



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

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

דיווח-494-3039  
06/06/2005

ועדה מקומית יהוד  
 אישור תכנית מס' 101/2/2006  
 הועדה המקומית החליטה לאשר את התכנית  
 בישיבה מס' 2006 מיום 20.6.06

ת"ד 101  
 משרד המבנה והתשתיות  
 ירושלים

משרד הפנים  
 מתוז מרכז  
 14.01.2007  
 נדבק בל  
 תיק מס' 101

**מתחם 1**  
**רח' גיורא**  
**יהוד**

מאי 2005



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

## מתחם 1 - רח' גיורא, יהוד

1. מתחם הפרויקט נמצא ברחוב גיורא ביהוד.

הנספח כולל תיאור מצב הידרולוגי באזור המתחם בו מתוכננים 4 מבנים בני 10-12 קומות והמלצות לתכנון.

שטח המתחם מכוון מזרחה בשיפועים קטנים כמעט אפסיים בין שני רחובות ראשיים, במזרח ובדרום.

הקרקע באזור היא גרומוסולית בעלת מקדם נגר עילי גבוה.

2. מי תהום נבדקו על בסיס מדידות רב שנתיות של השרות ההידרולוגי באזור יהוד. נתוני

הקידוחים מוצגים בהמשך **בטבלה 1**.

השתדלנו לבחור קידוחים קרובים ביותר לאתר התכנון. נציין שבאזור שטוח כמו יהוד אין משמעות רבה אם הקידוח הקרוב יהיה אפילו במרחק 1 ק"מ.

על בסיס נתוני מדידות נבנו גרפים של הילוך פני המים עם השנים. עליות וירידות של פני המים באזור קשורים בתקופות יובש ותקופות גשומות.

גובה מכסימלי עבור 40-45 שנות מדידה נמצאת בתחום 22-23 מ', כלומר פני מי תהום תמיד מתחת לרום תחתית המרתף לפחות ב- 15 מ'.

הנתונים מוצגים בנספח 1 והגרפים – בתרשימים 1, 2, 3, 4, 5.

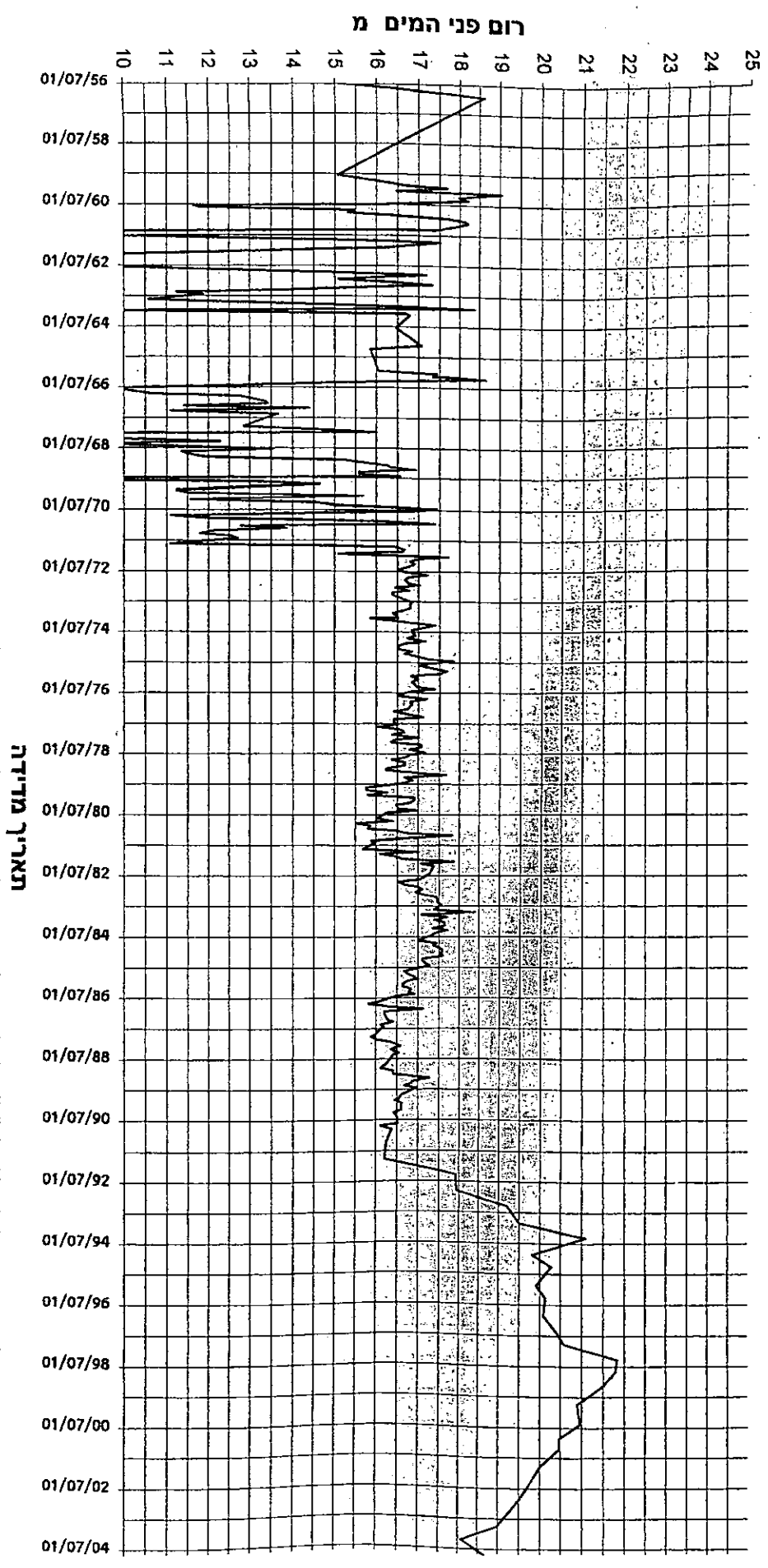
לפי נתוני בדיקת קרקע, קיימת באזור שכבה חרסיתית שמנה ורק אחרי עומק 15-17 מ' מתחיל להופיע חול דק נקי בערך עד עומק 25 מ'. דהיינו, חול דק מתחיל להופיע בגובה בערך

16-40=24 מ' שזה בעצם גבול עליון של תנודות מי תהום באזור.

זאת אומרת, אם נצטרך להחדיר מים לקרקע, הדבר מהווה בעיה מסוימת מכיוון שלקליטת המים נדרשת לפחות שכבה חולית של 5-6 מ' ואז אנו מגיעים לגובה 18-19 מ' שזה בעצם

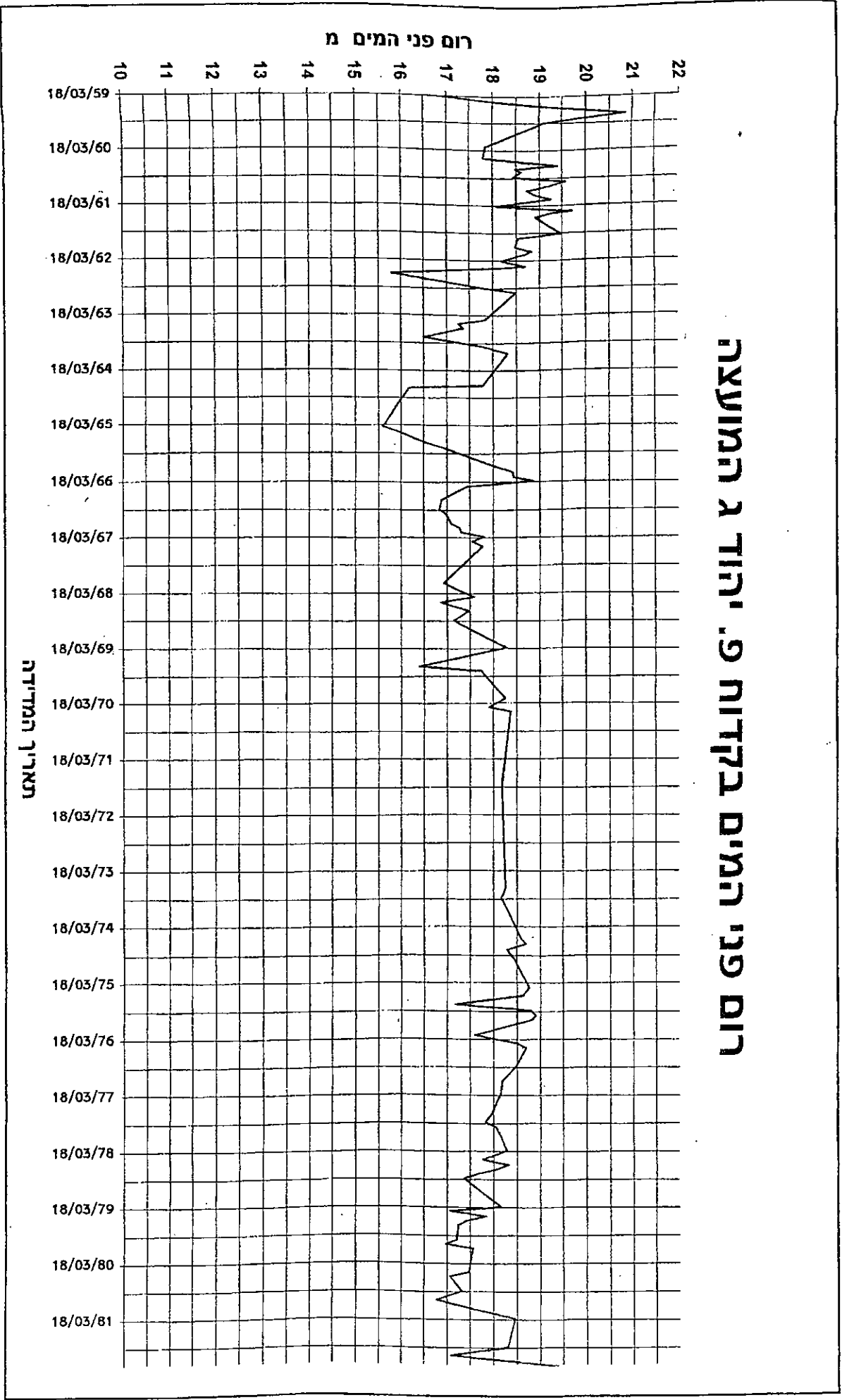
גובה רגיל של פני המים באזור. לפעמים פני המים יורדים נמוך יותר עד גובה 13-14 מ', כפי

# רום פני המים בקדום פ. יהוד 12 המועצה



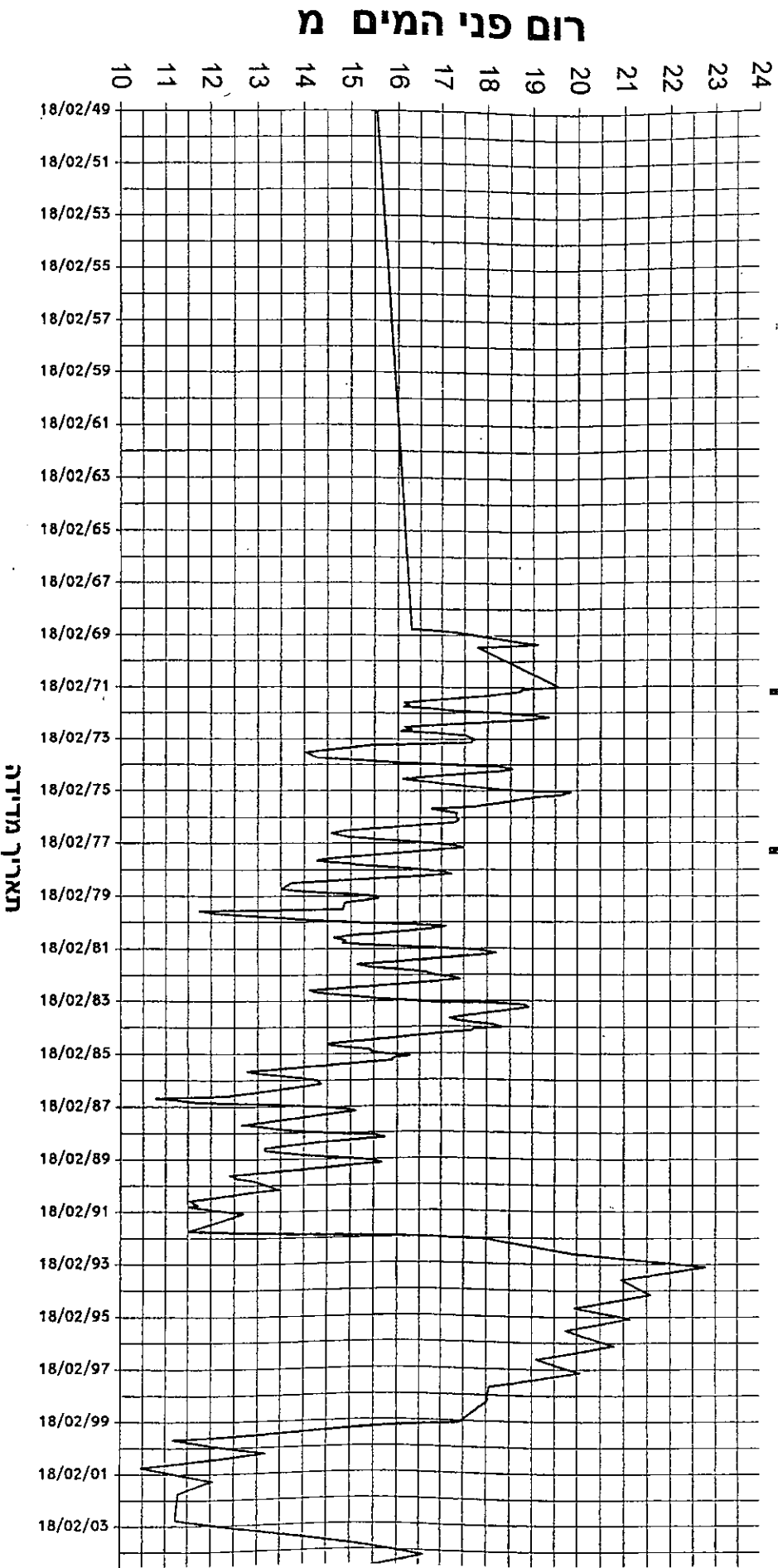
תדשים 1

# רום פני המים בקדוח פ. יהוד ג המועצה

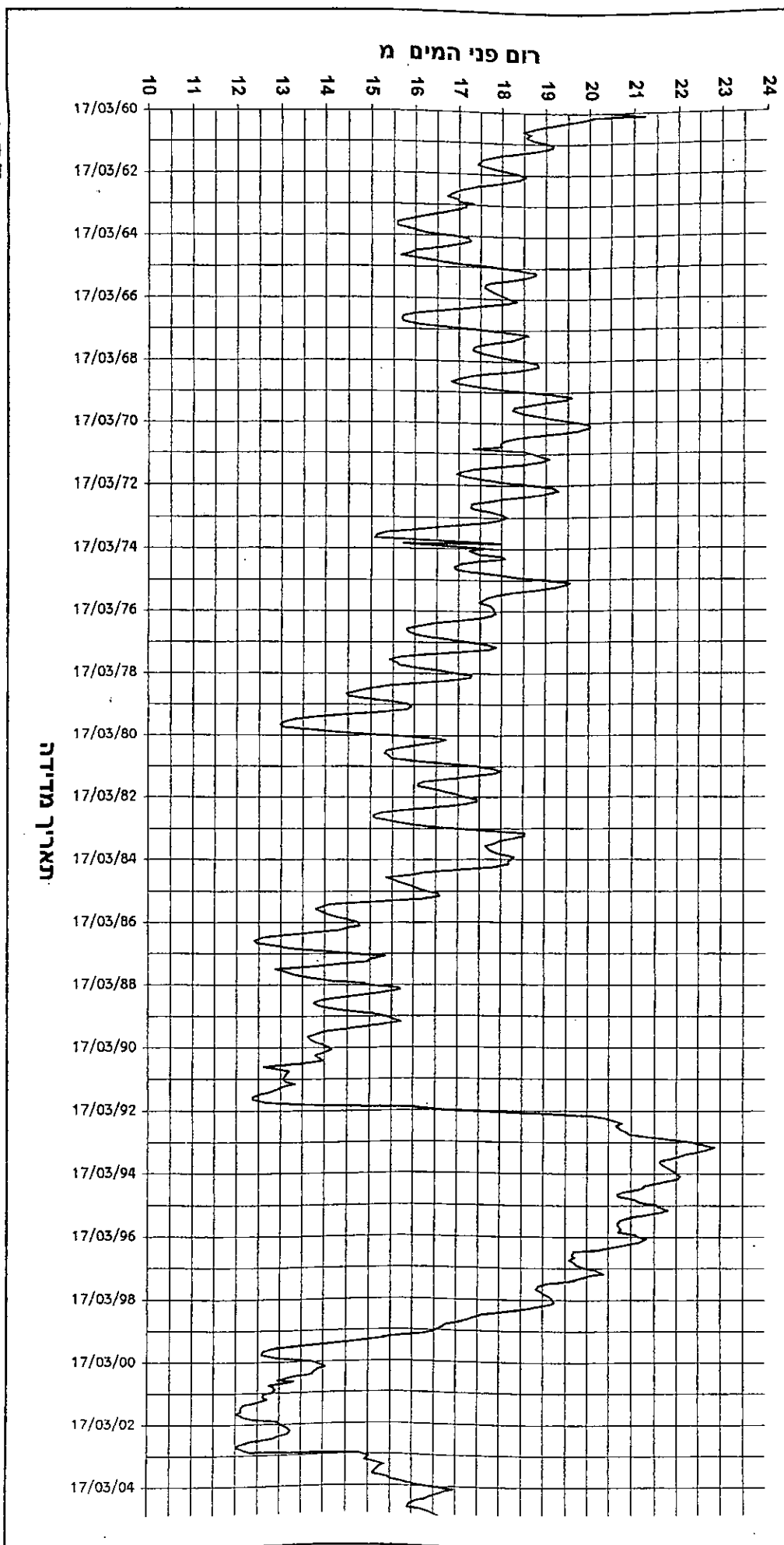


תרשימים 2

# רום פני המים בקדוח מזן שפילת ליד 26

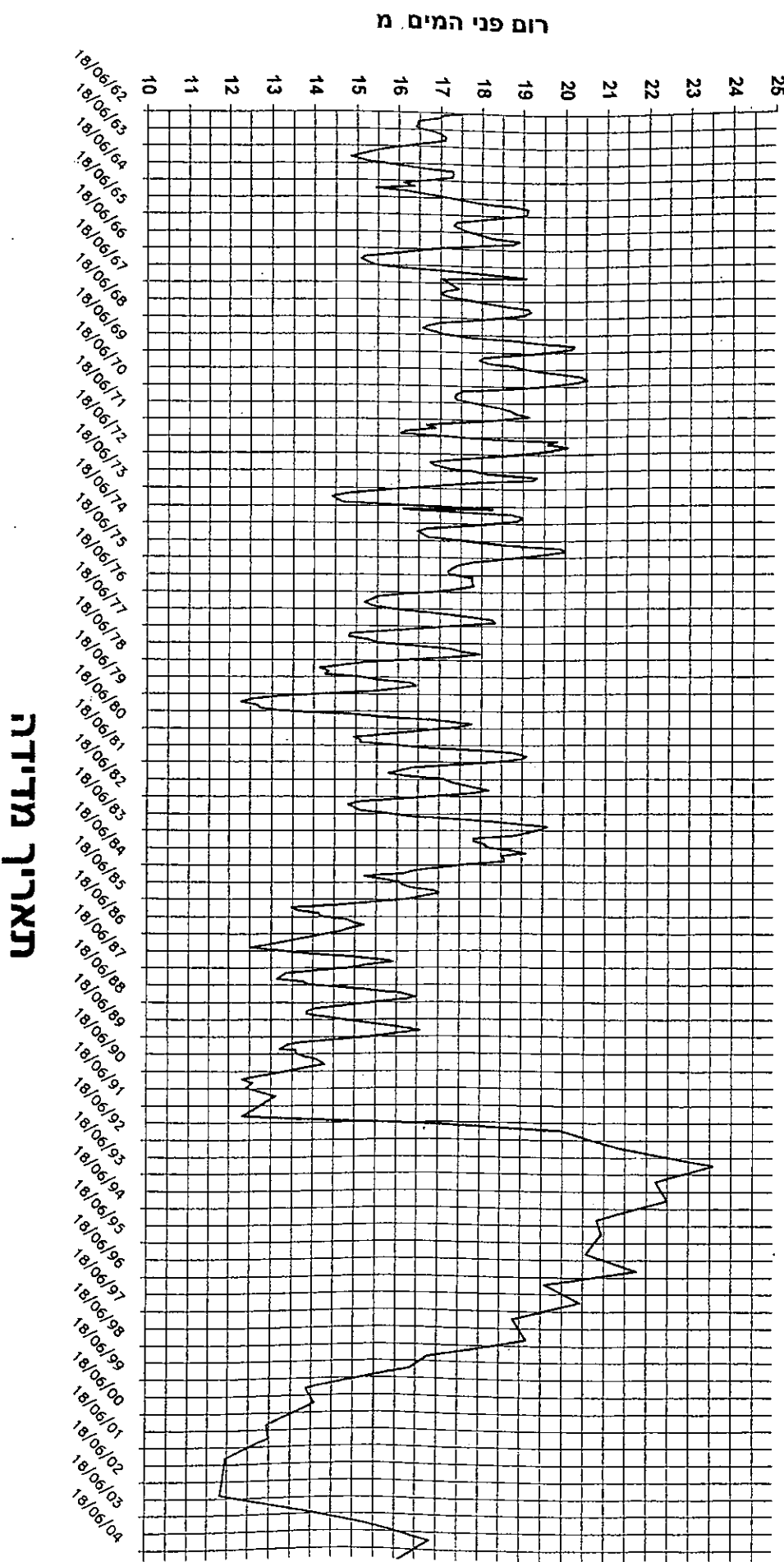


# רום פני המים בקדוח יו בני עטרות 30/8



תרשים 4

# רום פני המים בקידוח פ. בני עטרות מושב



תאריך מדידה

## קידוחים נבחרים באזור יהוד לבדיקת גובה פני המים

### טבלה מס' 1

תחילת מדידות	קואורדינטות		שם הקידוח	מס' זיהוי
	Y	X		
60	15993	13824	ין נוה אפרים 30/6	5 15913801
56	15964	13941	פ כפר יהוד 12 המועצה	3 15913901
59	15946	14003	פ כפר יהוד ג המועצה	1 15914001
53	15915	14145	מק שפלת לוד 26	9 15914101
60	15916	14152	ין בני עטרות 30/8	7 15914102

שהיה בשנים 1990 ו- 2000-2003 . ה"פריצה" הגדולה באזור הייתה לאחר גאוויות 1991/92

כשהמים עלו כ- 10 מ' (!) וירדו לאט בחזרה במשך כ- 8 שנים.

3. שטח המתחם הוא כ- 10.6 דונם ומסוגל ליצור ספיקה מכסימלית כ- 200-230 ליטר/שניה

בהסתברות 2% (פעם בחמישים שנה). החישוב מתבצע לפי נוסחה רציונלית  $Q = CIA$  כאשר

הקרקע היא גרומוסול שמנה, לא חדירה למים. להלן נתוני הנוסחה:

C - מקדם נגר עילי לקרקע קיימת 0.6-0.7 לפחות.

I - עוצמת גשם בהסתברות 2% לזמן ריכוז 15 דקות - 111 מ"מ/שעה.

A - שטח המתחם = 10.6 דונם.

המתחם המתוכנן בעל 4 מבנים גבוהים ושטחי ייצוב סביבם ודרכי גישה משנים תהליכי

זרימה והיווצרות זרימת המים.

הערכנו שמקדם נגר עילי לאחר הבנייה יהיה בתחום 0.50-0.60 והוא נקבע כמקדם משוקלל

בין סוגי מבנים וקרקע שונים שיהיו לאחר הביצוע:

מקדם נגר	שטח, מ"ר	סוג
0.8	כ- 3400	מבני מגורים
0.8	כ- 3600	* כבישים וריצוף
0.05	כ- 3600	שטח ירוק
0.56	כ- 10600	סה"כ שטח הפרויקט



ירידת מקדם נגר עילי עם הבניה החדשה הינו ברור עקב קיום קרקעות שמנות. הירידה היא בכ- 15% , כך שהספיקה תרד גם באחוז דומה. לפי הנחיות שימור מים במתחמים, בעצם לא הגדלנו את כמות המים עם הבנייה ולכן אין חובה לטפל במים אלה.

מים אלה יצטברו בשכבת טוף ששטחה בערך 3.6 דונם ופורוזיביטי 0.35. אירוע נדיר בהסתברות 2% נמשך בערך עד 6 דקות, כלומר כמות המים הגדולה ביותר שיכולה להצטבר בשכבת טוף תהיה  $3600 \text{ מ"ר} \times 6 \text{ דקות} \times 111 \text{ מ"מ/שעה} = 400 \text{ מ"ק}$ .

זהו נפח מכסימלי מכיוון שעוצמת גשם נלקחה שווה לזמן האירוע ובפועל זה לא כך. כאמור, מתוכנן שהשטחים מעל המרתפים יכוסו בשכבת טוף בעל מקדם נגר אפסי. שכבה זו תקלוט 400 מ"ק מים לאירוע, שזה בעצם בסה"כ כ- 10 ס"מ עומק המים.

לסיכום:

ארבעה מבני רב-קומות דורשים כמות מקומות חנייה גדול ולכן מתוכנן מרתף חניה תת-קרקעי כמעט על שטח המתחם. חלק ממנו מעל המרתף ייתפס על ידי המבנים וחלק על ידי כבישים, קירות ומבנים קטנים שונים. נשאר כשליש מהשטח, שייתפס על ידי שטחים ירוקים והם כמובן יהיו מעל המרתף ולכן שכבה זאת תמולא בטוף.

שכבה זו של טוף תקלוט בקלות כמות מים לאחר אירוע גשם נדיר ותהפוך אותו לזרימה איטית שתיקלט במערכת עירונית, ללא מאמצים. במידה ויתרחש גשם ממושך בעוצמה נמוכה, תתקבל ספיקה מכסימלית דומה. במקרה קיצוני, אם יתרחשו מספר אירועי גשם אחד אחר השני וכמות המים תגדל פי-3-2, עדיין שכבת טוף תקלוט אותם, רק עובי שכבת המים תגיע לכ- 30 ס"מ, שזה סביר בהחלט.

המים יצטברו על תקרת המבנה ומומלץ לפנותם בצורה מבוקרת על ידי מספר פעולות:

- א. הפניית תקרת המרתף לשני כיוונים ויצירת שיפוע בערך 0.005% לפחות,
- ב. הנחת תבנית ניקוז על פני התקרה שתאפשר פינוי מים בצורה יעילה לצדי המרתף.
- ג. איסוף המים בעזרת צינורות שרשוריים בצדי המרתף לכיוון השיפוע.

ד. קליטה ראשונית של המים על-ידי 2 קידוחי החדרה  $\emptyset 60$  ס"מ בעומק כ- 23-25 מ' מחוליות בטון מחוררות, כאשר מי נגר בכבישים יתועלו בנפרד וגם ייקלטו באחד הקידוחים.

ה. לאחר מילוי הקידוחים ותחילת תהליך ההחדרה, תחל הזרמת עודפי מים (במידה ויהיו) למערכת ניקוז עירונית.

4. להבטחת ביצוע התהליך נדרשות פעולות פשוטות שסומנו על גבי **תרשים 1** המצורף לדיווח והוכנס גם לדיווח בצורה מוקטנת.

על גבי התרשים סומנו כיווני הפניית תקרת המרתף כעיקרון, כאשר פרטי הפנייה יינתנו על ידי קונסטרוקטור. בקווים כחולים סומנו קווי צינורות שרשוריים להוצאה מסודרת של המים לקידוחי החדרה.

מי ניקוז מכביש כניסה/יציאה מהמתחם הופנו ישירות לקידוח החדרה כאשר בקצהו הדרומי תוכננה תעלת בטון צרה עם רשת לרוחב הכביש והתנייה וממנה המים יגיעו ישירות להנמכה מול קידוח ההחדרה.

כאמור המערכת סומנה על גבי התוכנית בתרשים 1 בקנה מידה 1:250 ו- 1:500 בתוך הדיווח. **בתרשים 2** מוצגים פרטים עיקריים כאשר קולטנים בכביש כניסה הם סטנדרטיים ולא דורשים הסבר נוסף.

כמו כן, בתרשים 2 מוצגת צורת קידוח החדרה היעילה ביותר שהוא בעצמה מהווה אוגר מים נוסף.

פרטים הנדסיים כולל אינברטים יינתנו על ידי מהנדס אינסטלציה.  
נשמח לשתף פעולה עם צוות הפרויקט.

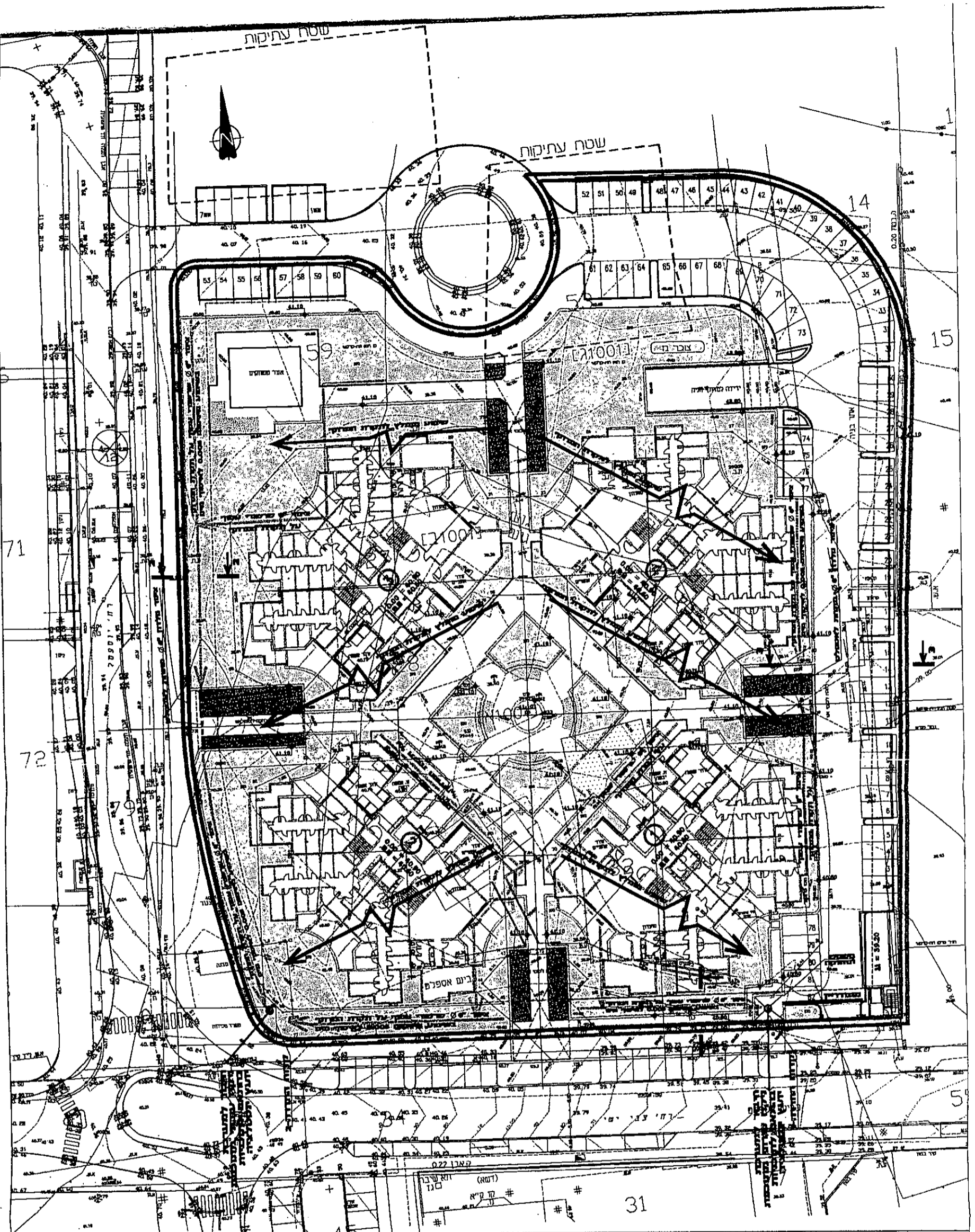
ש. פולק

מהנדס-הידרולוג

1:100

צונונות

חדר 1-1



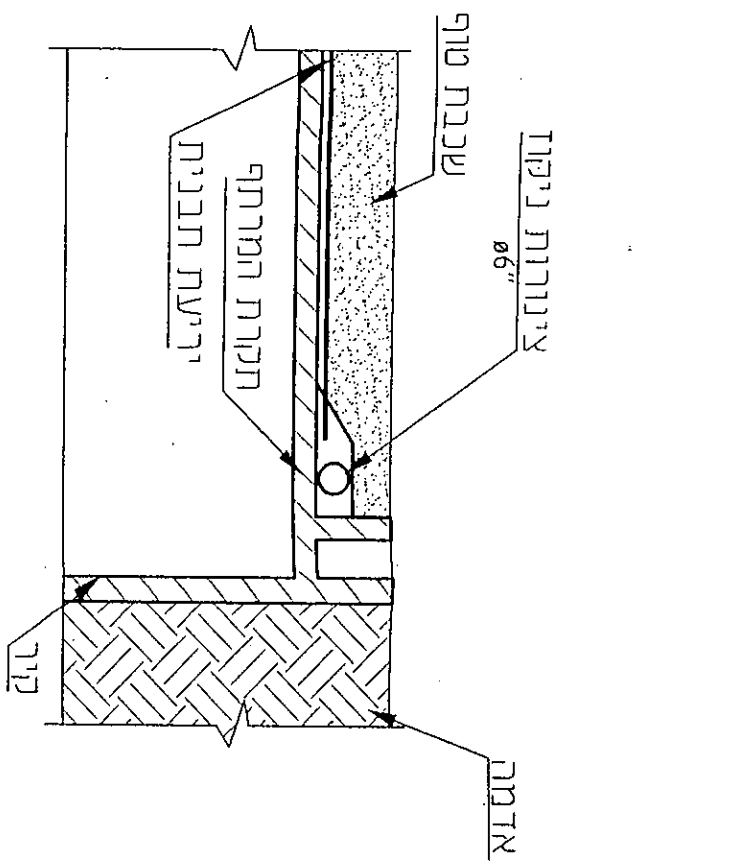
סמן המציינת תוקף המצוינות  
 קווי החלוקה המשלבים  
 עם שטות שטוחה  
 אזור של שטוחי עומק  
 על תקרת המצוינות  
 מרחק לקליטת תאורה  
 בציב לכביש  
 בעל רמת עליית 25 מטר  
 סמני מידת בטיחות ירוק  
 מעל גג המצוינות-רמת מים  
 על פני תקרת המצוינות והחלוקה המציינת יוקף  
 במבני 1-1 מ"ל כולל בז' גאומטרי  
 בהתאם למצוינות במתחם המצוינות-רמת מים

**יהוד-מתחם 1**

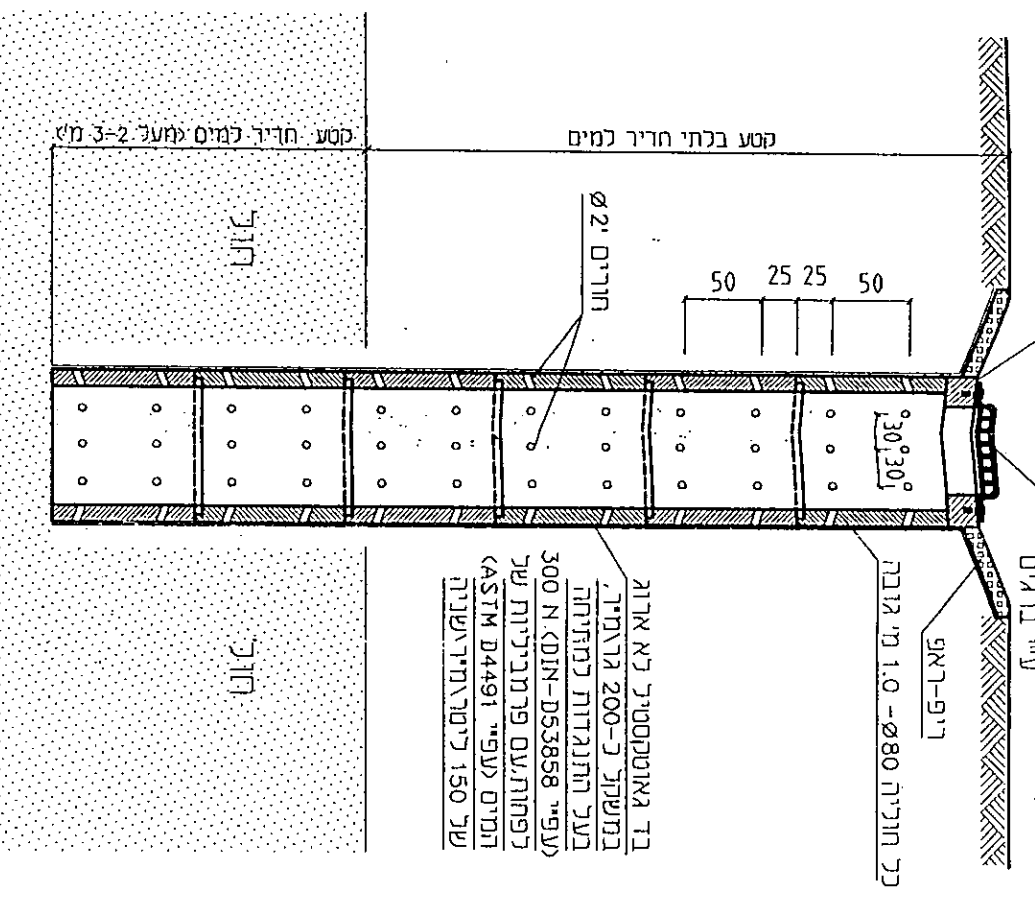
תרשים מס' 1  
 הפניית נגד עיני  
 ומערכת קליטת המים

ירושלים- פורום שמואל גע"מ  
 ירושלים, חדרים, ירושלים, ירושלים, ירושלים  
 מרחק 35000 מ"ל מאזור 14 ת.ד. 985  
 מרחק 4356656-03-025-5340854  
 e-mail: hydrohead@inter.net.il

חתך 1-1  
1:100

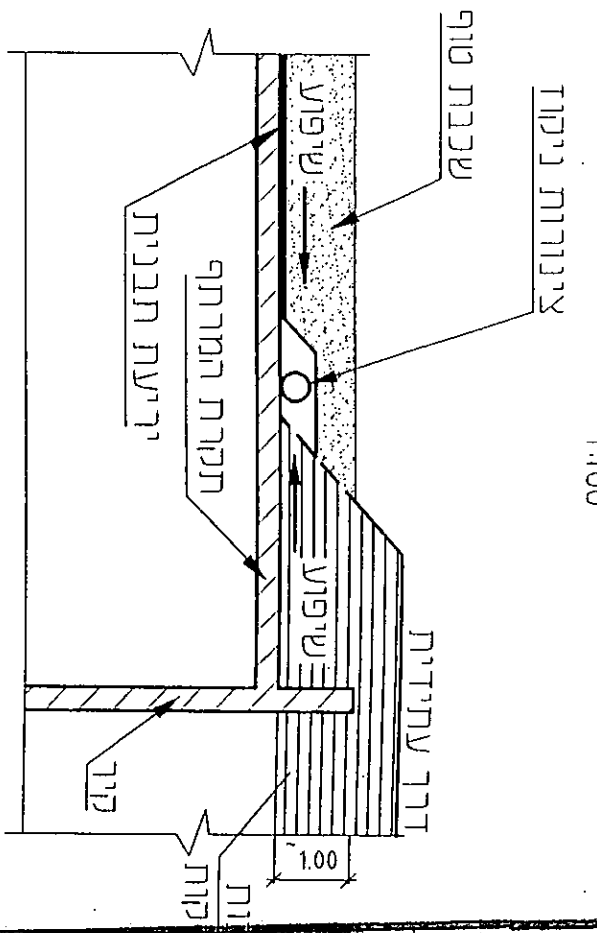


קידוח המדרגת מים-2,1  
עם רשת כובע  $\varnothing 60$   
רשת כובע  $\varnothing 50$   
מחוברת לפנסה עליונה  
ע"י ברזלים

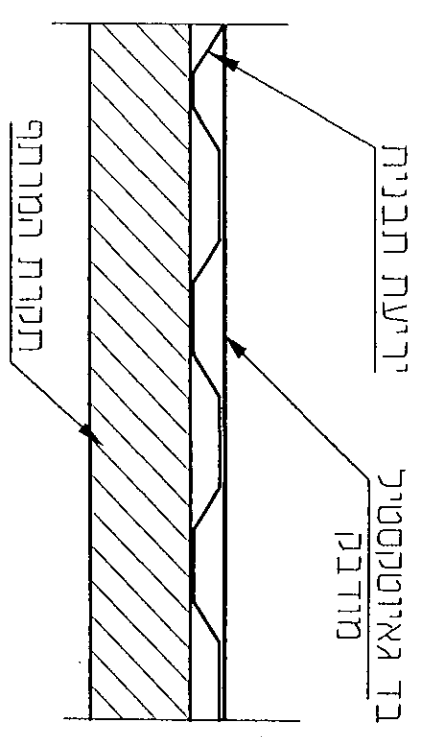


בד גאוטקסטיל לא ארוג  
במשקל כ-200 גרמ"ר  
בעל התנגדות במתיחה  
לעפ"י ASTM-D53858  
לפחות עם פרמביליות של  
300 המ"מ עם ויפ-ראפ  
(ASTM D4491)  
של 150 ליטרי אשניה

חתך 3-3  
1:100



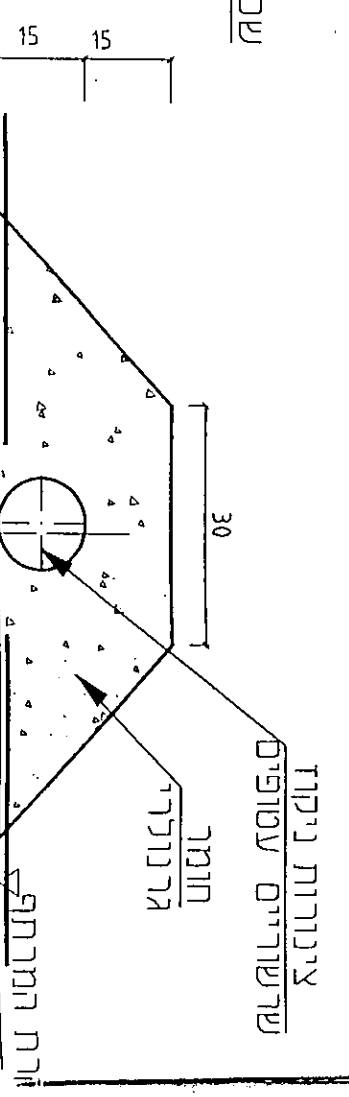
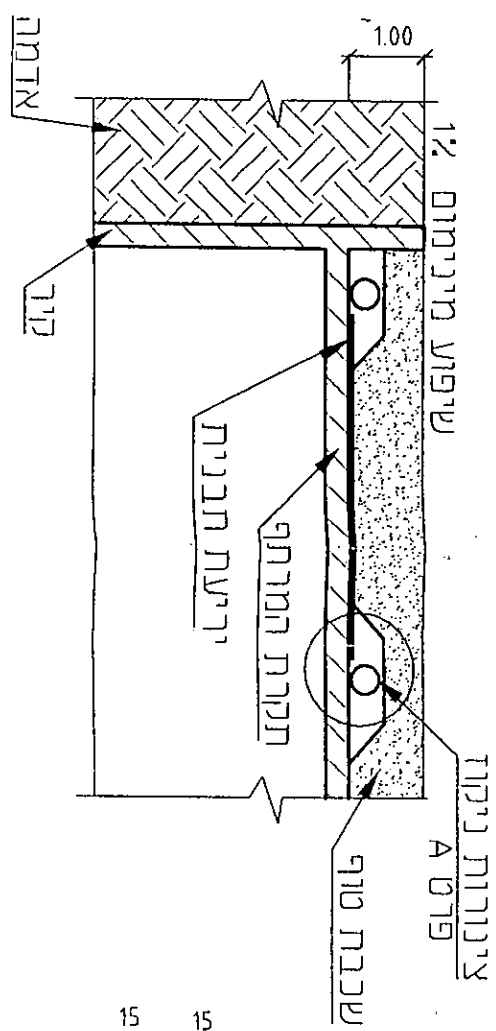
יריעת תבנית  
על תקרת המרתף



פרט A  
1:10 (ס"מ)

בד גאוטקסטיל  
מודבק  
יריעת תבנית  
תקרת המרתף

חתך 2-2  
1:100



שם הפרויקט

# יהוד-מתתם 1

שם התעבית

פרטים מס' 2

קו"מ	מחזור	מ"מ	מדיקט
1:100	1	494	

שטח	מחבר	מחבר	מחבר
08.05.05	שמואל פלדק	מורי קיסרי	

לעית  למכר  לצימנט

הידרומודול - פורק שמואל בע"מ  
הידרומודול, הידרולינק, הידרונומיה, ניקוז, חדרים  
פיראן 55000 לוי אשכנזי 41 ת.ד. 895  
פ.ד. 5340854-03 קמ"ט: 5340854-03  
טל: 03-6356858  
e-mail: hydromod@inter.net.il

ISO 9001  
QUALITY SYSTEM  
SCS