



תל השומר מרכז

תכנית מס' תמל\1001

נספח ניהול נגר

מנהל הפרויקט:

ק.ש.ת - מ.כ. ניהול פרויקטים בע"מ

משה כהן

טלפון: 02-5001922



קשת מ.כ. ניהול פרויקטים בע"מ

עורך הפרויקט:

קולקר קולקר אפשטיין אדריכלים

מנחם בגין 19, תל אביב 66183

טלפון: 03-6875717

המתכנן:

לביא נטיף מהנדסים בע"מ

רח' השיקמה 3 א.ת. אזור

טלפון: 03-5584505

אוגוסט 2014

סימנו: 4041/10





2

תל השומר מרכז

תכנית מס' תמל\1001

נספח ניהול נגר

תוכן עניינים

1. כללי
2. חומר רקע לעבודה
3. טופוגרפיה
4. מערכת הניקוז הקיימת
5. קרקעות
6. הידרולוגיה
7. שיטת ניהול הנגר העילי
8. סיכום
- נספח 1 : תמונות מוצא אגן ההיקוות
- נספח 2 : פרטי שימור נגר לדוגמא
- נספח 3 : הוראות תמ"א 4\34
- נספח 4 – מפת קרקעות
- נספח 5 - שינויי הנגר הצפויים – תל השומר מרכז

תוכניות מצורפות:

מס"ד	שם התוכנית	מספר תוכנית	קני"מ	הערות
1.	נספח ניקוז	4041-16	1: 2,500	cad
2.	ניהול נגר – מפת חבורות קרקע ואגני היקוות ועורקי ניקוז לפי תמ"א 4\34	4041-15	1: 10,000	arcmap





3

תל השומר מרכז

נספח ניהול נגר

1. כללי

רשות מקרקעי ישראל יוזמת פיתוח עירוני בקרקעות הזמינות בתחום כפר אז"ר, ובתחום המחנות המתפנים של תל השומר.

האזור נמצא בתחומי העיריות רמת גן, אור יהודה וקרית אונו, (אזור מחנות תל השומר הינו ללא שיפוט).

העיר המתוכנן הינו בסדר גודל של למעלה מ- 100 אלף נפש, כלומר, בסדר גודל של עיר בינונית.

במסגרת תכנית זו מתוכננת להיבנות שכונת מגורים חדשה על שטח של 1360 דונם.

נספח זה נעשה בהתאם לנספח ניהול הנגר של תכנית הצל תל השומר וקרקעות כפר אז"ר אשר נערך במשרדנו.

לנספח ניהול הנגר המלצות הבאות:

1.1. הגדרת מכלול הפעולות שיש לנקוט בשלב התכנון, על מנת שהתכנון יעמוד בהגדרות תמ"א 3/ב/34 ותמ"א

4/ב/34 (מבחינת השהיית נגר וניקוז).

1.2. הגדרת חישוב להשהיה וחלחול של נגר עילי בתחום התוכנית.

1.3. חישוב ספיקות תכן למוצאי הניקוז הראשיים, והתאמתם לשטחים הגובלים בתחום התוכנית.



2. חומר רקע לעבודה

○ מדידה פוטוגרמטרית של שטח התכנון.

○ תוכניות אדריכליות של תחום תב"ע תוכניות הצל.

○ תוכנית נופית של תוכניות הצל.

○ שכבות תמ"א 4/ב/34, תמ"א 3/ב/34 מהממ"ג הלאומי.

○ שכבת חבורות הקרקע – יואל דן.

○ תצלום אויר.

○ מפות ב- 1:50,000.

○ סיור בשטח.

○ נספח ניהול נגר של תכנית הצל תל השומר ושל פרדס בחסכון שבתכנון משרדנו.





3. טופוגרפיה

תוכנית תל השומר מרכז משתרעת על פני שטח גבעי מתון.
 הקרקע משתפלת מצפון לדרום.
 הקרקע היא מסוג חמרה טיפוסית למישור החוף.
 רום השטח בתחום התוכנית: 57 מטר, בצפון התוכנית, ועד 35 מטר, בדרום התוכנית.



תמונה 1 - פרופיל גובה

4. מערכת הניקוז הקיימת

ראה שרטוט 15-4041

- 4.1. השתייכות לרשות ניקוז – רשות ניקוז יובלי הירקון.
- 4.2. עורק ניקוז ראשי – תעלת קריית אונו (ראה תמונה 5)
- 4.3. תאור רשת הניקוז – מוצא הניקוז מתחום התכנון

שטח התכנית הוא חלק משני אגני היקוות אשר מנקזים את מרכז קריית אונו ואת מחנות הצבא לתעלת אור יהודה המהווה עורק מדרגה 2 לפי תמ"א 34/ב/3.

אגן 1 ו-2 מתנקזים לתעלת קרית אונו (גם היא עורק מדרגה 2 אשר עוברת בשטח תכנית אחרת (פרדס

בחסכון - תכנית מס' 552-0209601 מתנקזת לתעלת אור יהודה וממנה לנחל איילון. מוצא התעלה בתמונה

2, תמונה 3 ותמונה 4 בנספח 1.

אגנים 3+4 מתנקז למעביר מים בכביש 461, וממנו לתעלה ולמובל תחת אור יהודה. מוצא המובל לתעלה

המתנקזת לתעלת אור יהודה.





5. קרקעות

ראה נספח 4 – מפת קרקעות.

5.1. שטח התכנית נמצא, ברובו המוחלט, על קרקע מסוג E, אלו הן קרקעות אלוביות, חומריות וגלי – קרקעות חמרה מעורבות בחרסית וקרקעות סחף, (קרקעות כבדות).

5.2. משמעויות מהקרקע

- קרקעות החמרה מתאפיינות בכושר חידור בינוני. ניתן לבצע החדרה.

- בקרקעות החמרה קיימת בדרך כלל שכבת "נזוז" שמקורה בדחיקת חרסית לקרקע ע"י הגשם. שכבה זו אטימה, ומצויה בעומק של כ- 1 מטר מתחת פני הקרקע. במקום בו תתוכנן החדרה יש לעבור את שכבת הנזוז.

6. הידרולוגיה

6.1. כללי

כיוון ששינויי הבנייה בשטח התכנית צפויים להוריד את ערכו של מקדם הנגר (ראה נספח 5 – שינוי בנפח הנגר) בדו"ח זה נתייחס אך ורק לספיקות שיא למערכת הניקוז.

לצורך החישובים השונים דרושים שני סוגים של נתוני גשם:

(א) נתוני עוצמת גשם במ"מ/שעה לפי משך זמן הריכוז של אגני ההיקוות – לחישוב ספיקות השיא השונות.

(ב) נתוני עובי גשם יומי במ"מ, לצורך חישוב נפחי נגר לשטחי האיגום.

לחישוב נפח הנגר לשימור, אנו משתמשים בהסתברות 80% המקובל במתקני תפיסת שטפונות לצרכים חקלאיים.

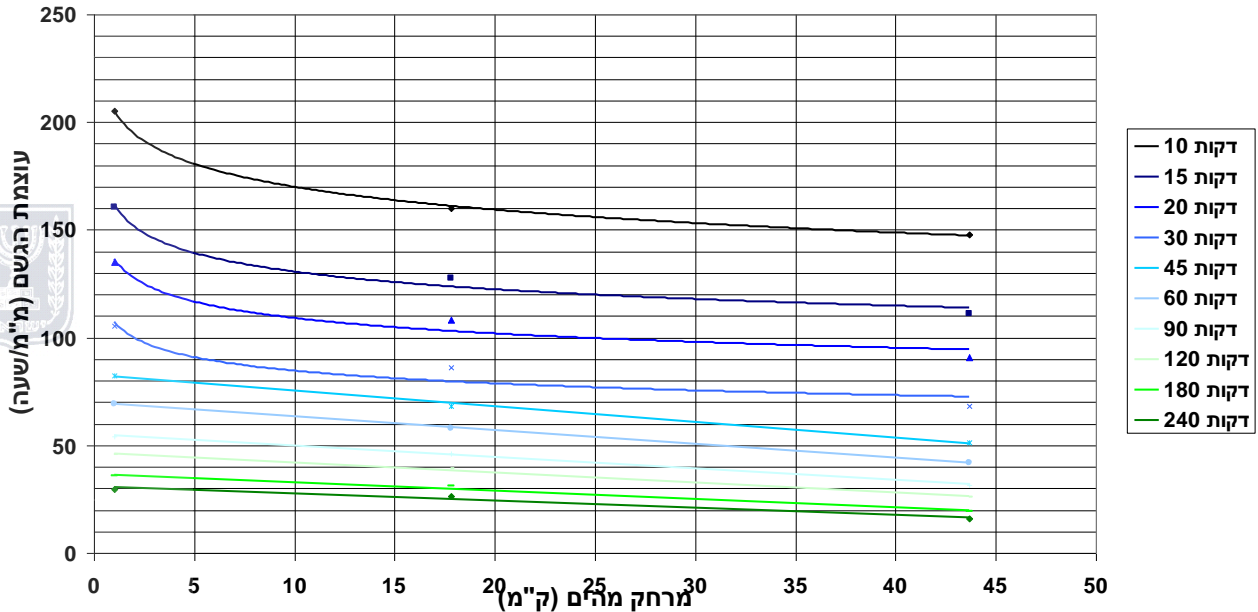
הסתברות זו מחדירה את מרבית מי הגשם הרב שנתי לקרקע.

(ההסתברויות הנמוכות זניחות ביחס לנפח הנגר הרב שנתי).

בעבודה זו אנו ממליצים להשתמש בניחוח עוצמות גשם אזוריות של התחנה לחקר הסחף, לפי המרחק מהים.



התאמה בין מרחק מהים ועוצמת הגשם בהסתברות 1% באזור המרכז לפרקי זמן שונים



איור 1 - גרף עוצמות גשם להסתברות 1% לפי המרחק מהים

בנוסף מובאים נתוני עוצמות הגשם בתחנת בית דגן.

טבלה 1 - עוצמות גשם בתחנת בית דגן (40 שנות תצפית)

פרק זמן	0.5%	1%	2%	3%	5%	10%	20%
5	235.1	209.9	187.0	173.8	157.4	136.8	116.2
10	162.1	143.7	127.2	117.7	106.2	91.6	77.5
15	132.2	117.6	104.3	96.7	87.1	75.2	63.3
20	111.9	99.9	89.0	82.7	74.8	64.8	54.8
30	92.4	82.2	73.0	67.6	60.9	52.5	44.0
45	71.0	63.2	56.0	51.9	46.7	40.1	33.5
60	62.7	55.2	48.5	44.7	39.9	33.8	27.9
90	43.7	39.5	35.3	33.0	29.9	25.9	21.7
120	37.5	33.7	29.9	27.7	25.1	21.4	17.8
180	24.5	22.6	20.6	19.4	17.8	15.6	13.1
240	23.3	20.9	18.5	17.1	15.4	12.9	10.4

* נתוני עוצמות הגשם מהתחנה לחקר הסחף.



7

טבלה 2 - נתוני עובי גשם יומי במבחר תחנות באזור התוכנית

הסתברות (%)								תאריך	עובי גשם מרבי שני (מ"מ)	תאריך	עובי גשם מרבי ראשון (מ"מ)	שם התחנה
95	80	50	20	10	5	2	1					
35	43	57	82	102	123	154	180	20/12/1951	148	06/11/1938	170	לוד
41	45	56	77	96	118	153	185	15/12/1992	151	20/12/1951	159	צריפין
36	45	61	87	107	128	158	181	06/11/1938	160	28/12/1954	182	רעננה
30	41	58	84	104	124	153	175	28/01/1940	146	08/11/1955	192	פתח-תקווה
36	43	56	80	101	123	157	185	06/11/1938	159	20/12/1951	174	ראשון-לציון
32	42	56	76	90	104	123	138	09/12/1926	125	15/12/1992	138	רמלה
31	42	58	84	104	124	152	174	28/12/1954	137	08/11/1955	153	קריית-אנו

- הנתונים ממחקר התחלי"ס עבור רשות נחל הירקון.

- יש לשים לב שבהסתברות 80% כמעט אין שינוי בין התחנות במרחב המרכז.





6.2. הסתברות תכן, לפי תמ"א 3/ב/34

טבלה 3 - טבלת ההסתברויות תכן לפי תמ"א 3/ב/34

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

* 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

הנוק





טבלת שטחים מבונים המעודכנת מיום 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



6.3. מקדמי נגר ומקדמי ספיקת שיא

(א) הגדרות

מקדם נגר – היחס בין עובי הגשם לבין נפחי הנגר. מיועד לחישוב נפחי נגר להשהיה והחדרה.
מקדם ספיקת שיא – היחס בין עוצמת הגשם (מ"מ/שעה), לבין ספיקת השיא. מיועד לחישוב ספיקות הניקוז.

(ב) נתונים לחישוב

- לפי מחקרי התחנה לחקר הסחף באזורים עירוניים (אשדוד, הרצליה, רעננה), מקדם ספיקת השיא שווה לערך האזורי המחופים המחוברים למערכת הניקוז.
- באזור עירוני רגיל מקדם זה שווה כ- 0.3 (30%).
- באזורים עירוניים (בניגוד לאזורים כפריים/פתוחים) מקדם ספיקת השיא קבוע יחסית, עבור כל הסתברויות התכן.
- באזור תעשייה מקדם הנגר עשוי להגיע ל- 0.8 (80%) עקב החיפוי הגדול (חניות ואספלט).
- מקדמי הנגר העירוניים (לפי מחקר התחלי"ס) 0.65 - באזור תעשייה בהרצליה.
- 0.4 – 0.15 באזור עירוני רגיל.





10

- לפי נתונים אלה, השינוי בכמות הנגר באזור תעשייה בעקבות הבנייה, יכול להגיע ל- 40% מעובי הגשם (במעבר משטח חקלאי לאזור תעשייה).
בשכונת מגורים, השינוי יכול להגיע ל- 20% מעובי הגשם.

6.4. חישוב ספיקות התכנן

ספיקות השיא בשטח התכנית עתידות לרדת בערך עקב שינויי הבנייה המתוכננים בשטח הבסיס, אשר יורידו את ערך המקדם, אשר מבטא כאמור את היחס שבין עובי הגשם לספיקת השיא.
ספיקות התכנן חושבו בשיטה הרציאונאלית.



טבלה 4 - ספיקות התכנן עבור האגנים בשטח התכנית

ספיקות שיא צפויות בהסתברויות נתונות מ"ק/שניה					תחום התנקזות קמ"ר	אגני ההיקוות המתרכזים אל הנקודה
20%	10%	5%	2%	1%		
5.1	6.3	7.7	9.0	10.2	1.65	1
0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	0.10	2
3.3	4.1	5.0	5.9	6.7	0.86	3
1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	0.21	4



כמו כן בשטח התכנית מוקצים שטחים ירוקים רבים אשר מתוכננים בהם מתקנים לוויסות הספיקה והשהיית הנגר.

צורת ההשהייה נעשתה בצורה הדרגתית, כמפורט בסעיף 7.1.

התכנון המדורג תוכנן בשיתוף עם אדריכלי התכנית, אדריכלי הנוף, מנהלי הפרוייקט ומשרדנו.





6.5 שינוי בנפחי הנגר

הנגר לשימור הוא הנגר הנוסף, בעקבות שינויי הבנייה, בהסתברות 80%.

חישוב שינוי בנפח הנגר לשינוי נעשה באופן הבא:

החישוב: $A \cdot d \cdot (C_2 - C_1) = \text{נפח הנגר לשימור}$

C_2 - מקדם הנגר לאחר הבינוי המתוכנן

C_1 - מקדם הנגר במצב הקיים.

d - עובי גשם יומי בהסתברות 80% (43 מ"מ)

A - שטח בדונם.

להלן חישוב ראשוני של סדרי גודל לתוספת נגר בשטח התכנית.

טבלה 5 - השינוי בנפח הנגר היוצא משטח התכנית

נפח נגר אחרי פיתוח	מצב מוצע					נפח נגר לפני פיתוח	מצב מאושר				
	כיסוי- %	כיסוי בדונם	% ב-	בדונם	יעוד		כיסוי- %	כיסוי בדונם	% ב-	בדונם	יעוד
12,483	50%	232.25	34%	464.5	מגורים ג'	44,720	100%	1040.00	77%	1,040.000	אספלט/מבנים
3,464	50%	64.45	9%	128.9	מבנים ומוסדות ציבור	3,413	0%	0.00	23%	317.500	שצ"פ
78	0%	0.00	1%	7.26	שטחים פתוחים						
2,841	0%	0.00	19%	264.3	שצ"פ						
192	0%	0.00	1%	17.85	ככר עירונית						
1,313	50%	24.43	4%	48.86	מגורים מסחר ותעסוקה						
1,862	65%	38.16	4%	58.7	מסחר ותעסוקה						
1,189	30%	17.47	4%	58.23	שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבור						
13,283	100%	308.90	23%	308.9	כבישים						
36,705		685.65	1.0	1357.50	סה"כ	48,133		1040.00	1.0	1357.50	סה"כ

תוספת נגר כללית [מ"ק]	-11,428
תוספת ממוצעת לדונם [מ"ק]	-8

הסימן השלילי מצביע על כך שנפח הנגר היוצא משטח התכנית עתיד לרדת עקב שינויי הבנייה המתוכננים.





12

6.6. ספיקות התכן לחישוב מעבירים בתעלת קריית אונו בשטח התכנית

תעלת קריית אונו הינה תעלה מדרג 2 לפי תמ"א 4134, התעלה היא עורק ניקוז ראשי בתכנית ועל כן מימדיה ומימדי המעבירים יחושבו לספיקת תכן להסתברות של 2% ויבדקו הצפות ל-1%. שיפוע התעלה המינימלי המתוכנן יהיה 0.3%.

התעלה תיחפר מחדש כאשר העוגן יהיה הרום הקיים ביציאת התעלה משטח התכנית **בתיאום מלא אם מתכנני פרדס בחסכון.**

להעברת הנגר מתחת לכבישים נדרש לתכנן תחת כל כביש מעביר בגובה 1.5 מטר וברוחב 4 מטר.

עבור ספיקה בהסתברות 2% גובה המים בכניסה לכל מעביר הוא 1.37 מטר.

מימדי התעלה המינימליים יהיו רוחב קרקעית של 3 מטרים, שיפוע דפנות 1:3 וגובה של 1.5 מטר לשם כך תושאר רצועה ברוחב של 17 מטרים, 12 מטר עבור התעלה ועוד 5 מטר לטובת תחזוקה (דרישת רשות הניקוז).



7. שיטת ניהול הנגר העילי

7.1. כללי

כיום, אזור תל השומר מרכז הוא שטח בנוי של מחנה צה"ל.

הנגר משטח זה ממשיך לאור יהודה, יש צורך למצוא פתרונות בכדי לרסן את הספיקה ובכדי להחדיר את הנגר ובכך להוריד מהעומס על מערכת התיעול של אור יהודה.

עקב אי הוודאות שבטיב הקרקע וברמת הזיהום בה, עד שלא ידעו בוודאות לגבי הזיהום בקרקע החדרת הנגר לקרקע תעשה בצורה טבעית ולא בצורה מלאכותית (בורות חלחול וכו').

שיטת ניהול הנגר בנוייה על פי מדרג כאשר לכל שלב מותאמים פרטים המאפשרים חלחול נגר, לפני מעבר לשלב הבא. בשיטה זאת, אין איסוף של כמויות מאסיביות של נפחי נגר.

עודפי הנגר שלא יחלחלו לקרקע, יופנו למוצאי הניקוז הראשי – תעלת אור יהודה המובילה לנחל אילון.

המדרג: הבית הבודד (חצרות המגרשים), שצ"פ מקומי, שצ"פ שכונתי, עורקי ניקוז מקומיים.

לפי תמ"א 4134 כלל התוכנית נמצאת באזור א'. להלן הוראות התמ"א לאזור תכנון א' ולאזור א'1





13

23.3 התכנית תתייחס, בין השאר, להנחיות הבאות:

23.3.1 באזור א', כמסומן במפה מס' 2, יוותרו לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל, במגמה לאפשר קליטת כמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי וחלחולם לתת הקרקע בתחומי המגרש. השטחים חדירי מים אפשר שיהיו מגוננים או מצופים בחומר חדיר (כגון: חצץ, חלוקים וכד'').

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.

23.3.2 באזור א'1, כמסומן במפה מס' 2, תקבע התכנית הוראות להעברת מי הנגר העילי מתחומי המגרשים והמבנים לשטחים ציבוריים פתוחים או למתקני החדרה סמוכים לצרכי השהייה, החדרה והעשרת מי תהום.

23.3.3 תכנון שטחים ציבוריים פתוחים, לרבות שטחים מיוערים, בתחום התכנית, בכל האזורים, יבטיח, בין השאר, קליטה, השהייה והחדרה של מי נגר עילי באמצעות שטחי חלחול ישירים, או מתקני החדרה. השטחים הקולטים את מי הנגר העילי בתחום שטחים ציבוריים

פתוחים יהיו נמוכים מסביבתם. כל זאת ללא פגיעה בתפקוד ובשימושים של שטחים אלה כשטחים ציבוריים פתוחים.

23.3.4 בתכנון דרכים וחניות ישולבו רצועות של שטחים מגוננים סופגי מים וחדירים ויעשה שימוש בחומרים נקבוביים וחדירים.

בתכנון המפורט תתבצע בדיקה של שטחים תורמי נגר (מרוצפים/מבונים) ושטחים קולטי נגר (גינות, שצפי"ם) ויבדק שהשטחים קולטי הנגר מתוכננים ברום נמוך יותר מרום השטחים המרוצפים, ושהשטחים המרוצפים מתנקזים אליהם.

7.2. הבית הבווד

מרזבי הבית לא יופנו אל משטחים שאינם חדירים כגון: הכבישים שסביב מגרש הבית.

המרזבים למי הגגות יופנו לבורות חלחול (באר הפוכה)/תעלות חלחול במקום).

ניתן להפנות את הנגר לאזור מגוון אשר בו המים נעצרים בקירות התוחמים את המגרש ומחלחלים במקום, או לשטח מכוסה בחלוקים עטוף ביריעה גיאוסניטטית, או לאלמנט החדרה תת קרקעי, עודפים ימשיכו למערכת הניקוז המתוכננת ברחוב.

רום 0.00 של הבתים יהיה מינימום 0.3 מטר מעל רום המדרכה ברחוב.

כל תכנון בנייה תת קרקעית תחת המגרש, תחייב בניית בריכת אגירה אקוילנטית לנפח הנגר שהיה צריך להיות מוחדר במגרש, דהיינו כ-10 מ"ק לדונם (ניתן להשתמש בשני מיכלים סטנדרטיים של 5 מ"ק כל אחד, שיונחו תחת הקרקע). מים אלה ישמשו להשקיה או לשימוש ברמה של מים אפורים. במקרה שהבניין הינו חלק ממבנה, משולב בשצ"פ, הנמצא לאורך אפיקי הניקוז הטבעיים, ניתן להפנות את הנגר לשצ"פים המוגדרים לניהול נגר.





7.3. ניקוז הרחוב

- שטחים מגוונים יהיו מונמכים מגובה המדרכה ומי הנגר מהמדרכה יופנו אליהם (ראה תמונה 9 בנספח 2).
- ככל הניתן, יופנה הנגר לשצ"פים, וישמש להעשרת הצמחיה במקום, על ידי תכנון נכון של השצ"פים (טרסות, ומוצאי נגר).

7.4. טיפול בנגר בשצ"פ



השצ"פ יבנה בצורה של טרסות להשהיית וחלחול הנגר. מבנה הטרסה יהיה כזה שיאפשר הערמות של לפחות 20 ס"מ מים, לפני גלישתם לטרסה נמוכה יותר. בטרסות יהיו מגלשים שיפנו את עודפי המים מהטרסה אל הטרסה הנמוכה ממנה, וכן הלאה עד למורד. מילוי הטרסה יהיה באדמה מקומית מחללת, ולא בקרקע לא בדוקה מעודפי חפירה. בשצ"פ בו מתוכננת פעילות פנאי, יתוכננו אזורים מוצפים עד גובה של 20 ס"מ ליד קירות התמך, וכן חללים תת קרקעיים לתפיסת הנגר וחלחולו במקום. (ראה איור 2, איור 3, תמונה 10, תמונה 11, תמונה 14 בנספח 2)

7.5. מגרשי חניה



מגרשי החניה יתוכננו עם חיפוי מחלחל (ראה תמונה 13 בנספח 2), תחת המגרש תהיה שכבת חצץ עטופה ביריעה גיאוסינטית. אזור זה, תחת מגרש החניה יכול לשמש כנפח החדרה לאזור). בנוסף ניתן לתכנן תעלות חלחול בקצה מגרשי החניה. התעלות מלאות חצץ או עשויות מאלמנט יעודי (תמונה 13 בנספח 2) ומחושבות לפי שטח מגרש החנייה.

7.6. עודפי מי הנגר

עודפי מי הנגר יופנו לעורקי הניקוז הראשיים בתכנית אשר יובילו את הנגר דרך אור יהודה לתעלת אור יהודה ולנחל איילון.





8. סיכום

- 8.1. תוכנית ניהול הנגר תבוצע בתכנון המפורט, בשלב הפיתוח. תוכניות הפיתוח יאושרו ברשות הניקוז. התכנון מתחיל מהמגרש הבודד, דרך השצפיים, והשטחים הפתוחים כל התוכנית נמצאת בתחום אזור א' מבחינת רגישות להחדרת מי נגר.
- 8.2. כלל התבעות במסגרת תכנית צל תל-השומר מתנקזות דרומה אל שטחי אור יהודה. כחלק ממתן אישורים בשלב הפיתוח, ידרשו התבעות להשתתף בעלויות מובלי הניקוז החוצים את אור יהודה אל נחל איילון על פי החלקם היחסי בתרומת הנגר.
- 8.3. תוכנית זו לא צפויה לשנות או להסיט מוצאי ניקוז ראשיים מהשטח המתוכנן.
- 8.4. **התוכנית לא תשנה משמעותית את נפחי הנגר שיצאו מתחום התוכנית**, זאת, מכיוון שחלק ניכר מהשטח המתנקז לתכנית וגם יוצא ממנה הינו בסיסים צבאיים קיימים, הבנויים כאזור תעשייה (בעלי מקדם נגר גבוה במיוחד). הפיכת אזורים אלה לאזורי מגורים עשויה אף להקטין את הנגר היוצא מתחום התכנית.
- 8.5. **לא יתוכננו מתקנים תת קרקעיים להחדרת הנגר עד שלא יבוצע סקר בכדי לוודא שאין זיהום קרקע, עד אז החדרת הנגר לקרקע תהיה טבעית ולא מלאכותית.**
- 8.6. תוכנית ניהול הנגר מתחילה במגרש הבודד, בו תישמר לפחות 15% מהקרקע, ללא תכסית. אזור זה יהיה מונמך משאר אזורי החצר, והוא ישמש לויסות מי נגר. אזור זה יכול להיות מחופה בחצץ. נפח הנגר לשימור יחושב להסתברות 80%. לחילופין ניתן לתכנן מתקנים תת קרקעיים לשימור נגר בתחום המגרש.
- 8.7. חניות יתוכננו עם מתקני שימור נגר תת קרקעיים.
- 8.8. עודפי נגר יופנו לשצ"פים. בכל שצ"פ יוגדרו אזורים קולטי נגר, שבהם לא יורשה תכנון מגרשי ספורט או מתקנים אחרים. בתחום זה יורשו שטחי מדשאות, וצמחיה. **בשצפיים בהם עוברת תעלת קריית אונו, יתוכננו מתקנים להשהיית הנגר.**
- 8.9. עודפי מי הנגר יופנו למוצא הניקוז הראשיים הקיימים.
- 8.10. ספיקות התכן של הניקוז בתוכניות הפיתוח יחושבו לפי טבלת ההסתברויות של תמ"א 34\ב3.
- שימור נגר יחושב להסתברות 80%, המהווה את מרבית הנגר הרב שנתי.
- 8.10 רום 0.00 של הבתים יהיה מינימום 0.3 מטר מעל רום המדרכות.





16

נספח 1: תמונות מוצא אגן ההיקוות



תמונה 2 - מוצא הניקוז של אגן ההיקוות, תעלה ראשית מצפון לכביש 461.



תמונה 3 - מוצא הניקוז של אגן ההיקוות 1+2, מעביר המים בכביש 461.



תמונה 4 - מוצא הניקוז של אגן ההיקוות, תעלת קרית אוננו מדרום לכביש 461, בתחום אור יהודה.





תמונה 5 - תעלת קריית אונו

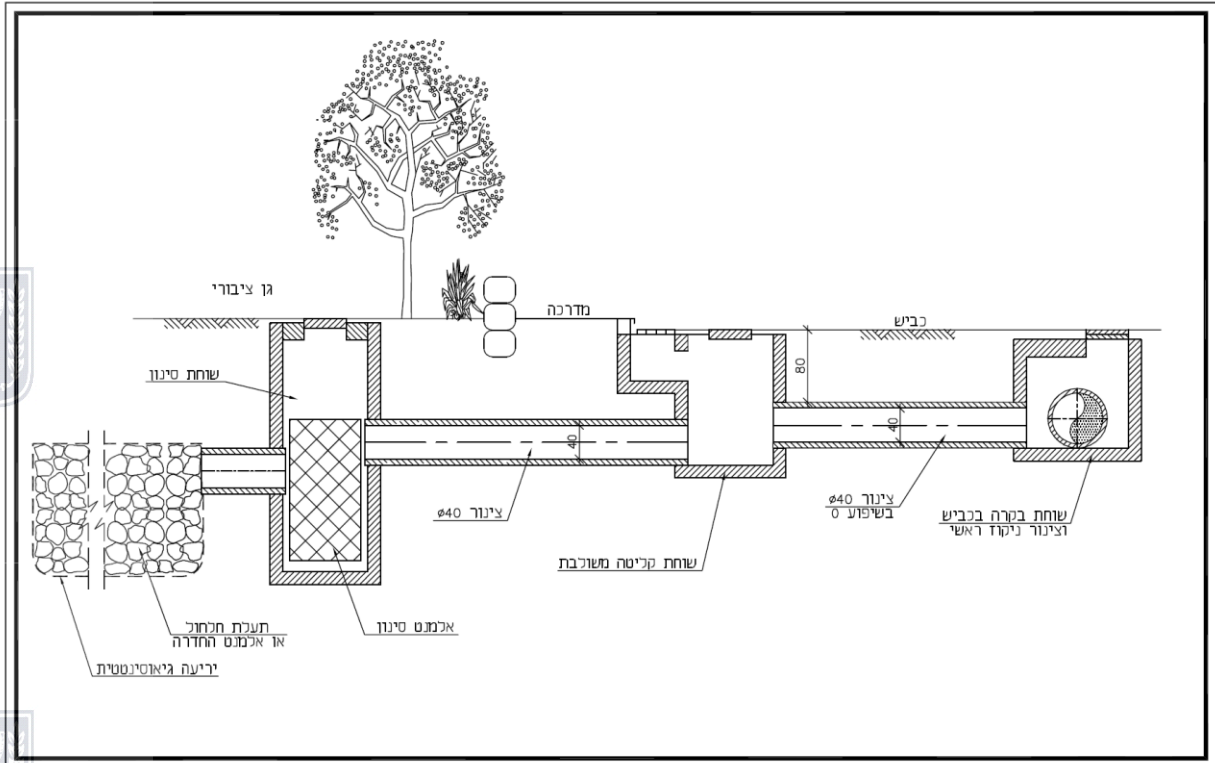


תמונה 6 - מוצא אגן 3 (מוצא התעלה מתחום הבסיס)



תמונה 7 - מוצא אגנים 3+4 מעביר קיים תחת 461





איור 3 - קליטת נגר בשצ"פ, פרט חלחול תת קרקעי המשלב את מי הנגר מהכביש.



תמונה 9 - שטח מגוון מונמך מהמדרכה, אליו מופנים מי המדרכה.



20



תמונה 10 - פרט החדרה תת קרקעי, היתרון: נפח תפיסה גדול, שחרור איטי של המים בתת הקרקע והעשרת העצים במקום.



תמונה 11 - גן ציבור (טבריה) בנוי טרסות.



תמונה 12 - טיפול במי הנגר העירוני ביציאה לשטח הפתוח על ידי קק"ל (מעלה אדומים). ניתן לשלב מתקנים דומים על תעלת הניקוז הראשית בשצ"פים.



21



תמונה 13 - מגרש חנייה מחלחל, תחת הריצוף המחלחל מתוכנן אוגר למים ממולא חצץ ועטוף ביריעה גיאומינטטית.



תמונה 14 - גן רימון בשכונת סביון - שטח להשהייה והחדרה של נגר, כל מרזבי הבניינים מופנים אל הגינה המרכזית הנמוכה מרום המדרכות הסמוכות.





נספח 3: הוראות תמ"א 4\ב\34

7.5.07

פרק ד' - ניצול מיטבי של מי נגר עילי והעשרת מי תהום

22. תכנית לשימור ולניצול מיטבי של מי נגר עילי

22.1 תכנית להרחבה ניכרת תכלול נספח שמטרתו שימור וניצול מיטביים של מי הנגר העילי בתחום התכנית. הנספח יכלול בין היתר:

22.1.1 הנחיות ופירוט, במידת האפשר, לניצול מי הנגר העילי, לשימושים שונים כגון: העשרת מי תהום, השקיה, אגירה לצרכי נפש ופנאי, לצרכי תעשייה או קינור, הפנייתם לנחלים לשם שיקומם או לשימוש מותר אחר.

22.1.2 הנחיות לשימוש בשטחים ציבוריים מתוחים לקליטה והשהייה של עודפי נגר עילי מאזורים בלתי מיושבים, הן משטחים במעלה התכנית שלא ניתן להחזיר בהם מים, והן משטחים בגוים סמוכים, כך שניתן יהיה לגייס מי נגר ממתחם למתחם ולהחזיר למי תהום.

22.2 נספח כאמור בסעיף 22.1 יכיל שימוש חלק מנספח הניקוז שיוכן על פי סעיף 11 בתמ"א 4\ב\34.

22.3 מצא מוסד תכנון כי לא נדרשת הכנת נספח לשימור ולניצול מי הנגר העילי כאמור בסעיף 22.1, יחול על התכנית ההוראות האמורות בסעיף 23, בהתאם לאזור בו נמצאת התכנית.

23. הוראות בדבר העשרת מי תהום בתכנית מפורטת

23.1 תכנית מפורטת, שאינה תכנית להרחבה ניכרת כאמור בסעיף 22, בתחום אזורים א-ו 1 המסומנים במפה מסי 2, הכוללת שינוי ייעוד משטח פתוח לשטחי בינוי ופיתוח, לרבות דרכים, או תכנית מפורטת המשנה את מערך השטחים הפתוחים והתכנית הבנויה בתחומה, או תכנית שחלות בה הנסיבות של סעיף 23.3, תכלול הוראות בדבר שימור וניצול מי נגר עילי, השחייתם והחזרתם לתת הקרקע להעשרת מי תהום.

23.2 הוראות התכנית בדבר שימור וניצול מי הנגר העילי ייקבעו תוך התחשבות במגמת התכנון הכולל של התכנית הנדושה ואופי הבינוי המוצע לפיה, אל מול המאפיינים הפיזיים של המקום עליו הלה התכנית, הכוללים בין השאר את המערכת ההידרולוגית הטבעית, כמויות ועוצמת הנשמים, יכולת החדור של הקרקע והמיסלע, המבנה הטופוגרפי, שיקולים של מגשת זיהום מי תהום ומניעת הצפות.

23.3 התכנית תתייחס, בין השאר, להנחיות הבאות:

23.3.1 באזור א', כמסומן במפה מסי 2, יותרו למחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל, במגמה לאפשר קליטת כמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי והלחולם לתת הקרקע בתחומי המגרש. השטחים חדירי מים אפשר שיהיו מגוונים או מצופים בחומר חדיר (כגון: חצץ, חלוקים וכד').

ניתן יהיה להותיר פחות מ- 15% שטחים חדירי מים משטח המגרש, אם יותקנו בתחומי המגרש מתקני החדרה כגון: בורות הלחול, תעלות הלחול, קידוחי החדרה, אשר יאפשרו קליטת מי הנגר העילי בתחומי המגרש בהיקף הנדרש.

23.3.2 באזור א"ב, כמסומן במפה מסי 2, תקבע התכנית הוראות להעברת מי הנגר העילי מתחומי המגרשים והמבנים לשיטחים ציבוריים מתוחים או למתקני החדרה סמוכים לצרכי השחייה, החדרה והעשרת מי תהום.

23.3.3 תכנון שטחים ציבוריים מתוחים, לרבות שטחים מוערים, בתחום התכנית, בכל האזורים, יבטיח, בין השאר, קליטה, השחייה והחדרה של מי נגר עילי באמצעות שטחי הלחול ישירים, או מתקני החדרה. השטחים הקולטים את מי הנגר העילי בתחום שטחים ציבוריים





7.5.07

פתוחים יהיו נמוכים מסביבתם. כל זאת ללא פגיעה בתפקוד ובשימושים של שטחים אלה כשטחים ציבוריים פתוחים.
23.3.4 בתכנון דרכים וחניות ישולבו רצועות של שטחים מגוננים סופני מים וחדירים ויעשה שימוש בחומרים נקבוביים וחדירים.

24. גמישות להוראות להעשרת מי תהום בתכנית מפורטת

24.1 על אף האמור בסעיף 23.3, מוסד תכנון רשאי לפסול מהדרישות המפורטות לעיל במקרים הבאים, בסמוך לאמור בסעיף 24.2:
24.1.1 התכנית חלה על מגרשים בהם הקרקעות אינן חדירות.
24.1.2 התכנית חלה בשטחים בהם קיים חשש ליהום מי תהום בגלל קרקע מזוהמת או מי נגר מזוהמים.
24.1.3 מגמות התכנון באזור מכוונות לניצול תת הקרקע של המגרשים המיועדים לבניה, בתיקפים שאינם מאפשרים השארת שטחים חדירי מים.
24.1.4 מי התהום בתחום התכנית גבוהים וקיים חשש להצפות.
24.1.5 קיימים תנאים מקומיים: תכנוניים, הידרולוגיים או אחרים לפיהם לא ניתן או לא רצוי להחזיר את מי הנגר העילי.
מוסד התכנון ינמק בכתב את הוסיפות למטן הפסול כאמור.

24.2 שוכנע מוסד תכנון כי אין הצדקה עניינית לקבוע שטחים חדירי מים בתחום התכנית, על פי האמור בסעיף 24.1, תקבע התכנית הוראות להפניית מי הנגר העילי למקום החדרה חלופי סמוך או לניצול מיסובי של מי הנגר העילי למטרות אחרות. בהעדר אפשרויות כאמור, יועבר הנגר למערכת הניקוז המקומית.

25. שיקול דעת מוסד תכנון לקבוע הוראות להעשרת מי תהום כתנאי להיתר

בתחום תכנית מפורטת שאושר קודם אישור תכנית זו, או בתחום תכנית למרקמים עירוניים במינים, החלות באזורים א-ו-א'1' כמסומן במפה מס' 2, ואשר אינן כוללות הוראות מפורטות בדבר שימור וניצול מי נגר עילי, יבחן מוסד התכנון את הצורך בהגנת פתרון לשימור מים בהתאם למפורט בסעיף 23 לעיל, טרם החלטתו בדבר היתר בניה.

26. אזורים רגישים להחדרת מי נגר עילי

26.1 הוראות תכנית החלה בתחום האזורים הרגישים להחדרת מי נגר עילי, המסומנים בצבע ורוד במפה מס' 2, והכוללות הנחיות בדבר החדרת מי הנגר העילי למי התהום, מטות אישור מנהל רשות המים. מנהל רשות המים יניח למוסד התכנון את אישורו או את הערותיו תוך 30 יום מיום שהומצאו המסמכים הנדרשים לצורך מתן אישורו או תוך פרק זמן ארוך יותר כפי שיקבע מוסד תכנון. לא ניתנת תשובה במועד, יראה מוסד התכנון את החלטות כמאושרות.

26.2 המועצה הארצית, לאחר שהתייעצה עם הועדות המחוזיות העונות בדבר, תחיה רשאית לטות את תחומי האזורים הרגישים להחדרת מי הנגר העילי, כמסומן במפה מס' 2, בהתאם לנתונים שיתקבלו ממנהל רשות המים או מהמשרד להגנת הסביבה, להוסיף ולגרוע אזורים כאמור, ולא יהיה בכך משום שינוי לתכנית זו.

27. השבת מי תהום שנשאבו במהלך עבודות בניה

תנאי להיתר בניה או להרשאה, לצורך בניה בתת-הקרקע, ביסוס מבנים, גשרים, תקמת מתחנות, חציבה וכל עבודה אחרת בתת-הקרקע, אשר מחייבים שאיבת מי תהום, יהיה ניצול המים או השבתם לתת הקרקע או כל פתרון אחר, חבל בסמך לקבלת אישור מנהל רשות המים, בהתאם לחוק הפיקוח על קידוחי מים, התשט"ו - 1955.
השבת מי תהום, שנשאבו בנסיבות המפורטות לעיל, לתת-הקרקע תיעשה לאחר קבלת חוות דעת משרד הבריאות.





7.5.07

פרק ה' - הגנה על איכות מי תהום - מניעת זיהום

28. תנאים לאישור שימושים בקרקע באזור א' ובאזור א'1

תנאי להפקדת תכנית, בתחום אזור א' ו א'1, כמסומן במפה 2, המאפשרת שימוש או פעילות בקרקע העלולים לזוהם את מי התהום לרבות: אחסון, טיפול או שימוש בחומרים מסוכנים למי תהום, בדלקים ותעשיות הכרוכות בכך, מתקנים לטיפול בשפכים ובפסולת ביתית ו/או רעיילת, מטמנות לפסולת ביתית ו/או רעיילה ומטווחי ירי מתוחים, שהיא תכלול את התנאים המפורטים בסעיף 30.

29. תנאים לאישור שימושים בקרקע באזור ב'

תנאי להפקדת תכנית, בתחום אזור ב' כמסומן במפה 2 המאפשרת הקמת מפעלים או מתקנים בהם נעשה שימוש בכמות דלק חשולה על צריכה שנתית של 100 מיק דלק או חומר בעירה שווה ערך (למעט גז) ליצירת קיטור, חום או חשמל, וכן מפעלים בהם מופעלים מתקנים לריאקציות כימיות בתחליכי יצור של חמרים רעילים (לרבות סולבנטים ומתכות כבדות), מטמנות לפסולת ביתית ו/או רעיילה, (אתרים לאחסון דלקים וחומרים מסוכנים, שהיא תכלול את התנאים המפורטים בסעיף 30.

30. תנאים לאישור שימושים בעלי פוטנציאל זיהום

30.1.1 30.1 הוגשו למוסד התכנון נספח הברוך את השפעות השימוש או הפעילות המבוקשים בתכנית על מי התהום, וחוכת, בהתבסס על בדיקת לעניין מניעת זיהום מי תהום, כי ניתן לקוט באמצעים שיתנו מענה מלא למגישת זיהום ולהגנה על מי התהום.

30.1.2 30.1.1 נספח כאמור בסעיף 30.1.1 לרבות האמצעים המוצעים למניעת זיהום מי התהום יוגש לחוות דעת המשרד להגנת הסביבה ולמטל רשות המים. המשרד להגנת הסביבה ומנהל רשות המים יגישו למוסד התכנון את חוות דעתם בתוך 30 יום מיום שהומצאו המסמכים הנדרשים לצורך מתן חוות דעת או תוך פרק זמן ארוך יותר כפי שיקבע מוסד תכנון. לא ניתנה תשובה במועד, יראה זאת מוסד התכנון כחוות דעת "ללא הערות".

30.2 האמצעים למניעת זיהום ולהגנה על מי תהום כאמור בסעיף 30.1 יעוגנו בתכנית.

31. תנאים לאישור שימושים בקרקע באזור ג'

31.1 31.1 הוגשה למוסד תכנון תכנית באזור ג' המסומן במפה 2, הכוללת תכלית מהתכליות המפורטות בסעיפים 28 ו- 29, ייקבע לאחר בדיקה באם יש במימושה סיכון למי התהום.

31.2 קבע מוסד התכנון, כי שימוש התכנית האמורה עלול לגרום לסיכון ולזיהום מי התהום, יתנה את הפקדתה בתנאים הבאים:

- 31.2.1 תכנית חוות דעת סביבתית אשר תוגש על ידו יום התכנית.
- 31.2.2 קבלת חוות דעת של המשרד להגנת הסביבה ומנהל רשות המים למסמך כאמור בסעיף 31.2.1 לעיל.
- 31.2.3 התכנית האמורה תכלול תנאים ומגבלות לשימוש בקרקע בהתאם לחוות הדעת האמורות.
- 31.2.4 חוות דעת כאמור בסעיף 31.2.2 יוגשו למוסד התכנון בתוך 30 יום מיום שהומצאו המסמכים הנדרשים לצורך מתן חוות הדעת או תוך פרק זמן ארוך יותר כפי שיקבע מוסד תכנון. לא ניתנה תשובה במועד יראה זאת מוסד התכנון כחוות דעת "ללא הערות".





7.5.07

32. מניעת סכנת זיהום מי תהום מתחנות תדלוק
על תחנות תדלוק יחולו חוראות תמיא 18 על שינוייה.

33. עדכון אזורי הפגיעות מי תהום

המועצה הארצית, לאחר שהתייעצה עם הועדות המחוזיות הנוגעות בדבר, תחיה רשאית לשנות את תחומי אזורי פגיעות מי תהום, שנקבעו בספח מס' 2, ולא יהיה בכך משום שינוי לתכנית ונ.



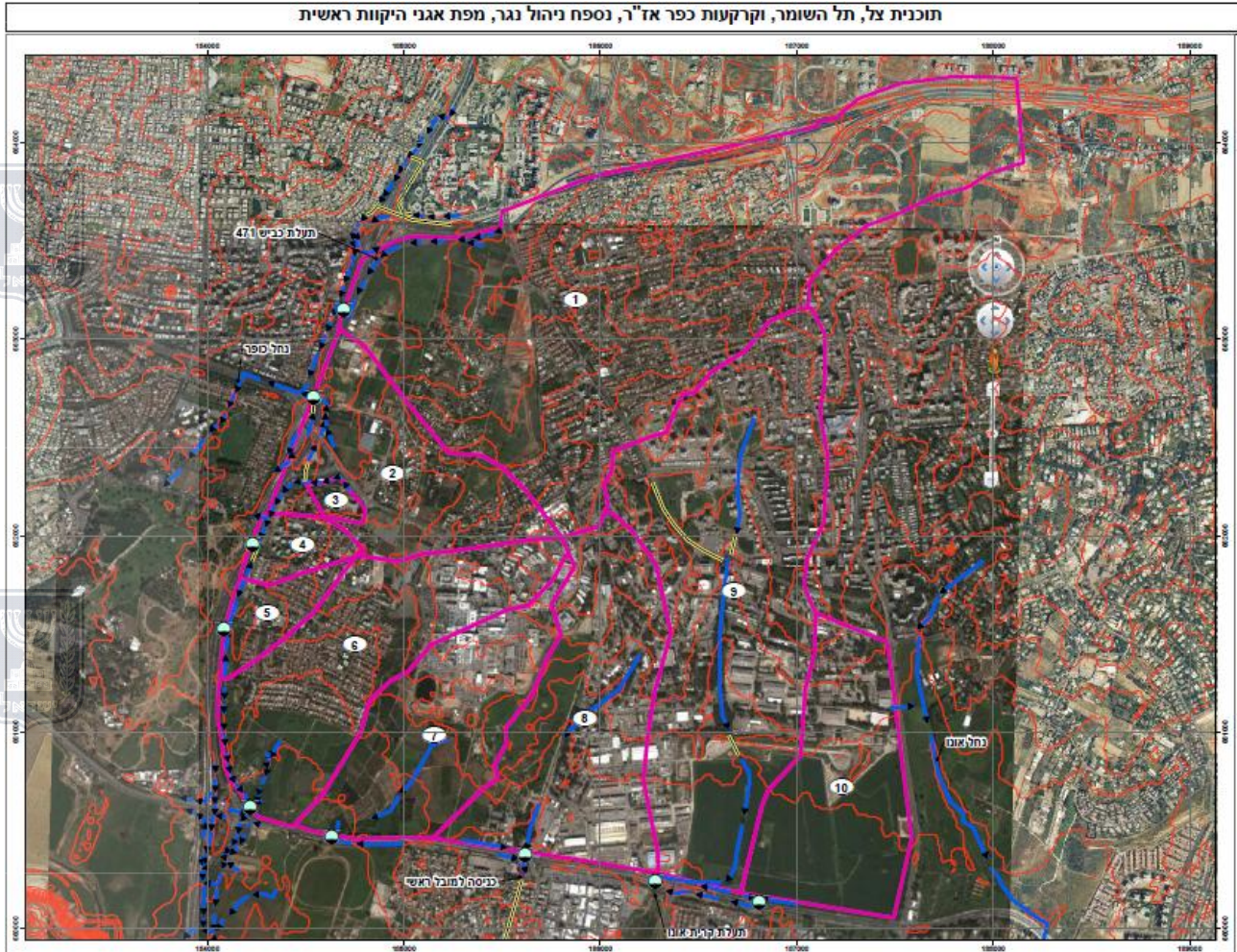
נספח 4 - מפת קרקעות





נספח 5 - שינויי הנגר הצפויים – תל השומר מרכז

מסמך זה נערך לצורך תכנון של שכונות מגורים על שטח שכיום משמש כבסיס של צה"ל – תל השומר.



תמונה 15

תמונה 1 מציגה את אגני ההיקוות של תכנית צל – תל השומר וקרקעות כפר אז"ר. תל השומר מרכז הוא בשטח אגני היקוות 8 ו9, אגנים אלו מתנקזים דרומה לתעלת אור יהודה.

הגדרות:

- מקדם נגר – היחס בין עובי הגשם לבין נפחי הנגר. מיועד לחישוב נפחי נגר להשהיה והחדרה.
- מקדם ספיקת שיא – היחס בין עוצמת הגשם (מ"מ/שעה), לבין ספיקת השיא. מיועד לחישוב ספיקות הניקוז.
- ספיקה היא השינוי בנפח לזמן מסויים – ספיקת הנגר נמדדת במטר קוב לשנייה.



תל השומר מרכז - אגני היקוות וכיווני זרימה



תמונה 16

תמונה 2 מציגה את שטח התכנית כיום, השטח כיום משמש כבסיס צבאי המאופיין בחיפוי גדול של הקרקע ובמקדם נגר ומקדם ספיקת שיא גבוה מאד. שטחים מכוסים באספלט ומבנים גדולים, גורמים לכך שאחוז משמעותי מהמים לא מוחדר לקרקע ומופנה ישירות למערכת התיעול העירונית.





29

בדרך כלל, ע"פ תמ"א 34, יש לבחון את שינויי הבנייה המתוכננים בכדי להבין כמה נגר יש להחדיר, במקרה הנ"ל שינויי הבנייה דווקא הולכים להקטין את ערכי מקדם הנגר ומקדם ספיקת השיא ולהפחית בצורה משמעותית את הספיקה היוצאת משטח התכנית.

טבלה 6 - שימושי קרקע מוצע ומקדם ספיקת השיא

מוצע			
מקדם	% משטח התכנית	שטח	יעוד
0.27	34.22%	464.5	מגורים ג'
0.25	9.50%	128.9	מבנים ומוסדות ציבור
0.15	0.53%	7.26	שטחים פתוחים
0.15	19.47%	264.3	שצ"פ
0.15	1.31%	17.85	כיכר עירונית
0.35	3.60%	48.86	מגורים מסחר ותעסוקה
0.45	4.32%	58.7	מסחר ותעסוקה
0.2	4.29%	58.23	שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבור
0.7	22.76%	308.9	כבישים
0.35	100.00%	1357.5	סה"כ שטח התכנית



טבלה 1 מבטאת את מקדם ספיקת השיא תוך כדי התחשבות בתכנון רגיש למים, הקצאת שטחים וישום של מתקנים להשהיית והחדרת הנגר העוזרים להקטנת הספיקה היוצאת מהתכנית. תכנון נכון של השצ"פים יכול להקטין את מקדמי הנגר וספיקת השיא לערכים מזעריים (קרובים ל-0% מניעת יציאת הנגר מהשצ"פ) דהיינו נגר שיוורד על השצ"פ ישמר כולו בשצ"פ. עבור מסמך זה נתנו מקדמים רגילים לשצ"פים.



מטבלה 1 ניתן לראות כי מקדם ספיקת השיא העתידי האקוויולנטי לשטח כל התכנית הוא 0.35. כאשר קובעים את מקדם ספיקת השיא היום, יש לחלק את השטח לאגנים כפי שהם מוצגים בתמונה 2. אגנים 2 ו-4 כיום נמצאים על שטח המחנה הצבאי, על כן מקדם ספיקת השיא שלהם הוא 0.7. אגנים 1 ו-3 מכילים שטחים עירוניים ושטחים חקלאיים מעובדים ועל כן מקדמי הנגר שלהם נמוכים יותר.



עוצמות הגשם לחישוב הן על פי זמן הריכוז של אגן ההיקוות, הן תלויות בגאומטריה של האגן (גודל, שיפוע, אורך אפיק מרכזי), ככל שאגן הוא בעל זמן ריכוז קטן יותר, עוצמת הגשם עבור אגן זה הינה גדולה יותר.

טבלה 7 - האגן ועוצמת הגשם המתאימה לו לסופה בזמן חזרה של 100 שנה (ע"פ החלוקה המוצגת בתמונה 2)

אגן	שטח קמ"ר	עוצמות גשם צפויות בהסתברות 1% מ"מ/שעה
		1%
1	1.650	74.6
2	0.10	130.0
3	0.86	79.9
4	0.21	110.1



טבלה 8 – ספיקות קיימות ועתידיות עבור האגנים בתכנית.

אגן	מקדם ספיקת שיא עבור 1% עתיד	ספיקות עתידיות עבור הסתברויות שונות מ"ק/שנייה				מקדם ספיקת שיא עבור 1% הווה	ספיקות קיימות עבור הסתברויות שונות מ"ק/שנייה			
		10%	5%	2%	1%		10%	5%	2%	1%
1	0.35	10.20	9.04	7.65	6.26	0.52	17.8	15.8	13.3	10.9
2	0.35	1.26	1.12	0.95	0.78	0.70	2.53	2.24	1.90	1.55
3	0.35	6.68	5.92	5.01	4.10	0.59	11.26	9.98	8.44	6.91
4	0.35	2.25	1.99	1.69	1.38	0.70	4.50	3.98	3.37	2.76

מטבלה 3 ניתן לראות כי בעתיד, עקב שינויי הבנייה המתוכננים בתל השומר מרכז, מקדם ספיקת השיא יוקטן משמעותית וכך גם הספיקות היוצאות מתחום התכנית.

כיום שטח התכנית פרדס בחסכון משמש כמתקן לוויסות הספיקה היוצאת דרך עורק הניקוז – תעלת קריית אונו (ראה תמונה 1 – אגן מספר 9). כאשר תבוצע התכנית פרדס בחסכון, יועבר הנגר ישירות אל אור יהודה, בנוסף, בעוד בתכנית תל השומר מרכז מקדם ספיקת השיא באגן זה (ראה תמונה 2 – אגן 1) עתיד לרדת, בפרדס בחסכון אין זה כך, מקדם ספיקת השיא צפוי דווקא לעלות, על כן החשיבות הגדולה בתכנון וביצוע נכון של מתקנים לוויסות הספיקה והשהיית הנגר.

נפחי המים היוצאים משטח התכנית יקטנו גם כן, אך אל לנו לטעות, הם עדיין יהיו גדולים - משך הזמן שהם יצאו יהיה ארוך יותר, ועל כן הספיקות יקטנו.

נפח המים היוצא משטח התכנית הולך לקטון גם הוא, הנגר שמופחת, בעקבות שינויי הבנייה, מחושב באופן הבא:

$$\Delta V = (C2 - C1) \times d \times A$$

C2 – מקדם הנגר לאחר הבינוי המתוכנן

C1 – מקדם הנגר במצב הקיים.

d – עובי גשם יומי בהסתברות 80% (43 מ"מ)

A – שטח בדונם.

ממחקרים של התחנה לחקר הסחף, נמצא כי מקדם הנגר אקוויוולנטי לאחוז הכיסוי של הקרקע ולכן ניתן לומר כי השינוי בנפח הנגר הוא ביחס ישיר לשינוי באחוז הכיסוי של הקרקע.

נפח נגר אחר פיתוח	מצב מוצע					נפח נגר לפני פיתוח	מצב מאושר				
	כיסוי- %	כיסוי בדונם	ב- %	בדונם	יעוד		כיסוי- %	כיסוי בדונם	ב- %	בדונם	יעוד
12,483	50%	232.25	34%	464.5	מגורים ג'	44,720	100%	1040.00	77%	1,040.000	אספלט\מבנים
3,464	50%	64.45	9%	128.9	מבנים ומוסדות ציבור	3,413	0%	0.00	23%	317.500	שצ"פ
78	0%	0.00	1%	7.26	שטחים פתוחים						
2,841	0%	0.00	19%	264.3	שצ"פ						
192	0%	0.00	1%	17.85	כיכר עירונית						
1,313	50%	24.43	4%	48.86	מגורים מסחר ותעסוקה						
1,862	65%	38.16	4%	58.7	מסחר ותעסוקה						
1,189	30%	17.47	4%	58.23	שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבור						
13,283	100%	308.90	23%	308.9	כבישים						
36,705		685.65	1.0	1357.50	סה"כ	48,133		1040.00	1.0	1357.50	סה"כ

תוספת נגר כללית [מ"ק] -11,428
תוספת ממוצעת לדונם [מ"ק] -8

סיכום:

- בטבלה 3 רואים את הפחתת הספיקות היוצאות מתחום תל השומר מרכז.
- בטבלה 4 רואים כי נפח הנגר צפוי לקטון ב-11.4 אלף מ"ק ביום גשם בהסתברות 80% (43 מ"מ ליום).
- בהסתברויות נמוכות יותר (2%, 1%, ...) השינוי בנפח הנגר צפוי להיות גדול יותר, כלומר בעקבות הפיתוח, תוספת הנגר אשר תשאר בתחום התכנית הולכת וגדלה ככל שיתקיימו ארועים בהסתברויות נמוכות יותר.
- המשמעות היא בהפחתת העומס על מערכת התיעול ובתוספת של מים המוחדרים לאקוויפר.
- מסקנות אלו הן רק עבור תכנית תל השומר מרכז ולא על כל תכנית הצל.

אלול תשע"ד, ספטמבר 14

נערך על ידי נמרוד רגב, לביא נטיף מהנדסים בע"מ

רצ