

45

4-13401

45

נבדק וניתן להפקיד / לאשר
 החלטת הועדה המחוזית / משנה
 מיום 20.7.03
 תאריך 20.7.03
 מתכנן האזור דניאל דרוקמן
 מתכנן מחוז חתומה

קבוצת, נצבא'

התחנה המרכזית בכפר סבא

נספח ניקוז לשלב ת.ב.ע.

(כולל תמצית הוראות מחייבות לתכנון הניקוז התכנית . תכנית כס / 95 / 5)

משרד הפנים
 מחוז מרכז
 15-07-2003
 נתקבל
 תיק מס':

אפריל 2003

משרד הפנים מחוז המרכז
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה-1965
 אישור תכנית מס. 5/95/א
 התכנית מאשרת מכח
 סעיף 108 ג) לחוק
 יו"ר הועדה המחוזית

נערך ע"י אינג' משה צ'וברצקי

מהנדסים יועצים
"דרום"



CONSULTING ENGINEERS
"SOUTH"

תכנית, פיקוח, ניהול, עבודות בישים, פיתוח, מבני מים, טאגים וזיקות
 דרום: עמ' 25/4, רובע י, אשדוד 77622, טל. 051-501363, פקס: 08-8645346
 מרכז: רח' הירדן 29 רמת גן, טל. (שלוחה 299) 03-6772001, פקס 03-6776661

תוכן העניינים:

א.1 תמצית הוראות מחייבות לתכנון הניקוז התכנית . תכנית כס / 95 / 5

1. מבוא .

2. מצב הידרולוגי קיים

3. פתרון הניקוז

4. מסקנות לנספח ת.ב.ע.

5. נספחים :

5.1 חישובים הידרולוגיים ,

5.2 דרישות לתכנון ניקוז ולהסתברויות של ספיקות תכן.

5.3 מכתבים בנושא של תכנון ניקוז

1. א.

תמצית הוראות מחייבות לתכנון הניקוז התכנית . תכנית כס / 95 / 5תכנית כס / 95 / 5תמצית הוראות מחייבות לתכנון הניקוז בשטח הונכנית:

1. יישמר קיר המגן הקיים למניעת כניסת גר עלי מחוץ לתכנית לתחומה מכוון צפון ומכוון מזרח. כל שינוי בקיר זה יצריך תכנון ניקוז עדכני שיתן פתרון למניעת כניסת גר חיצוני למתחם, ויהיה כפוף לאישור מהנדס העיר.
2. ניקוז המיתחם יבצע בשתי מערכות ניקוז הפרדות.
 - א. ניקוז אזור המגורים והשצ"פ.
 - ב. ניקוז המתחם הטיפעולי של אגד.
3. הפניית ניקוז מגרשי הבניה תהיה אל השטח הציבורי הפתוח במרכז התכנית (מגרש מס' 4).
4. יש לטפל בהכשרת השטח הציבורי הפתוח לקליטת מים לטובת הקטנת ספיקות יוצאות מהשכונה.
5. יש לבצע בשטח הציבורי הפתוח מילוי גרנולרי ולהנמק מפלס הקרקע בשטח זה, ביחס למפלס הקרקע של מגרשי המגורים. כמו-כן יש להתקין צינור ניקוז שרשרתי תת-קרקעי לגלישת עודפי מים.
6. בנית המרתף מתחת לשטח הציבורי הפתוח תתוכנן תוך התחשבות בהיבט הקונסטרוקטיבי והניקוזי של השצ"פ כמו, עומס מי הגר המופנים לשצ"פ ומניעת חלחול מים על גג המרתף, הכל באישור מהנדס העיר.
7. יש לבצע הגנה מפני חדירת גר חיצוני לתחום המתחם הטיפעולי של אגד.
8. למיתחם הטיפעולי של אגד (כולל משטחי התפעול שבו) תתוכנן ותבוצע מערכת ניקוז נפרדת אשר תכלול מתקן לטיפול בתשטיפי גר לא נקי מן המיתחם. תכנית זו תוגש לאישור היחידה הסביבתית האזורית.

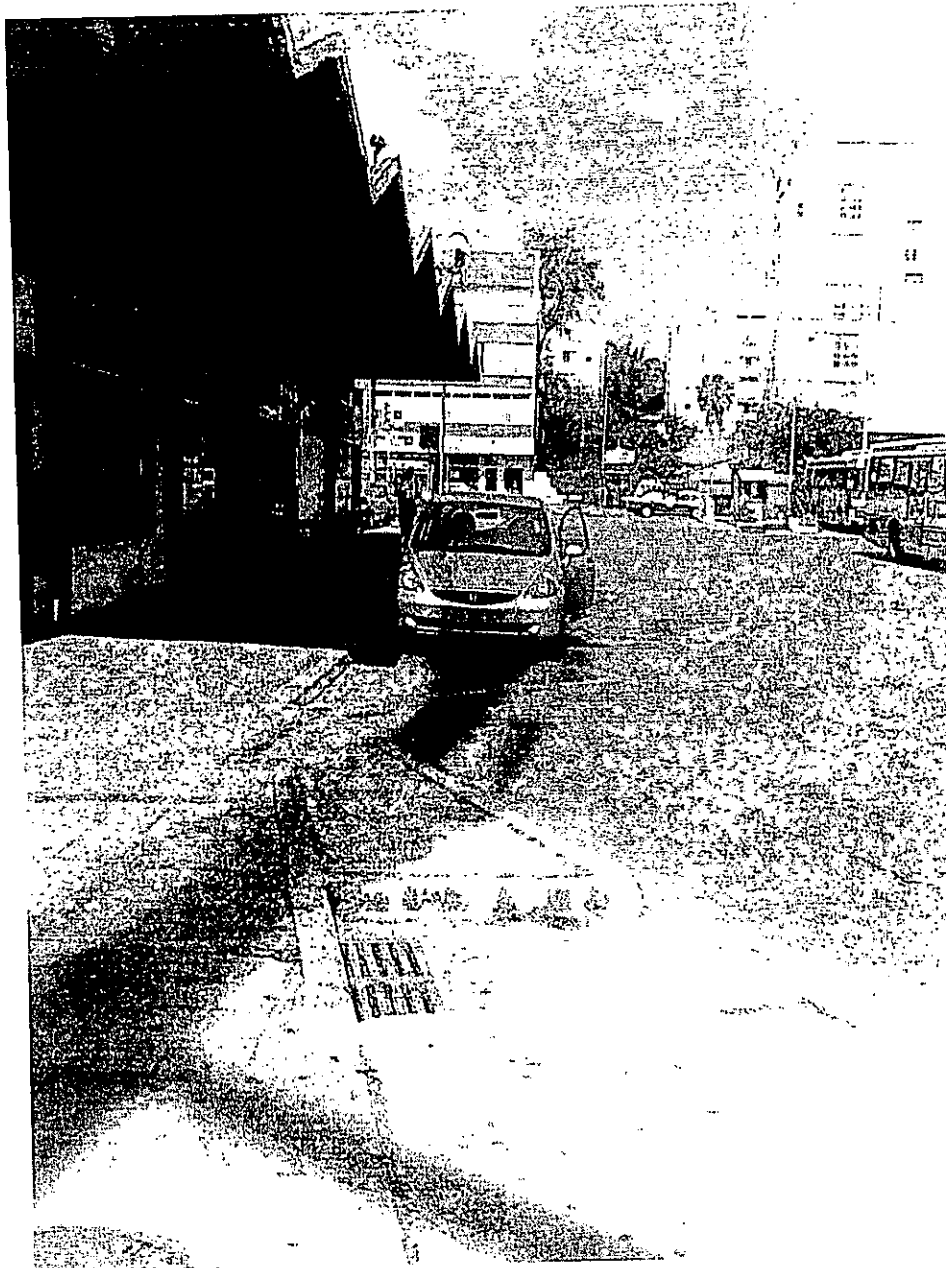
1. מבוא :

1. נספח ת.ב.ע. זה הוזמן ע"י מהנדס מפעלי תחנות בע"מ מקבוצת 'נצבא' מר משה ליננברג.
2. מטרת נספח הניקוז – להוות בסיס הידרולוגי להמשך קידום הפרוייקט להקמת 3 מבני מגורים גבוהים עם מסוף תחבורתי לכיוון רח' ויצמן.
3. לצורך ביצוע עבודה זו והגדרת אגני ההיקוות נערך סיור עבודה באתר התחנה המרכזית. בהמשך העבודה השתמשנו במפה הידרולוגית אשר מתבססת על מפה ארצית 1:10,000 עם קווי גובה כל 10 מטר.
4. במהלך העבודה נערכו התייעצויות עם יועצת איכות סביבה גב' אורית כפרי-כהן מטעמה של ועדה המחוזית, עם אדריכלית הפרוייקט גב' תמי ממשרד שיינברג אדריכלים ועם גורמים אחרים.
5. הנספח נערך לפי דרישות ידועות של אגף לשימור קרקע וניקוז-משרד החקלאות ושל רשות ניקוז ירקון. כל החישובים ההידרולוגים נעשו לפי המלצות של התחנה לחקר הסחף - אגף לשימור קרקע וניקוז משרד החקלאות.

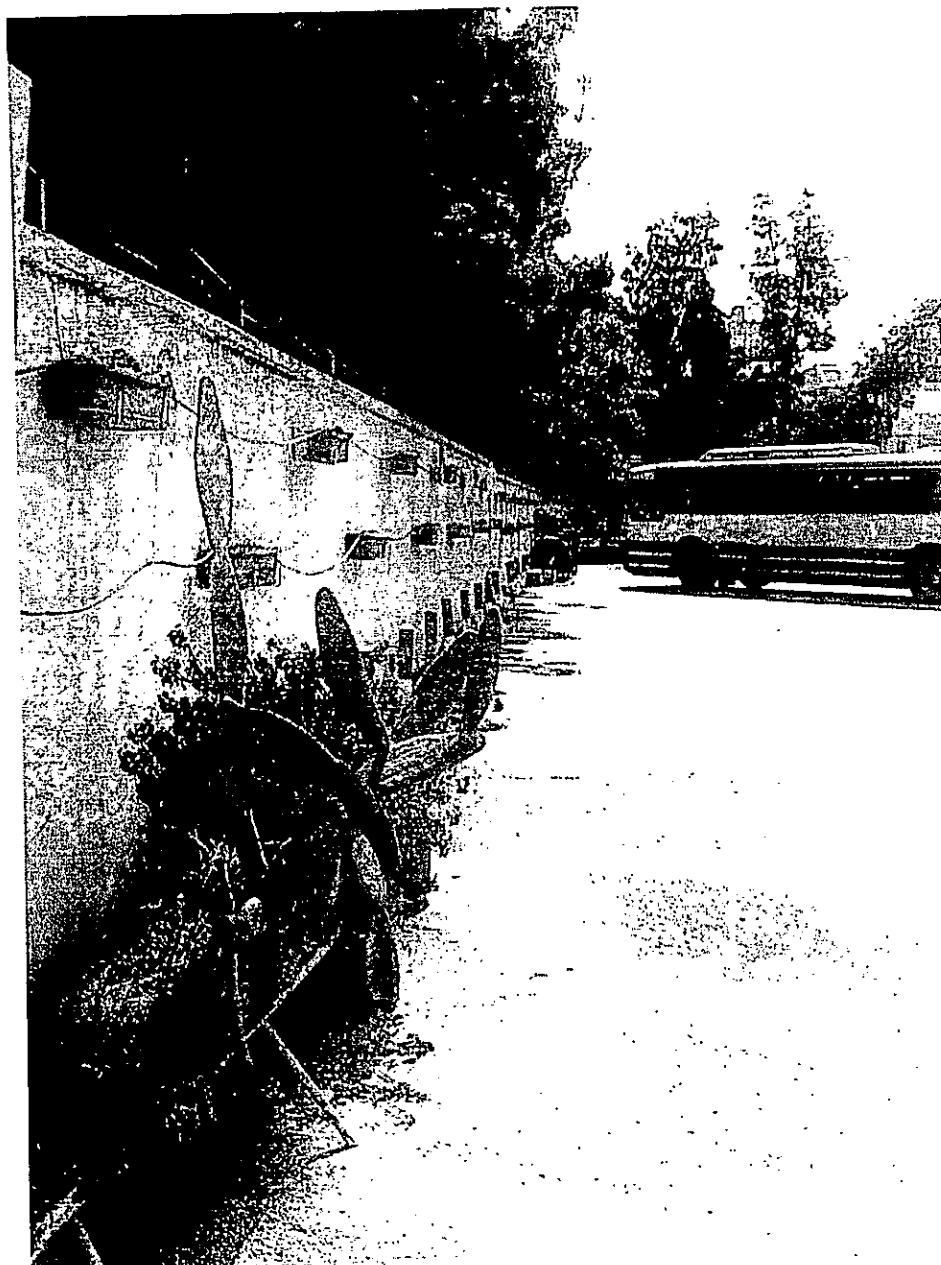
2. מצב הידרולוגי קיים.

- 2.1 המגרש ששטחו כ-17 דונם עם נקודת גובה אבסולוטית - 38.5 מ' נמצא בין רחובות ויצמן מצד דרום לבין רחובות תל חי שבמערב ורחוב העמק במזרח. מצפון למגרש נמצאים שטחי מגורים ובמעלה במרחק של כ-1.5 קמ' נמצא פארק השרון של כפר סבא.
- 2.2 במיוון המגרש מתנקז אגן היקוות גדול יחסית - של 3.25 קמ"ר. תחילת האגן במעלה מגיע לשכונת צופית במרחק של 2.3 קמ' עם נקודת גובה אבסולוטית - 80 מ'. שיפועי האפיק הראשי (בקרבת רח' העמק) כ- 2%. שטח בנוי תופס כ-60% משטח האגן.

קולטן לקליטת מי גשם במתחם ' אגד ' חלקו הדרומי קרוב לרחוב ויצמן.

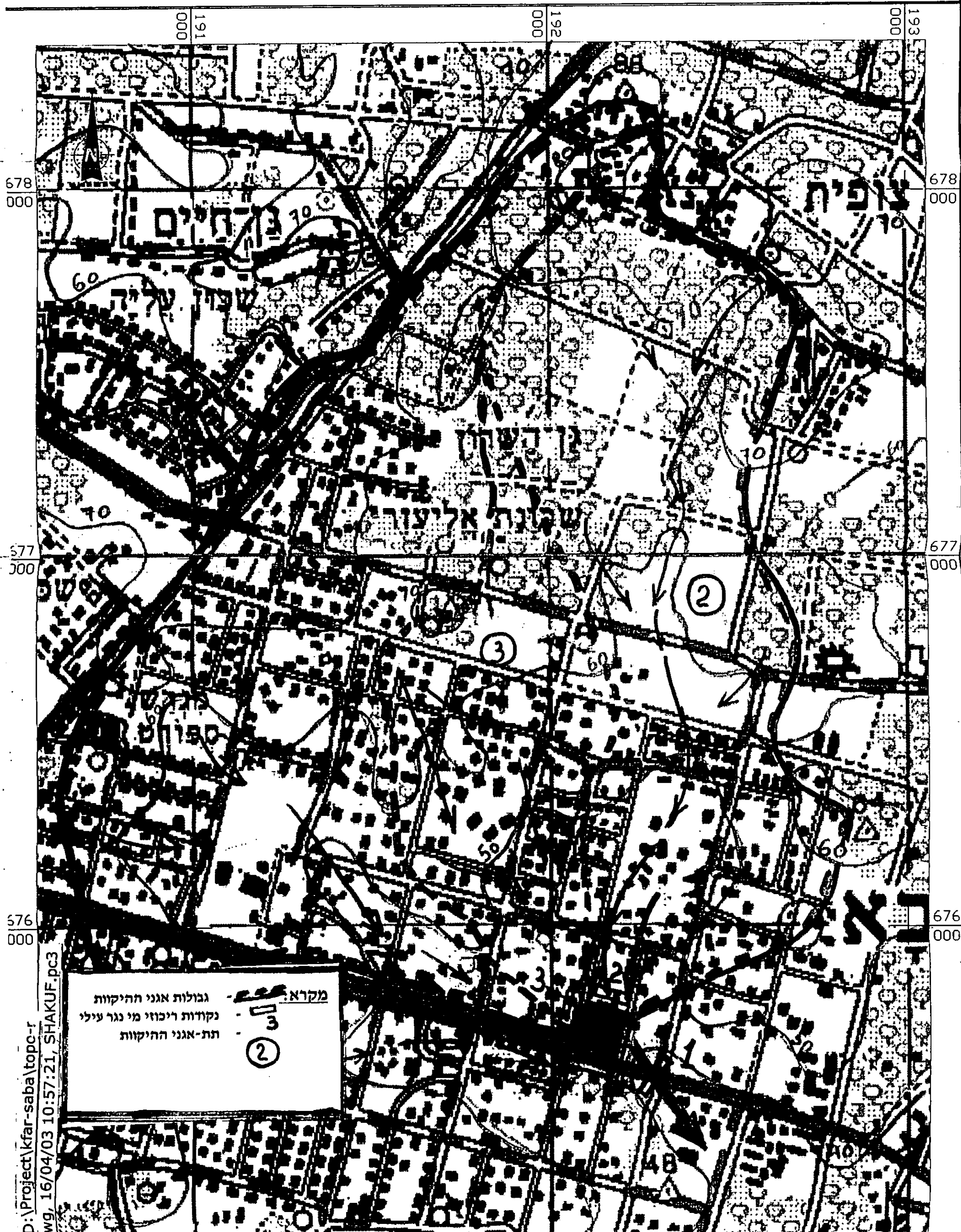


קיר בטון קיים בחלקו הצפוני של מתחם 'אגד'.
מגרש זה שליד הקיר מיועד לבניית מגורים.



רחוב העמק . שער כניסה לתחנה ' אגד ' .
מי שיטפונות מאגן היקוות חיצוני לתחנה מגיעים לאורך הרחוב
והוטו על ידי קיר בטון קיים.





טבלת הנתונים המורכבים לאגני ההיקוות

חברות קרקע, %								שטח בנוי %	שיפוע אפיק	H2 מ'	H1 מ'	אורך אפיק מ'	שטח אגן קמ"ר	מס' אגן
A4	B2	A1	A2	A3	B3	H7	*E3							
-	-	-	-	-	-	-	*100	65	0.02	35	80	2300	3.25	חיצוני 1
-	-	-	-	-	-	-	*100	40	0.02	40	80	2200	1.48	חיצוני 2
-	-	-	-	-	-	-	*100	100	0.02	40	70	1250	0.45	חיצוני 3
-	-	-	-	-	-	-	*100	100	0.002	38	39	500	0.17	אגן פנימי-4
-	-	-	-	-	-	-	*100	100	0.02	40	80	2200	1.93	חיצוני 3+2

* - קרקעות אגן היקוות - חמרה.

2.3 רוב המים שמתרכזים בכיוון מתחם הפרוייקט הוטה ע"י קיר

בטון שמצד הצפוני לתחנה ולאורך רחובות שממערב וממזרח אליה. יחד עם זאת הטיה זו אינה מוחלטת כי גובה הרחובות. בשערי התחנה תואמת לגובה התחנה עצמה.
בזמן שיטפונות עזים יכולים מקצת של זרימות מי גשם להיכנס בשערי כניסה של התחנה ולהציף באופן חלקי את שטחי התחנה.

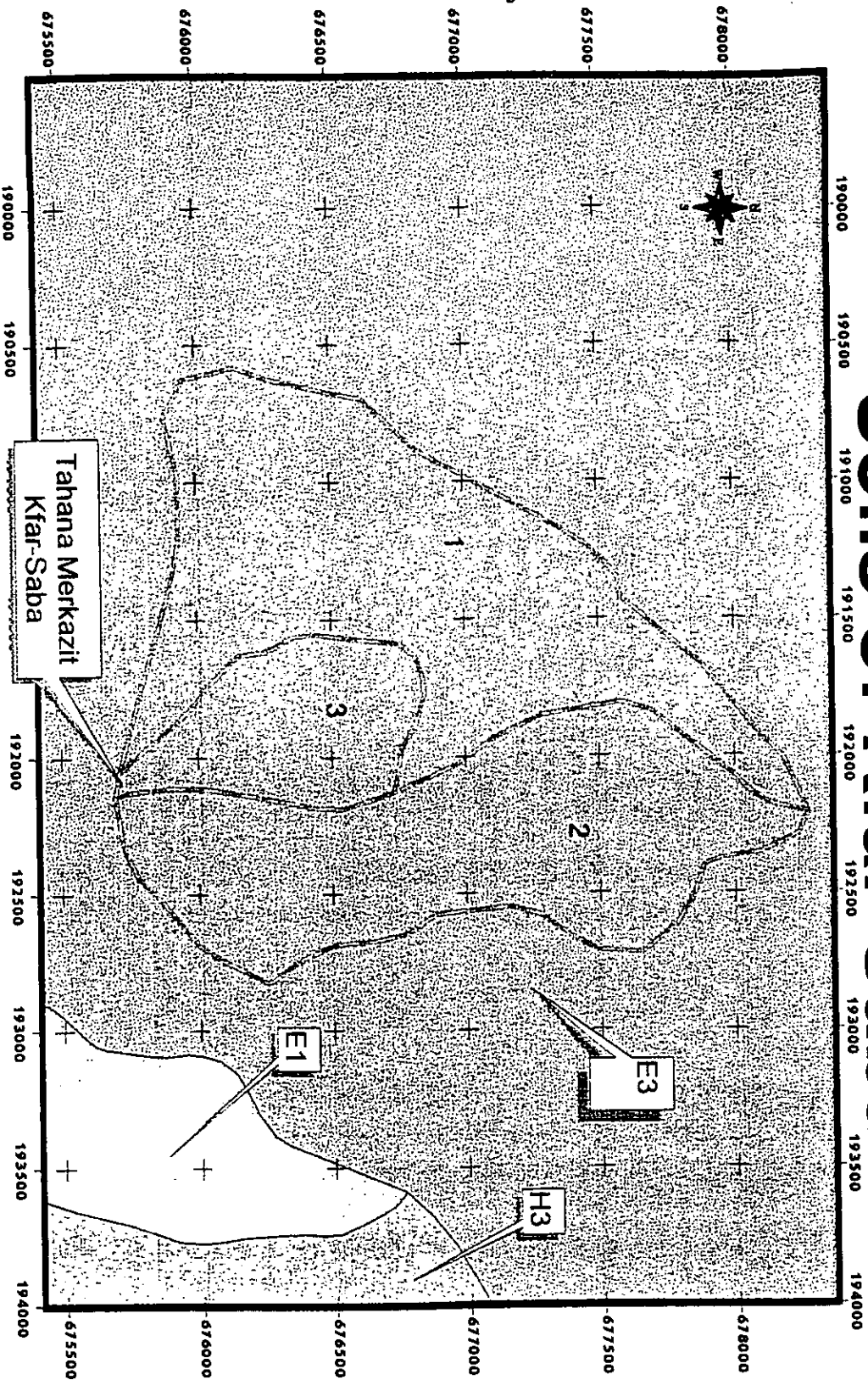
2.4 ספיקות שיא שמגיעות לאזור התחנה ועוקפות את התחנה לאורך קיר בטון, כאמור מתבטאות במספרים של עשרות מ"ק/שניה (ראה חישובים הידרולוגיים בהמשך). ספיקות אלו גדולות בהרבה מכומר ההולכה של מערכת הניקוז העירונית שקיימת במקום זה. אי לכך בזמן השיטפונות מתנקז חלק גדול של מים באופן של נגר עילי - זורם על פני הרחובות וזה במקביל לזרימה המסודרת בצנרת הניקוז.

חשוב לציון כי חובה בפרוייקט זה לשמור על קיר בטון הנ"ל אשר מהווה קיר מגן ממי שיטפונות המגיעות לאזור.

כל שינוי בקיר זה יידרש תכנון ניקוז עדכני שיתן פתרון למניעת כניסת מי נגר חיצוני למתחם.
פתרון הנ"ל יידרש אישור של מהנדס העיר כמובן.

2.5 לצורך הערכת מצב הידרולוגי בדוח זה חושבו ספיקות שיא במספר שיטות מקובלות בארץ לאגנים קטנים: שיטת "תחלסון" של התחנה לחקר הסחף ושיטת CIA - הרציונאלית.

Soils of Kfar-Saba



Karka.dxf

4

Havurot.shp

E1

E3

H3

1-Agan Haikvut

20.04.2003

2.6 תחנה לחקר הסחף בראשותו של מר רמי גרטי פרסמה בשנת 1995 את עקומי המעטפת - פרסום מוקדם מס' 23-PL (נספח - 'a'). בעבודה זו נותחו ספיקות שיא סגוליות לאזורים שונים כולל האזור הנסקר מכוסה בקרקעות חמרה. ספיקות אלו לא הוגדרו לפי הסתברותן אלא כספיקות שיא שנמדדו על ידי התחנה במשך 15 שנים.

2.7 לפי עקום המעטפת הנ"ל בנוגע לאזור הנסקר ספיקות השיא הסגוליות הן בסדר גודל של 4 מ"ק/שניה מ-1 קמ"ר.

2.8 בהתחשב עם טיב שטח אגן היקוות אורבני ולא מכוסה בקרקע טבעית אנחנו ממליצים להסתמך על תוצאות חישוב לפי השיטה הרציונלית - CIA.

להלן טבלת החישובים שלעיל.

שיטת חישוב	נקודת ריכוז	גודל אגן היקוות, קמ"ר	זמן ריכוז לפי שיטת חישוב, דקות	ספיקות מ"ק/שניה לפי הסתברויות:					ספיקה סגולית מ"ק/ש/קמ"ר. הסתבר. 1%
תחלסון	ריכוז-1	3.250		12.3	10.1	6.7	5.1	3.8	3.78
	ריכוז-2	1.48		7.4	6.1	4.0	3.1	2.3	5.0
	ריכוז-3	0.45		3.5	2.9	1.9	1.4	1.1	7.8
	ריכוז 2+3	1.93		8.8	7.3	4.8	3.7	2.7	4.56
CIA-ARI רציונלית	ריכוז-1	3.250	22.9	28.84	21.17	16.78	13.31	9.94	8.87
	ריכוז-2	1.48	22.6	12.95	9.49	7.52	5.96	4.53	8.75
	ריכוז-3	0.45	13.3	4.95	3.88	2.9	2.27	1.82	11
	ריכוז 2+3	1.93	22.6	17.85	12.94	10.45	8.17	6.22	9.2
	4-אגן פנימי של תחנת "אגד"	0.017	4.7	0.48	0.38	0.28	0.22	0.17	32

2.9 מי גשם ישיר שיוורד על פני מגרש התחנה מתנקז לתוך צנרת ניקוז קיימת ומשם למערכת הניקוז העירונית.
במצב קיים אין הפרדה בין מי ניקוז נקיים לבין מים שנשטפים מפני שטח תפעולי וחניית אוטובוסים.

2.10 לפי הממצאים שנאספו בסיור בשטח התחנה פני המגרש כולו מצופה באספלט. על פני המגרש פרוסה מערכת קליטת מי גשם אשר נראית בתמונות, המערכת מתחברת עם מערכת ביוב קיימת, כאמור.

2.11 המגרש הפנימי של מתחם אגד מייצר ספיקות נגר עילי קטנות יחסית, (ראה בסעיף 2.4). הספיקות הגדולות מהאגן הגדול עוקפות את מגרש התחנה לאורך קיר בטון קיים בצד הצפוני וכמו כן לאורך הרחובות תל חי והעמק.

2.12 מגרש התחנה מייצר ספיקת תכן של פעם ב- 10 שנים 0.22 מ"ק/שניה ופעם ב- 5 שנים 0.17 מ"ק/שניה. מספרים אלה זניחים ומהווים פחות מ- 2% מסה"כ של ספיקת תכן שמגיעות למוצא מאגן ההיקוות.

3. פתרון ניקוז מוצע.

כללי: באופן עקרוני מערכת התנקזות של מתחם אגד מתחלקת לשני חלקים פונקציונליים:

1- ניקוז שטח מגורים מוצע אשר מנקז מי גשם נקיים ישירות למערכת ניקוז עירונית קיימת.

2- מערכת ניקוז למים נשטפים משטח תפעולי כולל מתקן רחיצה וחניית האוטובוסים. לגבי מערכת זאת במהלך תכנון מפורט תישקל אפשרות לתכנון צורת התנקזות-מים נקיים מגגות וריצופים בנפרד ישירות למערכת ניקוז עירונית, כאשר מים מלוכלכים יעברו טיפול קודם לפני הגעתם למערכת הניקוז.

3.1 יהיה צורך להבטיח את שמירת הפתרון של הטיית זרימה מאגן ניקוז חיצוני בכיוון שעוקף את מתחם התחנה. פתרון זה יובטח באמצעות קיר בטון קיים, או באמצעי אחר לפי תכנון ניקוז מפורט בהתאם להוראות שבסעיף 2.4. יש לתכנן רצועת התנקזות ברוחב של 1.5 מטר פתוחה מעבר לגדר וזה על מנת להבטיח שלא ייווצרו שלוליות מים עומדים בקרבת המרתפים והחניונים התת-קרקעיים המתוכננים בפרויקט זה. כמו כן יהיה צורך להשלים את ההגנה מנגר החיצוני גם באזורי השערים של התחנה.

3.2 לפי תכנית האדריכל שטח מרוצף של מתחם התחנה יוקטן ובגבול בין שטח הבניה לבין שטח תפעולי תהיה רצועת גינון ששטחה כ- 2.5 דונם. שטח זה מיועד בין היתר לשמירת מי גשם לפי הדרישות הידועות. הדבר יקטין את ספיקת תכן שנוצרת בשטח פנימי של התחנה.

- הכוונת מי נגר עילי בכיוון הרצועה הירוקה שלעיל.
- הכוונה הנ"ל תושג על ידי יצירת פני שטח עם קווי גובה חדשים בהתאם לכיוון הנדרש. (חלק מנקודות הגובה המוצעות ראה בשרטוט נספח ניקוז).
- המשך הטיפול במים שיתנקזו לרצועת גינון יהיה לפי המלצות דו"ח "תכנון עירוני רגיש למים" (הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל 1997, ראה נספח 'B') ולפי שיקולים הידרולוגיים הידראוליים.
- לפיכך יהיה צורך להגדיל באמצעים הנדסיים את כושר קליטת מי גשם ברצועת גינון כי גודלה קטן מהנדרש. לצורך כך מוצע החלפת קרקע ברצועת הגינון בעומק של כ- 1.5 מטר לקרקע גרנולרית. עומק זה של 1.5 מטר בא במקום שטח גינון מתאים שהיה כ- 15 דונם.
- הוראות לקונסטרוקטור הפרוייקט:
 - א. יש להתחשב עם עומס יתר מעל מרתפי הבניין שנוצר מקליטת מי נגר עילי לתוך חומר גרנולרי.
 - ב. יש לתכנן בטון אטום ואמצעי איטום נוספים - יריעות וחומרים מיוחדים למניעת חלחול מי נגר עילי למרתפי הבניין.
- במקרים של שיטפונות נדירים עם עובי גשם יותר מ- 100 מ"מ נפח כולל של מי הגשם מאגן שטח בניה : כ- 10 דונם יהיה כ- 1,000 מ"ק. מי השיטפונות יצטברו בשטח הגינון בשכבה של כ- 20 ס"מ. מים אלה יעמדו עד שיקלטו ע"י חלחול בתוך קרקע עם קיבולת מוגדלת לפי האמור לעיל. זמן ההחדרה יימשך כ- 7 שעות בהתאם למקדם חלחול (לפי הערכת דו"ח טכניון, ע' 66).
- מקרים של גל שיטפון חוזר נדירים כמו 1%. במקרים אלה תיתכן גלישת מים מעבר לשטח הגינון. אז צפוי ערבוב מי ניקוז ממתחם הבניה עם המים שנשטפו משטח תפעולי של אגד. על מנת למנוע את התופעה שלעיל יש כמה אפשרויות. אחת מהן: להתקין צינור ניקוז תת-קרקעי לגלישת עודפי מים. ניתן להשתמש בצינור שרשורי 4" מתחת לשכבה הגרנולרית.

בצינור הנ"ל יהיו זרימות עודפות בליטרים בודדים של מי חלחול, וזה כהפרש בין כמות מים שנקלטו בקרקע לבין כמות המים המגיעה לרצועת הגינון.

- צינור זה של 4" יהיה ניתן לחבר למערכת ניקוז עירונית.

- זרימה עודפת זו בצינור השרשורי תהיה בספיקות זניחות כאמור, וזה אחרי ש 90% מן המים נקלטו בקרקע. זרימה זאת לא תעלה את מפלסי זרימה בצנרת העירונית בזמן שיטפונות אודות לדחייה של 7 שעות (חלחול) לפני תחילת זרימה בצינור השרשורי.

4. מסקנות לנספח ת.ב.ע.

4.1 למתחם התחנה המרכזית מתנקז אגן ניקוז 2+3 בשטח כולל של 1.93 קמ"ר. אגן זה משופע מאוד ומצופה כאגן עירוני פרופר. כתוצאה מהנסיבות הנ"ל מגיעה למתחם התחנה ספיקת תכן של 12.94 מ"ק/שניה פעם ב-50 שנה.

4.2 הזרימה הנ"ל עוקפת את מתחם התחנה לאורך קיר בטון קיים – הטיית נגר.

4.3 שטח פנימי של המתחם מייצר זרימה זניחה של 0.38 מ"ק/שניה פעם ב-50 שנה. תרומה של השטח הנ"ל מהווה כ-2% בלבד מזרימה של המערכת העירונית במוצא רח' ויצמן.

4.4 לפי תכנון אדריכלי שטח המתחם יחולק ומגרש בניה יופרד משטח התפעולי של אגד. יהיה צורך ליצור שתי מערכות ניקוז נפרדות:
א. מערכת ניקוז למתחם בניה ב. מערכת ניקוז –ביוב למתחם התפעולי.

4.5 הפתרונות לעיל יושגו באמצעים הידרולוגיים ואדריכליים לפי המלצת הטכניון נספח 'B'.

5. נספחים

5.1 חישובים הידרולוגיים ,

חישוב הידרולוגי לפי נוסחה רציונלית - CIA ARI

נתונים מורפומטריים

טבלה מס' 1

מס' אגן ניקוז	שטח אגן קמ"ר	אורך קמ'	שיפוע	שטח בנוי %	H1 ב-מ"	H2 ב-מ"	הפרש ב-מ"	הפרש ft-ב	אורך חישוק mi-ב
1	3.25	2.3	0.0196	65	80	35	45	150	1.01
2	1.48	2.2	0.0182	40	80	40	40	133	0.96
3	0.45	1.25	0.024	100	70	40	30	100	0.55
פנימי של התחנה-4	0.015	0.15	0.0067	100	39	38	1	3	0.07
3+2	1.93	2.2	0.0182	50	80	40	40	133	0.96
							0	0	0
							0	0	0
							0	0	0

רום ממוצעי של אגן היקוות באזור התכנון -- 70-80 מ"
 אזור התכנון נמצא בקרבה לתחנה מטאורולוגית בית דגו (רום 30 מ", נ.צ. ברשת ישראל: 132157)

הסתברות של עוצמת גשם מקסימלית (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים - T**
 על פי הרסיה בין כמות הגשם לבין שכיחותה, מבוטאות ב-Tt
 בית דגן, 1962-1994

טבלה מס' 2

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
5	151	110	88	78	69	62	51	44	40	33	30	26	22	20	16
10	121	91	74	64	57	51	42	37	33	28	25	21	18	16	13
20	96	75	62	53	47	42	36	31	28	23	20	18	15	14	11

הסתברות של עוצמת גשם מקסימלית (מ"מ/שעה) למשכי זמן שונים - I(t) *

T** - משך זמן גשם, כולל זמן הנדרש ליצירת גשם, זמן ריקוז t בהתאם לאזורי גאוגרפיים (ראה מפה המצ"ב)
 מקדמים K לזמן ריקוז לפי אזורים $T=t \cdot K$

אזורים	1	2	3	4	5
K	4.1	8.2	1.2	1.15	1.1

עוצמת גשם לפי הסתברות ומשך הגשם

טבלה מס' 3

מס' אגן הקוות	משך זמן גשם, דקות (50)	משך זמן גשם, דקות (60)	p%	I(t=5-50) מ"מ/שעה	I(t=60-240) מ"מ/שעה	I(t=5-50) מ"מ/שניה	I(t=60-249) מ"מ/שניה
1	100		1	0	45	0	0.0000125
			2	0	35	0	0.00000972
			5	0	30	0	0.00000833
			10	0	25	0	0.00000694
			20	0	20	0	0.00000556
2	100		1	0	45	0	0.0000125
			2	0	35	0	0.00000972
			5	0	30	0	0.00000833
			10	0	25	0	0.00000694
			20	0	20	0	0.00000556
3	60		1	0	60	0	0.00001667
			2	0	50	0	0.00001389
			5	0	40	0	0.00001111
			10	0	33	0	0.00000917
			20	0	28	0	0.00000778
מי של התחנה	20		1	122	0	0.00003389	0
			2	101	0	0.00002806	0
			5	78	0	0.00002167	0
			10	64	0	0.00001778	0
			20	53	0	0.00001472	0
3+2	100		1	0	45	0	0.0000125
			2	0	35	0	0.00000972
			5	0	30	0	0.00000833
			10	0	25	0	0.00000694
			20	0	20	0	0.00000556
			1	0	0	0	0
			2	0	0	0	0
			5	0	0	0	0
			10	0	0	0	0
			20	0	0	0	0
			1	0	0	0	0
			2	0	0	0	0
			5	0	0	0	0
			10	0	0	0	0
			20	0	0	0	0
			1	0	0	0	0
			2	0	0	0	0
			5	0	0	0	0
			10	0	0	0	0
			20	0	0	0	0

טבלה מס' 4

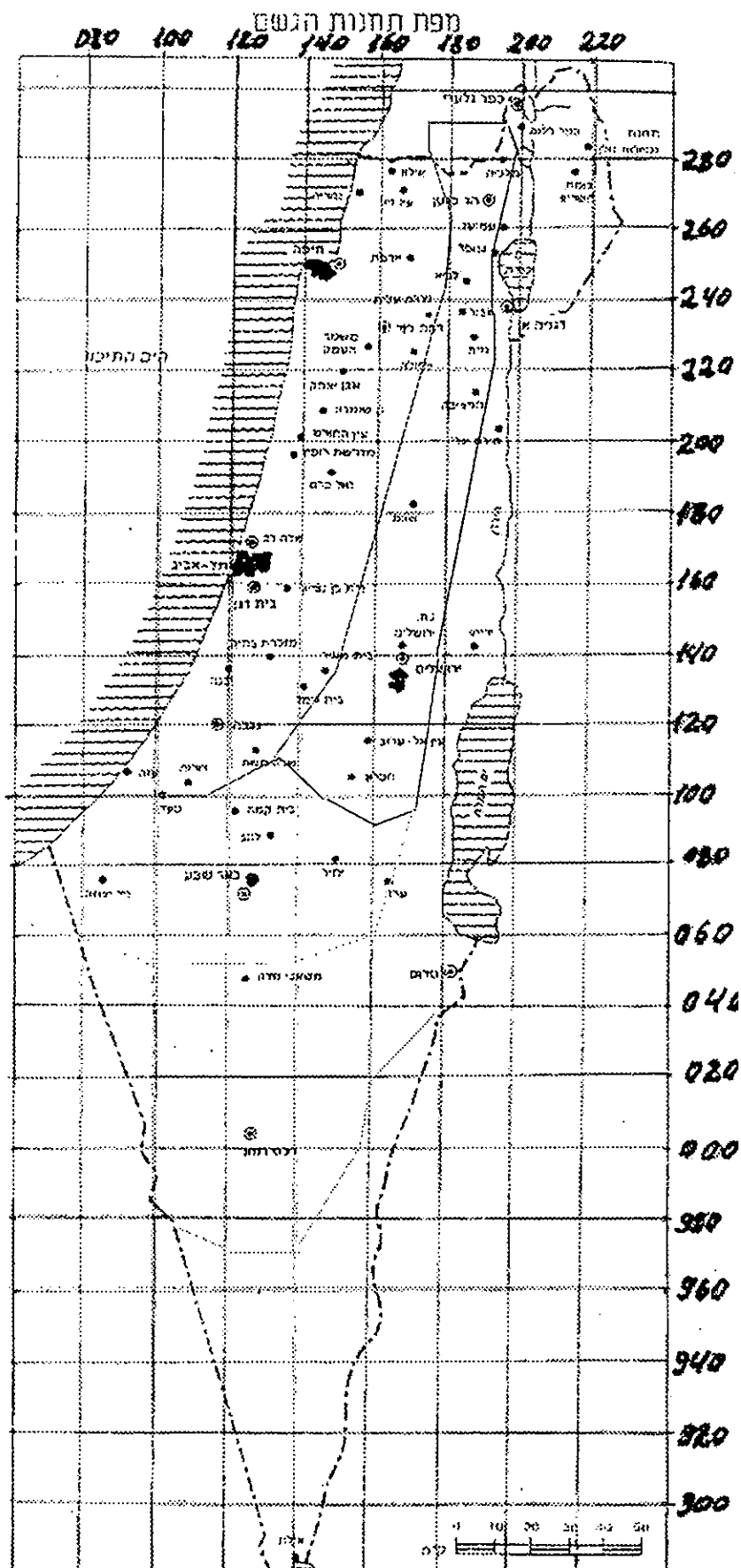
C_{max} משוקלל	שטח כללי קמ"ר	p %	יער		שטח בור		שטח מעובד		עשב יותר מ 50%		עשב כחות 50%		בטון		אספלט		מס' אגן הקוות
			C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	
0.71		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		1
0.67		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
0.62	3.25	5	0.39		0.41	0.35	0.43	1.23	0.38	0.18	0.45		0.87	0.15	0.85	1.34	
0.59		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
0.55		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		
0.7		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		2
0.66		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
0.61	1.48	5	0.39		0.41	0.21	0.43	0.6	0.38	0.02	0.45		0.87	0.05	0.85	0.6	
0.58		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
0.55		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		

טבלה מס' 4

C_{max} משוקלל	שטח כללי קמ"ר	p %	יער		שטח בור		שטח מעובד		עשב יווני מ 50%		עשב כחות 50%		בטון		אספלט		מס' אגן הקוות
			C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	
0.66		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		3
0.62		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
0.58	0.45	5	0.39		0.41	0.08	0.43	0.2	0.38	0.01	0.45		0.87	0.02	0.85	0.14	
0.55		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
0.52		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		
0.95		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		פנימי של החנה-4
0.9		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
0.85	0.015	5	0.39		0.41		0.43		0.38		0.45		0.87		0.85	0.015	
0.81		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
0.77		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		

טבלה מס' 4

C_{max} משוקלל	שטח כללי קמ"ר	p %	יער		שטח בור		שטח מעובד		עשב יותר מ 50%		עשב פחות 50%		בטון		אספלט		מס' אגן הקוות
			C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	C	שטח קמ"ר	
0.74		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		3+2
0.69		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
0.65	1.93	5	0.39		0.41	0.23	0.43	0.68	0.38	0.02	0.45		0.87	0.05	0.85	0.95	
0.61		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
0.58		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		
#DIV/0!		1	0.47		0.49		0.51		0.46		0.53		0.97		0.95		
#DIV/0!		2	0.43		0.45		0.48		0.42		0.49		0.92		0.9		
#DIV/0!	0	5	0.39		0.41		0.43		0.38		0.45		0.87		0.85		
#DIV/0!		10	0.36		0.38		0.41		0.35		0.43		0.83		0.81		
#DIV/0!		20	0.34		0.36		0.38		0.32		0.4		0.8		0.77		



נתוני זרימה

טבלה מס' 5

ספיקה מ"ק/שניה בהסתברות %					זמן ריכוז דקות	מספר אגן הקוות
1	2	5	10	20		
28.84	21.17	16.78	13.31	9.94	22.9	1
12.95	9.49	7.52	5.96	4.53	22.6	2
4.95	3.88	2.9	2.27	1.82	13.3	3
0.48	0.38	0.28	0.22	0.17	4.7	פנימי של התחנה-4
17.85	12.94	10.45	8.17	6.22	22.6	3+2
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0	

חישוב הידרולוגי לפי שיטת חישוב "תחלסון"

Watershed : KFAR SABA AGAN2+3 : ùí àààï

Watershed area (Dunams) : 1930 : ùèç àààï

ñôé÷ú úëï á-í÷/ùð áäñúáðáéáú ááááú:

P=1% =====	P=2% =====	P=3% =====	P=5% =====	P=10% =====	P=20% =====	
8.8	7.3	6.2	4.8	3.7	2.7	POTEN.
7.0	5.9	5.3	4.6	3.7	3.0	URBAN

REGION - <F2> YARKON, AYALON BASINS

SMALL WATERSHEDS OF THE COASTAL PLAIN

חישוב הידרולוגי לפי שיטת תחלסון.

אגן מס' 2+3 - 1.93 קמ"ר

Watershed : KFAR SABA AGAN3 : וי אאא

Watershed area (Dunams) : 450 : ווע אאא

הוועט וועי א-1+/ו0 אאאאאאאא אאאא:

P=1% =====	P=2% =====	P=3% =====	P=5% =====	P=10% =====	P=20% =====	
3.5	2.9	2.4	1.9	1.4	1.1	POTEN.
2.8	2.3	2.1	1.8	1.4	1.2	URBAN

REGION - <F2> YARKON, AYALON BASINS

SMALL WATERSHEDS OF THE COASTAL PLAIN

חישוב הידרולוגי לפי שיטת תחלסון.

אגן מס' 3 – 0.45 קמ"ר

Watershed : KFAR SABA AGAN2 : ùi àààì

Watershed area (Dunams) : 1480 : ùèç àààì

ñôé÷ú ùèì á-í÷/ùð áäñúáðáéáú ááááú:

P=1% =====	P=2% =====	P=3% =====	P=5% =====	P=10% =====	P=20% =====	
7.4	6.1	5.2	4.0	3.1	2.3	POTEN.
5.9	4.9	4.5	3.9	3.1	2.6	URBAN

REGION - <F2> YARKON, AYALON BASINS

SMALL WATERSHEDS OF THE COASTAL PLAIN

חישוב הידרולוגי לפי שיטת תחלסון.

אגן מס' 2 - 1.48 קמ"ר

Watershed : KFAR SABA AGAN1 : ùi äääi

Watershed area (Dunams) : 3250 : ùèç äääi

ñôé÷ú úèi á-i÷/ùð áäñúááééäú ääääú:

P=1% =====	P=2% =====	P=3% =====	P=5% =====	P=10% =====	P=20% =====	
12.3	10.1	8.6	6.7	5.1	3.8	POTEN.
9.8	8.2	7.4	6.4	5.1	4.2	URBAN

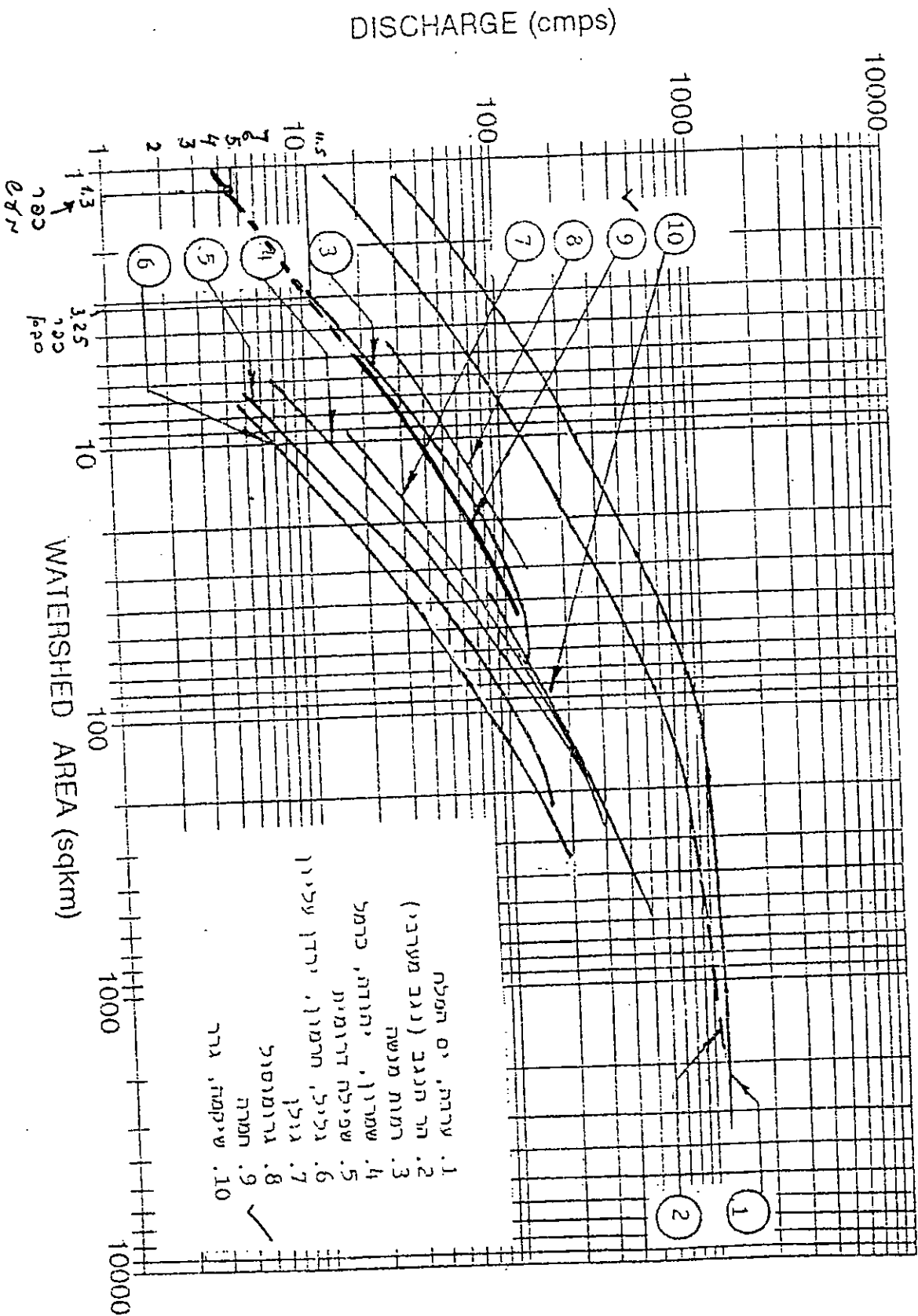
REGION - <F2> YARKON, AYALON BASINS

SMALL WATERSHEDS OF THE COASTAL PLAIN

חישוב הידרולוגי לפי שיטת תחלסון.

אגן מס' 1 3.25 קמ"ר

SERS, IHS & OUTLIER EVENTS DISCHARGE ENVELOP IN ISRAEL



5.2 דרישות לתכנון ניקוז ולהסתברויות של ספיקות תכן.

ב. תקופות חזרה, בשנים, לשטחים בנויים

סוג מערכת הניקוז	שכונות מגורים	אזורי תעשייה ומסחר	מרכזים עירוניים	הצפת פנים בתים קיימים
תיעול עירוני פנימי	5	10-5	10-5	50
נחל או תעלה ראשית החוצה את העיר	50	50	100	100

הערות

1. בנייה חדשה של מגורים ומבני ציבור תוגבל בכל מקרה לרום רצפה גבוה ממפלס הצפה לתקופת חזרה של 100 שנה בתוספת בלט של 50 ס"מ.
2. בנייה חדשה של אזורי מסחר ותעשייה לפי שיקולים כלכליים, אך לא פחות מ-10 שנים.
3. מיתקנים ומבנים רגישים לפי העניין כולל הגנות מוחלטות (P.M.F. - שיטפון מכסימלי אפשרי)

ג. גשרים ומעבירי מים

א. כבישים בין עירוניים (כנהוג במע"צ. ראה נספח מס' 3)

תקופת חזרה לפי סוג הכביש, בשנים				גודל עורק הניקוז מבוטא בספיקה לתקופת חזרה של 50 שנה במ"ק/שנייה (p=2%)
כביש מקומי	כביש אזורי	כביש ראשי	כביש מחיר, פרברי מהיר, מחלפים	
50	100	100	100(200)	≥ 1000
50	50	100	100	$250 \div 1000$
20	20	20	50	$50 \div 250$
10	20	20	20	$5 \div 50$
10	20	20	50	ניקוז המסעה
20	20	20	20	ניקוז וייצוב סוללת הכביש

ל-100 שנה (אלא אם ניתוח כלכלי של עלות/תוחלת נזק, כאשר מסלול הזרימה במורד אינו מיושב, מראה שיש הצדקה להקטין את תקופת החזרה).
במקרה של סיכון לחיי אדם - P.M.F. (שיטפון מרבי אפשרי).

* מאגרים חפורים. מאגרי ויסות, בריכות תפעוליות - לפי פרמטרים של התכנון ובהתייחס למניעת הצפה בתקופות החזרה המתאימות לסביבה ולעניין.

המספרים מתייחסים לספיקת התכן לתכנון הגשר או מעביר המים. בכל מקרה יש להבטיח מניעת הצפת הכביש עצמו בתקופת החזרה מינימלית של 50 שנה (2%).
כבישים עירוניים - כמו כביש ראשי או לפי טבלת שטחים בנויים, הקריטריון המחמיר.
מסילת ברזל כמו כביש מהיר.

דרכים חקלאיות לפי הסתברות התכן של התעלה. הגנה מהרס החצייה תחושב לתקופת החזרה של 20 שנה לפחות.

1. מיתקני איגום

* מניעת כשל סוללות סכרים ומברצים - לפחות אחת

תכנון עירוני רגיש למים: הגנה על אקוויפר החוף הישראלי

אורי שמיר

נעמי כרמון

הפקולטה להנדסה אזרחית

הפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים

בהשתתפות

לאה קרונבטר

שרון כץ

דניס גולדמן

רוברט ארמון

הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל

1997

פרק 6: אמצעים נבחרים להחדרת מי גשם ברמת המיקרו - בדיקת ייתכנות בתנאי מישור החוף הישראלי

נושא מרכזי בעבודתנו היה האפשרות ליישם בתנאי האקלים, הקרקע והבנייה במישור החוף הישראלי, חלקים מן המסקנות והלקחים שעלו מן המחקר הבינלאומי, ביחס לענף עירוני, ואפשרויות החדרתו לקרקע. כמומק בפרק 4.2.2, הוחלט למקד את הבדיקה ברמת המיקרו. לצרכינו, הוגדרה רמת המיקרו כמגרשו של הבניין הבודד, שנכללים בו או מתווספים אליו הדרך הפנימית המובילה אליו ושטחי החנייה המיועדים לדיריו. החישובים שערכנו התייחסו למגרשים בנויים כאלה בשכונת קריית גנים שבראשון לציון, שנחשבה כדגם מייצג של שכונות, הנבנות בהווה ותיבנינה בעתיד הקרוב, על פני מישור החוף.

במסגרת של בדיקת ייתכנות (feasibility study) צנועה, שהתאפשרה בזמן ובתקציב שעמדו לרשותנו, נכללו נושאים מגוונים, שיוצגו להלן. בכל נושא נפרט מה נבדק, מה היו התוצאות ומהן המסקנות וההמלצות הנגזרות מן הבדיקה, עפ"י מיטב שיפוטנו.

המסקנות וההמלצות נועדו להיות חלק מהלכה תכנונית, ממה שבינינו בעבודה זו "תכנון מקצועי נאות" (תרגום שלנו למונח האנגלי Good Practice). חלק מהן כלליות ומתייחסות לתכנון הניקוז ולעיצוב הנוף העירוני באשר הם, וחלקן ספציפיות לתנאי האקלים, הקרקע והטופוגרפיה של מישור החוף בישראל, ומתחשבות באורח החיים המקובל על תושביו. הן מתייחסות לנגרשים של בנייני מגורים ובניינים המשמשים לשירותים חברתיים-ציבוריים ולשירותים משרדיים.

6.1 כמויות ואיכויות של המים הניתנים להחדרה בחצר

הקרקעות שמעל לאקוויפר החוף יכולות לקלוט כמעט את כל מי הגשם היוורדים עליהן. על פי חישובינו (ר' פרק 4.3), כאשר השטח מישורי, נקלטים בו כ- 90% מכמות הגשם השנתית, אפילו בשנה גשומה באופן קיצוני (1991/2 - 969 מ"מ), וגם כאשר מקדם החדירות של הקרקע (מוליכות הידראולית ברוויה) נמוך מאד - 3 מ"מ לשעה. בשנת גשמים ממוצעת, באותם תנאים, נקלטים בקרקע כ- 95% מכמות הגשם השנתית.

אולם הבנייה העירונית יוצרת במישור החוף שפע שטחים אטומים, ואלה גורמים לכמויות גדולות של נגר על קרקעי, שכיום מוזרמות ברובן למערכת הניקוז העירונית. בהמשך פרק זה נראה, שבעזרת תכנון רגיש לשיקולי מים, אפשר לנצל באופן אינטנסיבי יותר את כושר ההחדרה של הקרקעות בחצרות הבניינים. כך הן תקלוטנה לא רק את מי הגשם הנופלים עליהן, אלא גם חלקים נכבדים מאד מהגשם הנופל על השטחים האטומים (ר' המסקנות בסעיף 4.3 ולהלן). בדרך זו נקדם את השגת מטרותיו של תכנון עירוני רגיש למים.

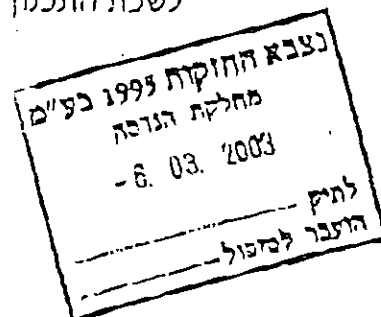
אשר לאיכות המים המוחדרים, הידע שנאסף מן הספרות המחקרית עבור מחקר זה, בנושא השפעת שימושי קרקע עירוניים על איכות מי התהום שמתחתם (ר' פרק 1.2 ונספחו) מוביל למסקנה ברורה: מי

5.3 מכתבים בנושא של תכנון ניקוז

6/3/03

מדינת ישראל

מישרד הפנים – מינהל מחוז מרכז
לשכת התכנון המחוזית



הצ"ב
יו"ס
מל"א - ש"כ"ג
כ"ט באדר א'
התשס"ג
3 במרץ 2003
מת 786-2003

לכבוד

משה ליננברג- מהנדס מפעלי תחנות בע"מ- רח' המסגר 38 תל-אביב

שלום וברכה,

הנדון: תכנית כס/5/95

סימוכין: מכתבד מיום 16.02.03

רצ"ב הערות היועצת לאיכה"ט לניסוח הניקוז שחוגש כתנאי למתן תוקף.

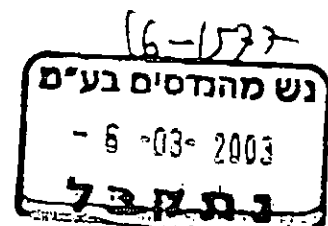
אבקש התייחסותך להערות אלה ותיקון המסמך בהתאם להערות, כתנאי למתן
תוקף לתכנית.

בכבוד רב,

ד"ר מ' ש' 3
דליה שיינברג
מתכננת אזורית צוות צפון

הצ"ב:

ואר שינברג אדריכל רח' שמאי 5 ירושלים
נאיר גרול - אדר העיר כפר סבא, רשות מקומית



אודית כפרי-בחן M.Sc. - יעץ ותכנון סביבתי
רחוב הרצל, ת.ד. 9 בנימינה 30500, טלפון: 04-6388239 פקס: 04-6285505

ניקוז אנר - כפר סבא

26.2.03

נבח
ליוה שיתכך
שכת חתכט
מלח

הודעה מכתב מתחם אנר - כפר סבא

לרשות

בשטח, עברתי בעיון מהיר על תקנון התוכנית ועל נוסח המקדח המצורף לה.
להלן מספר הערות:

א. מובנת ההתאמה בין הנוסח לתוכנית.
הנוסח מדבר על פתרון לחלחול מים בשצ"פ וכן על אפשרות לשמור מים באזור המגורים אולם התוכנית עצמה מדבדת על תגיון מותחת לשצ"פ ועל קווי בנין אבס לפרחים באזור המגורים שאין בתוכנית התייחסות לגודל תפסית מניה כך שהתחתי גם שהמניית צמיחה על כל שטח חמיתחם).

מאמר לא הובחרה שיטת פתרון הניקוז המוצעים ומיקומם באזור המגורים, או בשטח הציבורי הפתוח וכיצד אלו יסלעו את מי הער אם הם אמורים להיות מבונים במלואם.

להיבך, בהתאם למצבה המאוד משטני החוצים מציאים את הער העילי הולך אל מרחץ לתוכנית.

הצילום של מסמך מנהל חתכת המצורף לנסח והמועד לכלל אינו מספק.
על התוכנית להציג מחס הפתרונות הספציניים המתאימים לסוג הבניה בתוכנית זו, למבחן ההידרולוגי של השטח ולחשת לבות במערך הניקוז בסביבה.
(כן לא חובו לגמרי המצב הניקוזי הקיים בשטח מחס למתכנן).

- אשר למתחם אזור התעבורה עצמו -
בתכנון אבן מצויין שמתחם זה ידרש להתקנת אמצעי טיול קדם למוחמי מים.
זה בסדר אבל לא מספיק.

תוכנית הניקוז צריכה לראות ולדבר על כך שניקוז הער העילי ממתחם אגד העלול לגרום למוחמים יופרד מניקוז שאר מערכות המגורים ואין לערב ביניהם. העתי מומלץ שפתרון הניקוז למתחם אגד ולמניעת זיהום מי ער עלי מסע או מניעת תשחיתים ממנו אל מערך הניקוז יאושר במסגרת חיתר הבניה למתחם זה ע"י היחידה הסביבתית.

כאמך כללי, תוכנית הניקוז צריכה לספר במדל לאן ובכמה היא מוסיפה או מגדילה את כמויות הער העילי למערכת העירונית בסביבות שיא והאם המערכת הזו יכולה לקלוט אותה. עליה להציג האם ואיך ניתן לקיים מה נחש של שמור מי ער, וכן לתת חוראת לתוכנית ופחצת תשריטים תואמים.

מוצע לדע את המתכנן בשאלות שחועלו וכן לחצות אליו את החכטת התעה המחזוית מיום 30.7.00
מגויק מי ער וחתיתחטות במדל לדברים המדושים בתכנית הניקוז.

אודית כפרי-בחן

בבחד ור

אודית כפרי-בחן



מדינת ישראל
משרד הפנים

תווד האנהל הכללי

(אס' זססז/ז)

ישראל, סיון, ה'תשס"ב
א', 2002

(2) הצוות הבינמשרדי לבנייה משמרת מים

סכום עקדת הצוות וחמלצות

צוות בינמשרדי לנושא בנייה משמרת מים, בראשות גבי עפרה ליבנה, מנחת האגף לתכניות מתאר ארציות ממנהל התכנון, בחן את חנושא וחמליץ לפעול במספר דרכים:

- המלצה על הנחיות שתופצנה על ידי משרד חפנים, השיכון ואיכות הסביבה, בהמשך תמצאו את הנחיות משרד חפנים.
- ביטול פרויקט חלץ לחיפוש גשה כוללת בפרויקטים דולים
- תיקון לתקנות התכנון והבניה, כך שיעודכו הסעיפים הדורשים סילוק מי גשמים מחצרות כן יתווספו סעיפים המחייבים חתייחסות לבניה משמרת מים, וכמו כן סעיפים שיבטיחו כי תוגבל האפשרות לחקלה מחוראות חתכנית המחייבות בניית משמרת מים. מינחל התכנון כועל לתיקון חתקנות כאמור.
- דרכי פעולה נוספות כגון ביצוע מחקרים נוספים להרחבת חידע בנושא.

הנחיות להסמעה באחריות משרד חפנים, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד השיכון באמצעות חוזרי מנכ"ל ואו הנחיות המנחל הרלוונטי:

1. לשכות התכנון המחוזיות ולשכות מחוזיות חתעדות המקומיות יתבקשו ליטש את חתחיות שלהן במסגרת חתומיות שבטיכול.
 - א. בקרקעות מחלחות (כגון גיר, דולומיט, חוליות) יש לחשאר 10%-30% משטח המגרש מווננים וטאו מצומס בחומר מחלחל (כגון חצץ, חלוקים וכד'). חשטח חמדויק יקבע בהתבסס על מגמת חתכנון החלחל ואופי הביטי חמוצע בתכנית חתדונה, מחד גיטא, ועל המאפיינים הפיסיים של חתאר חתדון: כמיות ועתמות חשם, חמסלע וסוג חקרקע, פאידך גיטא.
 - ב. בקרקעות שאינן מחלחות (כגון: חוואר, קירטון), או במגרשים חסם חת-חקרקע מווצלת באחווים מווחים שאינם פאפשרים את חתיל, יש לחבטיח עד כמה שאפשר, חפניות חגר לקולטים במגרש שיעבירו את חמים למקום חתדרח חלופי ורק בהעדור אפשרות כוו - יעבר חגר למערכת חתקו חעיתנית.
 - ג. בשטחים חציבוריים חפתוחים (שצ"פים) ובגיתן לאורך דרכים, יש לחבטיח חיקום חשטחים חקולטים ער נמוך מסביבתם.
 - ד. את חתחיות חתיל אק ליטש באוורים "מחחסים", כגון: אוור תעשית, מוסכים, חתי מלכח וכד', כמישים ומגרשי חתח דולים.
 - ה. יש לחקפיד על חפרח מלח כין מעדכות ניקוז למערתות ביוכ.
 - ו. בתכמות בחיקף רחב, חפרחיות את חשטח חבנוי וחכסית חקרקע (כגון תכניות למבנים דולים, תכניות למספר יחידות דור דום), יש לבקש חכנת תוכנית שיפור מי ער וניקוז שתכלול בין חיתר:
 - חתיוחסות, בסידת חצור, לאנני חקוות חמסצאים במעלה חתוכנית, לאנני חקוות חמסצאים במורד חתכנית וכך לאנני חקוות חככים.
 - חתיות לשימוש בשטחים ציבורים ופתוחים לקליטת ערדפי מו. נגר בלתי מוזהמים משטחים בנייים, כך שניתן ידח לניד מי ער מסתחם למתחם.
 - חבטחח כי השטחים חציבוריים חפתוחים יוכלו לקלוט ערדפי מו ער עילי משטחים במעלה חתכנית שלא ניתן להחדיר חחם נגר.

2. בתכניות שאינן כוללות חוראות מפורטות על בסיס ההנחיות בסעיף 1, ביניהן תכניות קיימות או תכניות למקמים אורבניים בסיים כיונים:

א. יש לבחון את האפשרות לדרוש כמסגרת הבקשות להיתר פתרונות לבניה משמרת מים כפי שפורטו בסעיף לעיל.

ב. בתכניות בחן אין בספיק מדע על כושר החלחול של הקרקע, סומלץ להתייעץ עם מומחה בתחומים הרלבנטיים לנושאי ניקוז וקרקע לצורך הטמעת ההנחיות על בסיס בדיקות מפורטות, או להיב התיעוצת איתו כתנאי להיתר.

3. הרשויות המקומיות יבחנו אפשרויות לשימור ההדרת מי גר במרקס העירוני הישן, בשעת שהוא עובר תחלימים של שיקום שכונת ראו פינטי ביט וכד.

4. תרשויות המקומיות יבצע מעקב וניטור של ביצוע המערכות בפעל ותחזקתן לאורך השנים.

5. לשכת התכנון המחוזית יקמדה על תאמור לעיל, גם בעת בחינת תכניות שבסמכות תדה מקומית עפיי סעיף 109 לחוק התכנון והבניה התשכ"ח - 1965.