



תפנית ניהול בניה



**מרכז מבקרים
גוש קטיף**

633-0683169



נספח ניקוז והידרולוגיה



דצמבר 2018




פלגי מים



תוכן עניינים

	1. כללי	4
	2. תיאור האזור	4
	3. נתוני רקע	8
	3.1 סיווג קרקעות	8
	3.2 שימושי קרקע בתחום התכנית	9
	3.3 ניהול נגר ורשת התיעול קיימים	9
	4. הידרולוגיה	12
	4.1 רקע גיאוהידרולוגי	12
	4.1 עוצמות גשם	12
	5. תמ"א 34 ב' ו- 4	14
	5.1 הוראות תמ"א 34 ב' 3	14
	5.2 נחלים וערוצי ניקוז בתחום התכנית תמ"א 34 ב' 3	15
	5.3 הוראות תמ"א 34 ב' 4	15
	6. חישוב ספיקות תכן	17
	6.1 מקדמי נגר	17
	6.2 קביעת ספיקות ע"פ השיטה הרציונלית	17
	6.3 קביעת ספיקות ע"פ שיטת הידרוגרף היחידה	17
	6.4 ספיקות תכן	18
	7. התכנית המוצעת	18
	7.1 ממשק עם רשת הניקוז העירונית	18
	7.2 פתרונות לניהול נגר בשטח התכנית	19
	7.3 המלצות להוראות התכנית לנושא ניהול ושימור נגר עילי	19
	8. השפעות צפויות על הסביבה	21
	8.1 שינויים במשטר הנגר	21
	8.2 השפעות על ערוצי הניקוז הקיימים	21
	9. מנגנונים למניעת נזקים	21

טבלאות

	טבלה 1 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות	12
	טבלה 2 – הוראות תכנון ניקוז על פי תמ"א 34 ב' 3	14
	טבלה 3 – הוראות תכנון ניקוז על פי תמ"א 34 ב' 3 (עדכון 14.11.07)	15
	טבלה 4 – חישוב מקדם נגר עירוני	17
	טבלה 5 – התכונות הפיזיות של המצב קיים	18
	טבלה 6 – ספיקות תכן עבור התכנית	18



תרשימים



- 5 תרשים 1- תרשים סביבה
- 6 תרשים 2- תכנית גגות, נספח נוף
- 7 תרשים 3- תכנית קומת כניסה, נספח נוף
- 8 תרשים 4 – פירוס חבורות קרקע בשטח התכנית- מפת חבורות קרקע
- 13 תרשים 5 – עקום משך עוצמה זמן חזרה
- 16 תרשים 6 – תשריט תמ"א 34 ב'3

תמונות



- 9 תמונה 1 – מבט לכיוון צפון, שטח התכנית
- 9 תמונה 2 – מבט לכיוון מזרח
- 10 תמונה 3 – מעביר המים בדרום מזרח התכנית
- 10 תמונה 4- מבט לכיוון מערב בסמוך לכיכר תנועה על כביש גישה ליישוב

רשימת תכניות:

<u>מס' תכנית</u>	<u>שם התכנית</u>	<u>קני"מ</u>
100-18-1433-201	נספח ניקוז והידרולוגיה- תנוחה, מצב מוצע	1: 500



1. כללי



מרכז המבקרים גוש קטיף מתוכנן בתחום הישוב "ניצן ב'", אשר הוקם עבור מפוני גוש קטיף, כאתר מגורים זמני.

לישוב ניצן ב' אין מעמד סטטוטורי, והוא מיועד לפינוי (מעבר התושבים למגורי קבע). מטרת הקמתו של מרכז המבקרים:

- להיות מוקד משיכה לאילו אשר גוש קטיף מהווה עבורם מודל חיובי של עוצמה ערכית ציונית ויהודית, ובו בזמן לבנות גשר וחיבור עם כלל הציבור הישראלי, אשר מרגיש ריחוק מגוש קטיף, הן מסיבות של חוסר ידיעה והן עקב ההקשר הפוליטי.



- הצגת סיפורו של גוש קטיף לבל ישכח, וביסוסו כפרק משמעותי באתוס הישראלי-יהודי.
- מתן ביטוי לרוח גוש קטיף, הכוללת אמונה והתיישבות חלוצית, ויכולת התמודדות ומאבק.

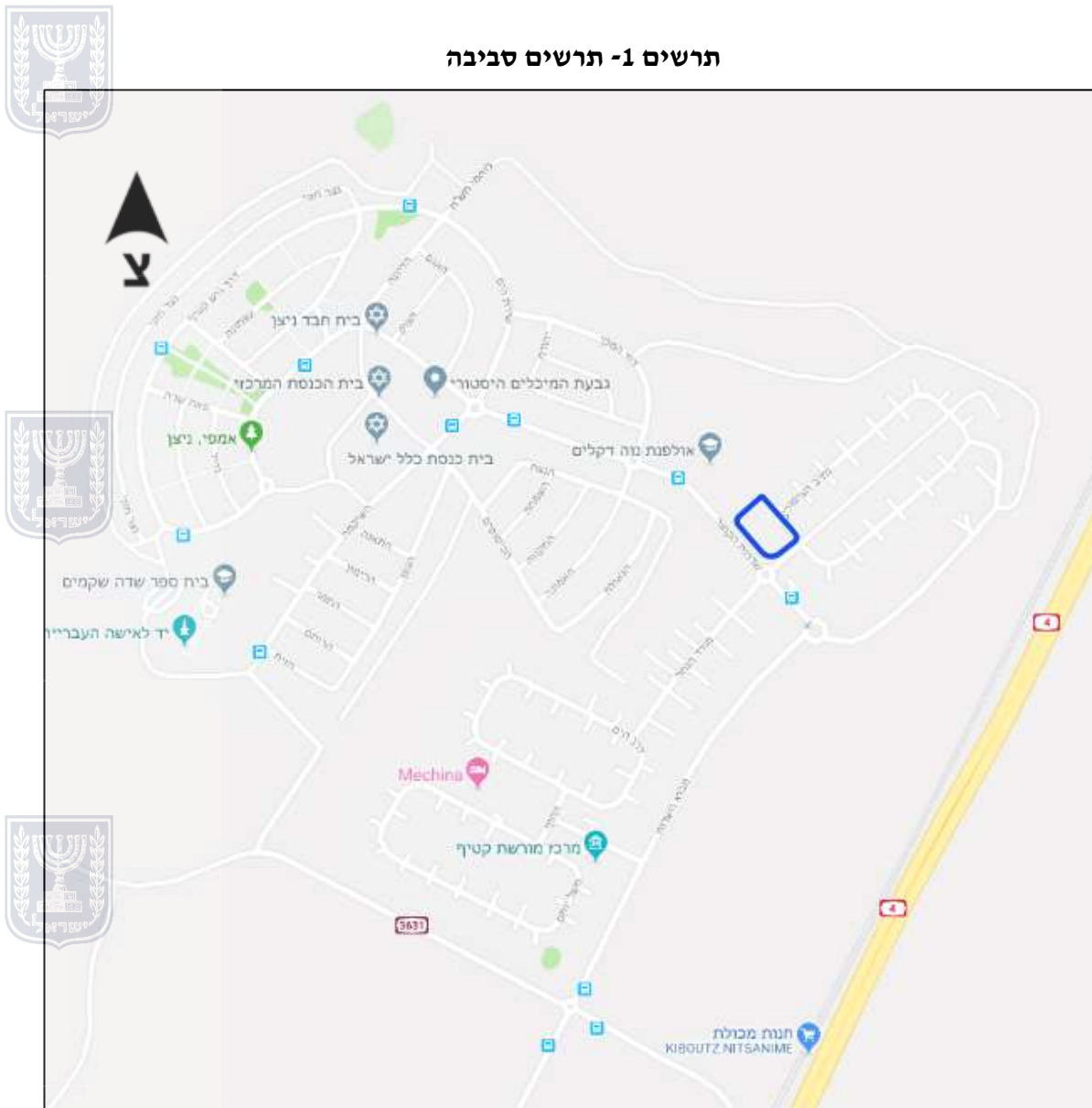
2. תיאור האזור

שטח התכנית מצוי ביישוב ניצן ב' שהוקם למפוני גוש קטיף.

הקרקע מחולקת כיום ל-2 מפלסים העליון לא מפותח והתחתון משמש כפארק עירוני בשילוב מדשאות. שיפוע הקרקע הוא לכיוון דרום שם קיים מעביר מים בקוטר 80 ס"מ אליו מחוברת תעלת ניקוז באורך 40 מ'.



תרשים 1- תרשים סביבה





תרשים 2- תכנית גגות, נספח נוף



תרשים 3- תכנית קומת כניסה, נספח נוף

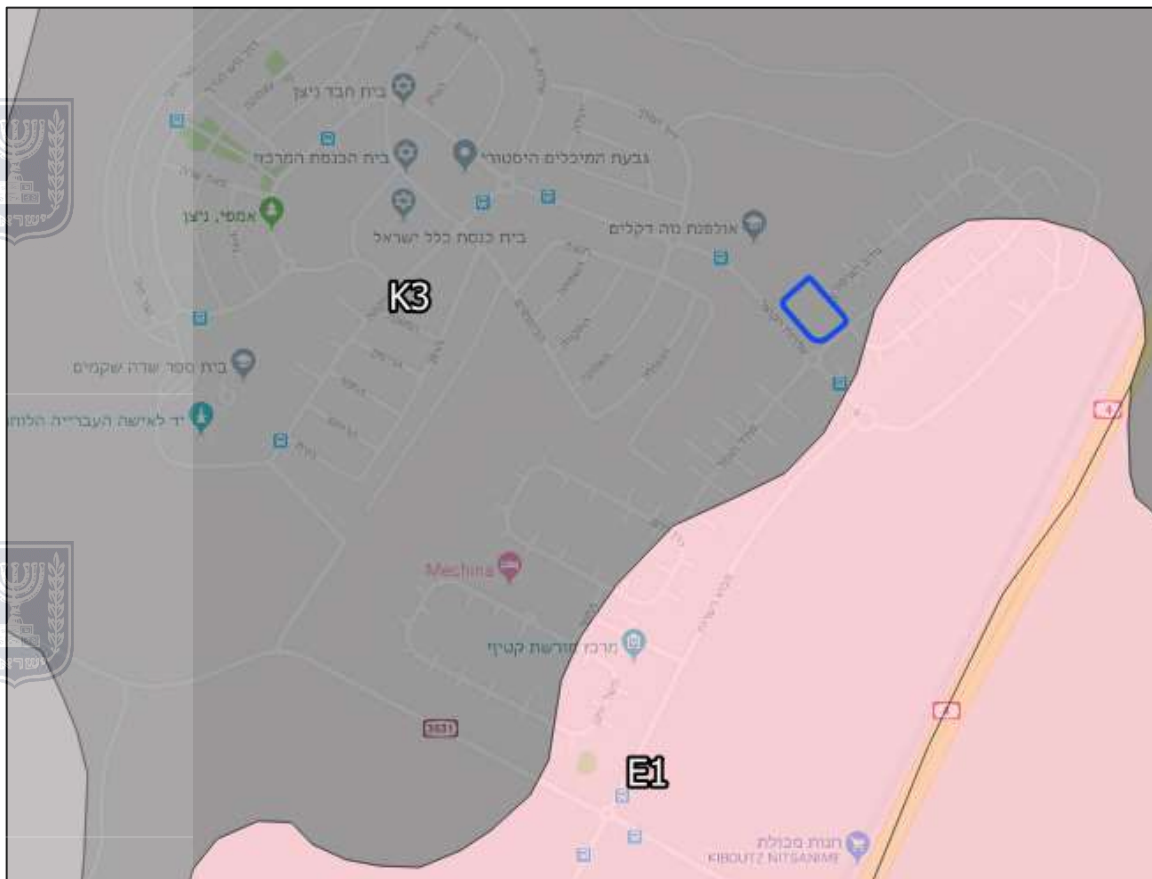


3. נתוני רקע

3.1. סיווג קרקעות

שטח התכנית מצוי ע"ג קרקע קרקעות חומות כהות גרומוסוליות וקרקעות חומות כהות רזידואליות (K3). מקדם הנגר עבור קרקעות אלו הינו מגיע לערך של 0.29. שכבת הקרקע הליתוגרפית הינה אבן חול גירית (כורכר) QK.

תרשים 4 – פירוס חבורות קרקע בשטח התכנית- מפת חבורות קרקע





3.2. שימושי קרקע בתחום התכנית

במצב הקיים שטח התכנית הינו פארק עירוני עם מדשאות וריצוף. שטח הפרויקט משתרע על פני כ-5.562 דונם, המיועד לבינוי מרכז מבקרים. התכנית תכלול לפחות 15% שטחים מחלחלים.

תמונה 1 – מבט לכיוון צפון, שטח התכנית



3.3. ניהול נגר ורשת הטיעול קיימים

במצב הקיים נראה כי הונח קו תיעול לאורך שדי הקוצר וזאת לאור קולטן המצוי ממזרח למעגל התנועה בסמוך לאולפנת נווה דקלים. בהמשך הדרך לכיוון מזרח לא נראו עוד קולטנים. בגבול הדרום מערבי של התכנית קיימת תעלת ניקוז הקולטת נגר מהמגרשים העליונים ומתנקזת למעביר 80 ס"מ החוצה את הדרך לכיוון דרום מזרח. מורד הדרימה הינו לשטח פתוח ממזרח לכיכה על כביש הכניסה ליישוב.



תמונה 2 – מבט לכיוון מזרח



תמונה 3 – מעביר המים בדרום מזרח התכנית



תמונה 4- מבט לכיוון מערב בסמוך לכיכר תנועה על כביש גישה ליישוב







4. הידרולוגיה

4.1. רקע גיאוהידרולוגי

שטח התכנית מצוי ע"ג אקוויפר החוף באזור ניצנים. אזור זה מאופיין על ידי כיסוי המכיל חול, חמרה וגרומוסול. חדירות גג האקוויפר גבוהה ברכסי הכורכר ובדיונות במערב ונמוכה בעמקי הנחלים במזרח. גובה מי התהום על פי מפת מפלסי התהום לשנת 2014 היה 2~ מ' מתחת לפני הים.

4.2. עוצמות גשם

בסיס הנתונים נשען על קובץ נתונים מעובד על פי זמני חזרה וזמני ריכוז של מי גשם בהוצאות חברת "נתיבי ישראל" בהתאם לעדכון שיצא בשנת 2016 בו חולקה ישראל ל-11 אזורי גשם מייצגים. במסגרת העדכון נכללו אירועי הגשם עד שנת 2015 בסטטיסטיקות וכמו כן נעשה עיבוד ודיוק של אירועי הגשם של מסד הנתונים הקודם. במסד נתונים זה התכנית מצויה באזור "מישור החוף והכרמל".

עוצמות הגשם

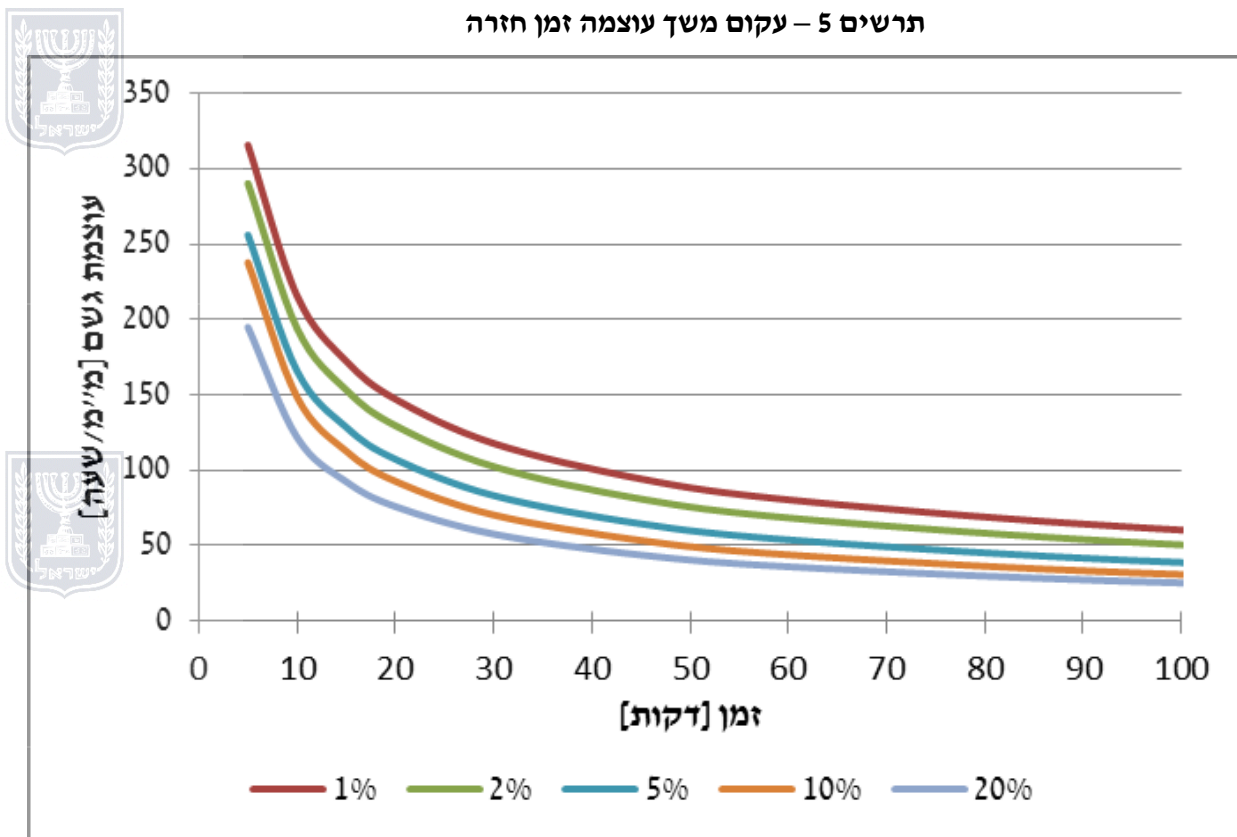
לצרכי תכנון רשת הניקוז יש צורך בידיעת עוצמות הגשם בהסתברויות שונות ובמשכי זמן תואמים.

טבלה 1 – עוצמות הגשם בהסתברויות שונות

אזור גשם	זמן [דקות]	[מ"מ/מ'שעה]				
		1%	2%	5%	10%	20%
מישור החוף והכרמל	5	316	291	256	238	195
	10	216	194	166	149	122
	15	173	153	129	113	93
	20	147	130	107	93	76
	30	118	103	83	70	58
	45	94	81	65	54	44
	60	81	69	54	44	36
	90	64	54	42	33	27
	120	55	46	35	27	23
	180	44	36	27	21	17
	240	38	31	23	17	14



תרשים 5 – עקום משך עוצמה זמן חזרה



5. תמ"א 34 ב' 3 ו-4

5.1. הוראות תמ"א 34 ב' 3

תכנית מתאר ארצית תמ"א 34 ב' 3 מגדירה את כלל ההנחיות הדרושות לעריכת נספחי ניקוז לתוכניות חדשות. בנספחים לעבודה זו ניתן למצוא את תיקון 4 להוראות התמ"א אשר הופץ ב- 07/12/2008.

מתוך מסמכי התמ"א להלן ההוראות הנוגעות לעניין תקופות החזרה לתכנון של מערכות ומתקני ניקוז. בהוראות אלו מצוין כי הרשות המקומית יכולה לבחור קריטריונים אחרים מאלו המופיעים בטבלה ובלבד שנתוני התכן לא יהיו ברמת שירות נמוכה מזו הקבועה בטבלה.

טבלה 2 – הוראות תכנון ניקוז על פי תמ"א 34 ב' 3

2.6. חישוב ספיקת התכן בעורקים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים כפי שיעודכנו מעת לעת על-ידי נציב המים:

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית לאירוע בשנה מסוימת
חקלאות: גידולי שדה ומטעים, פארקים	10	10%
בתי צמיחה ומבנים בשטחים פתוחים	25	4%
כבישים ומסילות ברזל *	לפחות 50	2% לכל היותר
סוללות מאגרים וסכרים **	100	1%
שטחים מבונים - כמפורט בטבלת שטחים מבונים	-	-
שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב)	5 עד 50	20% עד 2%
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז.	100	1%

* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל

** בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק

כמו כן עוסקת התמ"א בקריטריוני התכן על פי סוג שימוש הקרקע וגודל השטח. מצ"ב טבלת שימושי הקרקע וקביעת נדירות אירוע הגשם המשמש כקריטריון התכנון (על פי הוראות התמ"א), ובהתאם לגודל תא התכנון:

טבלה 3 – הוראות תכנון ניקוז על פי תמ"א 34 ב' 3 (עדכון 14.11.07)

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות, דונם	גודל שקע מוחלט, דונם	תקופת חזרה בשנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 עד 2,000	מ- 5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשייה ומסחר 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

קריטריון התכן לתכנית יהיה מחמיר מהוראות התמ"א להסתברות של 1:10 שנים (10%).

5.2. נחלים וערוצי ניקוז בתחום התכנית תמ"א 34 ב' 3

היישוב ניצן מצוי בתחום רשות ניקוז שקמה ובשור.

בשטח התכנית ובסמוך לה לא עוברים נחלים וערוצי ניקוז פעילים כפי שניתן לראות בתרשים

מס' 7 להלן מתוך תשריט תמ"א 34 ב' 3.

5.3. הוראות תמ"א 34 ב' 4

תכנית מתאר ארצית תמ"א 34 ב' 4 קובעת מסגרת תכנונית לאיגום מים, החדרה, העשרה והגנה

על מי תהום המשולבת עם רגישות שימור וניצול מיטבי של מי הנגר העילי.

התכנית מצויה באזור א' המוגדר כאזור בעל פגיעות מי תהום גבוהה.

באזור זה נדרש בתמ"א להותיר לפחות 15% שטחים חדירים למים משטח המגרש הכולל לצורך

קליטת וחלחול מי נגר לתת הקרקע.

באותו סעיף (סעיף 23.3.1) מופיעה הקלה בנוסח הבא :

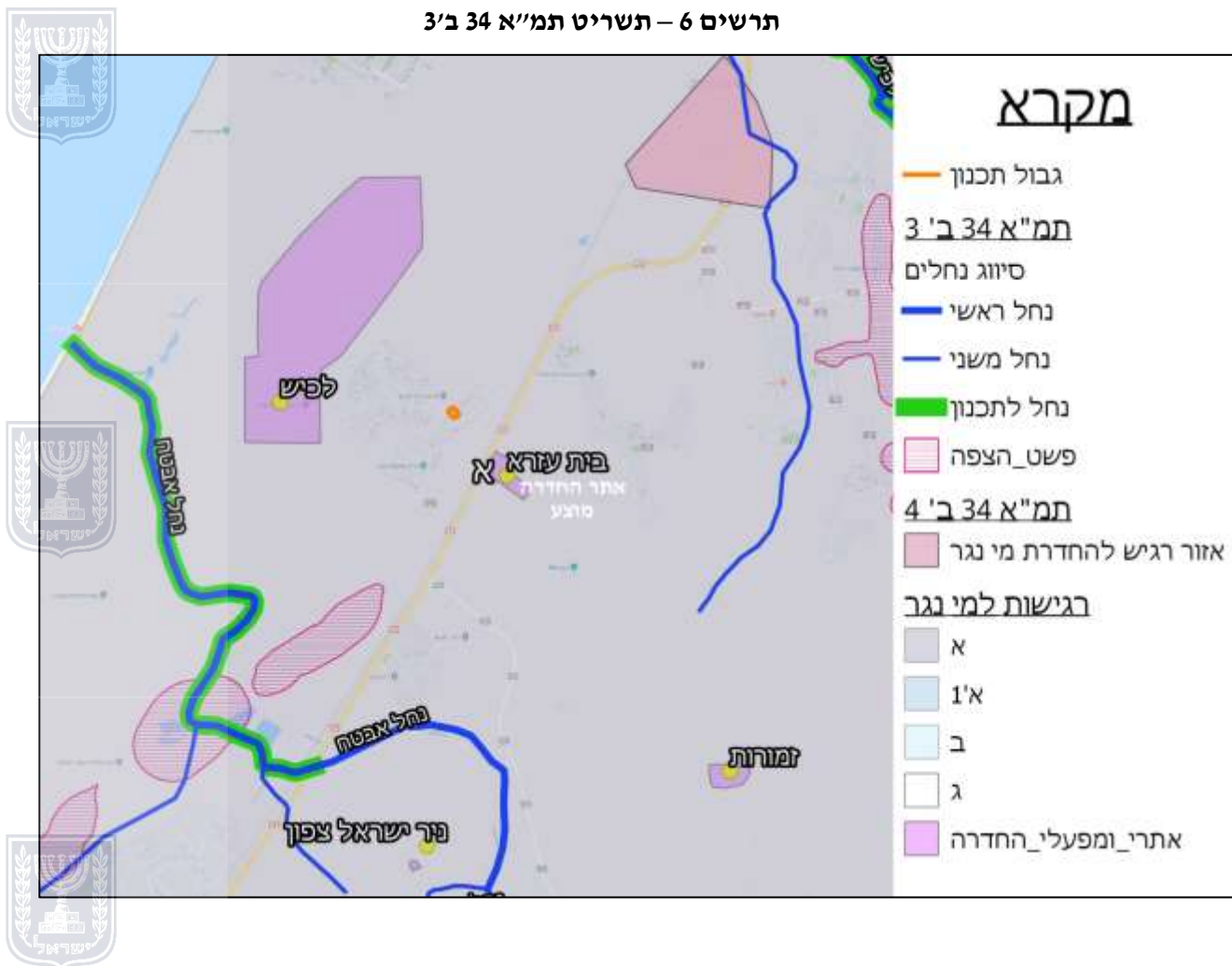
"ניתן יהיה להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים משטח המגרש, אם יותקנו בתחומי המגרש

מתקני החדרה כגון: בורות חלחול, תעלות חלחול, קידוחי החדרה, אשר יאפשרו קליטת מי הנגר

העילי בתחומי המגרש בהיקף הנדרש."

תרשים מס' 8 להלן מראה את מיקום התכנית באזור בתשריט תמ"א 34 ב' 4.

תרשים 6 – תשריט תמ"א 34 ב'3



6. חישוב ספיקות תכן

6.1. מקדמי נגר

בהתאם לשימושי הקרקע חושבו מקדמי הנגר עבור המצב הקיים והמוצע ללא פעולות לניהול ושימור מי הנגר. השוני בין אופי הבינוי הקיים והמתוכנן מבוטא במקדמי נגר מתאימים. השטח הפתוח נלקח מתוך נספח הנוף לתכנית הכולל פריסות שטחים ירוקים מחלחלים.

טבלה 4 – חישוב מקדם נגר עירוני

מצב מוצע				מצב קיים				שימוש קרקע
מקדם נגר	מקדם נגר	שטח [%]	שטח [דונם]	מקדם נגר משוכלל	מקדם נגר	שטח [%]	שטח [דונם]	
0.53	0.7	66%	3,691	0.20	0.7	0%	0	מבני ציבור
	0.2	34%	1,870		0.2	100%	5,562	שטח פתוח
		100%	5,562			100%	5,562	סה"כ

6.2. קביעת ספיקות ע"פ השיטה הרציולנית

לצורך חישוב עוצמת הנגר העל קרקעי שמקורו בסופה בעלת עוצמה קבועה שמשכה כמשך זמן הריכוז באגן, נהוג השימוש בנוסחה הרציולנית הקושרת בין עוצמת הגשם, מקדם הנגר העל קרקעי (פרמטר על ממדי המתאר את מידת תכסית הקרקע) וגודל השטח המתנקז. נוסחה זו מקובלת לשימוש בשטחים קטנים יחסית עד כ- 13,000 דונם, 13 קמ"ר. לנוסחה הרציולנית צורה של :

$$Q=C*I*A$$

C - מקדם הנגר

I - עוצמת גשם התכן (ע"ב חישוב זמן ריכוז)

A - שטח האגן

6.3. קביעת ספיקות ע"פ שיטת הידרוגרף היחידה

שיטות הידרוגרף היחידה פותחה לאזורים בעלי מירקם עירוני ומרקמים של שכונות פרברים. בבסיס השיטה עומדת ההנחה - כי תגובת כל אגן היקוות בעל מאפיינים עירוניים - לגשם עודף, תהיה דומה. הבדלי התגובה נובעים בעיקרם מתכונות השטח - גודל, שיפוע אופי תכסית - ולא מעובי הגשם העודף. עוצמת התגובה תלויה בנפח הגשם העודף. על כן לכל אגן היקוות בעלי מאפיינים פיזיים נתונים ניתן להגדיר הידרוגרף יחידה המתאר את תגובת האגן לגשם עודף בעובי D=1 יחידה.

מתודולוגית העבודה כוללת חישוב תגובת האגן לכל 1 מ"מ של גשם עודף, ובכפוף לגודל אגן הניקוז ותכונות הבסיס שלו (שיפוע, מירקם, זמן ריכוז). עבור גשם תכן מסויים, מחושבת ההידרוגרף הכללי כמכפלה של האורדינטה האנכית של העוצמה בערכי עובי הגשם העודף. שימוש בהידרוגרף היחידה של שניידר מאפשר :

1. חישוב ערכו של הנגר העל קרקעי לכל עובי גשם, באמצעות הכפלת עקום התגובה בעובי הגשם (עקרון הלינאריות).



2. חישוב תרומות הנגר למוצא של אזורים מרוחקים מהמוצא, באמצעות ייצוג התרומה עם פיגור בזמן הופעתה במוצא וחיבור תרומות הנגר על בסיס קאורדינאטות הזמן (עקרון הסופר-פוזיציה).

6.4. ספיקות תכן

בהתאם להנחיות תמ"א 34 ב' בכל הנוגע לתקופות חזרה לספיקות תכן (ראה סעיף 4.1) ובהתאם לאופי התכנית תעשה חלוקה באופי החישוב:

א. שטחים מבוניים וכבישים מקומיים – תקופת חזרה 1:10 שנים.
טבלה מס' 5 שלהלן מסכמת את התכונות הפיזיות של אגני ההיקוות בתכנית, ומציגה את שטח האגן, השיפוע הממוצע באגן ומקדמי הנגר.
זמן הריכוז (Tc) שנלקח הינו כ-10 דק'.



טבלה 5 – התכונות הפיזיות של המצב קיים

מרכיב	יחידות	כמות
שטח	דונם	5,562
מקדם משוכלל לאגן ניקוז	-	0.2
שיפוע נתיב זרימה	%	3.9%
זמן ריכוז מחושב	דק'	10

טבלה 6 מציגה את זמן הריכוז המחושב לכל תת אגן, והספיקות המחושבות לכל הסתברות תכן עבור המצב הקיים והמתוכנן. הנחת העבודה היא שאין תרומת נגר חיצוני למתחם.



טבלה 6 – ספיקות תכן עבור התכנית

מרכיב	מצב קיים	מוצב מוצע
מקדם נגר [-]	0.20	0.53
ספיקה [מ"ק/שנייה]	1%	0.18
	2%	0.14
	5%	0.12
	10%	0.11
	20%	0.09

הפרש הספיקות הצפוי בין המצב הקיים למוצע הינו כ-3%.



7. התכנית המוצעת

7.1. ממשק עם רשת הניקוז העירונית

תעלת הניקוז המצויה בסמוך לתכנית ניקזה בעבר שטחים פתוחים מהמגרשים העליונים (בית הספר הקיים).





כיום התעלה מנקזת שטחים מצומצמים מאוד בעיקר משטח התכנית עצמה ואינה נדרשת בממדיה הנוכחיים.

במסגרת פיתוח השטח העתידי תבוטל התעלה ומעביר המים ישמש להעברת הנגר במגרש אל מורד המערכת כאלמנט תת קרקעי.

במידה ובית הספר מזרים נגר לשטח התכנית (לא תקין) יידרש להקים תשתית (תעלה/קו) לקליטת הנגר בשבילים הסובבים את המבנה.

איסוף הנגר בשטח התכנית יעשה באמצעות תעלות היקפיות אשר יקלטו את הנגר המרזבים ושטחי השירות ויזרימו אותם לכיוון מעביר המים.

הגגות המתוכננים בשלב זה לכלול אלמנטים של גגות ירוקים יאפשרו השהיית הנגר והקטנת ספיקות השיא. אמצעי זה יאפשר את צמצום השפעת התכנית על הנגר הנוצר בשטחה.

7.2. פתרונות לניהול נגר בשטח התכנית

מיתון הנגר בשטח התכנית מבוסס על העקרונות הבאים:

א. הוראות תמ"א 34 וב' 3 – יוותר לפחות 15% שטח מחלחל מסך שטח המגרשים הכולל.

ב. וויסות ספיקות השיא היוצאות כך שלא יעלו על אלו הקיימות.

לאור אופי התכנית מומלץ כי ניהול הנגר יעשה באמצעות שילוב של 3 מנגנונים:

א. **ויסות ספיקות בגגות ירוקים** - שימוש בגגות ירוקים לצורך השהיית וריסון נגר.

ב. **חלחול טבעי** - הפניית נגר שטחי שירות וצמ"גים אל שטחים מחלחלים שיפותחו באופן שיאפשר אגירתם והחדרתם לתת הקרקע החולית.

ג. **שימוש בחומרים רגישים למים** - בשטחי השירות יעשה שימוש בחומרים רגישים למים

אשר יאפשרו קליטת מים.



7.3. המלצות להוראות התכנית לנושא ניהול ושימור נגר עילי

א. לשלב ההיתר תוכן חו"ד הידרולוגית המחשבת את פוטנציאל החלחול במגרש ואת אפקט

ההפחתה בעוצמת הנגר העילי, יחסית למצב הקיים, על בסיס סקר הקרקע.

ב. יש להקפיד על הפרדה מלאה בין מערכת הניקוז ומערכת הביוב.

ג. בורות חלחול ופתרונות הנדסיים אחרים להחדרה והשהיית נגר יתואמו מול רשות המים

ככל שידרש.

ד. ככל הניתן יתוכננו השטחים הירוקים החדירים במפלס נמוך ממפלס השבילים לצורך

יצירת שטחי השהייה וחלחול.

ה. נגר משטחי שירות: יחויב כי לפחות 50% מהשטחים הבנויים במפלס ה- $0.0 \pm$ מעל תקרת

מרתף יכוסו בחומרים רגישים למים SENSITIVE WATER אשר להם כושר ספיגה וקליטה

של מים, במטרה למתן את גל הנגר העילי המועבר למרחב הציבורי.

ו. שטחים פתוחים יתוכננו באופן שיתאפשר בהם וויסות, אגירה והחדרה פאסיבית של מי נגר

עם מוצא לדרך סמוכה לחיבור לקולטן רשת הניקוז העירונית.

ז. תנאי להוצאת היתר בניה בתחום התכנית יהיה שילוב של תכנית ניהול נגר מפורטת במסמך

העיצוב האדריכלי נופי ובתכנית הפיתוח.

ח. במסגרת תכנון מפורט קביעת כמות אמצעי החלחול, אופן ביצועם, תחזוקתם, מרחקם





מבינוי וביצוע השהיית נגר מעל קומות מרתף יעשה בכפוף להתייעצות עם יועץ קרקע ואיטום וקונסטרוקטור.





8. השפעות צפויות על הסביבה

8.1. שינויים במשטר הנגר

שינוי אופי הבינוי בתכנית מעלה את כמויות הנגר הנוצרות באופן מצומצם. הנחיות נספח הניקוז בנוגע למתן פתרון לנגר הנוצר במסגרת המגרש צפוי להקטין את השפעת התכנית על משטר הנגר.

8.2. השפעות על ערוצי הניקוז הקיימים

בתחום התכנית לא מצויים ערוצי ניקוז או נחלים קיימים.

9. מנגנונים למניעת נזקים

- שימוש בחומרים רגישים למים בשטחי השירות לצורך הקטנת גל המים.
- שימוש באלמנטים של גגות ירוקים המאפשרים ריסון ושחרור מבוקר של נגר.
- הפניית נגר לשטחים מחלחלים.
- תחזוקה של מתקני הניקוז בדגש על טיפול טרום חורף.

