

45



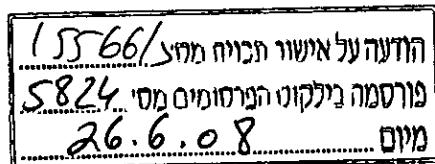
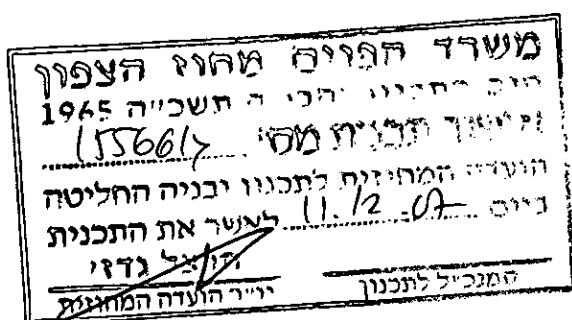
**הידרומודול-פולק שמואל בע"מ:** הידромטריה, הידרוליקה, הידרולוגיה, פיקוח, דרכיים

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

דיווח-555  
12/03/07

# אזור מושביה קדרמת גליל

## נוספח ניקוז



רחוב לוי אשכול 141 ת.ד. 895 Kirion, ISRAEL 55000  
E-mail: hydromod@inter.net.il Tel: 972-3-6356858 Fax: 972-3-5340854

**אזור תעשייה קדמת גליל**  
**נספח ניקוז**

**1. הקזומה**

השיטה הנדון הינה הרחבה מרכז תעשייה קיים לכיוון מזרח (ראה **תרשים 1**), הממוקם לצידי כביש 77, כ- 3 ק"מ מערבית לטבריה עילית - בקצה המערבי של טבריה.

במתוך השיטה הנדון מתוכננים מבני תעשייה ומתקן תחבורתי רחב יידיים.

השיטה נמצא על חלקו העליון במדרון הצפוני של נחל יבנאל - ובגובה כ- 50-40 מ' מעל אפיק הנחל המקורי.

מבדיקה ראשונית השפעתו של שטח המתחם, במידה ויבנה כמתוכנו, לא כל כך משמעותית מהסיבות הבאות:

א. רוב המים יכולים להגיע למתחם מהצפון. לפי התכנון הקיים בקטע הכביש הניל – כביש כניסה למתחם, מי ניקוז זורמים מזרחה ומערבה ולא נכניסים למתחם קדמת גליל.

ב. קרекעות המתחם גромוסולים ומקדם נגר עילי שלהם גובה מאד ולן אפילו אם יבנה המשטח כולו – לא יהיה הבדל משמעותי בין הספיקות המחוושבות. לעומת, אין לצפות להגדלה משמעותית של ספיקות מכיסימליות.

**2. חישוב הידרולוגי**

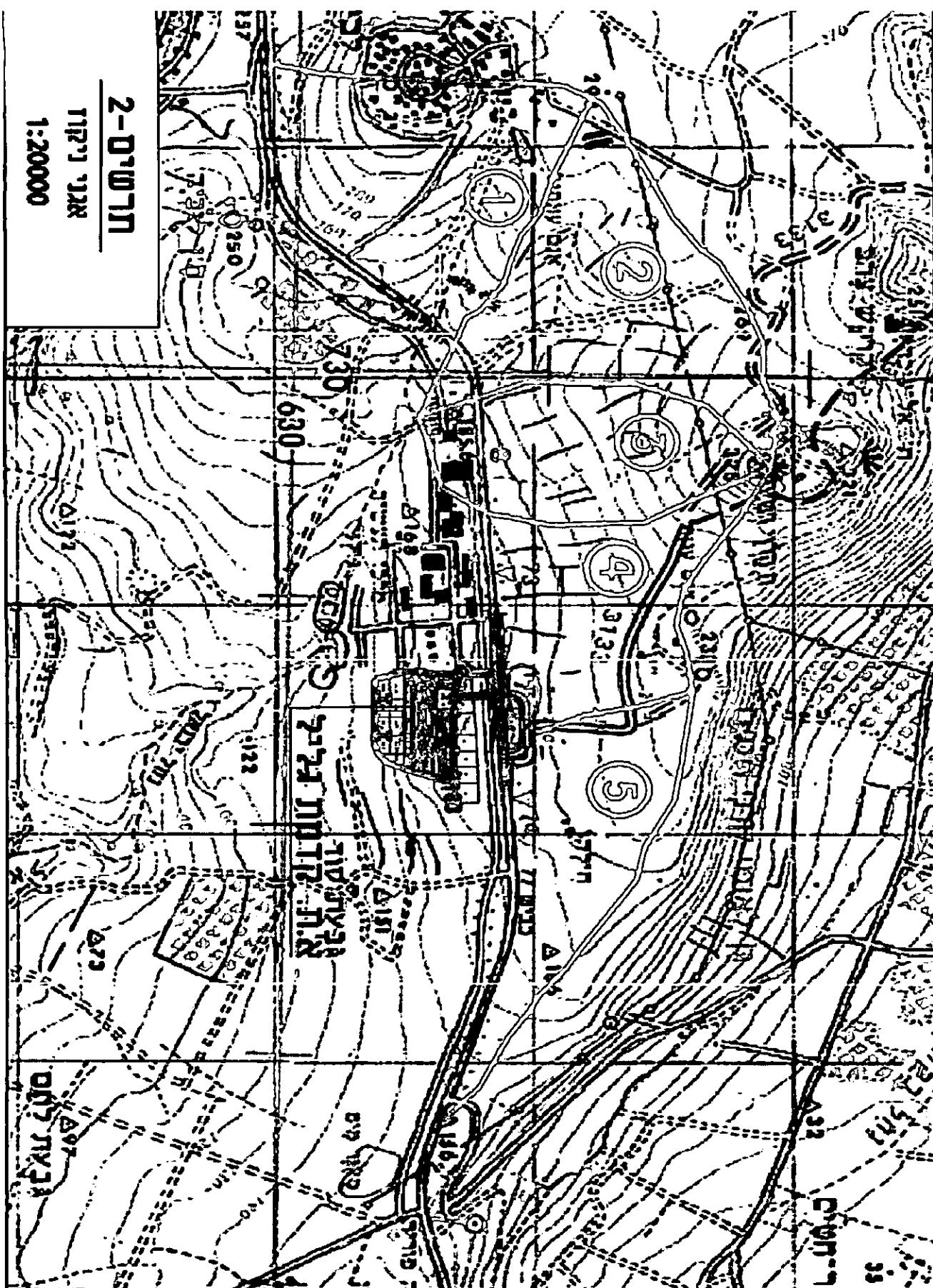
לבדיקה זרימות מי נגר עילי באזורי הרחבות אזור תעשייה **בתרשיט 2** על בסיס מההנקודות 1:20,000 סומנו כל אגמי ניקוז סביבת המתחם וחושבו נתוניים מורפומטריים כולל שטחי קרекעות שונות באגמי ניקוז. הנתוניים מוצגים **בטבלה 1**.

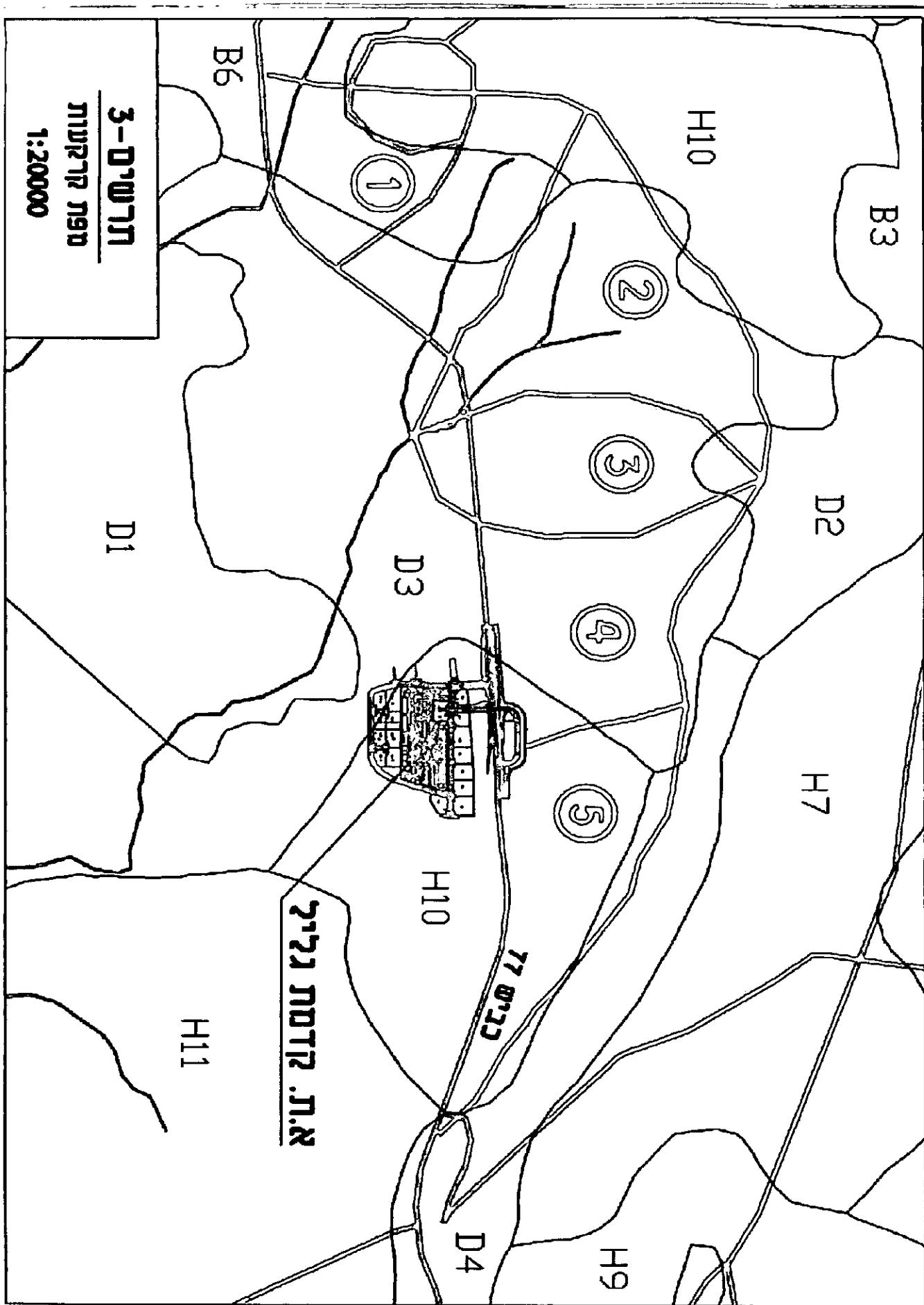
הקרекעות באגמי ניקוז צפונית לכביש 77 הן ברובן קרекעות הרריות, כאשר הקרекעות במתחם הנדון נמצאות באזורי קרекעות 10 H – גرومוסול. מפת קרекעות מוצגת **בתרשיט 3**.

מסכימת אגמי ניקוז ברור, שמים מאגנים צפונית לכביש 77 אינם מגיעים למתחם, אלא רק מים מהמתחם עצמו.

על בסיס נתונים אלה חושבו **בטבלה 2** ספיקות מכיסימליות לאגנים אלה למצב טבעי.







א.ת. קדרמת גילילנתוניים מורפומטריים – טבלה מס' 1

מספר אגן ניקוז	שטח אגן, קמ"ר	אזור אגן, ק"מ	שיפוע	סוגי קרקעות ב- % שטח				
				H10	D3	B6	D2	
<b>מצב קיימס</b>								
	33	30	37		0.075	1.70	0.90	1
	7.5	89.3		3.2	0.016	1.75	0.94	2
		91		9	0.129	1.05	0.56	3
	30	66.5		3.5	0.094	1.45	0.60	4
	93.5	6.5			0.070	1.00	0.62	5
	15.5	67.5	13.7	3.3	0.075	1.70	2.40	1+2+3
	100						0.2	A
	100						0.1	B
	100						0.3	A+B
<b>מצב מתוכנן</b>								
31.0	69						0.2	A
27.0	73						0.1	B
29.0	71						0.3	A+B

נתוני זרימה – טבלה מס' 2

שיטות чисוב	ספיקה מ"ק/שניה בהסתברות %						מקדם נגר Cmax	זמן דקה	שטח אגן, קמ"ר	מספר אגן ניקוז
	1	2	3	5	10	20				
<b>מצב קיימס</b>										
תחל"ס - 2	2.4	2.0	1.6	1.3	0.9		0.172	21	0.90	1
תחל"ס - 2	2.4	2.0	1.6	1.3	0.9		0.170	20	0.94	2
תחל"ס - 2	2.6	2.0	1.8	1.4	1.0		0.204	12	0.56	3
תחל"ס - 2	1.7	1.4	1.2	0.9	0.7		0.174	17	0.60	4
תחל"ס - 2	2.0	1.6	1.4	1.2	0.8		0.159	14	0.62	5
תחל"ס - 2	5.4	4.2	3.6	2.7	1.6	0.8	0.178	21	2.40	1+2+3
רצינומי	3.8	3.4	3.1	2.6	2.2		0.75	10	0.2	A
רצינומי	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1		0.75	10	0.1	B
רצינומי	5.2	4.3	4.0	3.4	2.7		0.75	15	0.3	A+B
<b>מצב מתוכנן</b>										
רצינומי	4.4	3.8	3.5	3.0	2.5		0.85	10	0.2	A
רצינומי	2.2	1.9	1.9	1.5	1.2		0.85	10	0.1	B
רצינומי	5.9	4.9	4.5	3.8	3.1		0.85	15	0.3	A+B

חשוב לציין שכל שטחי המתחם נמצאים בתחום קרקעות גرومוסוליות בזולטות 0.1H שהם דומים מאוד לקרקעות 11H, 9H בעלי מקדם גור עליי מעל 0.75, כל זה בתנאי קיום שיפורים גדולים שהוא מתקיים באזורי המתחם. בשיפורים קטנים ב- 10H מקדם גור מינימלי. אגני הניקוז באזורי המתחם קטנים מאוד - בתחום 300-100 דונם והם מסומנים בנפרד באותיות A, B.

חלוקת זאת נעשתה בהתאם לצורות שונות של בניו בתחום וחלוקת למגרשים נפרדים. בתחום טבלה 2 חשוב ספיקות מכיסימליות לנצח בניו כאשר רוב השטחים המבונים הם אספלט – בטון ומקדם גור עליי עברם הוא כמו לקרקע טבעית גرومוסול בזולתי 0.90. מהשווות הנתונים ברור שהגדלת ספיקות מכיסימליות אינה משמעותית והכל תלוי בצורת ההסתכבות:

כאשר מדובר בתחום בוודד, השפעתו על הנחל בדרך כלל זינהה לטפיקה מכיסימלית בנחל. לאורך הזמן עשויים מקום מספר אזרחי תעשייה ורחבות ביישובים ואז בראיה אגנית יכול להיגרם נזק לנחל הראשי וסביבתו. לכן חובה לטפל בכל מתחם ולהקטין הזרמת מים ממנו לטפיקות רגניות קטנות ככל הניתן.

סיכום בדיקת ספיקות אלה נעשתה להסתברות 2%, דהיינו לאירוע פעם בחמשים שנה. מאגני ניקוז שבתחום כולל (B+A) לנצח שטח טבעי תהיה ספיקת מכיסימלית 4.3 מ"ק/שניה כאשר לנצח בניו תהיה הספיקה 4.9 מ"ק/שניה. ההפרש לא גדול (כ- 15%) וזה כפי שהסביר לעיל עקב קרקעות כבדות בתחום במצב קיים, שהם בעלי מקדם גור עליי גבוהה מאוד.

### 3. המלצות לתוכנית מערכת ניקוז והשהיית המים

במצב טבוי כאמור הספיקה המכסיימלית מהמתחים מגיעה עד 1 מ"ק/שניה. עם הבניה המתוכננת תהיה הגדלה לא משמעותית של ספיקות מכסיימיות כ- 15% וזאת עקב קרקעות גرومוסוליות בזלתיות בשטח המתחים. עם זאת שהגדלת המים לא כל כך משמעותית, ברצונו להקטין זרימת מים מהמתחים עד המינימום האפשרי.

לצורך כך המלצתנו היא על מערכת איסוף והשהיית המים כפי שסומנה על גבי תרשימים מס' 4 המצורף בדיווח וشرطוט מס' 1/555. נסביר את המערכת מצפון דרום.

הקו הראשי במערכת תהיה בכביש כניסה (צפון-דרום), כאשר יתר המים משטחי אזור התעשייה יוזרמו בקווים ניצבים לקו הראשי.

בין השטח היירוק בצפון ושורת בניין התעשייה מתוכן שקע טופוגרפי מיוצב ע"י אדריכל נוף לצורכי הגנת מבנים מהמים המציגים בשכ"פ עצמו. מדובר בשקע ולא בתעלה כדי לא להפוך את המקום למזבלה.

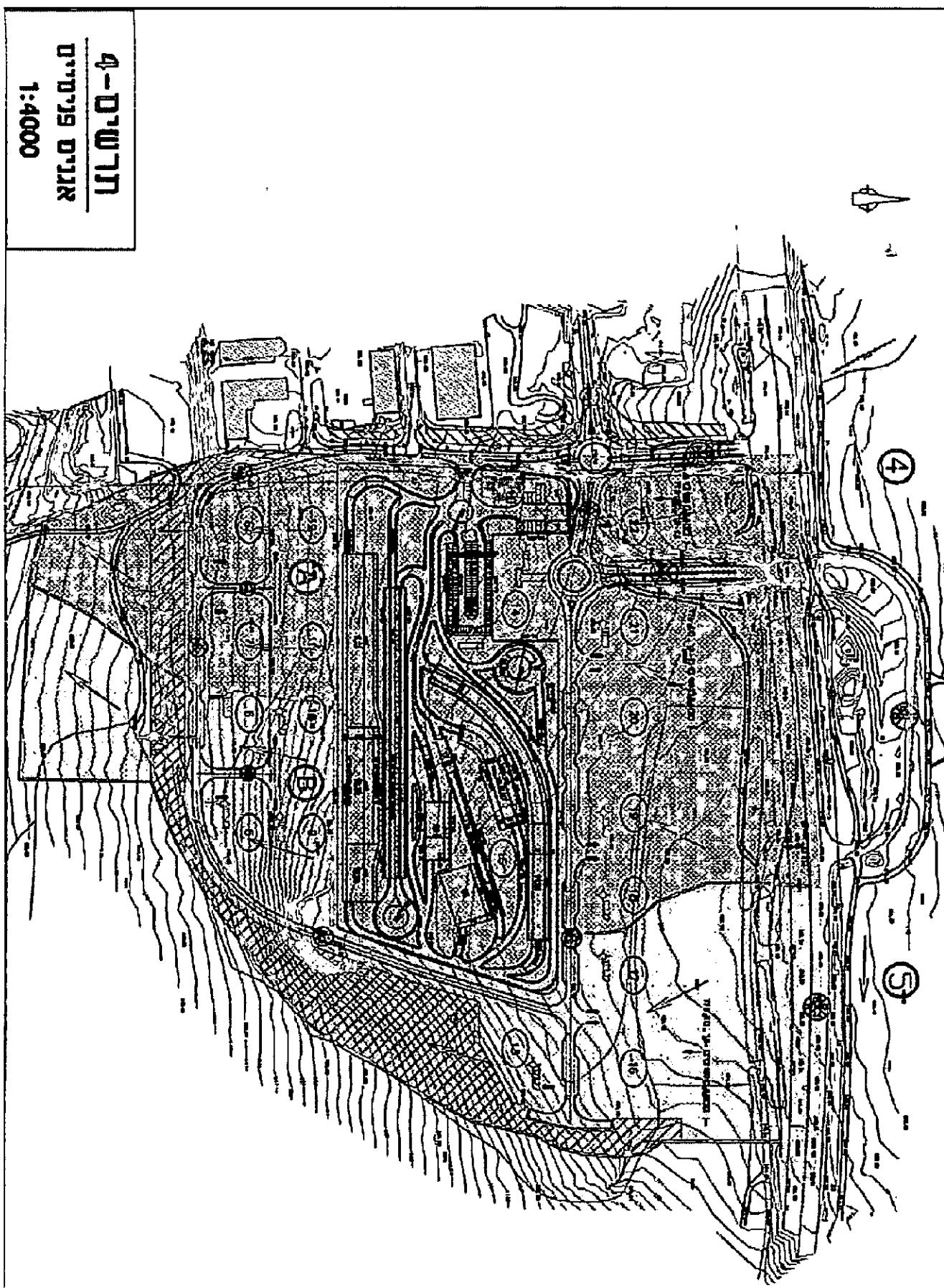
קו שניiae איסוף המים בכביש מס' 200 מזרחה למערב וקליטת המים משטח בניין תעשייה ומגרשים עצם. קו זה לא יחוسب בקו תיעול רגיל לתקופת חזרה של 5 שנים, אלא ל- 20 שנה. מערכת התיעול תהיה רגילה לתקופת חזרה פעם ב- 5 שנים ויחוברו אליה שוחות כניסה מהמגרשים. כל מגרש יקבל כניסה מים אחת ומיקומה ייקבע מראש. לא יהיו פתיחות כניסה לכל דורך.

דרומית לכך במגרש תחבורתי יהיה שני קווי ניקוז נוספים ניצבים לקו ראשי לקליטת מים ע"י קולטנים.

בגבול מגרש תחבורתי עם חלקו הדרומי של בניין תעשייה יהיו מאספים נוספים כפי שסומן בתרשימים.

חשוב לציין שזרימת מים תהיה בהתאם לטופוגרפיה קיימת לשני כיוונים: למערב ולמזרחה ומומלח לשמר על כיוונים אלה בתכנון כבישים והכוונת המגרשים.

מכאן יוזרמו המים לשכ"פים נרחבים בהם מתוכננים פעולות להשהיית המים.عقب שיופיע גדול במדרון השכ"פים, ביצוע פעולות השהיית המים מוגבל. לאחר בדיקת חתכים ושיפורים אלו ממליצים ליצור מספר סוללות נמוכות עד כ- 1 מ' אשר בمعالיהם (ביחס לכיוון זרימת המים) נוצר שקעים לאורך הסוללות להשהיית המים.



השקלעים יהיו רדודים בתחום 0.6-0.8 מי לכל היוטר וממוקמים לכל אור הסוללות. להערכתנו נצילה רקלוות לפחות 50% מהמים, שזה הרבה מעבר לנדרש. עודפי המים- במידה ויהיו בסופות גשם קשות-, יוזרמו בתעלת עודפים לכיוון בריכות בעורץ זרימה קיימת עד הכניסה לנחל בגיןאל.

להערכתנו, תעלת עודפים/ או צינור/ תהיה קטנה לספקה בערך 2-2.5 מ"ק/שניה לכל היוטר וזאת כנראה במצב תקלת כלשי במערכת.

פרטי מתקנים למערכת השהיית המים (סוללות, שקיי השהייה, יצובים נגד אрозיה, תעלות עודפים) יתוכנו בתכנון מפורט ע"י איש ניקוז או הידרотכנייה בצורה שתאפשר השהיית לפחות 50% מהמים.

כמו כן בתכנון מפורט יבוצע תכנון מערכת טיפול וקליטת מים מהמגרשים בהתאם להמלצות הכלליות שבנספה.

אנו ממליצים להשתמש בפלטוות הפנויות המים במקום רשותות לא יעילות ולהציג קולטנים זוגיים ולא צמודים-, כל זאת להגדלת כושר קליטת המים ע"י מערכת קליטת המים.

**המלצות אלו מוצגות בתרשימים 5,6.**

ש. פולק

הנדס - הידרולוג

#### העתקים:

אריה שילה - אדריכל הפרויקט (1×)

בני גורפינקל - יוזם הפרויקט (1×)

גבי רוזן - מתכננת הפרויקט (1×)

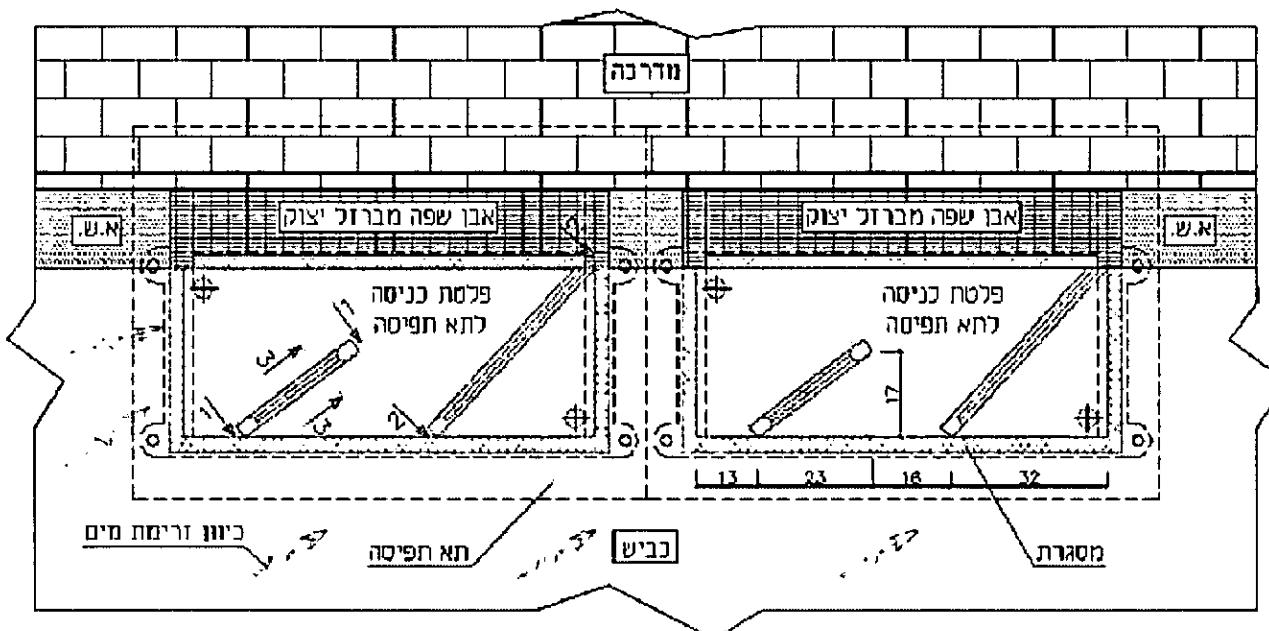
רון מולכו - רשות ניקוז כנרת (1×)

כאן.

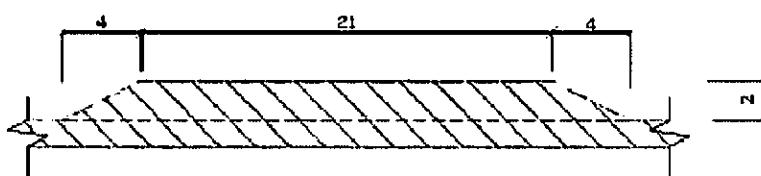
#### תרשימים 5

**4.1 פלטה חדשה מבטון להפניית דריימה  
לתווך פתח אבן שפה מברזל יצוק**

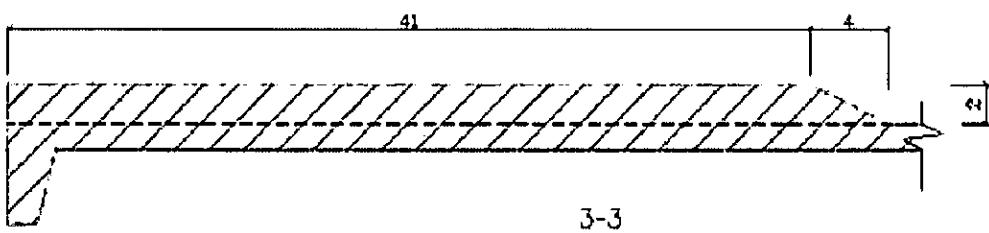
**פלטה כניסה לתא תפיסה - שמאל  
לצד ימינו-מצב ראי**



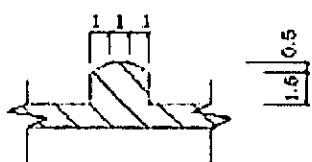
1-1



2-2



3-3



דגם : HM-2

תרשים 9

2.2 מערכת קולטנים זוגיים על צינור ראשי בגاطר או רחוב הולנדי

חתך 1-1

