

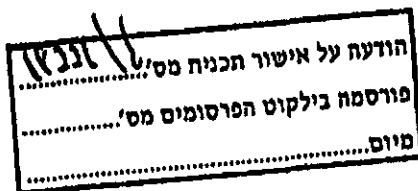
מנהל מקרקעי ישראל

תכנית מס' ג/8226

שכונת מגורים מזרחית

שפרעם

נספח ניקוז לתב"ע



רפי הלוי - נהרא

מרץ 2009

R:\0_projects\mmil\123\doc\123001_toyota.doc

שכונת מגורים מזרחית, ג'/17655

<u>עמוד</u>	<u>תוכן עניינים</u>
3	1. מבוא.
3	2. חומר רקע.
4	3. הידרולוגיה.
9	4. תכנון מערכת הניקוז.
11	5. המלצות.

<u>עמוד</u>	<u>רשימת טבלאות</u>
4	1. נתוני גשם.
5	2. תאור תחומי ההתנקזות.
7	3. מקדמי CN ועובי נגר מחושב.
8	4. ספיקות שיא צפויות בשיטות הערכה שונות וספיקות תכן מוצעות.
10	5. מידות עורקי הניקוז המתוכננים.

<u>עמוד</u>	<u>רשימת נספחים</u>
12	1. נתוני גשם.
15	2. ספיקות שיא.
20	3. תצלומים של מערכת הניקוז.
22	4. הנחיות התכנון.
26	5. נתונים הידרוליים בעורקי הניקוז

<u>עמוד</u>	<u>רשימת תכניות</u>
	1. מפת סביבה ותחומי ההתנקזות קני"מ 1:10,000.
	2. תנחח קני"מ 1:1000
	3. שימוש קרקע עפ"י קריטריונים הידרולוגיים קני"מ 1:10,000.
	4. חבורות קרקע קני"מ 1:10,000.

שכונת מגורים מזרחית - שפרעם

1. מבוא

מנחל מקרקעי ישראל מקדם תכנית בינוי לאזור מגורים בשפרעם. תחום התכנית כ- 25.43 דונם, נ"צ מרכזי 217400 / 775300.
נספח הניקוז להלן כולל סקר הידרולוגי בתחומי החתנקזות, תאור מצב מערכות הניקוז הקיים, תכנון הניקוז בתחום התכנית ופרוט השיקולים החנדסיים וההידרולוגיים.

2. חומר רקע

חומר חרקה לעבודת הנוכחית :

- א. תכנית מסי ג' / 17655, מצב קיים ומוצע, על רקע מדידה קרקעית / אדריכל וחבי איתי, קנ"מ 1:500.
- ב. נתוני מיפוי בקנ"מ 1:5,000 / חמרכז למיפוי ישראל.
- ג. נתוני מיפוי, תצ"א ושכבות נתוני הממ"ג חלאומי / חמרכז למיפוי ישראל 2004.
- ד. נתוני גשם במרחב / התחנה לחקר הסחף.
- ה. מודל התחנה לחקר הסחף להערכת ספיקות שיא.
- ו. מודל TR_20 להערכת הידרוגרפים באגנים קטנים / NRCS, July 2004.
- ז. מודל הידרומודול להערכת חסתברות ספיקות שיא / שמואל פולק הידרומודול אוגוסט 2007.
- ח. מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר - משרד הבינוי והשיכון 2004.
- ט. סיורים בשטח.

3. הידרולוגיה

3.1. נתוני גשם

גשם יומי נמדד בתחנות הסוללים, תמרח, יודפת.
עוצמות הגשם חצויות בעונות המעבר, באירועים נדירים, גדולות בד"כ מעוצמות הגשם בחורף.
בטבלה 1 לחלן עוצמות הגשם לפרקי זמן קצרים בתחנת הסוללים.
ניתוח סטטיסטי וחציה גרפית של עוצמות הגשם בומנים קצרים בתחנת הסוללים בנספח 1.
טבלה 1: נתוני עוצמות גשם לפרקי זמן קצרים בתחנת הסוללים (מ"מ/שעה) 21 שנות תצפית.

עוצמות גשם במ"מ/שעה למשכי זמן נתונים בדקות							הסתברות
60	50	40	30	25	20	15	
35.3	39.0	44.1	51.6	57.0	64.4	75.4	1%
32.7	36.1	40.9	48.0	53.1	60.1	70.5	2%
28.9	32.1	36.4	42.9	47.5	54.0	63.5	5%
25.8	28.7	32.7	38.6	42.9	48.8	57.7	10%
22.4	24.9	28.5	33.8	37.7	43.1	51.2	20%
18.6	18.7	21.5	25.8	29.0	33.4	40.1	50%

עובי הגשם היומי המקסימלי חצוי בתקופת חורף 10: 1 שנים 75 מ"מ/יממה ובתקופת חורף 50: 1 שנה 104 מ"מ/יממה. עובי הגשם העונתי הממוצע כ- 560 מ"מ.
עיקר הגשם (כ- 380 מ"מ בממוצע) בחודשים דצמבר, ינואר, פברואר.
פרוט נתוני גשם יומי ועונתי בתחנות שפרעם והסוללים מוצג בנספח 1.1.

3.2. מאפייני תחום ההתנקזות

בסיס הניקוז האזורי הוא נחל שפרעם צמוני המתנקז בהמשך לתעלת הגדורה מדרום מערב לשרעם. אגני התכנית תולקו לאגן ראשי אחד ו- 4 אגנים משניים ומקומיים. האגן הראשי בינוני בגודלו, כ- 2.3 קמ"ר. אגני המשנה מקומיים וקטנים, שטחם קטן מ- 0.09 קמ"ר. מוצא הניקוז של כל האגנים נמצא בקצה הצפוני-מערבי של התוכנית.

אגן ראשי (כולל אגני משנה), שטחו כ- 2.36 קמ"ר וחשיפוע כ- 6.17%. חבורות קרקע באגן חן קרקעות חרריות – טרה רוסה, גרומסול חום ורנדנוינה (A1, B3, B6). נחל חנתון מתנקז במורד תחום התכנית אל תוך שכונת מגורים. חגור המגיע מהאפיק ומתחום התכנית נכנס אל תוך מערכת הניקוז העירונית חקיימת.

ההערכה היא כי עיקר חגור הסופתי שמגיע אל תחום התוכנית מוצעת נוצר בדי"כ במורד האגן הראשי. האירוע שמוערך כבעייתי לצורך תכנון הוא אירוע גשם ממושך של מספר יממות בעובי גשם גדול ולאו דווקא אירוע גשם בעוצמה חריגה.

תאור נוסף של תחומי ההתנקזות במפת חסיבה ותחומי ההתנקזות המצורפת.
טבלה 2: נתוני האגנים.

אגן	שטח (קמ"ר)	אורך אפיק ראשי (מ')	שיפוע ממוצע (מ"/מ')	חבורות קרקע (%)			שימושי קרקע מתוכנן (%)		
				A1	B6	B3	פתוח	בתים	חצרות וכבישים
אגן ראשי	2.36	2,140	0.062	96	1	3	97	1	2
1	0.014	250	0.148	33	67	0	90	0	10
2	0.090	600	0.120	100	0	0	85	7	8
3	0.020	440	0.125	100	0	0	60	20	20
4	0.003	180	0.094	100	0	0	50	0	50

הצפה לסבלת: נתוני האגנים בהתאם למצב המתוכנן.

3.3 ספיקות שיא ידועות

בגליל המערבי קיימות תחנות הידרומטריות של חשירות ההידרולוגי בתחומי התנקזות גדולים יחסית ; נחל חילוון – 158 קמ"ר, נחל כזיב – 131 קמ"ר. תחנות הידרומטריות אחרות של התחנה לחקר חסחף וחשירות ההידרולוגי קיימות באגנים בינוניים ; נחל געתון- 18 ו- 21 קמ"ר, נחל בית העמק – 72 קמ"ר, נחל שעל- 23 קמ"ר ונחל יסף - 56 קמ"ר.

בעבודה של התחנה לחקר חסחף בעקבות אירוע נדיר בנחל חילוון, בינואר 2004, נמדדו באגנים קטנים ובינוניים ספיקות שיא סגוליות בתחום 2-3 מ"ק/ שניח/ קמ"ר. חודש ינואר 2004 היה אחד החודשים הגשומים ביותר בגליל המערבי בכל תקופת התצפית הקיימת. נתוני חזרימה בארוע ינואר 2004 ממורטים בנספח 5.

3.4 ספיקות שיא בשיטות הערכה שונות וספיקת התכן

טבלה 4 לחלן מפרטת את ספיקות השיא הצפויות באגן הראשי ואגני המשנה. ספיקות השיא באגני המשנה הוערכו לפי השיטה הרציונאלית (פרוט שיטת החישוב בנספח 2). סופת התכן, נקבעה בחתאם לניתוח הגשם היומי בתחנת הסוללים בעונות המעבר בתקופת חורף 1:20 שנה. זמני הריכוז חושבו לפי נוסחת קירפיד. מקדם חגור נקבע בחתאם לתכסית ; שטח בנוי בצפיפות (משטחי אספלט ואזורי תעשייה) $C=0.75$, בתים $C=0.50$, שטח פתוח $C=0.22$.

ספיקות השיא באגן הראשי, במעלה נחל חנתון, עפ"י מודל התחנה לחקר חסחף (תחלי"ס II), השיטה הרציונאלית ועפ"י מודל TR-20 להערכת הידרוגרפים באגנים עירוניים קטנים בחתאם לסופות גשם נתונים ומאפיינים הידרולוגיים והידרוליים של האגנים.

ניתוח ספיקות שיא צפויות במודל ההידרולוגי TR-20 נערך עפ"י אפיון חשטח בחלוקה ל- 7 קטגוריות : שטחים פתוחים, דרכים, שטח מעובד, מטעים, יער, מבנים ומשטחים אטומים. קביעת הכיסוי היחסי של השטחים באגנים השונים נעשתה ב- GIS עפ"י חיתוך שכבות מידע בממ"ג חלומי בחתאם לאפיון הידרולוגי לסוגי תכסית שונים. פרוט נוסף, ראה טבלת שימושי קרקע באגני שפרעם בנספח 7.

המודל מבוסס על אפיון עקומי גר (Curve Number, CN) לכל תת אגן, על אפיון הידרולוגי של האגנים, גודל האגן, זמני הריכוז לכל אגן וחילוך חגאות באפיקים או במאגרים, וכן על נתוני סופת גשם לתכנון.

עקומי חגור דומים למקדמי חגור (C) בטסחה הרציונלית, אך מורכבים יותר בכך שלכל עובי גשם סופתי נתון מחושב עובי גר בחתאם לקשר נוסחתי אמפירי שמבוסס על עקום חגור המתאים. דוגמה עקרונית לעובי חגור במקדמי CN שונים מפורטת בטבלה 3 לחלן. פירוט נוסף של המודל, נתוני החישוב וחוצאות בנספח 8.

הידרולוגיה, מפות הצפה, מתקנים הידרוליים וניקוז

מקדמי ח - CN שאופיינו בעבודה לחלן מתבססים על הניסיון המצטבר בעבודות קודמות עם המודל האמריקאי בתנאי הארץ.

עובי הנגר הנוצר מסופת גשם נתונה עפ"י המודל, מושפע מחתכסית ובעיקר מאחוז השטח האטום המחובר ישירות למערכת הניקוז וכן מושפע מתזמון ריכוז הנגר מתחומי ההתנקזות המשניים.

טבלה 3 : מקדמי CN ועובי נגר מחושב

מקדם CN	שטח אטום מחובר ישירות %		עובי נגר בעובי גשם נתון (מ"מ)			
	קרקע B	קרקע A (חולית/חזירח)	200 מ"מ	150 מ"מ	100 מ"מ	50 מ"מ
95	94	96	185	135	86	37
90	83	88	170	121	73	27
85	73	81	155	107	61	20
80	63	74	140	94	51	14
75	52	66	125	81	41	9
70	42	59	111	69	33	6
65	31	52	96	58	25	3
60	21	44	82	47	19	1
55	10	37	69	37	13	0
50	0	29	55	28	8	0
45	-	22	42	19	4	0
40	-	15	30	12	1	0
35	-	7	19	6	0	0
30	-	0	10	2	0	0

בגלל גודל האגן סביר להניח, כי ספיקות חשיא מכל אגני המשנה, לא יהיו בו זמניות ומריסת הגשם במרחב גם כן לא תהיה אחידה.

בחדר נתוני גשם בכל אגני המשנה, פריסת הגשם עפ"י מגבלות המודל אחידה בכל המרחב. יתכן כי הנחה זו מחמירה במעט, אך עדיין סבירה בגודל האגן הכולל בנחל שפרעם, כ-21 קמ"ר.

במודל שחרצנו (TR_20) קיימת חשיבות רבה ל-5 פרמטרים:

- מקדם CN - הנקבע בעיקר עפ"י אחוז השטח האטום המחובר ישירות למערכת הניקוז. מקדמי CN במודל שחרצנו נקבעו עפ"י חיתוך שכבות מידע בממ"ג חלואמי בהתאם לאפיון הידרולוגי לסוגי תכסית שונים.
 - תזמון ההידרוגרפים מאגני המשנה השונים בהתאם לזמן הריכוז, למשך חזרימה על מני השטח ולמשך חזרימה במובלי הניקוז השונים.
 - חילוך הגאות לאורך חזרימה וחילוך הגאות במאגרים או בשטחי הצפה.
 - עובי סופת הגשם.
- עובי סופת גשם שנבחר במודל 150 מ"מ בחסתברות 1%, 120 מ"מ בחסתברות 2%

הידרולוגיה, מפות הצפה, מתקנים הידרוליים וניקוז

ו – 95 מ"מ בחסתברות 20%. עובי הגשם נקבע בחתאם לניתוח שכיתויות עובי

גשם יומי ועובי גשם דו-יומי בתחנות שפרעם ותחנות סמוכות.

ה. דגם סופת הגשם.

נבחנו מספר דגמי סופה, דגמי סופה סטנדרטיים אמריקאיים ודגמי סופה הגדולים
הידועים באזור מישור החוף בארץ – דגם זכרון יעקב מדצמבר 2001 ודגם סופת כפר
קאסם מנובמבר 1955.

דגם סופת הגשם המחמיר ביותר מבין הדגמים שנבחנו היה דגם זכרון יעקב, למרות
שעוצמות הגשם הרגועות לא היו הגבוהות ביותר לעומת דגמי הסופה האחרים.

טבלה 4: ספיקות שיא מחושבות בשיטות הערכה שונות וספיקות חתכן.

ספיקות שיא [מ"ק/שנייה]									שטח חאגן קמ"ר	שם חאגן
ספיקת חתכן	TR-20	CIA		תחל"ס II		תחלסון		הידרומודול		
	עתידי	יודפת	סוללים	גליל מערבי	קישון	גליל מערבי	קישון והכרמל	גליל מערבי	תחסתברו ת	
8.50	8.50	9.67	8.93	5.90	10.80	2.16	10.1	3.9	1%	אגן ראשי
6.50	3.70	8.50	7.93	4.80	8.30	1.90	7.9	3.0	2%	
4.50	1.20	6.98	6.63	3.40	5.30	1.64	5.3	2.0	5%	
0.10		0.10	0.09			0.03			1%	אגן 1
0.09		0.09	0.08			0.03			2%	
0.07		0.07	0.07			0.02			5%	
0.68		0.68	0.57			0.15			1%	אגן 2
0.60		0.60	0.51			0.13			2%	
0.49		0.49	0.43			0.11			5%	
0.21		0.21	0.18			0.04			1%	אגן 3
0.18		0.18	0.16			0.04			2%	
0.15		0.15	0.14			0.03			5%	
0.04		0.04	0.04			0.03			1%	אגן 4
0.04		0.04	0.03			0.03			2%	
0.03		0.03	0.03			0.02			5%	

הערות :-

1. ספיקות השיא מחושבות עפ"י מודל תחל"ס 2 כוללות אומדן שגיאות המודל עפ"י המומלץ
2. ספיקות השיא באגני המשנה המקומיים והקטנים מחושבות עפ"י המודלים הרלוונטיים תחלסון, CIA.
3. ספיקת השיא באגן הראשי מחושב עפ"י תחל"ס 2, TR-20.

תכנון מערכות הניקוז

4.1. קריטריונים לתכנון הניקוז.

- ספיקות התכן נקבעו עפ"י תקופת חזרה 1:20 שנה לתכנון ניקוז הנגר המקומי בשטח התכנית.
- בתחום התכנית מוצע להתבסס על ניקוז פתוח לאורך הרחובות, ללא קווי ניקוז תת-קרקעיים, במידת האפשר.
- יש לתכנן את הרחובות וחשבילים כך שעודף הנגר יזרום באופן רציף בתחום הרחובות ואבני השפה ללא גרימת נזק לבתי מגורים או למבנים אחרים, שיחיו גבוהים ממפלס הכביש או חשביל.
- תכנון הפיתוח יהיה עפ"י ההנחיות האחרונות של משרד השיכון לתכנון עירוני משמר נגר. תכנון עפ"י ההנחיות המפורטות במדריך לתכנון של משרד השיכון יבטיח ספיקות נגר מקסימליות קטנות יחסית לתכנון עירוני קונבנציונאלי. קביעת ספיקות תכן עפ"י ספיקות השיא הצפויות בתקופת חזרה של 1:20 שנה ובדיקת המערכת וחמוצאים לתקופת חזרה 1:50 שנה יחיו מספקים. חספיקות המקסימלית הצפויות בתקופת התכן יחיו קטנות יותר בתנאי שחתכנון וחבינוי יחיו עפ"י ההנחיות.

4.2. פרוט מערכת הניקוז המוצעת.

ניקוז הנגר מהאגן הראשי יהיה לצינור ניקוז תת קרקעי במורד האגן הראשי. צינור הניקוז התת קרקעי ינקז אגן בגודל 2.3 קמ"ר. קוטר צינור הניקוז 1.50 מ' ואורכו כ- 90 מ'. הצינור יהיה מונח מתחת לכביש מוצע בתכנית 17655. מוצא צינור הניקוז בתוואי נחל חנתון הקיים כיום.

ניקוז הנגר מאגני משנה 1 ו-2 יהיה לאורך הדרך המתוכננת לתעלה פתוחה מגוננת בשיפועי דופן 1:3, רוחב תחתית התעלה 1.00 מ' ועומק התעלה המינימאלי כ- 0.50 מ' מתחת למפלס הדרך המתוכננת. מוצא הניקוז לאגן 2 לתעלה מגוננת המתחילה בגבול הדרומי של התוכנית, לאורך הדרך המזרחית המתוכננת ובצדה המזרחי, בחמשך, במרחק כ- 300 מ' מפגש עם צינור ניקוז, 1.50 מ', מתוכנן המנקז את העורק הראשי לנחל חנתון העובר עד גבול התכנית. רוב הנגר מאגן 1 לתעלה מגוננת המתחילה בקצה הגבול הצפוני של התוכנית, לאורך הדרך המזרחית המתוכננת ובצדה המזרחי, בחמשך, במרחק כ- 70 מ' מפגש עם צינור הניקוז, 1.50 מ', המתוכנן. שארית הנגר מאגן 1 לתעלה מגוננת המתחילה בקצה הגבול הצפוני של התוכנית, לאורך הדרך המערבית המתוכננת ובצדה המערבי, בחמשך, במרחק כ- 60 מ' מפגש עם מוצא צינור הניקוז, 1.50 מ', המתוכנן לתוך תוואי נחל חנתון הקיים.

ניקוז הנגר מאגני המשנה המקומיים 3 ו-4 יהיה על פני מסערת הדרכים המתוכננות. הדרכים ותעלות הניקוז המגוננות יתוכננו בשיפוע רציף בהתאם לטופוגרפיה וכיווני חזרימה המסומנים בתנוחה המצורפת.

מוצאי הניקוז של התעלות המגוננות האוספות את הנגר מאגן 1 ו-2, הנגר המגיע מאגני המשנה המקומיים 3 ו-4 וניקוז העורק הראשי במעלה נחל חנתון העובר בתחום התכנית מתחברים לצינור ניקוז בקוטר 1.5 מ'.

4.3 מידות עורקי הניקוז המתועים.

ספיקת השיא הצפויה לאורך עורק הניקוז הראשי הוערך עפ"י שקלול תוצאות החישוב מה- CIA,

תחליט 2, ו-TR-20.

תקופת החזרה לתכנון נקבעה עפ"י המקובל בתכנון ניקוז מקומי באזורים עירוניים 1:20 שנה.
בטבלה 5 לחץ מפורטת ספיקת השיא הצפויה ונתוני חנקו המומלץ בעורק הניקוז הראשי בתקופות חזרה שונות ובהתאם לספיקת התכן עפ"י החנחיות האחרונות של משרד השיכון לתיכנון עירוני משמר חננר.

טבלה 5- מידות עורקי הניקוז המתוכננים.

מידות עורק הניקוז								
חצרות	שיפועי דופן	H [מ']	B [מ']	קוטר [מ']	שיפוע [מ'/מ']	אורך [מ']	ספיקת תכן [מ"ק/שנייה]	אגן
							5%	
צינור ניקוז תת קרקעי	-	-	-	1.5φ	0.016	90	4.50	ראשי
תעלה עפר טרפוית	1:3	0.5	1.0	-	0.090	130	0.07	אגן 1
	1:3	0.5	1.0	-	0.083	300	0.49	אגן 2
אגנים קטנים ומקומיים, הניקוז למסעת חכביש.	-	-	-	-	0.071	210	0.15	אגן 3
	-	-	-	-	0.053	150	0.03	אגן 4

4.3. שימור נגר ואיכות נגר

השימור הגבוה של השטחים הפתוחים מכלל השטח הבנוי מאפשר לחלול מסוים של נגר לקרקע, למרות השיפועים התלולים.
מוצע ליעד, במידת האפשר, את השטחים הפתוחים כשטחי איגום פוטנציאלי, באזורים נמוכים. ולתכנן שטחים ירוקים ורצועות ירוקות לאורך הדרכים במידת האפשר במפלסים נמוכים ממפלסי החרוב.

בין חיתר מוצע לשקול: משטחי חנייה "ירוקים" או במצע טוף שיקטינו את נפח הנגר וירסנו את ספיקות השיא, אזורים ירוקים פתוחים מונמכים והכוונת המרזבים של חמבנים לשטחים פתוחים.

5. סיכום ומסקנות

1. תחומי ההתנקזות של התכנית לחלץ קטנים. (סח"כ כ- 2.36 קמ"ר)
חבינוי בהתאם לתכנית, לא צפוי ליצור בעיות חדשות במערכת הניקוז חתת-קרקעית של שפרעם או בנחל שפרעם.
2. מוצאי הניקוז של התעלות המגוננות האוספות את חגור מאגן 1 ו-2, חגור חמגיע מאגני המשנה המקומיים 3 ו-4 וניקוז העורק הראשי במעלה נחל חנתון העובר בתחום התכנית מתחברים לצינור ניקוז תת קרקעי מתוכנן בקוטר 1.5 מ'.
3. ניקוז חגור מאגני משנה 1 ו-2 יחיה לאורך דרך מתוכננת לתעלה פתוחה מגוננת בשיפועי דופן 3:1, רוחב התחתית 1.00 מ' ועומק התעלה המינימאלי כ- 0.50- מ' ממפלס הדרך המתוכננת.
4. ספיקות חשיא באגנים המקומיים הקטנים קטנות מאוד. ניקוז חגור מאגני המשנה המקומיים 3 ו-4 יחיה על מסעת הדרכים המוצעים בתכנית.
5. מומלץ להעמיק ככל הניתן מפלסי הדרכים יחסית למבנים חדשים ומבנים קיימים חגובלים את התכנית.
רצוי שמפלס רצפות הבתים יחיו גבוהות יחסית לכבישים, על מנת למנוע הצפת בתי מגורים. גם באירועים נדירים יותר מתקופת התכן 1:20 שנה תחיה חזרימה על פני הרחוב ללא נזקים לבתי מגורים וללא סיכון חיי אדם.
במיוחד מודגש הצורך בהעמקה משמעותית ברחוב המערבי חגובל בבתי מגורים קיימים חבנויים בחלקם במפלסים מאוד בעייתיים.

רפי חלוי
עזאלדין ריאן

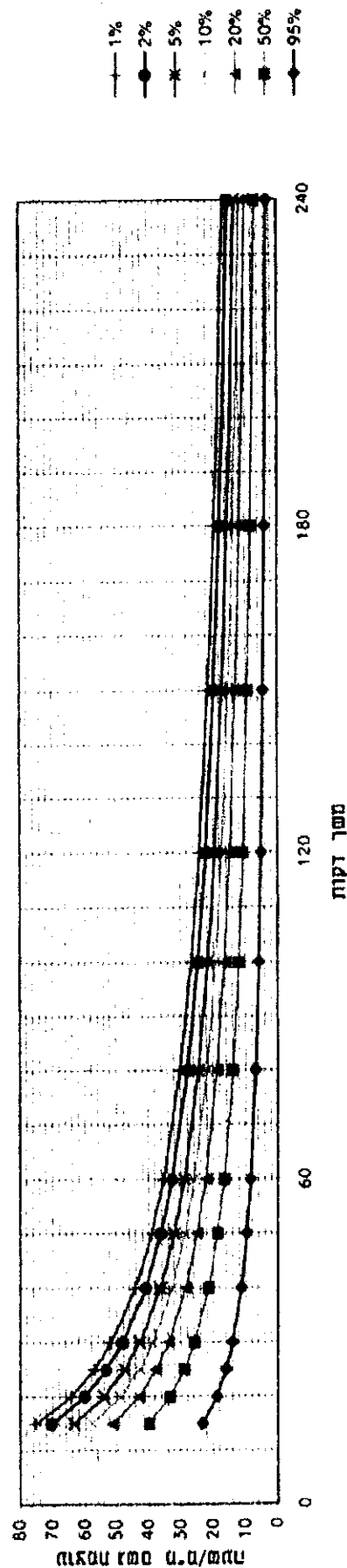
מרץ 2009

נספח 1:

נתוני עוצמות גשם בתחנת הסוללים (מ"מ/שעה) 21 שנות תצפית

מסך דקות	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	180	240
Max	77	60	56	51	40	33	28	28	27	23	20	18	16
Average	40.0	35.0	30.0	27.0	23.0	19.0	17.0	15.0	13.0	11.0	10.0	9.0	7.0
Cv	0.33	0.32	0.33	0.33	0.32	0.32	0.33	0.37	0.41	0.40	0.43	0.42	0.43
95%	23.4	18.9	16.1	14.0	11.4	9.6	8.4	6.8	5.8	5.1	4.3	3.8	3.0
50%	40.1	33.4	29.0	25.8	21.5	18.7	16.6	13.8	12.0	10.7	9.3	8.3	6.9
20%	51.2	43.1	37.7	33.8	28.5	24.9	22.4	18.8	16.5	14.8	12.9	11.6	9.8
10%	57.7	48.8	42.9	38.6	32.7	28.7	25.8	21.8	19.2	17.3	15.2	13.6	11.5
5%	63.5	54.0	47.5	42.9	36.4	32.1	28.9	24.5	21.6	19.5	17.2	15.5	13.2
2%	70.5	60.1	53.1	48.0	40.9	36.1	32.7	27.8	24.6	22.2	19.6	17.7	15.1
1%	75.4	64.4	57.0	51.6	44.1	39.0	35.3	30.2	26.7	24.2	21.4	19.4	16.5

נתוני עוצמות גשם הסוללים (מ"מ/שעה) 21 שנות תצפית



רמי חלוי - נהרא
הידרולוגיה, מפות הצפה, מתקנים הידרוליים וניקוז

נספח 1.1

שפרעם 213401

עובי גשם עונתי [מ"מ]

שנה	10	11	12	1	2	3	4	5	9	סה"כ	10-11	12-2	3-4
1940/1941	15.2	66.0	83.5	67.8	95.7	76.5	7.4	-	-	412.1	81.2	247.0	83.9
1941/1942	8.7	4.6	203.7	89.9	52.2	41.6	-	-	-	400.7	13.3	345.8	41.8
1942/1943	101.0	108.8	18.9	253.2	76.5	120.1	32.3	-	-	711.8	209.8	349.6	152.4
1943/1944	1.8	4.7	103.5	255.3	66.1	54.8	8.8	-	-	495.0	6.5	424.9	63.6
1944/1945	10.0	132.1	149.1	124.0	158.8	60.0	20.6	-	-	654.6	142.1	431.9	60.6
1945/1946	4.0	117.0	143.3	33.8	153.3	59.0	-	-	-	510.4	121.0	330.4	59.0
1946/1947	3.9	-	81.4	182.7	14.7	24.7	26.5	-	-	333.9	3.9	278.8	51.2
1947/1948	-	53.1	43.3	74.1	192.0	150.4	-	-	-	512.9	53.1	309.4	150.4
1948/1949	-	91.0	135.0	-	-	-	-	-	-	-	91.0	-	-
1949/1950	-	13.6	262.8	137.6	108.4	45.2	6.3	-	-	573.9	13.6	508.8	51.5
1950/1951	44.4	51.7	29.8	85.8	82.2	29.9	28.4	-	-	352.2	96.1	197.8	58.3
1951/1952	67.2	53.2	281.0	85.7	105.7	65.4	-	-	-	658.2	120.4	472.4	65.4
1952/1953	8.5	34.6	100.8	161.2	152.0	120.9	11.2	-	-	589.2	43.1	414.0	132.1
1953/1954	-	159.7	134.3	139.9	156.1	32.0	39.3	-	-	681.3	159.7	430.3	71.3
1954/1955	1.8	71.1	134.1	2.9	81.0	55.0	17.0	-	-	342.9	72.9	198.0	72.0
1955/1956	7.5	159.2	206.4	168.2	52.6	71.1	14.1	-	-	679.1	166.7	427.2	85.2
1956/1957	-	15.7	91.2	99.9	88.8	117.8	17.0	-	-	430.0	15.7	279.7	134.6
1957/1958	3.2	86.6	141.8	191.9	9.9	8.3	5.5	-	-	447.2	89.8	343.6	13.8
1958/1959	7.7	22.1	75.1	100.3	105.9	38.0	15.9	-	-	363.0	29.8	281.3	51.9
1959/1960	13.4	45.3	9.4	118.2	32.7	79.3	11.1	-	-	309.4	58.7	160.3	90.4
1960/1961	-	60.7	23.1	82.7	172.2	6.7	35.4	-	-	380.8	60.7	278.0	42.1
1961/1962	-	43.4	190.4	154.6	48.6	-	12.0	-	-	449.0	43.4	393.6	12.0
1962/1963	15.6	2.4	139.5	107.3	71.3	61.3	49.6	-	-	447.0	18.0	318.1	110.9
1963/1964	38.3	54.4	140.8	76.5	160.1	85.8	18.5	-	-	574.4	92.7	377.4	104.3
1964/1965	-	230.2	95.2	154.2	57.7	33.5	41.1	-	-	611.9	230.2	307.1	74.6
1965/1966	38.7	7.8	70.1	160.3	85.0	54.9	2.5	-	-	419.3	48.5	315.4	57.4
1966/1967	52.5	14.1	195.1	131.4	99.4	134.5	8.8	-	-	635.8	66.8	425.9	143.3
1967/1968	8.3	81.6	88.5	156.7	27.1	16.5	14.2	-	-	392.9	89.9	272.3	30.7
1968/1969	26.5	106.5	262.3	404.2	19.2	81.2	16.0	-	-	915.9	133.0	685.7	97.2
1969/1970	52.1	60.7	84.5	155.3	54.1	105.1	16.4	-	-	508.2	112.8	273.9	121.5
1970/1971	19.3	38.7	101.8	123.4	205.1	26.3	117.8	-	-	632.2	58.0	430.3	143.9
1971/1972	14.4	46.3	178.2	109.0	99.5	133.3	32.8	-	-	613.5	60.7	366.7	166.1
1972/1973	3.4	33.0	60.3	127.4	16.8	87.1	30.8	-	-	358.8	36.4	204.5	117.9
1973/1974	20.3	118.0	34.8	284.2	61.4	37.8	38.6	-	-	593.1	138.3	380.4	74.4
1974/1975	-	46.8	213.3	89.5	181.5	33.0	6.0	-	-	570.1	46.8	484.3	39.0
1975/1976	25.0	50.0	190.5	83.0	128.5	82.0	34.0	-	-	593.0	75.0	402.0	116.0
1976/1977	49.0	197.5	98.5	181.5	59.0	127.5	101.5	-	-	814.5	246.5	339.0	229.0
1977/1978	81.0	11.0	297.0	127.5	54.0	69.0	14.0	-	-	653.5	92.0	478.5	83.0
1978/1979	49.0	12.5	171.0	81.5	46.0	76.0	8.0	-	-	444.0	61.5	298.5	84.0
1979/1980	47.5	86.0	235.5	188.0	197.0	75.0	39.0	-	-	868.0	133.5	620.5	114.0
1980/1981	48.0	2.0	177.0	270.5	98.5	81.0	33.0	-	-	710.0	50.0	548.0	114.0
1981/1982	12.5	101.0	24.0	75.0	174.0	91.0	2.0	-	-	479.5	113.5	273.0	93.0
1982/1983	1.0	132.0	180.0	159.5	148.0	91.0	20.0	-	-	731.5	133.0	487.5	111.0
1983/1984	3.0	129.0	40.0	127.0	73.0	138.0	84.0	-	-	594.0	132.0	240.0	222.0
1984/1985	27.0	54.0	142.0	85.0	196.0	8.0	92.0	-	-	604.0	81.0	423.0	100.0
1985/1986	31.0	22.0	124.0	88.0	105.0	25.0	1.0	29.0	-	425.0	53.0	317.0	26.0
1986/1987	36.0	290.0	165.0	123.0	34.0	104.0	15.0	-	-	767.0	326.0	322.0	119.0
1987/1988	17.0	22.0	204.0	158.0	197.0	73.0	14.0	-	-	685.0	39.0	559.0	87.0
1988/1989	13.0	71.0	135.0	77.0	73.0	115.0	-	-	-	484.0	84.0	285.0	115.0
1989/1990	48.0	104.0	109.0	94.0	160.0	90.0	31.6	-	-	636.6	152.0	363.0	121.6
1990/1991	14.0	23.0	21.0	175.0	77.0	142.0	40.0	-	-	492.0	37.0	273.0	182.0
1991/1992	6.0	212.0	347.0	189.0	305.0	35.0	-	-	-	1094.0	218.0	841.0	35.0
1992/1993	-	77.0	204.4	130.2	88.7	39.8	-	-	-	540.1	77.0	423.3	39.8
1993/1994	-	26.0	9.9	141.5	97.3	83.0	2.8	-	-	360.5	26.0	248.7	85.8
1994/1995	31.2	193.7	198.4	33.5	134.1	20.0	29.4	-	-	640.3	224.9	368.0	49.4
1995/1996	-	82.8	27.5	263.7	33.6	117.8	31.3	-	-	556.7	82.8	324.8	149.1
1996/1997	76.9	17.7	113.4	110.4	151.5	92.4	19.5	-	7.0	588.8	94.6	375.4	111.9
1997/1998	-	76.0	117.5	154.9	62.6	104.5	47.7	5.7	1.5	570.4	76.0	335.0	152.2
1998/1999	-	8.4	102.9	111.9	25.9	41.3	31.5	-	2.0	323.9	8.4	240.7	72.8
1999/2000	-	-	-	320.0	98.3	-	-	-	1.4	-	-	-	-
2000/2001	61.1	73.3	114.2	133.5	108.0	38.2	3.5	27.6	-	557.4	134.3	355.7	39.7
2001/2002	39.8	108.3	247.0	182.2	82.8	94.7	49.4	4.8	-	807.0	148.1	511.9	144.1
ממוצע	27.8	73.6	132.5	140.2	100.5	71.1	27.2	16.8	3.0	559.4	93.8	370.2	94.0
סטיות תקן	24.1	62.1	76.0	70.7	59.7	38.1	24.7	13.3	2.7	156.1	66.0	121.6	47.3
מקדם שונות	0.87	0.84	0.59	0.50	0.59	0.54	0.91	0.79	0.90	0.28	0.70	0.33	0.50
מקדם אסימטריה	1.05	1.34	0.45	1.30	0.84	0.21	1.95	0.01	1.95	0.78	1.20	1.32	0.63
אחוזון 95%	2.2	4.7	21.0	67.8	19.2	15.7	2.7	5.0	1.4	342.5	13.3	204.2	30.5
חנין	19.3	57.6	134.1	127.5	88.7	73.0	19.5	16.7	1.8	570.3	81.2	347.7	88.4
אחוזון 5%	75.0	199.7	284.6	271.9	197.0	135.2	87.6	28.8	6.3	822.5	225.4	588.2	168.5

רפי הלוי - נהרא
הידרולוגיה, מפות הצפה, מתקנים הידרוליים וניקוז

נספח 1.1

המוללים 213901		עובי גשם עונתי (מ"מ)										עונתי			
שנה	גשם מ"מ	חודשי										סה"כ	10-11	12-2	3-4
1949/1950	-	4.3	203.9	190.7	118.2	82.0	13.4	-	-	-	-	590.6	4.3	510.8	75.5
1950/1951	-	-	16.5	85.4	80.0	30.8	21.6	-	1.1	-	-	215.4	-	181.9	52.4
1951/1952	34.3	53.5	223.5	82.8	105.3	82.8	1.9	-	-	-	-	584.1	87.8	411.8	64.7
1952/1953	12.1	30.7	89.4	146.0	101.7	121.5	16.4	-	-	-	-	517.8	42.8	337.1	137.9
1953/1954	-	141.0	68.8	142.9	181.4	17.7	-	-	-	-	-	551.8	141.0	383.1	17.7
1954/1955	-	52.7	182.7	2.0	35.3	68.4	7.9	7.0	-	-	-	336.0	52.7	200.0	78.3
1955/1956	8.2	107.0	240.2	124.9	29.1	47.1	2.0	12.4	-	-	-	570.9	115.2	394.2	49.1
1956/1957	-	21.5	130.4	138.3	81.4	120.8	29.4	6.0	-	-	-	525.8	21.5	348.1	150.2
1957/1958	17.5	69.8	202.8	217.2	10.8	18.1	-	-	1.2	-	-	535.4	87.3	430.8	16.1
1958/1959	1.7	13.1	97.8	138.7	127.8	37.7	9.6	13.5	39.4	-	-	479.3	14.8	364.3	47.3
1959/1960	7.3	27.6	17.5	180.8	40.7	105.9	22.4	-	-	-	-	402.3	34.9	239.0	128.3
1960/1961	-	90.3	46.3	107.1	234.2	9.1	42.6	21.8	11.3	-	-	562.8	90.3	387.6	51.7
1961/1962	3.3	65.6	235.5	151.6	103.5	1.0	8.5	26.3	-	-	-	595.3	68.9	490.6	9.5
1962/1963	12.7	8.0	196.0	102.5	87.5	75.0	82.7	-	-	-	-	544.4	20.7	386.0	137.7
1963/1964	40.6	43.0	131.8	70.8	207.8	107.4	-	-	-	-	-	601.4	83.6	410.4	107.4
1964/1965	-	271.9	98.3	164.7	72.2	51.4	48.0	-	-	-	-	704.5	271.9	335.2	97.4
1965/1966	47.2	8.5	95.6	202.0	66.2	62.0	-	-	-	-	-	481.5	55.7	363.8	62.0
1966/1967	68.4	17.2	198.3	158.0	93.9	115.8	6.0	8.7	-	-	-	685.1	83.6	451.2	121.6
1967/1968	25.3	75.9	88.6	162.5	33.5	22.1	7.8	-	-	-	-	415.7	101.2	284.6	29.9
1968/1969	19.4	92.8	228.3	329.8	14.1	89.7	25.4	-	3.1	-	-	802.6	112.2	572.2	115.1
1969/1970	71.5	52.9	99.6	172.0	46.9	135.1	24.8	5.7	-	-	-	608.5	124.4	318.5	159.9
1970/1971	10.8	51.7	93.6	120.7	198.0	60.7	132.7	-	-	-	-	668.2	82.5	412.3	193.4
1971/1972	16.7	36.6	189.0	108.8	95.6	95.1	56.1	-	-	-	-	596.9	52.2	394.5	150.2
1972/1973	9.8	24.2	58.2	127.4	13.8	87.6	20.7	-	-	-	-	341.7	34.0	199.4	108.3
1973/1974	10.0	142.8	31.1	253.6	51.0	91.9	58.6	-	-	-	-	639.0	152.8	335.7	150.5
1974/1975	-	73.9	208.0	88.1	153.9	37.6	3.4	-	-	-	-	584.9	73.9	450.0	41.0
1975/1976	8.6	38.8	180.3	82.6	109.4	68.0	43.5	-	-	-	-	549.2	47.4	372.3	129.5
1976/1977	19.1	200.7	68.0	116.3	62.1	102.4	95.6	4.0	2.4	-	-	671.6	219.8	247.4	198.0
1977/1978	75.8	6.8	269.7	128.3	57.7	85.7	10.0	-	-	-	-	632.0	82.6	453.7	95.7
1978/1979	50.4	14.4	128.3	53.5	51.8	99.2	8.7	4.1	-	-	-	410.4	64.8	233.6	107.9
1979/1980	39.5	98.7	214.4	164.4	126.8	97.5	52.6	-	-	-	-	791.9	136.2	505.6	150.1
1980/1981	47.3	3.0	144.8	238.7	109.4	72.7	13.8	-	-	-	-	629.7	50.3	482.9	86.5
1981/1982	1.4	80.1	29.8	53.0	113.0	98.1	7.2	4.4	-	-	-	387.0	81.5	195.8	105.3
1982/1983	-	104.5	164.6	155.4	158.3	83.4	10.1	19.6	-	-	-	695.9	104.5	478.3	93.6
1983/1984	1.2	195.3	29.0	110.0	38.9	91.4	70.4	-	-	-	-	538.2	195.3	177.9	161.8
1984/1985	35.8	40.6	106.8	86.3	215.4	6.6	93.5	-	-	-	-	584.8	76.2	408.5	100.1
1985/1986	-	21.2	99.5	95.5	97.8	16.9	25.3	24.7	-	-	-	380.7	21.2	292.6	42.2
1986/1987	61.2	235.3	129.4	96.4	38.7	109.2	2.6	-	-	-	-	672.8	298.5	284.5	111.8
1987/1988	12.9	48.8	257.2	135.7	188.5	89.5	7.7	-	-	-	-	738.3	59.7	581.4	97.2
1988/1989	8.8	48.1	159.7	58.8	46.2	77.3	-	3.0	-	-	-	399.5	56.7	262.5	77.3
1989/1990	53.0	93.8	83.6	137.6	107.3	64.5	45.5	-	-	-	-	585.3	146.8	328.5	110.0
1990/1991	17.3	15.8	21.1	158.1	57.3	124.9	28.3	1.4	-	-	-	424.2	33.1	236.5	153.2
1991/1992	3.6	184.8	327.5	217.6	291.3	41.8	6.4	2.2	-	-	-	1075.0	188.2	836.4	48.2
1992/1993	-	92.6	237.5	127.8	70.8	37.4	-	32.7	-	-	-	598.6	92.6	435.9	37.4
1993/1994	18.0	12.3	10.4	140.0	100.7	73.6	2.4	-	-	-	-	355.4	28.3	251.1	76.0
1994/1995	19.0	238.7	186.8	43.5	148.3	20.5	25.3	3.5	-	-	-	683.6	255.7	378.6	45.8
1995/1996	-	92.2	34.7	213.1	38.3	122.6	21.9	-	1.3	-	-	522.1	92.2	284.1	144.5
1996/1997	54.0	33.0	-	-	-	71.2	-	-	6.5	-	-	-	87.0	-	71.2
1997/1998	23.5	66.0	150.8	153.8	88.8	99.9	-	-	10.5	-	-	591.3	89.5	391.4	99.9
1998/1999	1.3	8.1	131.5	97.2	27.1	45.6	29.0	-	-	-	-	339.8	9.4	255.8	74.6
1999/2000	2.0	21.7	64.6	323.8	105.6	60.1	4.0	-	-	-	-	581.8	23.7	484.0	64.1
2000/2001	69.2	41.0	112.1	87.4	96.0	23.5	-	57.0	-	-	-	488.2	110.2	295.5	23.5
2001/2002	8.1	88.2	171.2	199.4	49.3	76.8	45.0	1.7	-	-	-	639.7	96.3	419.9	121.8
ממוצע	25.4	71.1	134.0	138.8	95.6	70.0	28.8	13.0	8.5	-	-	558.6	91.1	368.4	93.9
סטיות תקן	22.5	65.5	77.0	64.6	61.4	35.2	28.7	14.0	12.2	-	-	143.6	65.9	122.0	46.4
מקדם שונות	0.88	0.92	0.57	0.47	0.64	0.50	1.00	1.08	1.43	-	-	0.26	0.72	0.33	0.49
מקדם אסימטריה	0.87	1.46	0.25	0.82	1.08	-0.23	1.72	1.89	2.45	-	-	0.53	1.40	1.00	0.17
אחוזן 95%	1.4	7.5	19.5	53.3	21.3	13.3	2.4	1.7	1.1	-	-	340.8	18.0	197.8	21.2
חזקן	17.3	52.2	129.9	136.0	90.7	73.6	21.7	6.5	3.1	-	-	567.9	83.1	375.5	97.2
אחוזן 5%	69.2	218.0	249.6	246.9	212.0	122.1	92.3	33.9	29.6	-	-	787.6	237.8	542.2	160.9

נספח 2.1 - חישוב ספיקות שיא צפויות במסחה הריזונלית - ניתוח עוצמת הגשם עפ"י תחנת הסוללים

ספיקות שיא צפויות מ"ק/שעה					עוצמת גשם צפויה מ"ק/שעה					זמן ריכוך דקות	מקדם נגר	שטח ממוצע מ"מ	אורך אפיק ק"מ	תחום התקנות קמ"ר	מס' אגן ראשי
20%	10%	5%	2%	1%	20%	10%	5%	2%	1%						
4.72	5.68	6.63	7.93	8.93	35.9	40.9	45.4	50.8	54.6	27	0.22	0.082	2.14	2.360	אגן ראשי
0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	51.2	57.7	63.5	70.5	75.4	15	0.28	0.148	0.25	0.014	1
0.33	0.39	0.45	0.54	0.60	51.2	57.7	63.5	70.5	75.4	15	0.29	0.120	0.60	0.090	2
0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	51.2	57.7	63.5	70.5	75.4	15	0.39	0.125	0.44	0.020	3
0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	51.2	57.7	63.5	70.5	75.4	15	0.51	0.094	0.15	0.003	4

הערות :

מקדם הנגר נקבע עפ"י שקלול הכימי היחסי של התחבית:

$C=0.50$ - בתים -
 $C=0.75$ - כבישים ודרכות -
 $C=0.22$ - שטח פתוח -

נספח 2.2 - ספיקות שיא מחושבות עפ"י מודל תחלס 2 לאגנים קטנים (תחלסון)

אזור הידרולוגי גליל מערבי

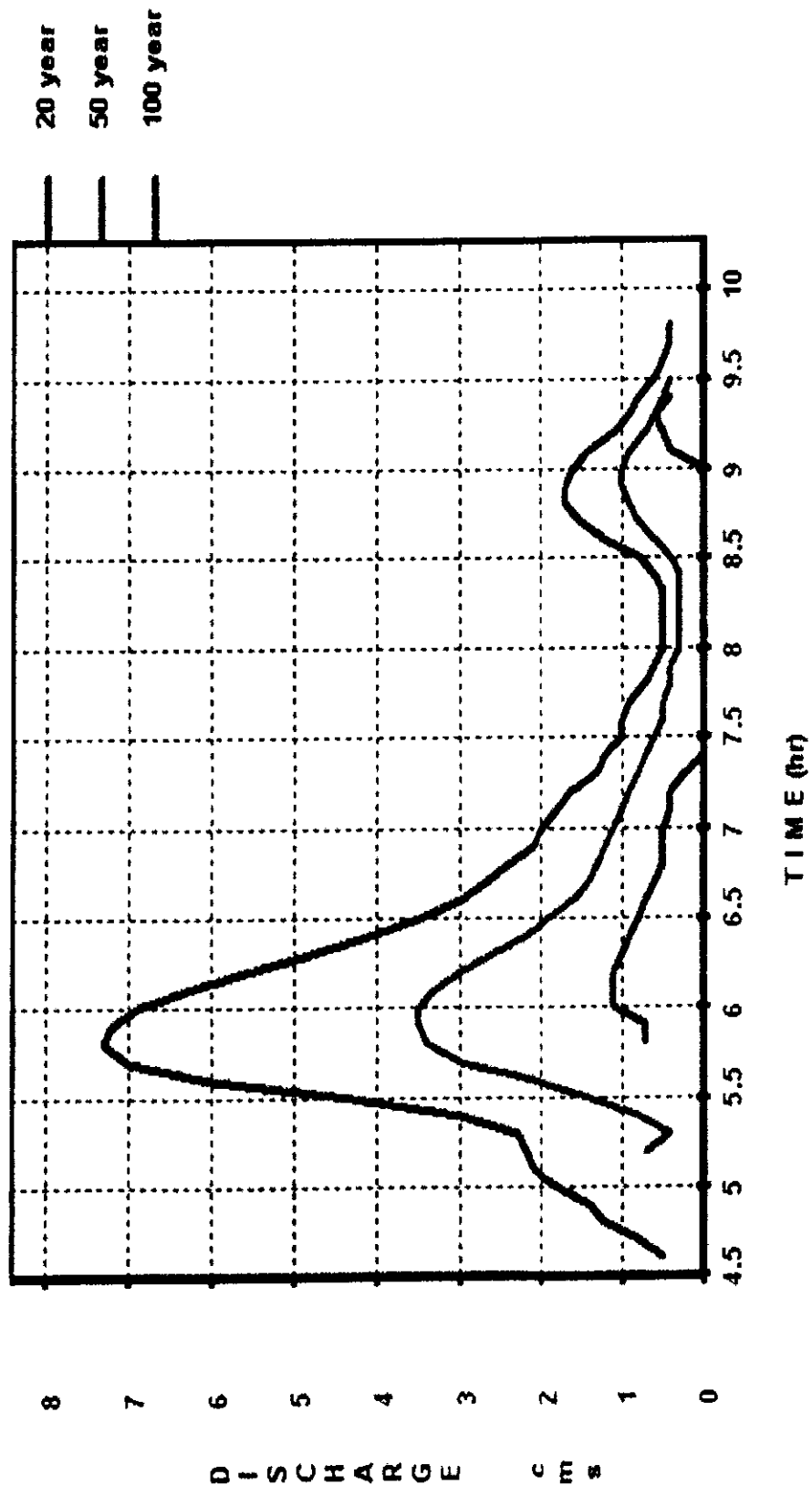
ספיקות שיא מחושבות מ"ק/שניה					שטח האגן קמ"ר	שם אגן
20%	10%	5%	2%	1%		
1.19	1.42	1.64	1.90	2.16	2.360	אגן ראשי
0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.014	אגן 1
0.08	0.10	0.11	0.13	0.15	0.090	אגן 2
0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.020	אגן 3
0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.003	אגן 4

אזור הידרולוגי כרמל מערבי

ספיקות שיא מחושבות מ"ק/שניה					שטח האגן קמ"ר	שם אגן
20%	10%	5%	2%	1%		
1.18	2.23	3.53	5.23	6.74	2.360	אגן ראשי
0.02	0.03	0.06	0.08	0.11	0.014	אגן 1
0.08	0.16	0.25	0.37	0.48	0.090	אגן 2
0.02	0.05	0.07	0.11	0.14	0.020	אגן 3
0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.003	אגן 4

נספח 2.3 - סיקות שיא עפ"י TR-20 בערוך הראשי בתקופות חזרה 1:100, 1:50, 1:20 שנה.

Hydrograph (@ Reach - 2.1_outlet - Downstream)



240309_all.out

נספח 2.4 - ספיקות שיא לפי הידרומודול בעורק הראשי, מעלה נחל חנתון.

אזור הידרולוגי	אגן נחל קישון והר כרמל 2.
שם הנחל	נחל חנתון
נ.צ.	
שטח אגן (קמ"ר)	2.36

קבוצת הקרקעות	שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קוונטילים (מ"ק/שניה)		
		95%	50%	5%
כרמל-A,B,C				
קישון-A,B,C	2.36	0.05	0.3	5.3
H				

קבוצת הקרקעות	פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות				
	Cs	Cv	Avg	STD	S
כרמל-A,B,C					
קישון-A,B,C	3.44	1.72	1.2	2.12	0.890
H					

הסתברות	ספיקת השיא מ"ק/שניה
1%	10.1
2%	7.9
3%	6.9
5%	5.3
10%	3.5
20%	1.9
30%	1.1
40%	0.7
50%	0.4
60%	0.2
70%	0.07
80%	0.0
90%	0.0
95%	0.0
99%	0.0

נספח 2.4 - ספיקות שיא לפי הידרומודול בעורק הראשי, מעלה נחל חנתון.

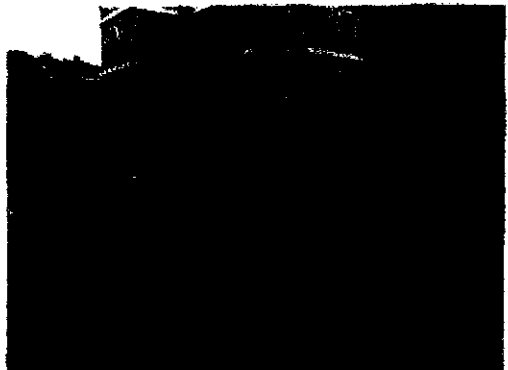
אזור הידרולוגי	גליל מערבי.1
שם הנחל	נחל חנתון
נ.צ.	
שטח אגן (קמ"ר)	2.36

קבוצת הקרקעות	שטח קבוצת הקרקעות (קמ"ר)	קוונטילים (מ"ק/שניה)		
		95%	50%	5%
A,B,C	2.36	0.02	0.1	2.1
H				

פרמטרים סטטיסטיים של ספיקות השיא בקבוצת הקרקעות					קבוצת הקרקעות
Cs	Cv	Avg	STD	S	A,B,C
3.45	1.73	0.5	0.85	0.892	H

ספיקת השיא מ"ק/שניה	הסתברות
3.9	1%
3.0	2%
2.6	3%
2.0	5%
1.3	10%
0.7	20%
0.4	30%
0.2	40%
0.1	50%
0.0	60%
0.01	70%
0.0	80%
0.0	90%
0.0	95%
0.0	98%
0.0	99%

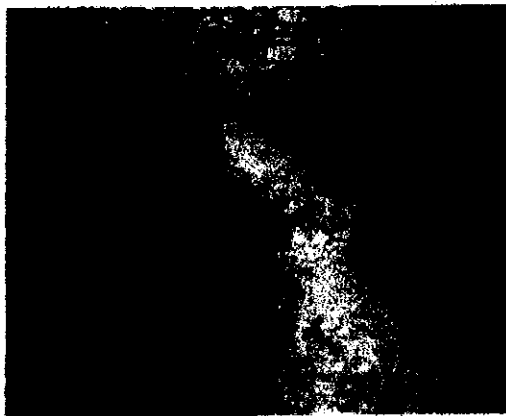
נספח תמונות – שכונה מזרחית, שפרעם

תחום התכנית, צילום מכיוון מערב.	תחום התכנית, הגבול המערבי, צילום מכיוון דרום.
	
תחום התכנית, צילום מכיוון מערב. החנתון, צילום מהמורד למעלה.	תחום התכנית, צילום מכיוון מערב.
	
נחל חנתון, צילום מהמורד למעלה. ברקע תחום התכנית ובתים גובלים בתחום התכנית.	בתים גובלים התחום המערבי של התכנית. חבית הראשון מימין במצב הקיים צפוי להצפה באירועי נשם נדירים.
	

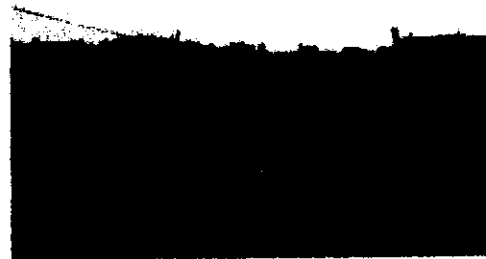
נחל חנתון, מחמורד למעלה. ברקע חצד הדרומי לתום התכנית וחבית החוסם את תוואי הנחל.



מורד נחל חנתון, צילום מחמורד למעלה.
2 מעבירי מים 0.80 מ'. במורד נחל חנתון במפגש עם נחל שפרעם



נחל חנתון, צילום מחמורד למעלה. חסום ע"י גדרות הסובבים את שני חביתים.



נחל חנתון, צילום מחמורד למורד. מעביר מים 0.80 מ'.



נספח 4: הנחיות התכנון.



מינהל | מתקני | ישראל |
א ג י תכנון ופיתוח

פרוייקט: 2 / 8800 / 4

ספק: 6137

חוזה למתן שירותי תכנון מספר 2 / 120 / 2008

נספח א'

פירוט שירותי המתכנן

הנחיות להכנת נספח ניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתוכנית (תמ"א 34 ב' 3, נספח מנחה א')

1. כללי

- נספח לניהול הטיפול במי נגר עילי וניקוז לתוכנית יערך בהתאם להנחיות הבאות:
 - 1.1 המסמך יוגש באחריות עורך התכנית.
 - 1.2 המסמך יכלול את שם האחראי לעריכתו, וכן את שמות נותני השירותים המקצועיים שהשתתפו בהכנתו.
 - 1.3 המסמך יוכן בהתאם לתוכניות או תוכניות אב אגניות, במידה שהוכנו.
 - 1.4 המסמך יתייחס לכל המרכיבים בתכנית שיש להם השפעה על הניקוז.
 - 1.5 המסמך יכלול רשימת מקורות המידע ונתונים ששימשו את מכיני המסמך.
 - 1.6 המסמך יכלול התייחסות מלאה לכל סעיף בהנחיות. באם לסעיף מסוים לא תוגש התייחסות או שיוגש בצורה שונה מהמבוקש, יש לפרט ולנמק את השינוי לעומת ההנחיות.
 - 1.7 המסמך יכלול בראשיתו תקציר ובו עיקר הממצאים.
 - 1.8 הנחיות אלה להכנת המסמך יהוו חלק מהמסמך ויופיעו כנספח בסופו.
 - 1.9 יש להגיש את המסמך למוסד התכנון בארבעה עותקים.

2. נתוני הרקע

- נספח ניהול הטיפול במי נגר עילי ובניקוז יכלול את המידע הממופה ותיאור מידע רלבנטי כדלקמן:
 - 2.1 מפה טופוגרפית מעודכנת מאת המרכז למיפוי ישראל, בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית, המציגה את תחום התכנים על רקע אגני ההיקוות בהם היא ממוקמת, עם הדגשת העורקים ופשטי ההצפה הקיימים, מערכת הניקוז הקיימת ומיפוי קווי תשתיות קיימים, מסילות ברזל ודרכים.
 - 2.2 מפת שימושי קרקע, מפת ייעודי קרקע לפי תכניות קיימות ומפת שיפועים בתחום התכנית וסביבתה בקנה המידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הניקוז.
 - 2.3 תיאור הסביבה וציון נושאים אופייניים לאזור התכנית כגון שמירה על ערכי טבע ונוף, סחף קרקע, הצפות, ניקוז לקוי וכדומה.
 - 2.4 סיווג הקרקע לפי מפות מדריך "חבורות קרקע" בקנ"מ 1:50,000 (1975) או לפי מפות הסקר הארצי בקנ"מ 1:20,000 (1955).

רפי הלוי-נהרא
ע.מ. 057471336



א ג ח ט י יא יב יג יד יה יז יח יט
כ כב כג כד כה כז כח כט
ל לא לב לג לד לה לו לז לח לט
מ נ ני נב נג נד נה נו נז נח נט
ס סב סג סד סה סז סח סט
ע פ פי פב פג פד פה פז פח פט
צ ק קב קג קד קה קז קח קט
כ כב כג כד כה כז כח כט
ל לא לב לג לד לה לו לז לח לט
מ נ ני נב נג נד נה נו נז נח נט
ס סב סג סד סה סז סח סט
ע פ פי פב פג פד פה פז פח פט
צ ק קב קג קד קה קז קח קט
כ כב כג כד כה כז כח כט
ל לא לב לג לד לה לו לז לח לט
מ נ ני נב נג נד נה נו נז נח נט
ס סב סג סד סה סז סח סט
ע פ פי פב פג פד פה פז פח פט
צ ק קב קג קד קה קז קח קט

פרויקט: 2 / 8800 / 4

ספק: 6137

חזרה למתן שירותי תכנון מספר 2 / 120 / 2008

2.5 סקירה הידרולוגית שתכלול:

2.5.1 משטר הגשמים;

2.5.2 כושר החידור של הקרקע;

2.5.3 מיקום תחנות הידרומטריות בתחום ההתנקזות הנדון וסביבתו;

2.5.4 נתונים מדודים של ספיקות מים ונפחי זרימה בתחום ההתנקזות הנדון ובסביבתו;

2.5.5 סקירת הצפות קודמות בתחום התכנית ובשטחים גובלים.

2.6 חישוב ספיקת התכן בעורקים שבתחום התכנית יתבסס על הטבלה הבאה או על פי עדכונים כפי שיעודכנו מעת לעת על-ידי נציב המים:

השימוש בשטח	תקופת חזרה בשנים	הסתברות מירבית 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 מעורקי ניקוז ראשיים **	100	1%
שטחים מבונים (רחובות, מגרשי חניה חצרות בתים וכיו"ב)	5 עד 50	20% עד 2%
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז	100	1%

* הצפת מיסעות וגשרים לפי תקני מע"צ ורכבת ישראל.

** בכל מקרה שיש סיכון של ממש לחיי אדם, הסתברות התכנון תהיה 1% ומטה בהתאם לדרגת הסיכון וחומרת הנזק.

2.7 חישוב ספיקת התכן בעורקים שבתחום התכנית יבוצע לשני מצבים: למצב קיים בשטח לפני השינויים המתוכננים ולמצב מוצע, לאחר השינויים המוצעים.

רפי הלוי-נהרא
ע"מ 2226

רחוב שמאי 8, ת"ד 2600, ירושלים 94631, טל: 02-6249241, פקס: 02-6235815, 0574-2226



א ג ר תכנון ופיתוח
ישראל | יפוא | יפוא

פרויקט: 2 / 8800 / 4

ספק: 6137

חזרה למתן שירותי תכנון מספר 2 / 120 / 2008

- 2.8 לחישוב ספיקת התכן בעורקים שבתחום התכנית מומלץ להתבסס על מודלים הידרולוגיים מקובלים.
- 2.9 תיאור מערכת הניקוז הקיימת בתחום התכנית יכלול את מידות העורקים, שיפועי אורך, חתכי רוחב, ציפוי קרקעית העורקים ומבנים בתוך העורקים (מפלים, ביצורי דופן וכדומה). מוצא מערכת הניקוז הקיימת במורד, חישוב כושר ההולכה של העורקים הקיימים, ותיאור מנגנון תחזוקת הניקוז הקיים בתחום התכנית.
3. תיאור התכנית המוצעת
 - 3.1 התכנית תוצג על גבי מפה טופוגרפית בקנה מידה המתאים לרמת פירוט התכנית ובטווח הרלבנטי לנושא הניקוז ותכלול:
 - 3.1.1 גבולות אגני ניקוז ותת-אגני ניקוז בתחום התכנית, קווי ניקוז, תוואי תעלות ומובילי מים סגורים וחיבורם לעורקים.
 - 3.1.2 חיבור מוצאי העורקים בתכנית לעורק המסוגל לקלוט את כל הנגר החזוי ע"פ ספיקות התכן המחושבות. התכנית תציין ותפרט את נתיבי זרימת הנגר בתחומה.
 - 3.2 יוצגו חתכי אורך ורוחב של העורקים המתוכננים הכוללים את העורק ותחום של 20 מטר מכל צד של העורק.
 - 3.3 יוצגו שרטוטים של מתקנים במידה ומוצעים, הקשורים בעורקים כגון מעבירי מים, סוללות, תעלות, מתקני קליטת מים, מפלים ומבנים הידראוליים אחרים.
 - 3.4 יצוינו המפרטים הטכניים המתייחסים לאמצעי ייצוב לעורקים והגנה על מתקנים במידה ומוצעים.
 - 3.5 נתוני תכנון העורקים ירוכזו ויוצגו בשתי טבלאות:
 - 3.5.1 טבלת סיכום שתכלול: מס' תת-אגן ההיקוות, שטח האגן, שטח פתוח, שטח בנוי, ספיקת התכן בהסתברויות השונות, אורך קטע העורק ורוחב בין הגדות.
 - 3.5.2 טבלה מפורטת לכל אגן וקטעי עורק (החלוקה לקטעים לפי שינויים בולטים בשיפוע האורכי או כניסת עורקים נוספים) שתכלול: זיהוי העורק והקטע, גודל אגן ההיקוות המתנקז לקטע, ספיקת התכן, הספיקה המרבית שיכולה לעבור בעורק (חתך זרימה שכולל את הבלט), שיפוע אורכי מתוכנן, צורת חתך העורק ושיפועי הדפנות, מהירות הזרימה המחושבת, גובה המים בספיקת התכן בלט מינימלי, אמצעי ייצוב העורק בהתאם למהירות המותרת והערות.

רפי הלוי-נחרא
ע.מ. 057471336

6

רחוב שמאי 8, ת"ד 2600, ירושלים 94631. טל: 02-6249241, פקס: 02-6235815



פינת | מוקטן | יפואל |
א ג ק תכנון ופיתוח

פרויקט: 2 / 8800 / 4

ספק: 6137

חזרה למתן שירותי תכנון מספר 2 / 120 / 2008

3.6 התכנית תכלול חישובים הידראוליים של מערכת הניקוז המוצעת ותכנון מבנים כגון גשרים, מפלים וכדומה.

3.7 יצונו דרישות לחישובי מרחקים בין הקולטנים, מרחק מקו הרכס עד הקולטן הראשון, בהתאם לקריטריונים המאושרים במסגרת תוכנית אב לניקוז.

3.8 יצונו קריטריונים למקדמי נגר עילי וזמן ריכוז עד הקולטן הראשון ולחישוב ספיקות התכן, בהתאם לקריטריונים המאושרים במסגרת תוכנית אב לניקוז.

4. השפעות צפויות על הסביבה

4.1 פירוט נפח האיגום או ההצפה הצפוי, תדירות ההצפה ומשכה החזוי.

4.2 פירוט תוספת או הפחתת הנגר הצפוי כתוצאה מביצוע התכנית.

4.3 פירוט ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על שטחים גובלים ועל שטחים במורד אגן ההיקוות כתוצאה משינויים במשטר הנגר עקב ביצוע התכנית.

4.4 פירוט ההשפעות של פתרונות הניקוז המוצעים על ערוץ הנחל, גדויו וסביבתו.

4.5 פירוט ההשפעות על תחום התכנית בשל נגר המגיע אליה ממעלה אגן ההיקוות.

5. אמצעים למניעת נזקים

5.1 תיאור האמצעים להגברת החלחול בשטח בנוי במטרה להקטין את כמויות המים המגיעות למערכות הניקוז האזוריות, להקטין עלויות פעולות הניקוז ולהעשיר את מי התהום.

5.2 פירוט השינויים הנדרשים במערכת הניקוז הקיימת כדי לקלוט את מי הנגר הנוספים, באם ישנם. השינויים יתואמו עם רשות הניקוז או חרשות המקומית הרלבנטית.

5.3 פירוט האמצעים לצמצום פגיעה בטבע ובנוף, באתרי עתיקות, בערוץ הנחל ובשטחים גובלים, לרבות שטחים חקלאיים ושטחים שאינם מבונים, כתוצאה מפתרונות הניקוז המוצעים בתכנית.

5.4 המלצות להוראות התכנית שיבטיחו צמצום נזקי הצפות, שיטפונות וסחף, וטיפול בנגר עילי שמקורו בתחום התכנית.

5.5 קביעת גובה מינימלי, מעל רום שיטפון החזוי בהסתברות מוגדרת, לרצפת מבנים, לדרכים ולמתקנים הנדסיים.

רפי הלוי-נהרא
ע.מ. 057471336

רחוב שמאי 6, ת"ד 2600, ירושלים 94831, טל: 02-6249241, פקס: 02-6235615

נספח 5 - נתונים הידרולוגיים לעורך הניקוז הראשי ורצועות הניקוז - בזרימה טרמלית / מצב מתוכנן.

הערות	v מ/שניה	h מ'	Q מ"ק/שניה	תקופת חורף שנים	H מ'	B מ'	m מ"מ	קוטר מ'	n	j ‰	אגן
צינור ניקוז	4.55	0.82	4.50	1:20	-	-	-	1.500	0.015	16.0	ראשי
	4.90	1.06	6.50	1:50							
	4.39	1.50	8.50	1:100							
תעלת עפר סרפזית	1.09	0.06	0.07	1:20	0.5	1.0	3	-	0.035	90.0	1
	1.19	0.07	0.09	1:50							
	1.22	0.07	0.10	1:100							
תעלת עפר סרפזית	2.14	0.16	0.49	1:20	0.5	1.0	3	-	0.035	83.0	2
	2.27	0.17	0.60	1:50							
	2.35	0.19	0.68	1:100							
הניקוז למסעת הברש	0.88	0.02	0.15	1:20	0.1	10.0	0	-	0.020	71.0	3
	0.95	0.02	0.18	1:50							
	1.01	0.02	0.21	1:100							
הניקוז למסעת	0.53	0.01	0.03	1:20	0.1	5.0	0	-	0.020	53.0	4
	0.60	0.01	0.04	1:50							
	0.63	0.01	0.04	1:100							
כבש מתוכנן											

מפת תחנת התחנת

אבן משנה

תחום התחנת

טל תחנת

קו רחם

מקלות:



נהר

מנהל מקרקעי ישראל

תרשים סביבה ותחומי התחנות 1:10,000

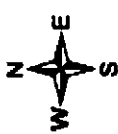
(R.A. projection: 123.001, 001, 001)

N
W
E
S

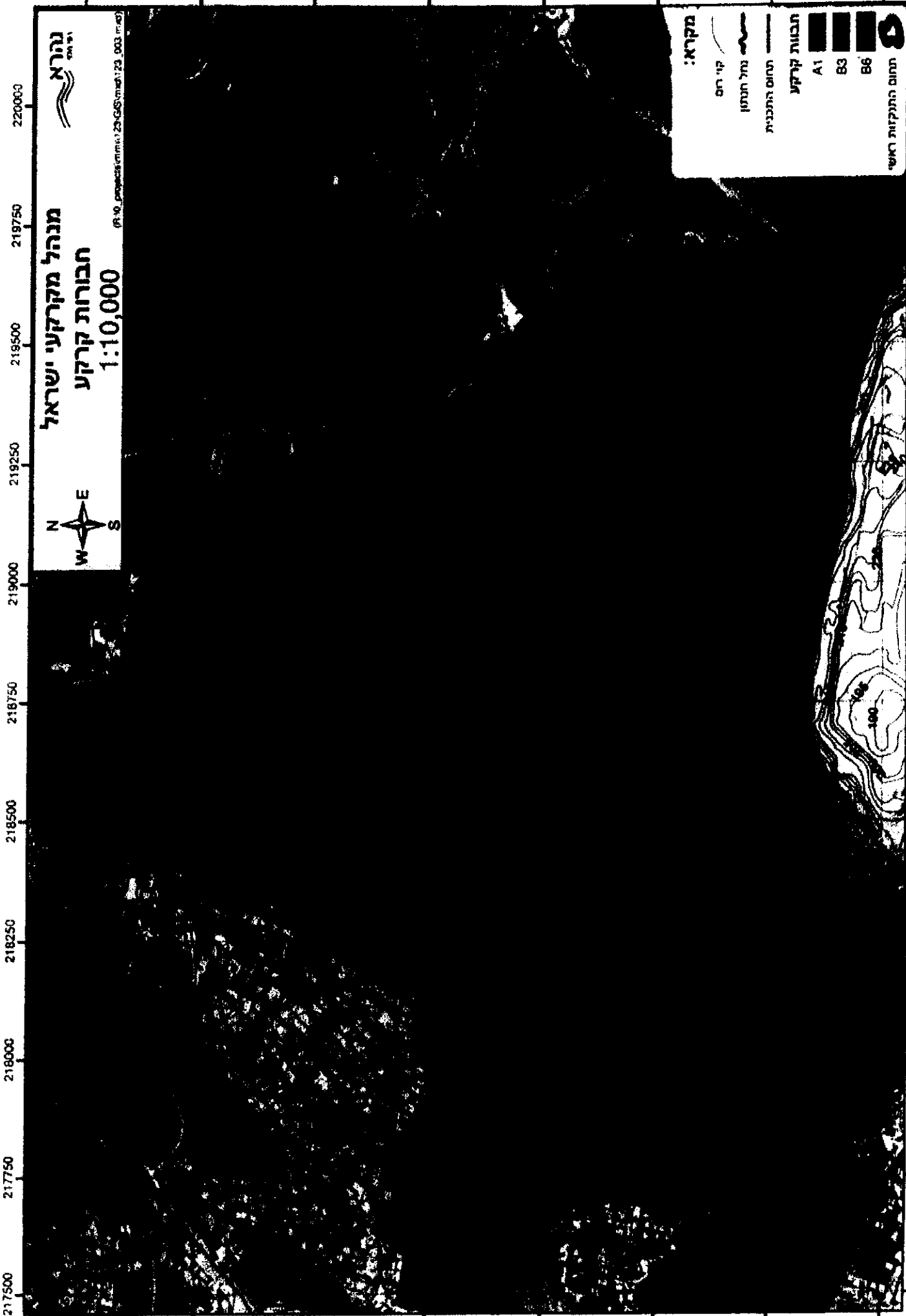


- מאגנטית וזווית זרימה
- מבנים
- א.ר.
- מסלול
- מסלול מעובד
- מרכז
- שטח פתוח
- אזורים מיושבים
- אזורי ערבה
- סלע
- מאגנטית

מנהל מקרקעי ישראל
שימושי קרקע
1:10,000



744750 745000 745250 745500 745750 746000 746250 746500



מפת טופוגרפיה

גובה: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

גובה: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

גובה: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100

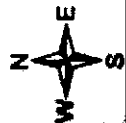
מנהל מקרקעי ישראל

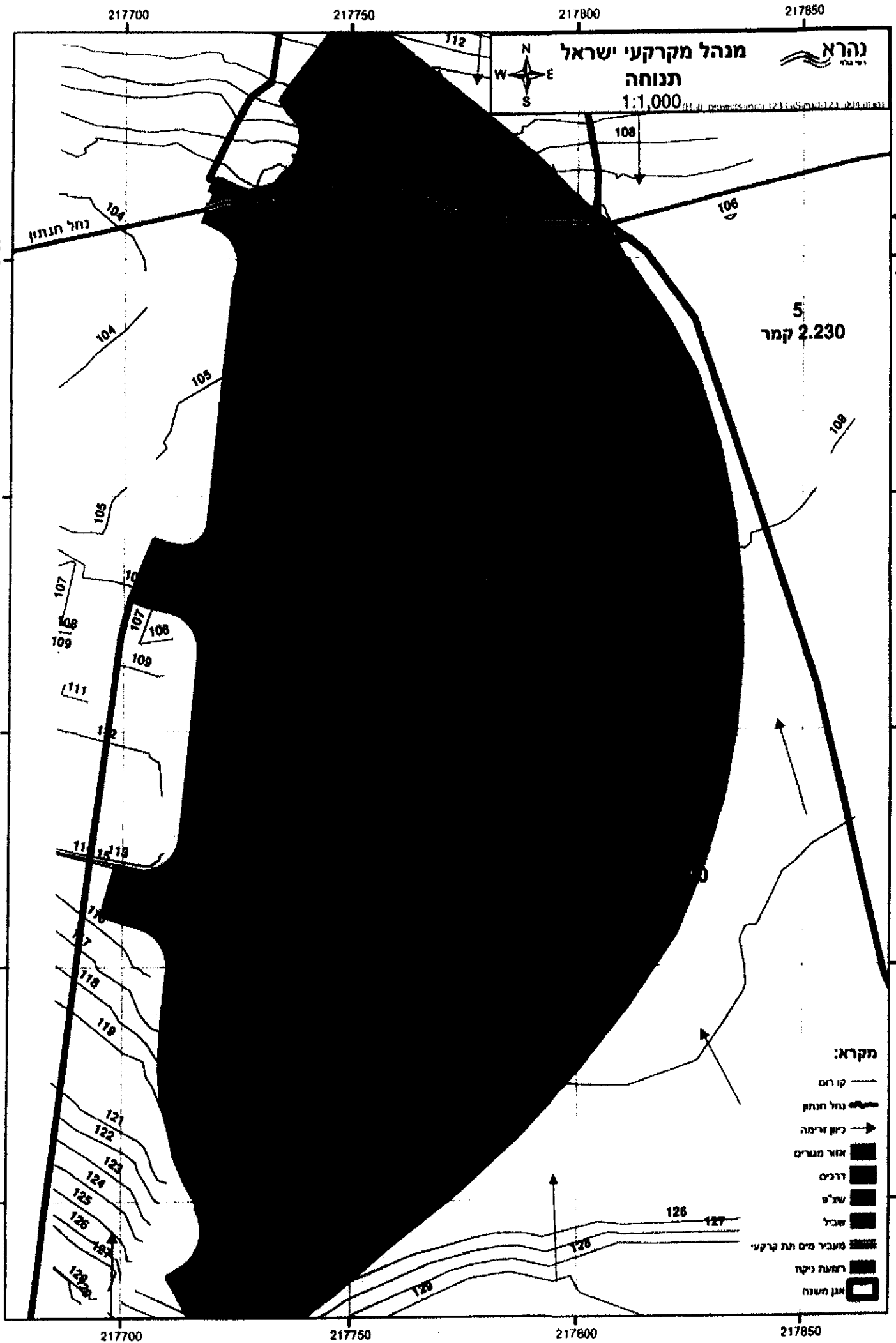
חברות קרקע

1:10,000

מ"מ 1:10,000 (מ"מ 1:10,000)

מ"מ 1:10,000 (מ"מ 1:10,000)







עיצוב
דפוס
שלטים

ת.ד. 745 סנדל העמק 23038
טל: 04-6540243 | פקס: 04-6546727
itc.ltd@netvision.net.il