

45 18635

נבדק וניתן להפקיד / אשר

החלטת הועדה המחוזית / משנה מזם 11.4.10

31.3.4

תאריך מתכנת המחוז

הידרומודול-פולק שמואל בע"מ: הידרומטריה, הידרוליקה, הידרולוגיה, ניקוז, דרכים

HYDROMODUL- POLAK SHMUEL LTD: Hydrometry, Hydraulics, Hydrology, Drainage, Roads

דווח 3938-570

Handwritten signature and notes on the left side of the page.

מינהל ההנדסה
אגף תכנון עיר
16-02-2011
דאר נכנס

משרד הפנים
מחוז מרכז
24.03.2011
נתקבל
תיק מס'

פת / 1601 רמת סיב

נספח ניקוז

ענייני מנהל
שרה אהרונסון
03-620067

שמואל דיקלו בע"מ

י. לביא אדריכלים ומתכנני ערים
ליפסקי 10 תל-אביב 62195
03-6020067 / 03-6020115

חוק התכנון והבניה, תשכ"ה - 1965
ועדת משנה
לתכנון ולבניה פתח-תקוה
תכנית שינוי מתאר פת
בישיבה מס' 2010002
מיום 5.9.10
הוחלט לחמליץ בפני הועדה המחוזית
לתכנון ולבניה למתן תוקף
מינהל אגף לתכנון עיר
מחלקת תכנון

הוכן עבור הועדה המחוזית לתכנון ולבניה
אגף תכנון מס' 1001
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 11.4.10... לאשר את התכנית.
מינהל התכנון
אגף תכנון

הידרומודול פולק שמואל בע"מ

יולי 2007



רח' לוי אשכול 141 ת.ד. 895 קיראון 55000 KIRON, ISRAEL P.O.B. 895
E-mail: hydromod@inter.net.il Tel: 972-3-6356858 Fax: 972-3-5340854

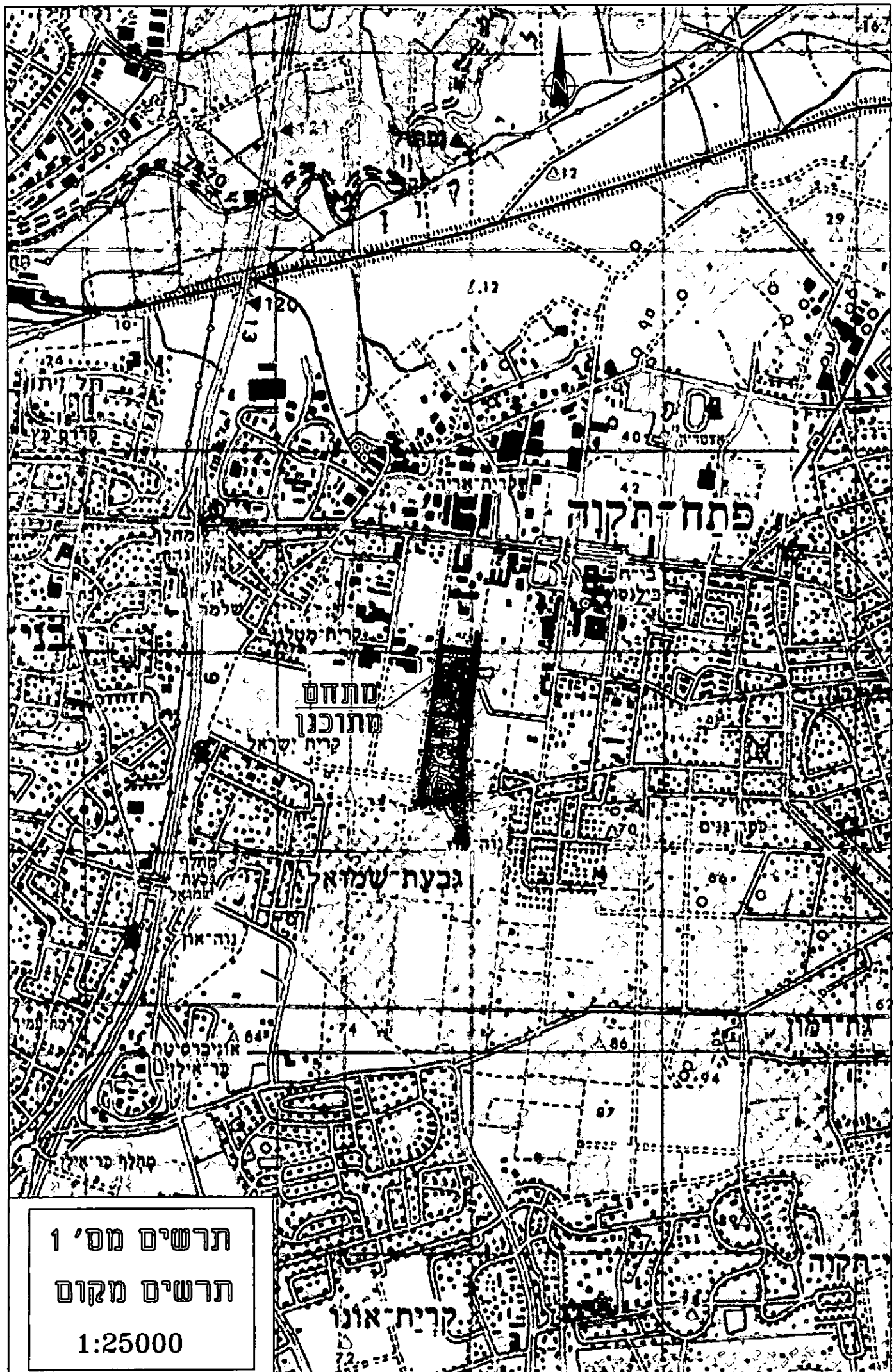
פת / 1601
רמת סיב

1. תיאור כללי

מתחם פת 1601 רמת סיב ממוקם בגבול בין פתח תקווה לגבעת שמואל .
 שטח הבניה משתרע בין דרך רבין בצד המזרחי לרח' השחם בצד המערבי ובין רח' הנשיא
 בדרום לצומת רבין אנסקי – בצפון.
 שטח המתחם כ- 154 דונם. השטח הטבעי משופע צפון-מערבה.
 קרקעות האזור הן חמרה בעלות מקדם נגר עילי $C = 0.38$ עם אפשרות ספיגת מים
 מוגבלת . הפניית זו של השטח היא כללית לכיוון פתח תקווה ובהמשך לנחל ירקון.
 לאורך רחוב השחם מתוכננת מערכת ניקוז שמזרימה את המים כאמור צפונה .
 בקטע הצפוני של רחוב השחם קיימת מערכת ניקוז .
 התכנון הכללי מפנה את השטח כעיקרון בהתאם למצב הטבעי הקיים, דהיינו משופע
 לכיוון צפון-מערבה .
 מיקום המתחם ראה **בתרשים מס' 1 ותמונה 1** .
 מפת קרקעות ראה **בתרשים מס' 2** .

2. חישוב ספיקות מכסימליות

חישוב ספיקה מכסימלית שנוצרת בשטח המתחם נעשה בעזרת מודל רציונלי המיועד
 לשטחים עד 1.3 קמ"ר.
 $Q = CIA/3.6$ הנוסחה היא
 C- מקדם נגר עילי
 I- עוצמת הגשם בהסתברות המבוקשת, מ"מ/שעה
 A – שטח אגן ניקוז, קמ"ר
 Q - ספיקה מכסימלית, מ"ק/שניה.

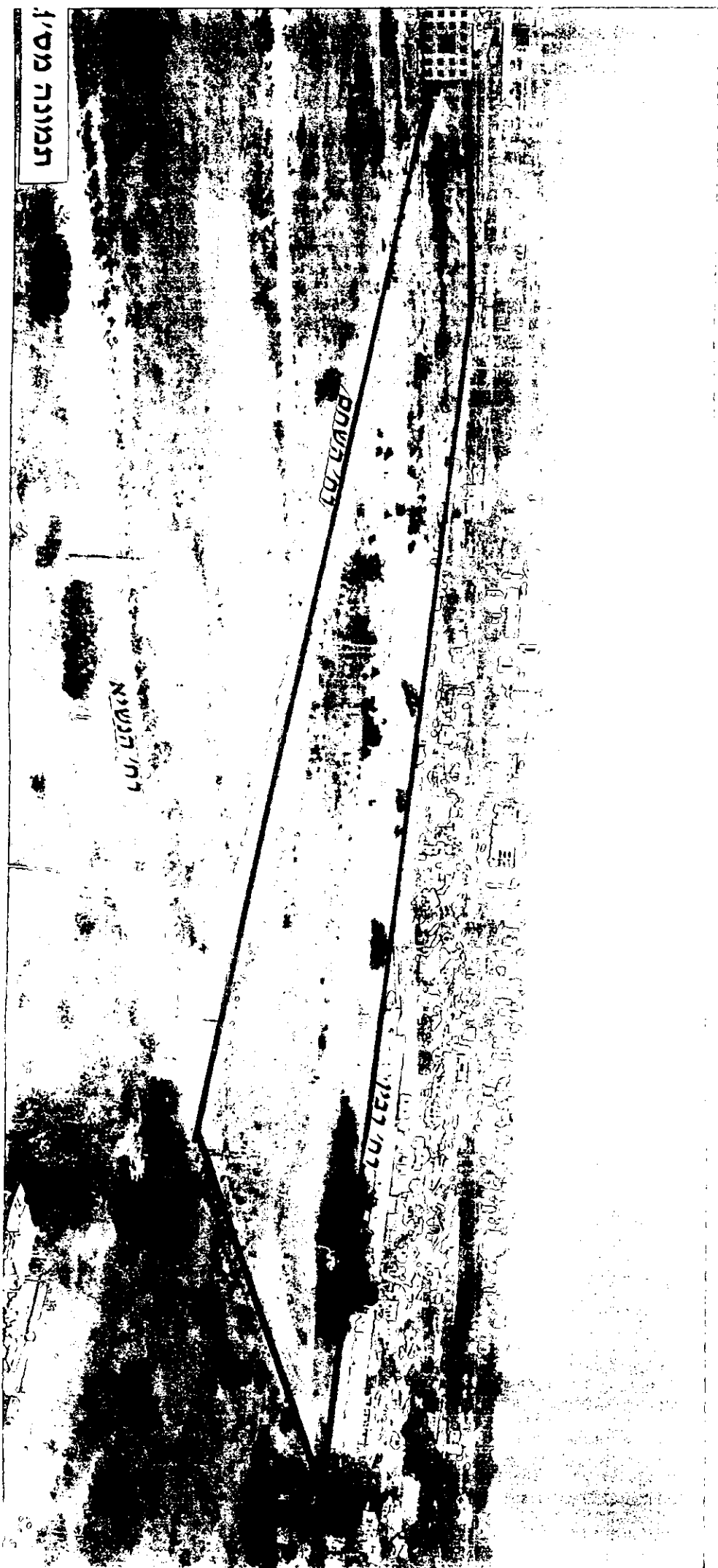


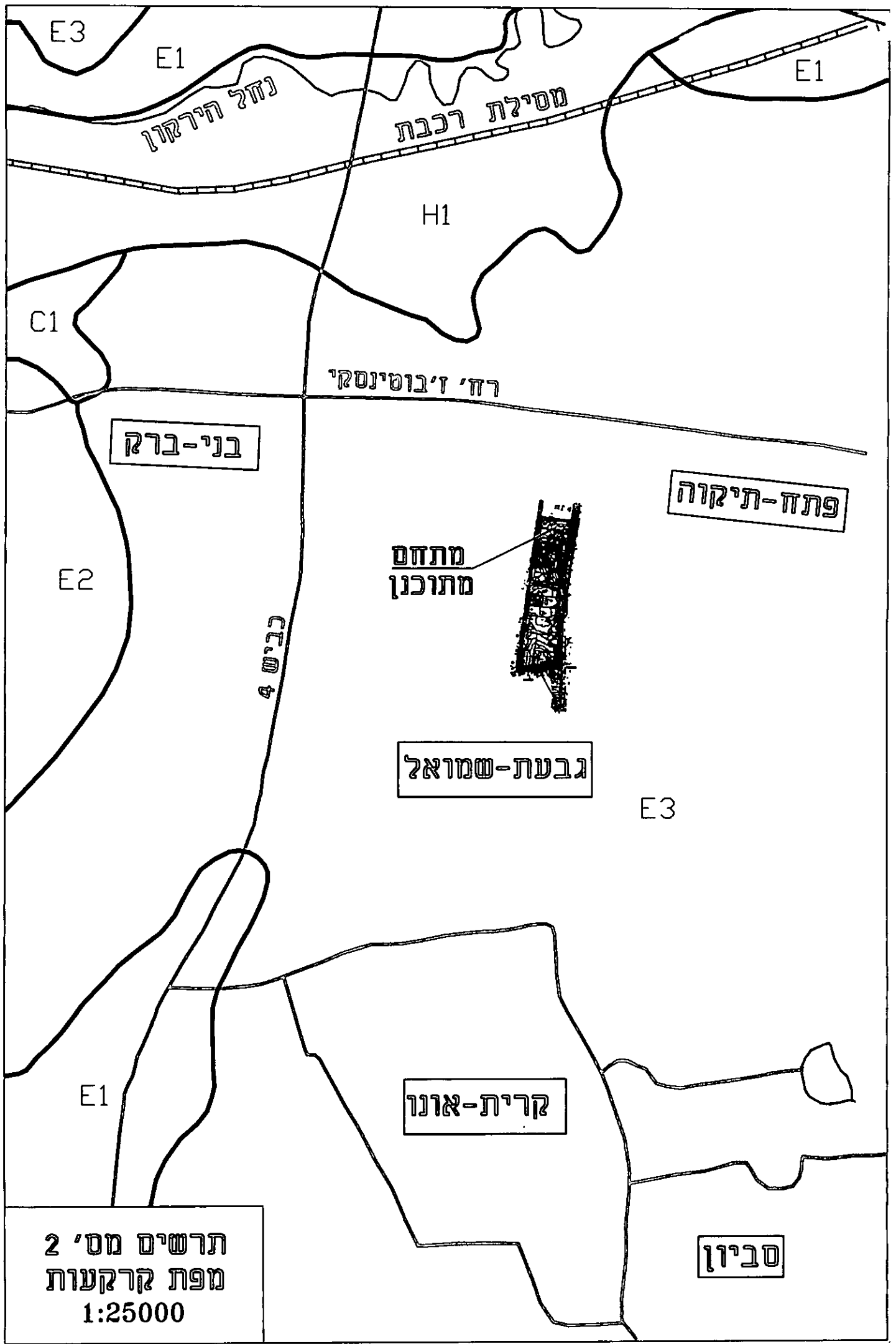
תרשים מס' 1

תרשים מקום

1:25000

תמונה מס' 1





תרשים מס' 2
מפת קרקעות
1:25000

עוצמות הגשם נלקחו מנתוני תחנה מטאורולוגית בית דגן (ראה **נספח 1**):

הסתברות %	20	10	5	3	2
תקופת חזרה פעם ב- x שנים	5	10	20	33	50
עוצמת גשם מ"מ/שעה	75	91	110	126	140

מקדם נגר עילי למצב קיים הינו 0.38.

מקדם נגר עילי למצב מתוכנן הוערך לכל השטח במוצע כ- 0.55.

ספיקות מכסימליות למצבים קיים ומתוכנן מוצגים בטבלה 1.

ספיקות מכסימליות ב- מ"ק/שניה

טבלה 1

תקופת חזרה פעם ב X שנים					
מצב השטח	5	10	20	33	50
מצב קיים	1.22	1.48	1.79	2.05	2.28
מצב מתוכנן	1.76	2.14	2.59	2.96	3.29
הגדלת מים עקב התכנון	1.44	1.45	1.45	1.44	1.44

ספיקות מכסימליות למצב קיים יחסית גבוהות וזאת עקב סוג קרקע קיימת באתר שהיא

בעלת מקדם נגר עילי יחסית גבוה. הגדלת ספיקות למצב מתוכנן סביר בהחלט, אפילו

נמוך יחסית ועלינו להוריד את רמת הספיקות כדי לשמור על רמת ספיקות למצב קיים.

חישוב ספיקה מהשטח מניח ריכוז המים מכל השטח לנקודה מסכמת אחת.

אם נפצל את המים למספר מוצאים ונשלב עם השהיית המים בשטחים הירוקים –נקטין

את הספיקה הכללית בצורה ניכרת.

תכנון הניקוז במתחם יתבצע בדרכים שונות: (א) חלוקת המתחם ל- 3-4 יחידות נפרדות תביא לשינוי זמני ריכוז שבאופן מעשי מקטין את ספיקת המים הרגעית ללא כל פעולה נוספת.

סביב המבנה יישאר שטח פנוי כ- 20% מכוסה טוף מעל המרתף.

(ב) הפניית שטחים מבונוים תתבצע אל שטחים ירוקים. השטחים הירוקים יונמכו בכ- 20-30 ס"מ לצורכי השהיית המים והחדרה טבעית, כאשר רק עודפי המים יופנו למערכת

ניקוז עירונית של פתח תקווה באמצעות מערכת ניקוז קיימת ברחוב שחם.

(ג) במתחמי מבני מגורים כמעט כל השטח ייתפס על-ידי מרתפי חנייה. סביב המבנה

יישאר שטח פנוי כ- 20% מכוסה בטוף. שטח זה קולט כמות גדולה מאוד של מים עקב

הפורוזיביטי (נקבוביות) של הטוף בתחום 30-40%.

למעשה כמעט את כל המים מתחום שטח מבנה בודד אפשר לקלוט בשטח שמעל

המרתפים.

שלושת האפשרויות הנ"ל בפועל מקטינות את הספיקה המכסימלית כמעט עד למימדים

כל כך נמוכים, שאין כל בעיה לחברה למערכת ניקוז עירונית.

נסביר את הטיפול במי-הניקוז על גבי דוגמת מגרש מס' 2002 :

שטח המגרש – כ- 1.9 דונם,

שטח המבנה – כ- 0.6 דונם,

שטח שבילים מרוצפים – 0.65 דונם,

שטח כיסוי טוף מעל הגג – 0.65 דונם.

מקדם נגר עילי של שטח המבנה והשטח המרוצף כ- $C = 0.85$.

מקדם נגר עילי של טוף – שואף לאפס באופן מעשי.

נחשב מקדם משוקלל לכל שטח מגרש 2002 :

$$C = \frac{(0.6 + 0.65)0.85 + 0.65 \times 0}{1.9} \cong 0.56$$

ספיקה מכסימלית למצב קיים בשטח 2002 ולהסתברות 2% תהיה :

$$\text{ל/שניה } 28 = 3.6 : 0.0019 \times 140 \times 0.38 = \text{CIA} = Q_{2002}$$

ספיקה מכסימלית שתיווצר מהשטח המיועד למבנה לתדירות אירוע פעם ב- 50 שנה תהיה:

$$\text{ל/שניה } 41 = 3.6 : 0.0019 \times 140 \times 0.56 = \text{CIA} = Q_{2002}$$

כלומר, לאחר הבניה תהיה הספיקה גדולה יותר מאשר במצב הקיים בכ- 1.46 ליטר/שניה.

ההגדלה נראת גדולה, אולם הספיקות עצמם הן קטנות מאוד והשהייה מינימלית בשטחים ירוקים תקטין אותם כמעט לאפס. נפח המים למצב בנוי:

החישוב יעשה בהנחה שהגאות היא בצורת משולש כאשר זמן עליה כ 7 דקות, זמן ירידה כפול 14- דקות וזמן כללי 21 דקות.

$$W = \text{זמן} \times \text{ספיקה}$$

$$W_{2002} = 0.041 \times 21 \times 0.5 \times 60 = 26 \text{ מ"ק}$$

זה נפח המים שיכול להצטבר מהתחום הנדון.

עובי שכבת המים שתצטבר בשכבת הטוף שמעל גג המרתף תהיה כנפח מחולק לשטח הטוף ומחולק לפורוזיטי של טוף:

$$h_{11\text{ס"מ}} = 25 : 650 : 0.35 \times 100 =$$

כלומר, אם אנו קולטים את כל המים לתקופת חזרה פעם ב- 50 שנה ממגרש 2002 לשכבת טוף פנויה, הצטברות המים תהיה בסה"כ בשכבה 11ס"מ.

בדרך כלל כיסוי שכבת טוף מעל המרתפים הוא בתחום 80-100 ס"מ כך שעובי המים בתוכו יהיה חלק קטן.

לקחנו לחישוב מקרה קיצוני לתקופת חזרה פעם ב- 50 שנה וכאשר כל המים נשארים במתחם (2002 לדוגמה).

כעת נדרשת פעולת הוצאת המים משכבת הטוף למערכת עירונית. פעולה זו מתבצעת על-ידי איסוף מים בעזרת צינור שרשורי עטוף בגיאוטקסטיל והזרמה איטית למערכת ניקוז עירונית. כל זאת – וזה חשוב ביותר – יציאת המים תהיה לאחר ספיקת שיא מכסימלית שנוצרה בעקבות סופת הגשם.

מכיוון שאין אפשרות להוציא מים למערכת מכל בית בודד, אנו ממליצים על הפניית מגרשים לשטחים הירוקים שבשצ"פים להמשך טיפול במים. אנו ממליצים לתכנן שצ"פ אורכי ארוך צמוד לרחוב שחם ושני שצ"פים ניצבים בכוון מזרח – מערב כפי שסומן בתרשים.

עקב שיפוע משמעותי במתחם לכוון מערב מומלץ לחלק שצ"פים רוחביים לקטעים לקטעים, לעצירת המים בעזרת מפתנים מאבן. כלומר, רק עכשיו, לאחר קליטת המים בשטח טוף שמעל המרתפים, נעביר את המים בזרימה גרביטציונית בלבד לשטחים הירוקים שבשצ"פים להשהייתם והחדרתם הטבעית.

רק מכאן יתבצע חיבור עודפי מים שלאחר ההשהייה והחדרה טבעית למערכת ניקוז עירונית.

בשטחים הציבוריים, בהם לא יהיו מרתפי חנייה, אנו ממליצים על זרימת מי נגר עילי במספר נתיבים והפניית המים לשטחים הירוקים להשהייה והחדרה טבעית. במקומות בהם נתיב זרימה עילית יהיה מעל כ- 100-125 מ', תיבדק אפשרות קליטת המים בעזרת תיעול עירוני מינימלי על ידי מתקני קצה יעילים.

המלצותינו לניקוז המתחם כפי שהוצג מאפשרים טיפול יעיל במי-נגר, כאשר רוב המים ישהו כאמור בתוך שכבת טוף ושטחים הירוקים. בשטחים הירוקים יתבצע גם תהליך החדרה טבעית.

לפי הנחיות משרד הפנים, עלינו להקטין ספיקה מכסימלית עד רמת מצב קיים. במקרה זה מדובר על ספיקות מאוד קטנות בשני המקרים (קיים ומתוכנן) ולכן השהיית המים

בשטחים הירוקים תאפשר להגיע כמעט לכמות מים פחותה בהרבה וזאת למצב קיים בשטח.

מכל המתחם ספיקה מכסימלית למצב קיים כ 2,3 מ"ק/שניה ולאחר התכנון – כ 3.3 מ"ק/שניה .

אם הטיפול במים בכל המתחם יהיה כפי שתואר לעיל – להערכתנו אפשר להגיע לספיקת מים כחצי מזאת של המצב הקיים (אם לא פחות) שזה כ 1.5 מ"ק/שניה מחולק ל 2-3 מוצאי מים .

כלומר, פעולות מתוכננות במתחם הפרויקט הכוללות תהליכי השהיית המים יביאו להקטנה משמעותית של ספיקה מכסימלית יוצאת – כחצי מהספיקה מחושבת למצב שטח קיים.

בתכנון מפורט יש לדאוג לתכנון כל פרטי המערכת ובעיקר - הפניית שטחים שתאפשר להשיג את המטרה.

הפנייה זאת ביחד עם כיווני זרימת המים שומנו על גבי **תרשים 3** .

מערכת ניקוז מומלצת באזור המרתפים ראה **בתרשים מס' 4**.

לבדיקת צורת השטח וסביבתו הקרובה סיירו במקום. **בתמונה מס' 1** מוצג השטח כפי שהוא היום.

4. מפלסי מי תהום

מפלסי פני המים באזור נבדקו בעזרת נתוני עומקי המים בקידוחים בקרבת המתחם, אשר נמדדים על ידי השרות ההידרולוגי החל משנות ה- 60 .

בחרנו בשני קידוחים קרובים ביותר עם תקופת תצפיות שנמשכת כ- 40 שנה. תקופה זו כוללת שנים גשומות מאוד כגון 1968/69, 1981/82, 1991/92.

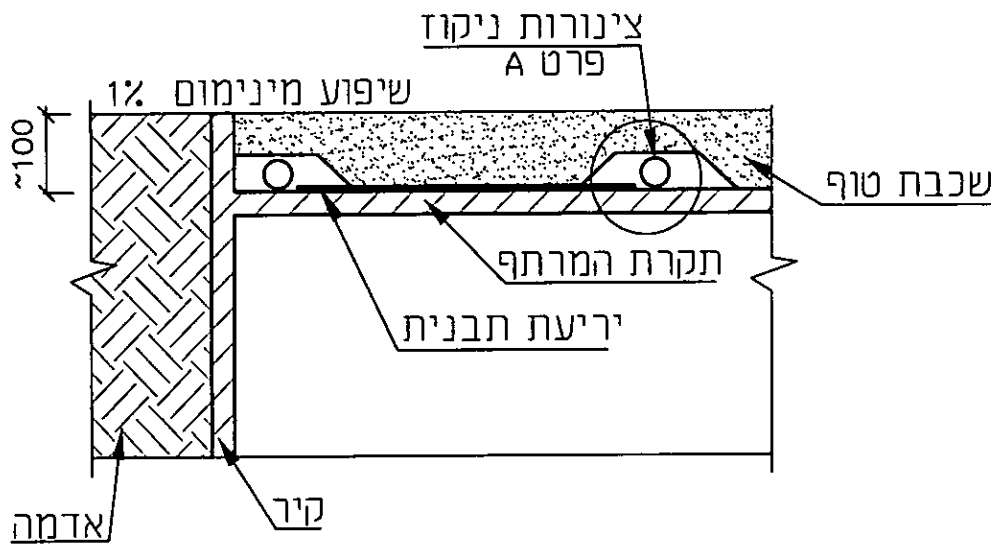
נתוני המדידה הועלו על גרפים אשר **בתרשימים 5,6**.

מיקום הקידוחים הנ"ל סומן על גבי מפה כללית בתרשים 1 כדי לבדוק את קרבתם למתחם רמת סיב.

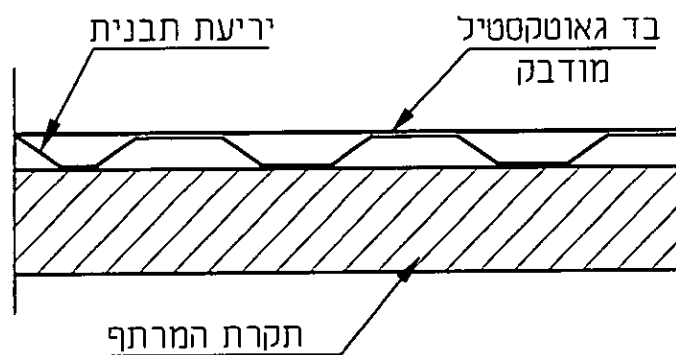


4958

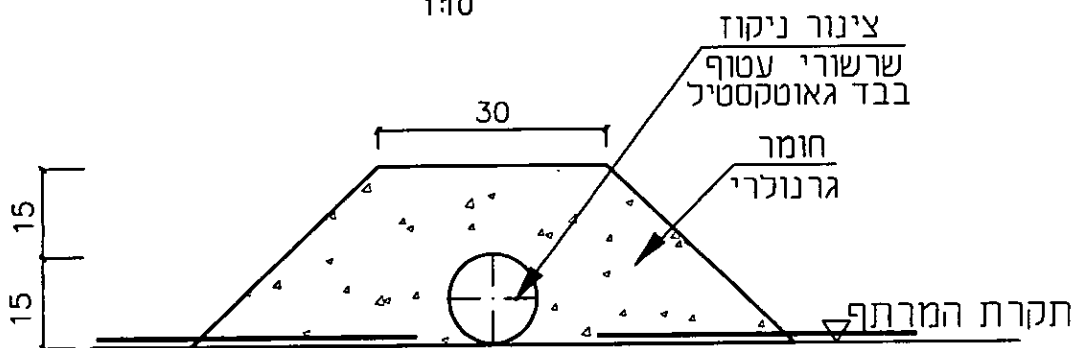
חתך 1-1
1:100



יריעת תבנית
על תקרת המרתף



פרט A
1:10



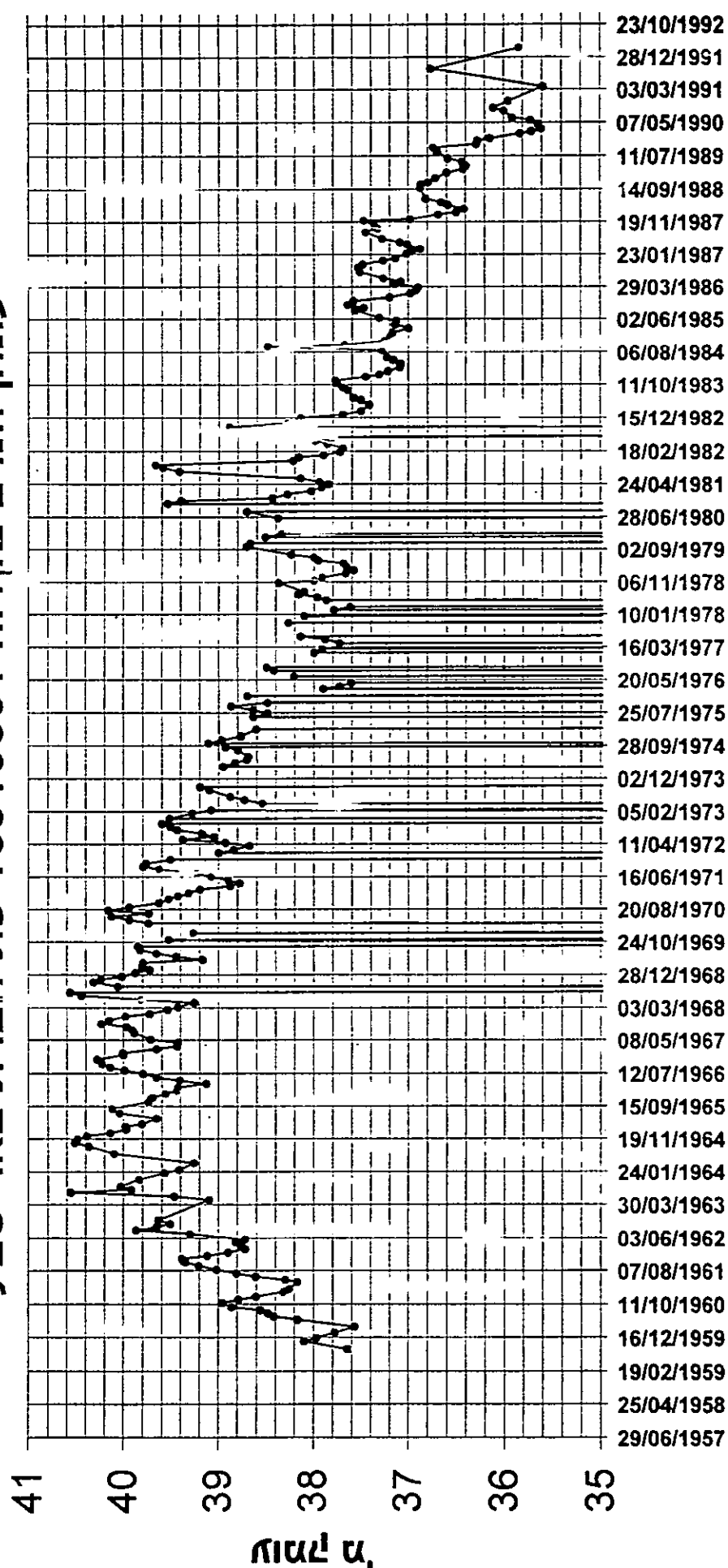
- תקרת המרתף תהיה משופעת כ- 1% לכיוון השטח הפנוי (או דו-שיפועי להקטנת הפרשי גובה)
- על תקרת המרתף בשטח שלא מתחת למבנה תודבק תבנית מנקזת בעובי 1-2 ס"מ
- בקצה המגרש במקום הנמוך ביותר יונח צינור שרשורי בקוטר 6" עטוף בגאוטקסטיל לכל אורך המגרש בצידו הנמוך עד חיבורו למוצא מים כלשהו או המשך זרימת מים בצינור מאסף שקוטרו ייקבע בתכנון מפורט. אולם יהיה לא יותר מ- 10"
- תבנית מנקזת נראית כמו תבנית ביצים, אולם דקה יותר ועליה מודבק בד גאוטכני

תרשים 4
מערכת ניקוז מומלצת
באיזור המרתפים

בשני הקידוחים עומק המים בתקופה של 40 שנה היה בתחום 30-40 מ' מפני הקרקע
ומגיע לגובה אבסולוטי הקרוב לגובה פני הים. זאת אומרת שאין כל מניעה לבניית
מרתפים אפילו עמוקים בהרבה מאלו שתוכננו.

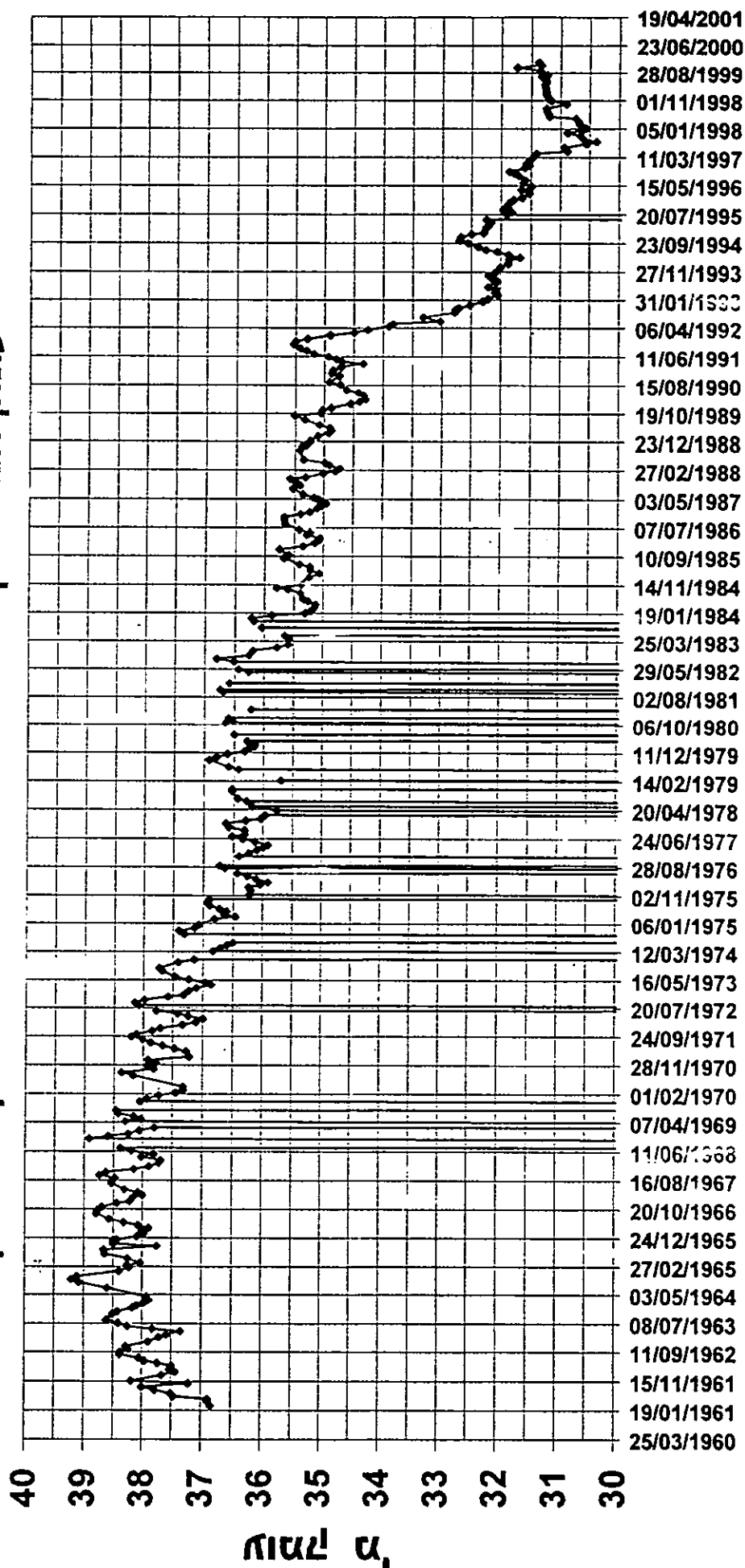

פולק שמואל
הידרולוג - מהנדס

עומק המים בקדוח 16513601 פת חברת באר שבע

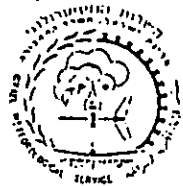


תאריך

עומק המים בקידוח פ 16513602 ג שמואל קנטורוביץ



תאריך



משרד התחבורה
השרות המטאורולוגי



משרד החקלאות
התחנה לחקר הסחף

האוניברסיטה העברית בירושלים
המכון למדעי כדור הארץ



עוצמות גשם בישראל מבחר תהנות

דוד שרון
האוניברסיטה העברית בירושלים

יוסף מורין
התחנה לחקר הסחף

שרה רובין
השרות המטאורולוגי

העבודה מומנה על ידי
נציבות המים, הקרן הקיימת לישראל ומשרד החקלאות

מהדורה מעודכנת של

דו"ח מחקר 1/94

בית דגן, 1998

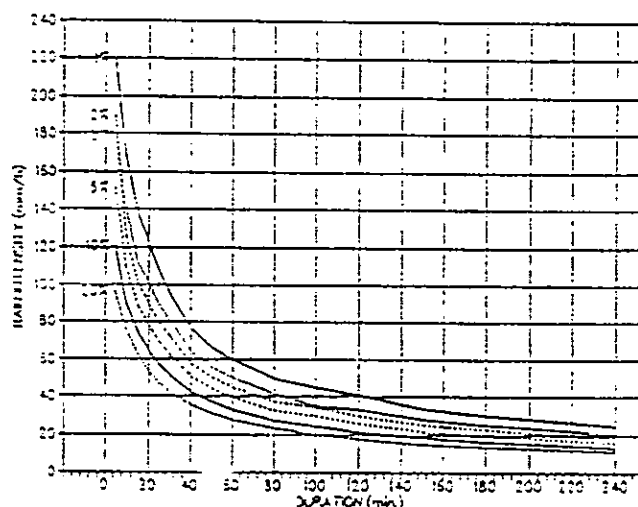
(8) PROBABILITY OF MAXIMUM RAIN INTENSITY (mm/h) FOR VARIOUS DURATIONS
ACCORDING TO REGRESSION OF $\ln$ FREQUENCY TO $\ln$ RAIN AMOUNT*

(8) הסתברות של עוצמת גשם מקסימלית (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים

* $\ln$ פי רגרסיה בין כמות הגשם לבין שכיחותה, מבוטאות ב- $\ln$

בית-דגן, 1962-1994, BET-DAGAN

P%	I(5)	I(10)	I(15)	I(20)	I(25)	I(30)	I(40)	I(50)	I(60)	I(80)	I(100)	I(120)	I(150)	I(180)	I(240)
1	220	169	138	122	108	95	77	66	60	50	45	41	34	30	25
2	190	140	111	101	89	80	64	56	50	42	35	34	28	25	21
3	179	126	101	90	79	72	58	50	45	38	34	30	25	23	19
4	163	116	93	83	73	66	54	47	42	35	32	28	23	21	17
5	151	110	88	78	69	62	51	44	40	33	30	26	22	20	16
6	143	104	84	74	66	59	48	42	38	31	28	25	21	19	15
7	136	100	81	71	63	57	47	41	36	30	27	24	20	18	15
8	130	97	78	69	61	54	45	39	35	29	26	23	19	17	14
9	125	93	76	66	59	53	44	38	34	28	25	22	19	17	14
10	121	91	74	64	57	51	42	37	33	28	25	21	18	16	13
15	106	81	67	58	51	46	38	34	30	25	22	19	16	15	12
20	96	75	62	53	47	42	36	31	28	23	20	18	15	14	11
25	90	71	59	50	44	40	34	30	25	22	19	17	14	13	10
35	80	65	54	45	40	36	31	27	24	20	17	15	13	12	10
45	74	61	51	42	37	33	29	25	23	19	16	14	12	11	9



Duration	RAIN AMOUNT. = $p^a \cdot \exp(b)$														
	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120	150	180	240
R^2	0.922	0.82	0.547	0.965	0.967	0.969	0.981	0.984	0.966	0.982	0.967	0.967	0.966	0.964	0.97
a	-0.325	-0.269	-0.254	-0.278	-0.277	-0.282	-0.256	-0.25	-0.254	-0.253	-0.277	-0.28	-0.27	-0.269	-0.264
b	3.055	3.333	3.502	3.706	3.803	3.889	3.932	4.011	4.089	4.191	4.353	4.402	4.441	4.511	3.713

I(t) = Maximum rain intensity for duration (t)

* see ch. Rain Intensities Evaluation by Different Probability Methods