

תכנית מס' 507-0866186

התחדשות עירונית

מעפילי אגוז 60,64 ת"א

נספח ניקוז

עדה ברונפמן מהנדסים יועצים בע"מ

רחוב יוזמה 3 מבנה כרמלים טירת כרמל

ADA-BRONFMAN@ADA-BRONFMAN.CO.IL

04-8233484 054-5377888

EYAL SHALEV Civil & Environmental
Engineering
Consulting, Management, Supervision & Design
Moshav Bet-Hananya 83, Israel 3780700
Tel: 972-4-6264133, E-Mail :
eyal1963@bezeqint.net

איל שלו הנדסה אזרחית וסביבתית

ייעוץ, ניהול, פקוח ותכנון
מושב בית חנניה 83, 3780700.
טל': 04 - 6264133, נייד : 050 - 5365200

ינואר - 2021

גרסה - 03

מס' עמודים - 25

D:\MyDocuments\איל שלו\פרוייקטים\עדה ברונפמן\תל אביב - מעפילי אגוז
60-64\נספח ניקוז - גרסה 3.docx



תוכן עניינים

3	1 - תקציר
3	2 - נתוני רקע
3	2.1 - חומר רקע להכנת התכנית
3	2.2 - ייעודי קרקע
4	2.3 - תיאור הסביבה
9	2.5 - הידרולוגיה
9	2.5.1 - משטר גשמים
10	2.5.2 - כושר חדור קרקע
10	2.5.3 - מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן
12	2.5.4 - ספיקות תכן מצב קיים
13	2.5.5 - ספיקות תכן מצב מתוכנן
15	3 - תיאור התכנית המוצעת
15	3.1 - הסתברויות תכן לתכנון הניקוז
16	3.2 - תכנית אב לניקוז ת"א
17	3.2 - תיאור מערכת הניקוז
17	4 - השפעות צפויות על הסביבה
18	5 - אמצעים למניעת נזקים
22	6 - הנחיות להוראות התכנית
23	נספחים
23	נספח א' - מפת אזורי גשם
24	נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל
25	נספח ג' - תיאור חבורות קרקע



1 - תקציר

נספח הניקוז נשוא הדו"ח דן בפתרונות של ניקוז וויסות/שימור נגר של המתחם מעפילי אגוז 60-64 בעיר תל אביב. במסגרת הדו"ח מחושבות ספיקות התכן שיוצאות מהמתחם במצב הקיים והמתוכנן והפתרונות למניעה של נזקים והצפות.

2 – נתוני רקע

2.1 - חומר רקע להכנת התכנית



✓ תכנית מדידה מצב קיים

✓ תכניות בינוי וכבישים של האתר

✓ מדידה פוטוגרמטרית של האתר

✓ סיור ותמונות מהשטח

✓ מפת חבורות קרקע של מדינת ישראל – י. דן, צ. רז, משרד החקלאות, תש"ל 1970.

✓ תמ"א 34 ב/3 – תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-נחלים וניקוז, דצמבר 2006.

✓ תמ"א 34 ב/4 – תכנית מתאר ארצית משולבת למשק המים-איגום מים עיליים, החדרה, העשרה והגנה על מי

תהום, מאי 2007

✓ חוק הניקוז והגנה בפני שיטפונות, התשי"ח-1997

2.2 - ייעודי קרקע

ייעודי הקרקע של התכנית בהתאם לתקנון התכנית הם כדלקמן



3.2 טבלת שטחים		
מצב מאושר		
אחוזים	מ"ר	יעוד
28.76	2,365	דרך
15.36	1,263	מבנים ומוסדות ציבור
39.12	3,217	מגורים
16.77	1,379	שטח ציבורי פתוח
100	8,224	סה"כ
מצב מוצע		
אחוזים מחושב	מ"ר מחושב	יעוד
14.09	1,159.01	דרך מוצעת
27.79	2,285.43	מבנים ומוסדות ציבור
14.40	1,184.1	מגורים ג'
24.90	2,048.41	מגורים ד'
18.82	1,548.21	שטח ציבורי פתוח
100	8,225.16	סה"כ



2.3 - תיאור הסביבה

המתחם ממוקם ברחוב מעפילי אגוז שנמצא בשכונת נווה חן.

המתחם המיועד לפינוי ובינוי נמצא בין הרחובות

מעפילי אגוז – דרום

דרך הטייסים – צפון

רחוב 4233 – מערב

רחוב 4222 – מזרח

המתחם הקיים כולל שני מבנים האחד גובל ברחוב מעפילי אגוז והשני בדרך הטייסים. בין המבנה המגורים יש גן ילדים.

מבט מהחנייה	חנייה קיימת
	
גינה קיימת	חזית הבניין לרחוב נעפילי אגוז
	

קולטן בנקודת מינימום רחוב הטייסים



2.4 - קרקע

בהתאם לסיווג הקרקעות לפי מפת "חבורות הקרקע השכונה הקרקעות שקיימות בשכונה הם :

טבלה מס' 1

סוגי קרקעות לפי מפת חבורות הקרקע של ישראל

שם הקרקע	סימול
גרומוסול חום אלובי	H1

תיאור מפורט של סוגי הקרקעות ראה בנספח ב' בסוף הדו"ח.

קידוחי קרקע

בשטח הפרויקט בוצעו קידוחי קרקע ודו"ח ע"י אינג'. אילן בירנבאום מחברת שמואל גפן-הנדסת קרקע בע"מ רצ"ב תוצאות הקידוחים ובהמשך מפה של מים הקידוחים ע"ר מצב קיים.

קדוח מס'	תיאור השכבות	SPT
ק-1	0.0-1.8 מ': מילוי חול עם דקים עד חרסית (צרורות) 1.8-2.0 מ': חול חום עם דקים 2.0-5.5 מ': חרסית שחורה שמנה	2.0-2.5 - 10 הקשות 5.0-5.5 - 18 הקשות
ק-2	0.0-1.4 מ': מילוי חול עם דקים עם צרורות 1.4-4.5 מ': חרסית שחורה שמנה 4.5-5.5 מ': חול עם דקים חום	2.0-2.5 - 14 הקשות 5.0-5.5 - 24 הקשות
ק-3	0.0-2.0 מ': מילוי חול עם דקים עד חרסית (ס. פסולת) 2.0-2.5 מ': חרסית חולית חומה 2.5-4.0 מ': חול חום עם דקים 4.0-5.5 מ': חול כתום צהבהב נקי	2.0-2.5 - 21 הקשות 5.0-5.5 - 14 הקשות
ק-4	0.0-1.0 מ': מילוי אספלט וצרורות מצע 1.0-3.0 מ': חול עם דקים חום 3.0-5.0 מ': חרסית חומה שמנה 5.0-5.5 מ': חרסית חולית חומה	2.0-2.5 - 11 הקשות 5.0-5.5 - 32 הקשות
ק-5	0.0-0.6 מ': מילוי אספלט וצרורות מצע 1.0-2.5 מ': חול עם ס.דקים חום	2.0-2.5 - 8 הקשות
	2.5-3.2 מ': חרסית חומה שמנה 3.2-5.5 מ': חרסית שחורה שמנה	5.0-5.5 - 16 הקשות
ק-6	0.0-1.2 מ': מילוי אספלט וצרורות מצע 1.2-3.6 מ': חול עם ס.דקים חום 3.6-5.5 מ': חרסית חולית	2.0-2.5 - 18 הקשות 5.0-5.5 - 16 הקשות
ק-7	0.0-2.0 מ': מילוי- אספלט, חרסית שמנה וחול עם דקים וצרורות. 2.0-4.0 מ': חול עם ס.דקים חום 4.0-5.5 מ': חרסית שמנה שחורה	2.0-2.5 - 6 הקשות 5.0-5.5 - 14 הקשות

בקיודחים יותר עמוקים שבוצעו במעפילי אגוז 66 שנמצאים בגבול המערבי של הפרויקט רואים שקרקע חולית שכבה מחלחלת נקייה לא הובחנו בצורך ברורה בין עומקים של 5.5 מ' עד 12.5. (החול הוא עם דקים). ככל שמתקרבים לרחוב מעפילי אגוז.

קדוח מס'	תיאור השכבות	SPT
ק-10	0.0-5.5 מ': חרסית שמנה שחורה עם ס. חול 5.5-12.5 מ': חילופי שכבות של חול צהוב עם דקים עם חול צהוב נקי	2.0-2.5 - 10 הקשות 4.0-4.5 - 19 הקשות 6.0-6.5 - 17 הקשות 8.0-8.5 - 17 הקשות 10-10.5 - 23 הקשות 12-12.5 - 24 הקשות
ק-9	0.0-0.5 מ': מילוי חול חום ס. דקים 0.5-5.5 מ': חרסית שמנה שחורה חומה עם ס. חול. 5.5-12.5 מ': חול חום עם דקים.	2.0-2.5 - 12 הקשות 4.0-4.5 - 20 הקשות 6.0-6.5 - 18 הקשות 8.0-8.5 - 23 הקשות 10-10.5 - 21 הקשות 12-12.5 - 18 הקשות
ק-8	0.0-0.5 מ': מילוי חול חום ס. דקים 0.5-12.5 מ': חרסית שמנה שחורה חומה עם ס. חול.	2.0-2.5 - 7 הקשות 4.0-4.5 - 13 הקשות 6.0-6.5 - 21 הקשות 8.0-8.5 - 25 הקשות 10-10.5 - 32 הקשות 12-12.5 - 37 הקשות

2.5 - הידרולוגיה

2.5.1 - משטר גשמים

ניתוח עוצמות גשם אזורי – ארצי

ניתוח עוצמות גשם אזורי ארצי הוכן ע"י נתיבית ישראל ופורסם במרץ 2016. ניתוח העוצמות שהוכן שקלל מספר רב של תחנות גשם ועדכן נתוני גשם אחרונים. התוצאות שהתקבלו חלקו את ישראל למספר אזורי גשם אופייניים (11 אזורים ראה מפה מצורפת בנספח). בטבלה מסכמת של הדו"ח שהוכן לנת"י יש את עוצמות הגשם לפרקי זמן שונים בהסתברות של 1% לכל אזור גשם.

מעבר מעוצמת גשם של 1% לעוצמת יותר שכיחה בהתאם לנוסחה הבא :

$$I_{x\%} = K_{x\%} \times I_{1\%}$$

כאשר :

$I_{x\%}$ - עוצמת גשם בהסתברות שכיחה מ 1% (מ"מ/שעה)

$I_{1\%}$ - עוצמת גשם בהסתברות של 1% (מ"מ/שעה)

$K_{x\%}$ - מקדם מעבר מעוצמת גשם בהסתברות 1% לעוצמת גשם בהסתברות שכיחה יותר.

המתחם נמצא באזור 6 – מישור החוף ראה מפת אזורי בנספח א' בהמשך הדו"ח.

תחנות הגשם ששימשו לניתוח עוצמות הגשם של אזור 6 (מישור החוף) הם:

נהריה – תחנה מטאורולוגית

חיפה נמל

געש

שדה דב

בית דגן שירות מטאורולוגי

לוד שדה התעופה

קבוצת יבנה

עזה

נתוני עוצמות הגשם המחושבים מתוך הדו"ח והנוסחאות לעיל ראה בטבלה הבאה:

טבלה מס' 2

תחנת גשם אזורית – מישור החוף

הסתברות (%)					דקות
20%	10%	5%	2%	1%	
122.0	148.8	166.1	176.8	216.0	10
92.7	113.1	129.0	142.5	173.0	15

הסתברות (%)					דקות
20%	10%	5%	2%	1%	
75.9	92.6	107.2	121.7	147.0	20
57.8	70.5	83.4	98.4	118.0	30
43.7	53.3	64.4	78.9	94.0	45
36.3	44.3	54.3	68.3	81.0	60
27.2	33.2	41.6	54.4	64.0	90
22.5	27.5	34.9	47.0	55.0	120
17.1	20.9	27.1	37.8	44.0	180
14.2	17.4	22.9	32.8	38.0	240

2.5.2 – כושר חדור קרקע

בהתאם לנתוני התחנה לחקר הסחף מקדמי הנגר של הקרקעות הם:

טבלה מס' 8

מקדמי נגר קרקעות לפי התחנה לחקר הסחף

מקדם נגר	סוג הקרקע
0.44	H1

קרקע זו אינה מתאימה לחלחול נגר ישיר.

2.5.3 – מודל הידרולוגי לחישוב ספיקות תכן

מודל CIA

הנוסחה הרציונאלית לחישוב ספיקות תכן היא:

$$Q = \frac{C_t \times I_t \times A}{3.6}$$

כאשר:

- Q ספיקת תכן (מ"ק/שנ').
- C_t מקדם נגר לתקופת חזרה.
- I_t עוצמת גשם לתקופת חזרה (מ"מ/שעה).
- A שטח אגן היקוות (קמ"ר).

עוצמת גשם

עוצמות הגשם לחישוב ספיקות התכן של האגנים נלקחו מתוך הניתוח העדכני שהוכן בחברה הלאומית לדרכים בישראל לתחנות גשם נבחרות בישראל. ראה סעיף 2.5.1 לעיל.

זמן ריכוז

זמן הריכוז לפי נוסחת KIRPICH

$$T_C = 5.4 \times (L \times S^{-0.5})^{0.75}$$

כאשר :

T_C – זמן ריכוז (דקות)

L – אורך האפיק (מ')

S – גרדיאנט הפרשי הרומים באפיק (מ'/מ')

זמן ריכוז מינימאלי – 10 דקות בגלל גודל הפרויקט.

מקדמי נגר

מקדמים אלו שוקללו בהתאם לחלקם היחסי באגן ההיקוות בהתאם לנוסחה הבאה :

$$C = \sum \frac{C_i \times A_i}{A}$$

כאשר :

C – מקדם נגר משוקלל.

A – שטח כללי (קמ"ר).

C_i – מקדם נגר בהתאם לסוג התכסית

A_i – שטח סוג התכסית באגן בהיקוות הנבדק (קמ"ר).

מקדמי נגר נלקחו בהתאם להמלצות מדריך התכנון של מדינת קווינסלנד אוסטרליה. המקדמים הבסיסיים הם כדלקמן :

טבלה מס' 3**מקדמי נגר מודל CIA**

מקדם חידור	תיאור השטח
0.80	בנוי קיים/מתוכנן
0.80	אספלט
0.70	ריצופים
0.30	פתוח/מגונן

2.5.4 – ספיקות תכן מצב קיים

פילוג השטחים בנקודות בדיקה במצב קיים:

טבלה מס' 4

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל

מקדם נגר משוקלל	אחוז שטח				זמן ריכוז	שטח האגן	נקודה
	מגוון	חנייה אספלט	ריצופים	שטח בנוי	דקות	קמ"ר	
0.72	17%	29%	0%	55%	10	0.082	מעפילי אגוז 60-64
0.58	45%	15%	0%	40%	20	0.1061	קו ניקוז מרחוב הטייסים

טבלה מס' 5

ספיקות תכן מצב קיים בהסתברויות של 5%, 10% ו 20%

5%			10%			20%			נקודה
ספיקה מ"ק/שנ'	עוצמת גשם מ"מ/שעה	מקדם נגר	ספיקה מ"ק/שנ'	עוצמת גשם מ"מ/שעה	מקדם נגר	ספיקה מ"ק/שנ'	עוצמת גשם מ"מ/שעה	מקדם נגר	
0.286	166.1	0.75	0.244	148.8	0.72	0.190	122.0	0.68	מעפילי אגוז 60-64
1.906	107.2	0.60	1.568	92.6	0.58	1.222	75.9	0.55	קו ניקוז מרחוב הטייסים

טבלה מס' 6

ספיקות תכן מצב קיים בהסתברויות של 1% ו 2%

נקודה	2%			1%		
	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'
מעפילי אגוז 60-64	0.82	194.4	0.367	0.86	216.0	0.425
קו ניקוז מרחוב הטייסים	0.66	129.5	2.523	0.69	147.0	2.988

2.5.5 – ספיקות תכן מצב מתוכנן

טבלה מס' 7

פילוג שטחים בנקודות הבדיקה זמן ריכוז ומקדם נגר משוקלל מצב מתוכנן

נקודה	שטח האגן קמ"ר	זמן ריכוז דקות	אחוז שטח				מקדם נגר משוקלל
			שטח בנוי	ריצופים	חנייה אספלט	מגוון	
מעפילי אגוז 60-64	0.0082	10	67%	0%	14%	19%	0.71
קו ניקוז מרחוב הטייסים	0.1061	20	40%	0%	15%	45%	0.53

טבלה מס' 8

ספיקות תכן מצב מתוכנן בהסתברויות של 5%, 10% ו 20%

נקודה	20%			10%			5%		
	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'
מעפילי אגוז-60-64	0.67	122.0	0.187	0.71	148.8	0.241	0.74	166.1	0.282
קו ניקוז מרחוב הטייסים	0.55	75.9	1.222	0.58	92.6	1.568	0.60	107.2	1.906

טבלה מס' 8

ספיקות תכן מצב מתוכנן בהסתברויות של 1% ו 2%

נקודה	2%			1%		
	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'	מקדם נגר	עוצמת גשם מ"מ/שעה	ספיקה מ"ק/שנ'
מעפילי אגוז-60-64	0.81	194.4	0.362	0.85	216.0	0.419
קו ניקוז מרחוב הטייסים	0.66	129.5	2.523	0.69	147.0	2.988

הערה: אין שינוי בספיקות התכן של הקו מרחוב הטייסים. השטח שהוא מנקז נמצא מחוץ לגבולות התב"ע.

3 – תיאור התכנית המוצעת

3.1 – הסתברויות תכן לתכנון הניקוז

הסתברויות התכן לתכנון מתקני הניקוז נלקחו מתוך נספח מנחה א' של תמ"א 34 ב/3 מהדורת אוקטובר 2008.

בסעיף 2.6 בטבלת שטחים מבונים.

טבלה מס' 9

תמ"א 34 ב/3 - הסתברויות תכן לתכנון מערכת ניקוז

מס'	מאפייני שטח עירוני	גודל אגן התנקזות דונם	גודל שקע מוחלט דונם	תקופת חזרה שנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	1:5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשייה ומסחר מרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	1:5
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 עד 2,000	מ 5 עד 10	1:10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשייה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	1:20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	1:20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		1:50

מאפייני השטחי העירוני – מס' 1 בטבלה לשטחים מבונים מתאריך 14/11/2007 – ניקוז מקומי בשכונות

מגורים וכבישים משניים, גודל אגן התנקזות עד 1000 דונם.

- תקופת חזרה לתכנון מערכת הניקוז 1:5 שנים (20%)

בתוכנית האב של העיר ת"א יש קריטריון יותר מחמיר שנדרש לתכנן עבורו והוא 1:10 שנים.

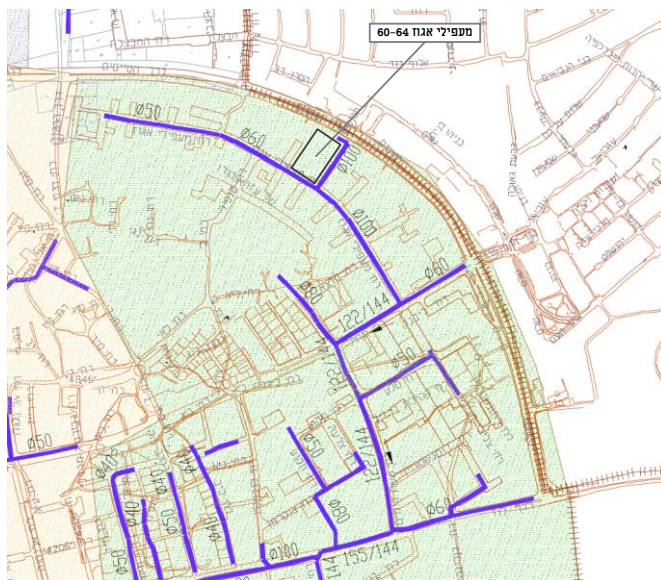
- תקופת החזרה לתכנון מערכת התיעול של רח' הטייסים שהוא שקע אבסולוטי – 1:50 שנה

- תקופת חזרה להצפת מבנים – 1:100 שנה (1%).

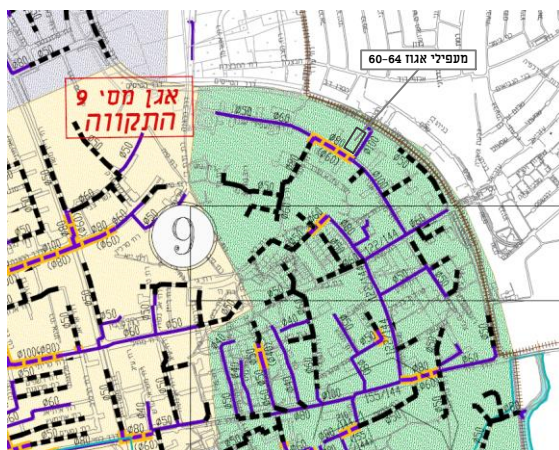
3.2 – תכנית אב לניקוז ת"א

לעיריית ת"א יש תכנית אב לניקוז שפורסמה בשנת 2013. רחוב מעפילי אגוז נמצא באגן היקוות מס' 9 – התקווה.

רצ"ב מתוך מצב קיים של תכנית האב לניקוז ת"א מערכת התיעול הקיימת באזור :



מצב מתוכנן ע"פ תכנית האב לניקוז של ת"א



מהאמור רואים שבמילה קו הניקוז שקיים ברחוב מתוכנן שדרוג של מערכת התיעול בתחום רחוב מעפילי אגוז שכולל תוספת של קו בקוטר 80 ס"מ במקביל לקו הקיים (60 Ø ס"מ).

נתוני הקו הקיים מרחוב הטייסים :

קוטר 1.00 מ'.

שיפוע אורכי מינימאלי בתחום הקו הכחול – 1.0%.



3.2 – תיאור מערכת הניקוז

ניקוז המתחם למערכת הניקוז העירונית לא משתנה עקרונית. במסגרת התכנון מבצעים הטייה לקו ניקוז ראשי מרחוב הטייסים בגבול המערבי של שטח התב"ע, ההטיה מתבצעת בגלל חפירה של מרתפים בגבול המזרחי של התב"ע היכן שעובר הקו הקיים. המתחם עצמו מתנקז אחל מערכת התיעול לאחר שעבר השהייה בהתאם למפורט בתכנית ובהמשך הדו"ח.

4 – השפעות צפויות על הסביבה

בטבלה הבאה יש השוואה בנקודות הבדיקה את השפעת הבינוי על הספיקה
ההשפעה נבדקה לתקופת חזרה של 1:50 שנה (2%)

טבלה מס' 10

שינוי ספיקות תכן במוצאי הניקוז ונקודות הבדיקה

שינוי	מצב מתוכנן	מצב קיים
%	ספיקה (מ"ק/שני')	ספיקה (מ"ק/שני')
1.4%	0.362	0.367

משמעותיות:

הגדלת הבינוי לא מגבירה את הנגר שחוצה מתחום התב"ע (ההקטנה היא זניחה ולא משמעותית).
למרות זאת כחלק מהמדיניות של מנהל התכנון יתוכנן פתרון לוויסות/שימור נגר שיקטין את הספיקות וימנע
הכבדה על מערכת התיעול הקיימת.
הנ"ל ראה בסעיף 5 בהמשך הדו"ח.



5 – אמצעים למניעת נזקים

תמ"א 1 – סעיף 7 שמירה הגנה וניצול מיטבי של משאבי המים

תת סעיף 7.1 – ניהול מיטבי של מי נגר עילי והעשרת מי תהום

7.1. ניהול וניצול מיטבי של מי נגר עילי והעשרת מי תהום

7.1.1. תכנית מקומית או תכנית מפורטת הכוללת תוספת שטח לבינוי, לרבות דרכים, תכלול הנחיות לבניה משמרת מים ולשימור וניצול מיטבי של מי הנגר העילי. התכנית תכלול פתרונות לניהול ושימור נגר כגון: חידור תת-הקרקע, הפנייתו מן השטחים הבנויים לשטחים פתוחים, השקיה, אגירה והפנייתו לנחלים. התכנית תכלול אמצעים והנחיות לצמצום נזקי נגר והצפות כתוצאה מפעולות הבינוי בתכנית, והכל לפי העניין.

7.1.2. תכנית בשטח נרחב או תכנית שיש בה כדי להשפיע מחוץ לגבולותיה בנושאי נגר עילי, הצפות והשפעה על מי התהום, תחויב בהכנת מסמך ניהול נגר עילי וזאת בהתאם למפורט בנספח ב' 4 "הנחיות להכנת מסמך לניהול נגר".

7.1.3. מוסד תכנון רשאי לפטור מהגשת מסמך ניהול מי נגר, באחד מהמקרים הבאים:

7.1.3.1. תכנית הכוללת הנחיות פרטניות לחלחול מי הנגר בתחום התכנית וזאת

על ידי הותרת שטחים חדירים למים בהיקף שלא יקטן מ 15% משטח התכנית או על ידי התקנת אמצעים לחידור מי נגר לתת הקרקע, שאושרו על ידי רשות המים.

7.1.3.2. תכנית נקודתית שאינה בעלת השפעה מחוץ לגבולותיה.

7.1.3.3. התכנית הינה בשטח הסמוך לשטחים פתוחים אליהם ניתן להפנות את הנגר העילי.

פתרון ניהול הנגר בתכנית מבוסס על השהייה וחלחול בשטחים המגוננים שבתחום התכנית שמיועדים גם לשימוש ציבורי משבים אמצעים לאגירה והשהייה כפי שיפורט בהמשך.

סה"כ שטח - 8.225 דונם

שטח בנוי + אספלט – 6.677 דונם.

קרקע – גרומסול (לא מתאים לחלחול).

לפי סרגל החישוב החדש (עדיין לא בתוקף) באזור ת"א נדרש טיפול בשיעור של 75% של הנגר - 738 מ"ק.

רצ"ב מתוך סרגל החישוב :



קלט

שטח תכנית בדונם: 8.225

שטח בנוי בדונם בתכנית: 6.677

סוג קרקע: גרומסול

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום: 145.8

מקדם נגר לשטח הפתוח: 0.48

מקדם נגר כולל: 0.82

נפח נגר מחושב במ"ק: 984

% מהנגר הנדרש לניהול: 75%

יעד נגר לתכנון במ"ק: 738

מהאמור בהעדר חלחול השחרור למערכת היומית יהיה בספיקה של - 31 מק"ש.

נתון נוסף לתכנון - בשעת שיא יורד על המגרש גשם בהסתברות של 2% בשיעור של 69 מ"מ. כמות גשם זו מייצרת נפח נגר של 449 מ"ק.

סה"כ הנפח לקליטת הנגר של שעת שיא הוא :

418 מ"ק לאגירה = 31 מ"ק למערכת העירונית – 449 מ"ק נפח נגר שעת שיא בהסתברות 2%

בהתאם לאמור מתוכננת בריכה בנפח של 418 מ"ק שכבישי הגישה לחניון התת קרקעי (בחלק שלא מתחת למרתף) במידות הבאות :

אורך – 30 מ'

רוחב – 7 מ'

גובה – 2 מ'

סה"כ נפח – 420 מ"ק = $2.0 * 7.0 * 30$ מ'.



הנחיות נוספות:

בהתאם לבדיקות המפורטות של הקרקע בקידוחים שיבוצעו במתחם והערות יועץ הביסוס יש לעדכן תכנון ולהתאימו לדרישות כך שיענה על כמויות הנגר, והילוך הגאות שחושב במסגרת סעיף 5 לעיל.

סיכום

בהתאם להילוך הגאות שחושב להסתברות קיצון של 2% נבנה פתרון של ניהול נגר, אשר משאיר את הנגר בתחום המגרש. מאפשר חלחול לקרקע הייסוד דרך הריצוף המנקז, השצ"פ ומקטין את הספיקות שיוצאות מתחום המתחם אל מערכת התיעול העירונית.

טבלה מס' 12

השוואת ספיקות מצב קיים ומתוכנן עם חלחול נגר

שינוי	ספיקה בהסתברות 2 %	שטח	תיאור
%	מ"ק/שנ'	מ"ר	
-97%	0.367	8,225	מצב קיים
	0.009	8,225	מצב מתוכנן

התכנון החדש מטה את כל הנגר מגגות והריצופים אל השצ"פ ולא יגום תת קרקעי לחלחול וויסות. כלומר בפועל נתרם למערכת העירונית נגר משטח הרבה יותר קטן משמעותית.
המערכת שתוכננה לעיל יודעת לטפל בכל הנגר בהסתברות של 2% בתחום התכנית ורק בהסתברות נדירה יגלשו עודפים שהמערכת המתוכננת לא יכולה לקלוט.
הטיית קו ניקוז מרחוב הטייסים

חישוב ממדי מערכת התיעול

חישוב בוצע לקו תיעול קיים בקוטר 1.00 Ø מ' שנדרש להעתיק את מקומו. הקו לא מנקז את שטחי התכנית אבל עובר בא. הקו מנקז את רחוב הטייסים שהוא שקע אבסולוטי.

חישוב הגובה התקין בתעלות ומובלי תיעול בוצע ע"פ נוסחת מאנינג כדלקמן:

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} \sqrt{i}}{n}$$

כאשר:

Q - ספיקת תכן

A- שטח חתך (מ"ר)

R - רדיוס הידראולי (מ')

i – שיפוע אורכי

n - מקדם מאנינג (0.012 לצינור בטון מזויין, 0.01 לצינור מחומר פלסטי)

הצינור הקיים הוא בשיפוע של 1.00% ~

בבדיקה של כושר ההולכה של הצינור הקיים לספיקות התכן התקבלו התוצאות הבאות :

טבלה מס' 13

חושב כושר הולכה של קו תיעול מרחוב הטייסים

ספיקת תכן	הסתברות	שיפוע אורכי מינימלי	קוטר	גובה מים תקין	דרגת מילוי	מהירות
מ"ק/שנ'	%	%	מ'	מ'	%	מ"/שנ'
צינור בטון						
1.22	20%	1.00%	1.00	0.48	48%	3.26
1.57	10%	1.00%	1.00	0.56	56%	3.46
1.91	5%	1.00%	1.00	0.64	64%	3.61
2.52	2%	1.00%	1.00	0.79	79%	3.77
צינור מחומר פלסטי						
2.52	2%	4.31%	0.80	0.56	70%	7.95

במסגרת התכנון המפורט לביצוע יסוכם מול עיריית ת"א סוג הצינור שנדרש וקוטרו.

בהתאם להוראות התמ"א וסיכום עם אחראי ניקוז של עיריית ת"א יבוצע ברחוב הטייסים קולטן משופר בהתאם

לפרט שהעירייה תספק.

הקו יתוכנן בכושר הולכה מינימלי להעביר ספיקת תכן בהסתברות של 2% עד לחיבור עם הקו הקיים במעפילי

אגוז.



6 – הנחיות להוראות התכנית

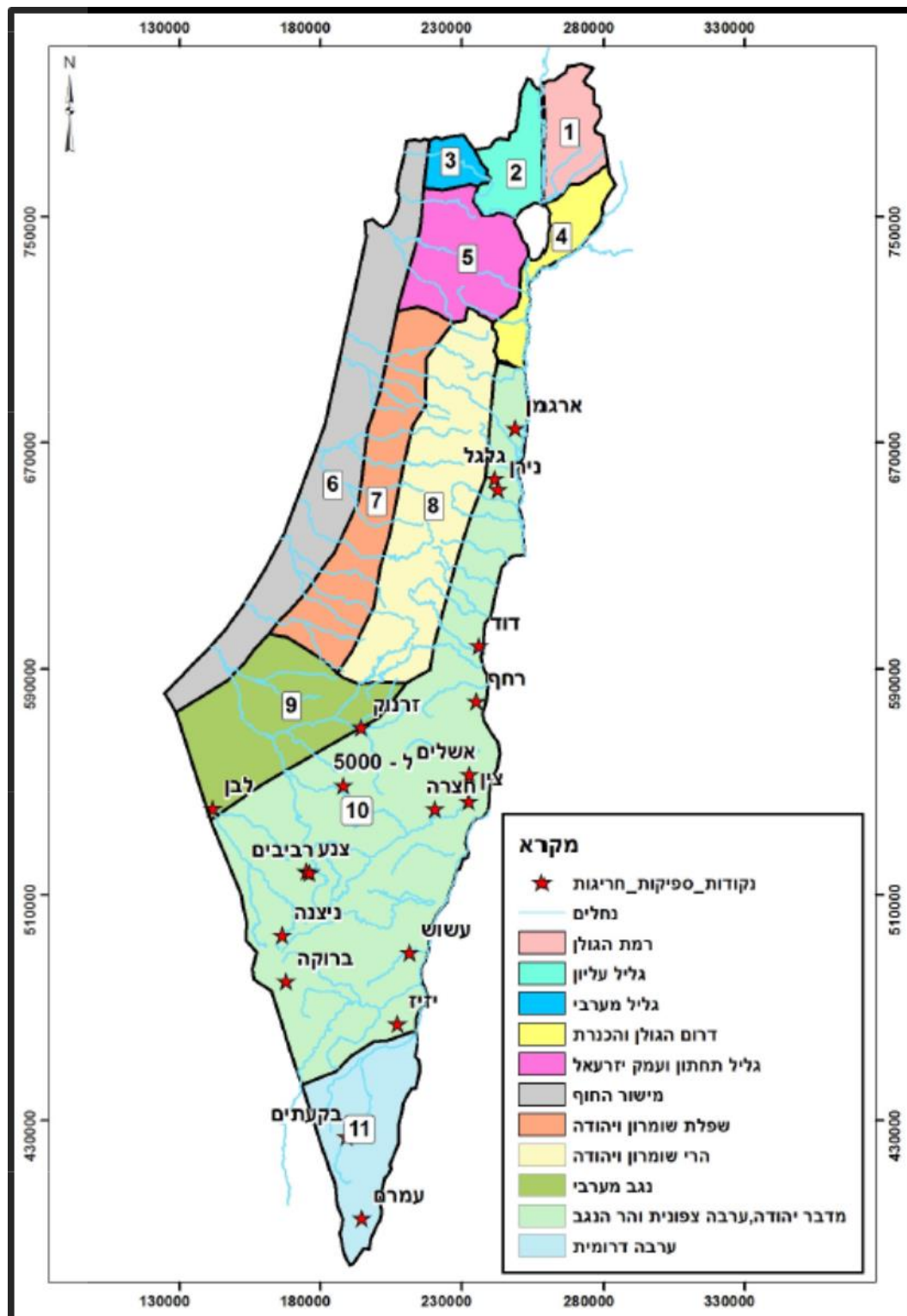
רצ"ב הסעיפים שאנו ממליצים שיהיו בהוראות התכנית :

- א. ניהול הנגר בפרויקט יהיה בהתאם להנחיות שמופיעות בנספח הניקוז סעיף 5 או בהוראות העדכניות שיפורסמו ע"י מנהל התכנון. המחמיר מהם.
- ב. בתכנון מפורט בהתאם לקידוחי הקרקע ייקבע סופית כושר החלחול של הקרקע ותכנון ניהול הנגר יעודכן בהתאם.
- ג. יש לקבל את אישור מהנדס הוועדה המקומית לתכנון המפורט של פתרון ניהול הנגר.

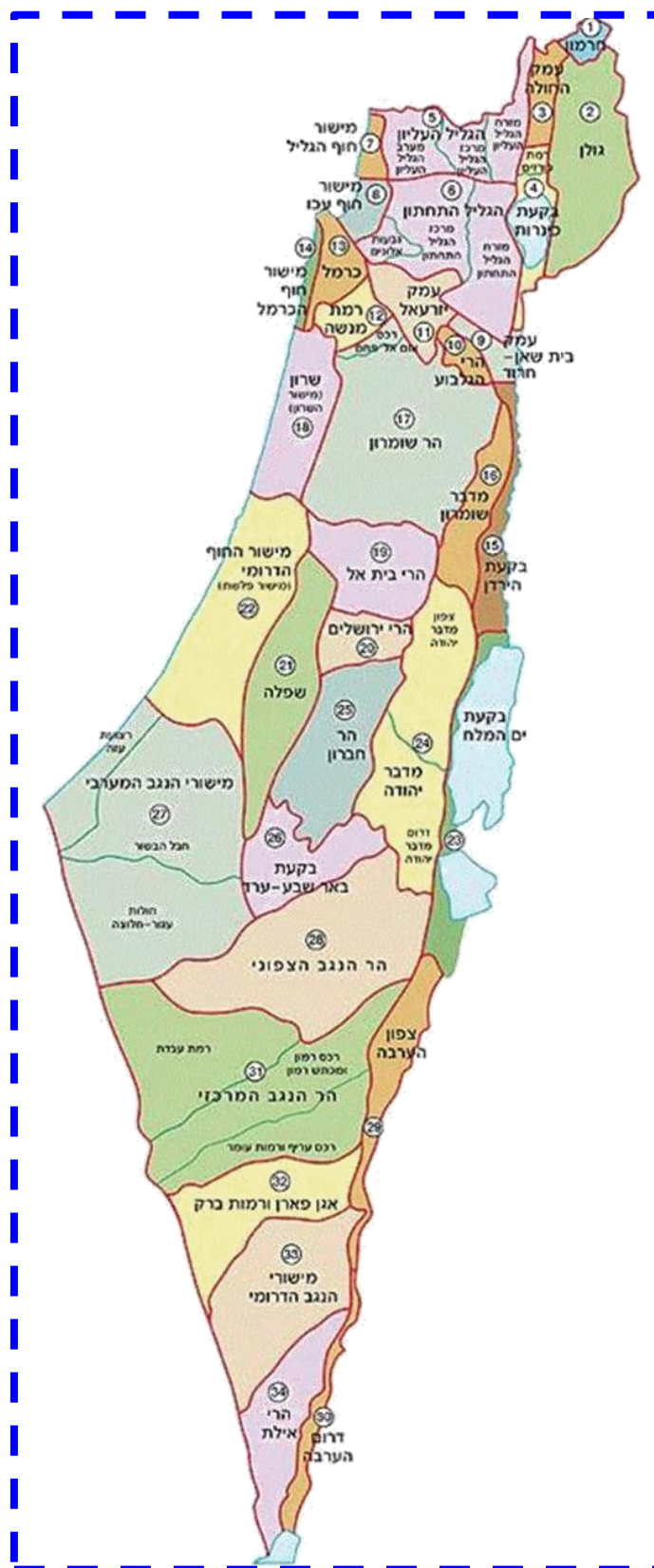


נספחים

נספח א' - מפת אזורי גשם



נספח ב' - חלוקה גיאוגרפית של ארץ ישראל





נספח ג' - תיאור חבורות קרקע

H₁ גרומוסול חום אלובי

תפוצה

בחלק הצפוני של שפלת פלשת, השרון המזרחי, עמק-יזרעאל, עמק-זבולון וכן עמקים גדולים אחרים בצפון הארץ.

פיסיוגראפיה

פשטי הצפה; חבורת קרקעות זו כמעט ואינה מצוייה בגובה העולה על 150 מ' מעל פני הים.

חומר-אב

אלוביום חרסיתי.

אקלים

לח למחצה; לעתים גם צחיח למחצה.

קרקע

גרומוסול חום אלובי או חום-אדום אלובי אופייני למרבית השטחים. בקרבת אפיק הנחל פוגשים גם בגרומוסול אלובי צרורי, או בקרקעות אלוביות, חומות-כהות, סילטיות.

