה על המורד

הנחיות התכנון בנספח זה מציעות טיפול במי הנגר על ידי השהיה וויסות ספיקות. כלומר, מי הנגר שיצאו משטח המגרש יצאו בצורה מווסתת תוך השפעה מינימלית על מורד התוכנית.

7.3. השפעה על שטחים גובלים

הנחיות התכנון בנספח זה נותנות מענה פוטנציאלי לרוב נפח הגשם הצפוי לרדת בשטח הפרויקט. כלומר, מי נגר מתחום המגרש לא צפויים לעבור למגרשים שכנים (הנגר מופנה בצורה מווסתת לכבישים).



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אונו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



תכנון ודיוק בזרימה

7.4. השוואות להצפות קודמות

אין מידע מהימן לגבי היסטוריית הצפות בסביבת הפרויקט.

7.5. 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 של כ-149 מ"מ/יום ובהתאם למקדמי הנגר ע"פ התכנון האדריכלי המפורט.
- בחזית הצפון מערבית הפונה לרחוב ימוקם מאגר בנפח תפעולי של 13 מ"ק (הנפח התפעולי נקבע לפי גובה יציאת העודפים מתחתית השוחה). בנוסף, למאגר ההשהייה יתוכנן גלישת עודפים גרוויטציונית לרחוב.
- מי הנגר מכלל שטח המגרש יופנו על ידי צמ"גים, שיפועים, קולטנים וכו' לאיזורי הטיפול.
- קווי גרביטציה/סניקה להוצאת מי נגר בספיקות מווסתות לניקוז העירוני יותקנו בכל איזור טיפול.
- קו להוצאת עודפי נגר לניקוז העירוני בזמני סופות קיצון יותקן במפלס הגלישה של אזור הטיפול.

9. הוראות התוכנית להוצאת היתר

9.1. פרוטוקול תפעול ותחזוקה

- 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 השהייה של מי הנגר העילי בשטחי המגרש כך שנפח הנגר היומי לטיפול יהיה בהתאם להנחיות תמ"א 1.
- יש להפוך את המגרש הבנוי ל"אגן היקוות זעיר", כך שרוב מי הנגר יושהו בשטח המתחם.
- ניקוז הדרכים הפנימיות במגרש ייעשה במידת האפשר לאיזורי הטיפול המתוכננים לצורכי השהייה ומיתון ספיקות הנגר. עודפי נגר יוגלשו במערכת תת קרקעית לרחוב.
- אין לחבר את מערכות הניקוז אל מערכות הביוב.
- אין לחבר צמ"גים ישירות לניקוז העירוני.
- המלצות נספח הניקוז מהוות חלק בלתי נפרד ממסמכי התב"ע.



משרד: נבטים 10, פתח תקוה | דואר: ת"ד 64 קרית אוננו
טל: 03-5739754, פקס: 153-36353879
mail: office@hydrology.co.il | web: hydrology.co.il

צוק הידרולוגיה וסביבה בע"מ
בניה משמרת מים | תכנון הידרולוגי | נספחי ניקוז |
השפלת מי תהום | סקרים הידרולוגיים-סביבתיים |
ניהול מי נגר |



9.2. גמר ביצוע

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.

