

תכנית מס' 507-0473637**תא/מק/4684 - מוסך דן****נספח ניקוז וניהול נגר עילי****יזם:**

דן נדל"ן

עורך ראשי:

משה צור אדריכלים בע"מ

יועץ ניקוז:

לביא נטיף אלגביש (2014) בע"מ

רח' השיקמה 3 אזור

טלפון: 03-5584505

פקס: 03-5584524

אוגוסט 2020

סימננו: 5-04-5201-ד

עדכון 1: דצמבר 2020

עדכון 2: יוני 2021

עדכון 3: אוקטובר 2021

עדכון 4: יולי 2022

עדכון 5: אוגוסט 2022

הועדה המקומית לתכנון ולבניה תל-אביב - יפו		
שם התכנית 507-0473637 תא/מק/4684 מוסך דן		
אפשרה למתן תוקף (לאחר דיון בהתנגדויות):		
החלטה 1	פרוטוקול 22-0028	תאריך 02/11/2022
החלטה 1	פרוטוקול 24-0024	תאריך 11/12/2024
החלטה 8	פרוטוקול 25-0022	תאריך 26/11/2025
החלטה 17	פרוטוקול 26-0011	תאריך 03/06/2026
ליאור שפירא, עו"ד	מנהל האגף	מנהל האגף
יו"ר הועדה/יו"ר ועדת המשנה	אהוד כרמל, אד"ר	אורלי אראל
ליאור שמיר, עו"ד		
תאריך אישור ועדת המשנה...		

לתכנון ובניה



תכנית מס' 507-0473637
תא/מק/4684 - מוסד דן
נספח ניקוז וניהול נגר עילי

תוכן עניינים

3	1. כללי
3	2. נתוני הרקע
3	2.1 חומר רקע לעבודה
4	2.2 מערכת הניקוז הקיימת
5	2.3 קרקעות ותכנית
6	2.4 תמ"א 1
7	2.5 הידרולוגיה
17	3. סיכום והמלצות
17	3.1 סיכום והמלצות פרטניות
17	3.2 סיכום והמלצות כלליות

תכנית נלוות

תכנית מס' 507-0473637 – תא/מק/4684 - מוסד דן - נספח ניקוז (סימנו 06-5201)

נספחים :

- נספח 1 : אימוץ ההמלצות המתגבשות במינהל התכנון עבור שטחי עיריית תל אביב - הנחיות תמ"א 1
נספח 2 : התייחסות רשות המים
נספח 3 : עקרונות שימור נגר הנחיות לשימור פוטנציאל המים הטבעי בישראל באמצעות מערכות חלחול
והחדרת נגר גרסה 1.4 – מאי 2021 רשות המים

1. כללי

התכנית המפורטת המוצעת מקודמת עבור חברת דן נדל"ן במתחם חניון דן ברמת החייל, התחום בין הרחובות ראול וולנברג, משמר הירדן ונחלאות, סמוך לפארק הירקון. בשטח התכנית ממוקם מוסך אוטובוסים של חברת דן. שטח התכנית הינו כ-37 דונם. התכנית כוללת 750 יחידות דיור, 6 דונם מבנים ומוסדות ציבור, כ-2.7 דונם שטח ציבורי פתוח, 0.01 דונם שטח פרטי פתוח וכ-1.7 דונם שטחים פתוחים ומבנים ומוסדות ציבורי (שצ"פ). ע"פ נספח אזורי תכנון ומתחמי תכנון של תכנית מתאר תא/5000, אזור התכנית מוגדר 209א. נספח זה מהווה את נספח הניקוז לתכנית והינו חלק בלתי נפרד מההוראות, נספח זה הינו מנחה לשלב הפיתוח.

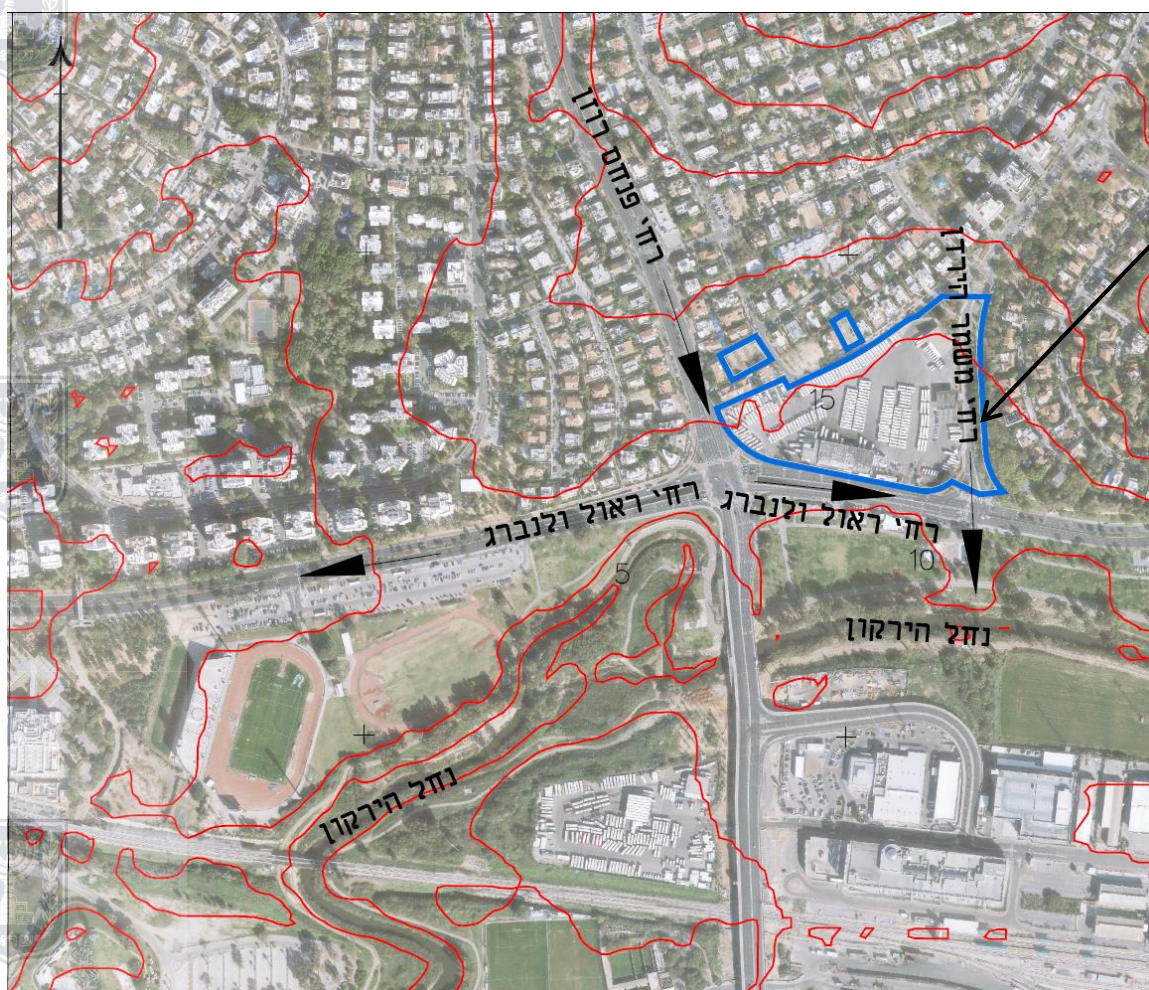
2. נתוני הרקע

2.1 חומר רקע לעבודה:

- מדידה של שטח התכנון
- תכניות אדריכליות של המתחם המתוכנן, כולל קווי מתאר, קו כחול.
- שכבות תמ"א 1 מהממ"ג הלאומי.
- שכבת חבורות הקרקע, יואל דן.
- תצלום אוויר
- מפה 1: 50,000
- סיור בשטח.
- קטע תכנית האב לניקוז תל אביב, ח.מ.ד.י הנדסה בע"מ.
- תכנית אב לניקוז נחל ירקון, פלגי מים בע"מ.
- נתונים מתאגיד מי אביבים

2.2 מערכת הניקוז הקיימת

התכנית ממוקמת באגן היקוות מקומי בשטח רשות ניקוז ירקון. זרימת הנגר היא לכיוון דרום, אל נחל הירקון. מדרום לתכנית, ברחוב ראול ולנברג, קיים קו ניקוז בקוטר 80 ס"מ, קו זה ממשיך עד למפגש עם רחוב משמר הירדן ומשם קיים קו בקוטר 100 ס"מ עד למוצא נחל הירקון. כל המגרש היום הוא בעל תכנית של אספלט ללא שטח גינון. בתכנון החדש יבנו מגורים ומוסדות ציבור, כולל חניות תת קרקעיות.



איור 1 – כיווני הזרימה בסביבת התכנית



איור 2 – קולטנים ברחוב ראול ולנברג (Google-Maps)

2.3 קרקעות ותכנית

הקרקע בתחום התב"ע הינה E1, מסוג חמרה אלובית וגלי.

כיום, הקרקע הנ"ל מכוסה לחלוטין בבינוי.

הקרקע קלה יחסית, בעלת כושר חידור גבוה. בכדי להגיע לכושר חידור אופטימלי של הקרקע, יש לבצע קידוחי החדרה מעבר לשכבת הנזאז (שכבה חרסיתית אטומה הנמצאת בעומק של מס' מטרים מפני הקרקע) במידה וקיימת.

הערה:

– בסופות גשם בהסתברות נדירה כושר חידור של הקרקע נמוך ומרבית הגשם הופך לנגר

איור 3 מציג את גבול התכנית ע"ג מפת קרקעות ארצית.



איור 3 – שטח התכנית על רקע מפת קרקעות

2.4 תמ"א 1

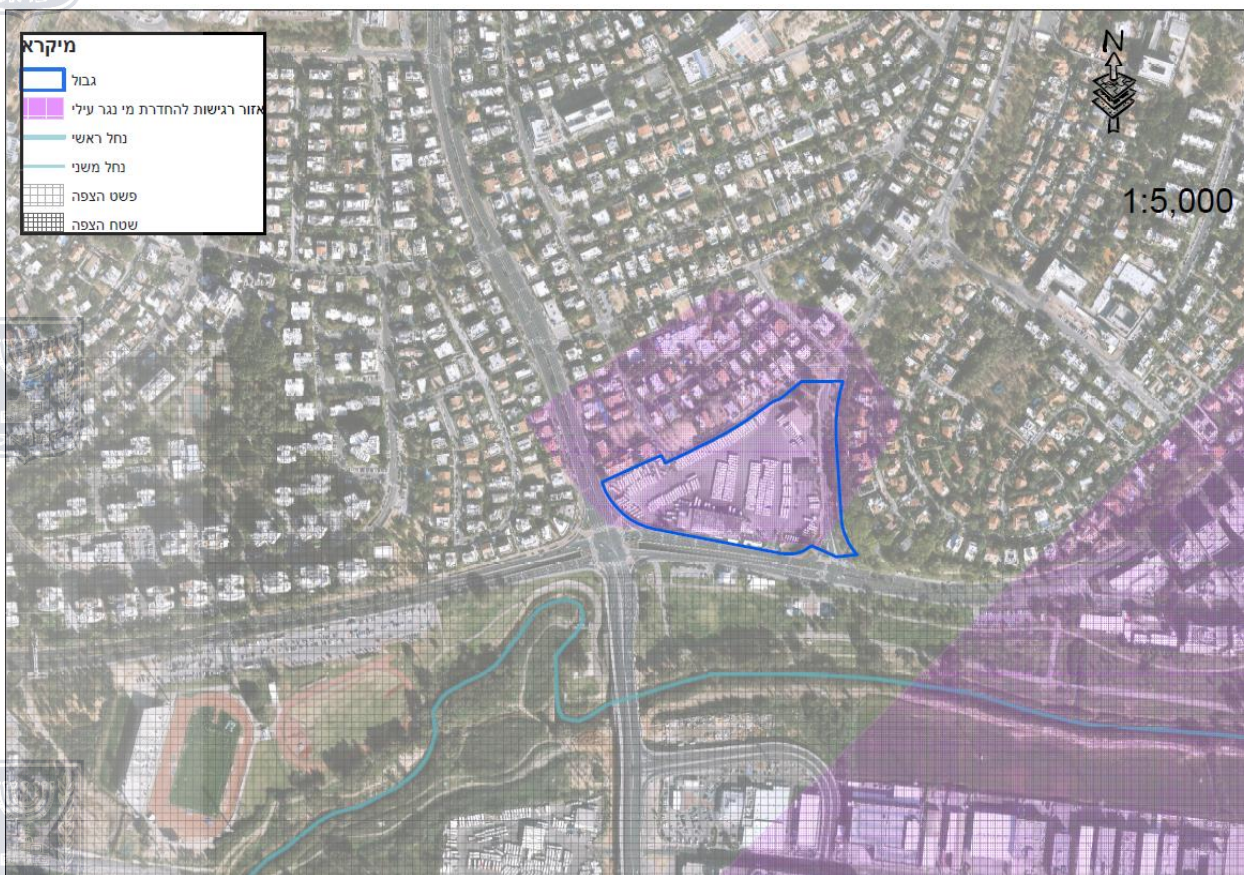
ע"פ תמ"א 1 התכנית אינה נמצאת בגבולות עורקי ניקוז ופשטי הצפה כפי שהוגדרו בתמ"א. עם זאת, פשט ההצפה שמופיע בנספח זה, הינו ע"פ תכנית אב לניקוז נחל ירקון משנת 2017 (פלגי מים בע"מ), שמחמיר מבין השניים.

על פי מסמך "אימוץ ההמלצות המתגבשות במינהל התכנון עבור שטחי עיריית תל אביב - הנחיות תמ"א 1, אגף התיעול העירוני תל אביב (ראה נספח 1): "בתכנית מעל 5 דונמים, יוצעו פתרונות בעלי פוטנציאל יישום לעמידה ביעד נפח הנגר הנגר לניהול של לפחות 75% מנפח הנגר היממתי בתחומה במצב המוצע. ככל שלא צוין אחרת, התייחסות לספיקה או נפח תכן של נגר בנספח תהיה לתקופת חזרה של 1:50".

כמו כן, ע"פ התמ"א כל המתחם נמצא באזור רגישות להחדרת מי נגר עילי.

לפיכך, יש לעמוד בדרישות רשות המים להחדרה ו/או חלחול בתחום התכנית – ראה נספחים 2 ו-3.

בכל מקרה, לפני ביצוע, יש לוודא קיום של דו"ח הידרוגיאולוגי (מי תהום) וזיהום קרקע לבחינת התכנות לניצול מי נגר בתחום התכנית.

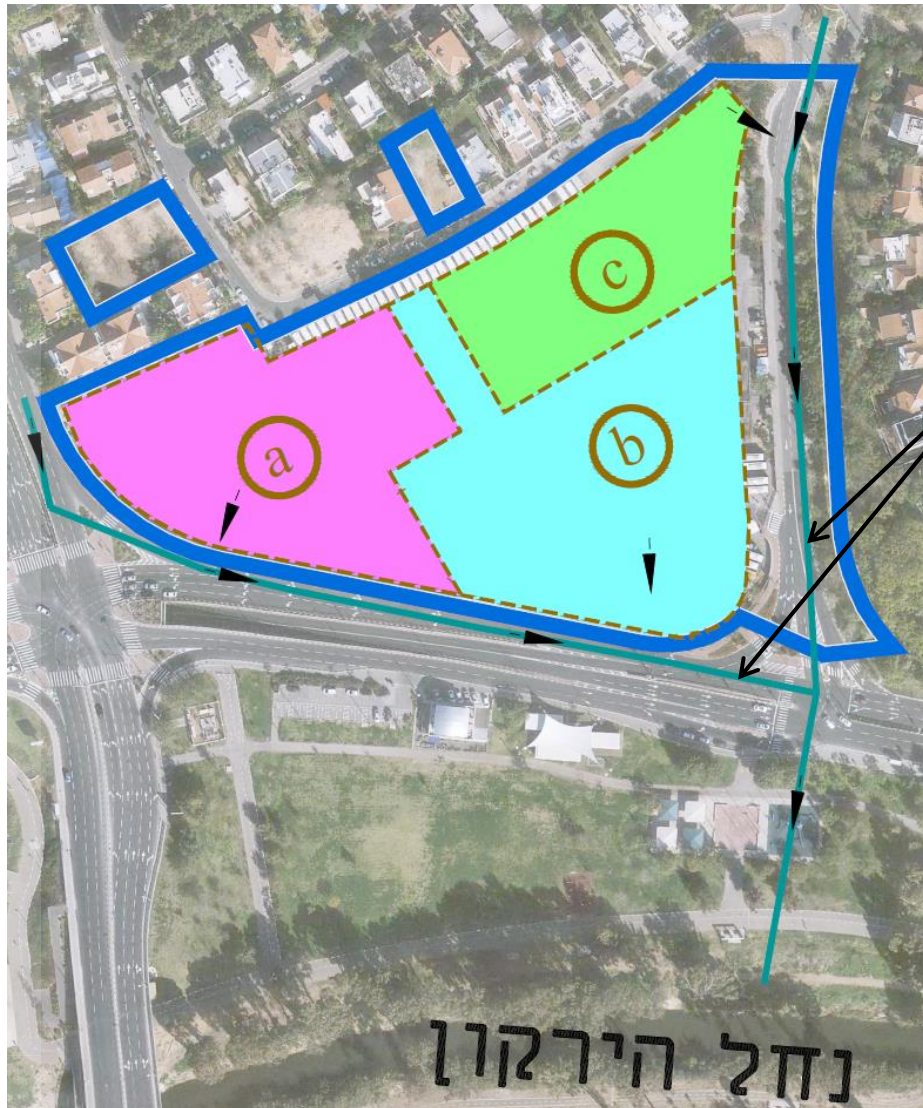


איור 4 – גבול התכנית על רקע תמ"א 1 – אזור רגיש להחדרת מי נגר

2.5 הידרולוגיה

כל תכנון מערכת ניקוז על ידי מתכנן הכביש, תתואם עם תכנית האב לניקוז של תל אביב.

לצורך נוחות, שטח התכנית חולק לשלושה אגנים, אגנים a+b המתנקזים לרחוב ראול ולנברג ואגן c המתנקז לרחוב משמר הירדן.



מערכת
ניקוז
עירונית
קיימת

איור 5 – אגני ההיקוות בתכנית

• נתוני גשם לחישוב
עוצמות גשם:

עוצמות הגשם נקבעו בהתאם למסמך "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל וקביעת עוצמות גשם תכן כפרמטר בסיסי לתכנון ניקוז מערכות תחבורה" (רפי הלוי/שמואל ארבל, מרץ 2016) במסגרת מחקר זה, נותחו עוצמות הגשם בישראל לפרקי זמן קצרים בתחנות הגשם הרושמות כולל עדכון נתונים עד שנת 2014, בנוסף על ניתוח נתוני עוצמות, ההכללה המרחבית התבססה על סקירת אירועי גשם קיצוניים של השרות המטאורולוגי, על נתונים של פריסת הגשם ממכ"ם העננים בסופות גשם שונות ועל עוצמות גשם שחושבו מתוך נתוני זרימה באירועי סופות קיצון.

לפי מסמך זה שטח התוכנית נמצא באזור 6, מישור החוף והכרמל, לכן, את עוצמת הגשם בהסתברות 1% מחשבים על פי המשוואה הבאה:

$$I_1\% = 765.6T^{-0.55}$$

I – עוצמת הגשם,

T – זמן הריכוז,

על פי המסמך, על מנת לחשב את עוצמות הגשם בהסתברויות השונות, נקבעו מקדמי מעבר.

להלן דוגמה לחישוב עוצמת הגשם בהסתברות 2%:

$$I_2\% = I_1\% * K_{p2\%}$$

K – מקדם מעבר מעוצמת גשם בהסתברות 1% לעוצמת גשם בהסתברות 2%.

להלן נוסחאות מקדמי המעבר אזור 6:

$$K_{p2\%} = 0.9667T^{-0.031}$$

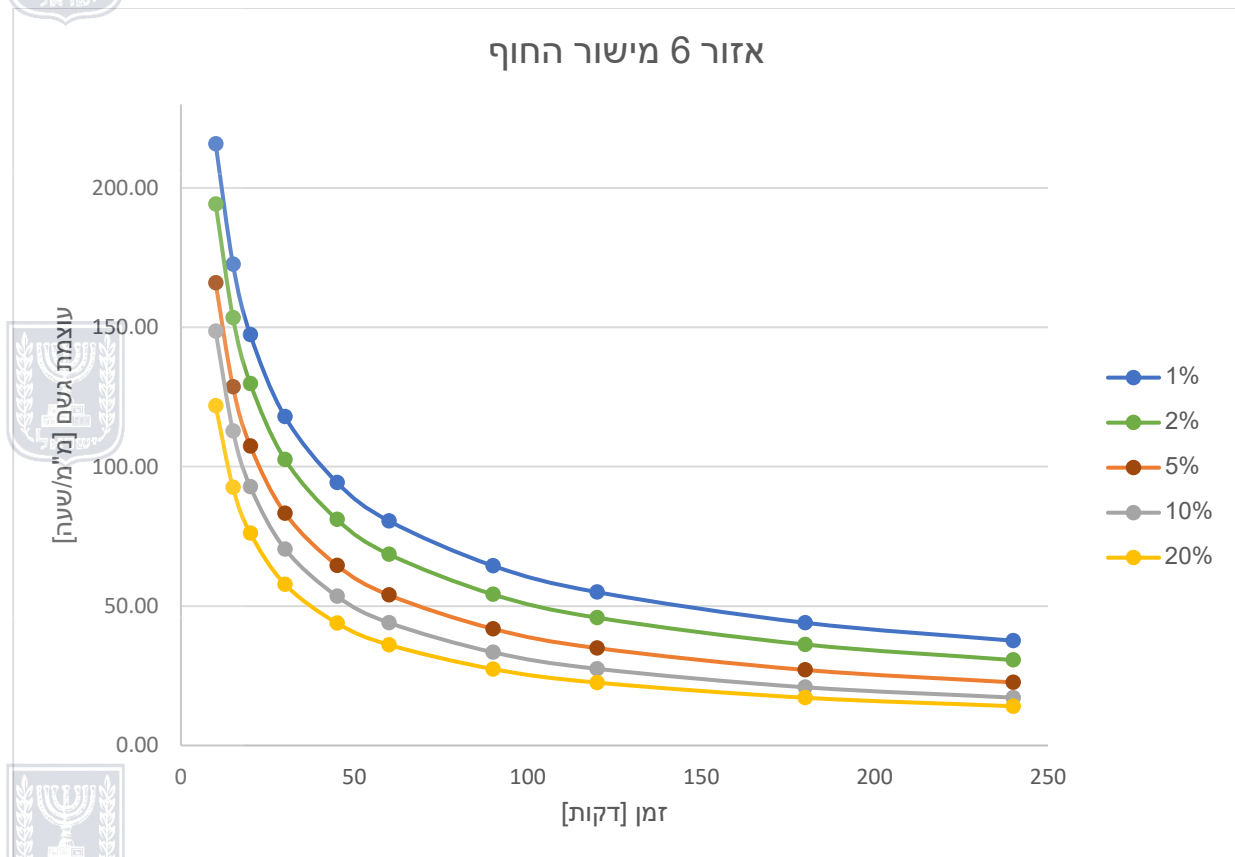
$$K_{p5\%} = 0.9182T^{-0.077}$$

$$K_{p10\%} = 0.9269T^{-0.129}$$

$$K_{p20\%} = 0.7601T^{-0.129}$$

עקומי משך הגשם – תקופת חזרה שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות:

אזור 6 מישור החוף



איור 4 – עקום משך גשם תקופת חזרה לאזור 6

• ספיקות

ספיקות התכן חושבו בשיטה הרציונלית, שיטה זו נותנת תוצאות טובות עבור אגני היקוות קטנים בשטח של עד 1 קמ"ר, אך ניתן לעשות בה שימוש גם עבור אגנים גדולים יותר בשטח של עד 4-5 קמ"ר.

בשיטה זו נלקחים בחשבון שלושה פרמטרים עיקריים: מקדם נגר, עוצמת גשם ושטח האגן.

$$Q = CIA$$

Q - ספיקת התכן בהסתברות 1% (מק"ש)

C - מקדם ספיקת שיא – היחס בין עובי הגשם לנפח הנגר

I - עוצמת גשם בהסתברות תכן לזמן ריכוז (מ"מ/שעה)

A - שטח אגן ההיקוות (קמ"ר)

• מקדמי ספיקת השיא

לצורך אפיון תכסית וסיווגה לצרכים הידרולוגיים נעשה שימוש טבלאות מקדמי נגר המופיעות במדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי¹, ראה טבלאות מטה.

טבלה 1 – מקדמי נגר עבור שימושים

Takeo Kinoshita – Estimation of the runoff coefficient of the rational formula by the proposed TS runoff coefficient.

LAND USE OR SURFACE CHARACTERISTICS	Percent Impervious	FREQUENCY			
		2	5	10	100
<u>Business</u>					
Commercial Areas	95	.87	.87	.88	.89
Neighborhood Areas	70	.60	.65	.70	.80
<u>Residential</u>					
Single-Family	*	.40	.45	.50	.60
Multi-Unit (detached)	50	.45	.50	.60	.70
Multi-Unit (attached)	70	.60	.65	.70	.80
1/2 Acre Lot or Larger	*	.30	.35	.40	.60
Apartments	70	.65	.70	.70	.80
<u>Industrial</u>					
Light Areas	80	.71	.72	.76	.82
Heavy Areas	90	.80	.80	.85	.90
<u>Parks, Cemeteries</u>	7	.10	.18	.25	.45
<u>Playgrounds</u>	13	.15	.20	.30	.50
<u>Schools</u>	50	.45	.50	.60	.70
<u>Railroad Yard Areas</u>	20	.20	.25	.35	.45
<u>Undeveloped Areas</u>					
Historic Flow Analysis	2	see:	Lawns		
Greenbelts, Agricultural					
Offsite Flow Analysis					
(when land use not defined)	45	.43	.47	.55	.65
<u>Streets</u>					
Paved	100	.87	.88	.90	.93
Gravel	40	.40	.45	.50	.60
<u>Drives and Walks</u>	96	.87	.88	.90	.93
<u>Roofs</u>	90	.80	.85	.90	.90
<u>Lawns, Sandy Soil</u>	0	.00	.01	.05	.20
<u>Lawns, Clay Soil</u>	0	.05	.15	.25	.50

Note: These Rational Formula coefficients do not apply for larger basins where the time-of-concentration exceeds 60 minutes.

¹ "המדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי" של משרד הבינוי והשיכון, אוקטובר 2004.

טבלה 2: טבלת מקדמי נגר עבור סוגי קרקעות

טבלה מס' 1: מקדמי הנגר המירבי (Cm) לחבורות הקרקע השונות

מקדמים ארעיים (מתוך גרתי וחבריו 1988).

מקדמ Cm	חבורת קרקע		מקדמ Cm	חבורת קרקע		מקדמ Cm	חבורת קרקע
0.29	K1	-	0.75	D1	-	0.12	A1
0.50	K2	-	0.75	D2	-	0.14	A2
0.29	K3	-	0.15	D3	-	0.16	A3
0.20	L	-	0.28	E1	-	0.16	A4
			0.24	E2	-	0.14	A5
0.20	M1	-	0.38	E3	-	0.16	A6
0.20	M2	-	0.08	E4	-	0.17	A7
						0.16	B1
0.90	N1	-	0.30	F1	-	0.25	B2
0.90	N2	-	0.30	F2	-	0.16	B3
0.90	N4	-	0.16	F3	-	0.16	B4
0.80	R	-	0.44	H1	-	0.16	B5
			0.90	H2	-	0.20	B6
0.20	S	-	0.90	H3	-	0.16	B7
			0.80	H4	-	0.01	C1
0.00	V	-	0.80	H5	-	0.18	C2
			0.40	H7	-		
0.50	W	-	0.75	H9	-		
			0.90	H11	-		
0.40	X	-					

טבלה 3 – פירוט התכסית הקיימת מול התכסית העתידית של הקרקע:

שם האגן	שטח אגן	קבוצות קרקע ב- % משטח אגן			
		מצב מתוכנן		מצב קיים	
		מבנה ציבור	גן משחקים/גינות	תכסית מעל מרתף	שטח מרוצף ללא מרתף (אספלט)
a	8.54	0%	14%	86%	100%
b	10.7	0%	22%	78%	100%
c	6	100%	0%	0%	100%

טבלה 4 – מקדמי הנגר עבור השימושים השונים

הסתברות	שימוש ומקדם נגר			
	מצב מתוכנן		מצב קיים	
	מבנה ציבור	גן משחקים/גינות	תכסית מעל מרתף	שטח מרוצף ללא מרתף (אספלט)
1%	0.70	0.50	0.85	0.9
2%	0.69	0.48	0.82	0.9
5%	0.66	0.41	0.74	0.9
10%	0.60	0.30	0.60	0.9

טבלה 5 מקדם נגר משוקלל לפי חלוקה לאגנים

מקדם נגר משוקלל לכל אגן				שם אגן	
10%	5%	2%	1%		
0.90	0.90	0.90	0.90	לפני בינוי	a
0.56	0.69	0.77	0.80	אחרי בינוי	
0.90	0.90	0.90	0.90	לפני בינוי	b
0.53	0.67	0.75	0.77	אחרי בינוי	
0.90	0.90	0.90	0.90	לפני בינוי	c
0.60	0.66	0.69	0.70	אחרי בינוי	

• **זמני הריכוז**

אגני ההיקוות קטנים ביותר וזמני הריכוז קצרים.
במתחמי הבינוי, נקבע זמן ריכוז 10 דקות.

• חישוב ספיקה על פי השיטה הרציונלית

טבלה 6 – חישוב ספיקה על פי הנוסחה הרציונלית

Q[m ³ /sec]				I[mm/hr]				A	אגן	
10%	5%	2%	1%	10%	5%	2%	1%	[km ²]		
0.32	0.35	0.41	0.46	148.61	165.94	194.22	215.78	0.009	מצב קיים	a
0.20	0.27	0.36	0.41	148.61	165.94	194.22	215.78	0.009	מצב מתוכנן	
0.40	0.44	0.52	0.58	148.61	165.94	194.22	215.78	0.011	מצב קיים	b
0.24	0.33	0.43	0.50	148.61	165.94	194.22	215.78	0.011	מצב מתוכנן	
0.22	0.25	0.29	0.32	148.61	165.94	194.22	215.78	0.006	מצב קיים	c
0.15	0.18	0.22	0.25	148.61	165.94	194.22	215.78	0.006	מצב מתוכנן	

• חישוב נפחי נגר לוויסות

נפח נגר דרוש לניהול מחושב באמצעות מחשבון לניהול נגר של מינהל התכנון.

חישוב נפח הנגר במחשבון מתבסס על ארבעה נתוני בסיס (קלט) -

- מיקום התכנית באחד מ- 40 אזורים המוגדרים מראש.

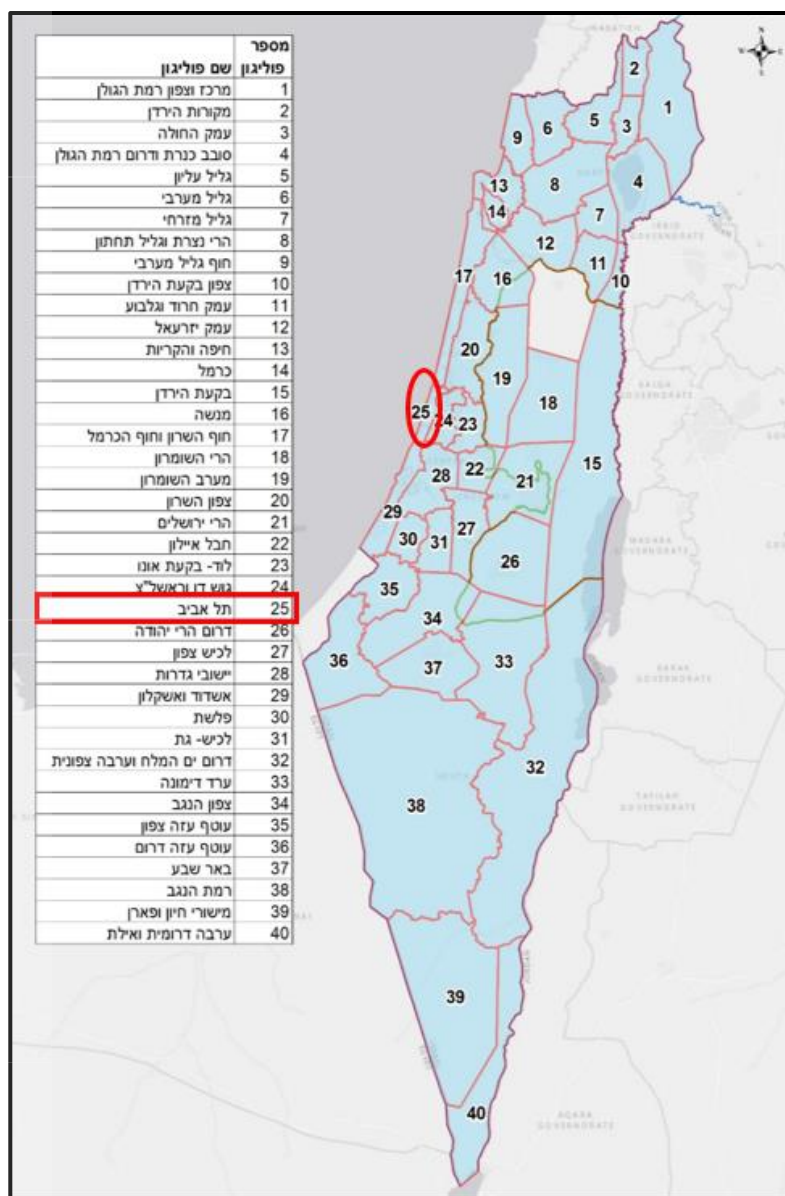
- שטח התכנית.

- שטח בנוי בתכנית.

- סוג קרקע.

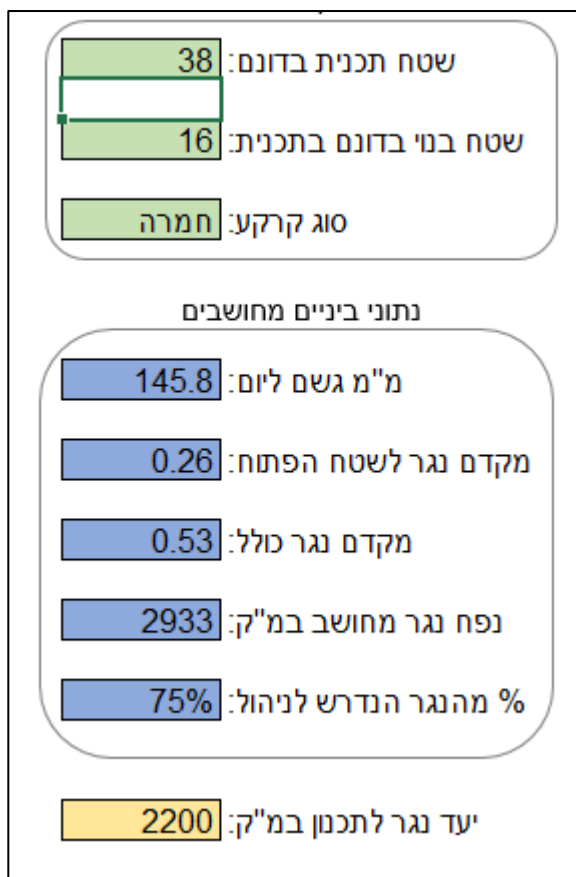
מיקום התכנית לפי מפת המחשבון הוא אזור מס' 25 – תל אביב (מוצג באיור 5).

עובי הגשם להסתברות של 2% המוגדר במחשבון עבור אזור זה הוא 145.8 מ"מ.



איור 5 - מפת אזורי גשם, מחשבון מינהל התכנון

ההתייחסות לשטח בנוי במחשבון נעשית באופן בינארי: שטח בנוי ושטח לא בנוי. שטח בנוי הינו אטום, כדוגמת גגות, כבישים וכו'. סוג הקרקע בתכנית E1 מסוג קרקעות אלוביות חמריות וגלי. עבור המחשבון, השטח הבנוי נלקח כשטח הכולל את הבניין וגג המרתף. לפי המחשבון, נפח הנגר היומי הדרוש לניהול בשטח התכנית הינו 2,200 מ"ק. תוצאות המחשבון מופיעות באיור 6.



איור 6 - תוצאות המחשבון, נפח דרוש לניהול

3. סיכום והמלצות

3.1 סיכום והמלצות פרטניות

א. על פי מחשבון מינהל התכנון, נפח הנגר הדרוש לניהול הינו 2,200 מ"ק ליום. נפח זה מחייב ומהווה תנאי להיתר בנייה.

להלן מוצגות דרכים מומלצות לניהול נגר בתחום התכנית:

- מאגר תת קרקעי להשהייה וויסות:

באזורים ללא מרתף מומלץ לבצע מאגר תת קרקעי אטום להשהייה וויסות.

המאגר הנ"ל יבוצע בשטח לחלחול והשהייה בצד המערבי בשטח של 678 מ"ר ובגובה 1.30 מ'.

בצורה זו ניתן לאגום 881 מ"ק נפח נגר של שיגיע מכיוון אגן a.

כמו כן, יבוצע מאגר כזה בשטח לחלחול והשהייה בצד הדרום מזרחי בשטח של 533 מ"ר ובגובה

2.50 מ'. בצורה זו ניתן לאגום 1,332 מ"ק נפח נגר מכיוון אגן b.

סה"כ בשטח התכנית ניתן לנהל נגר בנפח של לפחות 2,213 מ"ק.

הערה: נפח האגום המוצע נותן מענה גם לאגן c שמנקז רק את מבנה הציבור (תא שטח 401).

עם זאת, אגן c, יצטרך לתת מענה לאגום והשהייה בתחום השטח של המבנה ציבור ובכך ניתן

יהיה להקטין את עומקי המאגרים עבור אגן a+b.

חלק מהאגום של אגן c יוכל להסתמך על תא שטח 671 (שפ"פ), בשטח של כ-40 מ"ר (נקודה 10 בנספח ניקוז)

אל המאגרים האלו יחוברו צינורות מי הגשמים.

ריקון המאגר התת קרקעי יהיה משטח התחתית ויחובר למערכת הניקוז העירונית באמצעות צינור.

כלל הנגר הנכנס למאגר התת קרקעי המחלחל יעבור תחילה בשוחת סינון בעלת פתח לתחזוקה וניקיון.

כמו כן מומלץ לחבר את תחתית המאגרים האטומים לקידוחי ההחדרה על מנת להגביר את נפח

ההחדרה (חיבור לקידוחי החדרה בכפוף לדו"ח היתכנות של הידרוגיאולוג ולאישור רשות המים).

- קידוחי החדרה:

כל שטח התוכנית נמצא בתחום אזור רגיש להחדרת נגר עילי, לכן יש לתכנן קידוחי החדרה ישירות

למי תהום (של מי גגות ומרפסות) כמוצג בתכנית הניקוז. קידוחי ההחדרה יבוצעו בתכנון המפורט

בהתאם להנחיות יועץ קרקע ודו"ח היתכנות של הידרוגיאולוג וע"פ "עקרונות שימור נגר" גרסה

1.4 (מאי 2021) של רשות המים.

ניתן לבצע את קידוחי ההחדרה בכפוף לאישור רשות המים.

הקידוחים ימוקמו בתחתית מערכת האגום התת קרקעי ו/או בשטחים ללא חניון תת קרקעי,

באזורים הנמוכים בתכנית.

יש לבצע 2 קידוחים לפחות, כיוון שעם השנים יעילות הקידוח יורדת.

קידוחי ההחדרה לא נכנסו לחישוב נפחי הוויסות בשלב זה.

ב. קו הניקוז שבקוטר 60 ס"מ שחוצה את המתחם (נקודות 1-4 בנספח ניקוז), יבוטל ובמקומו יונח קו חדש בקוטר 80 ס"מ ברחוב נחלאות.

הניקוז שהגיע לשוחה קיימת ברחוב נחלאות (נקודה 1), ינוקז עד לרחוב ראול וולנברג, דרך קו חדש בקוטר 80 ס"מ ברחוב פנחס רוזן (נקודות 1-2-3).

ג. ברחוב נחלאות קיימת נקודה נמוכה שמתגברת ע"י קולטנים (נקודה 5 בנספח ניקוז).

ע"פ תכנית אב לניקוז, מתוכנן קו ניקוז לשדרוג שיענה על דרישות הניקוז העתידיות שיגיעו לנקודה זו.

ד. התכנית תחובר ב-3 נקודות למערכת התיעול העירונית:

- עודפי הנגר משטח הוויסות וההשהיה בצד המערבי (נקודה B), יחוברו למערכת התיעול ברחוב ראול וולנברג בנקודה 9 בנספח ניקוז.

- עודפי הנגר משטח הוויסות וההשהיה בצד הדרום מזרחי (נקודה C), יחוברו למערכת התיעול ברחוב ראול וולנברג בנקודה 8 בנספח ניקוז.

- עודפי הנגר של תא שטח 401 (מבנה ציבור), יחוברו למערכת התיעול ברחוב משמר הירדן בנקודה 10 בנספח ניקוז.

- עודפי הנגר של שטח להשהייה וויסות באמצע המתחם (נקודה A), יופנו דרך תעלת אבן לשטח לוויסות והשהייה בצד הדרום מזרחי של התכנית (נקודות 6-7 בנספח ניקוז).

3.2 סיכום והמלצות כלליות

ד. בהשוואה בין מצב קיים למתוכנן, בתחום התכנית צפוי שיפור הן בנפחים והן בספיקות של נגר עודף וזאת עקב הקטנת שטחי סלילה ויישום שיטות בניה משמרת נגר בתחום התכנית

ה. כל שטח התוכנית נמצא בתחום אזור רגיש להחדרת נגר עילי.

יש לעמוד בדרישות רשות המים בדבר אפשרויות לניצול מי נגר להעשרת מי התהום בשטח אזור רגיש להחדרת מי נגר – ראה נספח 2.

ו. במרבית שטח התכנית מתוכנן חניון תת קרקעי, לכן יש לתכנן קידוחי החדרה ישירות למי

תהום (של מי גגות ומרפסות) בתחום קצוות התכנית כמוראה בתכנית ניקוז. קידוחי ההחדרה יבוצעו בתכנון המפורט בהתאם להנחיות יועץ קרקע והידרוגאולוג וע"פ דרישות רשות המים (נספח מס' 2 ונספח מס' 3).

ז. קידוחי ההחדרה לא נכנסו לחישוב נפחי הוויסות בשלב זה.

מפרט הקידוחים ומספרם ייקבע בתכנון מפורט לביצוע, בין היתר כתלות בממצאי הקרקע בשטח.

על פי דרישת רשות המים, אל קידוחי ההחדרה יופנה נגר שמקורו בגגות ומרפסות בלבד.

על פי הנחיות התאגיד ורשות המים יש לשמור מרחק של 3 מ' לפחות בין קידוחי ההחדרה לקיר מרתף, או על פי הנחיות קונסטרוקטור ויועץ קרקע.



סכמת מערכת קידוחי ההחדרה מוצגת בנספח 3 הבא ע"פ "עקרונות שימור נגר" גרסה 1.4 (מאי 2021) של רשות המים.

ח. שטחים לחלחול והשהייה יהיו ברצועות הפתוחות בקצוות התכנית ע"פ דרישות רשות המים בתאי שטח 684 ו-685 (נספח מס' 2).

במידה ויקבע מכל סיבה שהיא שלא ניתן לחלחל מי נגר לאקוויפר ברצועות הפתוחות הללו, אזורי האיגום ישמשו להשהייה וויסות בלבד.

ט. תכנית ניהול הנגר והניקוז תבוצע בתכנון המפורט, בשלב הפיתוח.

י. תכניות הפיתוח יאושרו במחלקת ההנדסה בעירייה.

יא. מערכת הניקוז תופרד ממערכת הביוב. כמו כן שטחי ההחדרה לתת הקרקע יהיו נמוכים ממפלס פתחי הביוב.

יב. רום 0.00 של הבתים יהיה מינימום 0.3 מטר מעל רום המדרכות והפיתוח.

יג. בתכנון המפורט, יש לתכנן אמצעים למניעת הצפה בכניסה לחניונים תת קרקעיים דוגמת מחסומי מים אטומים ("במפרים") ו/או מערכת פניאומטית אוטומטית הסוגרת על כניסות אלו. רום מחסומי המים יהיו לפחות 10-15 ס"מ מעל רום אבן השפה.

יד. במקומות בהם הכניסה לחניון התת קרקעי ו/או למבנה נמצאת בתחום פשט ההצפה, כל

הכניסות לחניון התת קרקעי ו/או מבנה יהיו גבוהים מרום פשט ההצפה המקסימלי בתחום התכנית בתדירות 1:100 שנה (מעל +12.00) ופירים בחניונים יהיו אטומים לכניסות מים מבחוץ.

רום הכניסה יהיה לפחות 0.5 מ' מעל רום פשט ההצפה.

יש לבדוק רום פשט ההצפה מקסימלי מעודכן בתחום התכנית בשלב תכנון מפורט לביצוע.

המפלסים הסופיים יקבעו בתכנית הפיתוח והעיצוב האדריכלי בתכנון המפורט.

טו. 15% מהקרקע תהיה פנויה מחניון ככתוב בהוראות התכנית (סעיף 4.1 ג').

קרקע זו לא תשמש לחלחול ישיר למי תהום.



נספח 1



מי אביבים 2010 בע"מ

אימוץ ההמלצות המתגבשות במינהל התכנון עבור שטחי עיריית תל אביב - הנחיות

תמ"א 1

העקרונות העיקריים של ההנחיות החדשות הוא קביעת יעד של נפח נגר, שכל תכנית פיתוח צריכה לנהל בשטחה, על מנת להוציא פחות נגר לסביבה.

היעד מנוסח כדלקמן:

על התכנית להבטיח כי בתחומה ניתן יהיה לנהל נגר בהיקף שיעמוד, לכל הפחות, ביעדים הבאים: תכנית מתחת לשטח של 5 דונמים, תציע מגוון פתרונות לניהול נגר, שיחד יהיה להם פוטנציאל יישום לעמידה ביעד של לפחות 50% מנפח הנגר היממתי בתחום התכנית, במצב המוצע. בתכנית מעל 5 דונמים, יוצעו פתרונות בעלי פוטנציאל יישום לעמידה ביעד נפח הנגר לניהול של לפחות 75% מנפח הנגר היממתי בתחומה במצב המוצע. ככל שלא צוין אחרת, התייחסות לספיקה או נפח תכן של נגר בנספח תהיה לתקופת חזרה של 1:50.

כלומר, לכל תכנית יש לחשב את נפח הנגר היממתי שצפוי להיווצר בשטחה במצב המתוכנן. החישוב יעשה באמצעות נוסחה הקבועה בהנחיות ותלויה בשטח התכנית, אחוז השטח הבנוי, סוג הקרקע וכמות הגשם (בת"א-יפו, מדובר ב-146 מ"מ). בתכניות קטנות מ-5 דונם תהיה חובה לנהל 50% מהנפח המחושב ובתכניות הגדולות מ-5 דונם תהיה חובה לנהל 75% מהנפח. הסיבה היא שבתכניות הגדולות מ-5 דונם בדרך כלל ישנם שטחים פתוחים בהם ניתן לנהל את הנגר. ההנחיות אינן קובעות כיצד יש לנהל את הנגר, אלא קובעות את היעד ומשאירות את המימוש למתכנן, כאשר נספח ניהול הנגר צריך להראות שהיעד אכן מושג.

היעד של נפח נגר נקבע לאור ההבנה שהשכיחות בהצפות עולה כתוצאה מהעליה בשטח ובצפיפות השטחים הבנויים וכהכנה לשינוי האקלים שעלול להתבטא בעליה בעוצמות הגשם. השאיפה היא לשפר את המצב הקיים ולצמצם את כמויות הנגר שמגיעות למערכות התיעול העירוניות. בכך יעברו הערים לניהול נגר בכל המרחב העירוני ולא רק בתשתיות קוויות. כמו כן, הקביעה שתכניות צריכות לטפל בנגר שנוצר בשטחיהן מתאימה לעקרון "המזהם משלם", שנהוג בתחומים אחרים.

בברכה



עזרא נה
מנהל יחידת התיעול
מינהל בינוי ותשתית
אגף התיעול העירוני

ת"ד 18217 תל אביב-יפו 6118102 | פקס: 03-5222306 | www.mei-avivim.co.il

מוקד שירות, קולפוני: 3202* או 1-800-071-202 | pniof@mei-avivim.co.il



נספח 2

מדינת ישראל



אגף איכות מים

י"ג אלול תש"פ
2 ספטמבר 2020

**לכבוד
ניצן עמיר
וקסמן גוברין גבע
בדוא"ל**

שלום רב,

הנדון: מתחם דן, תל אביב

סימוכין: פנייה לרשות המים לאחר ישיבת זום, וקסמן גוברין גבע, 5/8/2020
מצב מוצע, תכני מס' 507-0473637, 31/8/2020
סקר קרקע היסטורי – עדכון, אלדד שרוני, מרץ 2020
תכנית סקר קרקע לצורך בדיקת התקדמות שיקום במתחם התדלוק -
דן שיכון דן ת"א, 24/5/2020 LDD

מתחם דן, הנתחם על ידי רחובות ראול וולנברג, פנחס רוזן, משמרת הירדן ו-נחלאות שימש עד עתה למוסך, שטיפה, תדלוק וחניון אוטובוסים עבור חברת דן. כעת מתוכננת באתר הקמת שכונת מגורים חדשה. לאור השימושים במתחם התבקשה התייחסות רשות המים לחלחול ולא החדרת מי נגר במסגר בניה משמרת מים (תמ"א 1) במתחם.

באזור התדלוק קיים זיהום קרקע ומי תהום, אשר נמצא בתהליך שיקום (ביו-ונט בקרקע ושאיבת עדשת דלק במי תהום). בנוסף הסקר ההיסטורי מופה אזורים נוספים במתחם אשר בהם קיים חשש לזיהום קרקע והכיל תכנית לביצוע סקר קרקע. אין מידע לגבי מצב הקרקע או מי התהום בחלק הצפון מערבי של המתחם.

על פי תשריט מצב מוצע, כל מתחם חניון האגד מתוכנן להיות מכוסה על ידי מרתף. לאור ההיסטוריה במתחם ולאור החשש לזיהום קרקע באזורים הלא נבדקים, טוב שנמנע חלחול במתחם זה.

עם זאת, מדובר באזור **בעל חשיבות גבוהה** להעשרת מי התהום ולכן יש לתכנן החדרה (באמצעות קידוחי החדרה) של מי הגגות והמרפסות ישירות למי התהום. שאר מי הנגר ניתן להפנות לשימוש מקומי או לחלחול בשצ"פים המתוכננים צפונית למתחם או ברצועות הפתוחות בקצוות התכנית.

בברכה

ד"ר מיכאל רוני
מרכז בכיר הערכת סיכוני זיהום מי תהום
הרשות הממשלתית למים וביוב

הרשות הממשלתית למים ולביוב ■ בנין ג'נרי 2, בנין ישראל, ירושלים ■ טל' 074-7677628 ■ MichaelR@water.gov.il



מדינת ישראל



אגף איכות מים

העתק :

ד"ר שרון שגיא, אפרת קניגסברג, לאור נצר - הרשות הממשלתית למים וביוב
רועי אברהמון - עיריית תל אביב

הרשות הממשלתית למים ולביוב ■ בניין ג'נרי 2, בנק ישראל, ירושלים ■ טל' 074-7677628 ■ MichaelR@water.gov.il



From: Rona Michael <MichaelR@water.gov.il>
Sent: 15:47 2021 יולי 22 יום חמישי
To: 'ניצן עמיר'
Cc: Revital Satran; נעמה אפרתי; Netzer Lior; Sagi-Ben Moshe Sharon; Teumtochniot; Amiaz Yanai
Subject: מתחם דן- סיכום פגישת תיאום עם רשות המים RE:



שלום רב,
 התקבל אצלי נספח ניקוז של במתחם דן בתל אביב.
 אזור התכנית שמש בעבר את חברת דן בתור חניון, מוסך, תדלוק ועוד.
 באזור התדלוק קיים זיהום קרקע ומיתרם אשר מתוכנן להיות משוקם.
 אם זאת, קיים עוד אזורי אשר מופו בסקר ההיסטורי בהם יש חשש לזיהום קרקע, ויש אזורי אשר כלל לא נבדקו.

לאור זאת, המלצתי לקיים חלחול באזור הפתוחים צפונית לתכנית ולא לבצע קידוח החדרה ישירות למי תהום (של מי הגגות) בשטח התכנית.

למרות זאת, מופיע בנספח הניקוז אזורי מיועדים לחלחול בתוך שטח התכנית (נקודות 6 ו-7). **דבר זה הוא בניגוד להנחיות רשות המים.**

כמו כן, יש לתקן את פרט קידוח ההחדרה (אין להשתמש במונח "קידוחי חלחול") למי גגות, כך שתואם את מערכת ההחדרה המופיע בהנחיות רשות המים (<https://www.gov.il/he/departments/policies/neger>).

לסיכום:

1. מדובר באזור בו יש חשיבות גבוהה להפנות את מי הנגר להחדרה או לחלחול אל תת הקרקע
2. בשל חשש לזיהום קרקע אין לחלחול מי נגר בשטח התכנית.
3. יש להחדיר מי גגות ישירות אל מי התהום ולהפנות שאר הנגר לאזורי חלחול צפונית לאזור התכנית.

בברכה

ד"ר מיכאל רונה

מרכז בכיר הערכת סיכוני זיהום מי תהום

אגף איכות מים

הרשות הממשלתית למים וביוב

בניין ג'נרי 2, קריית הממשלה

ירושלים

טל. 074-7677628

MichaelR@water.gov.il





נספח 3

עקרונות שימור נגר

הנחיות לשימור פוטנציאל המים הטבעי בישראל באמצעות מערכות חלחול והחדרת נגר

גרסה 1.4 – מאי 2021

רשות המים





נספח א' - תקינה לקידוחי החדרה למי גגות

תיאור כללי

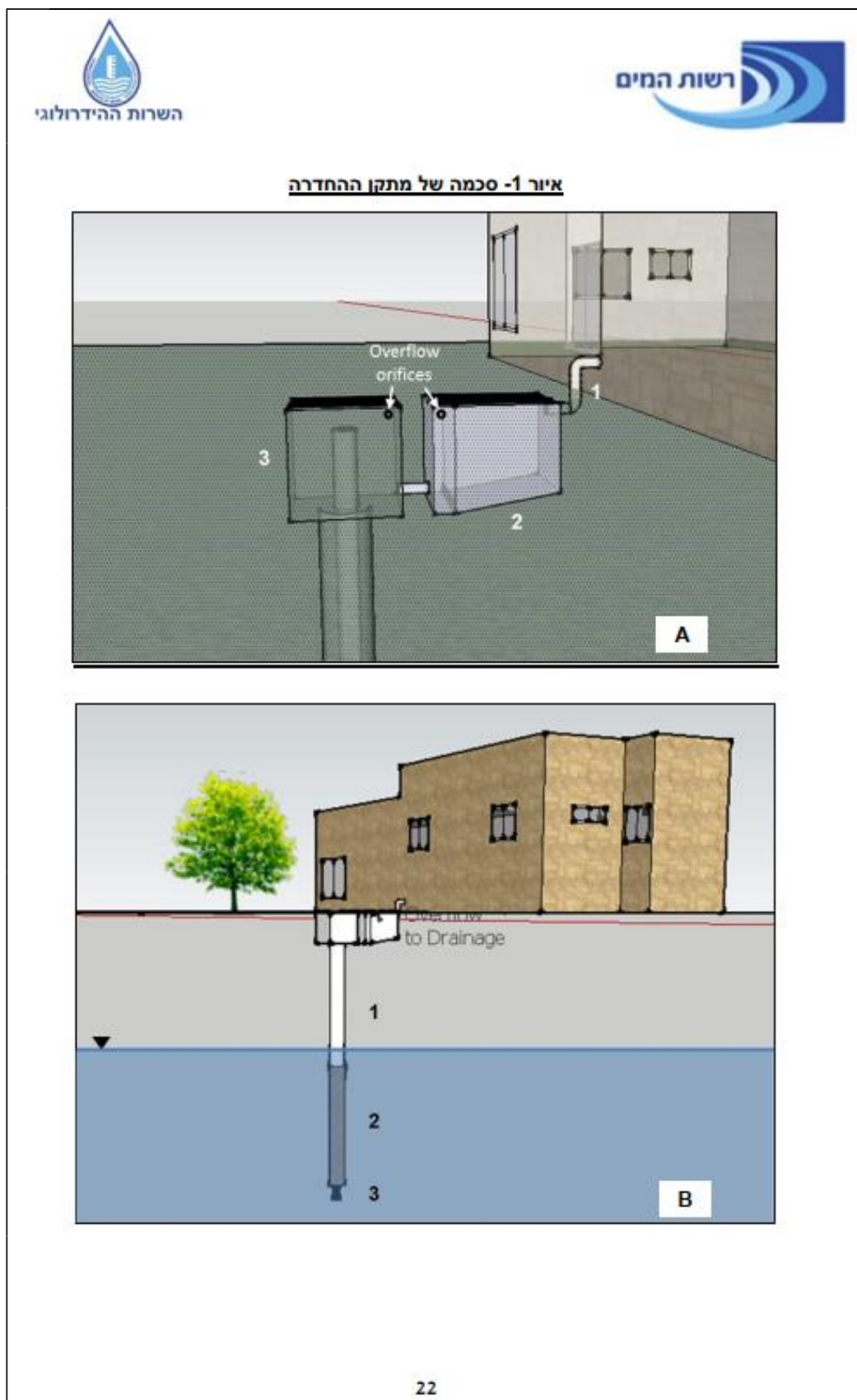
מערכת ההחדרה המפורטת בנספח זה מתוכננת לתפוס את מי הנגר מגגות ומרפסות הבניינים במגרש. באמצעות מערכת המרזבים, מועברים מי הגגות והמרפסות אל שוחת סינון ושיקוע של חלקיקים בפרקציות גודל שונות. בשוחת הסינון והשיקוע יותקן, פתרון ל"מי קיץ", על מנת להרחיק את מי השטף הראשון, מי שטיפת המרפסות ומים שנותרו בשוחה בתום אירוע הגשם.

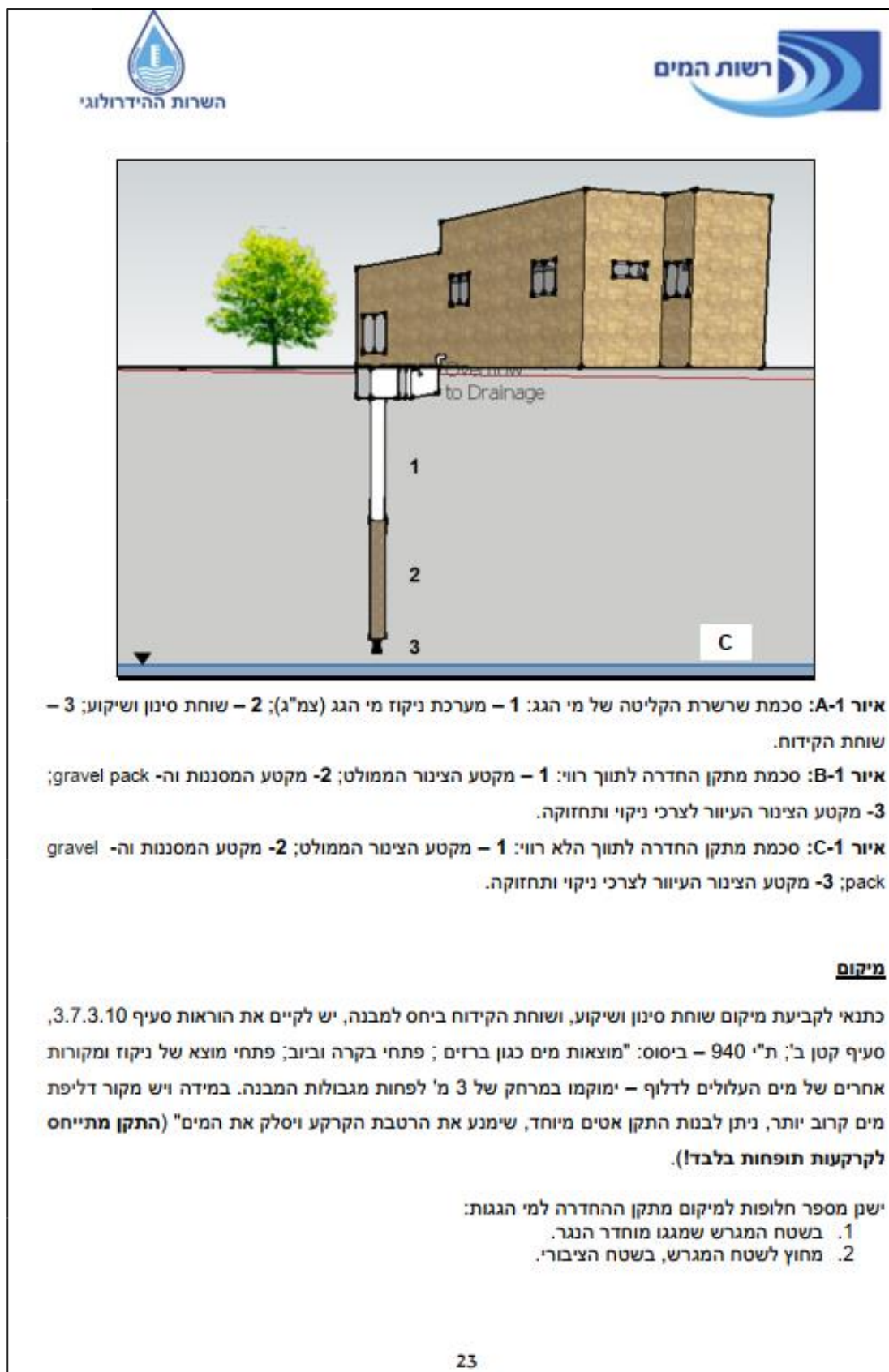
משוחת הסינון והשיקוע, יעברו המים בגרביטציה לשוחת הקידוח. במרכז שוחת הקידוח ימוקם צינור (קנה) ראש הקידוח, שיעטף בשרולל גאוטקסטיל. תפקיד שרולל הגאוטקסטיל הוא סינון והרחקה של חלקיקים דקי גרגר מגוף המים המיועדים להחדרה. כמו כן, המסננת בראש קנה הקידוח יתחילו מגובה של 5-10 ס"מ מתחתית השוחה, על מנת לשמש כאגן נוסף להשקעת פרקציה דקת גרגר. בשתי השוחות תותקן צנרת לניקוז עודפים (Overflow) ופתחי ניקוז למניעת מים עומדים. אורך 1 מציג סכמה של מתקן ההחדרה (בהמשך יינתנו מפרטים סטנדרטיים העומדים בתקינה).

קוטר קנה הקידוח לא יפחת מ-20 ס"מ. כאשר מקטע הקנה העליון יהיה צינור עיוור שההיקף בין דופן החיצוני להיקף האנולוס ימלא ביציקת בטון. אורך מקטע הצינור העיוור מוקף הבטון יקבע בהתאם לקריטריונים של תקן הביסוס - ת"י 940 ובאישור יועץ ביסוס; על מנת להימנע מסיכון ליסודות המבנה. עם ההגעה לטווח העומק הרצוי, בהתאם לתנאי הסף של תקנות הביסוס, לסוג הקרקע ולחו"ד של יועץ ביסוס, ימשיך את מקטע הצינור העיוור, מקטע צינור מסננת. בין דופן צינור המסננת להיקף האנולוס, ימלא החלל על ידי חומר גרנולרי (gravel pack), בעל מוליכות הידראולית גדולה משל התווך אליו חוזרים מי הנגר. בין המקטע הממולט (בטון) לבין מקטע המילוי הגרנולרי יפריד "פקק בנטויט" בעובי של כ-1.0 מטר. את תחתית מקטע צינור המסננת תסיים יחידת צינור עיוור באורך של 1.0 מטר, שבקצהו פקק ייעודי, למטרת ניקוי ותחזוקה.

כאמור, מתקן ההחדרה של מי הגגות מתוכנן לשני יעדי החדרה:

1. החדרת הנגר לתווך הרווי או בסמיכות (עד לשני מ' מעל למפלס מי התהום).
2. החדרת הנגר לתווך הלא רווי (עד שני מ' מעל למפלס מי התהום).







3. מחוץ לשטח המגרש, בשטח ציבורי פתוח (שצ"פ) אליו ירוכזו מי הגגות.

עקרונות תכנון עבור מתקן החדרה

- הצנרות המוליכות את מי הגשם מהגגות (צמ"ג) יתוכננו בהתאם לתקן 1205 ותקן הבניה, 2019.
- חישוב ספיקות תכן.
- חישוב ממדי שוחת סינון ושיקוע (בהתאם לנפח נגר שנוצר באירוע עם זמן חזרה 1:10, למשך 10 דקות).
- חישוב עומק וקוטר הקדח – חלק צינור עיוור וחלק מסננת.
- חישוב קצב החדרת הנגר מהקידוח לקרקע/מי התהום.
- יציאת עודפי מים (מים שלא הוחדרו - Overflow) למערכת הניקוז.
- תחזוקה: שוחת סינון ושיקוע, שוחת קידוח וקנה קידוח.

חישוב ממדי מתקן החדרת הנגר – שוחת סינון ושיקוע, ושוחת הקידוח (כולל נפח קנה הקידוח) נקבע בהתאם לספיקת התכן ולנפח הסופתי (סעיף 2 בהנחיות).

1. שוחת סינון ושיקוע

שוחת הסינון והשיקוע תחולק לשלושה חלקים):

1. רכיב קליטת הנגר ממערכת המרכזים. בתחתית השוחה יקבע במידת הצורך פתח לניקוז מי קיץ, על מנת למנוע הצטברות מים עומדים בין אירועי הגשם ולמנוע מעבר של מי השטף הראשון ומי שטיפת מרפסות.
2. רכיב סינון שמטרותיו: (1) לסנן חומרים מרחפים גסים, הנישאים בגוף המים היורדים מהגג, ו- (2) להוריד את אנרגיית הזרימה של המים על מנת לאפשר שיקוע של הפרקציה דקת הגרגר המסווגת כסילט (0.002-0.05 מ"מ). חישובי השקעת הסדימנט הנישא בגוף המים יעשו על פי נוסחאות חוק סטוק.
3. רכיב יציאת הנגר: צנרת הניקוז היוצאת משוחת הסינון והשיקוע אל שוחת הקידוח תהיה ממוקמת בגובה של לכל הפחות 10 ס"מ מקרקעית שוחת הסינון והשיקוע, על מנת לצמצם מעבר של פרקציה דקת גרגר לשוחת הקידוח, ולאפשר גישה נוחה לצנרת המקשרת בין השוחות לצורך תחזוקה.

תקנים רלוונטיים: ת"י-489, ת"י-658, ת"י-1923.



2. שוחת קידוח ההחדרה

בין שוחת הסינון והשיקוע, לשוחת הקידוח תוביל צנרת העומדת בספיקות המתוכננות ביציאה משוחת הסינון והשיקוע (על הצנרת לעמוד בתקינה). במרכז שוחת הקידוח ימצא ראש קנה הקידוח – צינור בו המסננות מתחילות מגובה של כ 5 ס"מ מפני קרקעית השוחה, על מנת לאפשר שקיעה של פרקציה דקת גרגר ולצרכי תחזוקה (ניקוי השוחה). המסננות יעטפו בשרוול גאוטקסטיל (בעל גודל החור (A.O.S) קטן מ- 0.1 מ"מ) שנועד למנוע מפרקציה דקת גרגר להיכנס לקנה הקידוח. בחלקו העליון של קנה ראש הקידוח תותקן שבכה המיועדת להרחקת פרקציה גסת גרגר בלבד עד לגודל של 0.05-0.002 מ"מ. כבשוחת הסינון והשיקוע, גם לשוחת הקידוח יתוכנן ויוטמע פתח ליציאת עודפים.

3. קידוח ההחדרה

חלקי קנה הקידוח ייוצרו במפעל מוכר המכין צנרות ייעודיים לקידוחים העומדים בתקנים בינלאומיים ו/או ישראליים. קצהו התחתון של קנה הקידוח יאטם באמצעות פקק ייעודי. מסננת הקידוח תהיה בעלת מוליכות הידראולית ידועה (נתון זה מסופק ע"י היצרן), כשחריץ המסננת יהיה בעובי 1.0 מ"מ. יש להרכיב ממרכזים על מקטע מסננות הקידוח במרווחים של 2 מ' זה מזה בכדי שמקטע המסננות ימוקם במרכז הקידוח. חלל האמולוס (המרווח שבין דופן קנה הקידוח לדופן הקדח) יהיה בעובי של לפחות 7.5 ס"מ וימולא עד לכ- 1 מ' מעל למקטע המסננות, על ידי חומר גרנולרי (עם עדיפות לחצץ קוורץ או כדוריות זכוכית המשמשים ל- gravel pack) בקוטר של 1.5-2.5 מ"מ (יש לשטוף את החומר הגרנולרי לפני הכנסתו לקידוח). מעל לחומר הגרנולרי יוכנס פקק בנטונייט בעובי של 1.0 מ' ומעליו ועד לפני הקרקע יבוצע מילוט. תפקידו של החלק הממולט הינו לעמוד בדרישות הביסוס למניעת סיכון יסודות המבנים ולמנוע מזיהומים על פני השטח, מלהגיע ולחדור אל קדח הקידוח. לפני הכנסת חלקי קנה הקידוח לתת הקרקע, יש לשטוף אותם בצורה יסודית במים - בלחץ.

קידוחי החדרה לתווח הרווי יבוצעו או ללא נזלי קדיחה או תוך שימוש בפולימר מתכלה לקדיחה, כשבסיום הקדיחה ינוקה הקידוח באמצעות משאבה טובולה. נפח השאיבה יהיה לפחות 20 נפחים של המים המוכלים בקידוח ויתבצע עד קבלת מים צלולים. בתום השאיבה יבוצע לקידוח מבחן החדרה בפיקוח הידרולוג/הידרוגאולוג, לצורך בחינת כושר החדרה של הקידוח.

קידוחי החדרה לתווח הלא רווי יבוצעו או ללא נזלי קדיחה או תוך שימוש בפולימר מתכלה ביולוגית. בתום התקנת הקידוח, יבוצע מבחן החדרה בפיקוח הידרולוג/הידרוגאולוג, לצורך בחינת כושר החדרה של הקידוח.



4. תחזוקת המערכת

הטיפול התחזוקתי למתקן ההחדרה למי גגות יעשה על פי סדר הפעולות המתואר בסעיפים הבאים:

1. שוחת סינון ושיקוע:

בתדירות של אחת לשנה, לפני תחילת גשמי החורף, יש לבצע פעולות לתחזוקת שוחת הסינון והשיקוע (שוחה מס' 2 באזור A-1). התחזוקה כוללת ניקוי של חלקיקים גסים כדוגמת זרדים ועלים, וחלקיקים דקי גרגר שהצטברו על קרקעית השוחה. במידה וקיימות בשוחת הסינון והשיקוע מחיצות כדוגמת רשתות סינון, יש להוציאן מהשוחה לצורך ניקוי בעזרת שטיפה במים. בתום השטיפה, יש להחזיר את הרשתות למקומן, במידת הצורך יש להחליפן

2. שוחת הקידוח:

בתדירות של אחת לשנה, לפני תחילת גשמי החורף, יש לבצע פעולות לתחזוקת שוחת הקידוח (שוחה מס' 3 באזור A-1). תחזוקת השוחה כוללת ניקוי של חלקיקים גסים ודקי גרגר שהצטברו על קרקעית השוחה ובמתקן לסילוק "מי קיץ".

את שרוול הגיאוסקסטיל יש להסיר מראש הקידוח ולשטפו במים עד לקבלת מים צלולים בדלי. במידה ובשרוול הגיאוסקסטיל מתגלים קרעים/חורים ו/או חומר גרנולרי דק גרגר הפוגע בכושרו של הבד להעביר מים, יש להחליפו בשרוול גאוסקסטיל חדש.

יש לוודא כי הצנרת המקשרת בין שוחת הקידוח לשוחת הסינון והשיקוע, נקייה מכל גורם זר שהוא, כך שמעבר המים בין השוחות יתבצע ללא הפרעה.

3. קנה הקידוח:

בתדירות של אחת לשנה יש לבצע פעולות תחזוקה לקנה הקידוח (איורים 1-B ו 1-C). קנה הקידוח הן של המתקן ההחדרה לתווך הרווי והן למתקן ההחדרה לתווך הבלתי רווי מסתיימת ביחידת צינור עיוור באורך של מטר שבתחתיתו פקק. יש להוריד למקטע העיוור משאבה טבולה ולשאוב את הסדימנט שהצטבר בתחתית הקידוח. במתקן המיועד להחדרה לתווך הלא רווי, יש למלא את קנה הקידוח במים ולשאוב בעזרת משאבה טבולה את הסדימנט שהצטבר בתחתית. על פעולת מילוי קנה הקידוח במים להתבצע במקביל לפעולת שאיבת הסדימנט מתחתיתו.

בקידוח החדרה לתווך הלא רווי, יש לבצע בתדירות של אחת לחמש שנים ניקוי של מסננות הקידוח, ע"י שטיפתן בלחץ של 50-150 אטמוספירות ובקצב של 1 דקה למטר, עם תמיסת מים המכילים קלגון (7%). השטיפה



תעשה באמצעות דיזות רדיאליות. מיד בתום השטיפה יש לבצע שאיבה, באמצעות משאבה טבולה, של הרכז שירד לתחתית הקידוח במהלך השטיפה.
בתום התהליך יש לבצע מבחן החדרה, לבחינת כושר ההחדרה של הקידוח.

מגוף מי הקיץ:

יש להידרש למגוף מי הקיץ פעמיים בשנה. בתחילת עונת הגשמים, לאחר שמחת תורה ב-י"ב בתשרי, יש להעביר את המגוף למצב "חורף" כך שכל המים הנכנסים לשוחה יופנו להחדרה. בסוף עונת הגשמים, לפני חג הפסח ב-י"ג בניסן, יש להעביר את המגוף למצב "קיץ" כך שספיקות נמוכות יופנו למערכת הביוב העירונית.