

עיריית רחובות

מינהל הנדסה

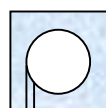


**תכנית אב לתיעול
2014**

Malin Engineers Ltd.

164 Bialik St. Ramat-Gan 52523

טל' 03-9409400 Tel: פקס' 03-5235558 Fax:



מלין מהנדסים בע"מ

רח' ביאליק 164, ר"ג 52523

עיריית רחובות

תכנית אב לתיעול



תוכן עניינים

<u>מס' עמוד</u>	<u>נושא</u>	<u>מס'</u>
5	מבוא	.1
6	תיאור כללי של האזור והישוב	.2
8	תיאור טופוגרפי, נתוני אקלים ונתונים הידרולוגיים	.3
11	מערכת התיעול העירונית	.4
14	עקרונות תכנון וחישוב הנגר	.5
17	התכנית המוצעת	.6
18	שימור הנגר	.7
19	איגום לוויסות השחייה והחדרה	.8
20	המלצות לתכנון מפורט של מערכת התיעול	.9
21	אחזקת מערכת התיעול העירונית	.10
22	הפרדת מערכות ביוב ותיעול	.11
23	תחנות שאיבה למי קיץ	.12
24	עלות המערכת הקיימת והשדרוג המתוכנן	.13

תכניות מצורפות

<u>מס'</u>	<u>נושא</u>
.1	תרשים סביבה
.2	תכנית כללית בקני"מ 1:10,000
.3	תכנית חלוקת אגני היקוות בקני"מ 1:5,000 (2 גיליונות)
.4	תרשים כללי עם מערכת תיעול קיימת ומתוכננת בקני"מ 1:5,000 (2 גיליונות)

טבלאות ונספחים

מס' טבלה / נספח	תוכן
1	רשימה ועלות מערכת התיעול הקיימת - צינורות בקוטר 40-100 ס"מ
2	רשימה ועלות מערכת התיעול הקיימת - קווים ראשים בקוטר 125-180 ס"מ
3	אומדן עלות מערכת התיעול הקיימת - מאספים ראשים
4	אומדן עלות מערכת תיעול מתוכננת - קווים חדשים
5	אומדן עלות מערכת תיעול מתוכננת - מאספים ראשיים
6	טבלת ריכוז אומדן עלות מערכת התיעול
נספח א'	מפת חבורות קרקע
נספח ב'	רחובות - מפת הכרזות - רשות העתיקות
נספח ג'	מקדם הנגר העילי C
נספח ד'	טבלאות נתוני אגני הניקוז
נספח ה'	טבלאות חישובי ספיקות תכן ומידות צינורות

1. מבוא

תכנית אב זו מעדכנת את תכנית האב הקיימת לתיעול עבור רחובות אשר הוכנה בשנת 2005. מאז ועד היום התרחבה העיר ונוספו שטחים המיועדים להרחבה – אזור התעשייה, אזורי מגורים ואזורים ציבוריים וכבישים חדשים.

בנוסף לעדכון והתאמת כתכנית האב הקיימת, נכללים בתוכנית זו:

- מחשוב של כלל התכניות (בפורמט DWG – לא היה קיים בעבר)
- התייחסות למערכת ההולכה קיימת בעיר
- המלצות על שיפורים ברשת התיעול - בהתאם לדרישות פרק 3 לתכנית המתאר הארצית המשולבת למשק המים (תמ"א/34/ב'3)
- מתן אומדן השקעות הדרושות לשדרוג מערכת התיעול.

תכנית האב מתייחסת לשנים 2014-2030 וכוללת את כל האזורים המצויים כיום בתחום השיפוט של העיר. התכנית לוקחת בחשבון את ההתפתחויות הצפויות בעתיד, ע"פ התבעו"ת העירוניות שבתוקף.

התכנית נערכה עפ"י הנחיות המשרד לתשתיות לאומיות, משרד הבריאות והמשרד לאיכות הסביבה.

2. תיאור כללי של האזור והישוב

2.1 כללי

העיר רחובות מהווה שער דרומי ייחודי לגוש דן רבתי ומהווה מרכז מדעים והייטק ארצי, עיר חינוך והשכלה, תרבות ופנאי.

רחובות ממוקמת באשכול סוציאקונומי 7 בדירוג משרד הפנים המעודכן.

התפיסה העירונית התכנונית כוללת התחדשות עירונית והחייאה של מרקמים ותיקים בלב העיר, לצד פיתוח שכונות ואזורי תעסוקה באזורים חקלאים. בהתאם לתכניות המתאר מושם דגש על פיתוח מערכת תחבורתית, הכוללת חיבור לכבישים אזוריים, ביצוע הפרדות מפלסיות עם הרכבת, שדרוג דרכים עירוניים.

בשנים האחרונות הושלם ביצוע שכונות "רחובות ההולנדית", "אחוזה הנשיא" ועוד.

רחובות נמצאת בהליך אישור תכניות המקנות זכויות בנייה למעלה מ-1.5 מיליון של מ"ר של שטחי תעסוקה.

2.2 מיקום הישוב

גבולות העיר רחובות :

מדרום - כביש 40, צומת ביל"ו, קרית עקרון.

מצפון - העיר נס ציונה.

במזרח - שטחים חקלאיים.

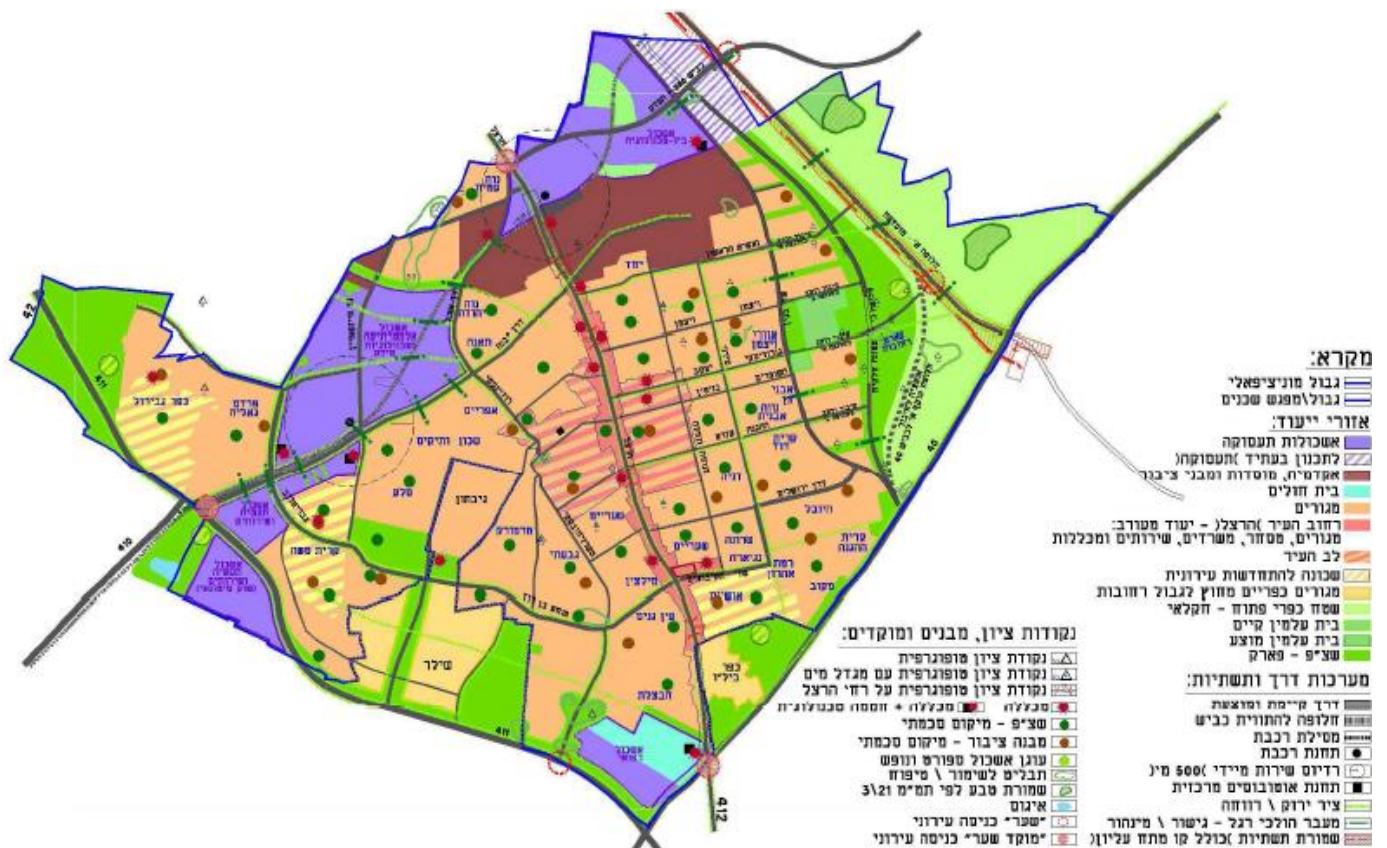
במערב- כביש 411, קיבוץ גבעת ברנר ועוד.

שטח השיפוט כ-23,000 דונם.



2.3 תכנית המתאר

שטח השיפוט של העיר רחובות משתרע על שטח של כ-23,000 דונם.
לפי נתוני למ"ס (סוף 2012) – האוכלוסייה הקיימת מונה כ-120,000 נפש.
העיר רחובות מחולקת למספר אזורים סטטיסטיים. בעיר מתוכננים ונמצאים בשלבי ביצוע אזורי פיתוח שונים בהתאם לטבלה המפורטת בהמשך.
סה"כ מתוכננת תוספת של כ-6,000 יח"ד.
בנוסף לכך בעיר קיימים מספר גדול של פרויקטים בשיטת "פינוי ובינוי" לבניינים בודדים ולשכ' שונות.



2.4 אתרים ארכיאולוגיים

ביחד עם רשות העתיקות אותו מספר אתרים ארכיאולוגיים באזור הישוב.
מפת אתרים ורשימת אתרים - ראה נספח ב'.

3. תיאור טופוגרפי, נתוני אקלים ונתונים הידרולוגיים

מבחינה טופוגרפית:

רום הנקודה הגבוהה בעיר - +84.00 באזור שכונת אושיות.

רום הנקודה הנמוכה - +21.00 באזור צומת גבירול.

3.1 נתוני אקלים (לפי התחנה המטאורולוגית בבית דגן)

הנתונים הנ"ל לקוחים מארכיון השירות המטאורולוגי למעט במקרים בהם מצויין אחרת.

- טמפרטורת המקסימום המוחלטת (מ"צ) - 45.6°C בתאריך 21/5/1970
- טמפרטורת המינימום המוחלטת (מ"צ) - 2.2°C בתאריך 27/12/1972

* מתוך: עיבודים אקלימיים רב שנתיים 1964-1979, כרך א', השירות המטאורולוגי, 1983.

טמפרטורת מקסימום חודשית ממוצעת - 31.2°C בחודש אוגוסט.

טמפרטורת מקסימום יומית - 33.3°C .

ממוצע רב שנתי - 21.2°C .

טמפרטורת מינימום - 1.5°C (-) בינואר 2008.

לחות - 56%-80% בשעות הבוקר ו-40%-60% בשעות אחה"צ.

3.2 נתונים הידרולוגיים

להלן נתוני כמות גשם חודשית ממוצעת, מינימלית ומקסימלית, לפי נתוני השירות המטאורולוגי הישראלי, תחנת בית דגן.

	ינואר	פבר'	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'
כמות גשם חודשית ממוצעת	140.5	96.9	66.1	17.5	2.2	0	0	0	0.4	20.4	76.2	130.3
כמות גשם חודשית מינימלית	45.3	18.9	8.6	0	0	0	0	0	0	0	2.9	9.7
כמות גשם יממתית מקסימלית	98.4	61.8	52.3	30.3	16	3.3	0	1.4	3.4	34.1	90.4	91.1

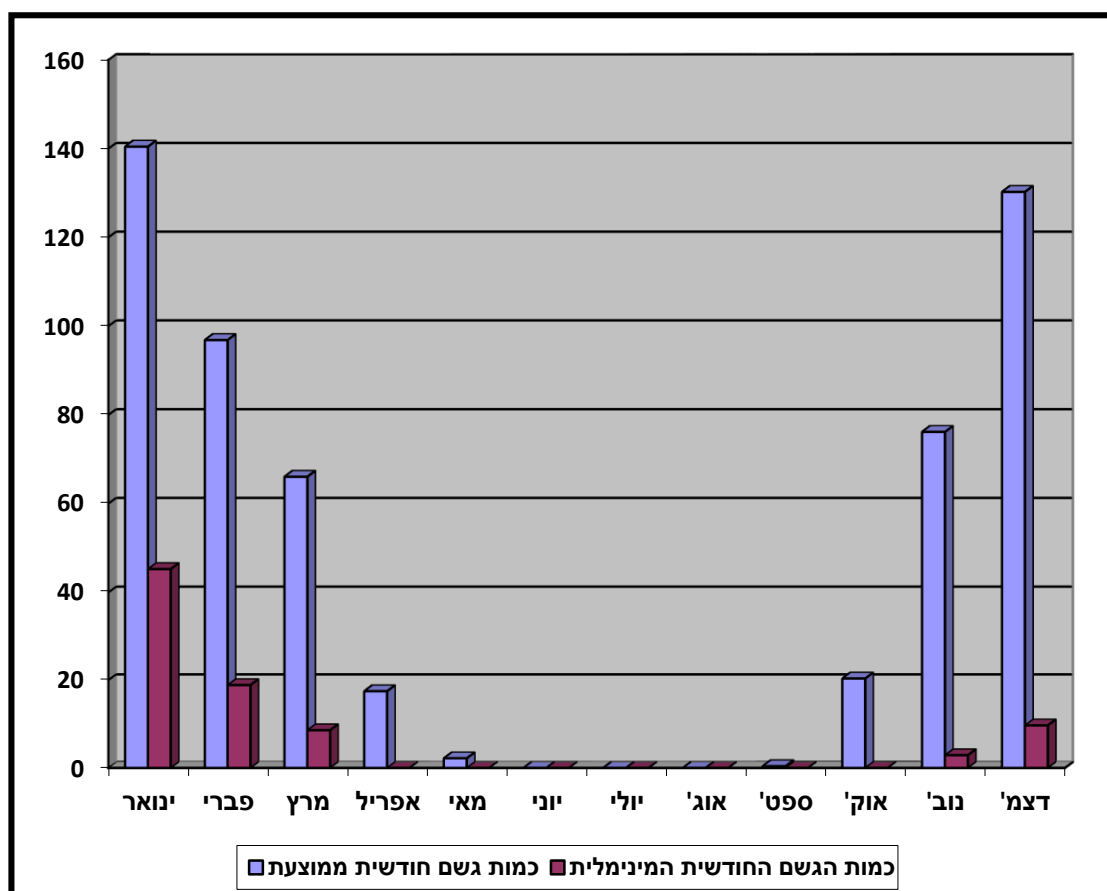
- כמות הגשם השנתית המקסימלית (מ"מ) - 1,102 בעונת 1991/92.
- כמות הגשם השנתית המינימלית (מ"מ) - 475 בעונת 1973/1974.
- כמות הגשם היממתית המקסימלית (מ"מ) - 106 בתאריך 10/12/1964.
- מספר הימים הגשומים בשנת 2003 היה 57. מתוכם - בחודש פברואר - 18 ימים.
- כמות המשקעים בשנת 2002/2003 הייתה 759 מ"מ. מתוכם - בחודש ינואר - 140.5 מ"מ.

השנה בה נמדדה כמות הגשם החודשית המקסימלית :

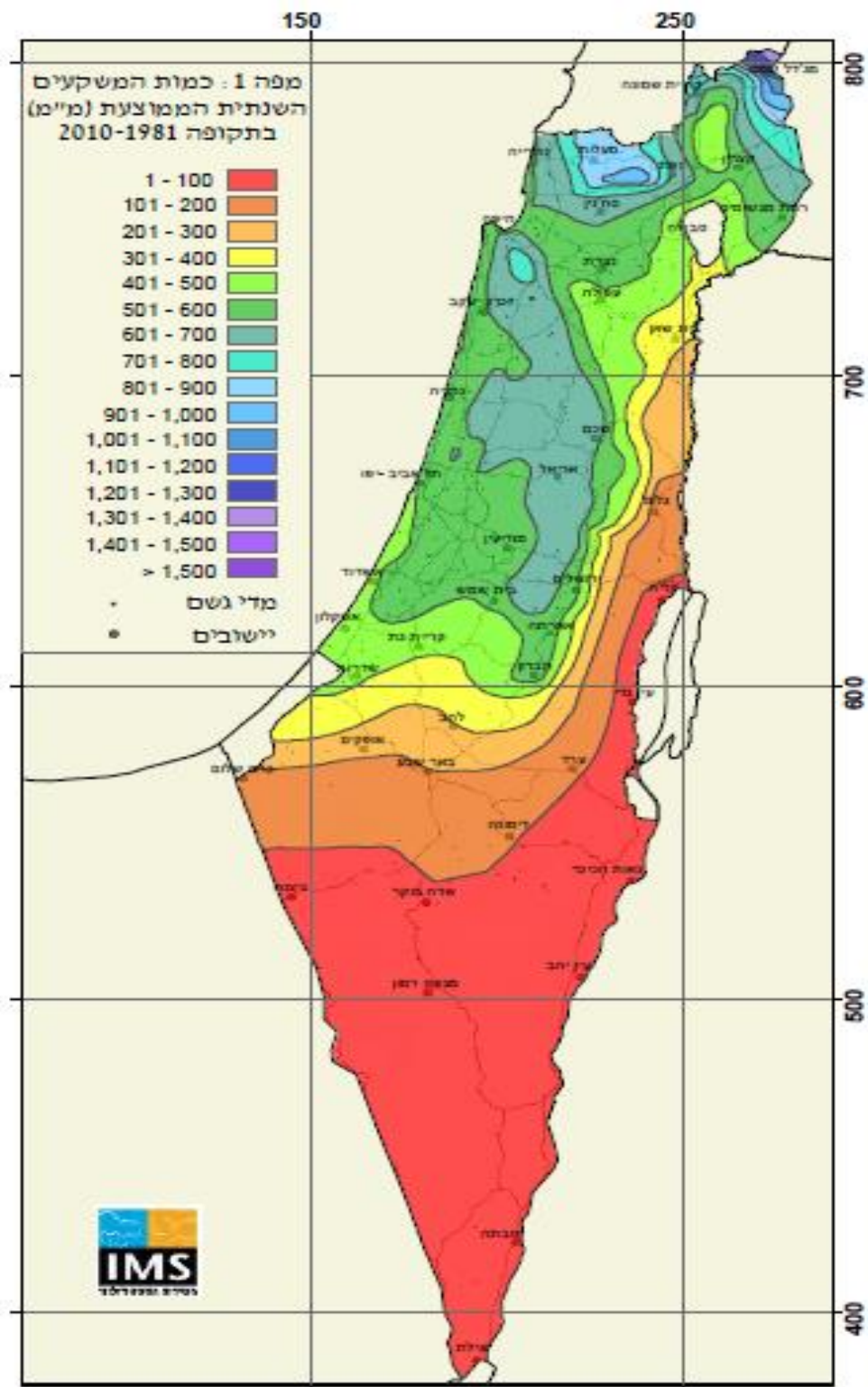
ינואר	פבר'	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'
1974	1992	1997	1971	1986	1992	*	1974	1986	1994	1994	1991

התאריך בו נמדדה כמות הגשם היומית המקסימלית :

ינואר	פבר'	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'
14/01/74	01/02/75	01/03/80	22/04/85	02/05/86	16/06/92		31/08/74	30/09/86	13/10/70	07/11/86	15/12/92



להלן מפת כמות המשקעים השנתית הממוצעת (מ"מ) בתקופה 2010-1981 :



3.3 מאפיינים גיאולוגיים

הישוב נמצא באזור הידרולוגי מס' 3 - אגנים ראשיים מנחל חדרה עד נחל שורק.

חבורות הקרקע העיקריות באזור - E1, E2, E3.

מפת חבורות קרקע - ראה נספח א'.

4. מערכת התיעול העירונית

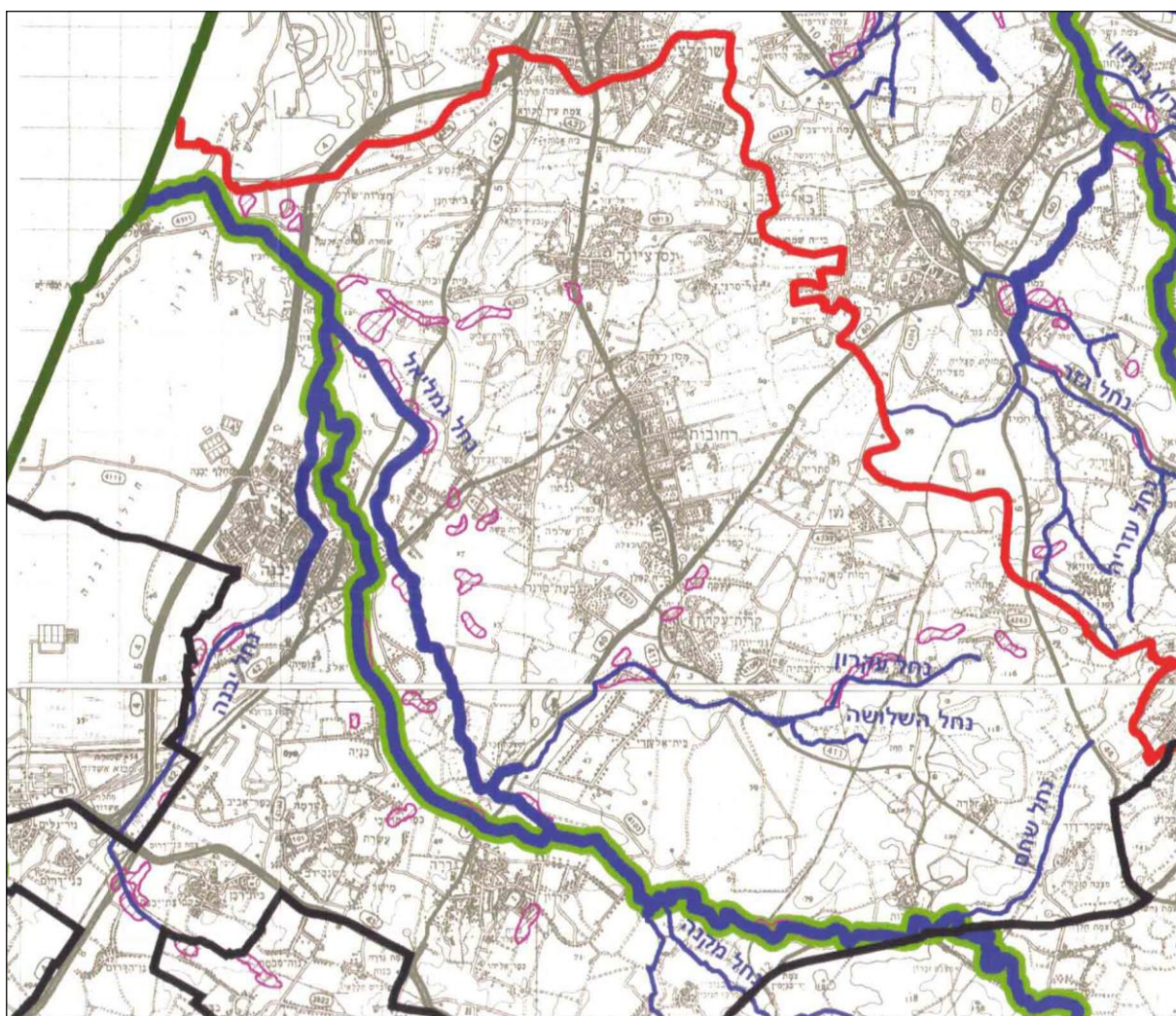
4.1 מערכת הניקוז באזור העיר רחובות

אזור רחובות שייך לאגן ניקוז נחל שורק.

שטח האגן: 722 קמ"ר.

אורך הנחל: 65 ק"מ.

אפיק הנחל: נחל שורק שתחילתו בהרי ירושלים דרומית לרמאללה, הוא אחד הנחלים הארוכים בישראל. הוא חוצה את השפלה באזור בית שמש, רחובות, יבנה ונס ציונה. יובלים עיקריים: נחל קטלב, נחל רפאים, נחל כסלון, נחל תמנה, נחל עקרון, נחל גמליאל ונחל יבנה. סוג הנחל: נחל איתן.



4.2 מערכת התיעול הקיימת

מערכת התיעול הקיימת תוכננה לפי תכנית מתאר קודמת (מלפני כ-40 שנה) ונועדה לתת מענה לרמת הפיתוח שהייתה נהוגה באותה עת. המערכת עברה עם הזמן שיפורים והתאמות מקומיות במערכת ההולכה הפנימית במשותף עם אזורים סמוכים (בעיקר: אזור דרך הים, דרך יום הכיפורים ודרך קהילת טורונטו). בשנים האחרונות נבנו: שכונת רחובות ההולנדית, שכונה גינות סביון, אזור תעשייה ע"ש בן ציון הורוביץ ועוד. שטחה הבנוי של העיר משתרע על כ-9,000 דונם והוא מחולק למספר אזורים, כדלהלן:

• אזור צפון העיר

האזור כולל את שטחי שכ' אזורי ויצמן, אחוזת הנשיא, מכון ויצמן ופארק ת.מ.ר. ומנקז שטח של כ-8,000 דונם, אל המאסף הראשי בגודל 1.50×3.0 מ' העובר דרך פארק תעשייה מדע - פארק ת.מ.ר ומתחבר למערכת התיעול של נס ציונה לאורך כביש 412, אזור התעשייה ובהמשך אל נחל נס ציונה, עובר בשטחי גן רווה ומתחבר לנחל שורק.

• אזור מרכז העיר

האזור כולל את מרכז העיר, חלק משטח אזורי ויצמן, אזורי חן, שטחים מעבר לכביש העוקף המזרחי, שכ' שעריים ועוד. שטח אגן הניקוז כ-4,600 דונם. השטח מתנקז דרך מובל תיעול ראשי בגודל משתנה העובר דרך מרכז העיר, במקביל לרח' רוז'נסקי ופונה לדרך הים. בשנים האחרונות במסגרת עבודות פיתוח שונות שודרג מאסף התיעול בדרך הים עד לצומת גבירול ובהמשך חובר אל נחל גמליאל, המתחבר לנחל שורק.

• אזור דרומי

האזור כולל שטחים סביב כביש עוקף דרום מערבי, שכ' קרית משה, גיבתון, מרמורק, אזור תעשייה קרית רכטמן ועוד. שטח האגן כ-4,600 דונם. ציר הניקוז הראשי עובר בתחום הכבישים: דרום-מערבי, רח' ששת הימים ודרך יום הכיפורים ומתחבר למערכת התיעול בצומת גבירול. לאחרונה נסלל באזור כביש מס' 411, שבמסגרתו בוצע מוצא התיעול אל נחל גמליאל.

• אזורים צפוניים למסילה רכבת

האזור כולל את: שכ' גינות סביון, פארק תעשייה אפריקה ישראל, רח' בן ציון פוגל ורח' גד פינשטיין. האזור מתנקז אל מאסף ראשי בדרך הים. שכ' רחובות ההולנדית ונאות כרמים מחוברות למערכת תיעול ראשית העוברת בכביש 411 דרך קהילת טורונטו. בעקבות הפיתוח האינטנסיבי בשנים האחרונות, נדרש להתאים את המערכת לדרישות תכנית המתאר הארצית המשולבת למשק המים (נחלים וניקוז) - תמא/34/ב/3 ולהתאים מובלים ראשיים למתן מענה לגשם מקסימלי בתקופת חזרה של 1:20 שנה.

- בעקבות הפיתוח האינטנסיבי בשנים האחרונות, נדרש להתאים את המערכת לדרישות תכנית המתאר הארצית המשולבת למשק המים (נחלים וניקוז) - תמא/34/ב/3 ולהתאים מובלים ראשיים למתן מענה לגשם מקסימלי בתקופת חזרה של 1:20 שנה.

4.3 המאספים הראשיים של רחובות

- מאסף ראשי צפוני

מאסף פארק ת.מ.ר. מתחיל ממעביר מים בכביש עוקף מזרחי – שד' מנחם בגין, במידות 1.50×3.0 מ', ממשיך דרך שטחי פארק ת.מ.ר. ורח' המדע ופונה צפונה לכביש מס' 412 (רח' ויצמן), שם הוא מתחבר למערכת התיעול של העיר נס ציונה.

- מאסף ניקוז מרכז העיר

המאסף מתחיל ממעביר מים בקוטר 150 ס"מ, המנקז את השטחים ממזרח לכביש עוקף מזרחי, ממשיך ברח' ההגנה, מנוחה ונחלה, רח' אלעזר, אברהם מאפו ושלמה גולדין, חוצה את רח' הרצל, וממשיך במקביל לרח' רוזנסקי, עד לחיבור אל מאסף ראשי דרך הים.

- מאסף תיעול דרום מערבי

המאסף, בקוטר 150 ס"מ, מתחיל משכונת רחובות החדשה, עובר בשדרות פנחס בן-דוד קפרה (כביש עוקף דרום מערבי) ומתחבר למובל תיעול במידות 2.40×1.50 מ' הקיים בכביש. המובל ממשיך עד לשכ' נווה מרמורק ומחובר לתעלה פתוחה מדרום למושב גיבתון עד לצומת עם רח' בן-ציון פוגל. בהמשך בוצע מובל תיעול במסגרת פיתוח שכ' וייסגל עד לרח' ששת הימים ודרך יום הכיפורים. המובל, במידות 3.60×1.80 מ', עובר ברח' יום הכיפורים עד רח' מרכז הקסמים ובהמשך קיימת תעלת ניקוז המתחברת למערכת ניקוז החדשה שבוצעה בצומת גבירול.

- מאסף ראשי דרך הים

המאסף מרכז מי גשם מאזור מרכז העיר וחלקים מאזור צפון העיר ומאזור מערב העיר. המאסף מתחיל מרח' רוז'נסקי במידות 2.40×2.00 מ' וממשיך במידות 3.30×2.10 מ' עד לצומת הרחובות גד פיינשטיין - ששת הימים. בשנים האחרונות בוצע מאסף ראשי במידות 4.60×2.00 מ' בקטע שבין רח' גד פיינשטיין ורח' קלמן גבריאלוב והמשך במסגרת ביצוע הפרדה מפלסית עם הרכבת בצומת גבירול עד לחיבור לנחל גמליאל.

5. עקרונות תכנון וחישוב הנגר

מערכת הניקוז הקיימת הותקנה בעבר בהסתמך על תדירות גשם נמוכה עם מקדמי זרימה קטנים יחסית ושהביאו בחשבון שטחים פנויים במקומות רבים, עם מקדמי נגר נמוכים, אשר חוסלו עם פיתוח העיר.

במשך השנים עם הפיתוח הנרחב בעיר וההגדלה של שטחי הריצוף והחניה מחד, והעלאת רמת השרות שנדרשה בנושא התיעול מאידך, לצמצום ומניעת ההצפות בעיר. נערכה בשנת 2005 תכ' התיעול שנועדה להתאים את המערכת להסתברויות גשם של 5-10% (לתקופת חזרה של 1:10-1:20) בהתאמה לתנאים באזורים השונים. העדכון שנערך עתה מרכז את צורכי התיעול והניקוז בעיר בעקבות תכניות הפיתוח העירוני ולקביעת המובלים הראשיים החדשים הנדרשים והקיימים הטעונים שדרוג.

5.1 שיטות לחישוב נגר עילי

קיימות מספר שיטות לחישוב נגר עילי, דהיינו:

- השיטה הרציונלית - המחשבת את ספיקה השיא, מתאמת במיוחד לאגני ניקוז יחסית קטנים בסדר גודל מספר קמ"ר ולתדירויות גבוהות של 1-100 שנים.
- שיטת S.C.S - שיטת השירות לשימור הקרקע האמריקאי Soil Conservation Service, מותאמת לאגני ניקוז בינוניים וגדולים ופתוחה לצורך הערכת נפחי נגר סופתיים באזורים חקלאיים ועירוניים. השיטה מורכבת יותר ונוחה פחות ליישום.
- שיטת תחל"ס - זו וריאציה של הנוסחה הרציונלית (גרת, 1988), המחשבת את ספיקת השיא מאגן הניקוז מותאמת לאגני ניקוז גדולים יותר ועד 80 קמ"ר. השיטה מתבססת על מפת חבורות הקרקע של ישראל.

5.2 חישוב נגר עילי בפרויקט תכנית אב לתיעול רחובות

בפרויקט הנ"ל אנו משתמשים בשיטה הרציונלית, שמתבססת על עצמת הגשם, זמן ריכוז ומקדם הנגר עבור שטח התכנון.

$$Q = A * I * C \quad \text{הנוסחה של השיטה:}$$

כאשר:

Q – הספיקה המקסימלית של הנגר העילי, מ"ק/שניה

C – מקדם הנגר העילי בהתאם לסוג השטח.

I – עוצמת הגשם הממוצעת לזמן t_c ולתקופת חזרה T , מ"מ/שניה

A – גודל שטח אגן ההיקוות המתנקז לנקודת הריכוז, דונם

• מקדם הנגר העילי C

המקדם הנגר העילי נלקח בהעבודה של Takeo Kinoshita -

"Estimation of the runoff coefficient of the rational formula by the proposed TS runoff coefficient".

טבלת מקדמים - ראה נספח ג'.

• תקופת חזרה - T

חישוב תקופת חזרה יתבסס על טבלה של תקופת חזרה בשטחים מבונים נספח מנחה א' :

הנחיות להכנת נספח ניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתכנית.

להלן הטבלה :

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן התנקזות דונם	גודל שקע מוחלט דונם	תקופת חזרה שנים
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1.000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשיה ומסחר ומרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 עד 2.000	5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשיה , מסחר 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 ומעבירי כבישים בין עירוניים וארציים	מיל 5000		50

• עוצמת גשם - I

נקבעת בהתאם לאזור, הסתברות הגשם וזמן ריכוז . הנתונים של עצמת גשם מחושבים לפי

טבלאות ספיקות שיא במסגרת הכנת סקרים הידרולוגיים לתכנון מערכות ניקוז בכבישים.

(ק. גטקר, חב' מע"צ)

• זמן הריכוז - Tc

לאגנים ללא זרימה מרוכזת (לשטחים הנמצאים מעבר לכביש עוקף מזרחי - רח' מנחם

בגין) זמן ריכוז מחושב לפי המלצות של ק. גטקר (חב' מע"צ), לפי נוסחה מספר Applied

Hydrology.

להלן צורת הנוסחה וטבלה מקדמים המתאימים לתנאי זרימה שונים :

$$Tc = \frac{L}{a \times S^b}$$

כאשר :

Tc - זמן ריכוז מחושב

L - אורך זרימה מקסימאלי במטרים

S - שיפוע מדרון במ"מ'

a, b - מקדמי הנוסחה, בהתאם לטבלה

מקדמי נוסחה		תנאי זרימה
b	a	
0.6	222	שטח מיוער/חורש
0.41	192	שטח שדה מרעה
0.47	288	שטח מעובד/חרוש
0.54	1020	שטחים עם כיסוי מלאכותי (כבישים, חניות, אזורי תעשייה וכד')
0.97	960	שטחים עם ריכוז מים ללא ערוץ זרימה מרכזי

$t_c = t_1 + t_2 + t_3$ זמן ריכוז לשטחים בנויים נקבע לפי נוסחה:

כאשר:

t_1 – משך זרימת המים לאורך הדרך הארוכה ביותר בשטח הטבעי של אגן ההיקוות עד לתוואי הנקז המתוכנן

t_2 – משך זרימת המים על פני שטח האגן עד לכניסה לקולטנים

t_3 – משך זרימת המים בתוך מערכת התיעול עד לנקודת החישוב

לצורך החישוב נקבע $t_1 + t_2 = 20$ דקות

t_3 בהתאם לחישובים הידראוליים

6. התכנית המוצעת

התכנית כוללת השלמת קווי תיעול ומובלים ראשיים באזורים קיימים וחדשים וכן בדיקת כושר הולכה של מאספים ראשיים קיימים והצעה לשדרוגם.

6.1 אזור צפוני (אגן ניקוז מס' 2)

באזור הצפוני מתוכנן להמשיך מאסף תיעול במידות 2.00×1.50 מ' לתפיסת תעלת ניקוז מכון וייצמן וכן השלמת קווים בקטרים שונים בהתאם לפיתוח החדש של פארק ת.מ.ר.

מאסף התיעול הראשי הקיים במידות 3.00×1.50 מ', בין נק' 2.2-2.3-2.4, אינו מתאים לגשם מקסימלי בתקופת חזרה של 5% ויהיה צורך להגדילו, עפ"י הנדרש בטבלאות החישוב.

6.2 אזור מרכז (אגני ניקוז מס' 1,4,5)

באזור המרכז קיים מספר גדול של רחובות ואזורים שלמים ללא מערכת ניקוז. לפי התכנית החדשה מתוכנן לשדרג את המערכת הישנה לפי הקריטריונים החדשים ולבצע השלמת קווים חדשים. מדובר בתכנון מערכת ניקוז באזורים שעריים ודניה, רחובות השומרים, מרגולין, בר אילן, גוש עציון, הבנים, מרטון ועוד. כמו כן, מתוכנן לשדרג חלק מהקווים בשילוב עם פיתוח חדש (רח' בנימין, הלל יעקב) ולשדרג את מאסף הניקוז הראשי של מרכז העיר בהתאם להנחיות נספח ניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז בהתאמה לתקופת חזרה של 5%.

6.3 אזור דרום (אגן ניקוז מס' 3)

באזור דרום העיר מתוכנן להשלים ביצוע מאסף תיעול ראשי לאורך כביש עוקף דרום-מערבי, על מנת לבטל תעלות עפר וכן להמשיך מאסף תיעול לאורך רח' יום הכיפורים עד לחיבור למערכת הניקוז הקיימת בצומת גבירול. כמו כן מתוכננים קווים חדשים בהתאם לתכנית פיתוח רחובות: שכונה דרומית, הרכבת, קרית משה, אזור תעשייה רכטמן. מאסף התיעול הראשי באזור זה מסוגל להעביר ספיקות מי גשם לפי תקופת חזרה 5% ואין צורך בשדרוג.

קו התיעול הראשי בקוטר 150 ס"מ, הקיים בשכ' קרית משה, בין נק' 38.1-38, אינו מתאים ומיועד להחלפה בקו חדש במסגרת פיתוח המתחם.

6.4 טיפול בשקעים

באזורי בינוי חדשים, בהם לא ניתן יהיה להימנע מתכנון שקעים מוחלטים, מומלץ לבחון את האפשרות לפתח אזורי איגום עיליים ו/או תת קרקעיים בקרבת השקעים, שיתנו מענה להצפות בגשמים נדירים ו/או בעת סתימת קולטנים. זאת, בנוסף לתחזוקה הרצופה הנדרשת בניקוי הקולטנים.

7. שימור הנגר

בכל שטחי העיר ובעיקר באזורי הפיתוח דרוש לפתח ולהקפיד על נושא שימור וצמצום הנגר. להלן הנחיות והמלצות כלליות בנושא:

7.1 בכל שטחי הבנייה יותרו לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך שטח המגרש הכולל, במגמה לאפשר לכמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי, לחלחל לתת הקרקע בתחומי המגרש. שטחים חדירי המים אפשר שיהיו מגוננים או מצופים בחומר חדיר (כגון חצץ, חלוקים וכד'). (האמור בנוסף לפארק ולשטחים הירוקים הציבוריים).

7.2 תכנון השטחים הציבוריים הפתוחים, 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 בתפקודו בשימושים של שטחים אלה כשטחים ציבוריים פתוחים.

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

7.4 הנגר משטחי המגורים בבנייה צמודת הקרקע יופנה להחדרה אל חצרות הבתים ו/או אל בורות חלחול.

7.5 בבנייה הגבוהה הסמוכה לשטחים הירוקים, יופנו המרזבים אל השטחים הירוקים הסמוכים.

7.6 בבנייה המרוחקת משטחים ירוקים, מומלץ להפנות את המרזבים אל דק ממולא טוף לאיגום וויסות, וממנו אל קידוחים מקומיים ו/או אל שטחי הגינון הביתיים ורק עודפי נגר יזרמו אל המערכת העירונית.

7.7 כחלופה לנ"ל ו/או כתוספת, ניתן יהיה להשתמש בגגות ירוקים, לצמצום זרימת הנגר. כמו כן, ניתן יהיה לאסוף הנגר לאיגום ולשימוש בהשקיית הגינות הביתיות ו/או להדחת אסלות כחלק ממערכת של בנייה ירוקה.

7.8 בבנייה לתעסוקה ניתן להפנות המרזבים אל בורות חלחול שיותקנו בשטח הפנוי של המגרשים.

7.9 תכנון שיפועים בכבישים ובמגרשים כך שמי נגר עילי ירוכזו תחילה בשטח ירוק במרכז השכונה.

7.10 תכנון שלוליות חורף להשהיית ולהחדרת מים לתוך השטח הירוק. בנוסף למספר קידוחי החדרה או החלפת שכבת קרקע עליונה לשכבה גרנולרית להגדלת כושר ספיגת המערכת.

8. איגום לוויסות השהייה והחדרה

בתב"עות החדשות ובכל מקום שניתן יהיה, יופנה הנגר אל אגנים לוויסות השהייה והחדרה, שישולב בשטחים הירוקים ובפארקים עם קידוחי חלחול, באופן שעודפי הנגר בלבד יוזרמו אל מערכת התיעול העירונית.

אזורים שבהם יידרש להתקין אגנים לוויסות והשהייה:

- 8.1** ממזרח לכביש עוקף מזרחי (שד' מנחם בגין) מתנקז שטח של כ-5,000 דונם (רחובות + מועצה אזורית גזר). לשטח זה מוצע להתקין איגום ויסות והשהייה למי נגר עילי בנפח של כ-150,000 מ"ק בכניסה למובל התיעול הצפוני (בנק' מס' 2.1).
- 8.2** אזור נוסף (דרומי) ממזרח לשד' מנחם בגין, בשטח של כ-1,000 דונם, מתנקז לכיוון מאסף רח' ההגנה. לשטח זה מוצע להתקין איגום ויסות והשהייה למי נגר עילי בנפח של כ-30,000 מ"ק בכניסה למאסף הקיים (בנק' מס' 1.0).
- 8.3** מדרום לשכ' וייסגל מתנקז שטח של כ-800 דונם (מועצה אזורית ברנר) לכיוון מאסף התיעול הדרומי. לשטח זה מוצע להתקין איגום ויסות והשהייה למי נגר עילי בנפח של כ-25,000 מ"ק בחיבור למאסף התיעול (בנק' מס' 3.6).

9. המלצות לתכנון מפורט של מערכת התיעול

- 9.1 מומלץ לבצע שדרוג קווי תיעול ביחד עם שדרוג כבישים קיימים או תכנון כבישים חדשים.
- 9.2 הקוטר המינימלי של צינורות התיעול יהיה 50 ס"מ, חיבורי הקולטנים או המגרשים 40 ס"מ מצינורות בטון, או 30 ס"מ מצינורות PVC.
- 9.3 יש לתכנן צינורות הבטון בצינורות המיועדים לקוי תיעול אטומים, עם אטמים בצד הנקבה. דרג הצינור יש לבחור בהתאם לעומסים המתוכננים.
- 9.4 יש להשתמש בתאים טרומיים, תאים מלבנים לפי הקוטר של הצינור. בקטרים גדולים עדיף להשתמש בתאים אינטגרליים (אם הדבר אפשרי בתנאי הביצוע).
- 9.5 מכסים לתאי בקורת יש לבחור בהתאם לתקן ת"י 489, קוטר של המכסה לתאים עמוקים מ- 1.25 או שמתוכננים לשמש למעבר אדם - 60 ס"מ, במקרים אחרים ובהתאם לאישור המזמין - 50 ס"מ. מומלץ להשתמש במכסים מסוג קליק-לוק, המכסים עם ציר נעילה קפיצית.
- 9.6 רשת של קוטני מי גשם מומלץ לתכנן עם נעילה וצירים, מסוג ולפן super flow או שו"ע.
- 9.7 המרחקים המקסימליים בין התאים יש לקבוע בהתאם לקוטר הצינור ובאישור מחלקת התחזוקה עיריית רחובות.
- 9.8 תאי הקליטה יהיו תמיד לפני מעברי חציה במעלה הזרימה ולפני הצמתים. בנקודה הנמוכה יש לתכנן מינימום 3 יחידות של קולטנים ומ-2 הצדדים משקע במרחק של 10-15 מ' יש לתכנן קולטנים נוספים שאמורים לקלוט את מי הגשם במקרה של סתימת הקולטנים.

10. אחזקת מערכת התיעול העירונית

פעולות האחזקה יבוצעו בפקוח צוות קבוע המפעיל קבלנים ייעודיים לפי תחומי הפעילות הנדרשים. פעולות האחזקה מתחלקות לשתי קבוצות עיקריות כדלקמן:

10.1 אחזקה מונעת

- שטיפת קווים ראשיים.
- ניקוי קולטנים וקווים בעייתיים כהכנה לקראת החורף.
- צילום קווים ראשיים בתדירות אחת לחמש שנים.
- ניקוי חיטוי ושיקום (במידת הצורך) של תאי בקרה בתדירות אחת לחמש שנים.
- הדברת מכרסמים במערכת התיעול במידת הצורך.
- החלפת רשתות, אבני שפה ומכסים בתאי בקרה במידת הצורך.

10.2 אחזקת שבר

- טיפול שוטף על פי קריאת מוקד כגון: סתימות קווים, שבר בתאי בקרה, קולטנים וכו'.
- טיפול במפגעי בטיחות הנובעים משקיעות במדרכות ובמסעות, מכסי תאי בקרה וקולטנים עם רשתות לא יציבים וכו'.

10.3 תחזוקת קולטנים

- דרוש להקפיד על ניקוי כל הקולטנים כהכנה לקראת החורף האמור כולל שאיבת החול וכל הפסולת שנצברה בהם במהלך הקיץ.
- דרוש להקפיד על ניקיון הקולטנים במהלך החורף בהם נאספים עלים, יריעות ניילון, בקבוקי פלסטיק וחפצים שונים, בזמן הגשם וסותמים את יכולת הקליטה שלהם.
- במיוחד דרוש לטפל באותם קולטנים המותקנים בשקעים מוחלטים שסתימתם עלולה לגרום להצפה ונזקים לרכוש וסכנה לאדם.
- דרוש להקפיד שהקולטנים יהיו מאיכות תקנית עם רשתות שלא ניתנות לפירוק קל, רצוי שיהיו עם צירים לפתיחה קלה.

10.4 תיאום עם רשויות שכנות

- הטיפול בקווים יעשה בתאום עם הרשויות השכנות אליהן מחוברת המערכת.

11. הפרדת מערכות ביוב ותיעול

מערכת הביוב העירונית הינה מערכת "נפרדת" האמורה להיות מנותקת ממערכת הניקוז באופן שיוזרמו בה שפכים בלבד. עם זאת במקומות רבים בחלקי העיר הוותיקים מחוברים המרזבים ומערכות הניקוז הביתיות את מערכת הביוב. הנ"ל גורם להצפת מערכת הביוב בכמויות שאינה ערוכה לטפל, ובשל כך פורץ הביוב בזמן גשם במקומות הנמוכים דרך המכסאות ומציף רחובות ומבנים נמוכים ומרתפים. העיריה החלה בביצוע עבודות להפרדת ביוב ותיעול במסגרת הסיוע שניתן לשם כך ע"י איגודן יחד עם זאת יידרש להעמיק הטיפול בהפרדת חיבורי מרזבים אל מערכות הביוב הביתיות, לנתק מבנים ובתים הנמוכים מהכביש ממערכת הביוב ולחברם בשאיבה בלבד, וכן לפתח את מערכת התיעול באזורים הנ"ל. בתב"עות החדשות יוקפד על פיתוח משמר נגר ומניעת הזרמתו אל הביוב, הן בבניה למגורים והן בבניה הציבורים והבניה לתעסוקה ותעשייה.

12. תחנות שאיבה למי קיץ

בכל מוצאי התיעול הראשיים לנחלים תותקנה תחנות שאיבה למי קיץ שתשאבנה את הזרימות הקיציות אל מערכת הביוב העירונית הסמוכה למוצאים.
בשלב הזה מתוכננת תחנה שאיבה בקצה מאסף התיעול הראשי של רחובות (באזור צומת גבירול).
לפי דרישות איכות הסביבה יתוכננו תחנות במקומות נוספים (כ-5 תחנות סה"כ).

13. עלות המערכת הקיימת והשדרוג המתוכנן

13.1 כללי

בפרק זה נערך אומדן ההשקאות הדרושות לשדרוג והקמה של מערכת התיעול והניקוז בשטח השיפוט העירוני. האומדנים מבוססים על מחירים הממוצעים בשנת 2013 תוך התחשבות בתנאים הטופוגרפיים, אופני הבינוי במרום ובעומק הממוצע של הנחת המערכת צינורות ומאספי תיעול. מחירי היחידה כוללים את ההוצאות ורווח של הקבלן. אין המחירים כוללים הוצאות והסדרי תנועה.

13.2 אומדן השקעות

- טבלה מס' 1 כוללת רשימה ועלות מערכת התיעול הקיימת - צינורות בקוטר 40-100 ס"מ.
- טבלה מס' 2 כוללת רשימה ועלות מערכת התיעול הקיימת - קווים ראשיים בקוטר 125-180 ס"מ.
- טבלה מס' 3 כוללת רשימה ועלות מערכת התיעול הקיימת - מאספים ראשיים במידות שונות.
- טבלה מס' 4 כוללת רשימה ועלות קווים חדשים המוצעים לפיתוח המערכת.
- טבלה מס' 5 כוללת עלות מובלי תיעול ראשיים, המתוכננים לפיתוח ושדרוג המערכת הקיימת.
- טבלה מס' 6 כוללת ריכוז עלות כללי של מערכת התיעול העירונית הקיימת והמתוכננת.

טבלה מס' 1 - אומדן עלות מערכת התיעול הקיימת - צינורות בקוטר 40-100 ס"מ

קוטר בס"מ	אורך בק"מ	מחיר למ"א בש"ח	עלות – מלש"ח
40	12.80	1,478	18.92
50	18.00	1,658	29.84
60	19.70	1,830	36.05
80	9.80	2,421	23.72
100	6.00	3,095	18.57
סה"כ			127.10

טבלה מס 2 - אומדן עלות מערכת התיעול הקיימת - קווים ראשים בקוטר 125-180 ס"מ

קוטר בס"מ	אורך בק"מ	מחיר למ"א בש"ח	עלות – מלש"ח
125	2.00	4,270	8.54
150	4.70	4,877	22.92
180	0.30	6,643	1.99
סה"כ			33.45

טבלה מס 3 – אומדן עלות מערכת התיעול הקיימת - מאספים ראשים

מידות בס"מ (b*h)	אורך בק"מ	מחיר למ"א בש"ח	עלות – מלש"ח
140*140	0.62	5,000	3.10
200*140	0.47	6,500	3.05
200*160	1.28	6,900	8.83
210*200	1.80	7,600	13.68
220*160	0.50	7,500	3.75
240*120	0.40	7,250	2.90
230*210	2.82	9,700	27.35
300*160	0.45	11,600	5.22
460*200	1.37	17,000	23.29
360*180	0.36	12,150	4.37
400*250	0.23	15,250	3.51
500*250	0.21	20,300	4.26
סה"כ			103.32

טבלה מס 4 – אומדן עלות מערכת תיעול מתוכננת – קווים חדשים

קוטר בס"מ	אורך בק"מ	מחיר למ"א בש"ח	עלות – מלש"ח
40	9.00	1,424	12.82
50	25.00	1,700	42.5
60	13.20	1,956	25.82
80	6.30	2,730	17.20
100	1.30	3,535	4.59
125	0.20	4,890	0.98
150	0.20	5,800	1.16
180	0.50	7,170	3.58
סה"כ			108.65

הערה:

מחיר למ"א קווים חדשים נקבע כמחיר ממוצע בין מחיר עלות להתקנה בשטחים בנויים לבין מחיר עלות להתקנה באזורי פיתוח חדשים.

טבלה מס 5 – אומדן עלות מערכת תיעול מתוכננת – מאספים ראשיים

מידות בס"מ (b*h)	אורך בק"מ	מחיר למ"א בש"ח	עלות – מלש"ח
220*150	1.13	7,520	8.50
200*140	0.35	6,490	2.27
250*200	0.30	7,800	2.34
325*160	0.37	10,200	3.77
350*160	0.50	10,800	5.40
360*180	0.40	11,100	4.44
375*100	0.10	7,500	0.75
375*150	0.13	10,600	1.38
375*200	0.90	13,000	11.70
400*200	1.35	13,280	17.93
180*200	0.75	8,950	6.71
140*210	2.20	8,440	18.57
240*160	0.55	11,300	6.21
סה"כ			89.97

טבלה מס 6 – טבלת ריכוז אומדן עלות מערכת התיעול

1. מערכת קיימת – קווי משנה - ₪ 127,109,200
2. מערכת קיימת – קווים ראשיים - ₪ 33,454,800
3. מערכת קיימת – מובלי תיעול ראשיים - ₪ 103,325,500
4. מערכת מתוכננת – קווים חדשים - ₪ 108,652,700
5. מערכת מתוכננת – מובלי תיעול ראשיים - ₪ 89,974,600
6. תחנות שאיבה למי קיץ – 5 x 1,500,000 ₪ = ₪ 7,500,000
7. סה"כ כללי - **₪ 470,016,800**

* האומדנים כוללים ב.צ.מ., הסדרי תנועה, הוצאות הנדסיות ומע"מ.