

עיריית עכו

עכו - תכנית אב לניקוז

עדכון לתכנית אב לניקוז מתאריך 05/2014



ינואר 2022

2510/267627

לוי | שטרק | זילברשטיין מהנדסים יועצים בע"מ
 תכנון בהנדסה אזרחית, דרכים, תנועה ורמזורים
 אברהם לוי, יוסי שטרק, רן זילברשטיין



תוכן העניינים

4	1. מבוא
4	2. חומר רקע
4	3. מערכת הנחלים- מצב קיים
12	4. ניתוח הידרולוגי
19	4.1. חישוב ספיקת תכן על פי השיטה הרציונאלית
26	5. מערכת ניקוז קיימת
34	6. מערכת הניקוז המוצעת
31	6.1 כללי
34	6.2 תיאור מערכת הניקוז המוצעת
34	6.3 מערכת ניקוז תת קרקעית מתוכננת
38	6.4 תעלות מתוכננות
40	6.5 מוצאי ניקוז לים
41	6.6 שימור נגר
41	6.7 תחזוקה
41	6.8 פיקוח עליון על מתקני בטון
42	6.9 פיקוח על תעלות
42	6.10 פיקוח על מתקנים הידרוליים
42	7. סיכום

רשימת טבלאות:

13	טבלה 1 אגני ניקוז וזמן ריכוז עבור אגנים
14	טבלה 2 תתי אגני ניקוז וזמני ריכוז
22	טבלה 3 עוצמות גשם כתלות בזמני ריכוז- תחנת מישור חוף
23	טבלה 4 חלוקת שטח האגנים עד פי שימושי קרקע
24	טבלה 5 מקדם נגר עילי שימושי קרקע ומקדם נגר משוקלל
24	טבלה 6 פקטור תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה
25	טבלה 7 ספיקות תכן באגנים על פי השיטה הרציונלית עבור תקופות חזרה שונות
26	טבלה 8 ספיקות תכן בתתי האגנים על פי השיטה הרציונלית עבור תקופות חזרה שונות
29	טבלה 9 קטרי קווי הניקוז הקיימים
32	טבלה 10 קטרי קווי הניקוז המאספים למוצא האגנים
33	טבלה 11 הספיקות בהתסברות 10% בהן התעלות הקיימות צריכות לעמוד
37	טבלה 12 קטרי קווי הניקוז המוצעים בתתי האגנים
39	טבלה 13 קטרי קווי הניקוז המוצעים המאספים למוצא האגנים
40	טבלה 14 מימדים מינימליים של התעלות המתוכננות

רשימת איורים:

3	איור 1 תכנית כללית של העיר עכו
17	איור 2 מפת אגני ניקוז
18	איור 3 מפת תתי אגני ניקוז

רשימת תוכניות:

2510-1301	תוכנית אב לניקוז עכו - מערכת ניקוז קיימת - תכנית כללית
2510-1302	תוכנית אב לניקוז עכו - מערכת ניקוז מוצעת - תכנית כללית
2510-1303	תוכנית אב לניקוז עכו - תכנית אגני ניקוז

1. מבוא

עדכון דו"ח זה מהווה עדכון לתכנית אב לניקוז המקורית מתאריך 05/2014. בעדכון התווסף התייחסות לאגנים 1,2 ו4 בעקבות השלמת ביצוע מערכות ניקוז בשכונת עכו כרם ג'. כמו כן התווסף לפרק התכנון התייחסות לאגן 24 עכו – שכונה מזרחית. עיריית עכו יזמה הכנת תכנית אב לניקוז עבור העיר עכו בגבולות המוניציפליים של העיר. העיר עכו עברה בשנים האחרונות פיתוח מואץ, הכולל בניית שכונות חדשות, סלילת כבישים חדשים וכיו"ב, כך שנדרש לשדרג את מערכת הניקוז הקיימת, הן מבחינת ספיקות התכן והן מבחינת תחזוקת המערכת הקיימת. העיר חולקה ל 24 אגני ניקוז עיקריים הכוללים את כל שיטחה המוניציפלי המאושר של העיר. כל אגן חולק במידת הצורך לאגני משנה ע"פ שיטחי התנקזות של כל אגן, בהתאם לבינוי קיים / מאושר תב"עית. שיטחה הכוללת של התכנית הוא 14,800 דונם, הכוללים כ 18% שטחי תעשייה, 42% שטחי מגורים ו40% שטחים פתוחים. מרבית האגנים בצפון מערב העיר מתנקזים למובלי ניקוז מטובעים בתוך היס או לחלופין לצינורות ניקוז המעוגנים בחומות העיר העתיקה. אגני הניקוז במזרח העיר מתנקזים לנחל עכו, נחל חילזון ונחל נעמן, העוברים בתחומי העיר עכו. דו"ח זה, וכן התכניות הנלוות אליו מציעות פתרונות לפיתוח לשיפור המערכת הקיימת.

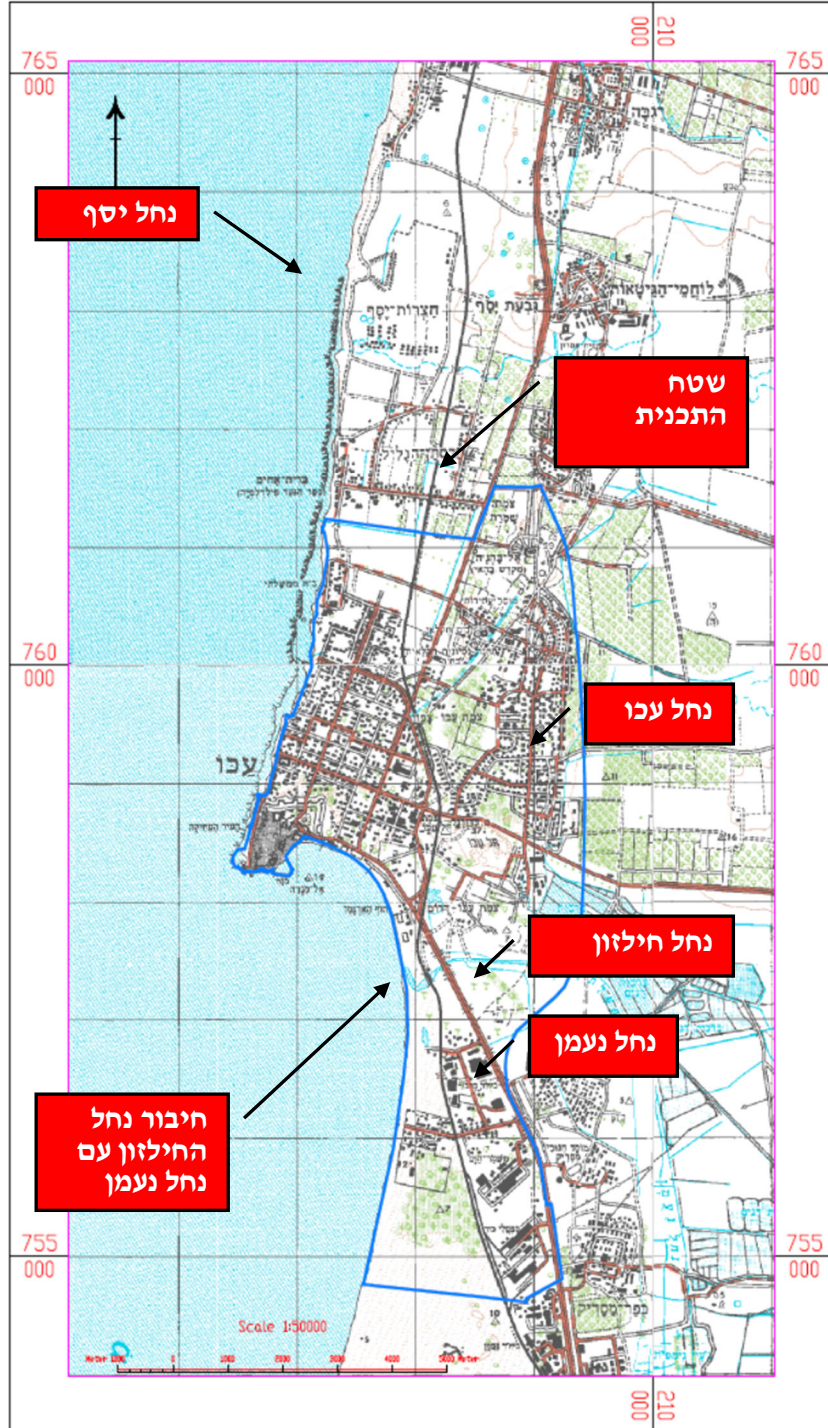
2. חומר רקע

תכניות המתאר המאושרות של העיר עכו ג/21535 דוח עוצמות גשם-החברה הלאומית לדרכים בישראל. מפות טופוגרפיות בקנ"מ 50000:1. מיפוי פוטוגרמטרי של העיר עכו- 5,000:1 מדריך לבניה משמרת נגר- משרד הבינוי והשיכון. מערכת הניקוז הקיימת בעיר. מערכת הניקוז המתוכננת בעיר (וטרם בוצעה).

3. מערכת הנחלים – מצב קיים

העיר גובלת מצידה המזרחי בכביש 4 ומצידה המערבי בים התיכון, כאשר עוברים בתחומה 3 נחלים: נחל עכו, נחל חילזון ונחל נעמן (ראה איור מס' 1- תרשים סביבה) הנשפכים לים מהתיכון. נחלים אלו צפויים לעבור הסדרה בהמשך, באחריות רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי. לפי תוכנית אב לניקוז של רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי, תעלת נחל עכו היוותה גורם לבעיות הצפה בשיכוני עכו מזרח. ב-1994 בוצעה תעלת הטייה ממזרח לכביש 4 שנתקה את השכונות המזרחיות מנחל עכו. מוצא נחל עכו הוטה לחילזון, (מעלה גשר כביש 4 על החילזון) ועל ידי כך שיכוני מזרח עכו נותקו מהזרימות השטפוניות מנחל עכו. תעלת נחל עכו המקורית חוצה את שיכוני מזרח עכו בצנרות ומשמשת כמוצא ניקוז עירוני בלבד. הנחלים נעמן וחילזון זורמים בשני אפיקים נפרדים בקטע שבין עין המפרץ ועד לים. תעלת הנעמן מתחברת לנחל החילזון לפני רחוב דוד רמז. מתוכנן שינוי והחזרת החיבור בסמוך לעין המפרץ תוך הרחבה והסדרה של מורד החילזון עד היס. התוכנית משאירה את תעלת הנעמן כתעלת ניקוז מקומית (מתוך מפעל ניקוז לעורקי הנעמן-חילזון ויובליהם, רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי 2005). הספיקות במורד החילזון-נעמן: ספיקת תכן בהסתברות 2% - 141 מ"ק/שניה

ספיקת תכן בהסתברות 1% - 180 מ"ק/שנייה
 בתחום העיר ישנם קווי ניקוז תת קרקעיים קיימים, מספר תעלות ניקוז וכן מעבירי מים.
 מוצאי הניקוז הקיימים אינם עונים לדרישות הספיקות הקיימות עקב פיתוח העיר בעיקר בשכונות המזרחיות
 צפוניות, וכן נמצאים במצב תחזוקתי לא משופר, המחייב פיתוח ושיפור.



תרשים 1 - תרשים סביבה קנ"מ 1:50000

4. תיאור מערכת הניקוז הקיימת

מערכת הניקוז הקיימת בעיר עכו בנויה מהמרכיבים הראשיים הבאים:

- נחלים
 - תעלות ניקוז פתוחות
 - מובלי ניקוז תת קרקעיים ורכיביהם
 - תחנות שאיבה לניקוז
 - מוצאים ימיים
- מערכת הניקוז הקיימת מתחלקת לשני סוגי מוצאים עיקריים.
1. מערכת מובלים ותעלות גרוויטציוניים הזורמים לכיוון הים ויוצאים באמצעות מוצאים ימיים, אליהם מנוקזים חלקי העיר המערביים (אגנים 1,2,4,5,7,8,10,11,12,13,14,15,20,21,22).
 2. ניקוז באמצעות נחל הנעמן, אליו מתנקזים חלקי העיר המזרחיים (אגנים 3,6,9,16,18,24).
אגן ניקוז מס' 1: האגן הגדול ביותר בתחום התכנית וכולל בתוכו שכונות ותיקות וחדשות, וכן את המעבר המשוקע ברח' רמז המתחבר לכביש 8510 ובוסתן הגליל.
 אגן מתנקז בחלקו (תתי אגנים מס. 1.5-1.6) לתעלת בוסתן בגבולה הצפוני של עכו (לא באחריות עיריית עכו).
 מערכות ניקוז הפנימיות בשכונות אגרוף צפון ואגרוף דרום מורכבת בעיקרה מקווי ניקוז בקוטר 50 Ø -60 ס"מ המתחברות למובל ניקוז במידות 3.20X1.00 מ', מובל זה בנוי רק בחלקו, בהמשכו מתחת לכביש 8510 מובל מתחבר למובל ניקוז במידות 3.50X1.50 מ' שמתחבר לתעלת בוסטן במידות 6.00X1.50 מ'



מוצא ימי קיים

אגן ניקוז מס' 2: לתעלת בוסתן בגבולה הצפוני של עכו.
 חלקו המזרחי של האגן (תתי אגנים 2.10-2.7) עובר מתחת לתעלת הרכבת במעביר מים בקוטר 100X3 Ø וממשיך למוצא ימי בקוטר 80 Ø, ובהמשך אוסף מערכת כללית של האגן בקוטר 100 Ø למוצא מרכזי 150X2 Ø ס"מ שמתחבר לתעלת בטון במוצא הצפוני.
 מערכת הניקוז הפנימית באגן מורכבת בעיקרה מקווי ניקוז בקוטר 50 Ø -60 ס"מ.



מעביר מים מתחת למסילת הרכבת

אגן ניקוז מס' 3 : הינו אגן מבונה רק בחלקו הדרומי, ולכן קיימות מערכות ניקוז רק בחלקו הדרומי של האגן. תתי האגנים הצפוניים מתנקזים לתעלת ניקוז בחלקו המזרחי של האגן, צמוד לכביש ארצי מס' 4. בחלקו המבונה של האגן קיימת מערכת ניקוז בקוטר 50 ס"מ המתחברת בחלק הדרומי לצינור ניקוז בקוטר 80 ס"מ.

אגן ניקוז מס' 4 : מתנקז למוצא הימי בקוטר 125 3X ס"מ. בחלקו המערבי באיזור השיקוע מתחת לתחנת הרכבת (הפרדה מפלסית מס. 53) קיימת תחנת שאיבה לניקוז המזרימה את מי הנגר למובל ניקוז במידות 1.00 X 3.20 מ', מובל זה בנוי רק בחלקו, בהמשכו תעלת ניקוז פתוחה המתחברת למובל ניקוז במידות 1.00 X 2.25 מ' 2 העובר מתחת למסילת הרכבת ומתחבר למוצא ניקוז בקוטר 100 2X ס"מ האוספת את מערכת הפנימית בחלקו המערבי ומתחבר למוצא הימי בקוטר 125 3X ס"מ. מערכת הניקוז הפנימית באגן מורכבת בעיקרה מקווי ניקוז בקוטר 50 ס"מ.

אגן ניקוז מס' 5 : באגן קיים קו מאסף בקוטר 60 ס"מ המתחבר למוצא ניקוז ימי בקוטר 100 ס"מ. מערכת הניקוז המשנית הינה בקוטר 50 ס"מ.

אגן ניקוז מס' 6: נמצא באזור מבונה.

באגן קיימת מערכת פנימית בקוטר 50 ס"מ, המתחברת לקווי ניקוז מאספים בקוטר 60 ס"מ ברח' בן שושן, ובקוטר 100 ס"מ בגבול תת אגן 6.5 (ראו תכנית מס' 2510/1.1 מערכת ניקוז קיימת). הקו המאסף של רח' בן שושן מתחבר בצינור בקוטר 80 ס"מ למאסף ניקוז בקוטר 100 ס"מ, ושניהם מתחברים למאסף ניקוז ראשי בקוטר 150 ס"מ בתחום אגן ניקוז מס' 9.

אגן ניקוז מס' 7: האגן נמצא באזור מבונה.

קיימת באגן מערכת ניקוז פנימית בקטרים של 30 Ø 50 ס"מ המתחברת ל- 2 קווי ניקוז מאספים בקוטר 80 ס"מ.

הקווים המאספים מתחברים למוצא ניקוז ימי בקוטר 80 ס"מ. מוצא הניקוז של אגן זה משוקע בתוך הים ומצבו הפיזי אינו טוב, וכולל קורוזיה בחלקים נרחבים של המוצא.



מוצא ימי קיים אגן מס' 7 - בעיות קורוזיה קשות

אגן ניקוז מס' 8: אגן הניקוז נמצא באזור מבונה.

קיימת בתחומי האגן מערכת ניקוז פנימית בקטרים 40 Ø 80 ס"מ המתחברים בחלקה הצפוני לקו מאסף בקוטר 80 ס"מ.

מרבית המערכת מתחברת למוצא ניקוז ימי במידות 1.0 X 1.50 מ' החודר לתוך הים. בתת אגן 8.12 קיים מוצא ניקוז ימי נוסף בקוטר 50 Ø הנשפך לים.

אגן ניקוז מס' 9: האגן נמצא באזור מבונה בו קיימת מערכת ניקוז פנימית בקוטר 60-50 ס"מ המתחבר

למובל ניקוז סגור במידות 1.00 X 2.50 מ'.

מובל ניקוז זה עובר מתחת לכביש הקיים ומתחבר לתעלת ניקוז קיימת בתחום אגן מס' 16 הזורמת לנחל חילזון.

אגן ניקוז מס' 10: האגן נמצא באזור המוגדר כאזור תעשייה. מוצא האגן הינו צינור ניקוז בקוטר 100 ס"מ.

אגן מס' 11: באגן זה עובר קו ניקוז בקוטר 60 ס"מ המתחבר למוצא ניקוז ימי בקוטר 80 ס"מ.

אגן מס' 12: באגן קיים צינור ניקוז בקוטר 50 ס"מ בגבולו המערבי של האגן, ומוצאו הינו צינור בקוטר 50 ס"מ הנשפך לים.

אגן מס' 13- העיר העתיקה: אגן זה כולל את אזור עכו העתיקה. בתחומי העיר העתיקה קיימת מערכת ניקוז מסועפת בקטרים של 30-50 ס"מ.

מוצאי הניקוז של העיר העתיקה הינם צינורות ניקוז המעוגנים בחומת העיר העתיקה ונשפכים לים. כללית, מערכת הניקוז בעיר העתיקה מתפקדת בצורה נאותה.



מוצא ניקוז בחומת העיר העתיקה

אגן מס' 14: האגן מכיל ברובו את אזור ביה"ס לקציני ים. אין במקום מערכת ניקוז, מלבד קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ רחי' יהונתן החשמונאי. מוצא הניקוז של קו זה הינו בצינור אזבסט הרוס בקוטר 40 ס"מ.

אגן ניקוז מס' 15: אגן זה נמצא באזור המוגדר כאזור תעשייה. באגן קיים קו ניקוז בקוטר 60 ס"מ לאורך רחי' רמז. מוצא האגן בצינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ הנשפך לים באזור חוף ארגמן.

אגן ניקוז מס' 16: האזור הינו איזור מבונה בעיקרו בשטחי מסחר. בגבולו הצפוני של האגן נכנס מובל ניקוז במידות $2X\emptyset 125$ ס"מ, הזורם לתעלת ניקוז קיימת המחוברת לנחל החילוון.

בתחומי האגן קיימות מערכות ניקוז בקוטר $\emptyset 50$ ו- $\emptyset 60$ ס"מ המתחברות לקו מאסף בקוטר $\emptyset 80$ ס"מ הזורם למובל ניקוז.



מוצא ניקוז לכיוון הים באזור חוף הסוסים

אגן מס' 17: אגן זה ברובו אינו מבונה ולא קיימות בו מערכות ניקוז. הנגר העילי זורם לכיוון נחל נעמן/חילוון.

אגן מס' 18: אגן זה ברובו אינו מבונה ולא קיימות בו מערכות ניקוז. הנגר העילי זורם לתעלת הניקוז באגן מס' 16 ולנחל חילוון.

אגן מס' 19: אגן זה נמצא דרומית לנחל חילוון ועוברת בו תעלת הנעמן המתחברת לנחל חילוון. האגן ברובו אינו מבונה, ומערכת הניקוז שלו הינה מערכת הניקוז של רח' רמז הנשפכת בתחומי האגן (שימור נגר) מערכות לכביש ארצי מס' 4.

אגן ניקוז מס' 20: חלקו המזרחי של האגן הינו אזור תעשייה וכן אצטדיון הכדורגל החדש של העיר. באזור זה קיימים קווים מאספים בקוטר $\emptyset 150$ - $\emptyset 100$ ס"מ בחלקו הצפוני של האגן.

קו מאסף זה עובר באמצעות מובל מים בקוטר $2X\emptyset 100$ ס"מ מתחת למסילת הרכבת ומשם זורם לתעלה פתוחה לכיוון הים.

בצידו הדרומי של האגן קיים קו מאסף בקוטר $\emptyset 100$ ס"מ, העובר במעביר מים קיים מתחת למסילת הרכבת וממנו זורם לתעלת ניקוז פתוחה לכיוון הים.

אגן ניקוז מס' 21: בתחומי האגן קיים מפעל נטוש עם פסולת שפוכה, ואין בו מערכות ניקוז קיימות. הנגר העילי זורם בחלקו לתעלת הרכבת ובחלקו לים.

אגן ניקוז מס' 22: אגן זה מוגדר ברובו כאזור תעשייה.

קיימת בו מערכת ניקוז פנימית בקוטר $\varnothing 50$ ס"מ וקווי ניקוז מאספים.

באגן ניקוז 22.1 קיים קו מאסף בקוטר $\varnothing 100$ ס"מ המתחבר למוצא הניקוז הדרומי של אגן 20.4 במידות 2.00×1.00 מ' מתחת למסילת הרכבת.

בחלקו הדרומי של האגן (תת אגן 22.2) קיימים קווי ניקוז מאספים בקוטר $\varnothing 100$ ו- $\varnothing 120$ ס"מ המתחברים למוצא ניקוז קיים מתחת לתעלת הרכבת.

מובל זה מתחבר למאסף ניקוז בקוטר $\varnothing 150$ ס"מ הזורם בשיפוע 0.07% לכיוון הים.

אגן ניקוז מס' 23: באגן זה לא קיימת מערכת ניקוז, והנגר העילי זורם חופשי לכיוון הים.

אגן ניקוז מס' 24: אגן זה ברובו אינו מבונה ולא קיימות בו מערכות ניקוז. הנגר העילי זורם חופשי לכיוון נחל נעמן.

5. ניתוח הידרולוגי

5.1 חישוב מערכת הניקוז הכוללת

גבול התוכנית חולק ל-24 אגני ניקוז (ראו מפת אגני ניקוז מס' 1301-2.1).
הניתוח ההידרולוגי יתבסס על מספר נתונים:

א. עוצמות הגשם בתחנת גשם סמוכה (עוצמות הגשם בתחנת מישור החוף).

ב. מודלים לחישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות וזמני ריכוז.

ספיקות התכן חושבו על פי השיטה הרציונאלית ומודל תחלסון.

שיטת החישוב נקבעת על פי גודל האגן. האגנים בתוכנית זו הינם אגנים קטנים ומתאימים לחישוב ע"י הנוסחה הרציונאלית ומודל תחלסון.

זמני הריכוז חושבו בהתאם לנוסחת "קירפיך":

$$T_C = 5.4 * L^{0.75} * S^{-0.375}$$

T_C - זמן ריכוז [דק'] .

L - אורך הקטע [ק"מ].

S - שיפוע ממוצע.

בטבלאות מס' 1 ו-2 ניתן לראות את פרטי אגני הניקוז ותתי האגנים וזמן הריכוז.

באיורים 1 ו-2 ניתן לראות את מפת החלוקה לאגנים ותתי אגנים.

טבלה 1 : אגני ניקוז וזמן ריכוז עבור אגנים

מספר אגן	שטח אגן (קמ"ר)	אורך אפיק (מ')	רום עליון (מ')	רום תחתון (מ')	שיפוע	tc (דקות)	זמן ריכוז מתוכנן
A1	1.78	2507			0.001	143.5	120
A1+1	3.16	3787			0.001	195.5	180
2	0.45	1400			0.004	145.6	120
3	0.28	561	24.46	9.94	0.0259	13.8	15
4	0.69	1165			0.001	80.7	30
5	0.2	591	3.28	0	0.0055	25.5	30
6	0.56	1282	23.06	6.31	0.0131	33.1	30
7	0.41	925	3.46	0	0.0037	41.4	45
8	0.48	1610	6.03	0	0.0037	62.7	60
9	0.56	941	6.63	5	0.0017	56	60
10	0.23	645	5.59	0	0.0087	23.1	20
11	0.06	1020	7.33	0	0.0072	34.9	30
12	0.04	198	7.19	3.63	0.018	7.2	15
13	0.36	407	9.7	0	0.0238	11.2	15
14	0.09	173	3.26	0	0.0188	6.4	15
15	0.44	750	6.52	0	0.0087	25.8	30
16	0.25	1135	4.25	1.79	0.0022	59.2	60
17	0.92	635	3.74	1.76	0.0031	33.4	30
18	0.18	823	8.41	1.79	0.008	28.5	30
19	0.5	1370	1.5	0.9	0.0004	124.3	120
20	0.85	1041	3.2	2.5	0.0007	86.1	90
21	0.64	425	3.26	2.26	0.0024	27.5	30

זמן ריכוז מתוכנן	tc (דקות)	שיפוע	רום תחתון ('מ')	רום עליון ('מ')	אורך אפיק ('מ')	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
60	66.1	0.0009	3	3.7	823	0.85	22
45	46.4	0.0034	2.5	6	1028	0.51	23
60	54.1	0.0022	0.7	9.45	4017	2.12	24

טבלה 2: תתי אגני ניקוז וזמני ריכוז

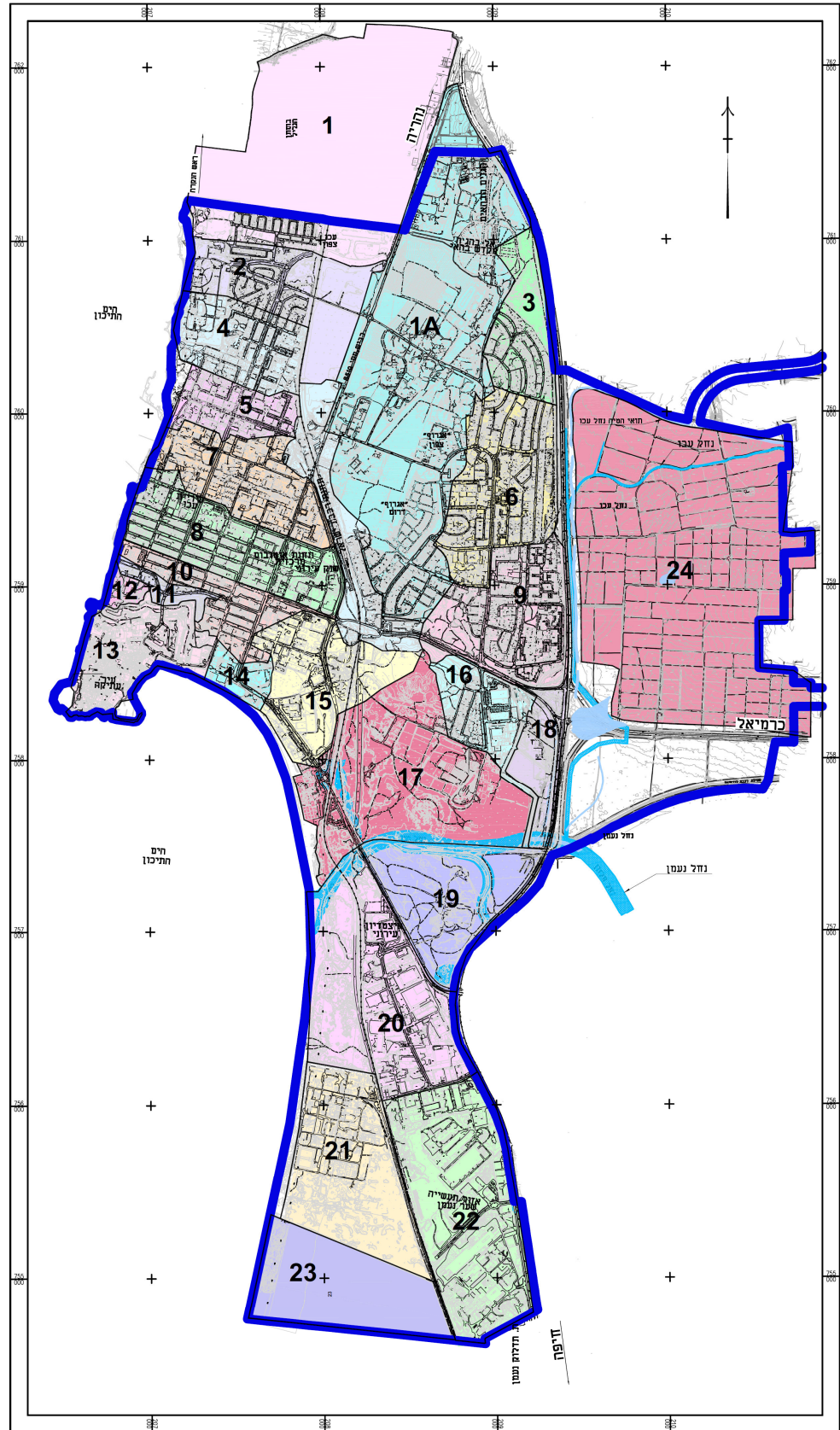
זמן ריכוז מתוכנן	tc (דקות)	שיפוע	רום תחתון ('מ')	רום עליון ('מ')	אורך אפיק ('מ')	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
15	5.21	0.0124	3.81	5.12	106	0.02	1.1
20	18.60	0.0059	2.74	5.07	398	0.03	1.2
20	21.10	0.0046	2.74	4.64	416	0.04	1.3
15	10.01	0.0106	0	2.5	235	0.01	1.4
45	40.51	0.0040	2.5	6.23	930	0.12	1.5
90	88.02	0.0023	2.74	7.31	1982	1.16	1.6
20	16.08	0.0079	9.02	12.01	380	0.10	1A.1
20	17.20	0.0053	5.63	7.42	340	0.05	1A.2
15	15.1	0.0174	2.97	12.01	520	0.29	1A.1+1A.2
20	21.65	0.0150	5.61	17.35	781	0.20	1A.3
45	39.1	0.0099	3.5	17.35	1396	0.32	1A.3+1A.4
30	31.50	0.0034	3.5	5.61	615	0.12	1A.4
15	15.32	0.0215	5.18	17.84	589	0.10	1A.5
20	21.1	0.0187	5.18	20.89	841	0.2	1A.5+1A.9
15	10.51	0.0059	4.78	5.87	186	0.02	1A.6
15	6.58	0.0085	3.76	4.78	120	0.04	1A.7
15	9.78	0.0016	3.62	3.76	88	0.03	1A.8
15	12.44	0.0283	6.4	20.89	512	0.10	1A.9
15	10.55	0.0202	14	21	347	0.08	1A.10
30	25.24	0.0020	4.1	4.82	353	0.17	1A.11
30	33.61	0.0042	0	3.13	743	0.10	1A.12
15	14.5	0.0223	8.5	21.00	560	0.29	1A.13
30	28.19	0.008	6.59	13.50	810	0.38	1A.14
30	33.61	0.0042	0	3.13	743	0.10	2.1
20	19.73	0.0014	3.41	3.69	207	0.03	2.2
15	14.38	0.0015	3.47	3.68	142	0.02	2.3
30	25.24	0.0023	3.68	4.53	373	0.04	2.4
15	12.56	0.0063	2.45	4	245	0.02	2.5
15	7.82	0.0276	3.5	11	272	0.04	2.6
15	4.03	0.0092	3	3.6	65	0.03	2.7
45	47.19	0.0007	3.6	3.95	484	0.07	2.8
45	44.58	0.0006	2.47	2.74	422	0.09	2.9
30	25.92	0.0022	3.01	3.86	382	0.07	2.10
30	25.79	0.0087	0	6.52	750	0.04	3.1
60	59.25	0.0022	1.79	4.25	1135	0.02	3.2
30	33.44	0.0031	1.76	3.74	635	0.04	3.3
30	28.47	0.0080	1.79	8.41	823	0.18	3.4
15	5.50	0.0773	7.97	30	285	0.08	4.1
20	18.60	0.0070	3.8	6.84	435	0.09	4.2

זמן ריכוז מתוכנן	tc (דקות)	שיפוע	רום תחתון ('מ')	רום עליון ('מ')	אורך אפיק ('מ')	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
45	49.09	0.0022	2.97	4.97	891	0.19	4.3
20	19.56	0.0035	2.47	3.62	329	0.05	4.4
20	17.03	0.0007	3.03	3.12	124.4	0.09	4.5
30	25.92	0.0022	3.01	3.86	382	0.07	4.6
20	19.91	0.0022	2.9	3.48	266	0.03	4.7
20	18.60	0.0070	3.8	6.84	435	0.09	4.8
15	9.82	0.0050			157	0.02	5.1*
15	6.71	0.0050			94.42	0.02	5.2*
15	9.58	0.0050			151.8	0.02	5.3*
30	28.11	0.0028	2.7	4.05	479	0.07	5.4
30	26.24	0.0021	2.41	3.22	380	0.06	5.5
15	13.25	0.0190	14.3	22.96	456	0.15	6.1
20	20.05	0.0080	10.19	14.3	514	0.14	6.2
15	13.06	0.0141	10.19	15.61	385	0.05	6.3
15	11.35	0.0128	6.31	10.19	304	0.16	6.4
30	28.05	0.0035	6.31	8.16	531	0.06	6.5
30	27.1	0.0130	10.19	22.96	979	0.29	6.1+6.2
30	32.8	0.0131	6.31	22.96	1270	0.5	6.1+6.2+6.3+6.4
15	11.69	0.0050			198	0.05	7.1*
15	4.23	0.0050			51	0.04	7.2*
15	11.00	0.0037	2.08	2.66	157	0.07	7.3
15	12.22	0.0030	2	2.5	164	0.03	7.4
15	4.70	0.0234	0	2.97	127	0.02	7.5
45	45.35	0.0033	0	3.19	976	0.10	7.6
20	19.52	0.0017	3.11	3.5	229	0.04	7.7
15	8.29	0.0024	2.89	3.1	87	0.03	7.8
15	6.42	0.0050			89	0.03	7.9*
45	38.2	0.0014	2.82	3.5	500	0.07	7.7+7.8
30	34.2	0.0050			830	0.1	7.7+7.8+7.9*
45	37.4	0.0050			932	0.2	7.7+7.8+7.9+7.6*
30	30.12	0.0046	2.87	6	674	0.14	8.1
15	11.96	0.0097	2.43	5.17	283.7	0.07	8.2
15	4.83	0.0050			61	0.02	8.3*
20	20.31	0.0032	2.24	3.3	331	0.04	8.4
15	11.17	0.0078	2.66	4.48	233	0.04	8.5
15	10.67	0.0030	2.6	3	135	0.03	8.6
60	68.47	0.0001	2.3	2.34	327	0.03	8.7
15	12.17	0.0050			209	0.02	8.8*
15	15.28	0.0033	2.44	3.2	230	0.02	8.9
15	6.14	0.0050			84	0.02	8.10*
15	4.72	0.0083	2.56	3.19	76	0.03	8.11
15	6.66	0.0169	0	2.91	172	0.02	8.12
15	5.30	0.0049	2.84	3.17	68	0.02	8.13
45	40.9	0.0013	2.6	3.3	537	0.07	8.4+8.6
20	22.7	0.0050			480	0.05	8.3+8.7*

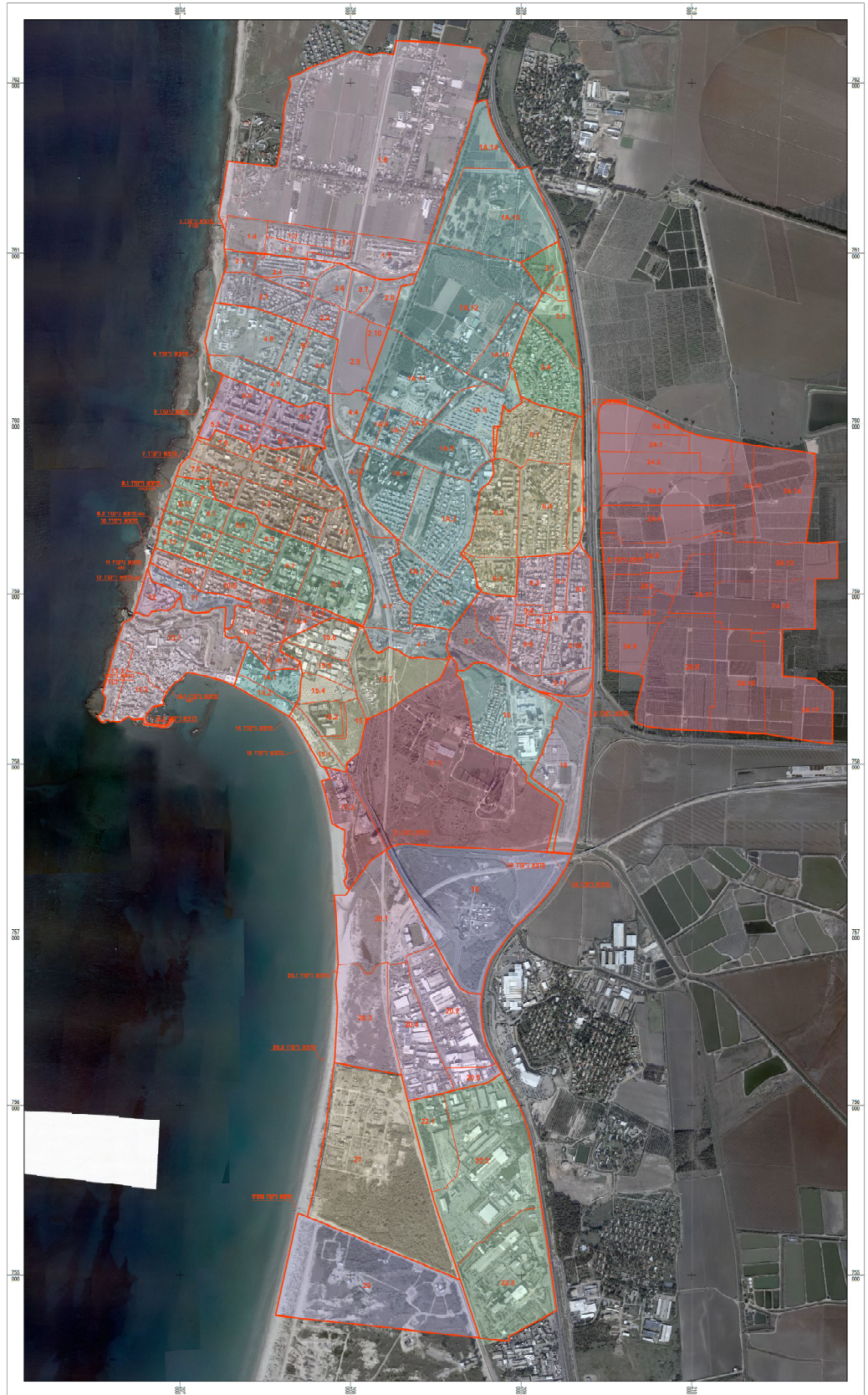
זמן ריכוז מתוכנן	tc (דקות)	שיפוע	רום תחתון (מ')	רום עליון (מ')	אורך אפיק (מ')	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
15	15.3	0.0033	2.44	3.2	230	0.04	8.9+8.13
15	9.98	0.0139	5.5	9.2	267	0.07	9.1
15	9.68	0.0158	6.26	10.6	274	0.07	9.2
20	17.11	0.0047	5.5	7	319	0.07	9.3
15	6.96	0.0111	5.85	7.5	148	0.01	9.4
15	6.34	0.0047	5.5	5.9	85	0.01	9.5
20	19.14	0.0028	4.69	5.5	287	0.05	9.6
20	20.50	0.0034	5.15	6.31	344	0.03	9.7
20	20.72	0.0004	5.22	5.26	113	0.00	9.8
20	21.45	0.0052	5.15	7.5	453	0.05	9.9
60	58.99	0.0004	4.98	5.15	464	0.10	9.10
15	15.93	0.0070	2.5	5	355	0.06	9.11
20	18.5	0.0087	5	9.2	482	0.13	9.1+9.11
20	17.1	0.0117	4.69	10.6	503	0.12	9.2+9.6
20	20.3	0.0046	5.15	7	398	0.14	9.4+9.5+9.8+9.6+9.2
180	189.4	0.0006	4.98	6.52	2728	1.09	9.10+9.3+9.7+9.9+6+3
15	11.20	0.0050			187	0.04	10.1*
15	15.39	0.0054	5.7	7.32	298	0.04	10.2
30	28.73	0.0014	5.66	6.14	346	0.04	10.3
15	7.30	0.0102	5.66	7.2	151	0.02	10.4
15	9.86	0.0026	5.45	5.74	113	0.02	10.5
15	3.62	0.0230	3.73	5.78	89	0.03	10.6
15	4.29	0.0050			52	0.04	10.7*
20	21.9	0.0050			457	0.08	10.1+10.2*
30	28.6	0.0050			654	0.1	10.1+10.2+10.5*
30	34.89	0.0072	0	7.33	1020	0.06	11.00
15	7.23	0.0180	3.63	7.19	198	0.04	12.00
15	15.43	0.0187	0	10.34	554	0.25	13.1
15	9.90	0.0234	0	8.01	343	0.06	13.2
15	7.26	0.0367	0	10.42	284	0.04	13.3
15	7.51	0.0081	2.1	3.24	140	0.06	14.1
15	6.63	0.0183	0	3.26	178	0.03	14.2
15	3.30	0.0214	0	1.63	76	0.04	15.10
15	8.14	0.0038	1.71	2.12	107	0.04	15.2
15	10.53	0.0038	1.49	2.07	151	0.05	15.3
20	19.00	0.0106	1.63	7.5	552	0.05	15.4
30	25.63	0.0024	6.52	7.46	391	0.05	15.5
20	22.82	0.0020	5.99	6.61	307	0.06	15.6
15	16.36	0.0082	2.9	6.18	398	0.15	15.7
30	30.9	0.0051	2.9	6.61	730	0.26	15.5+15.6+15.7
45	37.98	0.0022	1.33	2.74	635	0.80	17.1
15	7.82	0.0166	1	4.5	211	0.12	17.2
30	28.47	0.0080	1.79	8.41	823	0.18	18.0

זמן ריכוז מתוכנן	tc (דקות)	שיפוע	רום תחתון (מ')	רום עליון (מ')	אורך אפיק (מ')	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
120	124.28	0.0004	0.9	1.5	1370	0.50	19.0
15	11.94	0.0103	0	3	292	0.26	20.1
30	28.64	0.0050			654	0.19	20.2*
15	15.56	0.0090	0	3.5	389	0.19	20.3
20	20.51	0.0050			419	0.16	20.4*
30	25.03	0.0007	3.07	3.2	198	0.03	20.5
30	26.45	0.0032	1.9	3.4	470	0.11	22.1
30	26.56	0.0057	2.02	5.61	631	0.22	22.2
60	59.73	0.0013	2.8	4	900	0.25	22.4

- * זמן הריכוז המינימלי לתכנון נלקח כ-15 דקות.
- * אגנים 11,12,16,18,19 לא חולקו לתתי אגנים יש לקחת את הנתונים לגביהם מטבלה מס' 1.
- * מרבית תתי האגנים חולקו על פי קווי ניקוז קיימים.
- * האגנים המסומנים ב* הם אגנים בהם הנחנו שיפוע $J=0.005$ היות וקווי הניקוז הקיימים הונחו כנגד הגבהים הנתונים של הכביש.



איור 2 מפת אגני ניקוז



איור 3 מפת תתי אגני ניקוז

עוצמות הגשם חושבו באמצעות דו"ח "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל"-רפי הלוי ושמואל ארבל עבור נת"י, מרץ 2016. בנספח זה חושבו עוצמות גשם בהתאם לאזור מישור החוף והכרמל (ראה סימון בטבלה 3).

טבלה 3: עוצמת גשם כתלות בזמני ריכוז- מישור החוף

שם תחנה	פרק זמן (דקות)	1%	2%	5%	10%
מישור החוף	10	216	194	166	149
מישור החוף	15	173	154	129	113
מישור החוף	20	147	129	107	92
מישור החוף	30	118	103	83	70
מישור החוף	45	94	81	64	53
מישור החוף	60	81	69	54	44
מישור החוף	90	64	54	41	33
מישור החוף	120	55	46	35	28
מישור החוף	180	44	36	27	21

5.2 חישוב ספיקת תכן על פי השיטה הרציונאלית

שיטה זו מתאימה לחישוב ספיקות שיא באגנים קטנים מ-1.3 קמ"ר, לפי הקשר הבא:

$$Q = c \cdot i \cdot a \cdot k$$

3.6

כאשר:

Q- הספיקה [מ"ק/שניה].

C- מקדם הנגר.

k- פקטור תיקון לתקופת חזרה (ראה טבלה מס' 6).

I- עוצמת הגשם [מ"מ/שעה].

A- שטח האגן [קמ"ר].

מקדם הנגר C חושב עבור כל אגן על ידי שקלול המקדמים עבור סוג הבניה ותכסית הקרקע בחלק היחסי של שטח האגן הרלוונטי.

מקדמי הנגר המשוקללים עבור האגנים נתונים בטבלה מס' 5.

טבלה 4 : חלוקת שטח האגנים על פי שימושי קרקע

שטח פתוח (קמ"ר)	שטח מבונה (קמ"ר)	שטח אספלט (קמ"ר)	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
0.3	0.89	0.56	1.75	1A
0.48	0.79	0.11	1.38	1
0.24	0.13	0.08	0.45	2
0.11	0.15	0.02	0.28	3
0.12	0.39	0.18	0.69	4
0.00	0.15	0.05	0.20	5
0.04	0.45	0.06	0.56	6
0.00	0.36	0.05	0.41	7
0.00	0.34	0.14	0.48	8
0.12	0.33	0.11	0.56	9
0.00	0.16	0.06	0.23	10
0.00	0.04	0.02	0.06	11
0.00	0.03	0.00	0.04	12
0.00	0.35	0.01	0.36	13
0.02	0.06	0.01	0.09	14
0.13	0.26	0.05	0.44	15
0.05	0.17	0.02	0.25	16
0.79	0.09	0.04	0.92	17
0.15	0.00	0.03	0.18	18
0.46	0.01	0.03	0.50	19
0.40	0.37	0.08	0.85	20
0.33	0.25	0.06	0.64	21
0.41	0.33	0.11	0.85	22
0.51	0.0	0.0	0.51	23

*מקדם נגר והספיקות עבור אגן מס' 24 חושבו בהתאם למפורט בנספח ג' – דוח הידרולוגי תמ"ל עכו 1042 שכונה מזרחית.

טבלה 5 :מקדם נגר לפי שימושי קרקע ומקדם נגר משוקלל

מקדם נגר				מס' אגן
מקדם נגר משוקלל	שטח פתוח	אספלט	שטח מבונה	
0.60	0.25	0.9	0.53	1A
0.46	0.25	0.9	0.53	1
0.38	0.25	0.9	0.53	2
0.45	0.25	0.9	0.53	3
0.40	0.25	0.9	0.53	4
0.63	0.25	0.9	0.53	5
0.55	0.25	0.9	0.53	6
0.57	0.25	0.9	0.53	7
0.64	0.25	0.9	0.53	8
0.54	0.25	0.9	0.53	9
0.63	0.25	0.9	0.53	10
0.62	0.25	0.9	0.53	11
0.56	0.25	0.9	0.53	12
0.54	0.25	0.9	0.53	13
0.51	0.25	0.9	0.53	14
0.49	0.25	0.9	0.53	15
0.50	0.25	0.9	0.53	16
0.31	0.25	0.9	0.53	17
0.37	0.25	0.9	0.53	18
0.29	0.25	0.9	0.53	19
0.43	0.25	0.9	0.53	20
0.42	0.25	0.9	0.53	21
0.44	0.25	0.9	0.53	22
0.25	0.25	0.9	0.53	23
0.55	0.25	0.9	0.53	24

מקדם הנגר המחושב מתאים לזמני חזרה 10-2 שנים, לתקופות חזרה ארוכות יותר יש להכפיל את המקדם נגר המשוקלל בפקטור תיקון כמובא בטבלה לעיל:

טבלה 6 : פקטור תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה

פקטור תיקון	זמן חזרה (שנים)
1	2-10
1.1	20
1.2	50
1.25	100

בטבלאות 7 ו-8 נתונות ספיקות של האגנים ותתי האגנים על פי השיטה הרציונאלית בהתאם לזמני החזרה.

טבלה 7: ספיקות תכן באגנים על פי השיטה הרציונאלית עבור תקופות חזרה שונות

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)			עוצמת גשם לזמן התכנון			זמן ריכוז (דק')	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₁₀₀	10%	5%	1%				
5.54	7.61	13.60	28	35	55	120	0.4	1.78	1A
6.64	9.39	17.38	21	27	44	180	0.36	3.16	1+1A
1.61	2.21	3.95	28	35	55	120	0.46	0.45	2
3.96	4.97	7.57	113	129	173	15	0.45	0.28	3
5.10	6.65	10.74	70	83	118	30	0.38	0.69	4
2.45	3.20	5.16	70	83	118	30	0.63	0.2	5
5.99	7.81	12.62	70	83	118	30	0.55	0.56	6
3.44	4.57	7.63	53	64	94	45	0.57	0.41	7
3.75	5.07	8.64	44	54	81	60	0.64	0.48	8
3.70	4.99	8.51	44	54	81	60	0.54	0.56	9
3.70	4.74	7.40	92	107	147	20	0.63	0.23	10
0.72	0.94	1.52	70	83	118	30	0.62	0.06	11
0.70	0.88	1.35	113	129	173	15	0.56	0.04	12
6.10	7.66	11.68	113	129	173	15	0.54	0.36	13
1.44	1.81	2.76	113	129	173	15	0.51	0.09	14
4.19	5.47	8.83	70	83	118	30	0.49	0.44	15
1.53	2.06	3.52	44	54	81	60	0.5	0.25	16
5.55	7.23	11.69	70	83	118	30	0.31	0.92	17
1.30	1.69	2.73	70	83	118	30	0.37	0.18	18
1.13	1.55	2.77	28	35	55	120	0.29	0.5	19
3.35	4.58	8.12	33	41	64	90	0.43	0.85	20
5.23	6.82	11.01	70	83	118	30	0.42	0.64	21
4.57	6.17	10.52	44	54	81	60	0.44	0.85	22
1.88	2.49	4.16	53	64	94	45	0.25	0.51	23
10.69	14.61	25.91	33	41	64	90	0.55	2.12	24

טבלה 8 : ספיקות תכן בתתי האגנים על פי השיטה הרצינאלית עבור תקופות חזרה שונות

ספיקה על פי השיטה הרצינולית (מ"ק/שניה) Q ₁₀ Q ₂₀ Q ₁₀₀			עוצמת גשם לזמן התכנון 10% 5% 1%			זמן ריכוז ('דק)	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
1.48	1.90	2.96	92	107	147	20	0.58	0.10	1A.1
1.00	1.35	2.30	44	54	81	60	0.43	0.19	1A.2
3.17	4.05	6.33	92	107	147	20	0.62	0.2	1A.3
1.35	1.77	2.85	70	83	118	30	0.58	0.12	1A.4
1.60	2.01	3.06	113	129	173	15	0.51	0.1	1A.5
0.41	0.51	0.78	113	129	173	15	0.65	0.02	1A.6
0.72	0.90	1.37	113	129	173	15	0.57	0.04	1A.7
0.43	0.54	0.83	113	129	173	15	0.46	0.03	1A.8
0.82	1.02	1.56	113	129	173	15	0.26	0.1	1A.9
1.03	1.29	1.97	113	129	173	15	0.41	0.08	1A.10
1.18	1.54	2.49	70	83	118	30	0.38	0.16	1A.11
3.03	3.87	6.04	92	107	147	20	0.32	0.37	1A.12
3.64	4.57	6.97	113	129	173	15	0.4	0.29	1A.13
1.05	1.37	2.21	70	83	118	30	0.49	0.11	1A.14
0.36	0.45	0.68	113	129	173	15	0.57	0.02	1.1
0.44	0.56	0.87	92	107	147	20	0.57	0.03	1.2
0.62	0.80	1.25	92	107	147	20	0.61	0.04	1.3
0.19	0.24	0.37	113	129	173	15	0.61	0.01	1.4
0.90	1.20	2.00	53	64	94	45	0.51	0.12	1.5
4.04	5.52	9.80	33	41	64	90	0.38	1.16	1.6
1.09	1.42	2.29	70	83	118	30	0.56	0.1	2.1
0.46	0.59	0.92	92	107	147	20	0.6	0.03	2.2
0.34	0.43	0.65	113	129	173	15	0.54	0.02	2.3
0.52	0.68	1.10	70	83	118	30	0.67	0.04	2.4
0.42	0.53	0.80	113	129	173	15	0.67	0.02	2.5
0.51	0.65	0.99	113	129	173	15	0.41	0.04	2.6
0.29	0.37	0.56	113	129	173	15	0.31	0.03	2.7
0.47	0.63	1.05	53	64	94	45	0.46	0.07	2.8
0.48	0.63	1.06	53	64	94	45	0.36	0.09	2.9
0.35	0.44	0.69	92	107	147	20	0.34	0.04	2.10
0.19	0.25	0.41	70	83	118	30	0.25	0.04	3.1
0.06	0.08	0.14	44	54	81	60	0.25	0.02	3.2
0.22	0.28	0.46	70	83	118	30	0.28	0.04	3.3
1.93	2.51	4.06	70	83	118	30	0.55	0.18	3.4
0.98	1.23	1.87	113	129	173	15	0.39	0.08	4.1
0.87	1.12	1.75	92	107	147	20	0.38	0.09	4.2
1.25	1.65	2.76	53	64	94	45	0.47	0.18	4.3
0.51	0.65	1.02	92	107	147	20	0.4	0.05	4.4
0.51	0.65	1.01	92	107	147	20	0.22	0.09	4.5
0.59	0.76	1.23	70	83	118	30	0.43	0.07	4.6
0.47	0.60	0.93	92	107	147	20	0.61	0.03	4.7
0.94	1.22	1.97	70	83	118	30	0.37	0.13	4.8
0.36	0.45	0.68	113	129	173	15	0.57	0.02	5.1
0.37	0.47	0.71	113	129	173	15	0.59	0.02	5.2
0.43	0.54	0.83	113	129	173	15	0.69	0.02	5.3
0.87	1.14	1.84	70	83	118	30	0.64	0.07	5.4
0.76	0.99	1.60	70	83	118	30	0.65	0.06	5.5
2.78	3.49	5.32	113	129	173	15	0.59	0.15	6.1

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)			עוצמת גשם לזמן התכנון			זמן ריכוז (דק')	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₁₀₀	10%	5%	1%				
1.97	2.52	3.93	92	107	147	20	0.55	0.14	6.2
0.93	1.16	1.77	113	129	173	15	0.59	0.05	6.3
2.91	3.66	5.57	113	129	173	15	0.58	0.16	6.4
0.30	0.40	0.64	70	83	118	30	0.26	0.06	6.5
0.94	1.18	1.80	113	129	173	15	0.6	0.05	7.1
0.72	0.90	1.37	113	129	173	15	0.57	0.04	7.2
1.23	1.55	2.35	113	129	173	15	0.56	0.07	7.3
0.50	0.63	0.96	113	129	173	15	0.53	0.03	7.4
0.40	0.50	0.76	113	129	173	15	0.63	0.02	7.5
0.88	1.17	1.96	53	64	94	45	0.6	0.1	7.6
0.55	0.71	1.10	92	107	147	20	0.54	0.04	7.7
0.54	0.67	1.03	113	129	173	15	0.57	0.03	7.8
0.55	0.69	1.05	113	129	173	15	0.58	0.03	7.9
1.66	2.17	3.50	70	83	118	30	0.61	0.14	8.1
1.56	1.96	2.99	113	129	173	15	0.71	0.07	8.2
0.38	0.48	0.73	113	129	173	15	0.61	0.02	8.3
0.63	0.81	1.27	92	107	147	20	0.62	0.04	8.4
0.79	0.99	1.51	113	129	173	15	0.63	0.04	8.5
0.61	0.77	1.17	113	129	173	15	0.65	0.03	8.6
0.23	0.31	0.53	44	54	81	60	0.63	0.03	8.7
0.44	0.55	0.84	113	129	173	15	0.7	0.02	8.8
0.41	0.51	0.78	113	129	173	15	0.65	0.02	8.9
0.40	0.50	0.77	113	129	173	15	0.64	0.02	8.1
0.59	0.74	1.14	113	129	173	15	0.63	0.03	8.11
0.40	0.50	0.77	113	129	173	15	0.64	0.02	8.12
0.43	0.54	0.82	113	129	173	15	0.68	0.02	8.13
0.79	0.99	1.51	113	129	173	15	0.36	0.07	9.1
1.14	1.43	2.19	113	129	173	15	0.52	0.07	9.2
1.07	1.37	2.14	92	107	147	20	0.6	0.07	9.3
0.19	0.24	0.36	113	129	173	15	0.6	0.01	9.4
0.18	0.22	0.34	113	129	173	15	0.56	0.01	9.5
0.79	1.01	1.58	92	107	147	20	0.62	0.05	9.6
0.48	0.62	0.96	92	107	147	20	0.63	0.03	9.7
0.00	0.00	0.00	92	107	147	20	0.63	0	9.8
0.73	0.93	1.45	92	107	147	20	0.57	0.05	9.9
0.72	0.97	1.66	44	54	81	60	0.59	0.1	9.1
0.92	1.16	1.77	113	129	173	15	0.49	0.06	9.11
0.75	0.95	1.44	113	129	173	15	0.6	0.04	10.1
0.80	1.01	1.54	113	129	173	15	0.64	0.04	10.2
0.48	0.63	1.02	70	83	118	30	0.62	0.04	10.3
0.43	0.54	0.83	113	129	173	15	0.69	0.02	10.4
0.44	0.55	0.84	113	129	173	15	0.7	0.02	10.5
0.59	0.74	1.14	113	129	173	15	0.63	0.03	10.6
0.78	0.98	1.49	113	129	173	15	0.62	0.04	10.7
3.69	4.63	7.06	113	129	173	15	0.47	0.25	13.1
0.70	0.88	1.33	113	129	173	15	0.37	0.06	13.2
0.53	0.66	1.01	113	129	173	15	0.42	0.04	13.3
0.90	1.14	1.73	113	129	173	15	0.48	0.06	14.1
0.52	0.65	0.99	113	129	173	15	0.55	0.03	14.2
0.75	0.95	1.44	113	129	173	15	0.6	0.04	15.1

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)			עוצמת גשם לזמן התכנון			זמן ריכוז (דק')	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₁₀₀	10%	5%	1%				
0.59	0.74	1.13	113	129	173	15	0.47	0.04	15.2
0.58	0.73	1.11	113	129	173	15	0.37	0.05	15.3
0.54	0.69	1.07	92	107	147	20	0.42	0.05	15.4
0.54	0.71	1.15	70	83	118	30	0.56	0.05	15.5
0.87	1.12	1.75	92	107	147	20	0.57	0.06	15.6
2.21	2.78	4.23	113	129	173	15	0.47	0.15	15.7
3.42	4.54	7.57	53	64	94	45	0.29	0.8	17.1
1.62	2.03	3.10	113	129	173	15	0.43	0.12	17.2
2.77	3.48	5.31	113	129	173	15	0.34	0.26	20.1
2.14	2.79	4.52	70	83	118	30	0.58	0.19	20.2
1.67	2.10	3.20	113	129	173	15	0.28	0.19	20.3
2.25	2.88	4.49	92	107	147	20	0.55	0.16	20.4
0.36	0.47	0.76	70	83	118	30	0.62	0.03	20.5
0.53	0.70	1.13	70	83	118	30	0.25	0.11	22.1
1.63	2.12	3.43	70	83	118	30	0.38	0.22	22.2
2.58	3.36	5.43	70	83	118	30	0.51	0.26	22.3
1.22	1.65	2.81	44	54	81	60	0.4	0.25	22.4
1.13	1.42	2.16	113	129	173	15	0.6	0.06	24.1
1.07	1.37	2.14	92	107	147	20	0.6	0.07	24.2
2.15	2.75	4.29	92	107	147	20	0.6	0.14	24.3
2.30	2.94	4.59	92	107	147	20	0.6	0.15	24.4
1.69	2.16	3.37	92	107	147	20	0.6	0.11	24.5
1.32	1.66	2.52	113	129	173	15	0.6	0.07	24.6
0.77	0.98	1.53	92	107	147	20	0.6	0.05	24.7
1.74	2.13	3.15	149	166	216	10	0.6	0.07	24.8
4.14	5.30	8.27	92	107	147	20	0.6	0.27	24.9
3.39	4.26	6.49	113	129	173	15	0.6	0.18	24.1
3.20	4.02	6.13	113	129	173	15	0.6	0.17	24.11
3.20	4.02	6.13	113	129	173	15	0.6	0.17	24.12
3.20	4.02	6.13	113	129	173	15	0.6	0.17	24.13
4.72	5.78	8.55	149	166	216	10	0.6	0.19	24.14
1.32	1.66	2.52	113	129	173	15	0.6	0.07	24.15
2.65	3.52	5.88	53	64	94	45	0.6	0.3	1A.3+1A.4
4.52	5.68	8.65	113	129	173	15	0.48	0.3	1A.1+1A.2
1.94	2.48	3.88	92	107	147	20	0.38	0.2	1A.5+1A.9
3.33	4.34	7.01	70	83	118	30	0.57	0.3	6.1+6.2
5.54	7.23	11.6	70	83	118	30	0.57	0.5	6.1+6.2+6.3+6.4
		8							
2.73	3.86	7.15	21	27	44	180	0.52	0.9	3+6+9.7
0.81	1.08	1.80	53	64	94	45	0.55	0.1	7.7+7.8
1.09	1.42	2.29	70	83	118	30	0.56	0.1	7.7+7.8+7.9
1.71	2.27	3.79	53	64	94	45	0.58	0.2	7.7+7.8+7.9+7.6
0.93	1.23	2.06	53	64	94	45	0.63	0.1	8.4+8.6
1.58	2.03	3.16	92	107	147	20	0.62	0.1	8.3+8.7
0.00	0.00	0.00	113	129	173	15	0.66	0	8.9+8.13
1.07	1.37	2.14	92	107	147	20	0.42	0.1	9.1+9.11
1.43	1.83	2.86	92	107	147	20	0.56	0.1	9.2+9.6
1.48	1.90	2.96	92	107	147	20	0.58	0.1	9.4+9.5+9.8+9.6 +9.2

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)			עוצמת גשם לזמן התכנון			זמן ריכוז (דק')	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₁₀₀	10%	5%	1%				
3.40	4.81	8.91	21	27	44	180	0.53	1.1	9.10+9.3+9.7+9.9+6+3
1.58	2.03	3.16	92	107	147	20	0.62	0.1	10.1+10.2
1.23	1.60	2.58	70	83	118	30	0.63	0.1	10.1+10.2+10.5
2.98	3.88	6.27	70	83	118	30	0.51	0.3	15.5+15.6+15.7
4.38	5.71	9.22	70	83	118	30	0.45	0.5	22.2+22.3

5.3. ניתוח מערכת ניקוז הקיימת

בתחום האגנים קיימים קווי ניקוז תת קרקעיים, מובלים ותעלות ניקוז (ראה תוכנית מערכת ניקוז קיימת- גיליון 1.1-1301).

בטבלה הבאה נתונים קטרי קווי הניקוז הקיימים. יוקח בחשבון ספיקות תכן מחמירות בהתאם לאמור בסעיף 7.1.2 בפרק המים בתמ"א 1, לצורך שמירה מהצפה בהתאם לייעודי הקרקע בשטח התכנית ולפי תקופות החזרה המפורטות בטבלה 3 מפרק המים תמ"א 8/1 תקופות חזרה מינימליות לצמצום הצפות לפי שימוש הקרקע":

טבלה 3 תמ"א 8/1 פרק המים:

תקופת חזרה מינימלית בשנים	השימוש בשטח
10	חקלאות: גידולי שדה ומטעים
25	חקלאות: מבני צמיחה
50	כבישים ארציים ומסילות ברזל 8
10	פארקים ושטחים ציבוריים פתוחים
100	סוללות, מאגרים וסכרים
5	מערכת תיעול
20	מערכת משולבת של מערכת תיעול ואמצעי ניהול נגר
100	רחובות וכבישים עירוניים
100	בנייה בתת הקרקע
100	מגורים, מבני ציבור, מסחר,
100	מתחמים אסטרטגיים

טבלה 9 : קטרי קווי הניקוז הקיימים

מסומן באדום קוטרי צינור שלא עומדים בספיקה הנדרשת.

כושר ההולכה של הצינור הקיים (מ"ק/שניה)	קוטר צינור קיים (מטר)	ספיקה בהסתברות 5% (מק"ש)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שיפוע	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
0.29	0.5		1.48	0.0079	0.10	1A.1
0.34	0.6		1.00	0.004	0.19	1A.2
0.40	0.5		3.17	0.015	0.2	1A.3

כושר ההולכה של הצינור הקיים (מ"ק/שניה)	קוטר צינור קיים (מטר)	ספיקה בהסתברות 5% (מק"ש)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שיפוע	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
2.27	מובל 180X100		1.35	0.0034	0.12	1A.4
0.48	0.5		1.60	0.0215	0.1	1A.5
0.25	0.5		0.41	0.0059	0.02	1A.6
1.92	1		0.72	0.0085	0.04	1A.7
8.75	מובל 320X100		0.43	0.0016	0.03	1A.8
0.72	0.6		0.82	0.0283	0.1	1A.9
0.15	0.8		1.18	0.002	0.17	1A.11
0.36	0.5		0.36	0.0124	0.02	1.1
0.25	0.6		0.44	0.0059	0.03	1.2
0.22	0.8		0.62	0.0046	0.04	1.3
0.55	0.6		0.19	0.0106	0.01	1.4
0.25	0.5		0.90	0.004	0.12	1.5
1.35	1		1.09	0.0042	0.1	2.1
0.12	0.8		0.46	0.0014	0.03	2.2
0.44	0.8		0.34	0.0015	0.02	2.3
2.36	150		0.52	0.0023	0.04	2.4
6.37	180		0.42	0.0063	0.02	2.5
0.54	0.6		0.51	0.0276	0.04	2.6
2.00	1		0.29	0.0092	0.03	2.7
0.24	0.8		0.47	0.0007	0.07	2.8
0.95	1.25		0.48	0.0006	0.09	2.9
0.30	0.6		0.35	0.005	0.04	2.10
0.29	0.5		1.93	0.008	0.18	3.4
1.03	0.5		0.98	0.0773	0.08	4.1
1.14	0.8		0.87	0.007	0.09	4.2
8.75	מובל 320X100		0.51	0.0035	0.05	4.4
0.09	0.5		0.51	0.0007	0.09	4.5
0.15	0.5		0.59	0.0022	0.07	4.6
0.15	0.5		0.47	0.0022	0.03	4.7
0.20	0.6		0.94	0.0022	0.13	4.8
0.23	0.5		0.36	0.005	0.02	5.1
0.38	0.6		0.37	0.005	0.02	5.2
0.13	0.4		0.43	0.005	0.02	5.3
0.17	0.5		0.87	0.0028	0.07	5.4
0.15	0.5		0.76	0.0021	0.06	5.5
0.45	0.5		2.78	0.019	0.15	6.1
0.29	0.5		1.97	0.008	0.14	6.2
0.63	0.6		0.93	0.0141	0.05	6.3
0.37	0.5		2.91	0.0128	0.16	6.4
0.23	0.5		0.94	0.005	0.05	7.1
0.23	0.5		0.72	0.005	0.04	7.2
0.32	0.6		1.23	0.0037	0.07	7.3

כושר ההולכה של הצינור הקיים (מ"ק/שניה)	קוטר צינור קיים (מטר)	ספיקה בהסתברות 5% (מק"ש)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שיפוע	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
0.10	0.4		0.50	0.003	0.03	7.4
0.28	0.4		0.40	0.0234	0.02	7.5
0.30	0.6		0.88	0.0033	0.1	7.6
0.22	0.6		0.55	0.0017	0.04	7.7
0.16	0.5		0.54	0.0024	0.03	7.8
0.06	0.3		0.55	0.005	0.03	7.9
0.12	0.4		1.66	0.0046	0.14	8.1
0.18	0.4		1.56	0.0097	0.07	8.2
0.13	0.4		0.38	0.005	0.02	8.3
0.19	0.5		0.63	0.0032	0.04	8.4
0.16	0.4		0.79	0.0078	0.04	8.5
0.29	0.6		0.61	0.003	0.03	8.6
0.13	0.8		0.23	0.0001	0.03	8.7
0.13	0.4		0.44	0.005	0.02	8.8
0.19	0.5		0.41	0.0033	0.02	8.9
0.13	0.4		0.40	0.005	0.02	8.10
1.04	0.8		0.59	0.0083	0.03	8.11
0.69	0.6		0.40	0.0169	0.02	8.12
0.13	0.4		0.43	0.0049	0.02	8.13
0.63	0.6		0.79	0.0139	0.07	9.1
0.41	0.5		1.14	0.0158	0.07	9.2
0.22	0.5		1.07	0.0047	0.07	9.3
0.35	0.5		0.19	0.0111	0.01	9.4
0.22	0.5		0.18	0.0047	0.01	9.5
0.28	0.6		0.79	0.0028	0.05	9.6
0.47	0.7		0.48	0.0034	0.03	9.7
0.06	0.5		0.00	0.0004	0	9.8
0.13	0.4		0.73	0.0052	0.05	9.9
0.13	0.4	0.95	0.75	0.005	0.04	10.1
0.24	0.5	1.01	0.80	0.0054	0.04	10.2
0.12	0.5	0.63	0.48	0.0014	0.04	10.3
0.18	0.4	0.54	0.43	0.0102	0.02	10.4
0.17	0.5	0.55	0.44	0.0026	0.02	10.5
0.50	0.5	0.74	0.59	0.023	0.03	10.6
0.13	0.4	0.98	0.78	0.005	0.04	10.7
1.57	0.8		3.69	0.0187	0.25	13.1
0.50	0.5		0.70	0.0234	0.06	13.2
1.02	0.6		0.53	0.0367	0.04	13.3
0.30	0.5		0.90	0.0081	0.06	14.1
0.44	0.5		0.52	0.0183	0.03	14.2
0.78	0.6	0.95	0.75	0.0214	0.04	15.1
0.33	0.6	0.74	0.59	0.0038	0.04	15.2
0.20	0.5	0.73	0.58	0.0038	0.05	15.3
0.16	0.5	0.71	0.54	0.0024	0.05	15.5
0.15	0.5	1.12	0.87	0.002	0.06	15.6

כושר ההולכה של הצינור הקיים (מ"ק/שניה)	קוטר צינור קיים (מטר)	ספיקה בהסתברות 5% (מק"ש)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שיפוע	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
0.48	0.6	2.78	2.21	0.0082	0.15	15.7
6.21	1.5		2.77	0.0103	0.26	20.1
4.33	1.5		2.14	0.005	0.19	20.2
2.66	1.25		2.25	0.005	0.16	20.4
0.97	1.25		0.36	0.0007	0.03	20.5
1.14	1.0	0.49	0.53	0.003	0.11	22.1
3.5	1.25	1.58	1.63	0.0087	0.22	22.2
4.1	מובל 200x125	1.35	1.22	0.0013	0.25	22.4
3.87	מובל 140X80		2.3	0.0099	0.32	1A.3+1A.4
0.70	0.6		3.36	0.0174	0.29	1A.1+1A.2
1.47	1		1.07	0.005	0.21	1A.5+1A.9
0.61	0.6		2.33	0.013	0.29	6.1+6.2
1.31	0.8		4.02	0.0131	0.5	6.1+6.2+6.3+6.4
1.50	1.5		1.5	0.0006	0.87	3+6+9.7
0.20	0.6		0.46	0.0014	0.07	7.7+7.8
0.81	0.8		0.79	0.005	0.1	7.7+7.8+7.9
0.23	0.5		1.38	0.005	0.2	7.7+7.8+7.9+7.6
0.19	0.6		0.53	0.0013	0.07	8.4+8.6
0.81	0.8		0.66	0.005	0.05	8.8+8.7
0.31	0.6		0.64	0.0033	0.04	8.9+8.13
0.50	0.6		1.11	0.0087	0.13	9.1+9.11
0.58	0.6		1.36	0.0117	0.12	9.2+9.6
0.36	0.6		1.65	0.0046	0.14	9.4+9.5+9.8+9.6+9.2
1.40	מובל 150X100		1.91	0.0006	1.09	9.10+9.3+9.7+9.9+6+3
0.23	0.5	1.33	1.01	0.005	0.08	10.1+10.2
0.23	0.5	1.16	0.89	0.005	0.1	10.1+10.2+10.5
0.38	0.6	2.43	1.87	0.0051	0.26	15.5+15.6+15.7

* השיפועים שנלקחו הינם שיפועי תוואי הכביש שנלקחו מהמפה הפוטוגרמטרית עם השלמות חלקיות של מדידה מצבית. שיפועים אלו משפיעים על זמן הריכוז ובהמשך גם על קווי הניקוז המתוכננים. **לצורך תכנון מפורט יש לחשב שיפוע צינור לפי מצב הגבהים בפועל בצינור.**

* כושר ההולכה המצויין בטבלה הינו בהתאם לשיפועים המוזכרים מעלה ובהתאם לדרישה לעמידה ב-70% מהמילוי מהספיקה המצויינת.

* חיבור תתי האגנים באגן/22, נועד לתאר את קוטר קו הניקוז המאסף בתתי האגנים.

מלבד קווי הניקוז הקיימים בתתי האגנים, קיימים קווי ניקוז מאספים- המנקזים את כלל האגן אל עבר מוצא האגן. בטבלה 10 נתונים הקווים המאספים של האגנים הראשיים:

טבלה 10 : קטרי קווי הניקוז הקיימים המאספים למוצא האגנים (*)

מסומן באדום קוטרי צינור שלא עומדים בספיקה הנדרשת.
פתרונות למוצאים שלא עומדים בספיקות מתוארים בפרק 6.2.

מספר מוצא אגן	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	שיפוע אורכי ממוצע	ספיקת תכן בהסתברות 10% (מק"ש)	ספיקת תכן בהסתברות 5% (מק"ש)	קוטר ניקוז קיים (מטר)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)
1A	1.78	0.001	5.54	7.61	מובל 350X150	10.99
1+1A	3.16	0.001	6.64	9.39	מובל 600X150	21.87
2	0.45	0.0003	1.61		2X1.50	2.5
4	0.69	0.005	5.10	6.65	3X1.25	9.16
5	0.2	0.006	2.45		1	1.55
6	0.56	0.013	5.99		0.8	1.31
7	0.41	0.004	3.44		0.8	0.7
8.1	0.14	0.0035	1.66		מובל 150X100	3.38
8.2	0.08	0.0073	1.56		0.8	0.98
10	0.23	0.01	3.70	4.74	1	1.93
11	0.06	0.01	0.72		0.8	0.97
12	0.04	0.02	0.93		0.4	0.24
13	0.36	0.02	8.05		0.8	1.77
14	0.09	0.02	1.90		0.4	0.25
15	0.44	0.01	4.19	5.47	0.6	0.5
20.1	0.28	0.0024	2.77	3.48	1.5	2.98
20.2	0.57	0.0031	2.14	2.79	1.25	2.09
21	0.64	0.0023	5.23	6.82	1.5	2.97
(22.2+22.3)22	0.45	0.0007	4.21	5.48	1.5	1.6

* אגנים 3,6,9,16,17,18,19 מתנקזים לתעלות/מובלים ועל כן אינם מופיעים בטבלה 10- אלא בטבלה 14.

בטבלה 11 נתונים האגנים בהם קיימות תעלות ניקוז. אין בידנו נתונים בדבר מימדיהן של התעלות ועל כן תוצג בטבלה הספיקה בה צריכות לעמוד התעלות.

טבלה 11 : הספיקות בהסתברות 10% בהן התעלות הקיימות צריכות לעמוד

ספיקת תכן עבור הסתברות 10% (m ³ /sec)	מספר האגן
0.19	3.1
0.06	3.2
0.22	3.3
0.51	4.4
0.30	6.5
0.54	15.4
1.67	20.3

6. מערכת הניקוז המוצעת**6.1 כללי**

בכדי למנוע הצפת שטחים מבונים על ידי נגר על קרקעי מוצע להסדיר את מערך התעלות הקיימות וכן להסדיר את מערכת הניקוז התת קרקעית באגנים בהם כושר ההולכה של קווי הניקוז הקיימים אינו עומד בספיקה המתוכננת. כמו כן עקב מצבה הפיזי של המערכת, יש לשקול החלפת קטעים של מערכת הניקוז הישנה, גם במידה וקטרי המערכת עומדים בדרישות הספיקה.

6.2 תיאור מערכת הניקוז המוצעת**אגן ניקוז מס' 1:**

באגן מס' 1 בוצע הגדלת קוטר הצינורות המאספים לקוטר 60 ס"מ ברח' עפרוני ו- 80 ס"מ בקו העובר בגן העפרוני. מוצא הניקוז נשאר בקוטר 100 ס"מ. קו הניקוז באזור "אגרוף צפון" (תת אגן 1A.9) שודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 60 ס"מ. הקו המאסף ברח' דושניצקי שודרג מקוטר 50 לקוטר 125 עד לחיבור של מובל הניקוז הקיים במידות 3.20X1.00 מ'. קו הניקוז בכביש 8510 ישודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 125 ס"מ. בתת אגן 1.5 בוצע קו ניקוז נוסף בקוטר 100 ס"מ המתחבר לתעלת בוסתן.

אגן מס' 2:

קו הניקוז ברח' הדוכיפת שודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 60 ס"מ. הקו המאסף של רחובות כנרית ושלדג ישודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 80 ס"מ. ניקוז מאסף של האגן שודרג מ- 100 Ø + 80 ס"מ ל- 150 Ø 2X ס"מ שמתחבר למוצא באגן מס' 1.

אגן ניקוז מס' 3:

קו הניקוז המאסף בקוטר 50 ס"מ ישודרג לקוטר 100 ס"מ.

אגן ניקוז מס' 4:

ברח' האורן שודרג קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ לקוטר 80 ס"מ וברח' הדקל ישודרג קו הניקוז מקוטר 50 ס"מ לקוטר 100 ס"מ.

מהמובל התת קרקעי שמתחת למסילת הרכבת לכיוון הים, מתוכנן ע"י רכבת ישראל מובל ניקוז במידות 2.50×1.00 מ'. מובל זה מצוי בתכנון מפורט ע"י משרד ת.ד.מ וטרם אושר לביצוע. במקביל אליו שודרג הקו המאסף והמוצא לים הקיים בקוטר $2 \times \emptyset 100$ לקוטר $3 \times \emptyset 125$ ס"מ.

אגן מס' 5:

באגן זה ישודרג הקו המאסף ברח' האשל מקוטר $\emptyset 50$ ס"מ לקוטר $\emptyset 100$ ס"מ והקו המוסף ברח' הרימון לקוטר $\emptyset 100$ ס"מ. הקו המאסף של האגן והמוצא הימי ישודרגו מקוטר $\emptyset 100$ לקוטר $\emptyset 120$ ס"מ.

אגן מס' 6:

קו הניקוז המאסף ברח' אחד העם ובן שושן ישודרג מקוטר $\emptyset 50$ לקוטר $\emptyset 125$ ס"מ. קו המוצא של האגן ישודרג מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ, לקוטר $\emptyset 150$ ס"מ.

אגן מס' 7:

קו המאסף הצפוני ברח' אבות ובנים ישודרג מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ לקוטר $\emptyset 125$ ס"מ. הקו המאסף הדרומי ישודרג מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ לקוטר $\emptyset 150$ ס"מ. מוצא הניקוז של האגן ישודרג מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ לקוטר $\emptyset 150$ ס"מ. כמו כן, ישודרגו הקווים הפנימיים בתחומי האגן, בהתאם למפורט בתכנית הלוחה.

אגן מס' 8:

באגן זה תשודרג רוב המערכת הפנימית, לא מתוכנן שינוי בקוטר המוצאים, אם כי עקב מצבם הפיזי מומלץ לבנותם מחדש.

ברחובות ויצמן/ העצמאות ישודרג קו הניקוז מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ לקוטר $\emptyset 125$ ס"מ. ברח' הרצל ישודרג קו הניקוז מקוטר $\emptyset 80$ ס"מ לקוטר $\emptyset 125$ ס"מ.



מוצא ניקוז במצב תחזוקתי ירוד

אגן מס' 9 :

ברחי הרמח"ל ישודרגו הקווים המאספים לקוטר 100 ס"מ, ברח' בן שושן ישודרג קו הניקוז מקוטר 50 ס"מ לקוטר 80 ס"מ.
כמו כן, יתוכנן קו מאסף חדש בקוטר 80 ס"מ במקביל לכביש ומתחבר לקו 80 ס"מ ברח' משה גרשון.

אגן מס' 10 :

אגן זה תוכנן עפ"י הסתברות תכן של 20:1 שנה עקב הגדרתו כאזור תעשייה.
קו הניקוז ברח' יהושפט ישודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 100 ס"מ.
הקו המאסף ברח' בן עמי ישודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 125 ס"מ.
מוצא הניקוז ישודרג מקוטר 100 ס"מ לקוטר 150 ס"מ.

אגן מס' 11 :

באגן זה לא מתוכנן שינוי במערכת הקיימת.

אגן מס' 12 :

באגן זה מתוכנן הגדלת מוצא הניקוז מקוטר 50 ס"מ לקוטר 60 ס"מ.

אגן מס' 13 :

באזור העיר העתיקה לא מתוכנן שינוי במערכת הניקוז.
לדברי מנהל אגף תשתיות בעיריית עכו, לא קיימת בעיית ניקוז באזור העיר העתיקה, והמערכת מתפקדת כראוי.

אגן מס' 14 :

קו הניקוז ברח' יהונתן החשמונאי ישודרג מקוטר 50 ס"מ לקוטר 80 ס"מ, מוצא הניקוז ישודרג מקוטר 40 ס"מ לקוטר 80 ס"מ.

אגן מס' 15 :

אגן זה תוכנן עפ"י הסתברות תכן של 20:1 שנה עקב הגדרתו כאזור תעשייה.
ברחי גדוד 22 ישודרג קו הניקוז מקוטר 50 ס"מ לקוטר 100 ס"מ.
ברחי רמז וסביב "שטראוס" ישודרג קו הניקוז מקוטר 60 ס"מ לקוטר 125 ס"מ.
מוצא הניקוז של האגן ישודרג מקוטר 60 ס"מ לקוטר 150 ס"מ (כמוצא ימי).

אגן מס' 16 :

קו הניקוז הקיים בקוטר 50 ס"מ ישודרג לקוטר 125 ס"מ.
תעלת הניקוז תיסתם ויבנה במקומה מוצא ניקוז בקוטר 125 ס"מ שיחובר לנחל חילזון.

אגן מס' 17 :

באגן מתוכנן שידרוג תעלת הרכבת.
מתוכננת באגן תבע שכונת – נוף ים עכו שתורכב ממערכת ניקוז פנימית בעלת קוטר 50 ס"מ, 60 ס"מ, 80 ס"מ שתחובר לתעלת ניקוז למוצא נחל נעמן

אגן מס' 18 :

באזור האגן לא מתוכנן שינוי במערכת הניקוז הקיימת (ניקוז עילי).

אגן מס' 19 :

לא מתוכנן שינוי במערכת הקיימת.

אגן מס' 20 :

באזור תת אגן 20.2 מתוכנן שידרוג הקו המאסף לקוטר 150 ס"מ לכל אורכו.

אגן מס' 21 :

באגן לא מתוכננת מערכת ניקוז כלשהי.
באגן מתוכננת לקום שכונה חדשה ותכנית אב לניקוז תעודכן בהתאם.

אגן מס' 22:

באגן זה לא מתוכנן שינוי במערכת הקיימת.

לצורך תגבור המוצא קיים מתוכננת מערכת ניקוז כוללת 2 צינורות קוטר 125 ס"מ בחציית רכבת שממשיך מקביל לצינור קיים בעזרת 2 צינורות קוטר 150 ס"מ וכ130 מ' מהמוצא הימי בעזרת 125 Ø 3X ס"מ.

אגן מס' 23:

אין שינוי.

אגן מס' 24:

אגן זה מתוכנן עפ"י הסתברות תכן של 1:20 שנה עקב הגדרתו כאזור מגורים וע"פ הסתברות תכן של 1:100 שנה ולצורך העתקת תואי נחל עכו.

מתוכנן תואי להעתקת נחל עכו שעוקף את השכונה מצפון וממשיך מקביל לכביש 4 בהתאם לתכנון בתב"ע - שערי עכו – עכו מזרח שתנקז מערכת ניקוז פנימית של השכונה, מוצע להעביר את התואי של הנחל לאזור השחיית מים באזור דרום מזרח באמצעות מעבירי מים 2.75X5.00 מ' בחציית כביש 85 כמפורט בנספח ג' המצורף.

6.3 מערכת ניקוז תת קרקעית מתוכננת

בטבלאות הבאות מוצגים קטרי קווי הניקוז המתוכננים עבור האגנים בהם כושר ההולכה של קווי הניקוז הקיימים נמוך מהספיקה המתוכננת, בהתאם לעדכון טבלת עוצמות עבור נת"י מ2016 ודרישה לתכנון מוצע העומד ב70% מהמילוי הספיקה החדשה, עודכנו קוטרי צינורות בתתי אגנים הבאים:

1A.3, 1A.5, 1A.11, 10.3, 10.7, 10.1, 8.1, 7.3, 7.1, 2-6.1, 13.11.

טבלה 12: קטרי קווי הניקוז המוצעים בתתי האגנים

מספר אגן	שטח אגן (קמ"ר)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	קוטר צינור רצוי עבור תת אגן בודד (ס"מ)	קוטר צינור רצוי עבור קו מאסף (ס"מ)	קוטר צינור מקסימלי נבחר (ס"מ)
1A.1	0.10	1.48	100	120	120
1A.2	0.19	1.00	100	120	120
1A.3	0.2	3.17	125	-	125
1A.5	0.1	1.60	80	100	100
1A.9	0.1	0.82	60	-	60
1A.10	0.08	0.75	60	-	60
1A.11	0.17	1.18	100	125	125
1.2	0.03	0.44	60	-	60
1.3	0.04	0.62	80	-	80
2.2	0.03	0.46	80	-	80
2.4	0.04	0.52	80	-	80
2.5	0.02	0.42	60	-	60
2.8	0.07	0.47	80	-	80
2.10	0.04	0.35	60	-	60
3.4	0.18	1.43	100	-	100
4.1	0.08	0.98	50	-	50
4.2	0.09	0.87	80	-	80
4.5	0.09	0.51	100	-	100
4.6	0.07	0.59	80	-	80
4.7	0.12	0.47	100	-	100
4.8	0.13	0.94	100	-	100

קוטר צינור מקסימלי (נבחר (ס"מ))	קוטר צינור רצוי עבור קו מאסף (ס"מ)	קוטר צינור רצוי עבור תת אגן בודד(ס"מ)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
60	-	60	0.36	0.02	5.1
60	-	60	0.37	0.02	5.2
60	-	60	0.43	0.02	5.3
100	-	100	0.87	0.07	5.4
80	-	80	0.76	0.06	5.5
125	-	125	2.78	0.15	6.1
125	125	125	1.97	0.14	6.2
80	-	80	0.93	0.05	6.3
125	125	100	2.91	0.16	6.4
100	-	100	0.94	0.05	7.1
80	-	80	0.72	0.04	7.2
125	-	125	1.23	0.07	7.3
80	-	80	0.50	0.03	7.4
50	-	50	0.40	0.02	7.5
100	100	100	0.88	0.1	7.6
80	-	80	0.55	0.04	7.7
100	100	80	0.54	0.03	7.8
100	100	60	0.55	0.03	7.9
125	-	125	1.66	0.14	8.1
100	-	100	1.56	0.07	8.2
60	-	60	0.38	0.02	8.3
80	-	80	0.63	0.04	8.4
80	-	80	0.79	0.04	8.5
100	100	80	0.61	0.03	8.6
100	לא מצריך שינוי	100	0.23	0.03	8.7
60	-	60	0.44	0.02	8.8
80	80	80	0.41	0.02	8.9
60	-	60	0.40	0.02	8.10
60	-	60	0.43	0.02	8.13
80	-	80	1.14	0.07	9.2
100	-	100	1.07	0.07	9.3
100	100	100	0.79	0.05	9.6
80	-	80	0.73	0.05	9.9
100	100	80	0.92	0.06	9.11
100	-	100	0.95 (הסתברות 5%)	0.04	10.1
100	100	80	1.01 (הסתברות 5%)	0.04	10.2
100	-	100	0.63 (הסתברות 5%)	0.04	10.3
60	-	60	0.54 (הסתברות 5%)	0.02	10.4
100	100	80	0.55 (הסתברות 5%)	0.02	10.5

קוטר צינור מקסימלי (נבחר (ס"מ))	קוטר צינור רצוי עבור קו מאסף (ס"מ)	קוטר צינור רצוי עבור תת אגן בודד(ס"מ)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	שטח אגן (קמ"ר)	מספר אגן
60	-	60	0.74 (הסתברות 5%)	0.03	10.6
100	-	100	0.98 (הסתברות 5%)	0.04	10.7
125	-	125	3.69	0.25	13.1
60	-	60	0.70	0.06	13.2
80	-	80	0.90	0.06	14.1
80	-	80	0.74 (הסתברות 5%)	0.04	15.2
80	-	80	0.73 (הסתברות 5%)	0.05	15.3
100	-	100	0.71 (הסתברות 5%)	0.05	15.5
125	-	125	1.12 (הסתברות 5%)	0.06	15.6
125	125	125	2.78 (הסתברות 5%)	0.15	15.7
100	100	80	1.42 (הסתברות 5%)	0.06	24.1
100	100	80	1.37 (הסתברות 5%)	0.07	24.2
150	150	100	2.75 (הסתברות 5%)	0.14	24.3
150	150	80	2.94 (הסתברות 5%)	0.15	24.4
125	125	100	2.16 (הסתברות 5%)	0.11	24.5
50	-	50	1.66 (הסתברות 5%)	0.07	24.6
125	125	50	0.98 (הסתברות 5%)	0.05	24.7
80	80	50	2.13 (הסתברות 5%)	0.07	24.8
150	150	60	5.30 (הסתברות 5%)	0.25	24.9

מספר אגן	שטח אגן (קמ"ר)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	קוטר צינור רצוי עבור תת אגן בודד (ס"מ)	קוטר צינור רצוי עבור קו מאסף (ס"מ)	קוטר צינור מקסימלי (נבחר (ס"מ))
24.10	0.18	4.26 (הסתברות 5%)	100	100	100
24.11	0.17	4.02 (הסתברות 5%)	80	100	100
24.12	0.17	4.02 (הסתברות 5%)	50	100	100
24.13	0.17	4.02 (הסתברות 5%)	50	80	80
24.14	0.19	5.78 (הסתברות 5%)	50	100	100
24.15	0.07	1.66 (הסתברות 5%)	50	125	125

- בטבלה מצויינים קוטר עבור תת אגן בודד וקוטר עבור קו מאסף. הקוטר הנבחר הינו הקוטר המקסימלי מבין שתי העמודות. יש להדגיש כי לא לכל תתי האגנים קיים קו מאסף!

טבלה 13 : קטרי קווי הניקוז המאספים למוצא האגנים

מספר מוצא אגן	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	קוטר ניקוז מוצע (ס"מ)
1A	1.78	5.54	מובל 3.5X1.5
1A+1	3.16	6.64	מובל 6.0X1.5
2	0.45	2.21 (הסתברות 5%)	2X150
4	0.69	6.65 (הסתברות 5%)	3X125
5	0.20	2.45	120
6	0.56	5.99	150
7	0.41	3.44	150
10	0.23	4.74 (הסתברות 5%)	150
12	0.04	0.93	60
14	0.09	1.9	80
15	0.44	5.47 (הסתברות 5%)	150
16	0.25	1.53	125
20.2	0.57	2.79 (הסתברות 5%)	150

מספר מוצא אגן	שטח אגן הניקוז (קמ"ר)	ספיקה בהסתברות 10% (מק"ש)	קוטר ניקוז מוצע (ס"מ)
אגן 22	0.45	5.48 (הסתברות 5%)	2X150
24	2.12	25.91 (הסתברות 1%)	תעלה טרפזית: בסיס 3.5 מ' עומק 2 מ' שיפוע דפנות 1:3

- לאגן 13 מספר מוצאי ניקוז ועל כן אין לו קו ניקוז מאסף. יש להתייחס לקווי הניקוז המוצעים של אגן זה לפי טבלה 9.
- באגן 16 מדובר על קו ניקוז בתוך האגן ולא על המובל/תעלה בצד המזרחי של האגן.

6.4 תעלות מתוכננות

בטבלה הבאה מוצגים המימדים המינימליים המתוכננים של התעלות בתתי האגנים.

טבלה 14 : מימדים מינימליים של התעלות המתוכננות בתתי האגנים

מוצא תעלה	אגנים המתנקזים למוצא	בסיס (מטר)	עומק מים (מטר)	שיפוע צד 1:m	מאנינג	ספיקה העוברת בתעלה בהסתברות 10% (מ"ק/שניה)
אגן 6.5	3+6.5	1.5	1	2	0.033	4.26
אגן -9.11 מובל	3+6+9	2.5	1	0	0.015	4.98
אגן -16 תעלה	3+6+9+16	1.75	1	2	0.013	5.86
אגן 15.4	15.4+15.5+15.6	1	1	2	0.033	1.96
אגן 19	19	1	1	2	0.033	1.13
אגן 20.3	20.3+20.4+20.5	1	1	2	0.033	4.28
אגן 24	24.1-24.15	3.5	2	3	0.013	25.91 (הסתברות 1%)

*מוצעת תעלה במקביל לצינור הניקוז הקיים (Ø150). הספיקה הרשומה בטבלה הינה הספיקה הצפויה לעבור בתעלה כשהצינור מלא.

6.5 מוצאי ניקוז לים

- כפי שפורט מקודם, אגני הניקוז המערביים של העיר מתנקזים למוצאים ימיים, אשר בחלקם מטובעים בתוך הים. מוצאים אלה נמצאים במצב פיזי לא טוב ויש להחליפם, בין אם נדרשת הגדלת גודל המוצא ובין אם לא. לצורך בניית המובלים הימיים יש צורך ב:
- ביצוע מדידת הריף על מנת לתכנן את אורך המוצאים.
 - צינורות ניקוז העומדים בסביבה אגרסיבית של מי ים.
 - ביצוע עבודות ימיות הכוללות הנחת קו הניקוז בים ועיגונו בקרקעית הים.

- שסתומי אל חוזר בדוגמאת אלה המופיעים בנספח ב'.

6.6. שימור נגר

שימור הנגר העילי נדרש כיום לפי הנחיות תמ"א 1 תיקון 8 לפרק מים על מנת להוריד מספיקת המים המגיעה למערכת הניקוז באזורים בנויים מיד עם ארוע של סופת גשם. ראה בנספחים.

מערכות שימור נגר בתוך המשק:

- 6.1 הקצאת שטחים פתוחים בהם ישתלו עצים ושיחים ובינם חיפוי קרקע מתאים. שטחים אלו יהיו אזורים נמוכים יחסית והנגר יגיע אליהם בצורה גרביטציונית.
- 6.2 שימוש באבנים משתלבות בשבילים ובמדרכות כאמצעי למשטחים המאפשרים חדירת נגר לקרקע.
- 6.3 באזורי בינוי, חניות וכבישים ימוקמו מתקני החדרה כמו בורות סופגים, גינות מחלחלות, תאים ביולוגיים וכד' אשר יאפשרו אצירה והשהייה של הנגר העילי.
- 6.4 מרזבי הדירות יופנו לעבר נקודה נמוכה במדשאות ובשטחים הפתוחים בין הדירות.
- 6.5 בכדי למנוע איטום קרקע כתוצאה מגשם, אין להותיר קרקע ללא כיסוי צמחי או חיפוי.

בשימוש באמצעים המוצעים לעיל ניתן, כאמור, להפחית את כמויות הנגר אשר מגיעות למערכת הניקוז בלפחות כ-20%.
תכנית האב לניקוז איננה מתייחסת באופן פרטני לאזורי שימור נגר ואלו יכללו בתכנית מפורטות ובדרישות ספציפיות של הוועדה המקומית לתכנון ובניה.

6.7. תחזוקה

- ע"מ לשמור על מערכת הניקוז במצב תחזוקתי תקין ומתפקד יש צורך לבצע באופן שוטף פיקוח, בקרה, מעקב ותחזוקה ע"י אנשי המקצוע הקיימים בעירייה.
- יש לבצע פיקוח ודיווח תקופתי על מצב התעלות ומתקני הניקוז הקיימים בתחומי העיר.
 - יש לבצע תחזוקה שוטפת של התעלות ומתקני הניקוז הקיימים בתחומי העיר.
 - מעקב ורישום של נתוני מפלסים וספיקות.

6.8. פיקוח על מתקני בטון

- יש לבצע פיקוח בתדירות של מספר פעמים בשנה, הן בתקופת הגשמים והן בעונה היבשה ע"י מהנדס מוסמך.
- על הפיקוח לכסות את התחומים הבאים:
 - שקעים או תזוזות חריגות.
 - סידוק בבטון.
 - ארוזיה.

- חלחול חריג בביסוס או דרך ציפוי הבטון.
- תפקוד חריג או לא תקין.
- בנוסף נדרש לבצע ביקורת שנתית לתאי קליטה, צינורות הניקוז ותאי הבקרה ולנקותם במידת הצורך בטרם עונת הגשמים.

6.9. פיקוח על תעלות

- התעלה וסביבתה הקרובה יבחנו למציאת :
- ארוזיה בתחתית או בדפנות ושקיעת סחף.
- פגיעות באזורי דיפון בתעלות מדופנות.
- התפתחות צמחיה המשפיעה על התנגדות התעלה.
- שינוי בתחתית הנחל או התעלה, מילוי בסחף או שקיעת התחתית ופגיעה בתפקוד.
- תופעות חריגות והתנהגות חריגה בתפקוד התעלה / הנחל.

6.10. פיקוח על מתקנים הידראוליים

- בתחומי העיר, עקב הקרבה לים ומי התהום הגבוהים קיימים מתקנים הידראוליים המחייבים התייחסות מיוחדת ותחזוקה קבועה.
- מוצאי ניקוז משוקעים בים הכוללים מתקן אל חוזר בקצותיהם.
- תחנות שאיבה.
- יש לבצע תחזוקה ובקרה שוטפת לקראת החורף ובמהלכו.
- את מוצאי הניקוז המטובעים בים יש לבדוק בהם התפתחות קורוזיה עקב הסביבה האגרסיבית של מי הים.
- כמו כן יש לוודא תפקוד תקין של מתקן האל חוזר.
- במתקני השאיבה יש לוודא תקינות המשאבה וכן אספקת חשמל למשאבה ובידוד המערכת למניעת התחשמלות ע"י יועץ חשמל מוסמך.

7. סיכום

- בעיר קיימים קווי ניקוז תעלות ניקוז, ומוצאים ימיים.
- מוצאי הניקוז הקיימים כוללים צינורות ניקוז מטובעים בחלקה הצפוני מערבי של העיר, צינורות ניוז מקובעים בחומת העיר, ומובל ניקוז ראשי הזורם לנחל הנעמן בדרום מזרח האזור המיושב בעיר. דרום העיר (מדרום לנחל נעמן) כולל אזורי תעשייה אשר מנוקזים בתעלות פתוחות לכיוון הים.
- ספיקות התכן חושבו ע"פ הסתברות של 10% (תקופת חזרה של 10: 1 שנים) באזורי מגורים ובהסתברות של 5% (תקופת חזרה של 20: 1 שנה) באזורי תעשייה, ע"פ המפורט בתמ"א 34 ובצד המזרחי באזור הבנוי ע"פ תמ"ל 1042.
- התכנית מציעה הסדרה של התעלות הקיימות כמפורט בטבלה מס' 14.
- בתחום העיר קיימת מערכת ניקוז תת קרקעית הכוללת שוחות וקולטנים, כאשר לא כולם עומדים בספיקות המתוכננות. יש להסדיר את קטרי קווי הניקוז כמפורט בטבלה מס' 12.
- התכנית מציעה הסדרה של מוצאי הניקוז ע"פ המפורט בטבלה מס. 13, כיוון שעקב התנאים הסביבתיים של העיר קיימים מוצאי ניקוז הנמצאים בסביבה אגרסיבית של מי ים, יש חשיבות גבוהה לטיפול ותחזוקה שוטפת של מוצאי הניקוז עם דגש על המוצאים הימיים ותיחזוק תעלות.
- בתחום התוכנית מומלץ ליישם אמצעים להפחתה ושימור מי נגר עילי .
- התכנית מציעה טיפול ושדרוג המוצאים הימיים הקיימים.
- התכנית מציעה כמויות ראשוניות לעבודות השלמת מערך הניקוז וכן אומדני עלויות ראשוניים.
- התכנית מציעה שיטות לתחזוקה ופיקוח על המתקנים.
- דגשים למצב הקיים.
- דגשים לשיטת החישוב והפרמטרים ההידרולוגיים.
- דגשים לתכנית המוצעת.
- אומדנים צורפו.

נספח א' - אומדני עלויות שדרוג המערכת

עלויות שדרוג המערכת וכן תחזוקת המערכות הקיימות חושבו עפ"י הבסיס הבא :

1. חישוב עלות ל- 100 מ' צינור.
2. חישוב עלות עבור 3 שוחות בקרה בתחום כביש (מכסה כבד ל- 100 מ"א) המותאמים לקוטר הצינור.
3. חישוב עלויות עבור 4 קולטנים עם אבן שפה מייצקת ל- 100 מ"א.
4. עבודות פתיחת כביש וסגירת כביש תוך השבת המבנה הקיים, השלמת אספלט וכיו"ב.
5. הסדרי תנועה זמניים לצורך טיפול והחלפת קו הניקוז.
6. המחירים שנלקחו הינם מחירי משהב"ש 2021 הנחיית בקשת עיריית עכו.
7. כיוון שהעיר עכו נמצאת בשטח המוגדר הוגדלו מחירי היחידה ב- 7% הוספה עלייה של 7% עבור הצורך בהפעלת פיקוח של רשות העתיקות בזמן ביצוע העבודות.

תיאור מבנה האומדן:

1. החלפת קווים בגלל מצב פיזי, בשיעור של 20% מהכמות הקיימת. (ללא שינוי קוטר).
2. תוספת קווים מוצעים/ החלפה :
 - 2.1 שדרוג עם אפשרות הוספת קו מקביל מטעמי ספיקות תכן.
 - 2.2 שדרוג ללא אפשרות הוספת קו מקביל מטעמי ספיקות תכן.
- יצויין כי האפשרות להוספת קו מקביל אינה וודאית לרוב עקב גורמים סביבתיים כגון שיפועי כביש, מערכות הקיימות בחתך הכביש וכיו"ב.
- לפיכך חולקה עלות הקמת מערכת הניקוז המוצעת בשיטה הבאה :
 - 66% מכמות הקווים יבוצעו עם קו מקביל.
 - 34% מכמות הקווים יבוצעו תך החלפת הקו הקיים.
3. קווי הניקוז המאספים למוצאי האגנים.
4. מוצאים ימיים.
- לחישוב עלות המוצא היומי נלקחו בחשבון קווי ניקוז העומדים בתנאי קורוזיה (סביבה אגרסיבית), עבודות ימיות להנחת ועיגון הקו, שסתום אל חוזר המותקן בקצה המערכת. אורך החדירה לתוך הים תלוי במיקום הריף ביחס לחוף.
- כיוון שלא נמצאת בידיו מדידה מדוייקת של מיקום הריף יחסית לחוף, נלקחה בחשבון חדירה של 100 מ' לתוך הים.
5. מחירי העלות אינם כוללים מע"מ, ואינם כוללים בצ"מ והוצאות הנדסה.

טבלה מס' א' 1: קווי ניקוז קיימים בבתי האגנים - פירוט אומדנים טבלה מס' א' 1: המשך

מספר אגן	קוטר צינור קיים (ס"מ)	אורך צינור (מ')
1	box 3.50x1.25	1555
	box3.20x1.00	85
	תעלה פתוחה ברוחב 6 מטר	715
1.1	50	107
1.2	50	86
1.4	60	125
1.5	50	588
2.1	50	293
2.1	60	116
2.10	60	73
2.2	40	121
2.2	50	76
2.2	60	211
2.2	80	158
2.4	50	483
2.5	50	116
2.6	50	262
2.7	50	60
2.7	100	60
2.8	50	514
2.8	60	241
2.9	50	615
2.9	60	250
2.9	80	300
3.4	50	564
3.4	80	124
4.4	50	497
4.4	60	60
4.5	50	447
4.5	125	1000
5.4	50	161
6.1	50	113
6.1	60	328
6.2	50	506
6.4	50	963
6.5	80	288
6.5	100	504
7.9	40	294
8.1	50	510
8.1	80	196
8.1	80	175
8.11	50	224
8.3	40	180
8.3	50	340
8.4	40	50
8.5	80	200
8.6	50	180
8.8	50	180
9.3	50	199
9.4	60	134
9.6	50	81
10.1	40	160

טבלה מס' א' 2: טבלת ריכוז אומדנים לתחזוקת מערכת הניקוז הקיימת

(המשך)		
מספר אגן	קוטר צינור קיים (ס"מ)	אורך צינור (מ')
10.2	40	330
10.3	80	360
10.4	50	250
10.7	60	620
11	30	563
13.1	40	241
13.1	50	436
13.1	50	270
13.1	80	225
13.2	40	800
13.2	40	370
13.3	60	150
15.7	40	136
16	60	309
16	125	740
17.2	50	120
20.5	80	158
1.4+2.4	150	840
1A.1	50	718
1A.11	50	224
1A.11	80	320
1A.3	50	1600
1A.4	50	600
1A.4	50	58
1A.5	50	490
1A.6	50	200
1A.9	50	193
2.5+2.6	125	600
2.5+2.6	180	220

	סה"כ קוטר 100	סה"כ קוטר 80	סה"כ קוטר 60	סה"כ קוטר 50	סה"כ קוטר 40
	564	2504	2617	13324	2682
מחיר ל 1.00 מ' צינור	₪ 3,050.00	₪ 2,450.00	₪ 2,050.00	₪ 1,850.00	₪ 1,650.00
עלות החלפת 20% מהמערכת	₪ 344,040.00	₪ 1,226,960.00	₪ 1,072,970.00	₪ 4,929,880.00	₪ 885,060.00

	תעלה פתוחה ברוחב 6 מטר	box 3.50x1.25	box 3.20x1.00	סה"כ קוטר 180 (דחיקה)	סה"כ קוטר 150	סה"כ קוטר 125
	715	1555	85	220	840	2340
מחיר ל 1.00 מ' צינור	₪ 8,600.00	₪ 7,920.00	₪ 7,920.00	₪ 4,450.00	₪ 4,600.00	₪ 3,950.00
עלות החלפת 20% מהמערכת	₪ 1,229,800.00	₪ 2,463,120.00	₪ 134,640.00	₪ 195,800.00	₪ 772,800.00	₪ 1,848,600.00

סה"כ : 15,103,670.00 ₪

החלפה תחזוקתית של המערכת הקיימת מחושבת לפי 20% מעלות המערכת הקיימת. טבלה זו מסכמת את הכמויות מטבלה 1- לעיל.

טבלה מס' א' 3:

2.1. קווי הניקוז המוצעים בתתי האגנים - ללא אפשרות קו מקביל						
סה"כ	מחיר ל - 1.00 מ' מערכת ניקוז	אורך צינור (מ')	קוטר צינור לביצוע - חדש (ס"מ)	קוטר צינור קיים (ס"מ)	קוטר צינור מוצע (ס"מ)	מספר אגן
₪ 955,300.00	₪ 2,050.00	466	60	50	60	1.2
₪ 984,900.00	₪ 2,450.00	402	80	50	80	1.3
₪ 256,250.00	₪ 2,050.00	125	60		60	1.4
₪ 143,500.00	₪ 2,050.00	70	60	80	60	2.1
₪ 381,250.00	₪ 3,050.00	125	100	80	100	2.1
₪ 416,500.00	₪ 2,450.00	170	80	50	80	2.2
₪ 196,000.00	₪ 2,450.00	80	80		80	2.3
₪ 227,850.00	₪ 2,450.00	93	80	50	80	2.4
₪ 541,200.00	₪ 2,050.00	264	60	50	60	2.5
₪ 673,750.00	₪ 2,450.00	275	80	50	80	2.8
₪ 1,525,000.00	₪ 3,050.00	500	100	50	100	4.17
₪ 1,198,650.00	₪ 3,050.00	393	100	50	100	4.16
₪ 771,650.00	₪ 3,050.00	253	100	50	100	3.4
₪ 677,100.00	₪ 3,050.00	222	100	60	100	1A.1
₪ 1,162,200.00	₪ 3,900.00	298	125	40	125	1A.2
₪ 3,010,800.00	₪ 3,900.00	772	125	50	125	1A.3
₪ 705,600.00	₪ 1,960.00	360	50		50	1A.4
₪ 61,500.00	₪ 2,050.00	30	60		60	1A.4
₪ 2,138,050.00	₪ 3,050.00	701	100	50	100	1A.5
₪ 390,400.00	₪ 3,050.00	128	100	50	100	4.5
₪ 863,050.00	₪ 2,050.00	421	60	50	60	1A.9
₪ 164,000.00	₪ 2,050.00	80	60	50	60	1A.10
₪ 1,396,200.00	₪ 3,900.00	358	125	50	125	1A.11
₪ 678,550.00	₪ 2,050.00	331	60	50	60	2.1
₪ 430,500.00	₪ 2,050.00	210	60	50	60	4.8
₪ 318,500.00	₪ 2,450.00	130	80	50	80	4.8
₪ 488,000.00	₪ 3,050.00	160	100	50	100	4.8
₪ 943,000.00	₪ 2,050.00	460	60	50	60	5.1
₪ 190,650.00	₪ 2,050.00	93	60	50	60	5.2
₪ 297,250.00	₪ 2,050.00	145	60	40	60	5.3
₪ 1,436,550.00	₪ 3,050.00	471	100	50	100	5.4
₪ 563,500.00	₪ 2,450.00	230	80	50	80	5.5
₪ 1,209,000.00	₪ 3,900.00	310	125	50	125	5.5
₪ 1,801,800.00	₪ 3,900.00	462	125	50	125	6.1
₪ 1,957,800.00	₪ 3,900.00	502	125	50	125	6.2
₪ 399,350.00	₪ 2,450.00	163	80	40	80	7.4
₪ 207,200.00	₪ 1,850.00	112	50	40	50	7.5
₪ 168,100.00	₪ 2,050.00	82	60	30	60	7.9
₪ 2,624,700.00	₪ 3,900.00	673	125	40	125	8.1
₪ 857,050.00	₪ 3,050.00	281	100	40	100	8.2
₪ 539,000.00	₪ 2,450.00	220	80	40	80	8.5
₪ 991,250.00	₪ 3,050.00	325	100	50	100	9.3
₪ 745,200.00	₪ 2,300.00	324	80	40	80	9.9
₪ 495,900.00	₪ 2,850.00	174	100		100	9.11
₪ 1,454,700.00	₪ 3,900.00	373	100	40	100	10.1
₪ 481,900.00	₪ 3,050.00	158	100	50	100	10.2
₪ 393,450.00	₪ 3,050.00	129	100	40	100	10.5
₪ 225,500.00	₪ 2,050.00	110	60	50	60	10.6
₪ 237,900.00	₪ 3,900.00	61	100	40	100	10.7
₪ 1,251,900.00	₪ 3,900.00	321	125	50	125	15.6
₪ 2,109,900.00	₪ 3,900.00	541	125	60	125	15.7

(המשך)						
סה"כ	מחיר ל - 1.00 מ' מערכת ניקוז	אורך צינור (מ')	קוטר צינור לביצוע - חדש (ס"מ)	קוטר צינור קיים (ס"מ)	קוטר צינור מוצע (ס"מ)	מספר אגן
₪ 2,331,000.00	₪ 1,850.00	1260	50		50	15.7+17.1
₪ 2,849,500.00	₪ 2,050.00	1390	60		60	15.7+17.1
₪ 1,004,500.00	₪ 2,450.00	410	80		80	15.7+17.1
₪ 548,800.00	₪ 2,450.00	224	80		80	17.2
₪ 27,195,000.00	₪ 1,850.00	14700	50		50	24
₪ 6,765,000.00	₪ 2,050.00	3300	60		60	
₪ 5,145,000.00	₪ 2,450.00	2100	80		80	
₪ 9,150,000.00	₪ 3,050.00	3000	100		100	
₪ 9,750,000.00	₪ 3,900.00	2500	125		125	
₪ 4,600,000.00	₪ 4,600.00	1000	150		150	
₪ 8,000,000.00					הטייה והסדרת נחל עכו	
₪ 119,677,600.00						

טבלה מס' א' 4:

2. קווי הניקוז המוצעים בתתי האגנים - אפשרות לקו מקביל

סה"כ	מחיר ל - 1.00 מ' מערכת ניקוז	אורך צינור (מ')	קוטר צינור לביצוע - מקביל (ס"מ)	קוטר צינור קיים (ס"מ)	קוטר צינור מוצע (ס"מ)	מספר אגן
₪ 879,280.00	₪ 2,320.00	379	60	50	80	1A.4
₪ 617,120.00	₪ 2,320.00	266	60	50	80	1.A5
₪ 900,160.00	₪ 2,320.00	388	60	60	80	6.3
₪ 995,500.00	₪ 3,620.00	275	100	80	125	6.4
₪ 713,140.00	₪ 3,620.00	197	100	50	100	7.1
₪ 113,680.00	₪ 2,320.00	49	60	50	80	7.2
₪ 543,000.00	₪ 3,620.00	150	100	60	125	7.3
₪ 2,894,320.00	₪ 2,860.00	1012	80	60	100	7.6
₪ 382,800.00	₪ 2,320.00	165	60	60	80	7.7
₪ 190,240.00	₪ 2,320.00	82	60	50	80	7.8
₪ 121,520.00	₪ 1,960.00	62	50	40	60	8.3
₪ 772,560.00	₪ 2,320.00	333	60	50	80	8.4
₪ 440,440.00	₪ 2,860.00	154	80	60	100	8.6
₪ 864,490.00	₪ 2,710.00	319	60	80	100	8.7
₪ 425,320.00	₪ 1,960.00	217	50	40	60	8.8
₪ 501,120.00	₪ 2,320.00	216	60	50	80	8.9
₪ 197,960.00	₪ 1,960.00	101	50	40	60	8.10
₪ 680,560.00	₪ 3,620.00	188	100	80	125	8.11
₪ 174,440.00	₪ 1,960.00	89	50	40	60	8.13
₪ 670,480.00	₪ 2,320.00	289	60	50	80	9.2
₪ 694,980.00	₪ 2,860.00	243	80	60	100	9.6
₪ 325,360.00	₪ 1,960.00	166	50	40	60	10.4
₪ 327,120.00	₪ 2,320.00	141	60	50	80	14.1
₪ 46,400.00	₪ 2,320.00	20	60	60	80	15.2
₪ 410,640.00	₪ 2,320.00	177	60	50	80	15.3
₪ 1,169,740.00	₪ 2,860.00	409	80	50	100	15.5
₪ 1,991,000.00	₪ 3,620.00	550	100	80	125	16
₪ 18,043,370.00						

הערה: נלקח בחשבון מחיר משוקלל ע"פ מפתח של 66% הקמת קו מקביל ו 34% החלפת הקו

טבלה מס' א' 5:

3. קווי הניקוז המאספים למוצא האגנים				
מספר מוצא	קוטר ניקוז מוצע (ס"מ)	אורך צינור (מ')	מחיר עבור 1.00 מ' מערכת ניקוז	סה"כ
5	125	559	3,900.00 ₪	2,180,100.00 ₪
6	150	355	4,600.00 ₪	1,633,000.00 ₪
7	150	1046	4,600.00 ₪	4,811,600.00 ₪
10	150	1096	4,600.00 ₪	5,041,600.00 ₪
12	60	161	2,050.00 ₪	330,050.00 ₪
14	80	255	2,450.00 ₪	624,750.00 ₪
15	150	580	4,600.00 ₪	2,668,000.00 ₪
15	125	278	3,900.00 ₪	1,084,200.00 ₪
16	מובל 250X100	700	3,950.00 ₪	2,765,000.00 ₪
20.2	150	586	4,600.00 ₪	2,695,600.00 ₪
22	125	750	3,900.00 ₪	2,925,000.00 ₪
	150	1600	4,600.00 ₪	7,360,000.00 ₪
				26,758,900.00 ₪

טבלה מס' א' 6:

4. מוצאים ימיים				
מספר מוצא	קוטר ניקוז מוצע (ס"מ)	אורך צינור (מ')	מחיר עבור 1.00 מ' מערכת ניקוז	סה"כ
5	150	100	20,000.00 ₪	2,000,000.00 ₪
7	150	100	20,000.00 ₪	2,000,000.00 ₪
10	150	100	20,000.00 ₪	2,000,000.00 ₪
14	80	100	13,000.00 ₪	1,300,000.00 ₪
15	150	100	20,000.00 ₪	2,000,000.00 ₪
16	מובל 250X100	0	3,750.00 ₪	0.00 ₪
20.2	150	0	3,750.00 ₪	0.00 ₪
				9,300,000.00 ₪
הנחת יסוד לפני תכנון מפורט כי אורך מוצא ימי ממוצע הינו כ- 100 מ'				

טבלה מס' א' 7: ריכוז עלויות

עלות	הסעיף	סעיף
₪ 15,103,670.00	קווי ניקוז קיימים שאינם דורשים הגדלת קוטר (20% מהמערכת)	1
₪ 119,677,600.00	קווי ניקוז המוצעים בתתי אגנים ללא אפשרות הוספת קו מקביל	2.1
₪ 18,043,370.00	קווי ניקוז המוצעים בתתי אגנים עם אפשרות הוספת קו מקביל	2.2
₪ 26,758,900.00	קווי ניקוז מאספים למוצאי אגנים	.3
₪ 9,300,000.00	מוצאים ימיים	4
₪ 188,883,540.00		סה"כ

נספח ב' - שסתומי אל חוזר במוצאים ימיים



WaStop®
BACKFLOW VALVE

- Protects against flooding
- Eliminates reverse flows through piping systems
- Controls the spread of odour & gases
- Easy to install, even in existing pipes and chambers
- No mechanical parts
- Self-cleaning - minimal maintenance

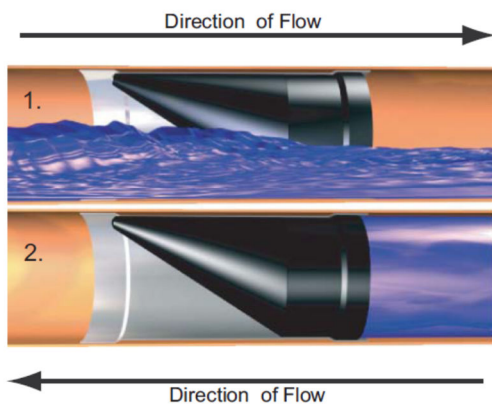


Typical Applications

The WaStop® check valve consists of two parts, the elastomer sleeve (rubber membrane) and the pipe.

The pipe is made of either plastic or stainless steel. The standard sleeve, up to 12" (300mm) in diameter, is made of EPDM. The larger diameter sleeves are made of neoprene. Both sleeve types fold up and out of the way with very little pressure. Inversely the sleeve is able to resist several meters of pressure in the opposite direction.

The WaStop® can be used to prevent sewer gas, effluent, sand or seaweed backflow into cellars or storm water drains. The WaStop® can be used to protect against overflows in manholes, storm water drains, storm water tanks, sewage works, drainage pipes, culvert systems and ditches. The WaStop® can even be used for water tower overflow pipes to protect against the entrance of animals and insects.



How the Valve Works

1. Flow into the inlet side of the valve causes a small pressure build-up against the rubber sleeve which in turn causes the sleeve to open just enough to allow the liquid to flow unhindered.
2. Reverse flow fills the 'cone' portion of the elastomeric sleeve, pressing it against the inside walls of the pipe and creating a seal. Neither fluid nor gases can pass back into the inlet side of the pipe.

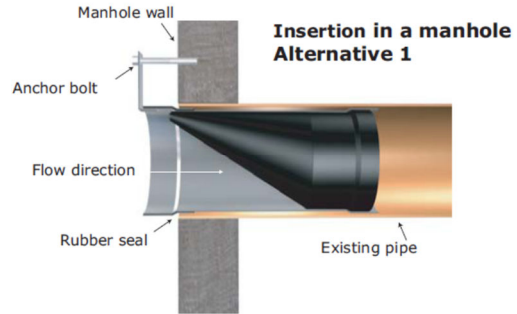
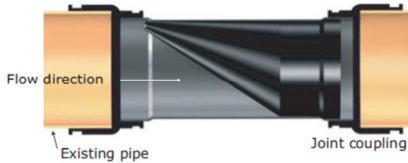


Elasto-Valve Rubber Products Inc. - Tel.(705) 523-2026 - Fax.(705) 523-2033 - Toll Free 1-800-461-6331 - sales@evrproducts.com www.evrproducts.com

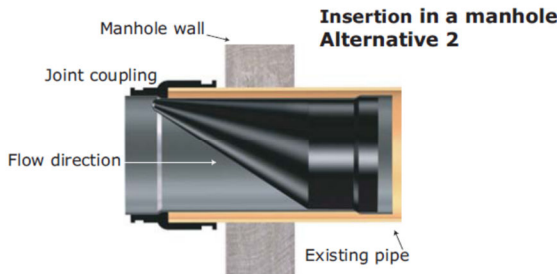


WASTOP®
BACKFLOW VALVE

Insertion in existing pipe



**Insertion in a manhole
Alternative 1**

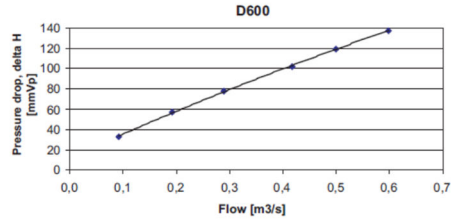
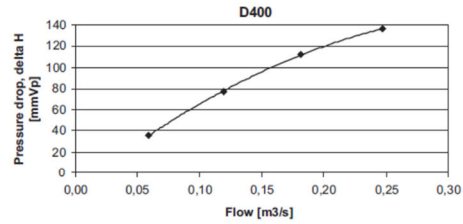
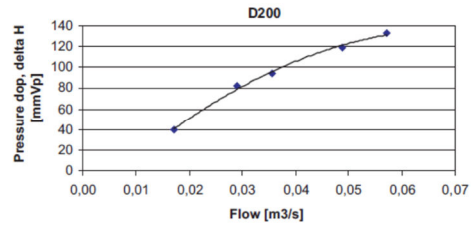


**Insertion in a manhole
Alternative 2**

Dimensions

DN	ID	L
110	4"	9.5"
160	6"	12"
200	8"	16"
250	10"	18"
300	12"	24"
400	16"	31"
500	20"	39"
600	24"	47"
800	32"	59"
1000	40"	83"

Sample Flow Rate vs. Headloss Graphs.
Other valve sizes available upon request.
Based on flow testing by Vattenfall Utveckling AB.



WARRANTY

All EVR products are guaranteed for one full year against defects resulting from faulty workmanship or materials. If any such product is found to be defective by reason of faulty workmanship or materials, upon written notice and return of the product, the defective product will be replaced by us free of charge, including the shipping charges for the replacement product. Claims for labour costs and other expenses required to replace such defective product, or to repair damage resulting from the use thereof will not be allowed by us. Our liability is limited to the price paid for the defective product. EVR Products shall not be bound by any warranty other than the above set forth unless such warranty shall be in writing. This literature is published in good faith and is believed to be reliable, however, EVR Products does not represent and/or warrant in any manner the above information and suggestions contained in this brochure. Data presented is the result of laboratory tests and field experience.

Distributed by:

ELASTO-VALVE RUBBER PRODUCTS INC.

1691 Pioneer Road, Sudbury,
Ontario Canada P3G 1B2
Tel. (705)523-2026 - Fax. (705)523-2033
Toll Free 1-800-461-6331 (N.A.)
Website: www.evrproducts.com
E-mail: sales@evrproducts.com

ISO 9001 Certified





SERIES CPF FLANGED SERIES CHECK VALVE

- Quiet operation
- Zero maintenance
- Design prevents backflow
- Will seal around solids
- Designed to withstand wear
- Tough enough for abrasive slurries

The Series CPF Flanged Check Valve is designed to be efficient, quiet and tough. It requires no external power sources, thereby reducing operating costs. The simple design means there are no moving mechanical parts to break down or jam, reducing maintenance costs.

CPF Valves easily handle corrosive or abrasive materials such as raw sewage, sludges or slurries. Their flexible design allows solids to pass through unhindered and can even seal around solids trapped in the valve.

Series CPF Flanged Check Valves are versatile and can be installed either horizontally or vertically. Drilling is available in all flange standards.

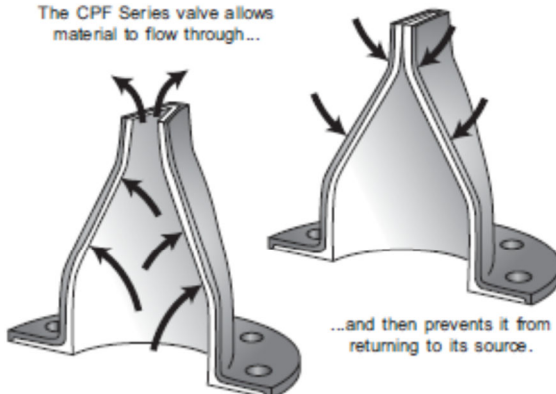


Typical Applications

Sewer Interceptors - Wet Wells - Mine Tailing Systems - Dredging - Scrubber Systems - Outfall Lines - Wet/Dry Wells

Manufactured with an integral full-faced rubber flange connection and metal backing flange, Series CPF check valves can be attached directly to a tank, pipe, or headwall.

The CPF Series valve allows material to flow through...



...and then prevents it from returning to its source.

The heart of the Elasto-Valve Series CPF Backflow Preventer is a fabric reinforced rubber "duckbill" sleeve manufactured with top quality materials. This flexible sleeve provides maximum flow with a minimum pressure drop across the valve at all times.

Unlike conventional check valves - which require frequent maintenance to replace worn seats, hinge pins, balls or flappers - there is little or no maintenance with CPF Valves.

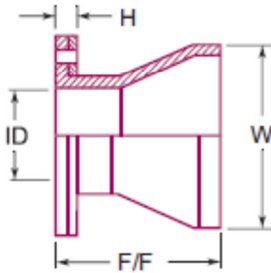
Available in a variety of styles and reinforced elastomers, the Elasto-Valve Series CPF Backflow Preventer can be adapted to almost any application.



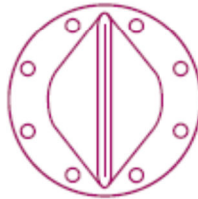


SERIES CPF

FLANGED SERIES CHECK VALVE



Drilling available in all flange standards.



For engineering specifications or when placing your order, please provide the following information:

	Minimum	Maximum
Flow Rate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Flow Velocity	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Line Pressure	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Back Pressure	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Discharge:	<input type="checkbox"/> Atmosphere	<input type="checkbox"/> Water
Type of Backing Ring:	<input type="checkbox"/> SS316	<input type="checkbox"/> Carbon Steel
	<input type="checkbox"/> Other	

ID ¹	1	1-1/2	2	2-1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
F/F ¹	3	3-7/8	5-1/4	6-1/4	7-1/2	9	11	12	14	16	18	20	23
H ¹	7/8	7/8	7/8	7/8	1-1/8	1-1/8	1-1/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8	1-3/8
W ¹	2-1/8	2-5/8	3-7/8	4-5/8	5-1/2	7-3/8	8-3/4	10-1/2	13-3/4	17	19-5/8	24-3/4	26-1/2
Weight ²	2.5	4	5	8	11	15	17	21	25	37	59	75	124
ID ¹	18	20	24	28	30	32	36	42	48	54	60	63	72
F/F ¹	25	32	41	44	46	52	58	61	70	74	80	88	97
H ¹	1-3/8	1-7/8	1-7/8	1-7/8	1-7/8	1-7/8	1-7/8	2-3/8	2-3/8	2-3/8	2-3/8	2-3/8	2-3/8
W ¹	29-3/4	31-1/2	43	46	49	51	55-1/4	66-1/4	74-1/2	78-1/4	85	92	105
Weight ²	205	315	400	475	551	602	654	950	997	1070	1271	1310	1480

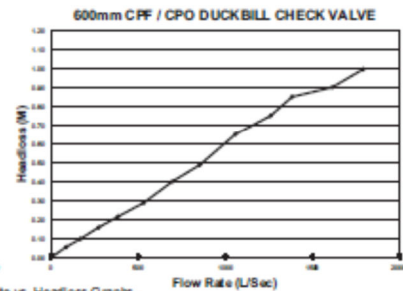
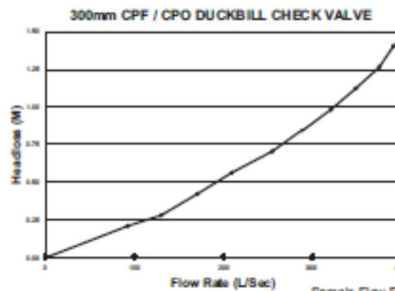
¹ 1-Inches ² 2-pounds (includes Backing Ring)

Dimensions can be revised to suit custom specifications.

Elastomer Selection Guide

- Ethylene Propylene Rubber (EPDM)**
Most effective for applications involving water, steam or diluted acids.
- Viton™ (FKM)**
Resists solvents, halogenated hydrocarbons, oxygen, weather, ozone, oils and chemicals.
- Buna N (NBR)**
Resistant to kerosene, moderate chemicals, fats, oils, grease and many hydrocarbons.
- Natural Rubber (NR)**
Good abrasion resistance, tensile strength and resiliency. Also suitable when dealing with organic acids, alcohols, ketones and most moderate chemicals.
- Hypalon™ (CSM)**
Resists strong acids and bases, ozone, weathering, heat and oxidizing chemicals.
- Butyl (CIIR)**
Good resistance to animal and vegetable fats, strong and oxidizing chemicals, oils, heat and greases.
- Neoprene (CR)**
Generally resistant to oil and grease, moderate chemicals, fats, many hydrocarbons and ozone. Resistant to barnacle growth.

When placing your order, please indicate sleeve material by appending elastomer abbreviation (CR, NR, etc) to the model name.
IE: Series CPF-CR



Sample Flow Rate vs. Headloss Graphs.
Other valve sizes available upon request.
Based on flow testing at Utah State University.

WARRANTY

All EVR products are guaranteed for one full year against defects resulting from faulty workmanship or materials. If any such product is found to be defective by reason of faulty workmanship or materials, upon written notice and return of the product, the defective product will be replaced by us free of charge, including the shipping charges for the replacement product. Claims for labour costs and other expenses required to replace such defective product, or to repair damage resulting from the use thereof will not be allowed by us. Our liability is limited to the price paid for the defective product. EVR Products shall not be bound by any warranty other than the above set forth unless such warranty shall be in writing. This literature is published in good faith and is believed to be reliable, however, EVR Products does not represent and/or warrant in any manner the above information and suggestions contained in this brochure. Data presented is the result of laboratory tests and field experience.

Distributed by:

ELASTO VALVE RUBBER PRODUCTS INC.
1691 Pioneer Road, Sudbury,
Ontario Canada P3G 1B2
Tel. (705)523-2026 - Fax. (705)523-2033
Toll Free 1-800-461-6331 (N.A.)
Website: www.evrproducts.com
E-mail: sales@evrproducts.com

ISO 9001 Certified





SERIES CPO SLIP-ON SERIES CHECK VALVE

- Quiet operation
- Zero maintenance
- Design prevents backflow
- Will seal around solids
- Designed to withstand wear
- Tough enough for abrasive slurries

The Series CPO Slip-On Check Valve is designed to be efficient, quiet and tough. It requires no external power sources, thereby reducing operation costs. The valve's simple design means there are no moving mechanical parts to break down or jam, reducing maintenance costs.

CPO Valves easily handle corrosive or abrasive materials such as raw sewage, sludges or slurries. Their flexible design allows solids to pass through unhindered and can even seal around solids trapped in the valve.

Series CPO Slip-On Check Valves are versatile and can be installed either horizontally or vertically. Drilling is available in all flange standards.



Typical Applications

Sewer Interceptors - Wet Wells - Mine Tailing Systems - Dredging - Scrubber Systems - Outfall Lines - Wet/Dry Wells

Designed to mount directly on existing piping, the Series CPO Valve is held in place with durable stainless steel clamps.

The CPO Series valve allows material to flow through...



...and then prevents it from returning to its source.

The heart of the Elasto-Valve Series CPO Backflow Preventer is a fabric reinforced rubber "duckbill" sleeve manufactured with top quality materials. This flexible sleeve provides maximum flow with a minimum pressure drop across the valve at all times.

Unlike conventional check valves - which require frequent maintenance to replace worn seats, hinge pins, balls or flappers - there is little or no maintenance with CPO Valves.

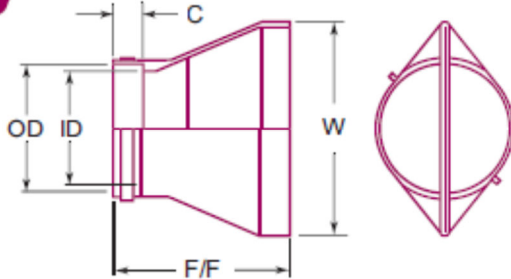
Available in a variety of styles and reinforced elastomers, the Elasto-Valve Series CPO Backflow Preventer can be adapted to almost any application.





SERIES CPO

SLIP-ON SERIES CHECK VALVE



For engineering specifications or when placing your order, please provide the following information:

	Minimum	Maximum
Flow Rate	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Flow Velocity	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Line Pressure	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Back Pressure	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Mounting Pipe:	<input type="text"/> I.D.	<input type="text"/> O.D.
Discharge:	<input type="checkbox"/> Atmosphere	<input type="checkbox"/> Water
Type of Clamp:	<input type="checkbox"/> SS316	<input type="checkbox"/> Other

ID ¹	1/2	3/4	1	1-1/2	2	2-1/2	3	4	5	6	8	10	12	14
FF ¹	2-1/2	3	3-1/4	4-1/2	5-3/4	7-1/2	9	12	13	15	17	18	24	26-1/2
C ¹	1	1	1	1	1-1/2	2	3	3	3	4	4	4	6	6
W ¹	1	1-1/2	2-1/8	2-5/8	3-7/8	4-5/8	5-1/2	7-3/8	8-3/4	10-1/2	13-3/4	17	19-5/8	24-3/4
Weight ²	.25	.75	1.5	3.8	4.75	7.6	10.45	14.25	16.15	20	23.75	35.15	56	71.25
ID ¹	16	18	20	24	28	30	32	36	42	48	54	60	63	72
FF ¹	28	31	32	41	44	46	52	58	61	70	74	80	88	97
C ¹	6	6	8	8	8	10	10	10	12	12	12	12	12	14
W ¹	26-1/2	29-3/4	31-1/2	43	46	49	51	55-1/4	66-1/4	74-1/2	78-1/4	85	92	105
Weight ²	118	195	299	380	451	523	572	621	902	947	1016	1207	1245	1356

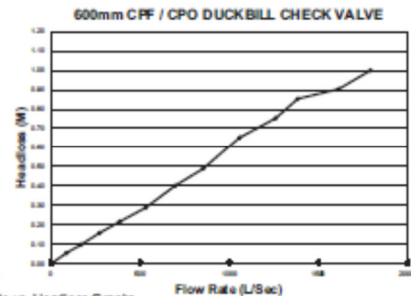
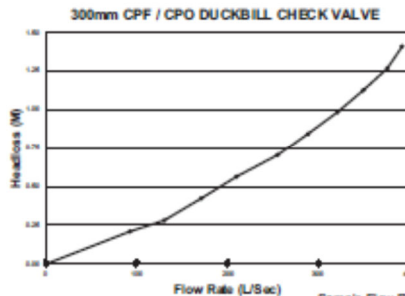
¹-inches ²-pounds (includes Clamp)

Dimensions can be revised to suit custom specifications.

Elastomer Selection Guide

- Ethylene Propylene Rubber (EPDM)**
Most effective for applications involving water, steam or dilute acids.
- Viton™ (FKM)**
Resists solvents, halogenated hydrocarbons, oxygen, weather, ozone, oils and chemicals.
- Buna N (NBR)**
Resistant to kerosene, moderate chemicals, fats, oils, grease and many hydrocarbons.
- Natural Rubber (NR)**
Good abrasion resistance, tensile strength and resiliency. Also suitable when dealing with organic acids, alcohols, ketones and most moderate chemicals.
- Hypalon™ (CSM)**
Resists strong acids and bases, ozone, weathering, heat and oxidizing chemicals.
- Butyl (CIIR)**
Good resistance to animal and vegetable fats, strong and oxidizing chemicals, oils, heat and greases.
- Neoprene (CR)**
Generally resistant to oil and grease, moderate chemicals, fats, many hydrocarbons and ozone. Resistant to barnacle growth.

When placing your order, please indicate sleeve material by appending elastomer abbreviation (CR, NR, etc) to the model name.
IE: Series CPO-CR



Sample Flow Rate vs. Headloss Graphs.
Other valve sizes available upon request.
Based on flow testing at Utah State University.

WARRANTY

All EVR products are guaranteed for one full year against defects resulting from faulty workmanship or materials. If any such product is found to be defective by reason of faulty workmanship or materials, upon written notice and return of the product, the defective product will be replaced by us free of charge, including the shipping charges for the replacement product. Claims for labour costs and other expenses required to replace such defective product, or to repair damage resulting from the use thereof will not be allowed by us. Our liability is limited to the price paid for the defective product. EVR Products shall not be bound by any warranty other than the above set forth unless such warranty shall be in writing. This literature is published in good faith and is believed to be reliable, however, EVR Products does not represent and/or warrant in any manner the above information and suggestions contained in this brochure. Data presented is the result of laboratory tests and field experience.

Distributed by:

ELASTO VALVE RUBBER PRODUCTS INC.
1691 Pioneer Road, Sudbury,
Ontario Canada P3G 1B2
Tel. (705)523-2026 - Fax. (705)523-2033
Toll Free 1-800-461-6331 (N.A.)
Website: www.evrproducts.com
E-mail: sales@evrproducts.com

ISO 9001 Certified



נספח ג' - נספח הידרולוגיה לאגן 24 תמ"ל 1042 עכו מזרח

תמ"ל 1042
עכו מזרח

נספח הידרולוגיה, שימור נגר
וניקוז

פ.מ. 39318
נובמבר 21

1. מבוא

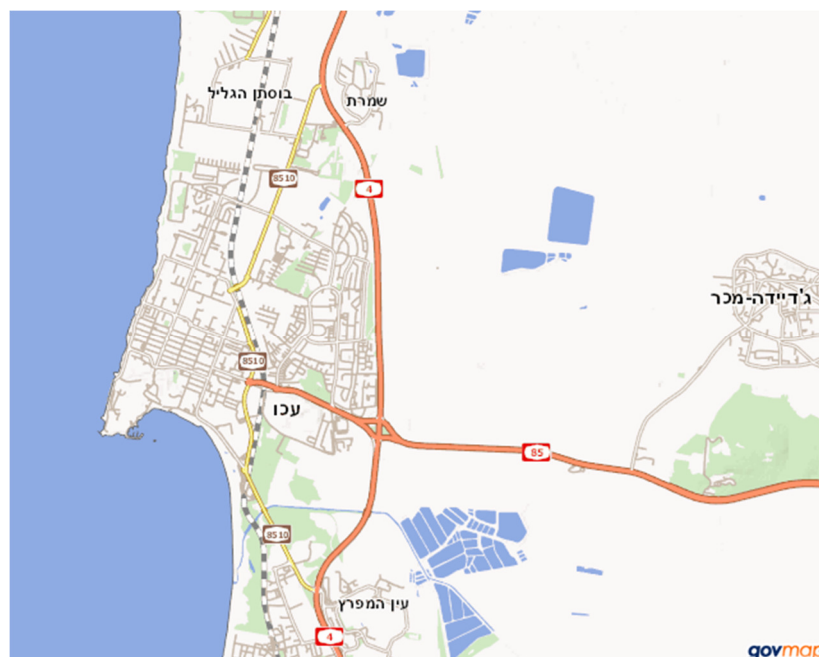
פרשה זו מהווה חלק מנספח הידרולוגיה וניקוז עבור השכונה החדשה המתוכננת כיום במזרח עכו, מזרחית לכביש 4. המתחם, צפונית לכביש 85, כולל מגורים, תעסוקה ומסחר, שטחים פתוחים ומבני ציבור. מדרום לכביש 85 מתוכנן מתחם הכולל את מסילת הברזל ותחנת רכבת חדשה, מסוף תחבורה ואזור לתכנון בעתיד. המתחם הצפוני כולל כ-8,060 יח"ד, מוסדות ומבני ציבור, שטחים למסחר ותעסוקה ושצ"פים. שטח התכנית כ-3,460 דונם. מטרת דוח זה היא להתוות תכנית סיוע לתוכניות המפורטות לביצוע במתחמי הדיור השונים, לספק נתוני ספיקות תכן לנגר העילי ומתן הנחיות לתכנון מפורט של מערכת הניקוז, תוך התחשבות בשימור/ ויסות מי נגר העילי וניהולו המיטבי, תוך שילוב עם התכנון הנופי.

2. תיאור האזור

2.1 טופוגרפיה

התכנית נמצאת בצדו המזרחי של כביש 4, מצפון ומדרום לכביש 85 (ראה תרשים 1-1). התכנית גובלת ממערב בכביש ארצי מספר 4, מדרום במסילת הרכבת ומצפון וממזרח בשטחים חקלאיים. שטח התכנית מאופיין בשיפועים לכיוון כללי דרום ומערב. הרומים הטופוגרפיים בשטח התכנית נעים בין +18 מ' לבין +6 מטר מעל פני הים.

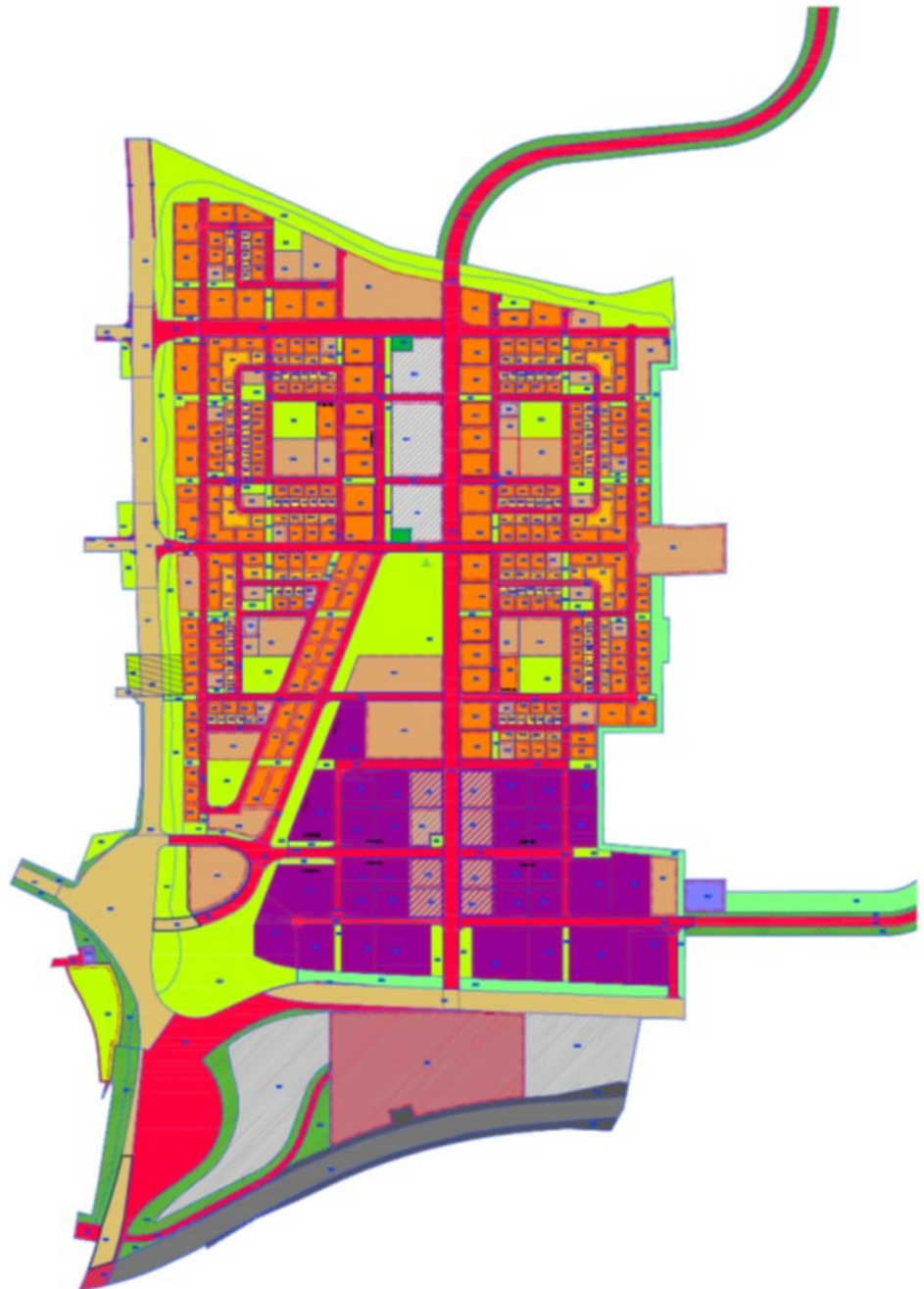
תרשים 1-2 – מפת סביבה



2.2 ייעודי קרקע

מפה 2-2 מציגה את ייעודי הקרקע המוצעים במסגרת תכנית המתאר של המתחם עלפי תמל 1042.

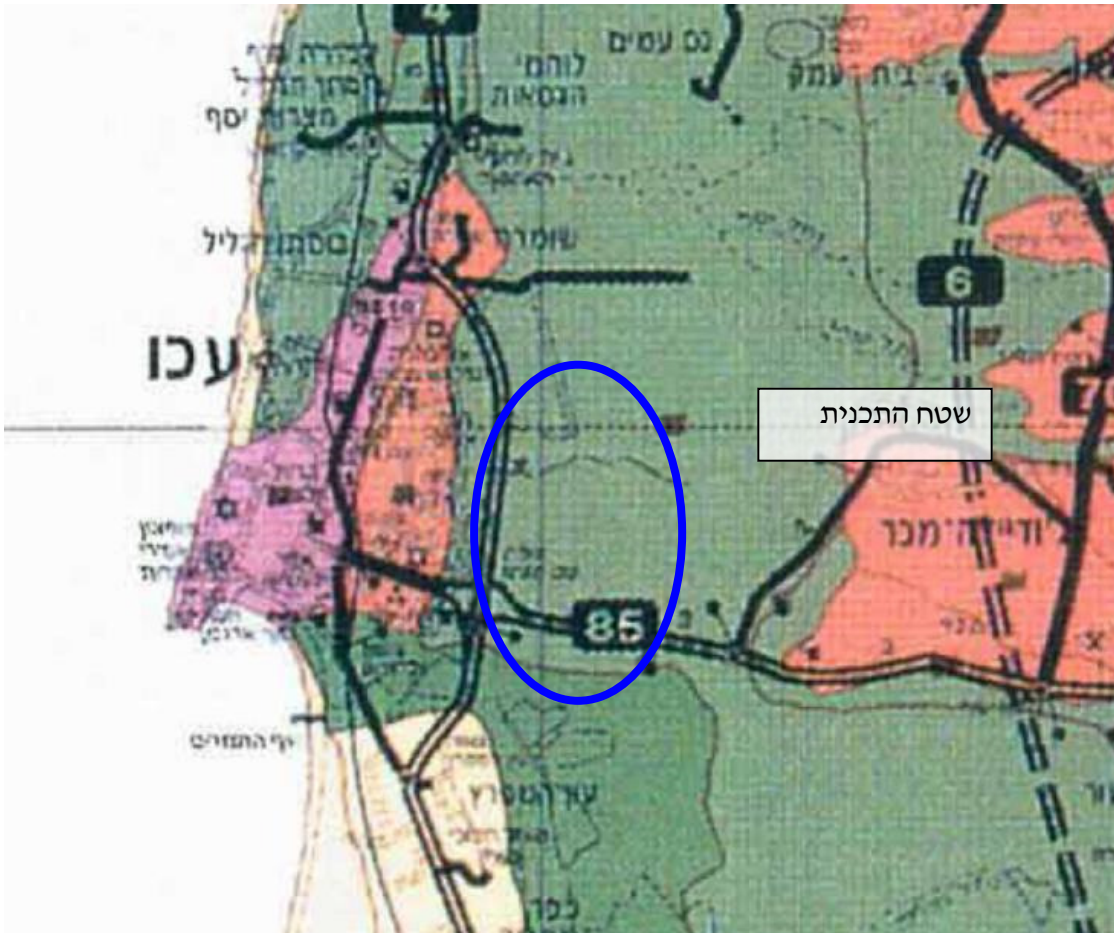
תרשים 2-2 - ייעודי קרקע מוצעים



2.3 סיווג הקרקע

במפה 2-3 מופיע סיווג חבורות הקרקע מתוך "סקר השטחים הפתוחים" של משרד הפנים. שטח התכנית מאופיין בקרקע מסוג H1 – גרומוסול חום אלובי, בעל מקדם נגר של 0.44.

תרשים 2-3 – סיווג חבורות קרקע

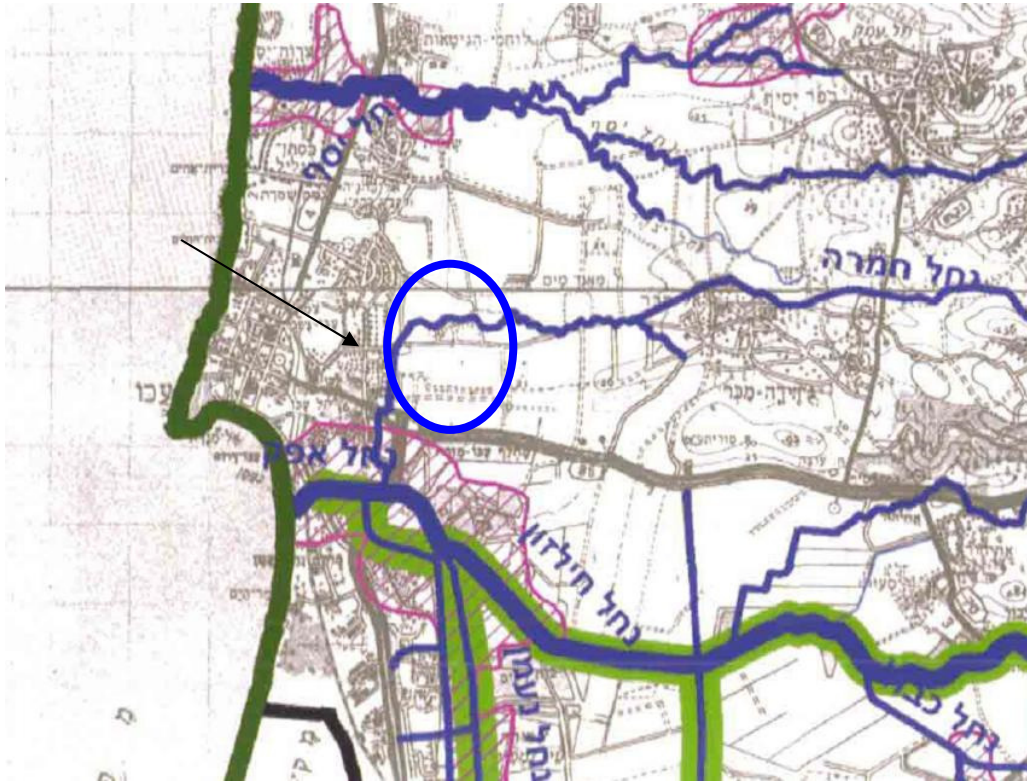


2.4 ניקוז ונחלים לפי תמ"א 1

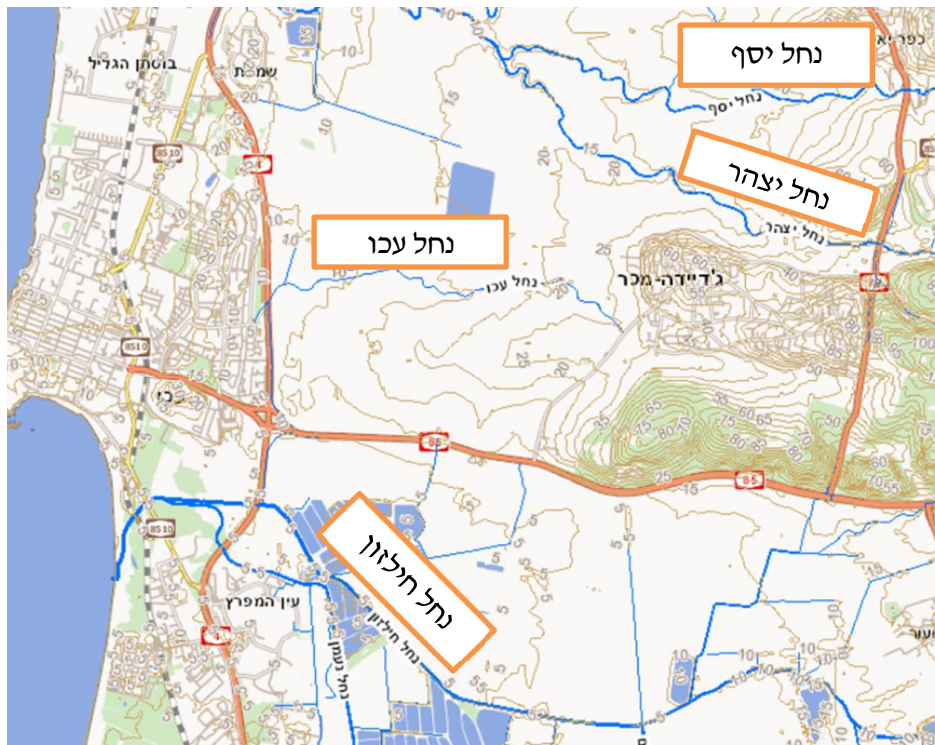
שטח התכנית נמצא בתחום רשות ניקוז ונחלים גליל מערבי, באגן הניקוז של נחל חילזון. נחל עכו חוצה את המתחם, המוגדר בתמ"א כעורק ניקוז משני בעל רצועת הגנה של 50 מטר.

במסגרת נספח הניקוז של התמ"ל הוחלט על הטייה של הנחל מתחום התוכנית לגבול הצפוני של המתחם עד חיבורו מחדש לתעלה קיימת במקביל לכביש 4. בדרכו לנחל חילזון החוצה את כביש ארצי מספר 85.

מפה 2-4 – מיקום התכנית בתמ"א 1



מפה 2.5 – תוואי הנחלים באזור התכנית



2.5 הידרולוגיה

המתחם מהווה אגן ניקוז אחד אשר בסיס הניקוז שלו הוא נחל עכו.
 לצורך תכנון ספיקות התכן במתחם נלקח בחשבון גם שלביות הביצוע של המתחם.
 הרומים הטופוגרפים בשטח התכנית נעים בין +6 מ' לבין +18 מטר מעל פני הים.
 אין תחנות הידרומטריות בשטח התכנון.
 השטח מצפון לכביש 85 אינו סובל מפשטי הצפה.

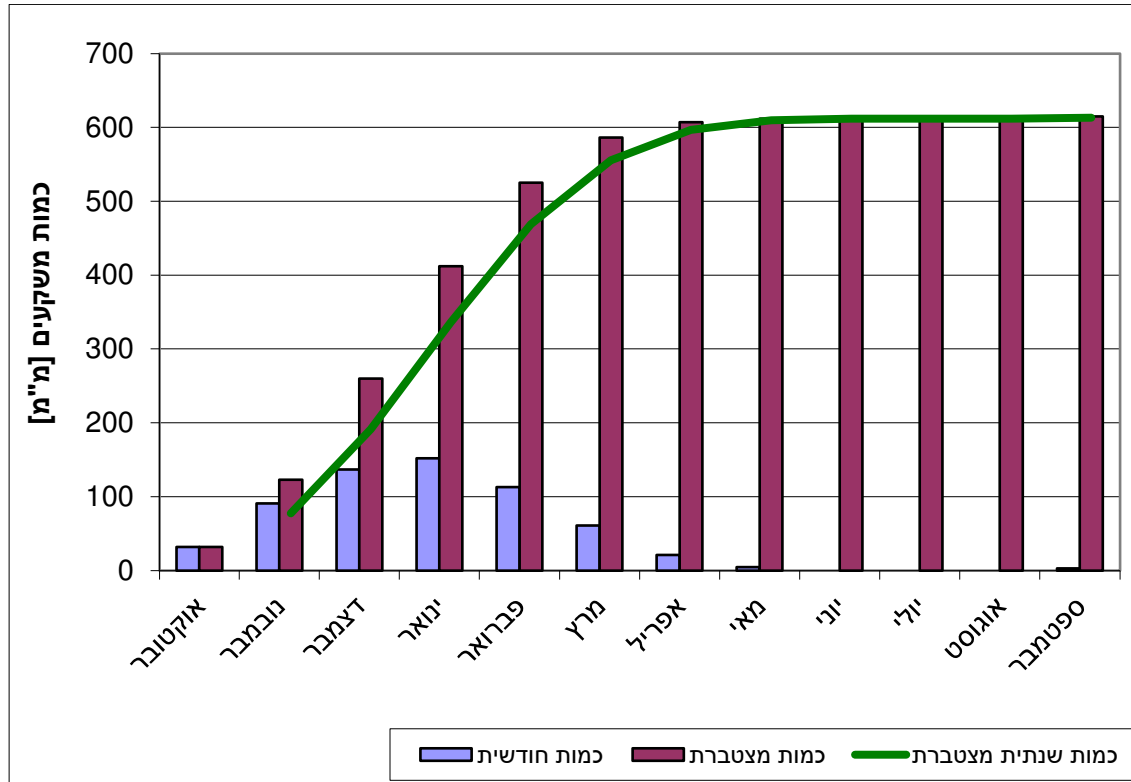
2.5.1 משטר הגשמים

טבלה 2-1 ותרשים 2-1 מציגים את משטר הגשמים באזור כפי שנמדד בתחנת השירות
 המטאורולוגי בכפר מסריק. הטבלה מציגה ממוצע משקעים רב שנתי.

טבלה 2-1 – ממוצע משקעים רב שנתי

חודש	כמות גשם [מ"מ]	כמות מצטברת
אוקטובר	32	32
נובמבר	91	123
דצמבר	137	260
ינואר	152	412
פברואר	113	525
מרץ	61	586
אפריל	21	607
מאי	4.8	611.8
יוני	0	611.8
יולי	0	611.8
אוגוסט	0	611.8
ספטמבר	2.9	614.7

תרשים 2-1 – ממוצע משקעים רב שנתי



2.5.2 כושר החידור של הקרקע

האזור מאופיין בקרקעות סחף אלוביות חרסיתית עם מי תהום גבוהים. הקרקע מורכבת מקרקעות גרומוסול חום אלובי ומתאפינת בכושר חידור בינוני. האזור נודע בעבר כשטח ביצתי עד לייבושו והסבתו לחקלאות.

2.6 חישוב ספיקות התכן

חישוב ספיקת התכן במתחם יתבסס על הטבלה מס' 2-2 להלן, כפי שמופיעה בהנחיות להכנת הנספח (תמ"א 1). השימושים בתוכנית הנם בקטגוריה "שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה, חצרות בתים וכיו"ב) ולפיכך ההסתברות המרבית לאירוע גשם בשנה מסוימת בשטח כזה נעה בין 2 ל- 20%. מומלץ כי מערכות הניקוז בכבישים הראשיים יתוכננו לתקופת חזרה של 10 שנים (הסתברות 10%).

תכנון הטיית נחל עכו ותוכנן לפי הסתברות 1% (1:100 שנה) למניעת הצפות בתחום השכונה ואי גרימת נזק לרכוש וחיי אדם.

טבלה מס' 2-2 - הסתברויות מרביות לאירועי גשם בשנה מסוימת

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

* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני נת"י ורכבת ישראל.
 ** בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

טבלה מס' 2-3 - הסתברויות מרביות לתכנון בשטחי בינוי

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

2.6.1 נחל עכו

ספיקת נחל עכו ייבחנו במספר שיטות :

2.6.1.1 – תוכנית שלד עכו

חישוב הספיקות בנחל עכו בוצע בעבר מספר פעמים. פירוט החישובים מופיע בתוכנית השלד שנעשתה לרובע על ידי משרד פלגי מים ב-2012.

אגן הניקוז הכולל של הנחל כולל שטח השכונה הנו כ-9.5 קמ"ר.

טבלה 2.4 – תחשיבי ספיקות פלגי מים לעכו מ 2012

זמן הריכוז כ - 180 דקות מטבלת עובי גשם.

הערות	הספיקה (מ"ק לשנייה)					גודל האגן קמ"ר	מקור
	1%	2%	5%	10%	20%		
כניסה לשטח הרובע	29.3	21.1	12.8	8.2	4.7	6.67	פלגי מים 2012- אגן A
חציית כביש 85	32.4	23.6	14.6	9.5	5.5	9.32	פלגי מים 2012- אגן B
	30.0	22.0	13.0	8.5	5.0	9.32	ספיקה נבחרת

2.6.1.2 – שיטת הידרומודול

שיטה הלוקחת בחשבון מאפייני קרקע במקום :

טבלה 2.5 - תחשיב ספיקת תכן לפי שיטת הידרומודול, נת"י

ספיקה משוערת באזור הידרולוגי

1.גליל מערבי	אזור הידרולוגי
נחל עכו	שם הנחל
מיקום נקודת חישוב (רשת ישראל החדשה)	
X	Y
210861	758800
9.4	שטח אגן (קמ"ר)

H (משופע)	H (שטוח)	ABC	קבוצת הקרקעות	
0	2	7.4	שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	
	4.6	11	Q-4%	פרמטרים סטטיסטיים אזוריים
	0.7	1.7	Q-50%	
	-0.41	0.12	Cs	
	100	86	Pq	פרמטרים סטטיסטיים מחושבים
	0.55	0.45	STD	
	-0.2	0.2	Avg	

קבוצת חבורות קרקע הררית כולל כל סוגי רנדזינה וטרה רוסה ABC-
H (שטוח) - קבוצת חבורות קרקע מישורית כולל כל סוגי גרומוסולים וחמרות, בעלי שיפוע קטן מ-0.007)
H (משופע) - קבוצת חבורות קרקע מישורית כולל כל סוגי גרומוסולים וחמרות, בעלי שיפוע גדול מ-0.007)

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
27.7	1%
20.7	2%
18.5	3%
13.2	5%
8.9	10%
5.3	20%
3.5	30%
2.4	40%
1.7	50%

השימוש בתוכנה מערכת חישוב ספיקות שיא שנתיות בהסתברויות שונות (להלן התוכנה) היינו על אחריות המשתמש בלבד

למשתמש לא תהינה דרישה ו/או טענה ו/או תביעה כנגד נתיבי ישראל-החברה הלאומית לתשתיות תחבורה בעמ

ו/או מדינת ישראל בגין שימוש כלשהוא שנעשה על ידו בתוכנה ו/או נתונים שהתקבלו משימוש בתוכנה

2.6.1.3. ספיקות מומלצות לנחל עכו

מתחשיבי השיטות השונות מתקבלת :

טבלה 2.6 – ספיקות תכנ נחל עכו

שיטה	שטח אגן, קמ"ר	בהסתברות 20% 1: 5 שנים	בהסתברות 10% 1: 10 שנים	בהסתברות 5% 1: 20 שנה	בהסתברות 2% 1: 50 שנה	בהסתברות 1% 1: 100 שנה
תוכנית שלד עכו	9.5	5.0	8.5	13.0	22.0	30.0
הידרומודול	9.5	5.3	8.9	13.2	20.7	27.7
ספיקה מומלצת, מ"ק/ שניה		5.3	8.9	13.2	22.0	30.0

2.6.2 שכונת המגורים

הקרקע הקיימת ברוב שטח התכנית הינה מסוג H1 – גרומוסול חום אלובי, בעלת מקדם נגר של 0.44, ומקדם נגר עילי לאזור בנוי נלקח כ- 0.6.

מתוך הנחה שכ-70% מהאזור יהיה מבונה, מקדם הנגר המשוכלל העתידי הנו $Cm=0.55$. אורך ציר הזרימה מצפון מזרח שטח התכנון ועד לחלקו הדרום מערבי הנו כ-2.5 ק"מ בשיפוע של כ-2 פרומיל. זמן הריכוז הנבחר לאגן הנו 90 דקות.

ספיקת התכן חושבה עפ"י שיטת תחל"ס. שיטה זו הינה וואריאציה מקומית על השיטה הרציונלית והיא מותאמת לחבורות הקרקע ולנתוני הגשם של מדינת ישראל.

כל הנתונים והנוסחאות המפורטים להלן נלקחו מתוך המדריך לבניה משמרת נגר של משרד השיכון.

החישוב נעשה בעזרת הנוסחה:

$$Q = \frac{C_t * I * A^a}{3.6}$$

כאשר:

- ספיקת תכן $Q [m^3/sec]$
- מקדם הנגר להסתברות t $C_t [-]$
- עוצמת הגשם $I [mm/hr]$
- שטח האגן המתנקז $A [km^2]$
- מקדם לתקופות חזרה $a [-]$

טבלה 2-3 מציגה את מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברויות.

טבלה 2-7: מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברות

מקדם (a)	הסתברות t	תקופת חזרה
0.982	20%	5 שנים
0.948	10%	10 שנים
0.871	5% ומטה	20 שנה ומעלה

C_t חושב בעזרת הנוסחה:

$$C_t = C_m * (t / 100)^X$$

כאשר :

- מקדם הנגר המרבי $C_m[-]$
- הסתברות בשנים $t[yr]$
- מקדם תחנת הגשם $X[-]$ = 0.2

2.6.2.1 תחשיב עוצמות גשם אזוריות :

1. נתוני גשם

עוצמות הגשם חושבו באמצעות דו"ח "עדכון בסיס נתוני עוצמות הגשם בישראל"-רפי הלוי ושמואל ארבל עבור נת"י, מרץ 2016. בנספח זה חושבו עוצמות גשם בהתאם לאזור מישור החוף והכרמל (ראה סימון בטבלאות 2.8 ו-2.9). עוצמות גשם מחושבות ראה בטבלה מס' 2.10.

טבלה 2.8 - עוצמות גשם למשכי זמן שונים בהסתברות 1% באזורים שונים (מתוך עדכון בסיס נתוני עוצמות גשם, נת"י)

עוצמות גשם (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים בהסתברות 1% באזורים שונים											
זמן (דקות)	צפון הגולן	גליל עליון	גליל מערבי	דרום הגולן והכנרת	גליל תחתון ועמק זרעאל	מישור החוף והכרמל	שפלת שומרון ויהודה	הר שומרון ויהודה	הנגב המערבי	הר הנגב, ערבה, מדבר יהודה	ערבה דרומית
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	117	97	117	94	152	216	170	125	152	285	217
15	94	79	96	75	125	173	135	98	120	202	155
20	80	67	84	64	109	147	115	83	101	158	122
30	64	54	69	51	90	118	91	65	80	112	87
45	51	44	57	41	74	94	73	51	63	79	63
60	44	38	50	35	64	81	62	43	53	62	49
90	35	30	41	28	53	64	49	33	42		
120	30	26	36	24	46	55	42	28	35		
180	24	21	29	19	38	44	33	22	28		
240	20	18	25	16	33	38	28	19	23		

טבלה 2.9 - נוסחאות קשר לחישוב מקדמי מעבר מעוצמות גשם בהסתברות 1% להסתברויות אחרות (מתוך עדכון בסיס נתוני עוצמות גשם, נת"י)

אזור גשם	שם אזור הגשם	נוסחאות לחישוב מקדמי מעבר להסתברויות שונות			
		20%	10%	5%	2%
1	צפון הגולן	$Kp = 0.2655T^{0.1506}$	$Kp = 0.3238T^{0.1506}$	$Kp = 0.4622T^{0.1051}$	$Kp = 0.7179T^{0.0469}$
2	גליל עליון מזרחי ועמק החולה	$Kp = 0.5971T^{-0.05}$	$Kp = 0.7282T^{-0.05}$	$Kp = 0.8164T^{-0.036}$	$Kp = 0.9303T^{-0.017}$
3	גליל מערבי	$Kp = 0.7901T^{-0.087}$	$Kp = 0.9635T^{-0.087}$	$Kp = 0.9821T^{-0.059}$	$Kp = 1.0022T^{-0.026}$
4	דרום הגולן, בקעת הכנרת ובקעת בית שאן	$Kp = 0.5733T^{-0.083}$	$Kp = 0.6991T^{-0.083}$	$Kp = 0.7852T^{-0.021}$	$Kp = 0.9037T^{-0.008}$
5	גליל תחתון ועמק יזרעאל	$Kp = 0.6315T^{-0.145}$	$Kp = 0.7701T^{-0.145}$	$Kp = 0.8574T^{-0.102}$	$Kp = 0.9441T^{-0.044}$
6	מישור החוף והכרמל	$Kp = 0.7601T^{-0.129}$	$Kp = 0.9269T^{-0.129}$	$Kp = 0.9182T^{-0.077}$	$Kp = 0.9667T^{-0.031}$
7	שפלת שומרון ויהודה	$Kp = 0.6418T^{-0.085}$	$Kp = 0.7827T^{-0.085}$	$Kp = 0.8142T^{-0.053}$	$Kp = 0.9378T^{-0.023}$
8	הרי שומרון ויהודה	$Kp = 0.5355T^{-0.089}$	$Kp = 0.6531T^{-0.089}$	$Kp = 0.7633T^{-0.029}$	$Kp = 0.9054T^{-0.014}$
9	נגב צפוני	$Kp = 0.7694T^{-0.216}$	$Kp = 0.9383T^{-0.216}$	$Kp = 0.9613T^{-0.144}$	$Kp = 0.9834T^{-0.057}$
10	הר הנגב, ערבה, מדבר יהודה	$Kp = 0.00042T + 0.16541$	$Kp = 0.0006T + 0.2363$	$Kp = 0.0006T + 0.3597$	$Kp = 0.0004T + 0.6343$
11	ערבה דרומית	$Kp = 0.1365T^{0.0628}$	$Kp = 0.2068T^{0.0628}$	$Kp = 0.3288T^{0.0435}$	$Kp = 0.6119T^{0.0172}$

עוצמות הגשם בהסתברויות השונות חושבו בהתאם לנוסחאות מקדמי המעבר המופיעות בדו"ח. ראה טבלה מס' 2.10 להלן:

טבלה 2.10 עוצמות הגשם לזמן ריכוז עבור הסתברויות שונות - מישור החוף

פרק זמן בדיקות	עוצמות גשם מרבית (מ"מ/שעה) לפרקי זמן שונים ובהסתברויות שונות				
	20%	10%	5%	2%	1%
10	122	149	166	194	216
15	93	113	129	154	173
20	76	92	107	129	147
30	58	70	83	103	118
45	44	53	64	81	94
60	36	44	54	69	81
90	27	33	41	54	64

טבלאות 2-11 ו-2-12 מציגות את ספיקות התכן שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות בתכנית לפי עוצמות הגשם שהתקבלו מנתוני טבלאות 1 ו 2 .

טבלה 2-11: ספיקות תכן מצב קיים

Q [m ³ /sec]	a [-]	l [mm/hr]	Ct [-]	תקופת חזרה	הסתברות t (%)	שטח אגן [דונם]	
17.67	0.871	49.80	0.44	100	1	3,400	שטח השכונה - אגן צפוני
12.71	0.871	41.70	0.38	50	2		
7.97	0.871	32.00	0.31	20	5		
6.01	0.948	25.60	0.27	10	10		
5.38	0.982	19.7	0.23	5	20		

טבלה 2-12: ספיקות תכן מצב מתוכנן

Q [m ³ /sec]	a [-]	l [mm/hr]	Ct [-]	תקופת חזרה	הסתברות t (%)	שטח אגן [דונם]	
22.17	0.871	49.80	0.55	100	1	3,400	שטח השכונה - אגן צפוני
15.94	0.871	41.70	0.47	50	2		
10.00	0.871	32.00	0.39	20	5		
7.55	0.948	25.60	0.33	10	10		
6.75	0.982	19.7	0.29	5	20		

2.6.2.2 – ניהול / שימור נגר בשכונה:

א. מדרג :

מי הנגר העל קרקעי אינם מטרד כי אם משאב חשוב שיש לשמרו. שימור מי נגר נכון בתחום תכניות פיתוח יכול לרסן ואף להקטין ספיקות של נגר על קרקעי במוצא אגני ההיקוות לאחר בינוי, מעשיר את כמות מי הנגר שמחלחלת לתת הקרקע ומגדיל את כמות הנגר הזמינה לצמחייה בשטחי פיתוח. שיטת ניהול הנגר בנויה 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. ניהול מי נגר מתחיל בתחום המגרש הבודד ועובר כלפי חוץ לרמת הרחוב, מתחם ולרמת השכונה בה מבוצעים מספר אלמנטים לניהול מי נגר. שימור הנגר בשכונה יבוצע על ידי מערכות ויסות אשר יותקנו בשצ"פים ובמקומות שונים בשכונה.

שכבת חרסית עמוקה בתת הקרקע אינה נותנת אפשרות לביצוע מערכות החדרה .

ב. ניהול מי נגר בתחום המגרש הבודד :

1. מי נגר עילי בתחום המגרש הפרטי יופנו לשטח מגוננים מונמכים בתחום המגרש. גובה הפיתוח במגרשים אלו יהיה נמוך ב-15 ס"מ מהשטחים הסמוכים. עודפי מי נגר יגלשו מחוץ לתחום המגרש לרמת הרחוב הסמוך ולמדרג הבא .
2. במגרשים לבנייה רוויה מי נגר מהגגות וכן מי נגר משטחי חנייה יופנו לשטחים מגוננים נמוכים ממפלס הפיתוח
3. רצוי שמגרשי החנייה יתוכננו מחומרים מחלחלים דוגמת ריבועי דשא או ש"ע.
4. עודפי מי הנגר שלא יחלחו יגלשו למערכת הניקוז העירונית שתשמש לקליטת עודפים .
5. במידה וקיימים מספר מגרשים לבינוי רווי סמוכים ניתן להפנות את מי הנגר ממגרשים אלו לרמת המתחם. במידה וקיים שצ"פ סמוך ניתן להפנות אליו עודפי מי נגר מהמגרשים לטובת השהיות וחלחול נוסף
6. הנחיות מס' 1-3 תקפות גם לשטחים מיועדים למסחר מבני ציבור וכו'

ג. ניהול מי נגר ברמת הרחוב והכביש

1. מוצע לשקול להשתמש בריצוף מנקז בתחום המדרכות ורחבות החנייה לאורך הכבישים בכפוף לקבלת אישור מיועץ קרקע ומבנה הכביש.
2. שדרות והרחובות בתחום התוכנית ייבנו עם רצועות גינון מונמכות שישמשו כמבלעים להשהיית מים בתחום התוכנית. חלק מהמים יחלחו לקרקע ועודפי מי הנגר מרצועות אלו יוזרמו למערכת הניקוז העירונית. ייבדק על ידי יועץ קרקע בתכנון מפורט
3. מי נגר ממדרכות יופנו לכיוון רצועות הגינון שיאפשרו גלישות עודפים לאורך הרחוב בהתאם לשיפוע. במעלה כל סכרון כזה יעמדו מי נגר שיחלחו לתת הקרקע.
4. ערוגות לעצים בשטחי מדרכות יהיה מונמכות וייקלטו מי נגר משטחים מרוצפים סמוכים עם אלמנטי ניקוז מוגבהים שיאפשרו גלישה למערכת הניקוז העירונית מעל למפלס הצפה מסוים. ייבדק על ידי יועץ קרקע בתכנון מפורט.

ולסיכום:

כדי להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז, להקטין עלויות, ולהעשיר מי נגר ניתן לעשות שימוש במתקנים מהסוגים הבאים:

1. הקצאת שטחים פתוחים בהם ישתלו עצים ושיחים וביניהם חיפוי קרקע מתאים. שטחים אלו יהיו באזורים נמוכים יחסית והנגר יגיע אליהם בצורה גרביטציונית.
2. השארת מרווח עבה של אזורים מגוננים לאורך דרכי גישה, כדרכי מים הגורמים לויסות, סינון האטת הזרם ועצירת מזהמים. מפלסי האזורים הנ"ל יהיו נמוכים ממפלס הכביש.
3. קרקע באזור המגורים המפותח תהיה עם כיסוי צמחי או חיפוי בכדי למנוע איטום קרקע כתוצאה מגשם.
4. בתחומי דרך, לאורך מדרכות, יושארו מירווחי נטיעה ושתילה נמוכים מפני האספלט לצורך קליטת מי נגר לפני כניסתם לקולטנים.
5. באזורי חנייה ושצ"פים יאופשר הקמת מתקני ויסות תת קרקעיים אליהם יחוברו מערכות הניקוז בכבישים.
6. תחשיבי נפח נגר לויסות יוכנו למתחמי הפיתוח.

דוגמאות למתקני ויסות נגר בשכונה:



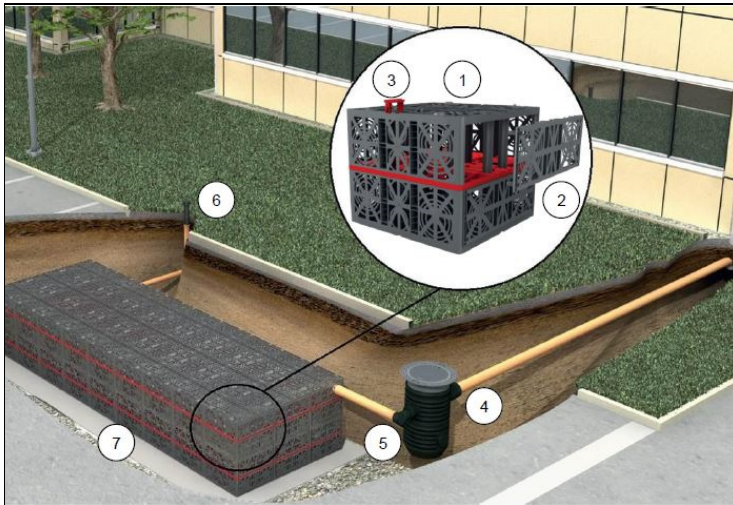
<http://www.groundtradesxchange.com>



<http://www.co.monroe.in.us/stormwaterquality/bioretention.html>







Предусмотрена способность трубелей выдерживать постоянную нагрузку до 60 тонн на квадратный метр.



טבלה 2-13 נפח נגר כללי באגן הדיור הצפוני המיועד לניהול נגר מלא

קלט

שטח תכנית בדונם:	2000
שטח בנוי בדונם בתכנית:	1300
סוג קרקע:	גרומוסול

נתוני ביניים מחושבים

מ"מ גשם ליום:	131.6
מקדם נגר לשטח הפתוח:	0.48
מקדם נגר כולל:	0.75
נפח נגר מחושב במ"ק:	198250
% מהנגר הנדרש לניהול:	75%
יעד נגר לתכנון במ"ק:	148687

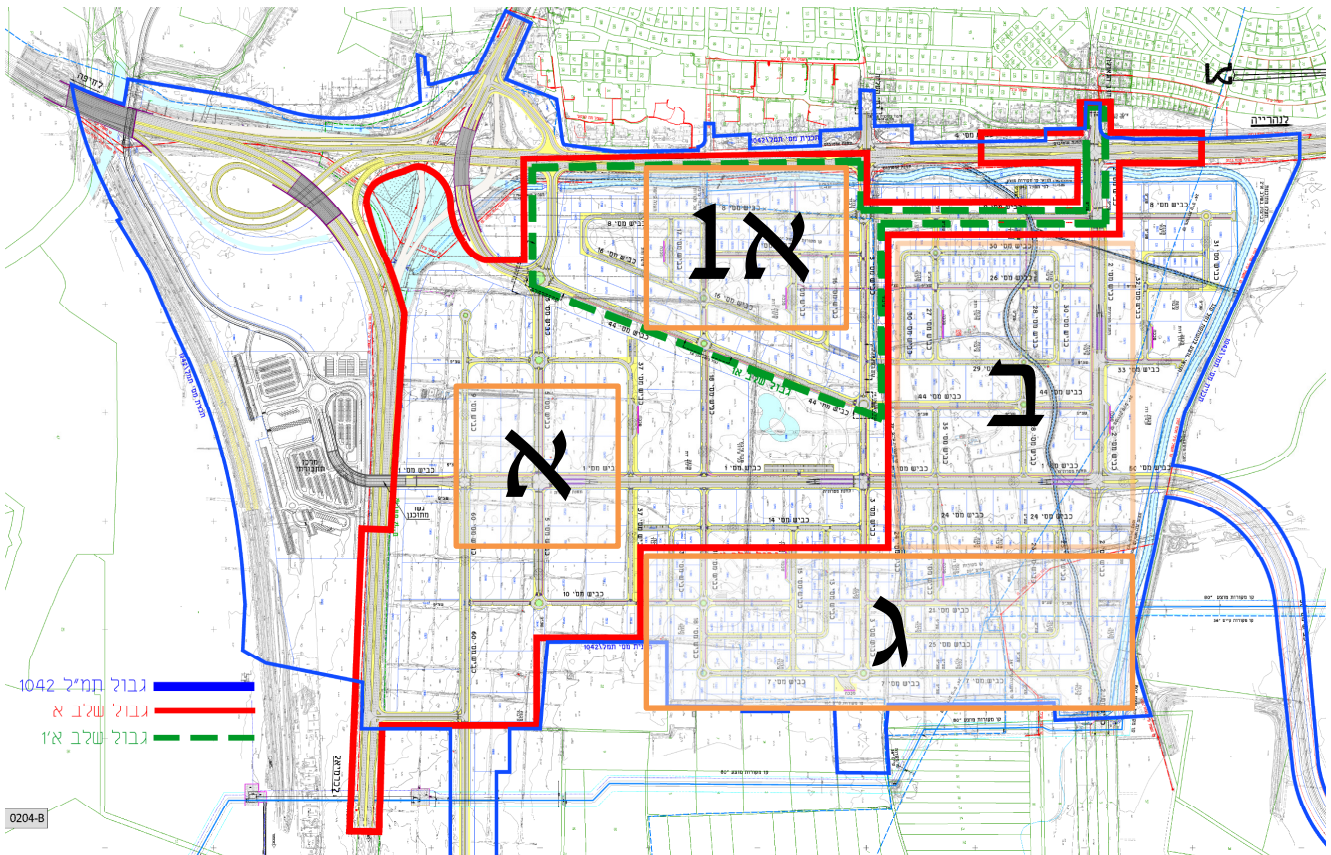
מרכז וצפון רמת הגולן
מקורות הירדן
עמק החולה
סובב כנרת ודרום רמת הגולן
גליל עליון
גליל מערבי
גליל מזרחי
הרי נצרת וגליל תחתון
חוף גליל מערבי
צפון בקעת הירדן
עמק חרוד וגלבע
עמק זרעאל
חיפה והקריות
כרמל
בקעת הירדן
מנשה
חוף השרון וחוף הכרמל
הרי השמרון
מערב שומרון
צפון השרון
הרי ירושלים
חבל איילון
לוד- בקעת אונו
גוש דן וראשל"צ
תל אביב
דרום הרי יהודה
לכיש צפון
יישובי גדרות
אשדוד ואשקלון
פלשת
לכיש-גת
דרום ים המלח וערבה צפונית
ערד דימונה
צפון הנגב
עוטף עזה צפון
עוטף עזה דרום
באר שבע
רמת הנגב
מישורי חיון ופארן
ערבה דרומית ואילת

נפחי ניהול נגר מלאים הנדרשים לפי שלבי הביצוע

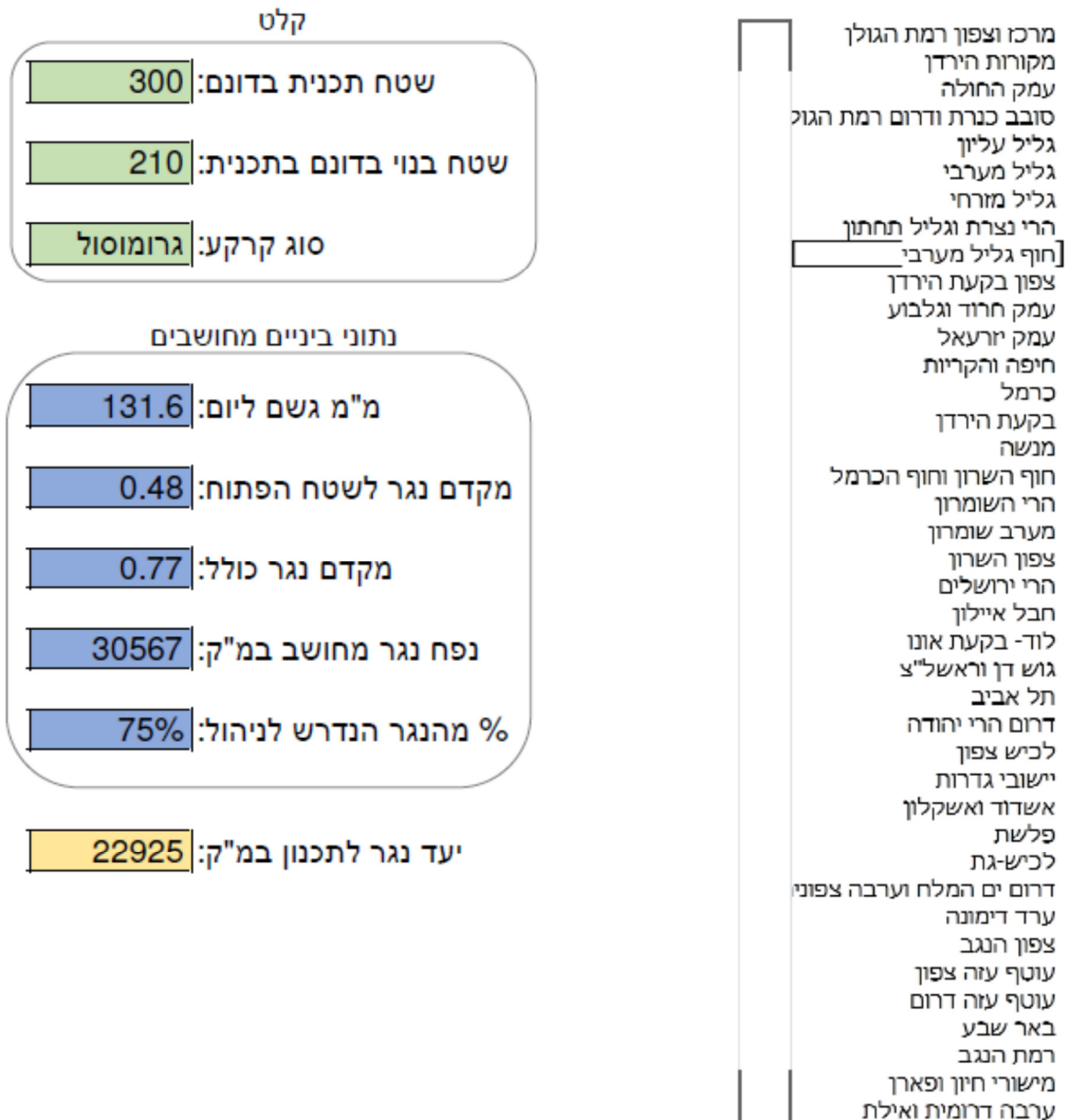
ביצוע השכונה יהיה בשלבים כמתואר במפה מס' 2.6

בהתאם לכך נעשו תחשיבי ניהול נגר מלאים הנדרשים במתחמים השונים. ראה טבלאות :

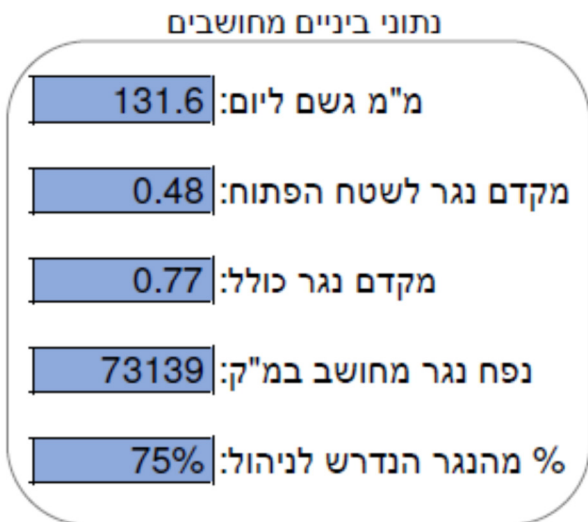
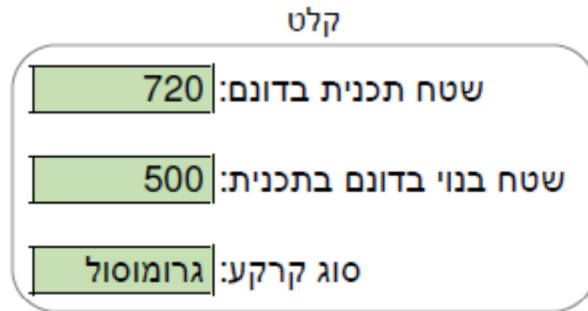
תרשים 2.6 - שלבי איכלוס



טבלה 2.14 נפח ניהול נגר מלא הנדרש במקטע פיתוח מס' 1א:



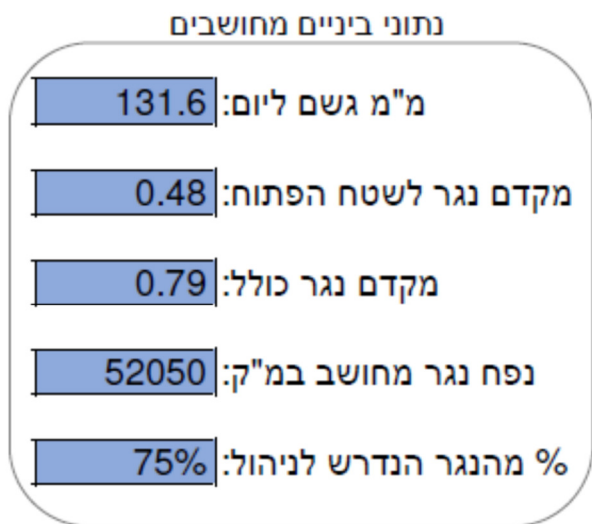
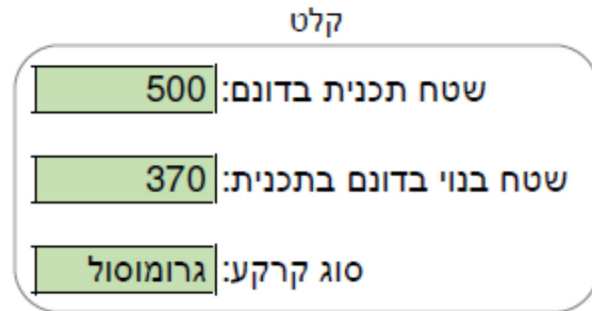
טבלה 2.15 נפח ניהול נגר מלא הנדרש במקטע פיתוח מס' א2 (השלמת אגן א')



יעד נגר לתכנון במ"ק: 54854

- מרכז וצפון רמת הגולן
- מקורות הירדן
- עמק החולה
- סובב כנרת ודרום רמת הגולן
- גליל עליון
- גליל מערבי
- גליל מזרחי
- הרי נצרת וגליל תחתון
- חוף גליל מערבי
- צפון בקעת הירדן
- עמק חרוד וגלבוע
- עמק יזרעאל
- חיפה והקריות
- כרמל
- בקעת הירדן
- מנשה
- חוף השרון וחוף הכרמל
- הרי השומרון
- מערב שומרון
- צפון השרון
- הרי ירושלים
- חבל איילון
- לוד- בקעת אונו
- גוש דן וראשל"צ
- תל אביב
- דרום הרי יהודה
- לכיש צפון
- יישובי גדרות
- אשדוד ואשקלון
- פלשת
- לכיש-גת
- דרום ים המלח וערבה צפונית
- ערד דימונה
- צפון הנגב
- עוטף עזה צפון
- עוטף עזה דרום
- באר שבע
- רמת הנגב
- מישורי חיון ופארן
- ערבה דרומית ואילת

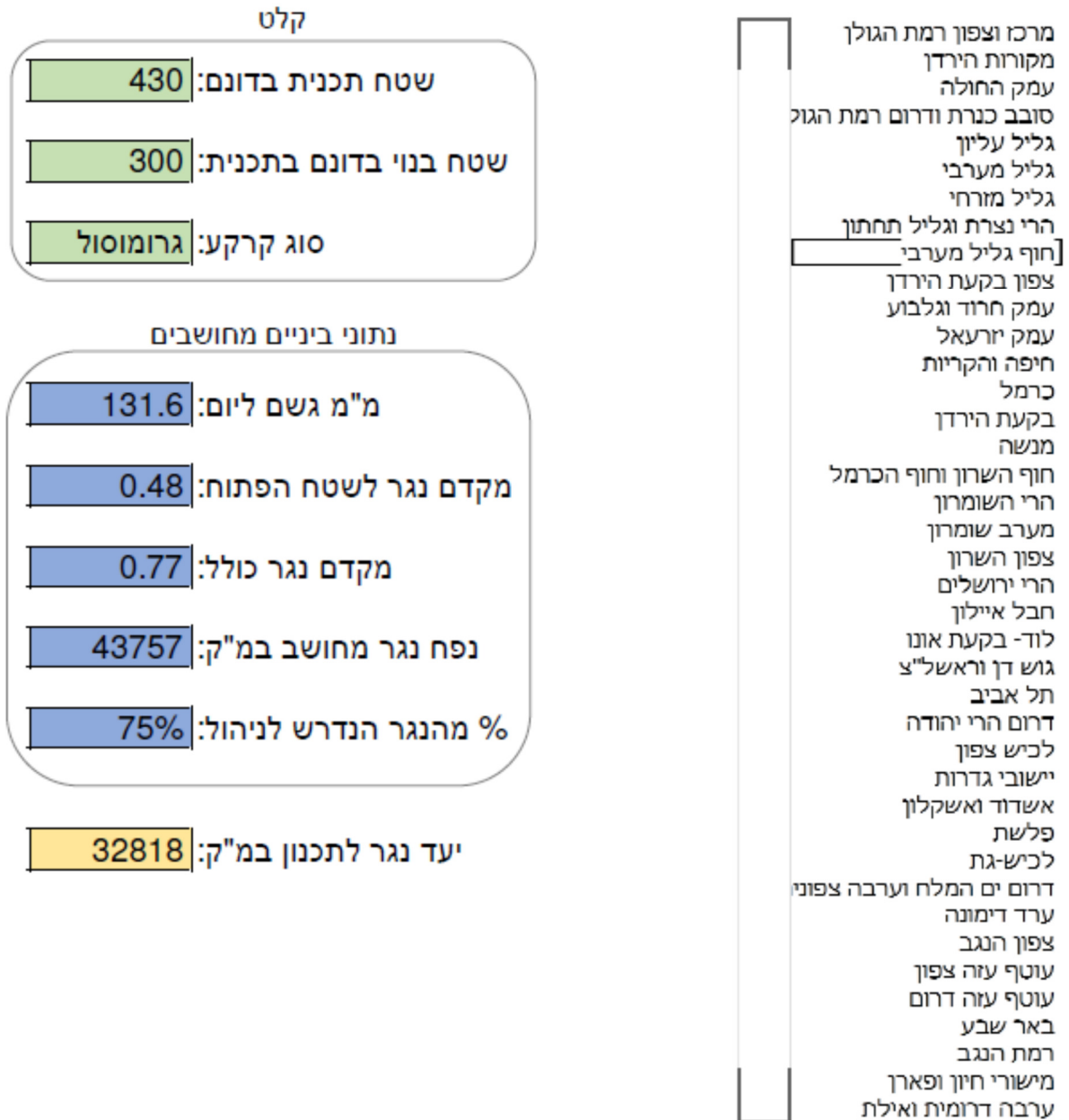
טבלה 2.16 נפח ניהול נגר מלא הנדרש במקטע פיתוח מס' ב':



יעד נגר לתכנון במ"ק: 39038

- מרכז וצפון רמת הגולן
- מקורות הירדן
- עמק החולה
- סובב כנרת ודרום רמת הגולן
- גליל עליון
- גליל מערבי
- גליל מזרחי
- הרי נצרת וגליל תחתון
- חוף גליל מערבי
- צפון בקעת הירדן
- עמק חרוד וגלבוע
- עמק זרעאל
- חיפה והקריות
- כרמל
- בקעת הירדן
- מנשה
- חוף השרון וחוף הכרמל
- הרי השומרון
- מערב שומרון
- צפון השרון
- הרי ירושלים
- חבל איילון
- לוד- בקעת אונו
- גוש דן וראש"צ
- תל אביב
- דרום הרי יהודה
- לכיש צפון
- יישובי גדרות
- אשדוד ואשקלון
- פלשת
- לכיש-גת
- דרום ים המלח וערבה צפונית
- ערד דימונה
- צפון הנגב
- עוטף עזה צפון
- עוטף עזה דרום
- באר שבע
- רמת הנגב
- מישורי חיון ופארן
- ערבה דרומית ואילת

טבלה 2.17 נפח ניהול נגר מלא הנדרש במקטע פיתוח מס' ג':



בהתאם לתחשיבי ניהול הנגר המלאים למתחמים השונים ולכלל השטח יחושב נפח הויסות הנדרש לפי כמויות הנגר לטיפול בהתאם למחשבון התמ"א, הידרוגרף כמות גשם יומי והאפשרות להוצאת נגר אל מחוץ לשכונה:

ויסות כללי נדרש במתחם הצפוני:

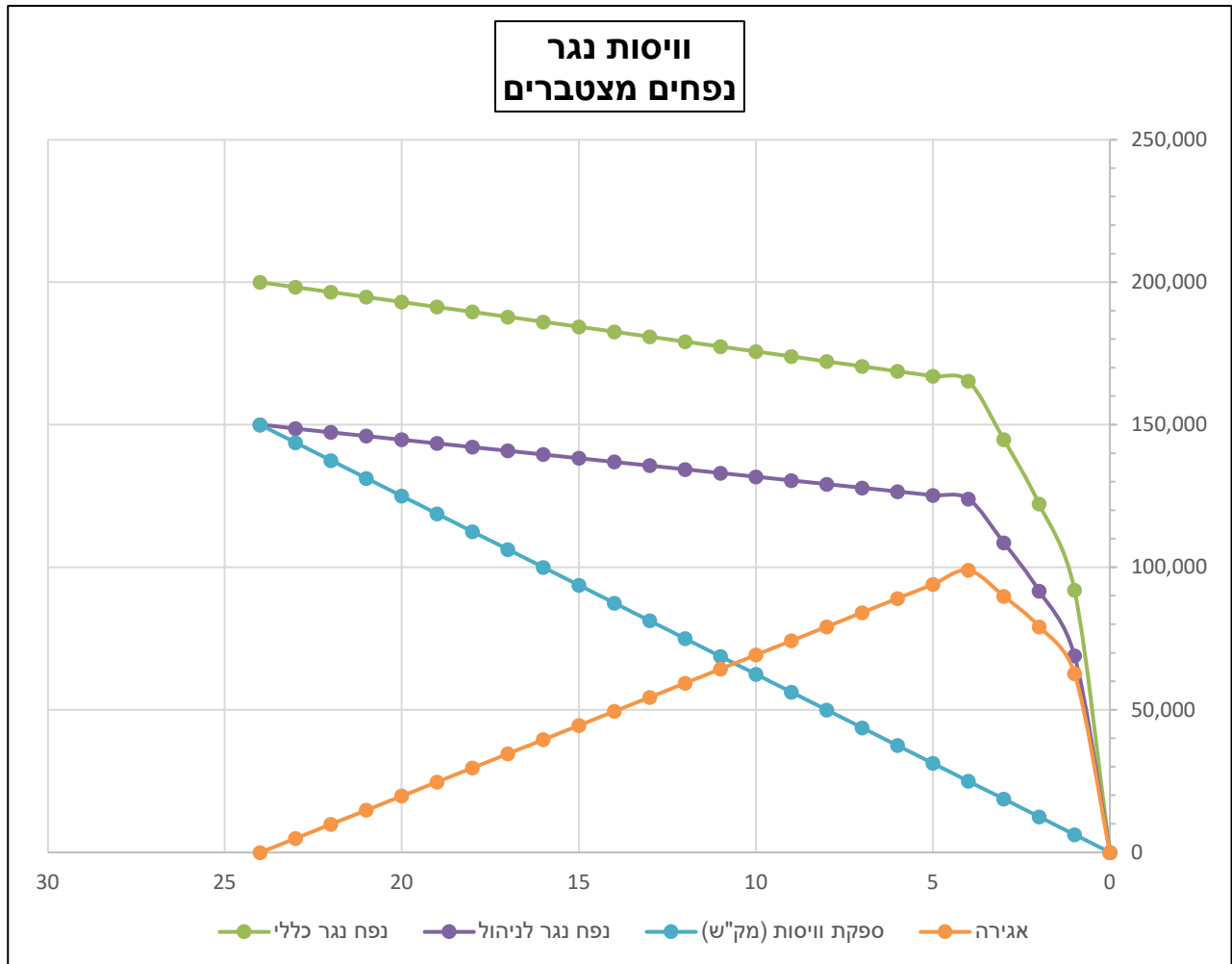
טבלה מס' 2.18 – ניהול נגר כללי

אגירה	נפח נגר מחוץ לתוכנית	נפח נגר לוויסות	נפח נגר כללי	אחוז	כמות גשם	שעה
מ"ק	מ"ק	מ"ק	מ"ק	%	מ"מ	
0	0	0	0	0	0	0
62,719	6,250	68,969	91,959	46%	69.0	1
79,171	12,500	91,671	122,227	61%	91.7	2
89,881	18,750	108,631	144,841	72%	108.6	3
98,979	25,000	123,979	165,306	83%	124.0	4
94,030	31,250	125,280	167,040	84%	125.3	5
89,081	37,500	126,581	168,775	84%	126.6	6
84,132	43,750	127,882	170,510	85%	127.9	7
79,183	50,000	129,183	172,244	86%	129.2	8
74,234	56,250	130,484	173,979	87%	130.5	9
69,285	62,500	131,785	175,714	88%	131.8	10
64,336	68,750	133,086	177,449	89%	133.1	11
59,388	75,000	134,388	179,183	90%	134.4	12
54,439	81,250	135,689	180,918	90%	135.7	13
49,490	87,500	136,990	182,653	91%	137.0	14
44,541	93,750	138,291	184,388	92%	138.3	15
39,592	100,000	139,592	186,122	93%	139.6	16
34,643	106,250	140,893	187,857	94%	140.9	17
29,694	112,500	142,194	189,592	95%	142.2	18
24,745	118,750	143,495	191,326	96%	143.5	19
19,796	125,000	144,796	193,061	97%	144.8	20
14,847	131,250	146,097	194,796	97%	146.1	21
9,898	137,500	147,398	196,531	98%	147.4	22
4,949	143,750	148,699	198,265	99%	148.7	23
0	150,000	150,000	200,000	100%	150.0	24

נפח מאגר נדרש לכלל השטח הבנוי: כ 100,000 מ"ק

ספיקת מוצא: 6,250 מ"ק / שעה

תרשים מס' 2.18 – נפח ויסות נדרש בשכונה



בדומה נערכו תחשיבים למתחמי הפיתוח השונים.

טבלה מס' 2.19 - טבלת סיכום הנתונים:

סעיף	שטח כללי	מתחם א1	מתחם א2	מתחם ב	מתחם ג
נפח ניהול נגר, מ"ק	150,000	22,925	54,850	39,040	32,820
נפח ויסות, מ"ק	100,000	15,000	36,000	26,000	21,800
ספיקת מוצא, מק"ש	6,250	960	2,290	1,625	1,375

3. תיאור התכנית המוצעת

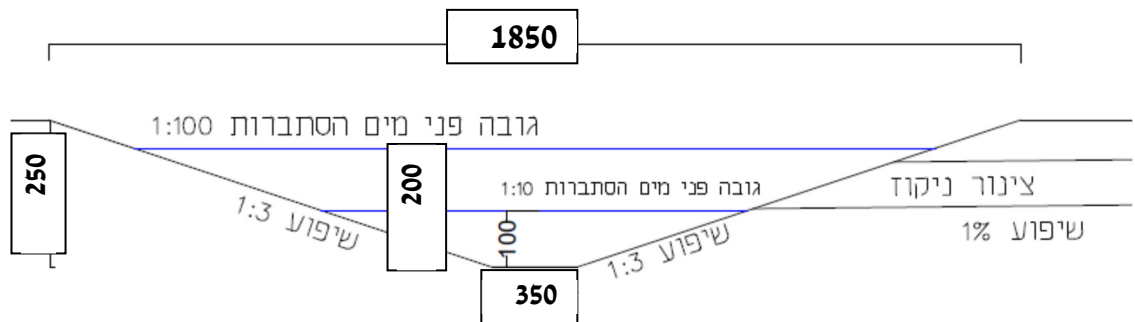
3.1 נחל עכו

ערוץ נחל עכו מתחיל בישוב ג'דידה –מכר. כיום עובר ערוץ הנחל בתוך תחום השכונה, עם ביצוע השכונה, ערוץ הנחל יהיה חלק מתחום הישוב ויזרום ברצועה פתוחה מצפון לשכונה וממערב לשכונה לאורך כביש 4 עד כביש 85 וחיבור לערוץ קיים.

תכנון הנחל יהיה בתחום רצועת תכנון ברוחב 50 מטר לכל אורך הבינוי, לאורך השטחים החקלאיים מצפון ובין הבינוי המתוכנן לכביש 4 הקיים. כיום ערוץ הנחל מהווה גם את תעלת הניקוז של הכביש. ערוץ הנחל יתוכנן לספיקה של 30 מ"ק/שנייה להסתברות 1:100 שנה, כולל בלט.

להלן הצעה לחתך טרפזי לערוץ הנחל, בעל תחתית של 3.5 מטר ושיפוע גדות של 1:3 כולל בלט של 0.5 מטר:

תרשים 2.19 – חתך אופייני



משני צידי התעלה יהיו דרכי שרות לתחזוקה ופיתוח נופי לשמירת רצועת הנחל.

3.1.1 ויסות בנחל עכו

סעיף 6.8 סעיף 1 ב' בתקנון התמ"ל רשום:
 " במסגרת תוכנית הפיתוח הכללית יוצג התכנון של אגן ההשתייה של נחל עכו ", לפיכך חושב נפח ההשתייה לאגן נחל עכו של 9.5 קמ"ר, וספיקת תכן של 30 מ"ק לשניה בשני אופנים:

חישוב א:

חישוב לפי הידרוגרף של גל גאות בתדירות 1:100 שנה.
 לפי חישוב זה התקבל נפח אוגר של 260,000 מ"ק, כאשר ספיקת היציאה היא 0 מ"ק/שניה, (ראה הידרוגרף דף הבא).

תרשים 2.20 – הידרוגרף אזור נחל עכו



Hydrograph Report

Hydrflow Hydrographs Extension for AutoCAD® Civil 3D® 2016 by Autodesk, Inc. v11

Monday, 11 / 25 / 2019

Hyd. No. 16

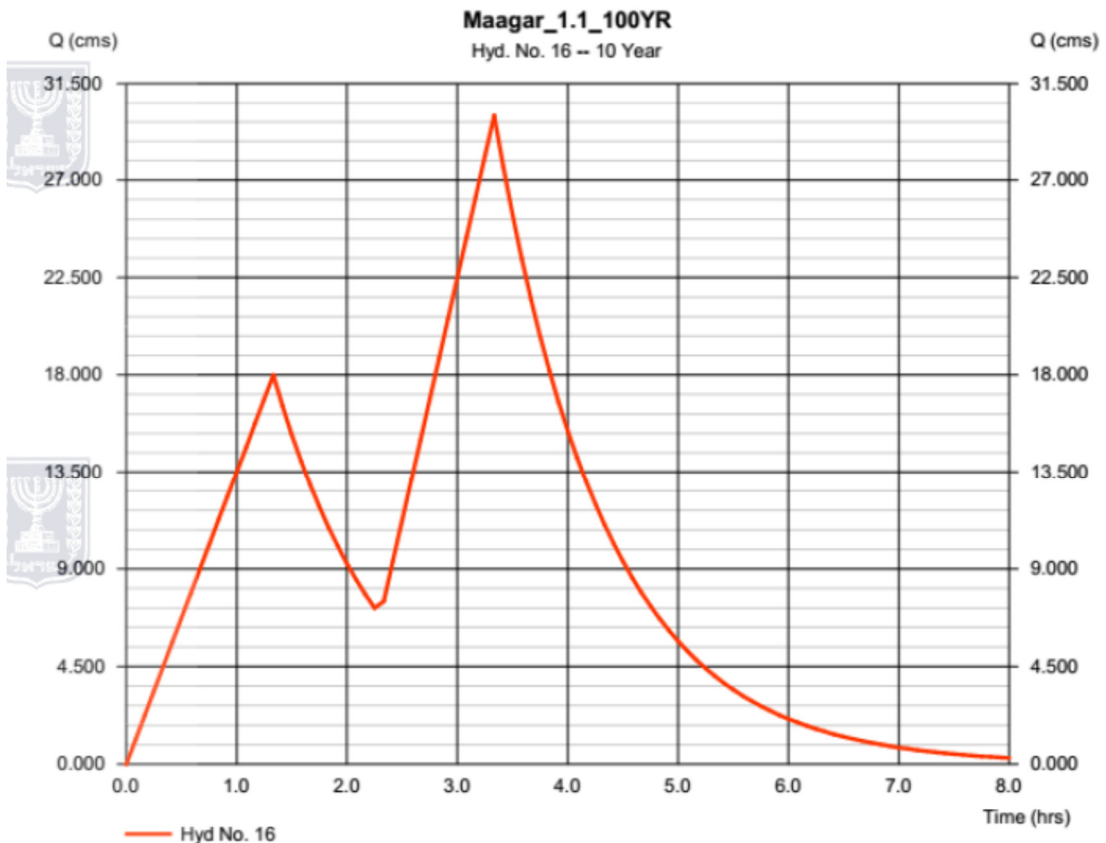
Maagar_1.1_100YR

Hydrograph type = Manual
 Storm frequency = 10 yrs
 Time interval = 5 min

Peak discharge = 30.00 cms
 Time to peak = 3.33 hrs
 Hyd. volume = 258,905.4 cum



V = 260,000



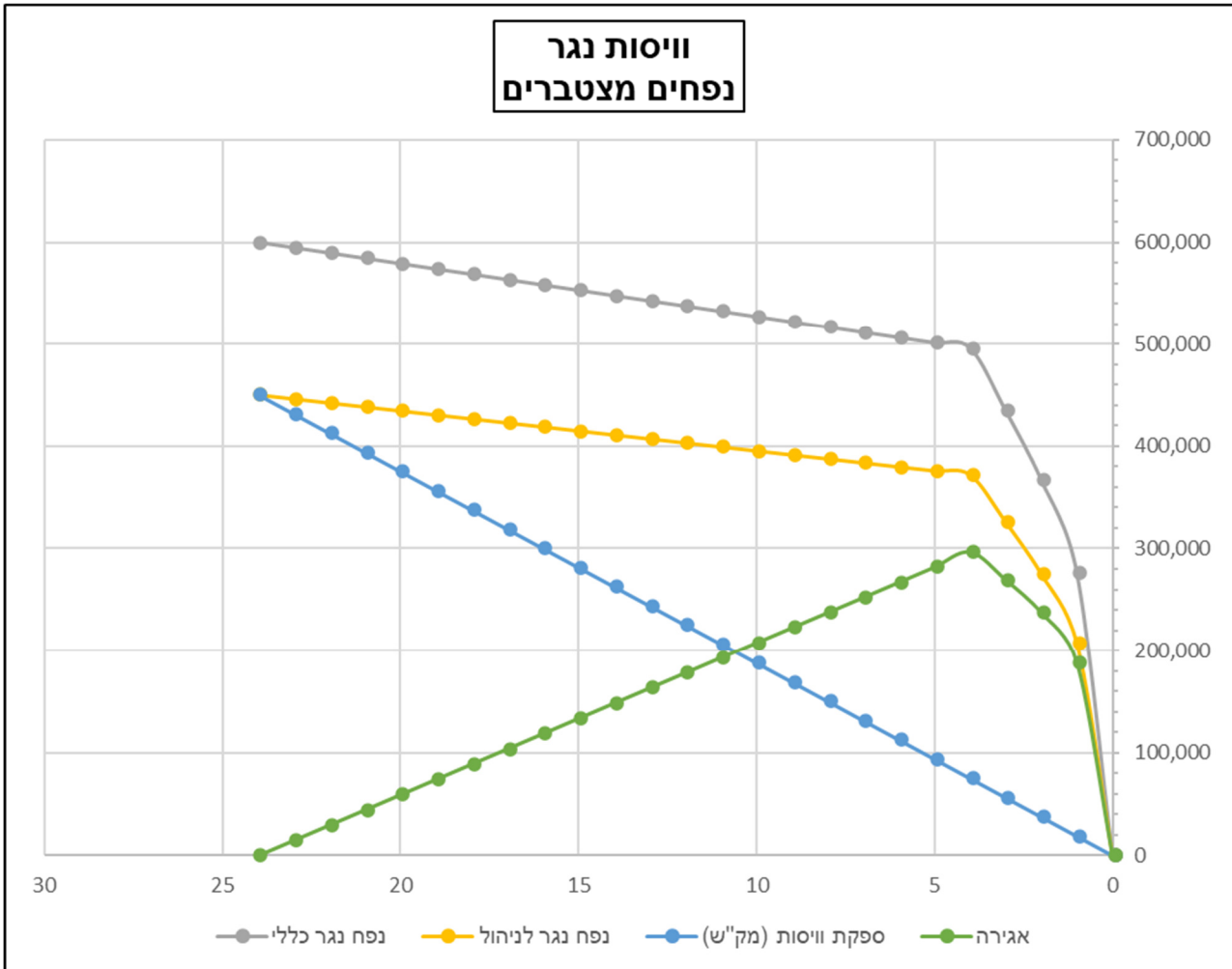
חישוב ב' :

לפי חישוב של גודל שטח של 3,400 דונם, נפח גשם של סופה אחת שאורכה 400 מ"מ ומקדם ספיקה 0.3, נפח דרוש למאגר 408,000 מ"ק.

לסיכום:

מוצע לבצע מאגר בנפח של 300,000 מ"ק שיתן מענה בתדירות 1:100 שנה, כולל צינור משחרר בגודל של 1.0 מ', עם שחרור במורד של 3.5 מ"ק לשניה, לנפח כולל של 600,000 מ"ק ליממה הנותן תשובה לויסות נגר בשכונה ובנחל עכו.

תרשים 2.21 – תחשיב נפח ויסות נגר כולל לשכונה ונחל



3.2 אגני ניקוז פנימיים במתחם הצפוני :

שטח תוכנית הבינוי במתחם הצפוני חולק לאגני ניקוז מקומיים בהתאם לתכנון הטופוגרפי ועברות העפר של השכונה .

בהתאם להנחיות תמא 1 יש לתכנן את ספיקות התכן מאפייני השטח העירוני וגודל המתחם המתוכנן. ראה טבלה

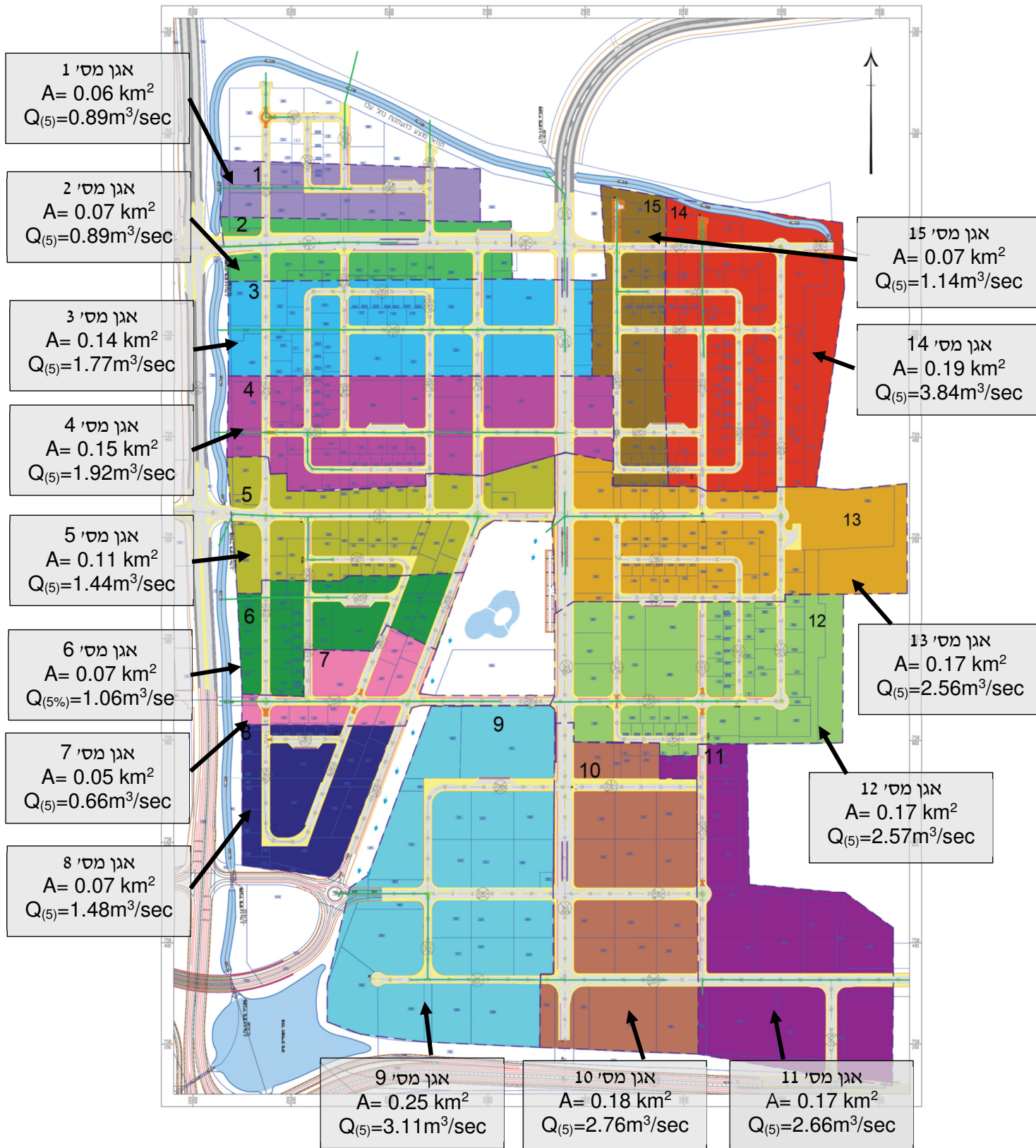
מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות [דונם]	גודל שקע מוחלט [דונם]	תקופת חזרה [שנים]
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים מישניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשיה ומסחר מרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים מישניים	מעל 500 ועד 2,000	מ-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשיה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים מישניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50

הניתוח ההידרולוגי יתבסס על מספר נתונים :

א. עוצמות הגשם באזור מישור החוף והכרמל.

ב. מודל השיטה הרצינאלית לחישוב ספיקות תכן בהסתברויות שונות וזמני ריכוז עבור אגנים מקומיים ששטחם קטן מ- 1.3 קמ"ר.

תשריט האגנים וספיקות התכן לניקוז בהסתברות 20% (5: 1 שנים) מובא להלן :



שטח התכנית חולק ל 15 תתי אגנים בהתאם לכיווני הכבישים והשיפועים בהם. להלן טבלת מימדי האגנים, ספיקות התכן וקטרי צנרת מוצא לתכנון:

מס' אגן	שטח (קמ"ר)	ספיקה לתכנון בהסתברות 20% [מ"ק/שעה]	קוטר צינור מוצע, בשיפוע 1% , במילוי עד 60% (ס"מ)	קוטר צינור מוצע, בשיפוע 0.5% , במילוי עד 60% (ס"מ)
1	0.06	3,204	80	100
2	0.07	3,201	80	100
3	0.14	6,371	100	120
4	0.15	6,909	100	120
5	0.11	5,198	100	100
6	0.07	3,823	80	100
7	0.05	2,371	80	80
8	0.07	5,332	100	100
9	0.25	11,197	120	150
10	0.18	9,930	120	150
11	0.17	9,590	120	150
12	0.17	9,261	120	150
13	0.17	9,223	120	150
14	0.19	13,824	120	150
15	0.07	4,116	80	100

מס' אגן	שטח (קמ"ר)	ספיקה לתכנון בהסתברות 10% [מ"ק/שעה]	קוטר צינור מוצע, בשיפוע 1% , במילוי עד 60% (ס"מ)	קוטר צינור מוצע, בשיפוע 0.5% , במילוי עד 60% (ס"מ)
1	0.06	3,845	80	100
2	0.07	3,840	80	100
3	0.14	7,645	100	120
4	0.15	8,290	120	120
5	0.11	6,238	100	120
6	0.07	4,588	80	100
7	0.05	2,845	80	80
8	0.07	6,398	100	120
9	0.25	13,436	120	150
10	0.18	11,916	120	150
11	0.17	11,508	120	150
12	0.17	11,112	120	150
13	0.17	11,068	120	150
14	0.19	16,589	120	150
15	0.07	4,939	80	100

4. סיכום

הדוח מספק מספר נתונים :

- ספיקת תכן לנחל עכו בהטייה מתוך תחום השכונה
- נתוני נפח נגר לטיפול במתחמים ובמתחם בכללותו
- נתוני נפח נגר לויסות במתחמים ובמתחם בכללותו
- נתוני ספיקות תכן לניקוז אגני ויסות מקומיים וקוטרי צנרת במוצאים בהתאם להסתברות 20% (1: 5 שנים) ו- 10% (1: 10 שנים) בשיפועים של 0.5% ו 1.0%.
- למרות האפשרות לתכנון מערכת הניקוז לפי הסתברות 20% מומלץ לתכנן לפי הסתברות 10% בגלל שינויי מזג האויר הצפוי בשנים הבאות