

5008888-45



הועדה המקומית לתכנון ובנייה בת-ים

שם התכנית: ס"ו.1.455

הומלצה בישיבה מס' 2011703

ביום 29.6.11

דיון בוועדה המחוזית: ת"ת.ת.ק.פ

מנכ"ל: [Signature]

יו"ר: [Signature]

העתק מינהל מקרקעי ישראל

תב"ע בי/450/4

משרד הפנים מחוז תל-אביב

חוק התכנון והבניה תשכ"ה - 1965

אישור תכנית מס' ס"ו.1.455

הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה

ביום 28/7/14 לאשר את התכנית

גילה אורון

יו"ר הועדה המחוזית

נספח ניקוז - פרשה טכנית

מאושרת

המתכנן: י.לבל מהנדסים יועצים בע"מ

נחלת יצחק 32א', תל-אביב 6744824

טלפון: 03-6952418

פקס: 03-6916647

Email: lebel@lebel.co.il

אורן גבעון
 מנהל מתחמים יועצים נעים
 [Signature]

פברואר 2012
עדכון: מאי 2013

אין לנו התנגדות עקרונית לתכנית, בתנאי שזו תהיה מתואמת עם רשויות התכנון המוסמכות.

חתימתנו חייבת לצרכי תכנון בלבד, אין בה כדי לחקות כל זכות ליוזם התכנית או לכל בעל עניין אחר בשטח התכנית כל עוד לא חוקצה השטח ונחתם עמנו הסכם סתאים בגינו, ואין חתימתנו זו באה במקום הסכמת כל בעל זכות בשטח הנדון ו/או כל רשות מוסמכת, לפי כל חוזה ועפ"י כל דין.

למען חסר ספק מוצהר בזה כי אם נעשה או ייעשה על ידנו הסכם בגין השטח הכלול בתכנית, אין בחתימתנו על התכנית חכרה או חודאח בקיום הסכם כאמור ו/או ויתור על זכותנו לבטלו בגלל חפרתו ע"י מי שרכש מאתנו על מיו זכויות כלשהן בשטח, ו/או על כל זכות אחרת העומדת לנו מכה הסכם כאמור ועפ"י כל דין שכן חתימתנו ניתנת אך ורק מנספח מבט תכנונית.

תאריך: 27.07.14 רשות מקרקעי ישראל מחב עסקי ת"א

גילי טסלר
 מתכנתת מרחב עסקי ת"א
 רשות מקרקעי ישראל



תוכן עניינים

3	1	כללי
3	2	נתוני הרקע
9	3	המערכת המתוכננת
16	4	השפעות צפויות על הסביבה
17	5	אמצעים למניעת נזקים
19	6	אומדנים הנדסיים ראשוניים

נספחים

20	1	תמונת אגן חלחול
20	2	סקיצת בור חלחול ושדה פיזור
21	3	סקיצת בריכת השהייה
22	4	תמונות מפתנים
23	5	סקיצת חצרות
23	6	סקיצת תא סינון לתשטיפי כביש
24	7	סקיצת ריצוף באבן משתלבת

1. פללי

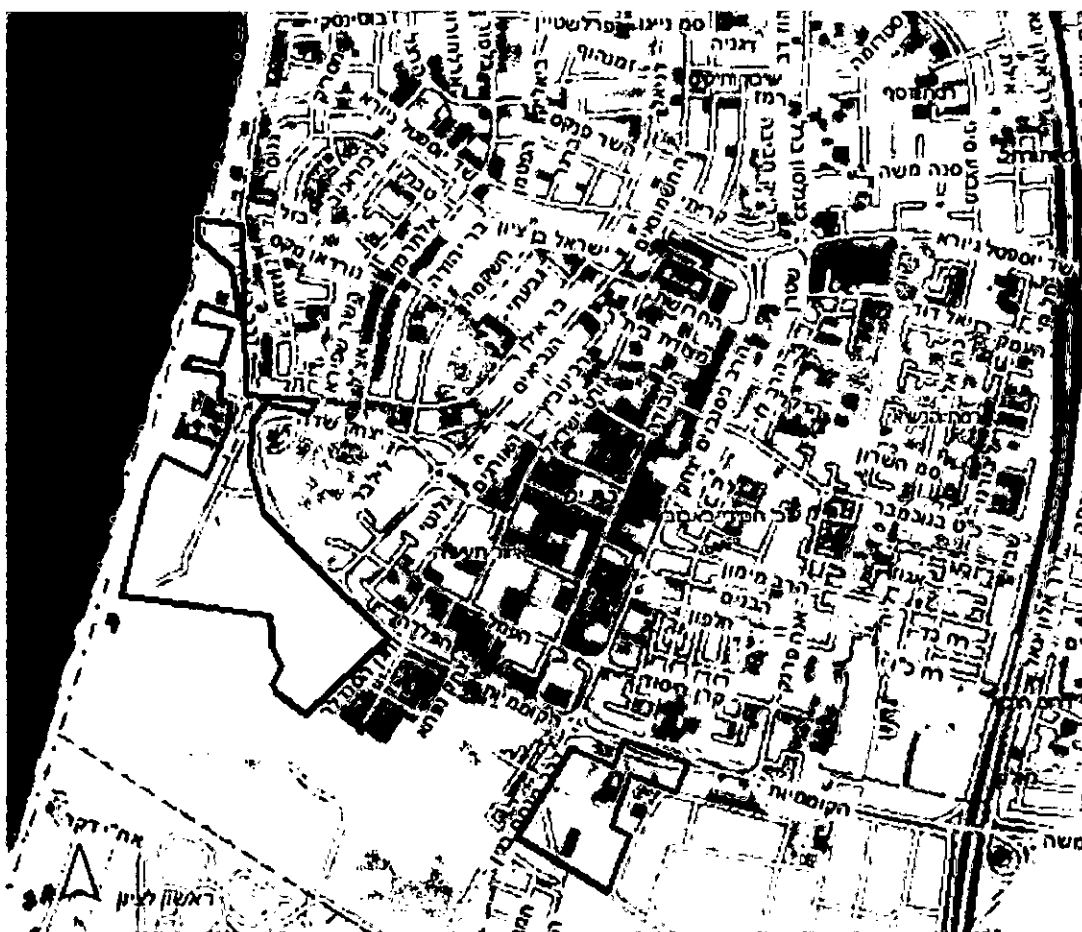
עיריית בת-ים יוזמת תכנית בינוי בתבי"ע בי/4/450 בדרום בת ים על גבול ראשלי"צ. בתבי"ע זו מתוכננת לקום שכונת מגורים של כ- 1,344 יח"ד, מבני ציבור, אזור מסחר, ומלונאות. כמו-כן כוללת התבי"ע אזורי חניות, מסוף תחבורתי, שטח למתקנים הנדסיים ושצ"פ. התבי"ע מחולקת לשני מתחמים. סה"כ שטח התוכנית- 307.155 דונם. גבולות מתחם א' של התבי"ע: גוש 7139 חלקה 262 בצפון, רחוב יוחנן הסנדלר, רחוב הקוממיות ורחוב בן גוריון במזרח, תבי"ע בי/410 בדרום והים במערב. גבולות מתחם ב' של התבי"ע: רחוב הקוממיות בצפון, בית הקברות העירוני במזרח, גבול העיר ראשלי"צ בדרום ודרך מנחם בגין במערב. פרשה טכנית זו סוקרת את מערכות התיעול הקיימות, את נתוני התכנון למערכות התיעול ואת מערכות התיעול המתוכננות.

2. נתוני הרקע

2.1 תחום התכנית

תחום התוכנית מוצג בתרשים מספר 1. את תחום התוכנית על רקע מפה טופוגרפית ראה בגליון 5385-2: קווי תעול - תכנית כללית.

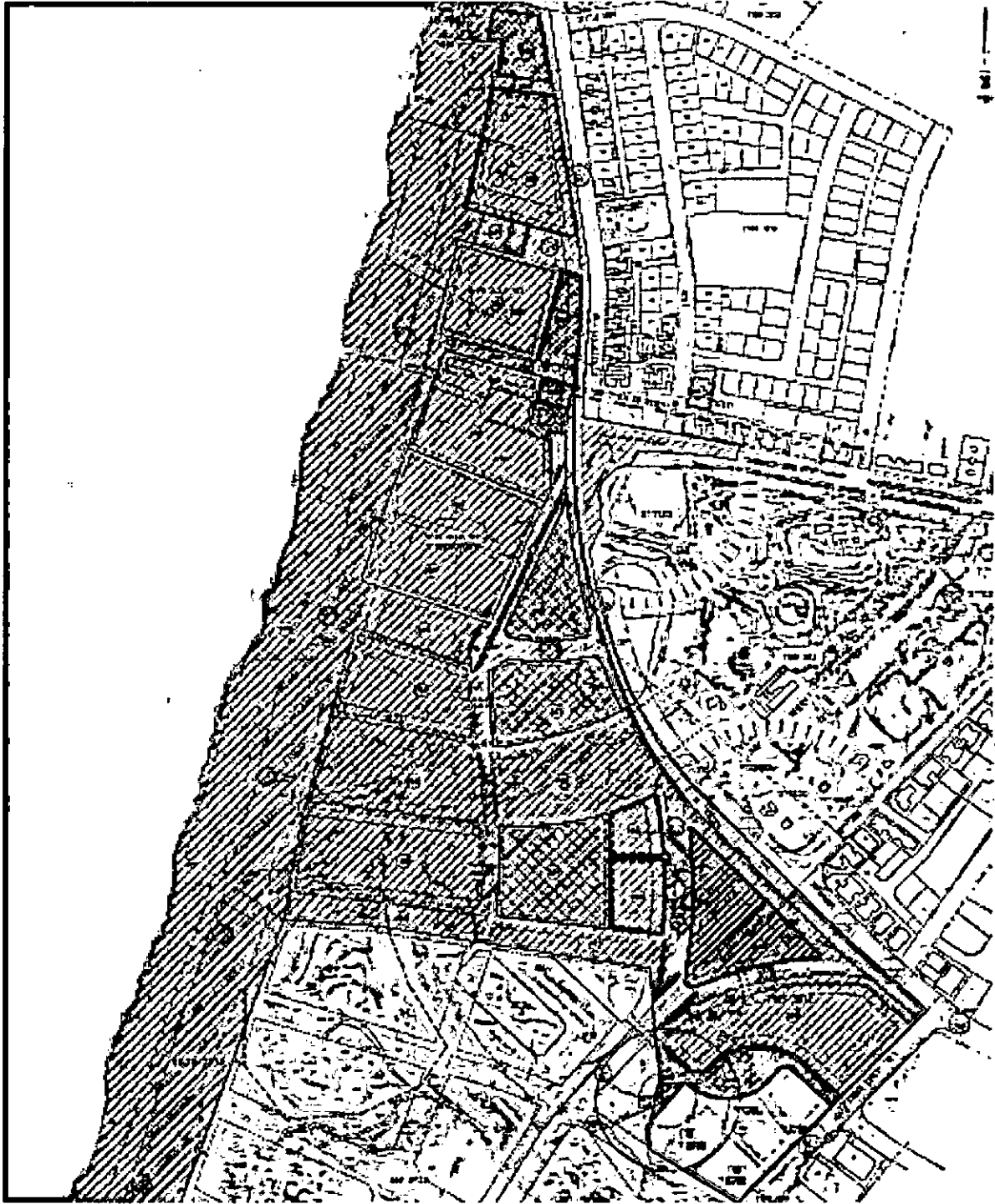
תרשים מספר 1: תחום התוכנית

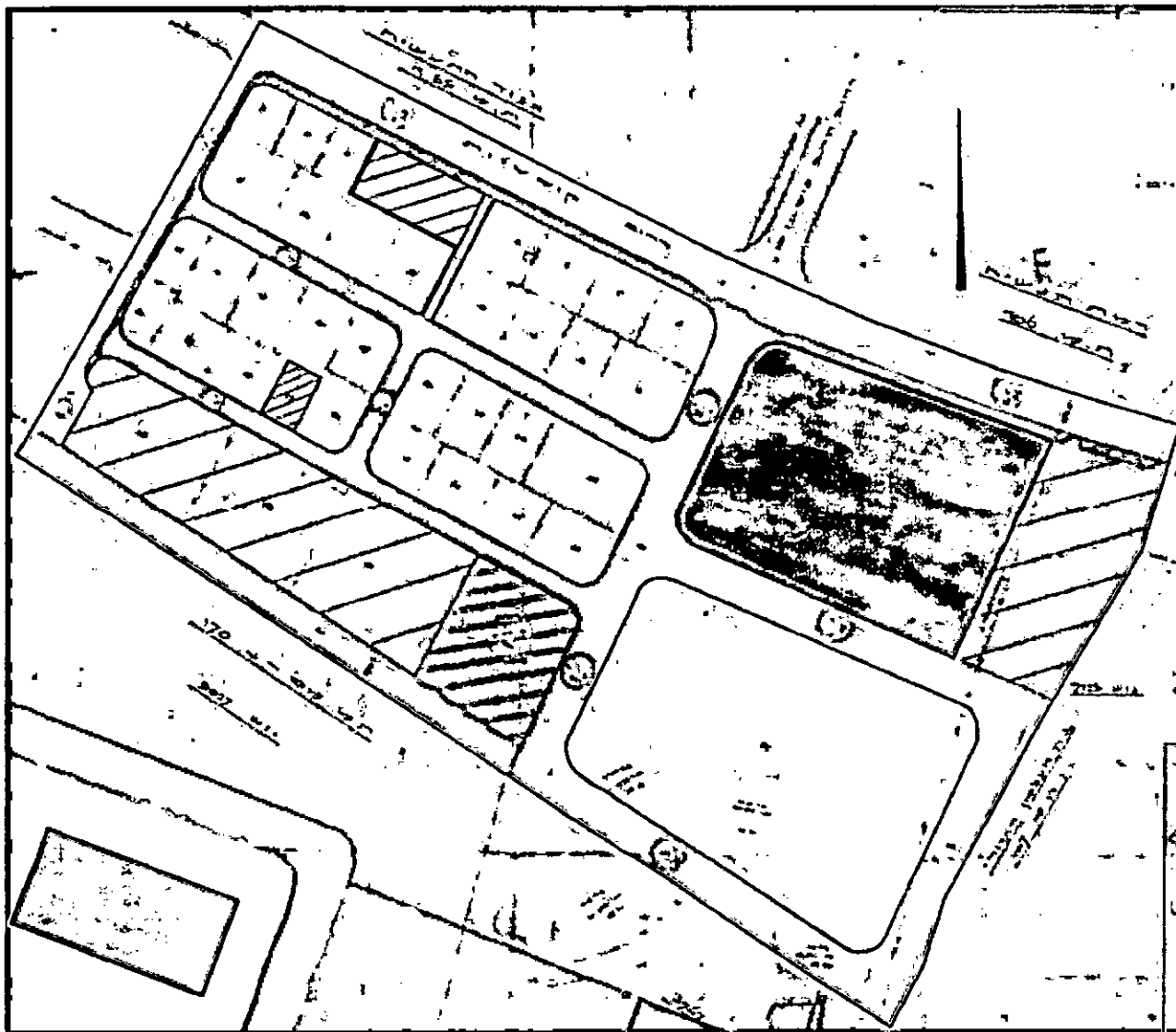


2.2. שימושי קרקע

להלן מוצגים בתרשימים מספר 2 ו-3 ייעודי הקרקע עפ"י התוכניות הקיימות.

תרשים מספר 2: מפת ייעודי הקרקע עפ"י התוכנית הקיימת במתחם א'





את שיפועי הקרקע וכוון זרימות מי הנגר ראה בגליון 2-5385.

2.3. תאור הסביבה

סביבת מתחם א' של התוכנית מאופיינת כאזור עם שטח בור פתוח. כיום אין בינוי בחלק זה של המתחם מלבד מגרשי חנייה בחלקו הצפוני של המתחם ומספר בתי מלון. מזרחית למתחם א' נמצאת שכונת מגורים בעלת אופי של בנייה רוויה עם מבנים בעלי 4 קומות ושטחים פתוחים. מערבית למתחם קיימת סביבה חופית.

חלקו הצפוני של מתחם א' משופע באופן כללי לכיוון צפון-מערב ואילו חלקו הדרומי משופע לכיוון מערב.

סביבת מתחם ב' של התוכנית מאופיינת גם היא כאזור פתוח עם מבנים מעטים של מתחם הקאנטרי קלאב העירוני. כמו-כן נמצאים בתוך שטח המתחם מגרשי טניס וספורט וחניות. מצפון למתחם נמצא אזור התעשייה של בת ים ומדרום לו שכונת המגורים הצפונית של ראשון לציון. ממזרח למתחם נמצא בית הקברות האזורי חולון ומערבית אליו שטח בור פתוח. שיפועי הקרקע באזור מתחם ב' הינם לכיוון מערב.

מאחר שכל האזור שבתחום ב.י. 450 ו-ב.י. 410 אמורים להיבנות, נלקחו מקדמי נגר וחלחול ממוצעים של $C = 0.5 \approx 0.6$, תלוי בצפיפות הבנייה. נלקח מקדם 0.2.

2.5.3. מיקום תחנות הידרומטריות

באזור התוכנית לא נמצאים עורקי נחל מרכזיים ולא קיימות תחנות הידרומטריות.

2.5.4. נתוני ספיקות מדודות

לא קיימים נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות של אזור התוכנית.

2.6. נתונים והגדרות לחישוב ספיקות התכן החזויות

עפ"י הנחיות התכנון להכנת נספח הניקוז יחושבו ספיקות התכן החזויות לפי תקופת החזרה וההסתברות המרבית לאירוע גשם בהתאם לשימוש בשטח. שטח התוכנית מאופיין כשטח מבונה (רחובות, מגרשי חנייה, מבנים וכו'), ומוגדר כשטח לניקוז ראשי בשכונות מגורים וכבישים משניים בגודל אגן התנקזות מעל 500 דונם ועד 2000 דונם. תקופת החזרה מוגדרת כ- 10 שנים וההסתברות המקסימאלית לאירוע גשם הינה 10%.

תחנת הגשם המייצגת את האזור הינה תחנת שדה דב. התחנה בעלת 58 שנות מדידה. הנתונים התקבלו מבסיס הנתונים של מע"צ עבור תכנון ניקוז והידרולוגיה.

נתוני עוצמות הגשם בתחנת שדה דב מוצגים בטבלה מספר 1.

טבלה מספר 1: עוצמת גשם לפרקי זמן שונים והסתברויות שונות בתחנת שדה דב

פרק זמן [דקות]	עוצמת גשם [מ"מ/שעה] בהסתברויות שונות [%]					
	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
5	195.3	179.8	164.0	143.5	127.4	110.5
10	151.4	138.1	124.5	107.1	93.8	80.1
15	140.7	123.8	108.3	88.9	75.8	62.9
20	125.4	109.8	95.5	77.7	65.5	53.9
30	90.9	81.8	72.6	61.1	52.4	43.5
45	67.3	60.8	54.3	45.8	39.5	32.8
60	59.7	53.6	47.6	39.7	33.8	27.7
90	57.6	49.3	41.7	32.3	25.9	19.9
120	54.1	44.9	36.6	27.1	21.0	15.6

2.7. המודל ההידרולוגי ואופן החישוב לספיקות התכן החזויות

המודל ההידרולוגי בו נבדקה המערכת הוא השיטה הרציונלית המשופרת (modified rational method). זמן הריכוז נלקח לפי נוסחת קירפיך ואורך הסופה נלקח לפי אורך הריכוז הגדול ביותר. המערכת חושבה ע"י סימולציה רב שעתית בה הסימולטור סוכם את הספיקות עפ"י זמני הגעתם לנקודה, בדומה לשימוש בסופרפוזיציה של הידרוגרמות. השטח תולק ל-31 אגנים שהגדול שבהם הוא בשטח של כ-107 דונם ובממוצע כ-40 דונם. סה"כ השטח של האגן העובר דרך התב"ע כ-1220 דונם, כאשר שטח התב"ע קטן בהרבה.

2.8. חישוב ספיקות התכן החזויות

חישוב ספיקות התכן החזויות יכולות להיות מוצגות במספר אופנים :
ספיקת הצנרת הרגעית בזמן מסויים.
מבחינת הקוים, הנתן החשוב הוא הספיקה המכסימלית בכל קו (שקורית בזמן שונה).
כמויות הנגר המצטברות מוראות בטבלה מס' 2.1 בסעיף 3.

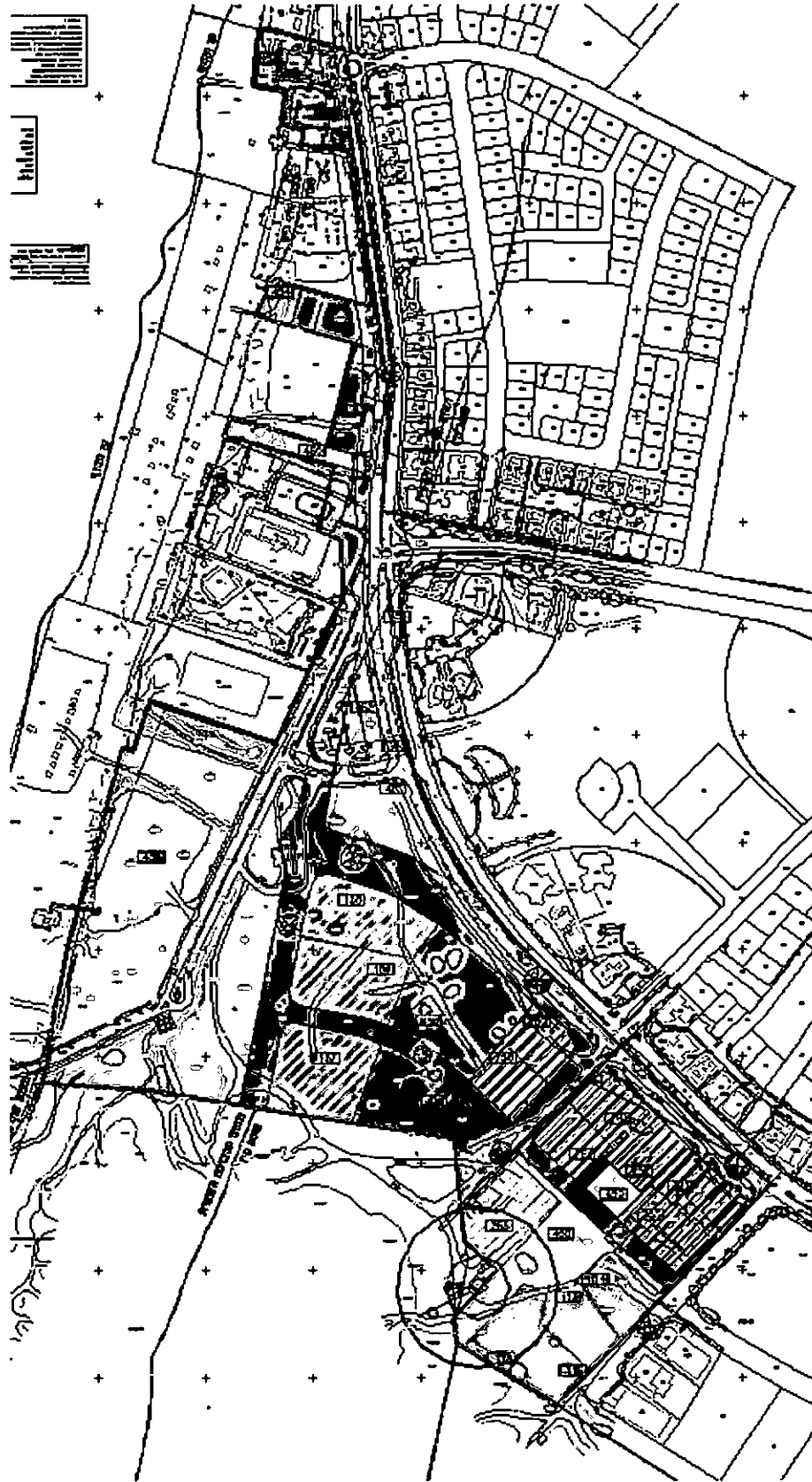
2.9. תאור מערכת הניקוז הקיימת

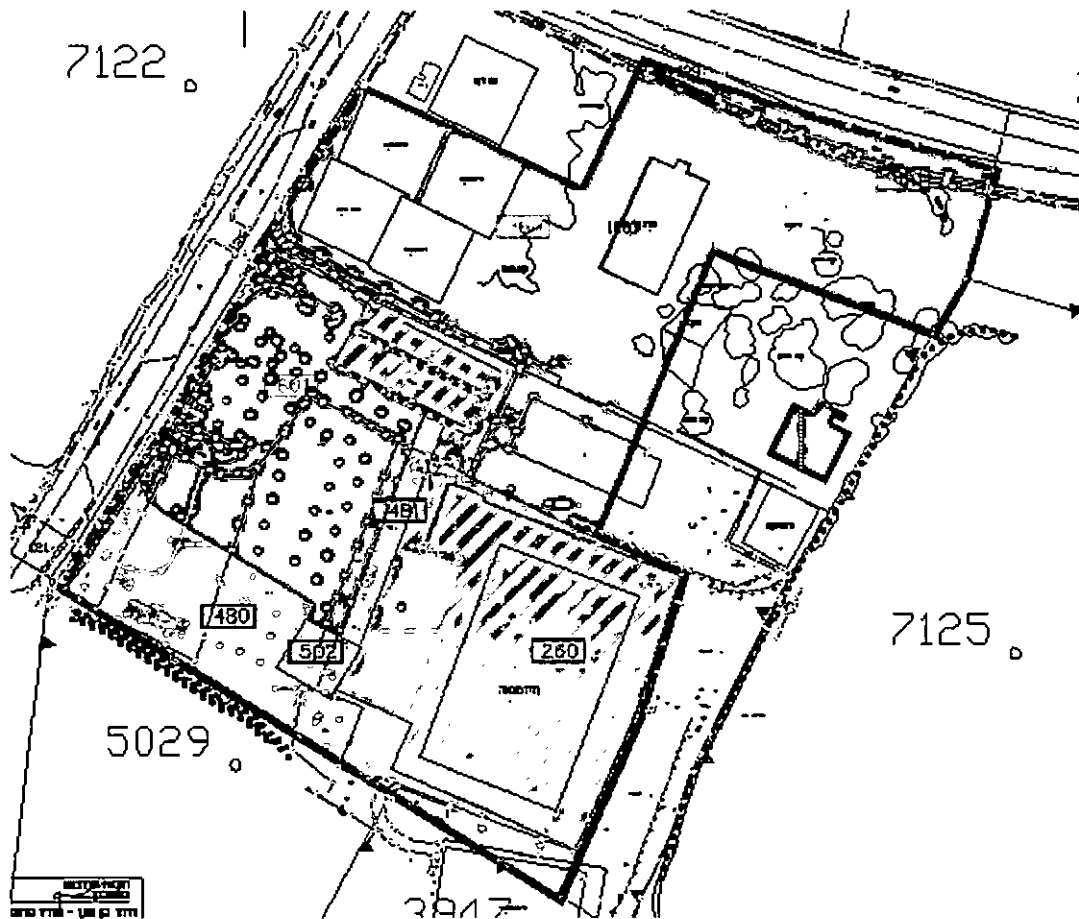
מערכת הניקוז הקיימת באזור התוכנית מתחלקת לשני כיווני זרימה מרכזיים כך שרחוב יצחק שדה מהווה את קו פרשת המים: מצומת הרחובות בן גוריון-יצחק שדה ולכוון צפון וצפון-מערב ישנו אגן ניקוז המשתפל לכיוון צפון ומערב בשיפועים מתונים של 0.18% ועד 1.0%, ומדרום לצומת ישנו אגן ניקוז המתנקז לשטח הפתוח שממערב לרחוב הקוממיות. בקטע זה ברחוב הקוממיות קיים קו ניקוז בקוטר 60 ס"מ. קו ניקוז זה קולט את המים המתנקזים אליו מרחוב הקוממיות ומוליך אותם בקו ניקוז בקוטר 80 ס"מ מערבה. קו ה- 80 ס"מ הנ"ל מתחבר למובל תיעול בחתך מרובע במידות 170/150 ס"מ ובשיפוע של 0.5% הנשפך לים.

אגן ניקוז נוסף הנמצא צפונית לאזור מתחם א' של התוכנית הוא אגן הניקוז היורד דרום-מערב ברחוב האורגים לכיוון רחוב הקוממיות. ברחוב האורגים קיים קו ניקוז בקוטר 100 ס"מ ובשיפועים של 2.5%-0.7% ההופך לקו ניקוז בקוטר 125 ס"מ ובשיפוע של 0.7%. קו ה- 125 ס"מ הנ"ל מתחבר למובל תיעול בחתך מרובע במידות 150/140 ס"מ ובשיפוע של 0.5% המתחבר למובל המרובע במידות 170/150 ס"מ הנשפך לים. לאגן רחוב האורגים מצטרף קו ניקוז בקוטר 60 ס"מ ובשיפוע של 0.7% היורד דרומה ברחוב ניסנבוים ופונה מערבה ברחוב העמל בשיפוע של 1.6%. קו ניקוז נוסף המצטרף לאגן הנ"ל הינו קו ניקוז בקוטר 40 ס"מ ההופך לקוטר 60 ס"מ ובשיפוע של 1.0% הזורם מערבה ברחוב הקוממיות. קצהו המזרחי של מתחם ב' של התוכנית מהווה גם הוא קו פרשת מים, כך שרחוב הקוממיות מערבית לנקודה זו מתנקז לאגן הניקוז הראשי של רחוב הקוממיות, ואילו מזרחית לנקודה מתנקז רחוב הקוממיות בקו ניקוז בקוטר 50 ס"מ ההופך לקו ניקוז בקוטר 80 ס"מ ובהמשך לקו ניקוז בקוטר 125 ס"מ לכיוון מזרח ומצטרף למובל תיעול בחתך מרובע במידות 180/180 ס"מ. באזור מתחם ב' של התוכנית קיים קו ניקוז נוסף המתחיל בקוטר 40 וגדל בהדרגה עד לקוטר 80 ס"מ ובשיפועים של 2.0%-1.7%. מוצא קו ניקוז זה הינו לשטח הפתוח הבלתי מבונה הנמצא מערבית לאזור מתחם ב' של התוכנית.

3.1. את מפת יעודי הקרקע המתוכננים ניתן לראות בתרשימים מספר 5 ו-6 להלן.

תרשים מספר 5 : מפת ייעודי הקרקע עפ"י התוכנית המוצעת במתחם א'





3.2. גבולות אגני הניקוז שבתחום התוכנית וקווי הניקוז הקיימים והמוצעים מוצגים בגליון 2-5385.

בחלקו הצפוני של מתחם א' של התוכנית אין בעיות ניקוז רבות. השטח המתוכנן הינו שצ"פ וחניות, ובאופן עקרוני אין צורך בקטע זה במערכת תיעול. בחלק האמצעי של רחוב בן גוריון ישנו קטע רחוב המשופע לכיוון דרום עד לרחוב מספר 3 המתוכנן. קטע זה ינוקז באמצעות קולטני כביש וקו ניקוז שיתחבר למובל התיעול הקיים במידות 170/150 ס"מ.

חלקו הדרומי של רחוב בן גוריון משופע צפונה עד לרחוב מספר 3 המתוכנן. קטע זה ינוקז גם הוא באמצעות קולטני כביש וקו ניקוז שיתחבר למובל התיעול הקיים במידות 170/150 ס"מ.

משולש השטח הפתוח התחום בין הרחובות הקוממיות-הנביאים-יצחק שדה ימשיך להתנקז דרך קו התיעול הקיים בקוטר 80 ס"מ הנמצא במרכז רחוב הקוממיות.

האגן הנמצא במרכז שטח מתחם א' של התוכנית ינוקז באמצעות קולטני כביש וקו ניקוז בקוטר 60 ס"מ אשר יתחבר למובל תיעול בחתך מרובע במידות 150/140 ס"מ אשר יעבור ברחוב מספר 3 המתוכנן. מובל ניקוז זה יחליף את המובל הקיים אשר נמצא בתוך תחום המגרשים ונדרש לכן להעתקה.

השטח הנמצא בין מתחם א' ומתחם ב' של התוכנית ינוקז באמצעות מערכת הניקוז המתוכננת עבור מתחם תב"ע ב/410 הנמצא דרומית לתב"ע ב/450. מערכת זו מתוכננת מקווי ניקוז בקטרים שבין 50 ס"מ ל- 80 ס"מ והמזרימה את מי הנגר בכיוון כללי דרום-מערב.

אגן הניקוז הגדול שמצפון לרחוב הקוממיות (אזור התעשייה) ישאר ללא שינוי וינוקז באמצעות מערכת הניקוז הקיימת שברחובות ניסנבוים, העמל, האורגים והקוממיות. אגן זה מתחבר בסופו למובל התיעול הקיים שבצומת הרחובות הנביאים-הקוממיות.

החלק הצפוני של מתחם ב' של התוכנית ינוקז באמצעות קו ניקוז בקוטר 40 ס"מ ברחוב הקוממיות שיתחבר לקו הניקוז הקיים ברחוב זה. חלקו הדרומי של מתחם ב' של התוכנית ינוקז למערכת הניקוז המתוכננת עבור מתחם תב"ע בי/410.

יש לדאוג להגביה את השטח שבאגן MC-58 (מגרשים 156-157), שכן רום השטח הוא בגובה +7.5 וממערב לו שטח בגובה +8.5, ובזמן סופת גשם בהסתברות של 1:100 שנה יש חשש שיוצף, ולדאוג שתמיד יהיה ניקוז עילי מערבה (ובכך ימנע המצב שנוצר באזור ת"ש שפירא (ת"ש לביוב) הנמצאת בשקע אבסולוטי והאזור שם מוצף לעיתים).

3.3. חישוב נגר הידראולי של מערכת הניקוז המוצעת

חישובים הידראוליים של מערכת הניקוז המוצעת, כולל נתוני הקווים המוצעים וכמויות מי הנגר מוצגים בטבלאות מספר 2.1 ו- 2.2 להלן.

טבלה 2.1 – כמויות נגר מצטברות באגנים.

טבלה 2.2 – חישובי קוים.

הטבלאות מתייחסות לגליון 3-5835 בו מוצגים כל הקוים והאגנים, מספור וכיו"ב.

טבלה 2.1 – כמויות נגר מצטברות באגנים

Volume (Total Runoff) (m³)	Time (Maximum Flow) (min)	Tc (Composite) (min)	Scaled Area (m²)	Rational C	Label
294.1	21	19.956	27,221	0.5	CM-2
681.2	9	6.306	52,648	0.6	CM-3
428.4	9	7.988	44,225	0.45	CM-4
588.7	6	5.596	54,536	0.5	CM-5
430.6	9	6.454	28,587	0.7	CM-6
644.5	9	7.736	49,989	0.6	CM-7
853.3	12	10.984	60,871	0.65	CM-8
633.4	6	5	53,692	0.55	CM-9
663.6	12	9.636	51,385	0.6	CM-10
147.5	6	5.709	13,650	0.5	CM-11
346	12	9.736	29,258	0.55	CM-12
190.9	9	8.853	17,641	0.5	CM-13
1,009.70	15	14.341	93,422	0.5	CM-14
329.4	9	7.81	25,533	0.6	CM-15
68.7	6	5	5,335	0.6	CM-16
485.7	9	7.427	50,341	0.45	CM-17
459.3	9	6.378	42,656	0.5	CM-18
365.5	6	5	24,346	0.7	CM-19
459.9	9	7.764	42,788	0.5	CM-20
314.8	9	6.565	36,639	0.4	CM-21
163.9	6	5	12,738	0.6	CM-22
192.6	6	5	14,966	0.6	CM-23
555	9	7	43,311	0.6	CM-24
569.1	6	6	43,781	0.6	CM-25
868	6	6	61,635	0.65	CM-26
470.8	12	9.197	43,552	0.5	CM-28
81.8	21	19.726	63,142	0.06	CM-30
36.2	9	6.531	33,745	0.05	CM-32
753.3	12	10.215	63,775	0.55	CM-33
326.7	9	7.33	38,127	0.4	CM-34
870.1	9	7.988	62,180	0.65	CM-35
536	12	11.363	62,018	0.4	CM-36
344.6	6	6	26,507	0.6	CM-37
182.2	12	10.101	16,978	0.5	CM-38
696.7	9	8.93	71,479	0.45	CM-39
1,145.20	6	6	105,712	0.5	CM-40
168.2	6	5	13,070	0.6	CM-41
629.3	6	(N/A)	58,089	0.5	CM-42
314.3	6	5	29,305	0.5	CM-43
351.6	6	5	36,424	0.45	CM-44
321.9	6	6	33,012	0.45	CM-45
299.9	6	6	30,763	0.45	CM-47
354.7	6	6	36,382	0.45	CM-48

Volume (Total Runoff) (m ³)	Time (Maximum Flow) (min)	Tc (Composite) (min)	Scaled Area (m ²)	Rational C	Label
317.2	6	5	29,579	0.5	CM-49
427.8	12	10.887	30,531	0.65	CM-50
183.8	6	5	19,041	0.45	CM-51
108.9	6	5	11,284	0.45	CM-52
445.1	6	6	45,653	0.45	CM-53
127.1	6	6	19,546	0.3	CM-54
154.9	6	5	24,078	0.3	CM-55
432	6	5	57,537	0.35	CM-56
43.7	9	8.773	44,831	0.045	CM-57
433.4	6	5	50,508	0.4	CM-58
143.1	6	5	22,234	0.3	CM-59
582.3	15	12.729	49,148	0.55	CM-60
529.3	6	5	49,350	0.5	CM-61
367.6	9	8.158	34,107	0.5	CM-62
20.8	12	9.736	24,133	0.04	CM-63
206.8	9	7.598	24,084	0.4	CM-64

טבלה 2.2 – חישובי קוים

Flow (Maximum) (m ³ /s)	Manning's n	Diameter (cm)	Slope (Calculated) (m/m)	Length (Scaled) (m)	Invert (Stop) (m)	Stop Node	Invert (Start) (m)	Start Node	Label
0.24279	0.013	50	0.024	126.1	28	CB-55	31	CB-58	CO-3
2.39328	0.013	100	0.007	82.6	17.2	CB-47	17.8	MH-13	CO-13
2.43136	0.013	100	0.004	76.9	16.9	MH-15	17.2	CB-47	CO-14
2.44022	0.013	100	0.007	85.4	16.3	CB-46	16.9	MH-15	CO-15
2.44231	0.013	100	0.006	202.1	11.8	CB-34	13	CB-38	CO-19
4.88155	0.013	100*150	0.009	163.2	8.7	CB-26	10.12	CB-24	CO-22
5.33703	0.013	100*150	0.005	149	8	CB-25	8.7	CB-26	CO-23
7.67955	0.013	100*150	0.019	149.4	5.2	MH-25	8	CB-25	CO-24
0.35932	0.013	50	0.011	47.3	35.3	MH-29	35.8	CB-62	CO-27
0.3593	0.013	50	0.033	138	30.8	CB-61	35.3	MH-29	CO-28
1.31964	0.013	80	0.006	156	18	CB-48	19	CB-49	CO-35
2.69726	0.013	100	0.01	20.5	17.8	MH-13	18	CB-48	CO-36
0.38813	0.013	50	0.007	148.4	28.5	MH-39	29.5	CB-43	CO-38
0.29922	0.013	50	0.006	172.8	27.5	CB-42	28.5	MH-39	CO-39
0.50799	0.013	50	0.009	173.2	26	CB-41	27.5	CB-42	CO-40
0.99988	0.013	60	0.025	137.9	14.6	MH-151	18.1	CB-39	CO-43
2.48908	0.013	100	0.025	28.5	11.1	MH-45	11.8	CB-34	CO-44
1.04703	0.013	60	0.02	175	11.1	MH-45	14.6	MH-151	CO-46
0.20373	0.013	50	0.003	71.8	15.2	CB-36	15.4	CB-37	CO-48
0.48852	0.013	50	0.003	174.4	14.6	MH-151	15.2	CB-36	CO-49
0.55667	0.013	50	0.038	133.8	19.5	MH-153	24.6	CB-21	CO-51
0.55667	0.013	60	0.036	102.4	15.8	CB-23	19.5	MH-153	CO-52
9.45027	0.013		0.011	114.9	3.95	CB-29	5.2	MH-25	CO-57
11.84343	0.013		0.003	56	3.8	MH-26	3.95	CB-29	CO-58
0.82442	0.013	80	0.005	50	3.95	CB-29	4.2	CB-30	CO-59
0.27534	0.013	50	0.013	187.7	21	CB-16	23.5	CB-20	CO-60
1.00507	0.013	60	0.042	101.9	16.7	MH-60	21	CB-16	CO-61
0.98915	0.013	60	0.026	152.5	12.7	CB-17	16.7	MH-60	CO-62
1.06261	0.013	60	0.013	89.6	11.5	CB-18	12.7	CB-17	CO-63
2.39299	0.013	100	0.003	35	6	MH-69	6.1	CB-6	CO-70
4.21854	0.013	180	0.002	46.7	4.9	CB-64	5	CB-5	CO-73
4.57426	0.013	180	0.003	116.6	4.6	MH-125	4.9	CB-64	CO-74
3.2007	0.013	180	0.002	100.6	3.95	CB-29	4.2	CB-28	CO-79
0.24995	0.013	50	0.01	20.1	9.3	MH-80	9.5	CB-8	CO-81
0.24995	0.013	60	0.019	149.9	6.5	CB-7	9.3	MH-80	CO-82
0.54555	0.013	80	0.008	63.8	6	MH-69	6.5	CB-7	CO-83
0.1547	0.013	50	0.048	56.2	8.3	CB-65	11	CB-1	CO-84
0.87172	0.013	80	0.008	91.2	7.6	MH-84	8.3	CB-65	CO-85
0.87169	0.013	80	0.009	48	7.16	CB-4	7.6	MH-84	CO-86
1.2426	0.013	80	0.021	56.4	6	MH-69	7.16	CB-4	CO-88
0.60165	0.013	50	0.009	111.5	10	MH-90	11	CB-12	CO-91

Flow (Maximum) (m ³ /s)	Manning's n	Diameter (cm)	Slope (Calculated) (m/m)	Length (Scaled) (m)	Invert (Stop) (m)	Stop Node	Invert (Start) (m)	Start Node	Label
0.60441	0.013	60	0.008	207	8.3	CB-11	10	MH-90	CO-92
0.94542	0.013	60	0.019	31.1	7.7	MH-92	8.3	CB-11	CO-93
1.08988	0.013	80	0.003	86.6	7.4	CB-63	7.7	MH-92	CO-94
0.26456	0.013	40	0.017	35.5	7.7	MH-92	8.3	CB-10	CO-97
0.26703	0.013	50	0.01	60.3	8.3	CB-65	8.9	CB-2	CO-98
0.35832	0.013	50	0.007	143.2	8.3	CB-65	9.3	CB-3	CO-100
0.28716	0.013	50	0.022	144.5	11.5	CB-18	14.7	CB-19	CO-101
0.44552	0.013	60	0.016	163.8	5.4	CB-32	8	CB-33	CO-103
0.75343	0.013	80	0.005	71.1	5.05	MH-103	5.4	CB-32	CO-104
0.17394	0.013	50	0.062	57.2	4.45	MH-104	8	CB-31	CO-105
0.90311	0.013	80	0.005	46.2	4.2	CB-30	4.45	MH-104	CO-106
0.75186	0.013	80	0.005	118.9	4.45	MH-104	5.05	MH-103	CO-107
0.67514	0.013	60	-0.002	30.4	27.5	CB-54	27.45	CB-53	CO-108
0.41368	0.013	50	-0.013	148.5	38.7	CB-57	36.7	CB-56	CO-111
0.57035	0.013	50	-0.054	158.6	28.8	CB-52	20.3	CB-51	CO-114
0.85162	0.013	50	-0.067	106.3	30.8	CB-61	23.7	CB-50	CO-115
0.1232	0.013	50	0.011	237.3	38.7	CB-57	41.2	CB-60	CO-116
0.57283	0.013	60	-0.026	355.2	36.7	CB-56	27.5	CB-54	CO-117
0.49858	0.013	50	0.005	109.9	27.45	CB-53	28	CB-55	CO-118
1.12626	0.013	60	0.037	194	20.3	CB-51	27.45	CB-53	CO-120
1.29703	0.013	80	0.008	171.6	19	CB-49	20.3	CB-51	CO-121
0.85187	0.013	60	0.006	104.5	23.1	CB-44	23.7	CB-50	CO-122
0.3882	0.013	60	-0.004	71.6	16.6	CB-45	16.3	CB-46	CO-123
1.16038	0.013	80	0.027	192.3	18	CB-48	23.1	CB-44	CO-124
2.76378	0.013	100	0.013	255.7	13	CB-38	16.3	CB-46	CO-125
0.58713	0.013	70	-0.017	341.9	15.8	CB-23	10.12	CB-24	CO-126
2.08379	0.013	100	0.023	96.7	6.7	CB-14	8.9	CB-15	CO-127
1.50303	0.013	100	0.023	114.9	8.9	CB-15	11.5	CB-18	CO-128
0.58818	0.013	50	0.035	179.6	11	CB-12	17.2	CB-13	CO-135
1.37471	0.013	80	0.006	120.7	6.7	CB-14	7.4	CB-63	CO-136
3.61666	0.013	125	0.006	172.9	10.12	CB-24	11.1	MH-45	CO-137
12.04384	0.013		0.134	21.7	0	O-2	2.9	MH-122	CO-139
4.20981	0.013	180	0.002	231.2	4.2	CB-28	4.6	MH-125	CO-145
4.17812	0.013	150	0.005	191.4	5	CB-5	6	MH-69	CO-146
2.28712	0.013	100	0.003	216.7	6.1	CB-6	6.7	CB-14	CO-147
1.03417	0.013	60	0.034	230.4	18.1	CB-39	26	CB-41	CO-167
11.93786	0.013		0.007	127.5	2.9	MH-122	3.8	MH-26	CO-182

3.4. נתונים והגדרות למקדמי נגר עילי ומהירויות זרימה

אזור התוכנית הינו שטח עירוני מבונה בחלקו ופתוח בחלקו (שצ"פ). המתווה הבנוי המדובר מוגדר כבעל מקדם נגר עילי של כבישי אספלט ($C = 0.70 \div 0.95$) וגגות ($C = 0.75 \div 0.95$). השטח הפתוח מאופיין בצמחייה קלה ובאדמה חולית ($C = 0.10 \div 0.25$), שטח משולב כבישים, חצרות, גגות וכיו"ב יהיה ($C = 0.4 \div 0.6$). מהירות הזרימה המקסימלית המותרת מוגדרת כ- 3 מטר/שנייה.

4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1. איגום

בחלקו המערבי של מתחם אי של התוכנית מצוי שצ"פ גדול (תא שטח 458). שטח זה הינו בגודל 61.5 דונם. מערבית אליו קיים שטח נוסף (תא שטח 457) אשר הינו שצ"פ בגודל 79.5 דונם. מקומות אלו מתאימים, בסיכום עם העירייה, להקמת מתקנים לשימור ולהשהיית נגר המגיע ממעלה האגן. רוב תכנית המתחם ואגני הניקוז המגיעים לשטחים אלו הינם שטחים מבונים בעלי גגות וחלקם מכוסה כבישים. איכות מי הנגר המגיעים מהגגות הינה ברמת איכות טובה מאוד, ומכאן התאמה גבוהה לשימור נגר ולהחדרה לקרקע. איכות מי הנגר המגיעים מהכבישים הינה ברמה טובה-בינונית (כבישים בעלי נפח תנועה נמוך יחסית), ואיכות מי הנגר המגיעים מחניונים הינה ברמה סבירה-בינונית, ומכאן התאמה בינונית לשימור נגר ולהחדרה לקרקע.

4.2. השפעות על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות

לא חלים שינויים מהותיים במשטר הנגר וכיוון זרימתו עקב ביצוע התוכנית. הוספת קווי הניקוז המוצעים לא מגדילות בצורה ניכרת את כמויות הנגר המגיעות בסופו של דבר למוצאי הניקוז, אלא פשוט קולטים ומוליכים אותם בצורה מסודרת כבר ממעלה אגני הניקוז. הקמת מתקנים לבנייה משמרת נגר עשויה להפחית את כמויות הנגר המגיעות למוצאי הניקוז במורד אגני ההיקוות, ובכך להקל על עומס הקווים חקיימים.

4.3. השפעות על תחום התוכנית

קווי הניקוז המוצעים מתוכננים על-בסיס הרחובות והכבישים המתוכננים. השפעת קווי הניקוז המוצעים יבואו לידי ביטוי בתחום התוכנית בכך שזרימות נגר עילי שיזרמו ברחובות המתחם יתועלו ויקלטו בקולטנים ובקווי הניקוז. פתרון הניקוז של הרחובות והכבישים המתוכננים הינו הכרחי מבחינה בטיחותית ותפעולית. קווי הניקוז המוצעים יקלטו בשעת השיא כ- 9,000 מק"ש של מי נגר.

5.1. אמצעים להגברת החלחול

במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות ולהקטין עלויות פעולות הניקוז ניתן להתקין בשטחים הפתוחים בתאום עם העירייה ורשות המים מתקני שימור והשהיית נגר.

5.1.1. מתקני שימור והחדרת נגר מוצעים בשטחי שצ"פ פתוחים

5.1.1.1. אגני חלחול – מאגרים בעלי קרקע חדירה, המאפשרת חלחול הדרגתי של המים למי התהום. משמשים גם להקטנת ספיקות השיא. יש לתכננם בשטחים מחוץ למתחמי המגורים משיקולי בטיחות. מתאימים לפארקים המהווים אתרי החדרה או כמוצא למתקני תיעול עודפים (מגלשי חירום) (ראה תמונה בנספח מספר 1).

5.1.1.2. בורות חלחול – בור הבנוי מחוליות טרומיות בקוטר 1 מ' בעלות נקבים בדפנותיהן. את הבור יש למלא בחצץ מודרג. פתח הבור יהיה מכסה רשת ומלפניו יותקן בור שיקוע לפסולת וסחף. תחתית הבור תהיה באזור קרקע חדירה למים. ניתן לשרשר מספר בורות, כך תתאפשר הפניית עודף מי גשם מבור אחד לשני. ניתן לחבר את הבור לשדה פיזור להגברת יעילות החלחול בקרקע (ראה סקיצה בנספח מספר 2).

5.1.2. מתקני השהיית נגר מוצעים בשטחי שצ"פ פתוחים

5.1.2.1. בריכות השהייה – מאפשרות שיקוע ראשוני של סדימנטים וסחף. יש לתכנן כך שהשהיית המים לא תעלה על 48 שעות. המיקום והמימדים יקבעו בתכנון מפורט ע"י יועץ מומחה. יש להקיף את הבריכות בצמחייה העמידה גם לתנאי רטיבות וגם לתנאי יובש (ראה סקיצה בנספח מספר 3).

5.1.2.2. מפתנים – הקמת סכרונים קטנים על ערוצי זרימה בשטח הגן. עומק המפתנים מתחת לקרקע יהיה כ- 70 ס"מ. גובה המפתנים ומרחקם יקבעו בתכנון מפורט ע"י יועץ מומחה (ראה תמונות בנספח מספר 4).

5.1.3. מתקני השהיית נגר מוצעים בחצרות, כבישים, חניות ובשטחים מרוצפים

5.1.3.1. יצירת אזורים פרוזויביים בחצרות ע"י מילוי החצר בשכבת קרקע גרנולרית או אדמה גננית תחוחה. מי הנגר מחלחלים בקרקע הפרוזויבית ונפלים באופן מושהה ע"י ציונור ניקוז המונח מעל שכבת הקרקע האטימה (ראה סקיצה בנספח מספר 5).

5.1.3.2. תא סינון לתשטיפי כביש – תא המבוסס על עקרון הפרדת שומנים ודלקים ממים ע"י כך שהשומנים והדלקים צפים מעל פני המים. התא מחולק למחיצות פנימיות. המתקן תמיד מלא במים, כאשר החלק המזוהם כלוא בחלק העליון של תא הסינון הראשון, והמים הנקיים עוברים לחלקו השני של המתקן (ראה סקיצה בנספח מספר 6).

5.1.3.3. ריצוף באבן משתלבת – ריצוף באמצעות אבנים משתלבות הכוללות מרווחים מובנים בין האבנים בשיעור המאפשר חלחול בקצב הרצוי. את המרווחים יש למלא בחצץ דק או בתומר גרנולרי מתאים אתר למניעת סתימת המרווחים. משטח הריצוף יונח על-גבי מצע חצץ וחול או שכבה חדירה מתאימה אחרת (ראה סקיצה בנספח מספר 7).

5.2. השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת

אין צורך בביצוע שינויים מהותיים במערכת הניקוז העירונית הקיימת. עיקר השינויים, מלבד חיבור מערכת הניקוז החדשה לשוחות הניקוז הקיימות, הינה העתקת מובל התיעול הריבועי במידות 150/140

ס"מ אשר יעבור ברחוב מספר 3 המתוכנן. מובל ניקוז זה יחליף את המובל הקיים אשר נמצא בתוך תחום המגרשים ונדרש לכן להעתקה.

5.3. המלצות להוראות התוכנית

לצורך צמצום נזקי הצפות, שטפונות וסחף יש לבצע את הפעולות המונעות הבאות:

- 5.3.1 ניקוי מוצאי קווי הניקוז באופן שוטף לפני ובמהלך עונת הגשמים. טיפול במבני הבטון אחת למספר שנים.
- 5.3.2 ניקוי ושטיפה של קווי הניקוז מסחף לפני ובמהלך עונת הגשמים.
- 5.3.3 ניקוי בורות חלחול אחת למספר שנים ע"י מילויים במים ושאיבת המים, וחזרה על התהליך במספר מחזוריים.
- 5.3.4 ריקון תאי סינון לתשטיפי כביש וניקוי הפתחים כאשר התא מלא בהתאם לעומס השומנים.
- 5.3.5 ניקוי בורות שיקוע ובריכות השהייה מסחף לפני עונת הגשמים.

6. אומדנים הנדסיים ראשוניים

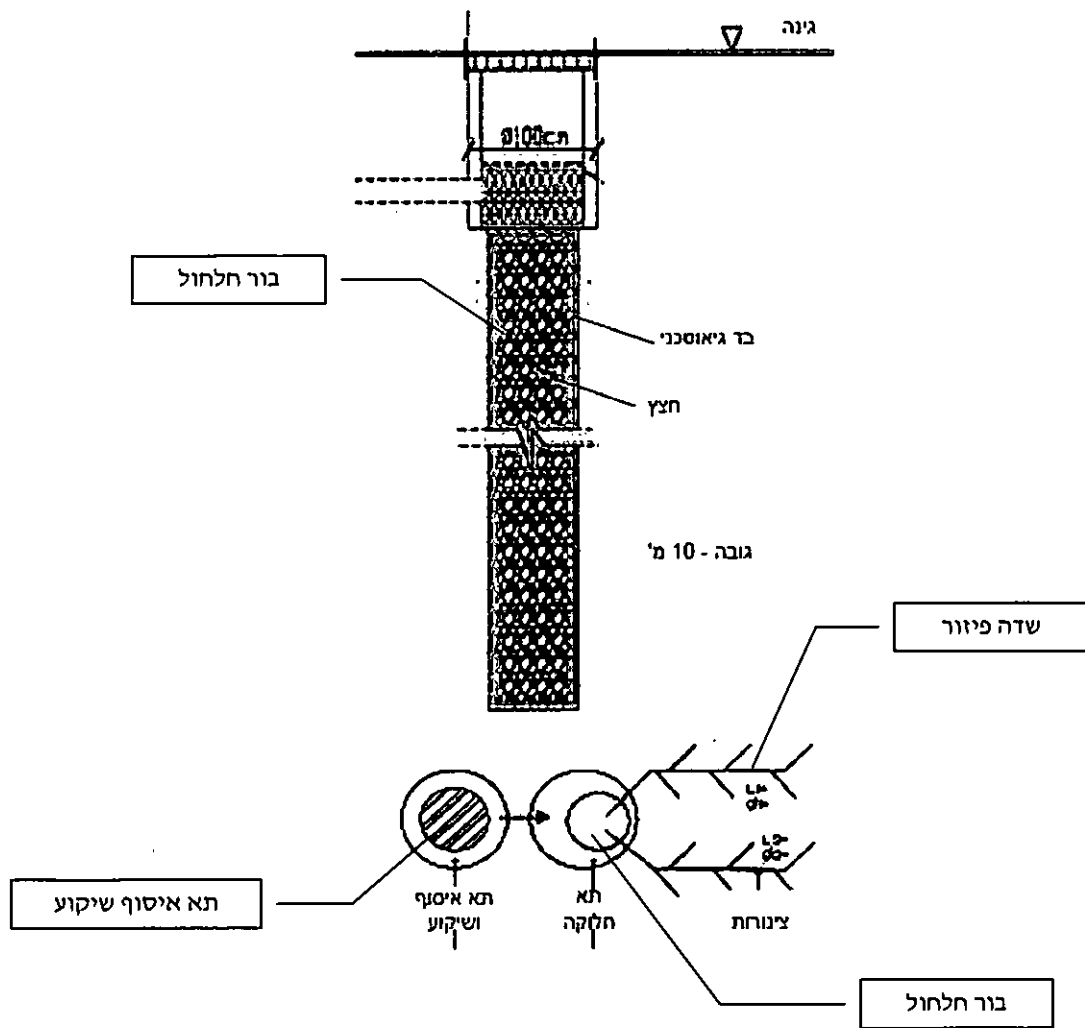
להלן אומדנים ראשוניים לביצוע מערכת התיעול במתחם תב"ע בי/450.

₪	570,000.-	= קוי תיעול בקוטר 40-50 ס"מ – 250 מ"א × 2,280 ₪/מ"א
₪	1,200,000.-	= קוי תיעול בקוטר 60 ס"מ – 400 מ"א × 3,000 ₪/מ"א
₪	1,739,000.-	= קוי תיעול בקוטר 80 ס"מ – 470 מ"א × 3,700 ₪/מ"א
₪	<u>1,740,000.-</u>	= מובל תיעול במידות 150/140 ס"מ – 290 מ"א × 6,000 ₪/מ"א
₪	5,249,000.-	סה"כ
₪	<u>2,099,600.-</u>	מע"מ, בצ"מ והנדסה (40%)
₪	7,348,600.-	סה"כ כללי

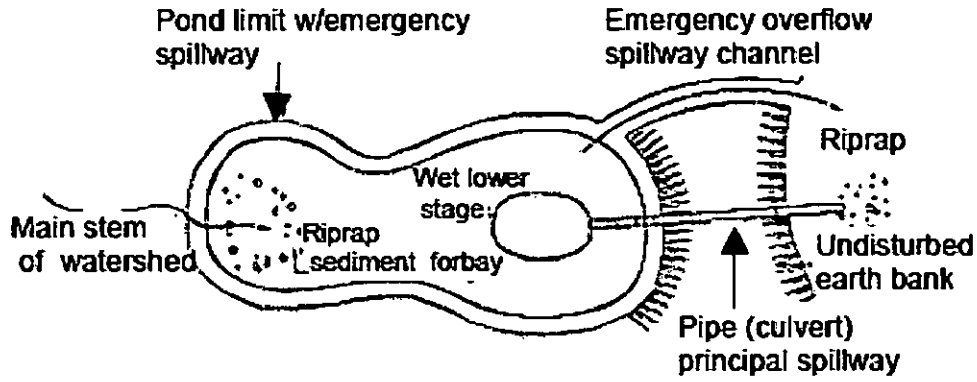
נספח מספר 1 – תמונת אגן הלחול



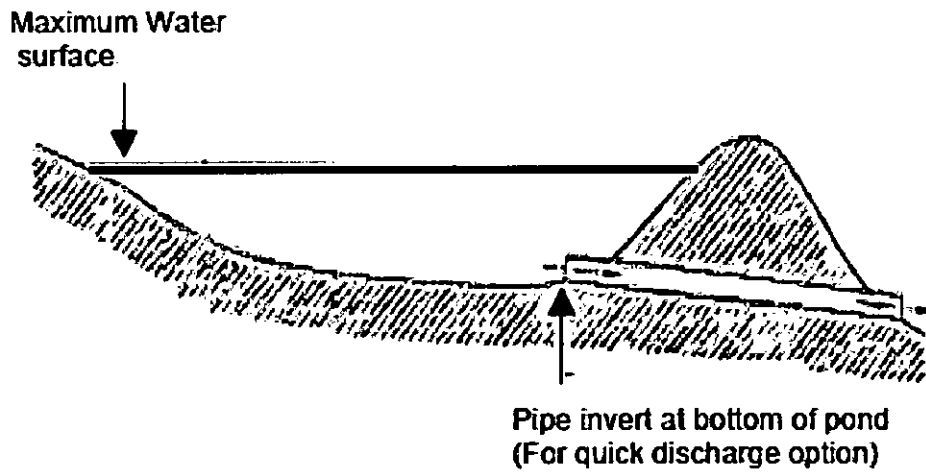
נספח מספר 2 – סקיצת בור הלחול ושדה פיזור



Detention pond with spillways



Retention pond

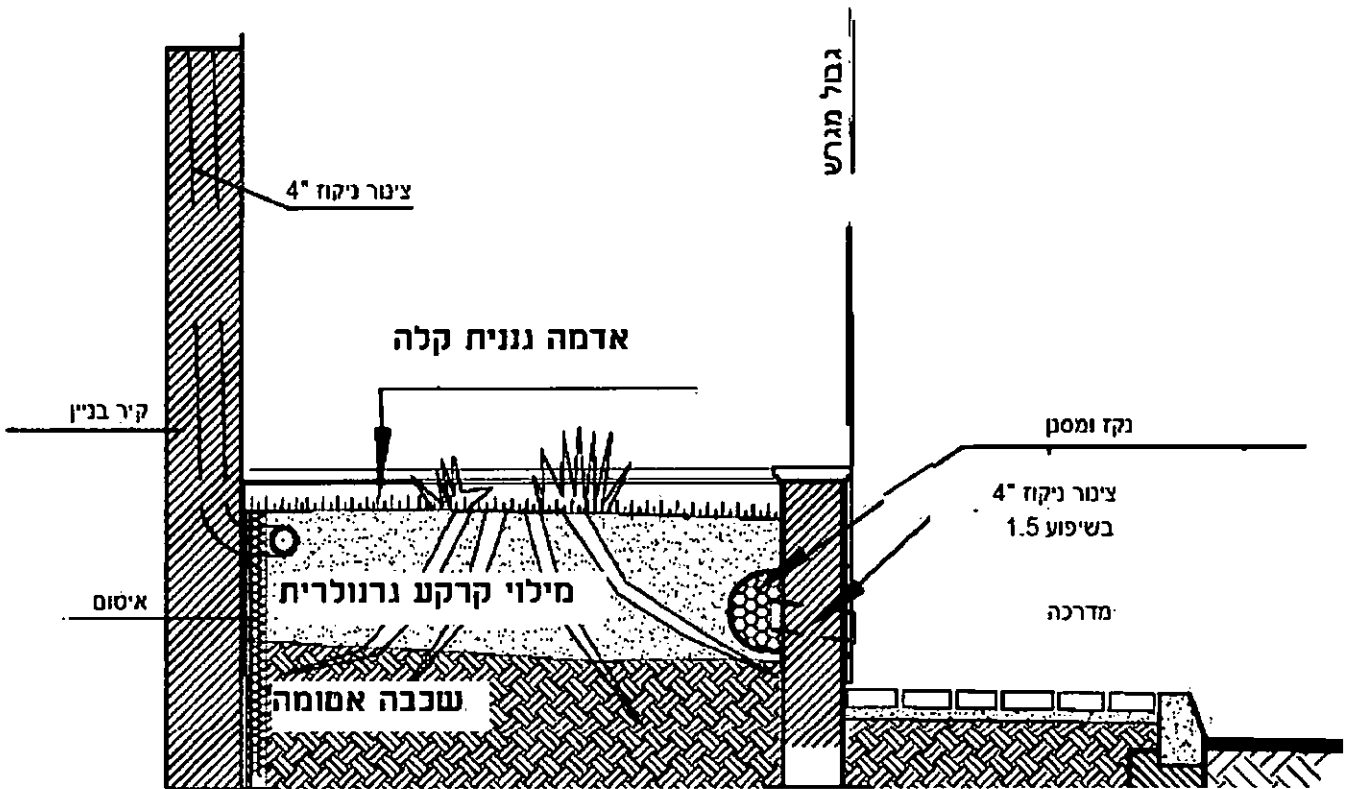


ניתן לבצע את ההגבהה ללא צינור תחתי יוצא אלא מחומר פורוזיבי עבה כגון חצץ TSALAB שמשהה ומשחרר את המים.

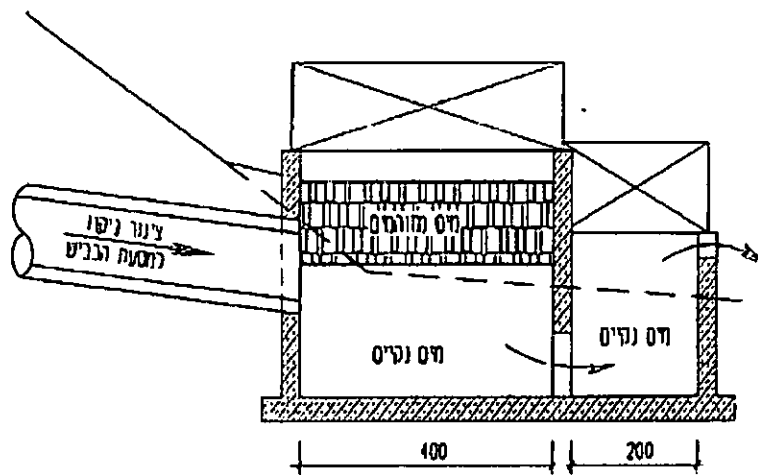
נספח מספר 4 – תמונות מפתנים



נספח מספר 5 – סקיצת חצרות

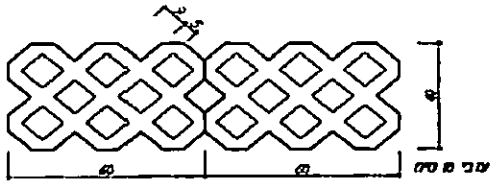


נספח מספר 6 – סקיצת תא סינון לתשטיפי כביש

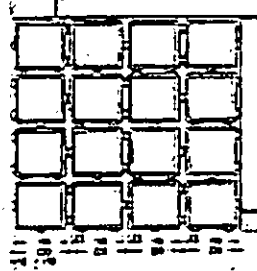


נספח מספר 7 – סקיצת ריצוף באבן משתלבת

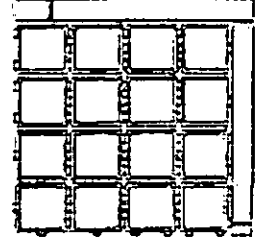
חניות באריחי דשא



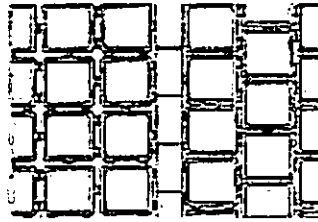
ריצוף עם מרווחי דשא



ריצוף חיבור בדוגמת צלב



שילוב של מרווח ניקוז/ מרווח דשא



ריצוף חיבור בדוגמת חצאים

