

008483-45

מינהל התכנון - ביחוד דרום
 חוק התכנון והבנייה, תשכ"ח - 1965
 אישור תכנית מס' 19\220\02
 הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
 בקום 1585 לאשר את התכנית
 התכנית לא נקבעה טענה אישור ע"ר
 התכנית נקבעה טענה אישור שר
 מינהל התכנון
 יו"ר הועדה המחוזית

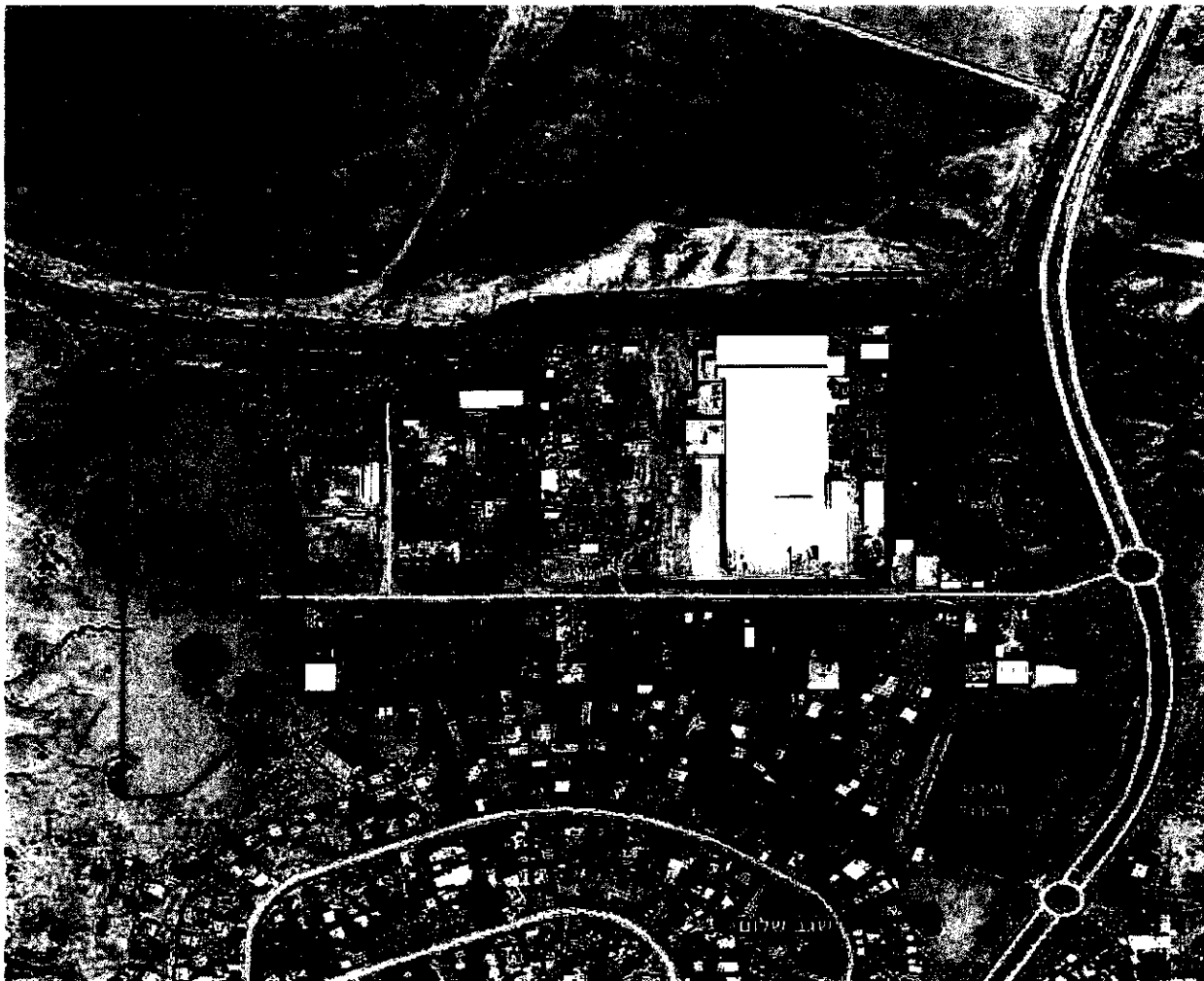
אזור תעשייה שגב שלום

שלב ב'

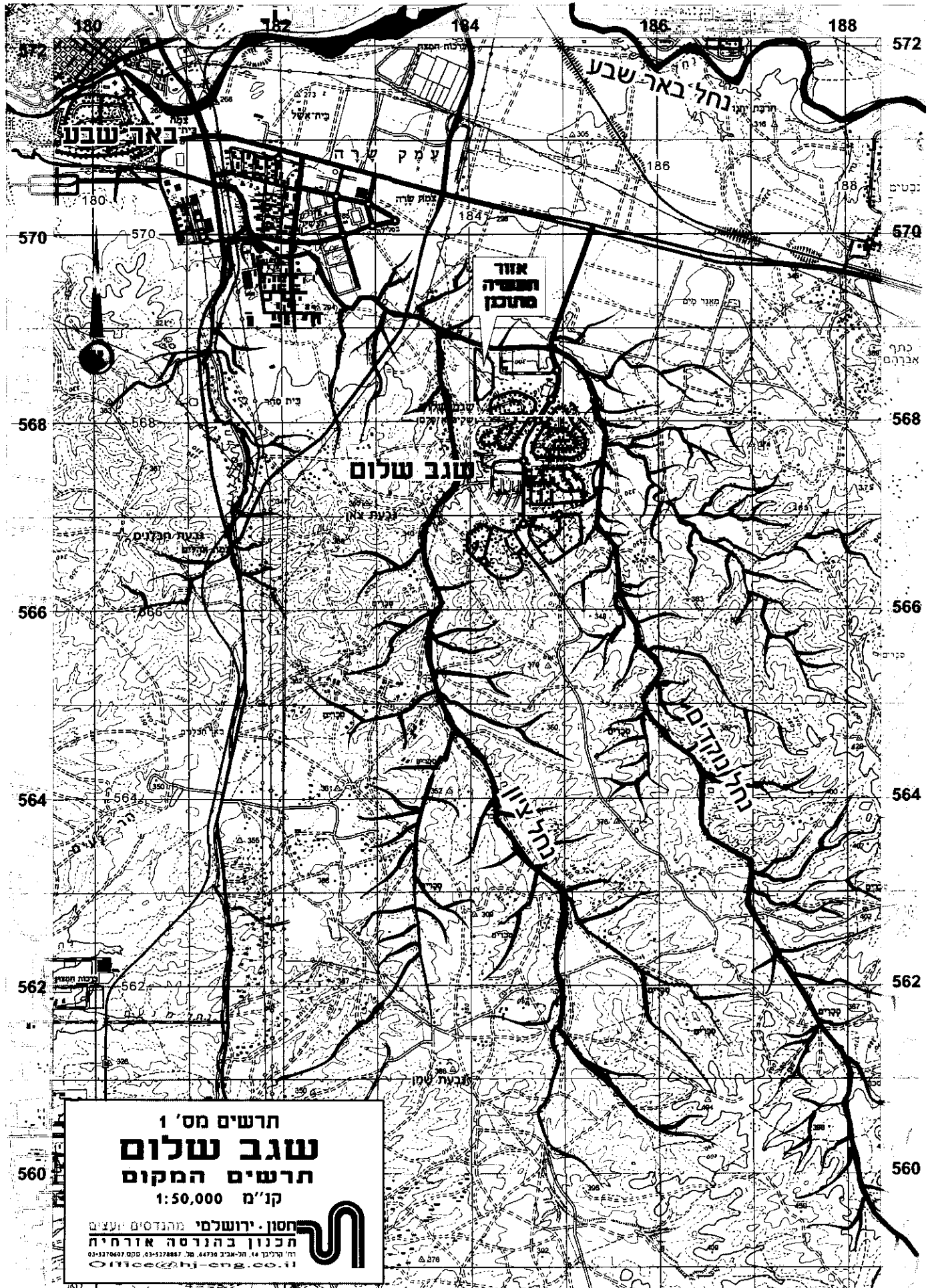
תכנית מס' 19\220\02\7

19 08 2013
 מתקבל

נספח ניקוז לניהול מי נגר עילי

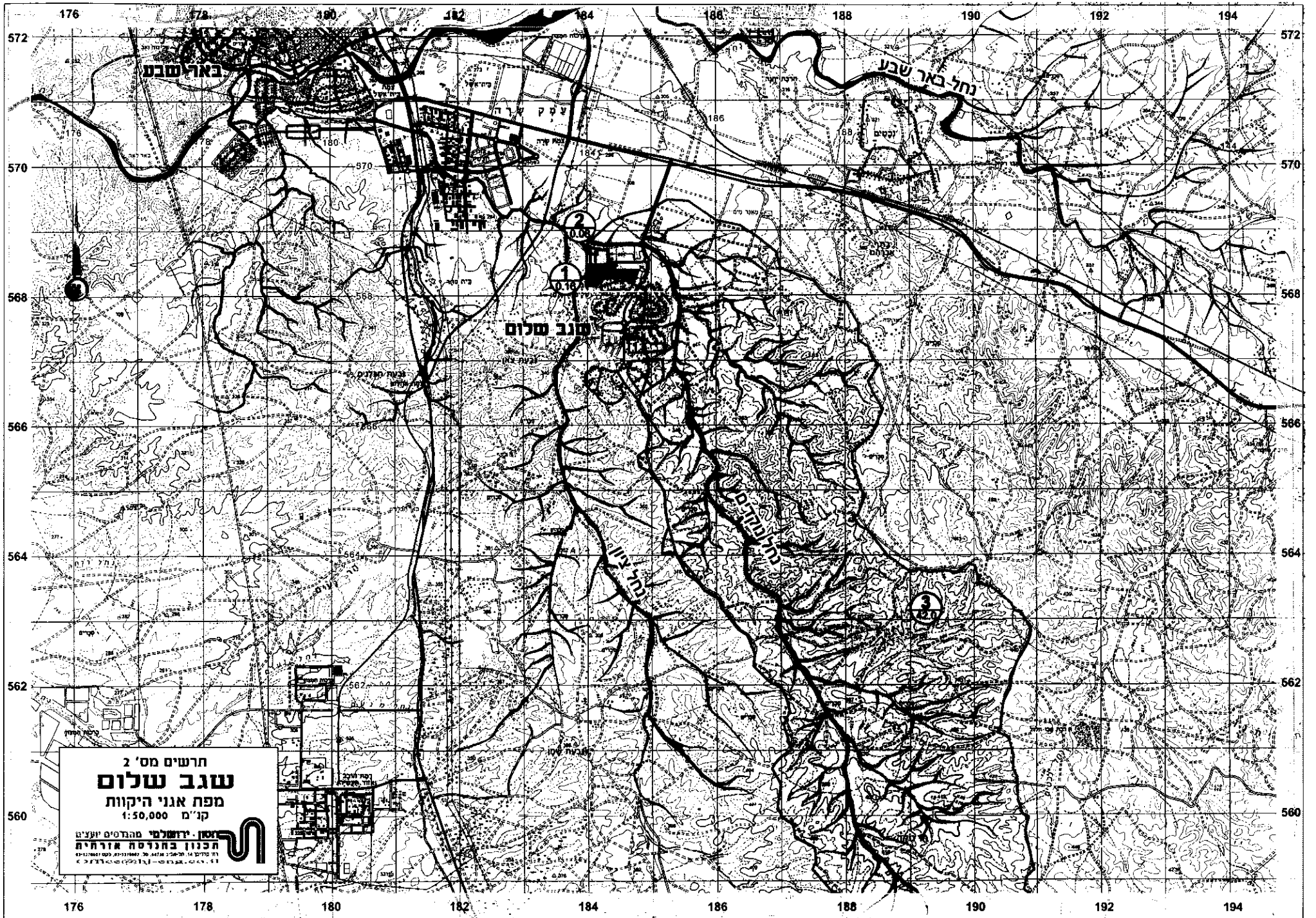


חסון ירושלמי
 תכנון בהנדסה אורחיה
 03-5270407 פקס 03-5270007 טל. 44730
 Office@hj-eng.co.il



תרשים מס' 1
שגב שלום
 תרשים המקום
 קנ"מ 1:50,000

חסון ירושלמי מהנדסים ועצים
 חכנון בהנחה אזרחית
 חו' הרלינג 14, תל-אביב 64736, סמ' 03-5278887, סמס 03-5278607
 Office@hj-eng.co.il



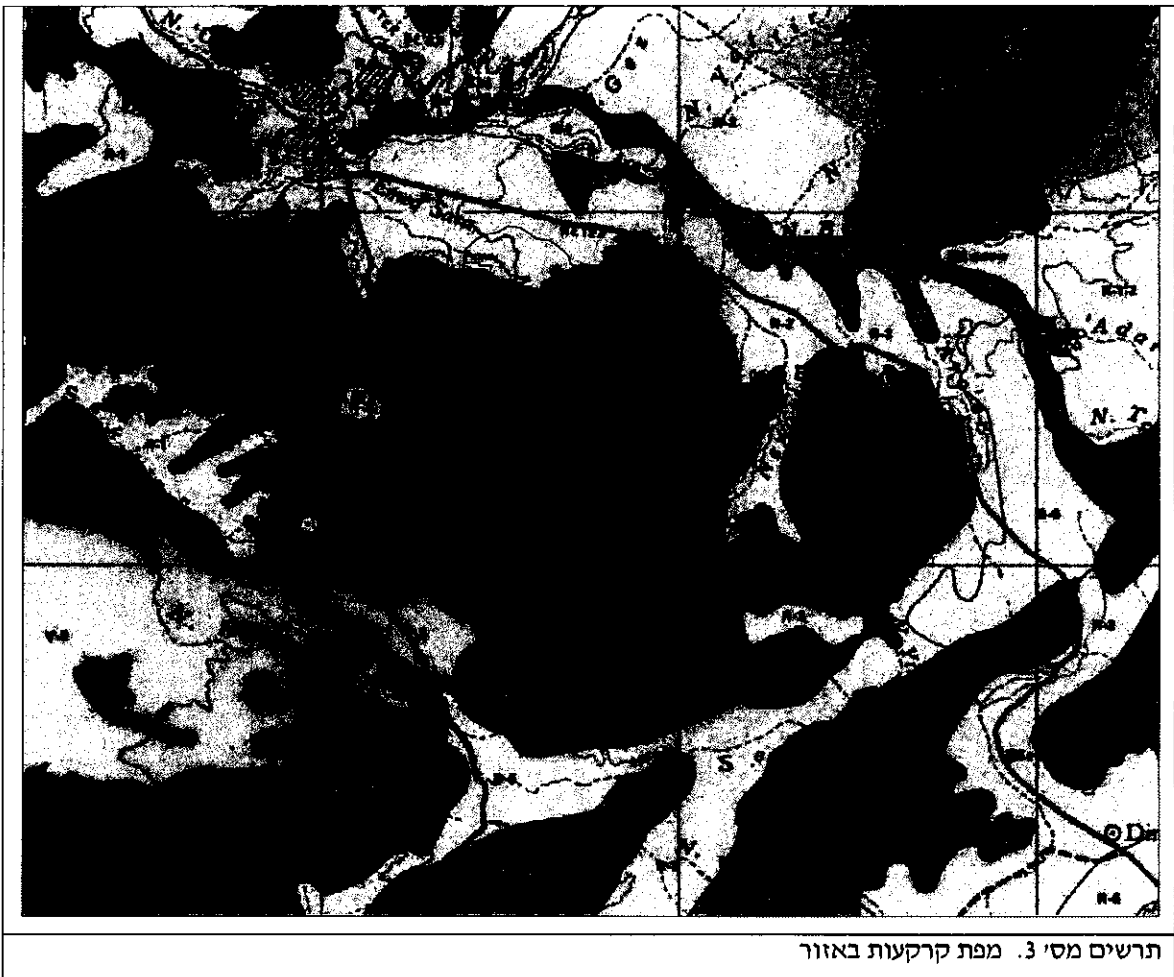
הרשים מט' 2
שגב שלום
 מפת אגני היקוות
 קו"מ 1:50,000

זמון ירושלים מהנדסים ויעוץ
 תכנון בתוכנית ארבעה
 תל אביב 6100000

176 178 180 182 184 186 188 190 192 194

572
570
568
566
564
562
560

572
570
568
566
564
562
560



נתונים מורפומטריים עבור עגני היקוות מרוכזים בטבלה מס' 1

טבלה מס' 1 - פרמטרים מורפומטריים לאגני היקוות

בנוי וריצוף ב-% משטח אגן	חבורת קרקע ב% משטח אגן		שיפוע אפיק ראשי	רום (מ')		אורך אפיק, ק"מ	שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן - שם נחל
	S	R		תחתון	עליון			
30	-	100	0.0252	294.35	308.47	0.560	0.155	1
50	-	100	0.0249	284.20	308.75	0.985	0.240	1+2
5	7	93	0.0089	283.00	468.00	16.400	42.3	1+2+3

4. נתונים הידרולוגיים

4.1 נתוני גשם

תחנות הגשם הבאות (באר שבע ודימונה) נמצאות יחסית קרוב לקטע המתוכנן.
להלן בטבלה מס' 2 נתוני מיקום תחנות הגשם:

טבלה מס' 2. מיקום תחנות גשם

עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 10 דק'	מרחק למרכז הקטע המתוכנן, ק"מ	מס' שנות תצפית	גובה, מ'	נ.צ.		שם התחנה
				Y	X	
118	6.5	52	280	573	180	באר שבע
93	24.3	30	560	552	202	דימונה

להלן בטבלה מס' 3 נתונים רב- שנתיים של עוצמות גשמים מכסימלית לפרקי זמן שונים ולהסתברויות שונות בתחנות גשם באר שבע.

טבלה מס' 3 - עוצמות הגשם המכסימליות (מ"מ/שעה) להסתברויות שונות

באר שבע

הסתברות, %	די 5	די 10	די 15	די 20	די 30
1%	197.3	170.8	136.2	113.2	78.9
2%	160.9	132.7	105.7	87.7	61.3
5%	119.0	91.9	73.0	60.4	42.4
10%	91.7	67.1	53.1	43.8	30.9
20%	67.7	47.8	37.6	30.9	21.9

4.2 נתונים הידרומטריים

4.2.1 נתונים הידרומטריים של תחנה לחקר הסחף

טבלה מס' 4 - ספיקות שיא מכסימליות מדודות באירועים חריגים באזור המתוכנן

ספיקת השיא מכסימלית, מ"ק/שנייה			שטח האגן, קמ"ר	מספר תחנות ע"פ תחל"ס	שם הנחל
ספיקה סגולית, מ"ק/ש"נ/קמ"ר	תאריך	ספיקת השיא, מ"ק/שנייה			
4.7	22/12 1993	74.0	16.0		שועלים
7.0	6/11 1989	117	17.0	1413/0437	שועלים
4.5	6/11 1989	143	32.0	1420/0448	ירוחם
9.2	13/10 1991	380	41.0	6949/4224	רביבים
6.1	3/10 1991	712	118.0	6746/4228	רביבים
3.0	1991/92	60	20.0	1470/0795	יתיר
1.7	1991/92	230	136.0	1468/0790	יתיר
2.2	18/10 1987	875	400.0		באר שבע
2.7	1993	29	11.0		סכר

4.2.2 נתונים הידרומטריים של השירות ההידרולוגי

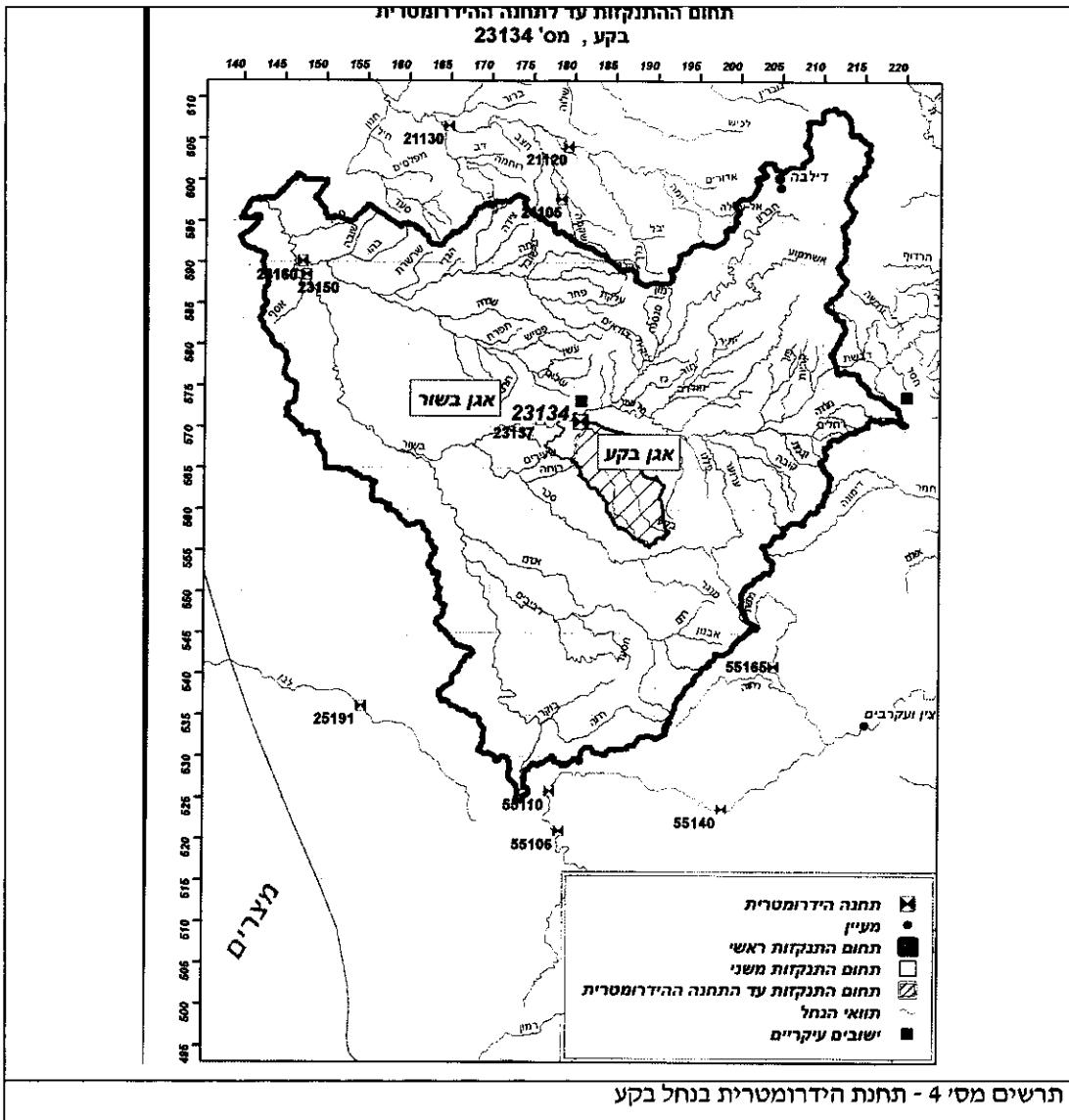
טבלה מס' 5 - נתוני תחנות הידרומטריות וספיקות שיא באזור הפרויקט

תאריך	ספיקה מרבית שנתית, מ"ק/שנייה	תקופת התצפיות, שנים	שטח האגן, קמ"ר	שם נחל, שם התחנה	מס' תחנות הידרומטריות
1951	240.0	1950/51- 2009/2010	96.0	בקע - מכשיר סרטי	23134/23135
30/12 1954	20.0	1950/51- 1956/57	91.0	סכר	23140

טבלה מס' 6 - ספיקות שיא מדודות בתחנות הידרומטריות

ספיקות שיא, מדודות בתחנות הידרומטריות, מ"ק/שנייה		שנה הידרולוגית
נחל בקע מס' 23134/23135	נחל סכר מס' 23140	
240.0	5.92	1950/51
	7.90	1951/52
29.0	4.55	1952/53
22.5	6.66	1953/54
9.38	20.0	1954/55
37.3	5.40	1955/56
18.2		1956/57
3.00		1957/58
4.35		1958/59
		1959/60
0.41		1960/61
17.2		1961/62
		1962/63
35.0		1963/64
69.6		1964/65
5.53		1965/66
63.7		1966/67
32.0		1967/68
8.01		1968/69
16.1		1969/70
8.38		1970/71
58.1		1971/72
2.62		1972/73
54.7		1973/74
26.5		1974/75
1.88		1975/76
2.05		1976/77
3.90		1977/78

7.64		1978/79
19.3		1979/80
22.1		1980/81
2.56		1981/82
14.6		1982/83
9.52		1983/84
5.23		1984/85
85.7		1985/86
0.71		1986/87
47.6		1987/88
1.66		1988/89
6.23		1989/90
12.1		1990/91
7.09		1991/92
3.18		1992/93
81.4		1993/94
46.9		1994/95
0.31		1995/96
18.6		1996/97
4.93		1997/98
1.02		1998/99
4.14		1999/2000
2.22		2000/01
1.02		2001/02
102.0		2002/03
1.16		2003/04
3.20		2004/05
0.80		2005/06
4.26		2006/07
2.70		2007/08
3.20		2008/09
47.2		2009/10



5. חישובים הידרולוגיים

קיימות מספר שיטות לחישוב והארכת ספיקות השיא הצפויות. לצורך חישוב והערכת ספיקות השיא השתמשנו במספר שיטות חישוב כדלקמן:

5.1 מודל הידרולוגי – סטטיסטי.

5.2 הנוסחה הרציונלית $Q = CIA$

5.3 שיטה אנלוגית הידרולוגית.

5.4 סיכום ספיקות.

5.1 חישובי ספיקות מכסימליות לפי מודל הידרולוגי - סטטיסטי

לצורך חישובי ספיקות שיא לפי מודל הידרולוגי- סטטיסטי התחשבנו בהגבלות שטחים של אגני היקוות. החישובים נעשו לאזור הידרולוגי מס' 5 – נגב וערבה ($\sum xi=150 \text{ mm}$). שיטת החישוב נועדה לספיקות עבור אגנים עם כל סוגי הקרקעות שבאזור ועם גודל השטחים שנעים בין 1-200 קמ"ר. לאגנים קטנים מ- 1 קמ"ר שיטה "מודל הידרולוגי סטטיסטי" שימשה כשיטת הערכה בלבד. להלן בטבלה מס' 7 תוצאות חישוב ספיקות שיא להסתברויות שונות לפי מודל הידרולוגי סטטיסטי.

טבלה מס 7 - תוצאות חישוב ספיקות שיא להסתברויות שונות לפי מודל הידרולוגי – סטטיסטי

ספיקות שיא (מ"ק/שנייה) להסתברויות שונות					שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן – שם נחל
1%	2%	5%	10%	20%		
4.9	2.8	1.3	0.6	0.2	0.155	1
7.6	4.4	1.9	0.9	0.3	0.240	1+2
302	196	103	55.1	24.7	42.3	1+2+3

5.2 חישובי ספיקות שיא לפי שיטה רציונלית

חישובי ספיקות שיא לפי שיטה רציונלית - **CIA** לאגנים עם שטח עד 4-6 קמ"ר נעשו לפי "הנחיות להכנת סקר הידרולוגי"

חישוב ספיקות שיא בהסתברויות שונות מבוסס על נוסחה רציונלית $Q = C \cdot I \cdot A / 3.6$ כאשר:

A - שטח אגן היקוות, קמ"ר,

I - עוצמת גשם מרבית לזמן ריכוז, ממ"ש

C – מקדם ספיקה (מקדם נגר) המייצג חלק מעוצמת הגשם המשתתפת בהיווצרות ספיקת השיא

Q - ספיקת השיא, מ"ק/שנייה.

אנו משתמשים בעוצמות גשם לפי תחנת גשם באר שבע (טבלאות מס' 2-3).

5.2.1

קביעת מקדם ספיקה

לצורך הערכת מקדמי נגר לאגנים של הפרויקט אנו משתמשים נתונים של טבלה מס' 14 "ריכוז מידע על זמני הריכוז ומקדמי הספיקה המומלצים לשימוש בנוסחה הרציונאלית" ממחקר "פתרון הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים לצורך קביעת מימדי מערכת ניקוז בכבישי החברה" – ד"ר פולק שמואל-2012.

אנו קובעים מקדם נגר בהסתברות 1%, אשר שווה 0.9 לקרקעות חשופות באזור מדברי.

ספיקות שיא בהסתברויות שונות נקבעו ע"י מקדמי מעבר יחסית לספיקת 1%: מספיקה של 1% לספיקה של 2%, מספיקה של 1% לספיקה של 5% וכן האלה, ראה בטבלה מס' 8 לאגן אנלוגי עם שטח 1 קמ"ר באזור נגב וערבה. אחר כך אנו מכפילים ספיקת שיא 1% לאגנים הנחקרים במקדמים מעבר לספיקות שיא להסתברויות שונות (טבלה מס' 9).

טבלה מס' 8 - ספיקות שיא לאגן אנלוגי עפ"י "עדכון מודל הידרולוגי-סטטיסטי לחישוב ספיקות מכסימליות בנחלים"-2007

ספיקות תכן בהסתברויות שונות, מ"ק/שנייה					שטח אגן, קמ"ר	שם הנחל, מס' אגן
1%	2%	5%	10%	20%		
31.6	18.3	8.1	3.7	1.4	1.0	אגן אנלוגי באזור נגב וערבה לפי מודל הידרולוגי-סטטיסטי

טבלה מס' 9 - מקדמי מעבר לספיקות שיא להסתברויות שונות

מקדמי מעבר מספיקת שיא 1% לספיקת שיא 20%	מקדמי מעבר מספיקת שיא 1% לספיקת שיא 10%	מקדמי מעבר מספיקת שיא 1% לספיקת שיא 5%	מקדמי מעבר מספיקת שיא 1% לספיקת שיא 2%	שם נחל
0.05	0.12	0.26	0.58	אגן אנלוגי באזור נגב וערבה לפי מודל הידרולוגי-סטטיסטי

5.2.2

קביעת זמן ריכוז

חישובי זמן ריכוז נעשו על ידי הנוסחה קירפיק. על פי המידע שהושג על מחקר "פתרון הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים לצורך קביעת מימדי מערכת ניקוז בכבישי החברה" – ד"ר פולק שמואל-2012 (טבלה מס' 14), אנו קובעים את המקדם הכפלה לזמן ריכוז לפי קירפיק: לקרקעות חשופות באזור מדברי – 0.4. זמן ריכוז מינימאלי לחישוב – 10 דקות.

טבלה מס' 10 - תוצאות חישוב לפי שיטה רצינאלית (מודל CIA)

ספיקות שיא (מ"ק/שנייה)					שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן - שם נחל
בהסתברויות שונות						
1%	2%	5%	10%	20%		
6.6	3.8	1.7	0.8	0.3	0.155	1
10.2	5.9	2.7	1.2	0.5	0.240	1+2
					42.3	1+2+3

5.3 חישובי ספיקות שיא לפי שיטת אנלוגיה הידרולוגית

ספיקות שיא לנחל בקע (אגן מס' 3) חישבנו לפי שיטת אנלוגיה הידרולוגית לפי נתוני "תחל"ס" (טבלה מס' 12) מ"עדכון מודל הידרולוגי-סטטיסטי לחישוב ספיקות מכסימליות בנחלים" נספח 2 - 2007 עבור נוסחה "שורש מיחס שטחי אגני היקוות" (טבלה מס' 13).

טבלה מס' 11 - ספיקות שיא לאגנים באזור נחל קישון עפ"י "עדכון מודל הידרולוגי-סטטיסטי

לחישוב ספיקות מכסימליות בנחלים"- 2007

ספיקות תכן בהסתברויות שונות (מ"ק/שנייה)					שטח, קמ"ר	מס' התחנה	שם הנחל
1%	2%	5%	10%	20%			
268	212	142	93	49	96	23134/23135	בקע

טבלה מס' 12 - ספיקות שיא לנחל תאנים לפי שיטת אנלוגיה הידרולוגית

ספיקות תכן להסתברויות שונות (מ"ק/שנייה)					שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן
1%	2%	5%	10%	20%		
178	141	94.2	61.7	32.5	42.3	1+2+3

5.4 קביעת ספיקות תכן

להלן בטבלה מס' 13 ריכוז תוצאות חישוב ספיקות שיא להסתברות 1% לפי שיטות שונות.

טבלה מס' 13 - ריכוז תוצאות חישוב ספיקות שיא בהסתברות 1% לפי שיטות שונות

מס' אגן - שם נחל	שטח אגן, קמ"ר	CIA לפי מודל מ"ק/שנייה	לפי מודל הידרולוגי סטטיסטי, מ"ק/שנייה	לפי שיטת אנלוגיה הידרולוגית, מ"ק/שנייה	לפי שיטת מועדפת, מ"ק/שנייה
1	0.155	6.6	4.9		6.6
1+2	0.240	10.2	7.6		10.2
1+2+3	42.3		302	178	178

היות ומודל תחלי"ס דגם 2 ותחל"סון הינה שיטה אמפירית שהוקמה בשנת 1997 ולא עודכנה מאז הקמתה, אנו בחרנו:

- לאגנים קטנים תוצאות חישוב ספיקות שיא שהתקבלו בשיטה הרציונאלית - מודל CIA,
- לאגנים אחרים - לפי שיטה מודל הידרולוגי סטטיסטי, כי היא הגדולה בין התוצאות חישוב ספיקות שיא.

טבלה מס' 14 - ריכוז תוצאות חישוב ספיקות תכן להסתברויות שונות לפי שיטה מועדפת

ספיקות שיא (מ"ק/שנייה) בהסתברויות שונות					שטח אגן, קמ"ר	מס' אגן - שם נחל
1%	2%	5%	10%	20%		
6.6	3.8	1.7	0.8	0.3	0.155	1
10.2	5.9	2.7	1.2	0.5	0.240	1+2
178	141	94.2	61.7	32.5	42.3	1+2+3

6. תאור משטר ניקוז קיים

השטח המתוכנן משופע מנוקז אל נחל נוקדים, אשר עובר צפונית מהמתחם. תכנון טופוגרפי של שלב ב' לאזור התעשייה דומה לאזור התעשייה הקיים הממוקם מזרחה מהמתחם המתוכנן.

בצד המזרחי של המתחם קיים מעביר מים $100 \text{ Ø} \times 2$ ותעלת ניקוז אל נחל נוקדים.

7. תאור מערכת ניקוז מתוכננת

מערכת ניקוז מתוכננת על בסיס ספיקות תכן בהסתברות 5%, פעם בעשרים שנה. מערכת ניקוז מתוכננת כוללת:

- מערכת תת קרקעית בכבישים.
- מתקנים להשהיית, החדרת ופיזור מים מגביונים ברצועה בין המגרשים לנחל.
- מתקני כניסה לנחל.
- הסדרת תעלת ניקוז קיימת, כולל דיפון בטון.

8. תמ"א 34 ב/3

נחל נוקדים מוגדר בתמ"א 34 ב/3 כעורק ראשי עם רוחב השפעה של הנחל 100 מטר לכל צד מציר הנחל.

במסגרת הפרויקט נבדק גובה פני המים בנחל נוקדים בהעברת ספיקת תכן בהסתברויות שונות כולל 1% (פעם במאה שנה). (ראה הגליון המצורף)
לאור זאת שגובה גדה דרומית גבוהה מגובה הצפה 1% בניית אזור התעשייה שלב ב' לא משפיע כלל על אופן זרימת מי נגר בנחל.

9. רשימת שרטוטים – טבלה מס' 15

מס' תכנית	תכנית	קני"מ
גיליון 1	תכנית נספח ניקוז	1: 1250
	חתך טיפוסי	1: 200