

הועדה המקומית לתכנון ולבניה הרצליה
 החליטה לאשר להפקדה / לתת תוקף
 מס' תכנית מס' ת/מק/1985/504-02/16
 מס' שינוי מס' 581 ביום 23/6/16
 יו"ר הוועדה

נספח ניקוז לתכנית הר/1985/ב

גרסא : ראשונה
 תאריך : יוני 2013
 מס' עמודים : 31
 מס' תשריטים מצורפים : 1

אין לנו התנגדות עקרונית לתכנית. בתנאי שזו תהיה מתואמת עם רשויות התכנון המוסמכות. חתימתנו הינה לצרכי תכנון בלבד, אין בה כדי להסנות כל זכות ליוזם התכנית או לכל בעל עניין אחר בשטח התכנית כל עוד לא הוקצה השטח ונחתם עמנו הסכם מתאיט בנינו, ואין חתימתנו זו באה במקום הסכמת כל בעל זכות בשטח הנדון ו/או כל דשות מוסמכת, לפי כח חוזת ועפ"י כל דין למען הסר ספק מוצהר בזה כי אם נעשה או ייעשה על ידנו הסכם בנין השטח הכלול בתכנית, אין בחתימתנו על התכנית הכרה או הודאה בקיום הסכם כאמור ו/או ויתור על זכותנו לבטלו בגלל הפרתו ע"י מי זרכש מאתנו על פיו זכויות כלשהן בשטח, ו/או על כל זכות אחרת העומדת לנו מכח הסכם כאמור ועפ"י כל דין שכן חתימתנו ניתנת אך ורק מנקודת מבט תכנונית.
 תאריך: 16/11/13 רשות מקרקעי ישראל מרחב עסקי ת"א

גילי טסלר
 מתכנתת מרחב עסקי ת"א
 רשות מקרקעי ישראל



תוכן עניינים

	תוכן
3.....	1. כללי
3.....	2. תיאור מצב קיים:
3.....	2.1 תיאור הסביבה והטופוגרפיה בשטח
3.....	2.2 מערכת הניקוז הקיימת בהרצליה ותעלת הניקוז הראשית (נחל גלילות)
4.....	2.3 נתוני גשם
6.....	3. תיאור התכנית
6.....	3.1 שימור נגר בתחום שכונת המגורים
9.....	3.2.1 קידוחי חלחול
11.....	3.2.2 נתוני איגום והחדרה:
12.....	3.2.3 ספיקות גלישה צפויות
12.....	3.2.4 אמצעים להגדלת נפחי איגום
13.....	4. הוראות לתקנון התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר)

רשימת נספחים:

- נספח א': הנוסחה הרציונלית ונוסחת קירפיך
 נספח ב': דוח קידוחי קרקע (נערך ע"י דורון אשל – מהנדסים יועצים בע"מ)
 נספח ג': טבלאות חישוב נפחי אגירה והחדרה
 נספח ד': פרטי ניקוז לדוגמא

תכניות מצורפות:

תכנית מס' 01-85511 – תכנית שימור נגר על בסיס תכנית נוף ותכניות אדריכליות



1. כללי

בכוונת מנהל מקרקעי ישראל להקים שכונת מגורים בת 2,943 יחידות דיור בשטח של כ-390 דונם. תכנית זו מהווה חלק מתכנית מתאר בת כ-4,000 יחידות דיור בהרצליה על אדמות קיבוץ גליל ים (הר/1985/1) ומהווה המשך לתכנית הר/1985/א ("מתחם הכוכבים"-אפריקה ישראל). התכנית נועדה לחבר את חלקה המזרחי של הרצליה עם הרצליה פיתוח ולהעשיר את מלאי המגורים בהרצליה לצורך הצערתה ולאיוון מחדש של אוכלוסייתה. התכנית מפתחת את השלב הדרומי בפארק מרכזי חדש – "פארק הלבב" המחבר את חלקי העיר למערך אורבני שלם ואיכותי, וכן שירותים כלל עירוניים חיוניים. בדוח זה מוצגת מערכת הניקוז הקיימת בסביבת התכנית ופתרונות הניקוז המוצעים עבורה בדגש על נחל גלילות ושלבי הסטתו ובהתאמה לתכנית האב לניקוז של הרצליה. תכנית הניקוז של התכנית המתארית הר/1985/א אושרה על ידי רשות הניקוז בשנת 2005. תכנית הניקוז של "מתחם הכוכבים" (הר/1985/ב) אושרה ברשות הניקוז באוקטובר 2011 (מצ"ב בנספח א')

2. תיאור מצב קיים :

2.1 תיאור הסביבה והטופוגרפיה בשטח

שטח התכנית ממוקם ממזרח לאיילון ומדרום לרחוב הרב קוק בהרצליה, שדרות בן ציון מיכאלי ולשדרות שבעת הכוכבים (ראה מפת סביבה להלן). בקצה הדרומי של שטח התכנית נמצא מכון טיהור השפכים של הרצליה. השיפוע הכללי של השטח הינו ממזרח למערב. כאשר נקודת המינימום נמצאת באזור הגבול המערבי של התכנית.

2.2 מערכת הניקוז הקיימת בהרצליה ותעלת הניקוז הראשית (נחל גלילות)

זרם הניקוז הראשי של הרצליה עובר לאורך רחוב העצמאות (מובל תת קרקעי), דרך צומת הרחובות הרב קוק – העצמאות ובעלת פתוחה דרומה לאורך הגבול המזרחי של גבעת המגורים של קיבוץ גליל ים עד התחברות לתעלת ניקוז בהמשך לרחוב הנגב. מנקודה זו עוברת תעלת הניקוז הראשית, נחל גלילות, דרך שטח התכנית לכיוון מערב ובמרכז שטח התכנית נוטה צפונה עד להתחברות למעביר מים קיים בצומת בן ציון מיכאלי - "שבעת הכוכבים". מערכת הניקוז ממשיכה דרך תעלה פתוחה קיימת הנמצאת לאורך הצד הדרומי של שדי בן ציון מיכאלי "שבעת הכוכבים" עד התחברות למעביר מים קיים החוצה את כיכר תחנת הרכבת. משם, זרם הניקוז ממשיך לכיוון צפון בתעלה הקיימת ונוטה מזרחה עד להתחברות למתקן הכניסה של נחל גלילות הינה 41 מ"ק/שניה (עבור סופה בהסתברות של 1:50 שנה בזמן ריכוז של 48.5 דקות (מתוך תכנית האב לניקוז של הרצליה).



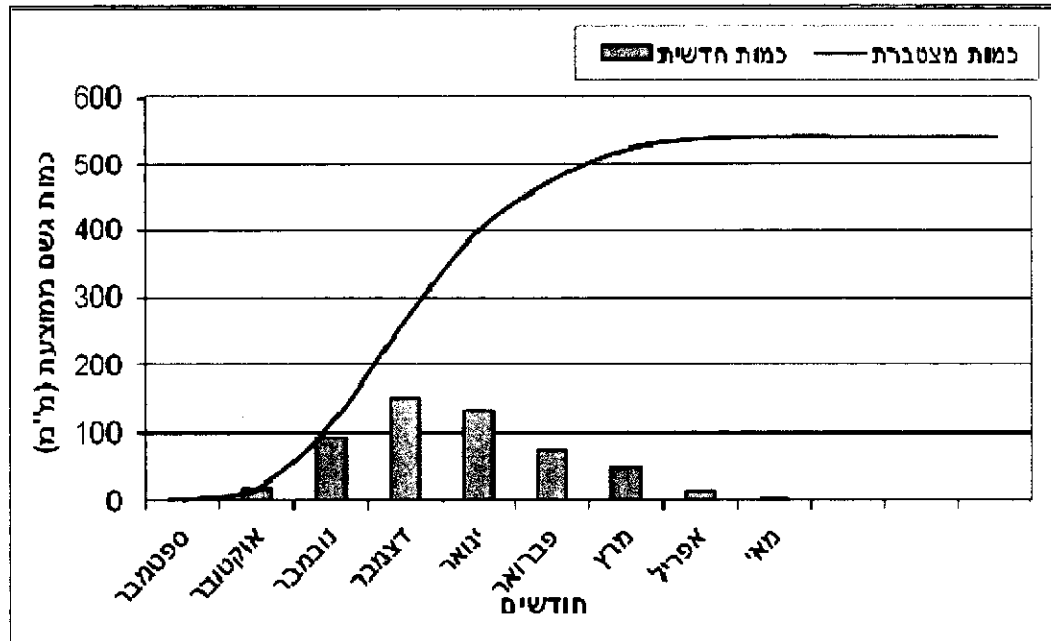
2.3 נתוני גשם

על פי נתוני השירות המטאורולוגי, מובאים נתונים לגבי עוצמות גשם אופייניות לאזור. הנתונים שהתקבלו נמדדו כאמור על פי נתוני תחנת שדה דב המייצגת את גליל ים מבחינת הקרבה, תנאים טופוגרפיים דומים ומרחק זהה מהים.

ניתוח הנתונים נעשה ע"פ אירוע גשם מקסימאלי שהתרחש במהלך כל שנה מתוך 50 שנות רישום גשם.

כמויות גשם ממוצעות רב שנתיות במ"מ בתחנת רידינג - שדה דב

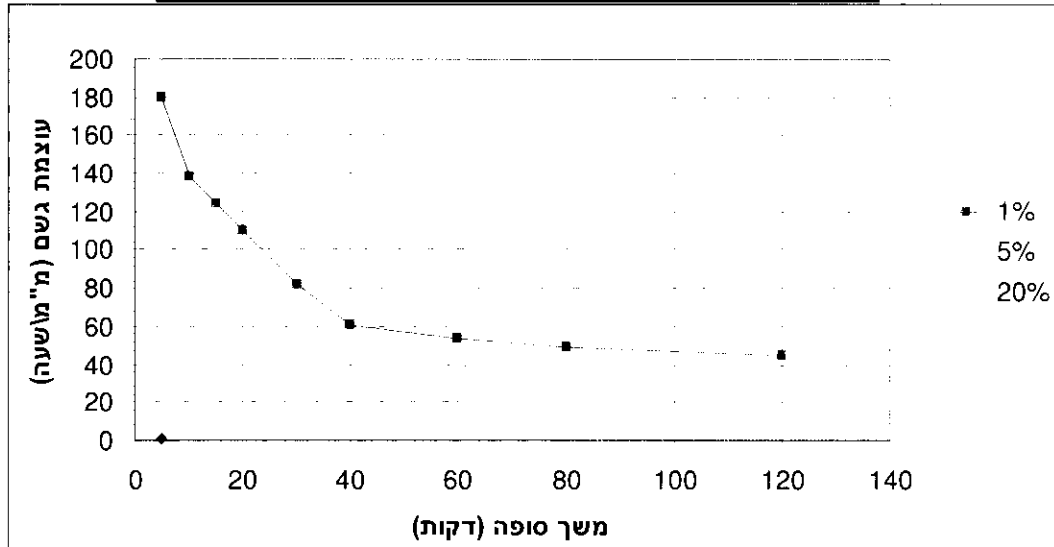
חודשים	עובי גשם חודשית ממוצעת (מ"מ)
ספטמבר	2
אוקטובר	18
נובמבר	94
דצמבר	152
ינואר	133
פברואר	75
מרץ	48
אפריל	15
מאי	3
יוני	-
יולי	-
אוגוסט	-
סה"כ כמות משקעים שנתית	540



עוצמות גשם-משך-תדירות בתחנת שדה דב עד שנת 2003

1:5 שנה	1:20 שנה	1:50 שנה	1:100 שנה	תקופת חזרה
20%	5%	2%	1%	הסתברות
עוצמת הגשם (מ"מ/שעה)				משך הסופה (דקות)
110.5	143.5	164.00	179.8	5
80.1	107.1	124.50	138.1	10
62.9	88.9	108.30	123.8	15
53.9	77.7	95.50	109.8	20
43.5	61.1	72.60	81.8	30
32.8	45.8	54.30	60.8	45
27.7	39.7	47.60	53.6	60
19.9	32.3	41.70	49.3	90
15.6	27.1	36.60	44.9	120

עוצמות גשם מכסימליות למשכי זמן שונים בהסתברויות נתונות



3. תיאור התכנית

3.1 שימור נגר בתחום שכונת המגורים

כחלק מעקרונות הפיתוח של תכנון השכונה, ישולבו אמצעים לשימור נגר עילי והשהייתו בשטחים הציבוריים הפתוחים ובמגרשי מבני הציבור והמגרשים והפרטיים.

מערכת התיעול בכבישים, תביא בחשבון את שטחים אלו, כך שיתוכננו מוצאי ניקוז אליהם ובאופן הזה ינוצלו מי השיטפונות באופן המיטבי ביותר להשהיה. השהיית המים לתקופה ממושכת יותר בסביבת צמחיה, מגדילה את סיכוי שימור הנגר בתוך הקרקע ובכך מקטינה את הכמות העודפת של מים הניגרים אל צנרת הניקוז. בצורה זו ניתן יהיה להקטין את מידות הקווים הראשיים ומעבירי המים בקווים הראשיים של מערכת ההולכה, כאשר קטרים מינימאליים לא יקטנו.

בשטחים המיועדים לבניה למגורים ולמבני ציבור יקבע אחוז מסוים מן השטח המיועד לגינון כשטח המיועד לשימור נגר עילי. בשטח זה יאגרו מי השיטפונות המגיעים מן המגרש אל תוך "ערוגות קליטה" בהם תינתן למי הסופה אפשרות להיספג בקרקע, וכן היא תשמש בית גידול לצמחיה, אשר תאפשר הקטנת מקדם הנגר העילי של השטח המגונן ובכך הקטנת ספיקת התכן. בשטחים הפתוחים של השטחים הציבוריים והפרטיים יבוצעו קידוחים לקביעת פוטנציאל החלחול ולפיהם תיקבע מדיניות החדרת מי השיטפונות לתוך הקרקע. בטבלה להלן מופיעים ייעודי הקרקע המאושרים והמוצעים לתכנית כפי שמופיעים בתקנון התכנית. ניתן לראות כי שליש משטח התכנית מתוכנן לשטחים ציבוריים פתוחים ופארק.

מצב מוצע			מצב מאושר		
אחוזים	מ"ר	יעוד	אחוזים	מ"ר	יעוד
22.2%	104799	מגורים	15.6%	73713	אזור עירוני בדגש מגורים א' לפי תמ"מ 5
6.7%	31543	תעסוקה	27%	126973	אזור עירוני בדגש מגורים ב' לפי תמ"מ 5
0.2%	932	מתקנים הנדסיים	8.2%	38751	אזור ציבורי פתוח ומבני ציבור בשילוב תעסוקה
11.7%	55301	מבנים ומוסדות ציבור	22.1%	104093	פארק רובעי
3.7%	17647	שטחים פתוחים	3.8%	18091	רצועה ירוקה
3%	14252	שטח ציבורי פתוח	15.4%	72544	דרכים
23.4%	110048	פארק/גן ציבורי	0.5%	2170	דרך זמנית
0.4%	1849	כיכר עירונית	7.4%	34700	אזור ציבורי מיוחד כלל עירוני
15.9%	74714	דרך מאושרת			
4.4%	20674	דרך מוצעת			
1%	4576	מגורים ומסחר			
7.4%	34700	בית עלמין			
100%	471035	סה"כ	100%	471035	סה"כ



חישוב תוספת הנגר הצפויה מתוך שטח השכונה אל נחל גלילות:

חישוב תוספת הנגר הצפויה מתוך שטח התכנית אל שטח הפארק ואל נחל גלילות חושב לפי הנוסחה הרציונלית (ראה הרחבה בנספח ב'). אל שטח הפארק יזרום נגר מחלקה המזרחי של השכונה ומחלקה המערבי- תת אגן ניקוז מערבי ותת אגן ניקוז מזרחי. זמן הריכוז חושב עבור כל תת אגן וממנו נגזרה עוצמת הגשם בהסתברות של 1:50 שנה. בטבלאות להלן ניתן לראות את תרומת הנגר של ייעודי הקרקע השונים בשטח התכנית במצב המאושר כיום ובמצב עתידי אשר יזרמו בסופו של דבר אל ערוץ נחל גלילות. בחישוב ספיקות התכן במצב עתידי, השהיית הנגר בשטחים המבונים נלקחה בחשבון בבחירת המקדמים כפי שמוסבר בתחתית הטבלה. ניתן לראות שבזכות השהיית הנגר בשטח התכנית ספיקת התכן הצפויה לזרום משטחה אל נחל גלילות אף תקטן במעט. כמו כן, ספיקות התכן מתוך השכונה קטנות בסדר גודל מספיקות התכן הצפויה לזרום מאגן הניקוז של נחל גלילות.

ספיקת התכן כיום על פי מצב מאושר

יעוד קרקע - מצב מאושר	שטח (מ"ר)	% מהשטח	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
שטח פתוח	396,321	84.14%	0.3	2.70
דרכים	74,741	15.86%	0.85	1.44
סה"כ	471,035	100%		4.14

ספיקות התכן מכל תת אגן לאחר ביצוע התכנית על פי ייעודי קרקע

תת אגן מערבי			
יעוד קרקע	שטח (מ"ר)	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
כבישים	21,000	0.9	
מבנים	49,000	0.65	
שצ"פ	7,000	0.30	
סה"כ	77,000		1.20
תת אגן מזרחי			
כבישים	8,000	0.90	
מבנים	48,000	0.65	
סה"כ	56,000		1.47



3.2 הסדרה והסטת נחל גלילות (ראה תכנית מספר ת-1985b-02hr-85786) מצורפת בנפרד)

מערכת הניקוז המתוכננת, תתבסס בנוסף לקליטת נגר משטחי המגורים של התכנית במערכת הולכה גרביטציונית על הסדרה והסטת תעלת נחל גלילות.

תכנית הסטת הנחל מערבה ואח"כ דרומה הוצעה על ידי רשות הניקוז ירקון והתקבלה בברכה על ידי עיריית הרצליה. הוצאתה לפועל מחייבת שיתוף פעולה של הרשויות חוף השרון, רמת השרון והרצליה. הסטת הנחל תבצע בשלבים:

שלב א':

ערוץ הנחל בשלב זה יוסט בחלקו הצפוני כך שיזרום בשטח הפארק הצפוני אל שטח איגום והחדרה לקידוחי חלחול (ראה הרחבה בסעיף 3.2.3 להלן), אשר יפותח בשלב תכנון מפורט של תכנית הר/1985/א ("מתחם הכוכבים") לקיבולת מקסימלית עפ"י תכנית אדריכל הנוף. עודפי הנגר ועודפים מסופות חריגות יזרמו דרך תעלה פתוחה אל מעביר המים הקיים בצומת "שבעת הכוכבים" ומשם למנהרת הניקוז.

שלב ב':

בשלב ב', תוסט תעלת נחל גלילות לכיוון מערב ובחזרה צפונה בתחום הפארק. לאורך תעלת הנחל ישולבו, בתאום אדריכל הנוף, מאגרי השחייה והחדרת מים באמצעות קידוחי חלחול (ראה סעיף 3.2.3 להלן). לא מן הנמנע שעבודה זו תבוצע כבר בשלב אי במידה וייווצרו התנאים לכך: חלק מאפיק הנחל שיש כוונה להסיטו נמצא בשטח מועצה אזורית חוף השרון. על כן נדרש בשיתוף פעולה עם עיריית הרצליה לדון באפשרות של הפשרת השטח להסטת הנחל. אם המשא ומתן בין שתי הרשויות ישא פרי ניתן יהיה בקלות יחסית לבצע את ההסטה כבר בשלב א'.

בסופות חריגות, השטח המיועד לאיגום יתמלא וכל הפארק יוצף. על ידי כך, יוגדל נפח האגירה ותתאפשר החדרה של מי שטפונות בסופות חריגות אל תוך מי התהום. מערך הפיתוח של איזור הפארק יהיה כזה ששיפועיו יופנו לכיוון התעלות והמאגרים.

שלב ג':

בעתיד, כל עודפי המים שלא הוחדרו, יוזרמו דרומה לכיוון שטח השיפוט של רמת השרון ועל ידי כך יאוחדו זרמים המגיעים מדרום הרצליה ומצפון רמה"ש לזרם אחד שיופנה דרומה להמשך השחייה בהרצליה על גבול הרצליה-תל אביב. חלופה זו תיבדק במסגרת תכנית אב אזורית שתכלול את הרצליה, מוא"ז חוף השרון, רמה"ש ותל אביב. בנוסף, תכנית זו קיבלה את ברכת רשות ניקוז ירקון.



3.2.1 קידוחי חלחול

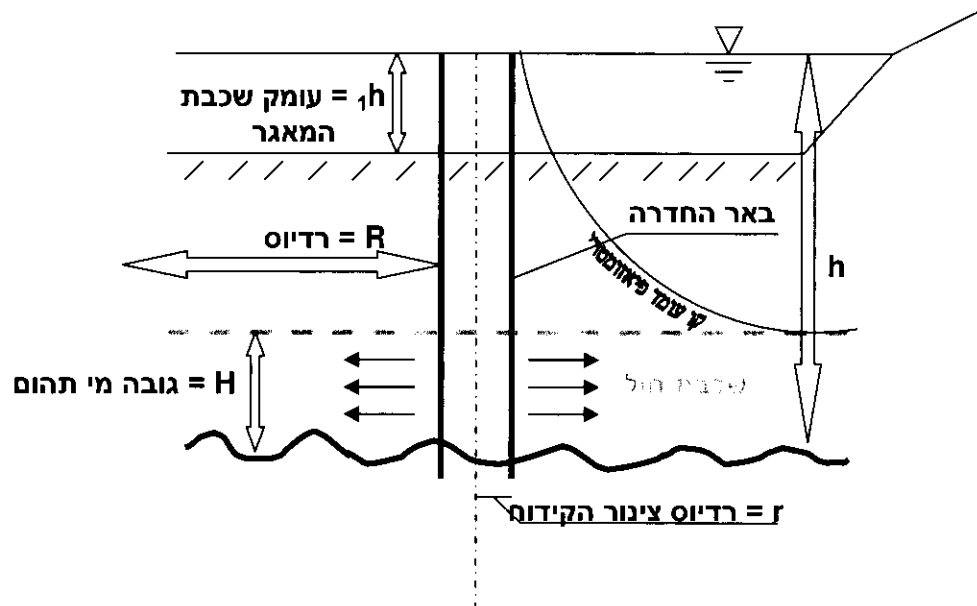
בטרם נכנס לחישובים תיאורטיים על קצב ופוטנציאל החדרת מי השיטפונות באמצעות קידוחי החדרה, יובהר כי בשלב תכנון מפורט, על מנת לאשש את החישובים, ידרשו ביצועים של קידוחים נסיוניים לשם בחינת כושר החלחול של הקרקע. קידוחים אלו ילוו ע"י יועץ קרקע. דוח קידוחי קרקע ראשוני מצורף בנספח ג'. מסקנת הדוח הינה שלאחר ביצוע קידוח נסיון באזור הפארק המתוכנן, הקרקע מתחת ל-2 מטר הינה קרקע חולית מסוגים שונים שמקבלת מים ויש אפשרות להחדירם בשטחי האיגום ובשטחים הירוקים בהחדרה טבעית או בקידוחים. קידוחי החלחול ימוקמו בתחתית מאגרי ההשחיה. מיקומים מוצעים לאיגום כזה ניתן לראות בתכנית המצורפת ובתכנית הנוף. להערכת ספיקה חלחול דרך קידוח החדרה נעשה שימוש בנוסחת דרסי:

$$Q = \pi \cdot k \cdot \left(\frac{H^2 - h^2}{\ln(R/r)} \right)$$

כאשר:

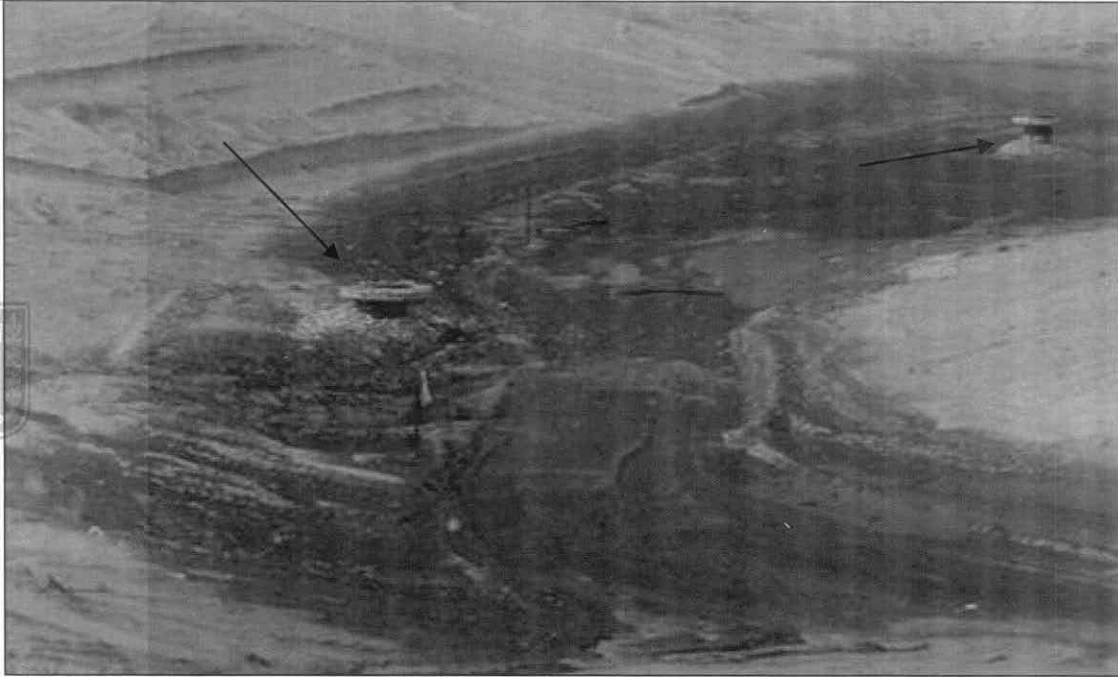
K [cm/sec]	3.00E-03	מקדם חדירות דרסי
R [m]	8	רדיוס השפעת קידוח החלחול
r [m]	0.5	רדיוס צינור הקידוח
h [m]	15	גובה המים בצינור
H [m]	5	גובה שכבה חדירה, שכבת החול
Q [m ³ /hr]	6.66x10 ⁻³	ספיקת חדירה לקידוח

חתך הידרולי עקרוני של קידוח החדרה:





בתמונה להלן ניתן לראות דוגמת קידוחי חלחול בבוצעו בשכונת הגולף בקיסריה:



3.2.2 נתוני איגום והחדרה:

בטבלאות להלן מפורטים עיקרי נפחי איגום צפויים על פי חודשי השנה ונפחי החדרה וגלישת מי נגר על פי שלביות הסטת הנחל.

את הטבלאות המלאות כולל פוטנציאל נפח ההחדרה ונפחי אידוי ניתן לראות בנספח ד'. חשוב לציין כי פוטנציאל ההחדרה גדול באופן משמעותי מנפח ההחדרה בפועל וזאת בשל נפחי איגום קטנים ביחס לנפחי הנגר שמגיעים בחודשי החורף. בסעיף 3.2.6 מופיעים אמצעים להגדלת נפח האיגום אותם יש להביא בחשבון בעת התכנון המפורט.

טבלה מס' 1

שלב א' - נתוני איגום והחדרה (מ"ק) במאגר הצפוני לפי חודשים, כאשר כל העודפים יוזרמו אל מעביר המים הקיים

נתונים גאומטריים של המאגר:

גובה מים מקסימלי	3 מ'
גובה מים מינימלי	0.8 מ'
שיפוע דפנות	1:6
נפח מאגר מקסימלי	5268 מ"ק
נפח מקסי' להחדרה	5135 מ"ק
מס' קידוחים	4

אוק'	ספט'	אוג'	יולי	יוני	מאי	אפר'	מרץ	פב'	ינו'	דצמ'	נוב'	כל הנפחים במ"ק
0	0	0	9,001	45,003	144,009	225,014	399,025	456,028	282,018	54,003	6,000	נפח נגר בכניסה
260	260	260	4,313	4,313	4,313	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	נפח החדרה
0	0	0	3,733	39,735	138,741	219,746	393,757	450,760	276,750	48,735	732	נפח גלישה

טבלה מס' 2

שלב ב' - נתוני איגום והחדרה (מ"ק) בשטח האיגום הדרומי לפי חודשים, כאשר כל העודפים יוזרמו אל המאגר הצפוני

נתונים גאומטריים של שטח האיגום (החישובים נעשו לפי שטח איגום אחד, בפועל בעת תכנון

מפורט יתכן ושטח זה יפוצל למספר שטחים):

גובה מים מקסימלי	4 מ'
גובה מים מינימלי	0.8 מ'
שיפוע דפנות	1:10
נפח מאגר מקסימלי	30,800 מ"ק
נפח מקסי' להחדרה	19,985 מ"ק
מס' קידוחים	16

אוק'	ספט'	אוג'	יולי	יוני	מאי	אפר'	מרץ	פב'	ינו'	דצמ'	נוב'	כל הנפחים במ"ק
0	0	0	8,042	40,212	128,678	201,060	356,546	407,482	251,995	48,254	5,362	נפח נגר בכניסה
0	0	0	5,969	17,911	17,911	18,204	18,204	18,204	18,204	18,204	3,581	נפח החדרה
0	0	0	0	9,412	97,878	170,260	325,746	376,682	221,195	17,454	0	נפח גלישה



3.2.3 ספיקות גלישה צפויות

ספיקות הגלישה הצפויות מכל אחד מן המאגרים חושבו על פי ספיקת התכן אשר תזרום אל שטחי האיגום מנחל גלילות בסופה בהסתברות של 1:50 שנה. כאמור, בסופה כזו, ספיקת התכן הינה 41 מ"ק/שניה, בזמן ריכוז של 48.5 דקות. בהנחה שמאגרי המים פנויים לקלוט את ספיקת התכן הזו, אזי:

30,800	נפח איגום (מ"ק)
41	ספיקת תכן (מ"ק/שניה) (1:50 זמן ריכוז של 48.5 דקות)
12.5	משך זמן מילוי נפח האיגום (דקות)
61	סה"כ זמן ריכוז למילוי המאגר (דקות)
49.14	עוצמת גשם לזמן ריכוז חדש (מ"מ/שעה)
36.59	ספיקת תכן לפי זמן ריכוז חדש לאחר השהייה במאגר (מ"ק/שניה)

ספיקת התכן במוצא שטח האיגום תקטן בכ-10%.
חתך התעלה הטיפוסי עבור הולכת ספיקת תכן זו הינו:

36.59	ספיקת התעלה (מ"ק/שניה)
0.030	מקדם החספוס למאנינג (מתאים לתעלות עפר פתוחות המכוסות צמחיה)
0.20%	שיפוע אורכי של התעלה
3	שיפוע הדפנות (1 אופקי: m אנכי)
10	רוחב התעלה בקרקעיתה (מ')
1.53	עומק הזרימה (מ')

3.2.4 אמצעים להגדלת נפחי איגום

הגדלת נפחי האיגום בשטח הפארק תשרת שתי מטרות עיקריות: האחת, הגדלת נפחי החדרת מים והשניה, הגדלת זמן הריכוז של סופות חריגות וכפועל יוצא הקטנת ספיקת התכן של גלישות המים.

האמצעים העומדים לרשותנו להגדלת נפחי האיגום אותם יש להביא בחשבון בעת התכנון המפורט הינם:

- גופי מים פתוחים בשטח הפארק המתפקדים בעונה היבשה כחלק מהפארק. פתרון זה יחייב מדרונות מתונים (שיפוע של 1:10) בשטח הפארק אשר יופנו לכיוון ערוץ הזרימה.
- התעלות אשר מחברות בין המאגרים המוצעים תהווה אף הם נפח איגום, השהייה ואף החדרה באמצעות מערכת סיכרונים לוויסות והקטנת מהירות הזרימה.
- איגום מים תת-קרקעי באמצעות שכבת אדמה נטועה מחלחלת שמתחתיה שכבת חצץ עמוקה וקידוחי מים.



4. הוראות לתקנון התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר)

- היתרי הבניה ינתנו עפ"י תכנית ניקוז מאושרת ע"י רשות הניקוז.
- פתרון ניקוז הכבישים בשכונות יהיה בשיטה פיזורית, לטובת השטחים הפתוחים.
- קוטר צנרת ניקוז בכבישים לא תקטן מ-50 ס"מ.
- בשטחי המגרשים יותרו לפחות 15% שטחים חדירי מים מתוך השטח הכולל, במגמה לאפשר קליטת כמות גדולה ככל הניתן של מי נגר עילי וחלחולם במידת האפשר לתת הקרקע בתחומי המגרש. השטחים חדירי המים אפשר שיהיו מגוננים או מצופים בחומר חדיר (כגון: חצץ, חלוקים וכד"). ניתן יהיה להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים משטח המגרש, אם יותקנו בתחומיו מתקני החדרה כגון: בורות חלחול, תעלות חלחול, קידוחי החדרה, אשר יאפשרו קליטת מי הנגר העילי בתחומי המגרש בהיקף הנדרש. הוועדה המקומית תהיה מוסמכת לאפשר גמישות זו, בעת אישור היתרי הבניה בתכנית, בתהאם לגמישות המופיעה בסעיף 24 לתמ"א 4/ב/34 לעניין זה.
- בשטחים פתוחים ובכירות יובטח כי מי הנגר העילי מופנים לאזורים מחלחלים/מגוננים.
- בשטחים הציבוריים בשכונות, ישולבו אמצעים להשהיית נגר עילי. תכנון השטחים בהם ישולבו אמצעים אלה יעשה על ידי אדריכל הנוף בשיתוף יועץ שימור נגר.
- שיפועי מערך הפיתוח של אזורי הפארק יופנו לכיוון מערכת התעלות והמאגרים שבתחומו.
- הצמחייה תתוכנן בהתאמה למשטר המים המתוכנן ובהתייעצות עם אגרונום.
- יבוצעו קידוחי קרקע באזורים, בכדי לקבל תמונה מדויקת יותר של הקרקע בשטחים המתוכננים לפיתוח ופוטנציאל החלחול בקרקע.
- צורת הקולטנים ואופן עמידתם ייבדקו בתכנון המפורט.
- מתקנים הנדסיים המצויים ושיימצאו מחוץ לשטח הבנוי ובקרבת תעלות המים או המאגרים, ימוגנו מפני שיטפונות.
- בשלב התכנון המפורט, יחושבו ספיקות התכן בכבישים במספר נקודות מפתח. מערכת הניקוז תתוכנן כך שסופה בודדת בתקופת חזרה של 1:100 שנה תזרום לכל היותר בכבישים, אך לא תציף את בתי המגורים והמסחר.



נספח א'
אישורי רשות ניקוז ירקון לתכנית המתארית ולתכנית הר/1985

RUN: H. G. M

FAX NO. : 972 9 9589585

Nov. 09 2005 03:42PM

רשות ניקוז ירקון

כפר מל"ל, ת.ד. 82, דאר הוד השרון מיקוד 45100
טל. 09-7416678, 09-7476092 פקס. 09-7416668



יום שני 04 יולי 2005

לכבוד
מר שייך יוסף מודר
ח.ג.מ. מהנדסים

שלום רב

הנדון: הרחלת - תכנית ניקוז גליל ים הר/1985 נספח ניקוז

רשות ניקוז מאשרת נישפח ניקוז מנתחם הכוכבים
המחוזי שינוי לתכנית מתאר מס' 253 שבנדון.

מסוכת
אחוזן-אסוביץ
מתנדס הרשות

ח.ג.מ. 85511	מס' סידור 2183
דו"ח	מס' תוכנית
מאריך	תאריך
לטיפול	חתימה
לואג	
יולי	
85511	

- אור יחידה
- מי בק
- בת ים
- נבעתים
- הרחלה
- הוד השרון
- חולון
- יער
- כפר סבא
- לוד
- פתח תקוה
- קריית אגן
- ראש הוד
- רמלה
- רמת גן
- תל אביב
- אזור
- בית דגן
- בלגליה
- בשעת שמאל
- פי תסה
- כפר-ברא
- כפר-קיסם
- כפר-שמריה
- לוד
- מנכס השות
- נוה מנסון
- סכין
- רמת השבים
- רמת השרון
- שלום
- אפעל
- גד
- דודם השרון
- חבל מדינת
- חוף השרון
- מטה יערה

הזמן יוצר גפונים

E-mail: mikuz@dsharon.org.il

רשות ניקוז ירקון

קרית המועצה, ת"ד 500 נוה ירק, מיקוד 49943, טל. 9000618, 9000616, 03-9000619 פקס.



23 אוקטובר 2011
כ"ה/חשוון/תשע"ב
116/11

לכבוד
ח.ג.מ. מהנדסים
יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
פקס: 0737903999

שלום רב,

הנדון: נספח ניקוז לחכיות הר / 1985 / א

רשות ניקוז מאשרת נספח ניקוז וניהול נגר עילי מעדכוני לחודש אוקטובר 2011.

אבקש לדאוג שתקציר הפעילות יירשמו בתקנון הפרויקט כמתחייב.

לשלב היתר בנייה, כאשר יתבררו התנאים הסביבתיים באזור הפרויקט, אבקש להציג מיקום מאגר השחייה, צורתו ואופן הפקודו להתחממות נוספת של רשות הניקוז.


אהרון יאסוביץ
מהנדס הרשית

- אור יחודה
- אלעד
- נני בוק
- נת ים
- גבעתיים
- חוללה
- חוד השרון
- הולון
- יחד
- כפר סבא
- כפר קאסם
- לוד
- מודיעין
- פנת תקווה
- קרית אתא
- ראש העין
- רמת
- רמת השרון
- רמת השרון
- חל אביב
- אזור
- נתניה
- נלמליה
- גבעת שמואל
- עין תקווה
- כאב יאיר
- כפר ברנא
- כפר שחרות
- סכנין
- שומה
- טל
- זרם השרון
- חבל מודיעין
- הוף השרון
- סטרי יתרה
- עסק לוד



נספח ב' הנוסחה הרציונלית ונוסחת קירפיך

כאמור, בנספח זה, נעשה שימוש בנוסחה הרציונלית אשר הקשר בין הגורמים המשפיעים מבוטא בנוסחה:

$$Q_T = CIA$$

כאשר:

- עוצמת הגשם הממוצעת המתאימה לזמן t_c , ולתקופת חזרה T	I [מ"מ/שנייה]
- גודל שטח אגן ההיקוות המתנקז אל נקודת הריכוז, בדונמים.	A [דונם]
- מקדם הנגר העילי הוא מוגדר כיחס בין הנגר העילי לבין עובי הגשם היוורד על פני אגן ההיקוות.	C [-]
- הספיקה המקסימאלית של הנגר העילי	Q [מ"ק/שנייה]
- זמן הריכוז	T [דקות]

"הנוסחה הרציונלית" מבוססת על ההנחות הבאות:

- עוצמת הגשם הינה אחידה על פני כל אגן ההיקוות במשך "זמן הריכוז" (ראה להלן). הנחה זו היא כמובן פישוט של תופעה מורכבת. הניסיון מוכיח שהנוסחה הרציונלית אמינה עבור שטחים עירוניים בגודל של עד 12 קמ"ר.
- משך הסופה שווה או גדול מזמן הריכוז.
- זמן הריכוז, עבור שטחים עירוניים, נע בין 10-35 דקות לצורך תכנון מערכת התיעול.
- תקופת חזרה, T , לרשת תיעול עירוני מסחרי הינה 20:1 ועד 50:1 שנים.
- מקדם הנגר העילי C , ערך קבוע למשך הסופה, למרות שבד"כ זרימת הנגר על פני השטח מתחילה לאחר זמן מסוים של גמר סופת הגשם, ותלויה במצב הקרקע (לדוגמא: יובש בעיקר אחרי תקופות ארוכות של הפסקה בין הגשמים). מקדם הנגר העילי תלוי בסוג הקרקע, התכסית ויעודי הקרקע.

זמן הריכוז:

- זמן הריכוז מוגדר כזמן הדרוש להתנקזות המים מכל שטח אגן ההיקוות לנקודת הריכוז. נקודת הריכוז היא הנקודה הנמוכה ביותר בכל שטח ההיקוות שאליה מתרכזים המים. לפי השיטה הרציונלית מניחים כי שיא זרימת הנגר קורה בזמן הריכוז. כלומר – סופת התכנון היא הסופה הנמשכת בזמן השווה לזמן הריכוז – t_c . זמן הריכוז משולב מזרימה ב – 3 מצבים:
- א. משך זרימת המים לאורך הדרך הארוכה ביותר בשטח הטבעי של אגן ההיקוות עד לתוואי הנקז המתוכנן.
 - ב. זרימה על פני שטח האגן עד לכניסה לקולטנים.
 - ג. המשך הזרימה בתוך מערכת התיעול עד לנקודת הבקרה (בנוסחאות הידראוליות מקובלות).

זמן הריכוז חושב לפי נוסחת קירפיך:

$$T_c = 5.4 \cdot L^{0.75} \cdot S^{-0.375}$$

כאשר:

- Tc - משך הריכוז [דקות]
- L - אורכו של האפיק הראשי [ק"מ].
- S - שיפועו של האפיק הראשי [מ"מ].

על פי הנוסחה הרציונלית, הספיקה נמצאת ביחס ישר לעצמת הגשם שמתאימה לזמן ריכוז מסוים. ככל שזמן הריכוז יהיה ממושך יותר העצמה של הסופה בתקופת חזרה נתונה – תקטן.



זמן הריכוז מבטא זמן שהיית הגשם מרגע נפילתו ועד הגיעו לתחנת קליטת המים והפניתם אל צינורות תת קרקעיים.
 השהיית המים לתקופה ממושכת יותר בסביבת צמחיה מגדילה את סיכוי שימור הנגר בתוך הקרקע ובכך מקטינה את הכמות העודפת של מים הניגרים אל צנרת הניקוז.

מקדם הנגר העילי:

מקדם הנגר העילי C , מייצג את החלק היחסי של הנגר העילי מעובי גשם, המתנקז משטח נתון. גודל המקדם מושפע מסוג הקרקע, שיפוע הקרקע, חדירות הקרקע והתכסית (הכיסוי המלאכותי והצמחי על פני השטח) וכן גם מעוצמת ומשך הגשם ומתנאים אקלימיים כגון: טמפרטורה וההתאיידות, אשר במקומות חשופים לשמש ולרוח היא גבוהה יותר מאשר במקומות מוסתרים ומוצלים. השפעת עוצמת ומשך הגשם והתנאים המקומיים על ערכו של המקדם, קטנה ככל שמתמשכת הסופה.

בהשוואה לשאר האיברים בנוסחה הרציונלית, דורשת קביעתו של מקדם הנגר העילי מידה רבה של שיקול דעת וניסיון. יש להביא בחשבון השתנות הערכים עם הזמן לאור פיתוח השטח. הערכים של המקדם יגדלו ככל שהבנייה, רשת הכבישים, המדרכות ומגרשי החניה יהיו צפופים יותר; לעומת זאת, יקטנו ערכי מקדם הנגר העילי ככל שיורחבו אזורי הייעור והגנים.
 על מנת לשרת את המטרה לשימור הנגר העילי באופן יזום. יש להגדיל את השטחים הירוקים, למתן את השיפועים, לפזר את ערוצי הקווים המתוכננים ולשתול מערך גינון בעל כושר קליטת מים מרבי.



נספח ג'
דוח קידוחי קרקע (נערך ע"י דורון אשל – מהנדסים יועצים בע"מ)



דורון אשל – מהנדסים יועצים בע"מ הנדסת קרקע תשתיות ומסוס

9.9.11
2592-0

לכבוד
גב' נילי שפיגל
מנהלת מח' מים
עיריית הרצליה
באמצעות דוא"ל
..ג.ג.

הנדון: הרצליה, תכנית אב לניקוז – חו"ד

1. הקדמה

עיריית הרצליה מתכננת עבודות לאיסוף מי נגר עילי בעיר הרצליה והחדרתם לקרקע
במוקדי החדרה בעיר.

מתוך ארבעה (4) מתחמים שהוצעו לביצוע ההחדרה לקרקע נבחרו שניים (2);

1. אזור מדרום לרמפת הירידה מכביש 20 לשד' שבעת הכוכבים, בסמוך לשדות
גליל ים (183216, 674020).

2. אזור שלולית החורף ופארק הרצליה שלב ב' (183938, 675980).

לצורך הערכת חדירות הקרקע למים במיקומים שנבחרו (לעיל) בוצע סקר קרקע
שכלל בדיקות באתר ובמעבדה. עבודות הסקר נערכו על ידי מעבדת הקרקע של
איזוטופ/כנות, במהלך חודש אוגוסט 2011.

2. סקר קרקע

2.1 עבודות שדה

בכל אחד מהמיקומים הנ"ל נקדחו שני (2) קידוחי ניסיון. בתחילה נקדח קידוח
לבחינת חתך הקרקע והעומק עד למים. בקידוח זה בוצעו גם בדיקות (SPT)
החדרה תקנית, בהפרשי גובה של 1.5 מ'.

לאחר בחינת חתך הקרקע שנתקבל בקידוח הראשון בוצע קידוח נוסף עד
לעומק היעד לבדיקת החדירות. בגלל מרווח קטן יחסית בין תחילת הפורמציה
החולית לפני המים בוצעה בכל אתר רק בדיקת חדירות אחת.

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מנ" 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il



2.2 בדיקות מעבדה

במעבדה בוצעו בדיקות אינדיקטיביות ומכניות (חלקיות) על מדגמים שניטלו מקידוחי הניסיון. בנוסף, חושבו צפיפויות מקורבות על מדגמי ה-SPT.

3. תוצאות הסקר**3.1 אתר גליל ים (קידוחים מס' 1, 1A)****3.1.1 חתך קרקע**

חתך הקרקע באתר גליל ים מורכב מהשכבות הבאות:

תיאור	תחום עומקים - מ'
מילוי, חול סיני חום אדמדם	0.7 – 0.0
חול סיני, חום כ-15-20 אחוז דקים	1.6 – 0.7
חרסית שמנה עד רזה, מעט חולית, חומה	9.1 – 1.6
חול דק, סיני, חום צהבהב	10.5 – 9.1
חול חרסיתי חום אדמדם	15.1 – 10.5
חול דק סיני, חום	17.4 – 15.1
חול חרסיתי חום אדמדם	19.8 – 17.4
חול דק סיני, חום צהבהב	20.8 – 19.8
חול דק, מעט סיני, צהבהב	27.0 – 20.8

הערה:

מים התגלו בקידוח. בתחום עומקים 24.8 – 25.7 מ' החומר רטוב.
החל מעומק 25.7 מ' החומר רווי.



3.1.2 בדיקות SPT

להלן ריכוז תוצאות בדיקות החדרה תקנית (SPT) אשר בוצעו בהפרשי גובה של 1.5 מ':

מס' הקשות		תחום עומקים - מ'
פורמציות חוליית	פירמציות המכילות חרסית	
14, 11	31, 19, 19, 19	10 - 0
31, 30, 25, 19	29, 26, 26	20 - 10
27*, 39*, 39*, 49, 46	-	27 - 20

הערה (*):

ערכים אלה בוצעו בתוך המים.

התוצאות הנ"ל מצביעות על כי סומך הפורמציות המכילות חרסית מוערך כ"קשה" ("Stiff") וכן כי דרגת צפיפות הפורמציות החוליות הינה בינונית בדרך כלל בתחום עומקים עד 20 מ' וגבוהה מאד בתחום עומקים גבוה מ-20 מ'.

3.1.3 צפיפות

להלן ריכוז תוצאות חישוב צפיפות יבשה על מדגמי ה-SPT. בתחום עומקים מעבר לפורמציות המכילות חרסית (גדול מ-10 מ').

חול טיני עד מעט טיני - בעומק		חול חרסיתי - בעומק		תוצאות
מעל 20 מ'	10 - 20 מ'	מעל 20 מ'	עד 20 מ'	
6.9, 9.3, 3.2	10.7 - 6.2	-	15.4 - 20.0	תכולת רטיבות (%)
1739 - 1530	1842 - 1689	-	1910 - 1770	צפיפות (ק"ג/מ"ק)

לא ניתן להצביע על מגמה מובהקת בתוצאות עם הגידול בעומק.

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מל' 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il



3.2 אתר הפארק (קדוחים מס' 2, 2A)

3.2.1 חתך קרקע

חתך הקרקע באתר הפארק מורכב מהשכבות הבאות:

תחום עומקים - מ'	תיאור
1.5 – 0.0	חול סיני חום צהבהב, כגראה מילי
6.1 – 1.5	חרסית שמנה חולית, חומה כהה
8.0 – 6.1	חול חרסיתי חום אדמדם
9.6 – 8.0	חרסית רזה חולית, חומה אדמדמה
14.0 – 9.6	חול חרסיתי עז חול סיני, חום מעט אדמדם
16.0 – 14.0	חול דק סיני, חום מעט אדמדם
18.0 – 16.0	חול חרסיתי חום אדמדם
19.0 – 18.0	חול דק, סיני, חום
25.0 – 19.0	חול דק מעט סיני, צהבהב

הערה:

מים התגלו בקידוח בעומק 23.4. לאחר כשעה התייצבו המים בעומק 22.8 מ'. החל מעומק זה החומר רווי.

3.2.2 בדיקות SPT

להלן ריכוז תוצאות בדיקות החדרה תקנית (SPT) אשר בוצעו בהפרשי גובה של 1.5 מ':

מס' הקשות		תחום עומקים - מ'
פורמציות חוליות	פורמציות המכילות חרסית	
-	34, 27, 20, 15, 14, 9	10 – 0
29, 27, 25, 24, 23	28, 25	20 – 10
28, 28, 18*	-	20 <

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מל' 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il



הערה (*):

ערך זה בוצעו יתקבל בתוך מים.

התוצאות הנ"ל מצביעות על כי סומך הפורמציות המכילות חרסית מוערך במרבית המקומות כ"קשה" ("Stiff") וכן כי דרגת צפיפות הפורמציות החוליות הינה בינונית לכל תחום העומקים שנבדק.

3.2.3 צפיפות

להלן ריכוז תוצאות חישוב צפיפות יבשה על מדגמי ה-SPT. בתחום עומקים מעבר לפורמציות המכילות חרסית (גדול מ-10 מ').

חול כירני עד מעכ טיני - בעומק		חול חרסיתי - בעומק		תיצאות
מעל 20 מ'	10 - 20 מ'	מעל 20 מ'	עד 20 מ'	
4.4	12.3 - 4.0	-	12.1	הכולת רחובות (%)
1625	1923 - 1533	-	1862	צפיפות (ק"ג/מ"ק)

לא ניתן להצביע על מגמה מובהקת בתוצאות עם הגידול בעומק.

4. חדירות למים

בשני (2) האתרים בוצעה בכל קידוח בדיקת חדירות למים בודדת וזאת בגלל המרווח הקטן יחסית בין תחילת הפורמציה החולית הצהבהבה, העשויה לשמש שכבה לקליטת מים, לבין פני המים בקרקע, המסתכמת בכ-2-3 מ' בלבד.

הבדיקה בכל קדח ארכה כשעה וחצי עד שעתיים, במהלכה הוכנסה כמות ידועה של מים לקדח ונמדדו בכל רגע נתון גובה המים וקצב "היעלמותם" לתוך הקרקע, לאחר הבאת הקרקע בקדח למצב רווייה. תוך שמירה על עומד מים קבוע בקדח.

על מנת למנוע ממים לחדור בשכבות שונות הותקן צינור מגן לכל גובה הקדח עד לתחילת השכבה הנבדקת.

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מל' 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il



ריכוז הקריאות במהלך הבדיקות נתון בתעודות המעבדה המצורפות בנספח.
להלן ריכוז התוצאות (ערכים ממוצעים):

אתר		יחידת מידה
גליל ים	הפארק	
0.4	0.2	ס"מ/דקה
6.2	3.0	מ"י/שנה

הערכים הנ"ל מתאימים למקובל בספרות המשתנה בין 10^{-4} ל- 10^{-2} ס"מ/שנ' עבור פורמציות חול דק עם טין עד חול, בהתאמה.

5. מסקנות והמלצות

- א. בשני (2) האתרים שנבדקו נמצאה שכבה חולית צהבהבה.
- ב. באתר גליל ים מתחילה השכבה החולית בעומק 20 מ' ומי תהום נמצאו בעומק 25 מ'.
- ג. באתר הפארק מתחילה השכבה החולית בעומק 19 מ' ומי תהום נמצאו בעומק 22 מ'.
- ד. המצב הנ"ל (המתואר בסעיפים ב' ו-ג' לעיל) מוצא את ביטויו בכושר החדירות למים; באתר גליל ים כושר ספיגת המים בקרקע כפול מזה שנמצא באתר הפארק.
- ה. באתר גליל ים מומלץ לבצע בורות חלחול לעומק 24 – 25 מ' ובאתר הפארק לעומק 21 – 22 מ'.

בכבוד,
דורון אשל

לוסה: תעודות מעבדה
העתק: ח.ג.מ. מהנדסים

ח.ד. 756 הרצליה 46106 מ"ר 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il





נפח מאגר החדרה - ספיקות מתוך נחל גלילות ושטח התכנית - שלב א'

$$Q = \pi \cdot K \cdot (H^2 - h^2) / \ln(R/r)$$

התאידות בחוף	התאידות במצ	r	mm day
Q= 27	s = R	s	mm day
Q= 24	s = R		
Q= 23	12 = R		
Q= 21	12 = R		
Q= 20	14 = R		

- תחום מאגר
- אורך עילוי 100
- רוחב עילוי 40
- אורך תחתון 64
- רוחב תחתון 4
- שטח תחתית המאגר 256
- נובה מניימלי 2.8
- נפח מים מקסימלי להחז 5135

שטח אגן הדיגום (דונם)	6055.2
שטח אקוויפוטנט (דונם)	3027.2
מקדם נגר משוקלל פיתוח מאגר	0.495
שיעור דפנות המאגר (1:6)	6
שטח מים של מאגר	4,000
נפח מקסימלי של מאגר	5268
שטח תחתית שכבת החדרה	1,001
עומק מים אפקטיבי מקסימלי	2.2
עומק מים מקסימלי	3.0
מקדם חדירות דרסי	3.00E-23
רדיוס השפעה	8
רדיוס צינון תכנית	0.5
נובה המים בצינון	15
נובה שכבת חדירה	5
ספיקת חדירה למיזוח	24
מס' קידוחים	4

נספח ד' טבלאות חישוב נפחי אגירה והחדרה

יחיד	נובמבר	דצמבר	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר
כמות משקעים ממוצעת רדיון	2.0	18.0	94.0	152.0	133.0	79.0	48.0	15.0	3.0	0.0	0.0	0.0
כמות הנגר האורחיות	6,000	54,003	282,018	456,028	399,025	225,014	144,009	45,003	9,001	0	0	0
נובה מים אפקטיבי	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
שטח מים המים	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
נפח מים אפקטיבי להחדרה	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135	5,135
התאידות E	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
עומק מים לאחר התאידות	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
שטח מים עליונים לאחר התאידות	3850	3850	3850	3850	3850	3850	3825	3825	3825	3825	3825	3825
נפח התאידות	706	706	706	706	706	706	822	822	822	822	822	822
נפח נותר במאגר לאחר התאידות	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313
פוטנציאל החדרה	70,452	72,800	72,800	69,755	72,800	72,800	72,800	70,452	72,800	72,800	70,452	72,800
החדרה בפועל	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313	4,313
יתרת נפח מים לאחר החדרה	470	470	470	470	470	470	470	470	470	470	470	470
נפח מים לנלישה מהמאגר	48,735	48,735	276,750	450,760	393,757	219,746	138,741	39,735	3,733	0	0	0



נפח מאגר החדרה - שפיקות מתוך נחל גלילות - איגום והחדרה פארק דרומי

52.12666667

$Q = \pi \cdot K \cdot (H^2 - h^2) / \ln(R/r)$

התאיישות בקיץ	7	mm/day	חישוב רדיוס השפעה
התאיישות בחורף <td>6 <td>mm/day <td>Q = 27 δ = R</td> </td></td>	6 <td>mm/day <td>Q = 27 δ = R</td> </td>	mm/day <td>Q = 27 δ = R</td>	Q = 27 δ = R
			Q = 24 δ = R
			Q = 23 10 = R
			Q = 21 12 = R
			Q = 20 14 = R

- נתוני שטח אגרה
- אורך עליון 100
- רוחב עליון 100
- אורך תחתון 40
- רוחב תחתון 40
- שטח תחתית המאגר 1600
- גובה מינימלי 0.8
- נפח מים מקסי להחדרה 19985

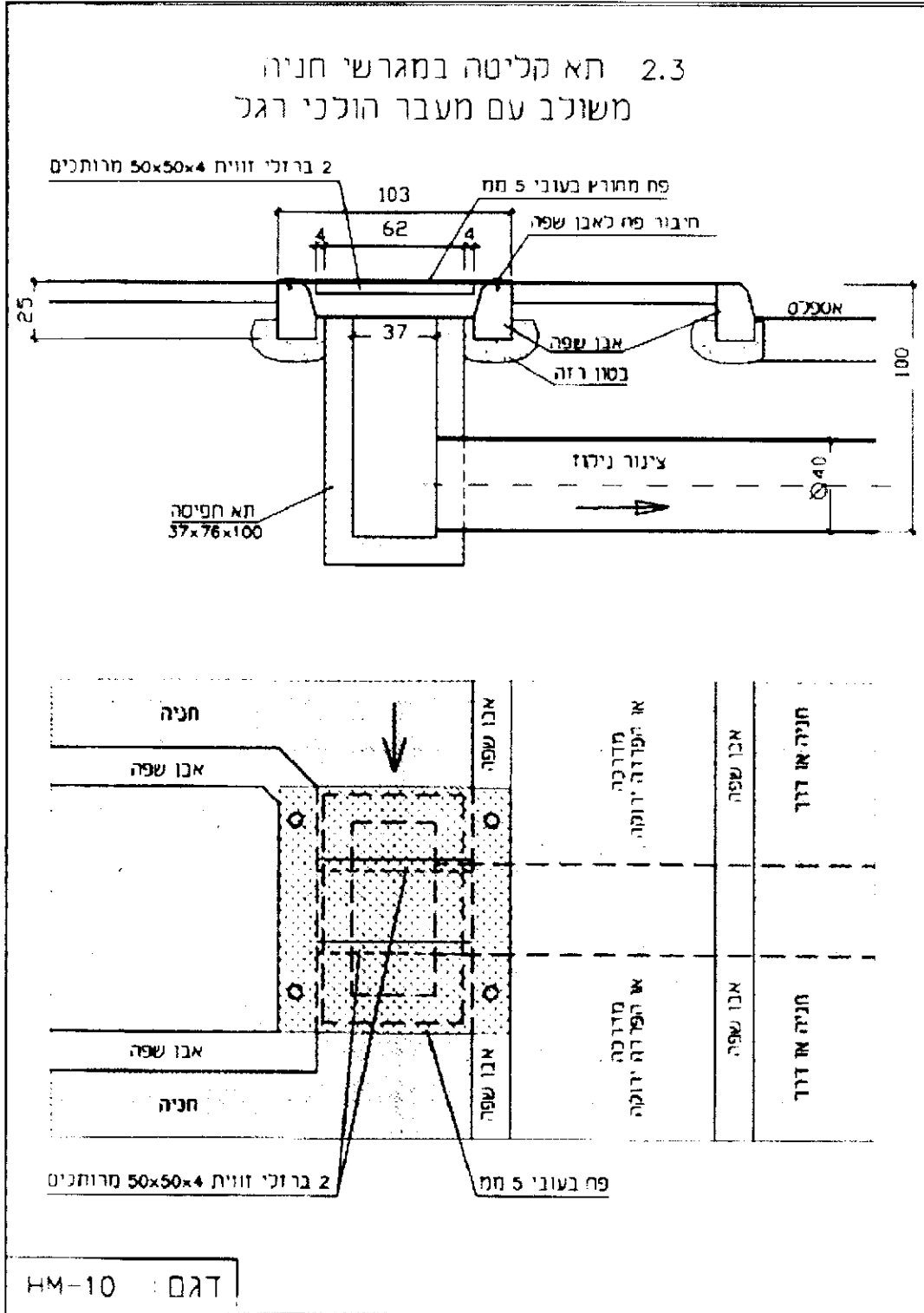
שטח אגז היקוות (דונם)	5585.0
שטח אקוויפולנט (דונם)	2680.8
מקדם נגר משיקולל פיתוח מלא	0.480
שיעור דפנות המאגר (δ)	10
שטח פנים של מאגר	10,000
נפח מקסימלי של איגום-מאגר + תעלה	30800
שטח תחתית שכבת ההחדרה	3,136
עומק מים אפקטיבי מקסימלי	3.2
עומק מים מקסימלי	4.0
מקדם חדירות דרסי	3.00E-03
רדיוס השפעה	8
רדיוס צינור הקידוח	0.5
גובה המים בצינור	15
גובה שכבת חדירה	5
שפיקת חדירה לקידוח	24
מס' קידוחים	16

איגום מים בשטח הפארק הדרומי

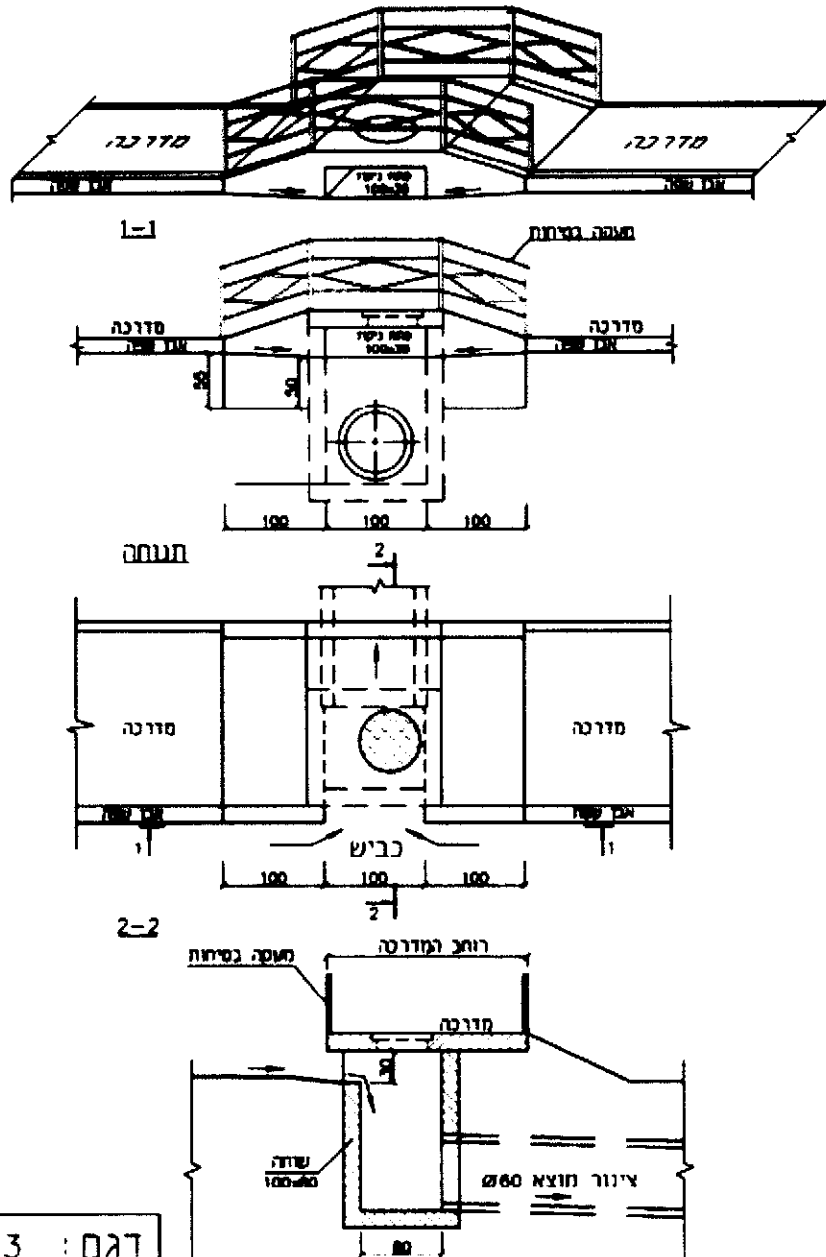
יח	נובמבר	דצמבר	יטאר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר
כמות משקעים ממוצעת רדיוס	2.0	18.0	94.0	152.0	133.0	75.0	48.0	15.0	3.0	0.0	0.0	0.0
כמות הנגר החודשית	5,362	48,254	251,995	407,482	356,546	201,060	128,678	40,212	8,042	0	0	0
גובה מים אפקטיבי	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	0.00	0.00	0.00
שטח מים המים	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	3,136	3,136	3,136
נפח מים אפקטיבי להחדרה	5,362	19,985	19,985	19,985	19,985	19,985	19,985	19,985	8,042	0	0	0
התאיישות E	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21
עומק מים לאחר התאיישות	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
שטח מים עליונים לאחר התאיישות	9785	9785	9785	9785	9785	9785	9750	9750	9750	9750	9750	9750
נפח התאיישות	1,781	1,781	1,781	1,781	1,781	1,781	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074	2,074
נפח טרנז במאגר לאחר התאיישות	3,581	18,204	18,204	18,204	18,204	18,204	17,911	17,911	17,911	1,202	1,202	1,202
פוטנציאל החדרה	281,806	291,200	291,200	263,019	291,200	281,806	291,200	281,806	291,200	291,200	281,806	291,200
החדרה בפועל	3,581	18,204	18,204	18,204	18,204	18,204	17,911	17,911	17,911	1,202	1,202	1,202
יתרת נפח מים לאחר החדרה	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	1,202	1,202	1,202
נפח מים למליחה מחמאגר	0	17,454	221,195	376,687	325,746	170,260	97,878	9,412	0	0	0	0

נספח ה'
פרטים לדוגמא

להלן מופיעים פרטים לדוגמא למתקני קליטה שונים. פרטים אלה נלקחו מתוך הנחיות לתכנון עירוני של המשרד לבינוי ושיכון, מרץ 2007:



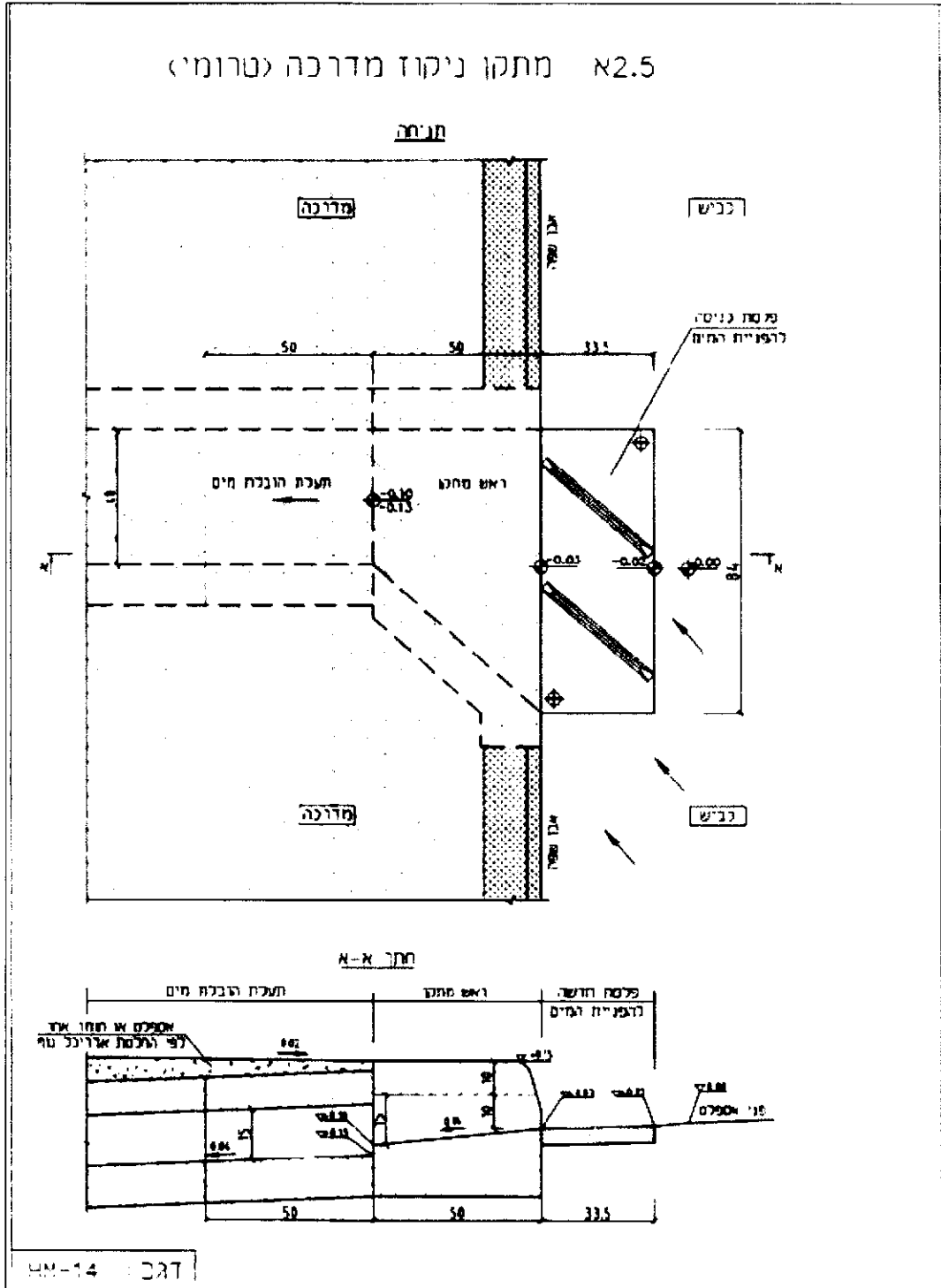
2.4 פתח קליטת המים מוגבה במקומות נמוכים
 אבסולוטי למניעת סתימה
 בשילוב עם גשרי להלכי רגל



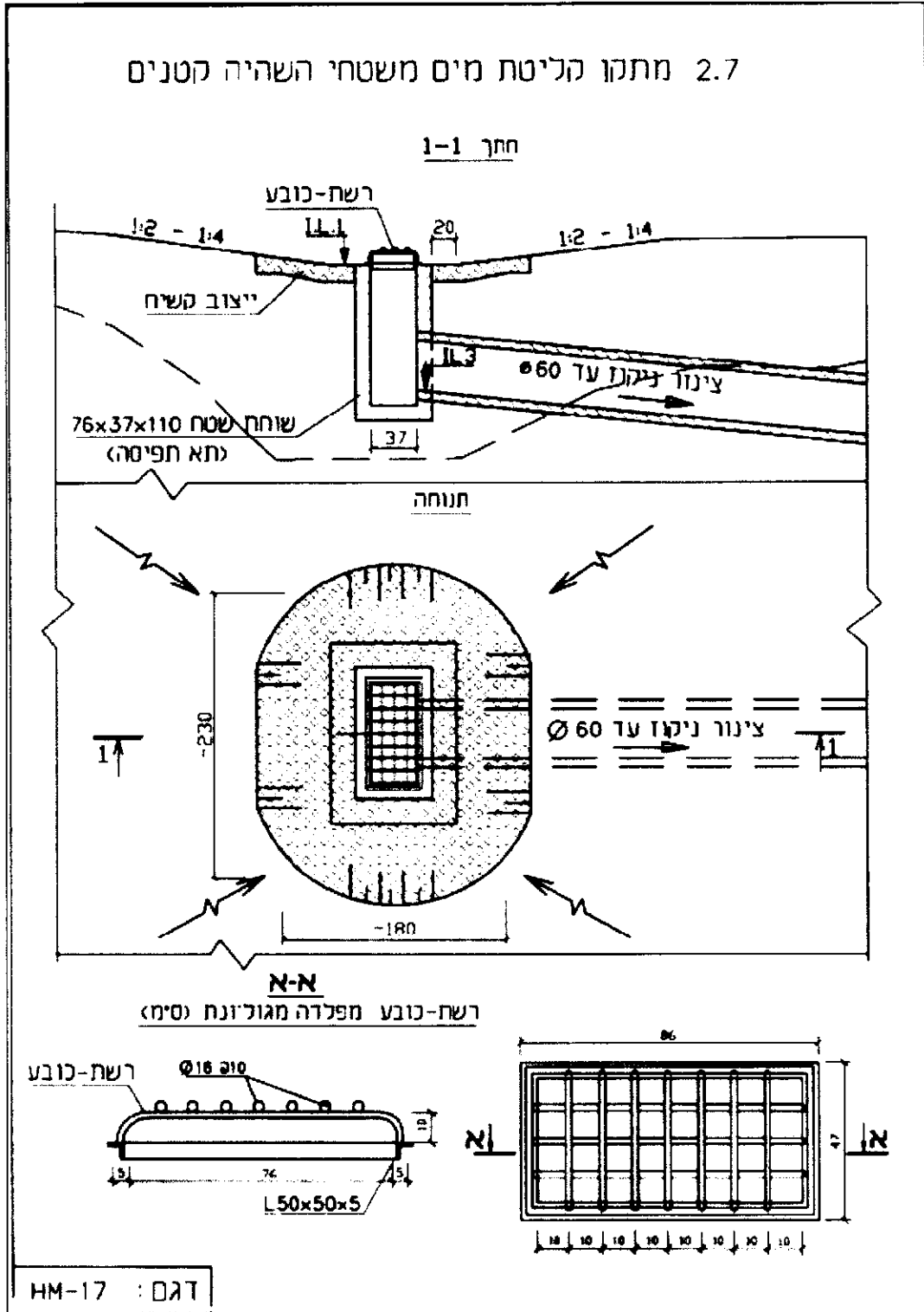
דגם : HM-13



2.5 מתקן ניקוז מדרכה (טרומי)

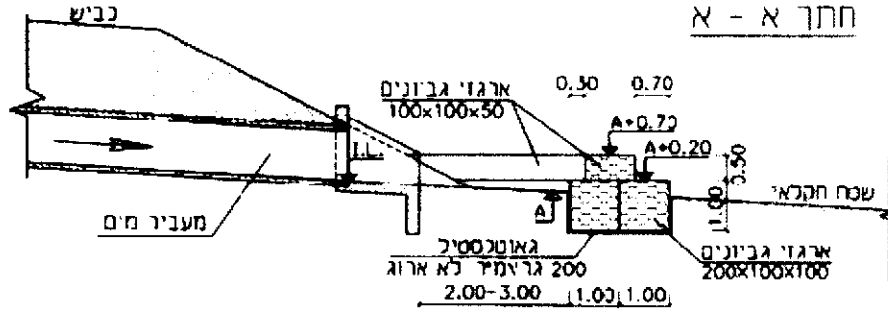


2.7 מתקן קליטת מים משטחי השהיה קטנים

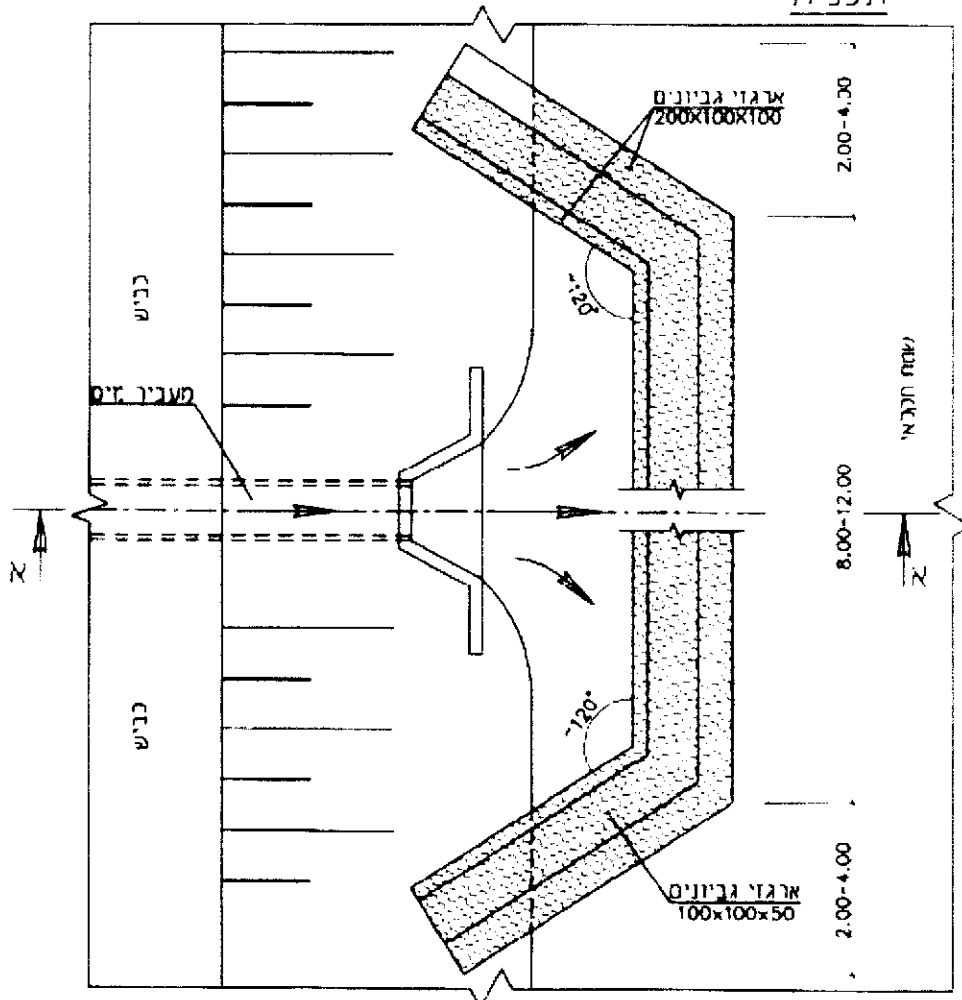


2.10 מתקן שבירת אנרגיית מים

חתך א - א



תכנית



דגם : HM-20

