

עיריית הרצליה
מח' תכנון עיר
אגף מהנדס העיר

נתקבל 26-07-2012

הועבר לטיפול.....

נספח ניקוז לתכנית הר/1985/א

גרסא: שניה
תאריך: אוקטובר 2011
מסי עמודים: 31
מסי תשריטים מצורפים: 2

הועדה המקומית לבניה ותכנון-מחוז הרצליה

תכנית בנין ערים מס. כ"ב 1985/10

העברה ל- מחוז תל אביב

התכנית הומלצה ע"י ב.ע. המקומית

ישיבת מחוז הרצליה מס. 19 מיום 17/5/2002

התכנית הוקנה בהתאם להחלטת הועדה

המחוזית ב- ישיבת מס' 14 מיום 22/5/2002

מאכזר יריר

היועדה המקומית לבניה ולתכנון מחוז הרצליה

חוק' הלכתי תכנון ובניה להאצת הבניה לסגורים
(הוראת שעה), חתשע"א 2011
משרד הפנים - מחוז תל אביב

הועדה לדירור לאומי, החליטת ביום:
22/5/12

לאשר את התוכנית

התוכנית לא נקבעה טעונת אישור השר
 התוכנית נקבעה טעונה אישור השר

22/9/12 תאריך
י"ר הוועדה לדירור לאומי



תוכן עניינים

עמוד	
3	1. כללי.....
4	2. תיאור מצב קיים.....
4	2.1 תיאור הסביבה והטופוגרפיה בשטח.....
4	2.2 מערכת הניקוז הקיימת בתרצליה.....
5	2.3 נתוני גשם.....
5	3. תיאור התכנית.....
7	3.1 שימור נגר בתחום שכונת המגורים.....
9	3.2 הסדרה והסטת נחל גלילות.....
9	3.2.1 שלב א'.....
10	3.2.2 שלב ב'.....
10	3.2.3 קידוחי חלחול.....
12	3.2.4 נתוני איגום והחדרה.....
13	3.2.5 ספיקות גלישה צפויות.....
13	3.2.6 אמצעים להגדלת נפחי איגום.....
14	4. הוראות לתקנון התכנית.....

רשימת נספחים:

- נספח א': הנוסחה הרצינונית ונוסחת קירפיץ
 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' 85511-01 – תכנית שימור נגר על בסיס תכנית נוף ותכניות אדריכליות
 תכנית מס' 85758-00-01 – ניקוז אזורי – הטיית נחל גלילות



1. כללי

"מתחם הכוכבים" היא שכונת מגורים בת 1,075 יחידות דיור בשטח של כ-470 דונם ומהווה חלק מתכנית מתאר בת כ-4,000-3,100 יחידות דיור בהרצליה על אדמות קיבוץ גליל ים. 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 הראשון 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 אושרה על ידי רשות הניקוז בשנת 2005.



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 טיחור השפכים של הרצליה. שיפוע השטח הינו ממזרח למערב. כאשר נקודת המינימום נמצאת באזור הגבול המערבי של התכנית.



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

ורם הניקוז הראשי של הרצליה עובר לאורך רחוב העצמאות (מובל תת קרקעי), דרך צומת הרחובות הרב קוק-העצמאות ובתעלה פתוחה דרומה לאורך הגבול המזרחי של גבעת המגורים של קיבוץ גליל ים עד להתברות לתעלת ניקוז בהמשך לרחוב הנגב. מנקודה זו עוברת תעלת הניקוז הראשית, נחל גלילות, דרך שטח התכנית לכיוון מערב ובמרכז שטח התכנית נוטה צפונה עד להתברות 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 להתברות למעביר מים קיים החוצה את כיכר תחנת הרכבת. משם, ורם הניקוז ממשיך לכיוון צפון בתעלה קיימת ונוטה מזרחה עד להתברות למתקן הכניסה של מנהרת הניקוז אשר בוצעה לפני כארבע שנים. בנקודה זו, ספיקת התעלה מכל אגן הניקוז 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).



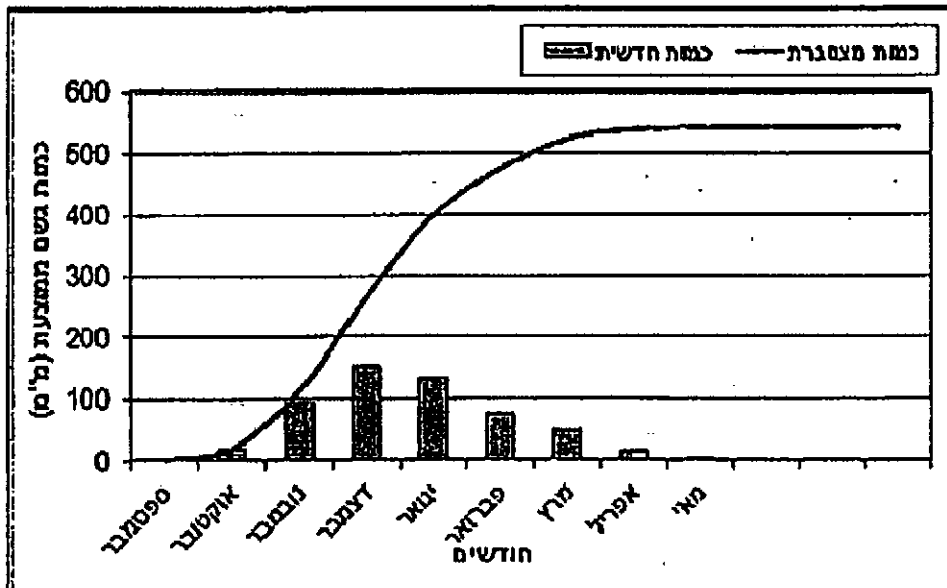
2.3 נתוני גשם

על פי נתוני חשירות 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

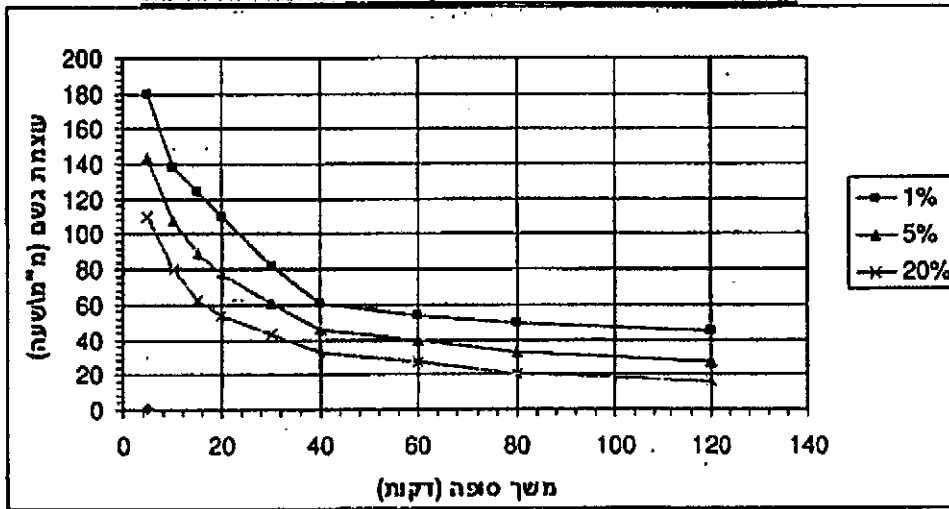
חודשים	עובי גשם חודשית ממוצעת (מ"מ)
ספטמבר	2
אוקטובר	18
נובמבר	94
דצמבר	152
ינואר	133
פברואר	75
מרץ	48
אפריל	15
מאי	3
יוני	-
יולי	-
אוגוסט	-
סה"כ כמות משקעים שנתית	540



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

תקופת חזרה הסתברות	1:100 שנה 1%	1:50 שנה 2%	1:20 שנה 5%	1:5 שנה 20%
משך הסופה (דקות)	עוצמת הגשם (מ"מ/שעה)			
5	179.8	164.00	143.5	110.5
10	138.1	124.50	107.1	80.1
15	123.8	108.30	88.9	62.9
20	109.8	95.50	77.7	53.9
30	81.8	72.60	61.1	43.5
45	60.8	54.30	45.8	32.8
60	53.6	47.60	39.7	27.7
90	49.3	41.70	32.3	19.9
120	44.9	38.60	27.1	15.5

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 והשתייתו בשטחים הציבוריים הפתוחים ובמגרשי מבני הציבור והמגרשים הפרטיים. מערכת התיעול בכבישים, תביא בחשבון את שטחים אלו, כך שיתוכננו מוצאי ניקוז אליהם ובאופן הזה ינוצלו מי השיטפונות באופן המיטבי ביותר לחשיחה. חשיית המים לתקופה ממושכת יותר בסביבת צמחיה, מגדילה את סיכוי שימור הנגר בתוך הקרקע ובכך מקטינה את הכמות העודפת של מים הניגרים אל צנרת הניקוז. בצורת זו ניתן יהיה להקטין את מידות הקווים הראשיים ומעברי המים בקווים הראשיים של מערכת ההולכה, כאשר קטרים מינימאליים לא יקטנו.

בשטחים המיועדים לכנייה 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 המנוון ובכך הקטנת ספיקת התכן. בשטחים הפתוחים של השטחים הציבוריים והפרטיים יבוצעו קידוחים לקביעת פוטנציאל החלחול ולפיהם תיקבע מדיניות החדרת מי השיטפונות לתוך הקרקע. בטבלה לחלף מופיעים ייעודי הקרקע המאושרים והמוצעים לתכנית כפי שמופיעים בתקנון התכנית. ניתן לראות כי שלוש משטח התכנית מתוכנן לשטחים ציבוריים פתוחים ופארק.

מבני מגורים		מבני ציבור		מבני פארק	
מספר	שטח	מספר	שטח	מספר	שטח
1.61	7,524	מגורים ג'	17.67	82,950	זרעים
12.31	57,732	מגורים ד'	24.71	115,970	פארק רובעי
0.27	1,280	מסחר	0.67	3,131	רצועת ירוקה
2.41	11,330	מתקנים הנדסיים	3.76	17,651	רצועת ירוקה+אזור מוטת תחבורה
3.34	15,695	מבנים ומוסדות ציבור	1.18	5,526	שבי"צ כלל עירוני
8.78	41,198	שטח ציבורי פתוח	17.66	82,871	אזור ציבורי מיוחד כלל עירוני
0.51	2,380	פרטי פתוח	7.39	34,700	אזור ציבורי מיוחד+בית עלמין
24.43	114,649	פארק ציבורי	0.28	1,313	מגורים א'
17.68	82,989	דרך מאושרת	26.68	125,249	אזור עירוני בדגש מגורים 1
3.41	16,012	דרך מוצעת			
0.53	2,506	דרך משולבת			
0.91	4,275	שביל			
7.39	34,707	בית קברות			
16.42	77,085	ייעוד על פי תכניות מאושרות			



חישוב תוספת הנגר הצפויה מתוך שטח השכונה אל נחל גלילות:
 חישוב תוספת הנגר הצפויה מתוך שטח התכנית אל נחל גלילות חושב לפי הנוסחה הרציונלית (ראה הרחבה בנספח א'). זמן הריכוז המחושב הינו 20 דקות. לפי טבלת עוצמות גשם בסעיף מס' 2.2 לעיל, עוצמת הגשם בסופה בהסתברות של 1:50 שנה כוּמַן ריכוז זה הינה 95.5 מ"מ/שעה. 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 בשטחי המגורים והמסחר 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.

ספיקת התכן כיום על פי מצב מאושר

יעוד קרקע- מצב מאושר	שטח (מ"ר)	% מהשטח	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
מגורים א	469361	100%	0.3	4.08
סה"כ	469361	100.00%	0.3	4.08

ספיקת התכן לאחר ביצוע התכנית על פי ייעודי קרקע

יעוד קרקע	שטח (מ"ר)	% מהשטח	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
מגורים ג'	7524	1.60%	0.54	0.12
מגורים ד'	57732	12.30%	0.54	0.90
מסחר	1280	0.27%	0.54	0.02
מתקנים הנדסיים	11330	2.41%	0.66	0.22
מבנים ומוסדות ציבוריים	15695	3.34%	0.525	0.24
שטח ציבורי מתוח	41198	8.78%	0.3	0.36
שטח פרטי מתוח	2380	0.51%	0.45	0.03
פארק/גן ציבוריים	114649	24.43%	0.32	1.06
דרכים	101507	21.63%	0.85	2.50
שביל	4275	0.91%	0.75	0.09
בית קברות	34707	7.39%	0.8	0.80
ייעוד על פי תכניות מאושרות	77085	16.42%	0.47	1.04
סה"כ	469362	100.00%	0.54	7.39

- * מקדם הנגר של שטחי המסחר והמגורים (ג' ו-ד') חושבו לפי ממוצע משוקלל של 80% שטחי בניה (מקדם הנגר 0.6) ו-20% שטחי גינון להשתיה וחלחול נגר (מקדם הנגר 0.3).
- ** מקדם הנגר של שטחי מוסדות הציבור חושב לפי ממוצע משוקלל של 75% שטחי בניה (מקדם הנגר 0.6) ו-25% שטחי גינון להשתיה וחלחול (מקדם הנגר 0.3).
- *** שטחי הפארק והגנים הציבוריים חושבו לפי ממוצע משוקלל של 95% שטחים פתוחים (מקדם הנגר 0.3) ו-5% שטחים מבונים (מתקני משחקים, מבני שרתים וכיו').



בטבלה הבאה מופיעה ספיקת התכן הצפויה לזרום משטח השכונה בלבד. ספיקה זו חושבה על מנת לחשב את חתך התעלה הטיפוסי שידרש עבור הזרמת ספיקה זו דרך תעלה בשיפוע מתון עד לאפיק נחל גלילות ומשם למאגר ההשחיה (ראה חרמבה בסעיפים הבאים).

ספיקת התכן הצפויה מתוך שטח השכונה בלבד (בסופת בהסתברות של 1:50 שנה) אל נחל

גלילות על פי יעודי קרקע:

יעוד קרקע	שטח (מ"ר)	% מהשטח	מקדם נגר	ספיקת תכן (מ"ק/שניה)
מגורים גי'	7524	4.29%	0.54	0.11
מגורים די'	57732	32.91%	0.54	0.83
מסחרי	1280	0.73%	0.54	0.02
מבנים ומוסדות ציבורי'	15695	8.95%	0.66	0.00
שטח ציבורי פתוח	23585	13.45%	0.525	0.22
שטח פרטי פתוח	2380	1.36%	0.3	0.19
פארקן ציבורי'	11431	6.52%	0.45	0.03
דרכים	51512	29.37%	0.32	0.10
שביל	4275	2.44%	0.85	1.16
סה"כ ספיקת התכן משטח השכונה	175414	100.00%	0.59	2.73

חתך תעלה טיפוסי עבור הולכת ספיקות התכן משכונת המגורים בסופת בהסתברות של 1:50: **מתוך השכונה**: על מנת לחשב את חתך התעלה הטיפוסי שידרש עבור העברת ספיקת התכן משטחי המגורים של השכונה (2.73 מ"ק/שניה) נעשה שימוש בנוסחת מאנינג לתעלות. נתוני התעלה שהקבלו הם:

2.73	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: 3 אנכי)
3.50	רוחב התעלה בקרקעיתה (מ')
0.36	עומק הזרימה (מ')

3.2 הסדרה והסטת נחל גלילות (ראה תכנית מספר 01-85511 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:

3.2.1 שלב א':

ערוץ הנחל בשלב זה יוסט בחלקו הצפוני כך שזרום בשטח הפארק הצפוני אל שטח איגום והחדרה לקידוחי חלחול (ראה חרמבה בסעיף 3.2.3 להלן), אשר יפותח בשלב תכנון מפורט לקיבולת מקסימלית עפ"י תכנית אדריכל הנוף. חציית הכביש הפנימי מסי' 2 תעשה באמצעות מעביר מים. עודפי הנגר ועודפים מסופות חריגות יזרמו דרך תעלה פתוחה אל מעביר המים הקיים בצומת "שבעת הכוכבים" ומשם למנהרת הניקוז.



3.2.2 שלב ב':

בשלב ב', תוספת תעלת נחל גלילות לכיוון מערב ובחזרה צפונה בתחום הפארק של תכנית גליל ים 2 (בעתיד) ותכנית זו. לאורך תעלת הנחל ישולבו, בתאום אדריכל הנוף, מאגרי השחייה והחדרת מים באמצעות קידוחי חלחול (ראה סעיף 3.2.3 לחלק). לא מן הנמנע שעבודה זו תבוצע כבר בשלב א' במידה ויווצרו 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 להסתת 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 די כך, יוגדל נפח האגירה ותתאפשר החדרה של מי שטטנות בסופות חריגות אל תוך מי התהום. מערך הפיתוח של איזור הפארק יהיה כזה ששיפוועיו יפנו לכיוון התעלות והמאגרים.

3.2.3 שלב ג':

בעתיד, כל עודפי המים שלא הוחדרו, יוזרמו דרומה לכיוון שטח השיפוט של רמת השרון ועל די 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.

3.2.3 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 ביצועם של קידוחים נסיוניים לשם בחינת כושר החלחול של הקרקע. קידוחים אלו ילוו ע"י יועץ קרקע. דוח קידוחי קרקע ראשוני מצורף בנספח ב'. 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:

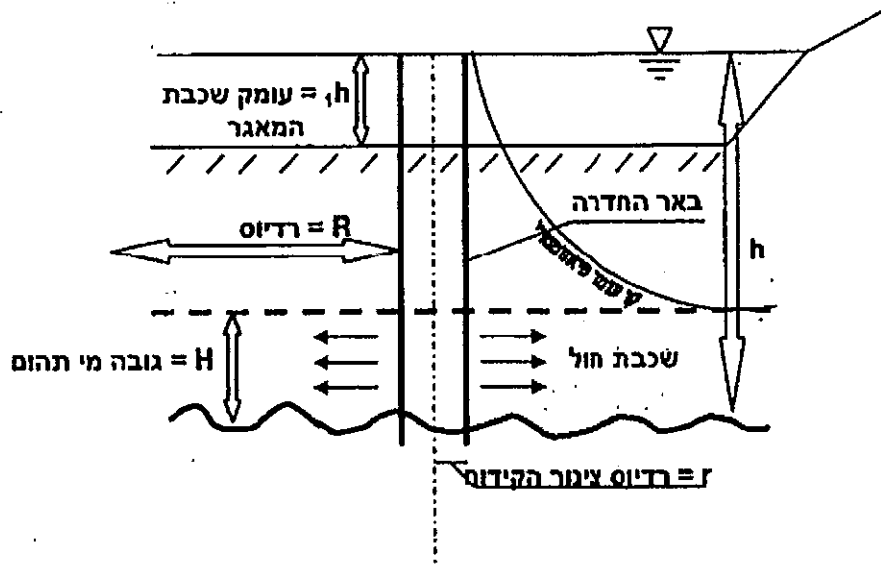
$$Q = \pi \cdot k \cdot \left(\frac{H^2 - h^2}{\ln(R/r)} \right)$$

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 נצינור
H [m]	5	גובה שכבת חדירה שכבת החול
Q [m ³ /hr]	6.66x10 ⁻³	ספיקת חדירה לקידוח



חתך הידרולי עקרוני של קידוח התדרה:



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



3.2.4 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 ג'. 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

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

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 (החשובים 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

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



טבלה מס' 3
שלב ב' - נתוני איגום והחדרה (מ"ק) במאגר הצפוני לפי חודשים, לאחר גלישת עודמים בשטח
האיגום הדומי (ללא הזרמה לכיוון דרום)

כל הנפחים במ"ק	נוב'	דצמ'	ינו'	מב'	מרץ	אמ'	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'
נפח נגר בכניסה	602	22,869	249,470	422,403	365,753	192,820	112,317	13,924	902	0	0	0
נפח החדרה	0	4,428	4,428	4,428	4,428	4,428	4,313	4,313	81	0	0	0
נפח גלישה	0	23.66	328.23	620.74	484.52	260.49	143.88	12.02	0	0	0	0

3.2.5 ספיקות גלישה צפויות

ספיקות הגלישה הצפויות מכל אחד מן המאגרים חושבו על פי ספיקת התכן אשר תזרום אל שטח 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:

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

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

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

3.2.6 אמצעים להגדלת נפחי איגום

הגדלת נפחי האיגום בשטח הפארק תשרת שתי מטרות עיקריות: האחת, הגדלת נפחי החדרת מים והשנייה, 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 מתברות בין המאגרים המוצעים תחווה אף הם. נפח איגום, שההייה 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 יוותרו 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 מגוונים או מצופים בחומר חדיר (כגון: חצץ, חלוקים וכד'). ניתן יהיה להותיר פחות מ-15% שטחים חדירי מים משטח המגרש, אם יותקנו בתחומיו מתקני החדרת 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/מגוונים.
- בשטחים הציבוריים בשכונות, ישולבו אמצעים להשהיית נגר עילי. תכנון השטחים בהם ישולבו אמצעים אלה ייעשה 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.
- יכוצעו קידוחי קרקע באתרים, בכדי לקבל תמונה מדויקת יותר של הקרקע בשטחים המתוכננים לפיתוח ופוטנציאל החלחול בקרקע.
- צורת הקולטנים ואופן עמידתם ייבדקו בתכנון המפורט. כמו כן יש לבחון לשנות את זוויות הקולטנים לתוך המדרכה על מנת להגדיל את כושר קליטת מי הנגר העילי, תוך כדי התחשבות בדרך, בתחבורה וכיו.
- 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'
הנוסחה הרציונלית ונוסחת קירפיך**

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

$$Q_T = CIA$$

כאשר:

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

"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 1:20 ועד 1:50 שנים.
- מקדם הנגר העילי C , ערך קבוע למשך הסופה, למרות שבדיכ 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 ועודי 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 היא 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 חבקה (בנוסחאות הידראוליות מקובלות).

זמן הריכוז חושב לפי נוסחת קירפיך:

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

כאשר:

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



ומן הריכוז מבטא זמן שהיית הגשם מרגע נפילתו ועד הגיעו לתחנות 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, המתקז 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 וההתאידות, 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 להניא בחשבון השתנות הערכים עם הזמן לאור פיתוח השטח. הערכים של המקדם יגדלו ככל שהבנייה, רשת הכבישים, המדרכות ומגרשי החניה יהיו צופים יותר; לעומת זאת, יקטנו ערכי מקדם הנגר העילי ככל שירחבו 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 גינות בעל כושר קליטת מים מרבי.



נספח ב'
דוח קידוחי קרקע (ערוך ע"י דורון אשל - מהנדסים יועצים בע"מ)



דורון אשל - מהנדסים יועצים בע"מ ממוקדת מרכז תשתיות וקטוס

9.9.11
2592-0

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

החוק: הרצליה, תכנית אב לניקוז - חנו"ד

1. הקדמה

עיריית הרצליה מתכננת עבודת לאיסוף מי נגר עילי בעיר הרצליה והחדרתם לקרקע במקור החדרה בעיר.

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

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

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

לצורך הערכת חריצות הקרקע למים במיקומים שנבחרו (לעיל) בוצע סקר קרקע שמלל בדיקות באתר ובמעבדה. עבודת הסקר נערכה על ידי מעבדת הקרקע של איזוטופ/כמת, במהלך חודש אוגוסט 2011.

2. סקר קרקע

2.1 עבודת שדה

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

לאחר בחינת חתך הקרקע שנתקבל בקידוח הראשון בוצע קידוח מסף עד לעומק העד לבדיקת החריצות. בגלל מרווח קטן יחסית בין תחילת הפורמציה החולית לפני המים בצעה בכל אתר רק בדיקת חריצות אחת.

ח.ד. 756 הרצליה 46106 מ"ר 052-2313884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il



2.2 בדיקות מעבדה

במעבדה בוצעו בדיקות אינדיקטיביות ומכניות (חלקיות) על מדגמים שניסלו מקידוחי הניסיון. בנוסף, חושב 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 שמקים - מ'
מילוי, חול סיני וחם אדמדם	0.7-0.0
חול סיני, חום כ-15-20 אדום דקים	1.6-0.7
חריטת שמנה עד רוה, מעט חולית, חומה	9.1-1.6
חול דק, סיני, חום צהוב	10.5-9.1
חול חריטתי חום אדמדם	15.1-10.5
חול דק סיני, חום	17.4-15.1
חול חריטתי חום אדמדם	19.8-17.4
חול דק סיני, חום צהוב	20.8-19.8
חול דק, מעט סיני, צהוב	27.0-20.8

הערה:

מיני התגלו בקידוח. בתחום עמקים 24.8 - 25.7 מ' החומר רסוב.

החל מעומק 25.7 מ' החומר רווי.

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

esheld@015.net.il

ח.ג.נ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
חברה סביבתית ואזרחית
ניסוי ישראל 7, בית אור א.ת. פלג ענדה
טל': 073-7903900 פקס: 073-7903999



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 ועליות	פורמציות 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 (גדל מ-10 מ').

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

לא ניתן להצביע על מגמה מובהקת בתוצאות עם הגדל בעומק.

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מ"ר 052-2513884 מקום 057-7970592

esheld@015.net.il



3.2 אתר הפארק (קרוזים מס' 2, 2A)

3.2.1 חתך קרקע

חתך הקרקע באתר הפארק מורכב מהשכבות הבאות:

תיאור	תחום עומקים - מ'
חול סיני חום צהוב, כנראה סילי	1.5-0.0
חרסית שפנה וחלית, חומה כהה	6.1-1.5
חול חרסיתי חום אדמדם	8.0-6.1
חרסית רזה חולית, חומה אדמדמה	9.6-8.0
חול חרסיתי צד חול סיני, חום מעט אדמדם	14.0-9.6
חול דק סיני, חום מעט אדמדם	16.0-14.0
חול חרסיתי חום אדמדם	18.0-16.0
חול דק סיני, חום	19.0-18.0
חול דק מעט סיני, צהוב	25.0-19.0

הערה:

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

3.2.2 בדיקות SPT

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

מס' הקשתות		תחום עומקים - מ'
פורמציית חוליות	פורמציית המכילות חרסית	
-	34, 27, 20, 15, 14, 9	10-0
29, 27, 25, 24, 23	28, 25	20-10
28, 28, 18 ^a	-	20<

ח.ד. 756 הרצליה 46106 ח"י 052-2513884 מקס 057-7970592

esheld@015.net.il



הערה (*):

ערך זה נוצעו יתקבל בתוך מים.

התוצאות הנ"ל מצביעות על כי סומך הפורמציות המכילות תרסית 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 תרסית (מזל מ-10 מ').

תוצאות	חול זרסיתי - בעומק		חול מיני עד מעט מיני - כצומק	
	עד 20 מ'	מעל 20 מ'	10 - 20 מ'	מעל 20 מ'
תכולת רסיסות (%)	12.1	-	4.0 - 12.3	4.4
צפיפות (ק"ג/מ"ק)	1862	-	1533 - 1923	1625

לא ניתן להצביע על מגמה מובהקת בתוצאות עם הגידול בעומק.

4. חדירות למים

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

הבדיקה בכל קידוח ארכה כשעה וחצי עד שעותיים, 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 תרצלויה 46106 מזל' 052-2513884 פקס 057-7970592

esheld@015.net.il

ח.ג.מ. מהנדסים יעצים ומתכננים (1980) בע"מ

הנדסה סביבתית ואזרחית
גיבור ישראל 7, בית אדר אה. מלך מנה
טל: 073-7903900 פקס: 073-7903999



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

אתר		יחידת מידה
גליל ים	הפארק	
0.4	0.2	ס"מ/שק
6.2	3.0	מ/ימטה

הערכים הנ"ל מתאימים למקובל בספחות המשתנה בין 10^{-4} ל- 10^{-2} ס"מ/שנל עבור פורמציות חול דק עם סין עד חול, בהתאמה.

5. מסקנות והמלצות

- א. בשני (2) האזורים שנבדקו נמצאה שכבה חולית צהבהבה.
- ב. באתר גליל ים מתחילה השכבה החולית בעומק 20 מ' ומי תהום נמצא בעומק 25 מ'.
- ג. באתר הפארק מתחילה השכבה החולית בעומק 19 מ' ומי תהום נמצא בעומק 22 מ'.
- ד. המצב הנ"ל (הסתואר באינפיים ב' ו-ג' לעיל) מוצא את ביסויו בכושר החדירות למים; באתר גליל ים כושר ספיגות המים בקרקע כפול מזה שנמצא באתר הפארק.
- ה. באתר גליל ים נמלץ לבצע בורות חלחול לעומק 24 - 25 מ' ובאתר הפארק לעומק 21 - 22 מ'.

בכח
ד"ר חרן אשר

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

ת.ד. 756 הרצליה 46106 מ"ר 052-2513884 מקט 057-7970592

esheld@015.net.il

ח.ג.מ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
המטה סביבתית ואזרחית
גיבוי ישראלי, בית אור א.ח. פלג הנחיה
טל: 073-7903900 ספק: 073-7903999



ג' ספסר ג' טבלאות חישוב גפחי אגירה והחזרה

מס' פסקל	תיאור הפסקל	מחירי קנייה				מחירי מכירה				מס' פסקל	תיאור הפסקל	מחירי קנייה				מחירי מכירה				מס' פסקל	תיאור הפסקל				
		מ	נ	ס	פ	מ	נ	ס	פ			מ	נ	ס	פ	מ	נ	ס	פ			מ	נ	ס	פ
4915.6	מטח אור וחומת דומם																								
4999.2	מטח אנטרנטובי חומה																								
6.475	מסכר כנ. מסעיל מטה סוף																								
4	עליית נמל רובין (1.0)																								
5145	מטח נמל רובין על מטה																								
1,001	מטח נמל רובין על מטה																								
2.2	מטח נמל רובין על מטה																								
1.6	מטח נמל רובין על מטה																								
A.66	מטח נמל רובין על מטה																								
B.12	מטח נמל רובין על מטה																								
C.40	מטח נמל רובין על מטה																								
A.60E-01	מטח נמל רובין על מטה																								
B.101	מטח נמל רובין על מטה																								
C.101	מטח נמל רובין על מטה																								
A.60E-01	מטח נמל רובין על מטה																								
B.101	מטח נמל רובין על מטה																								
C.101	מטח נמל רובין על מטה																								
A.60E-01	מטח נמל רובין על מטה																								
B.101	מטח נמל רובין על מטה																								
C.101	מטח נמל רובין על מטה																								
A.60E-01	מטח נמל רובין על מטה																								
B.101	מטח נמל רובין על מטה																								
C.101	מטח נמל רובין על מטה																								

נמצא שפירוט החשבון - ספירת המוד נכלל ללילת ושיטה התקנית - עמ' 74

נספח טבלה - ספקיות מוצרי נהל ליליות - איגוד החברות סוכני דרום									
שם החברה	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני	מס' חשבוני
Q-pi-K-01 ² -3-VAR/R/D									
Q-17	1.6	15.6	44.0	75.0	111.0	151.0	191.0	231.0	271.0
Q-18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-35	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-37	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-38	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-39	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-41	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-42	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-43	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-44	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-49	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-51	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-52	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-56	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-58	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-59	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-61	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-62	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-63	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-68	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-72	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-73	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-74	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-75	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-77	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-79	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-80	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-82	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-83	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-85	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-86	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-88	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-96	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q-100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

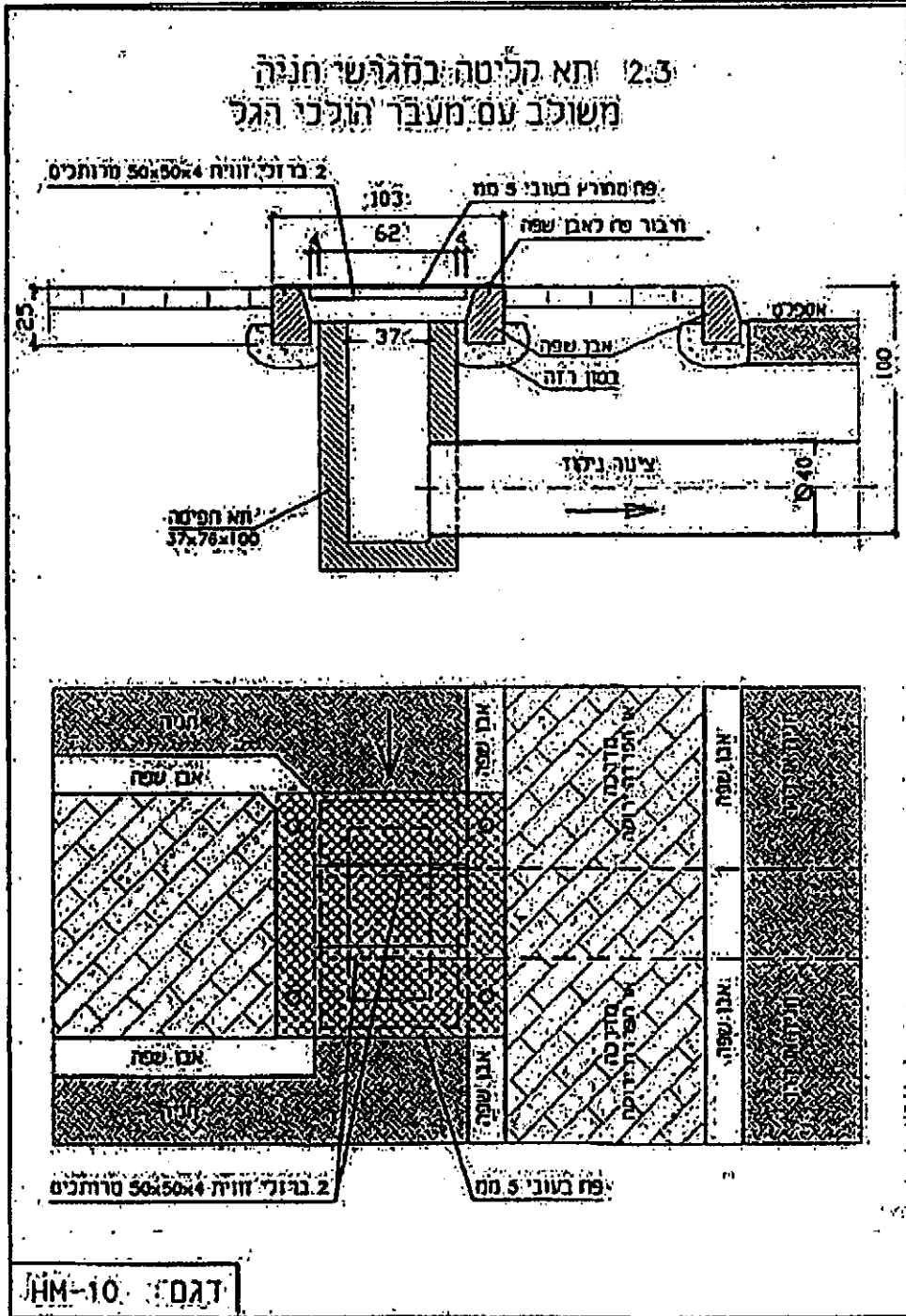
מספר	שם	חומר	כמות	יחידה	חומר	כמות	יחידה	חומר	כמות	יחידה	חומר	כמות	יחידה	חומר	כמות	יחידה
Q-127	חומר רבוי	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ
Q-128	חומר רבוי	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ
Q-129	חומר רבוי	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ
Q-130	חומר רבוי	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ	1.0	10	מ

ח.ג.מ. מהמיס. יועים ומתכונים (1980) כ"מ
 המסה סביבית וחזרה
 יצר ישראל 7, בית אור א.ג. פלמנגו
 טל : 073-7903900 פקס : 073-7903999

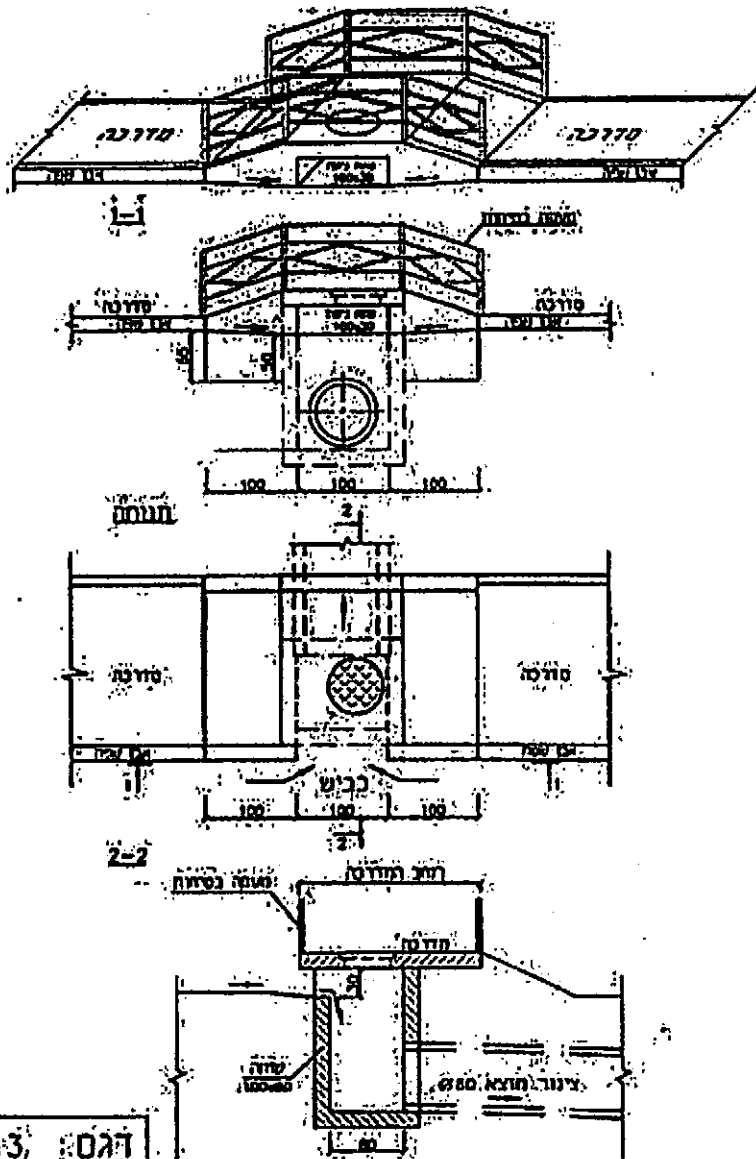


נספח ד'
פרטים לדוגמא

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



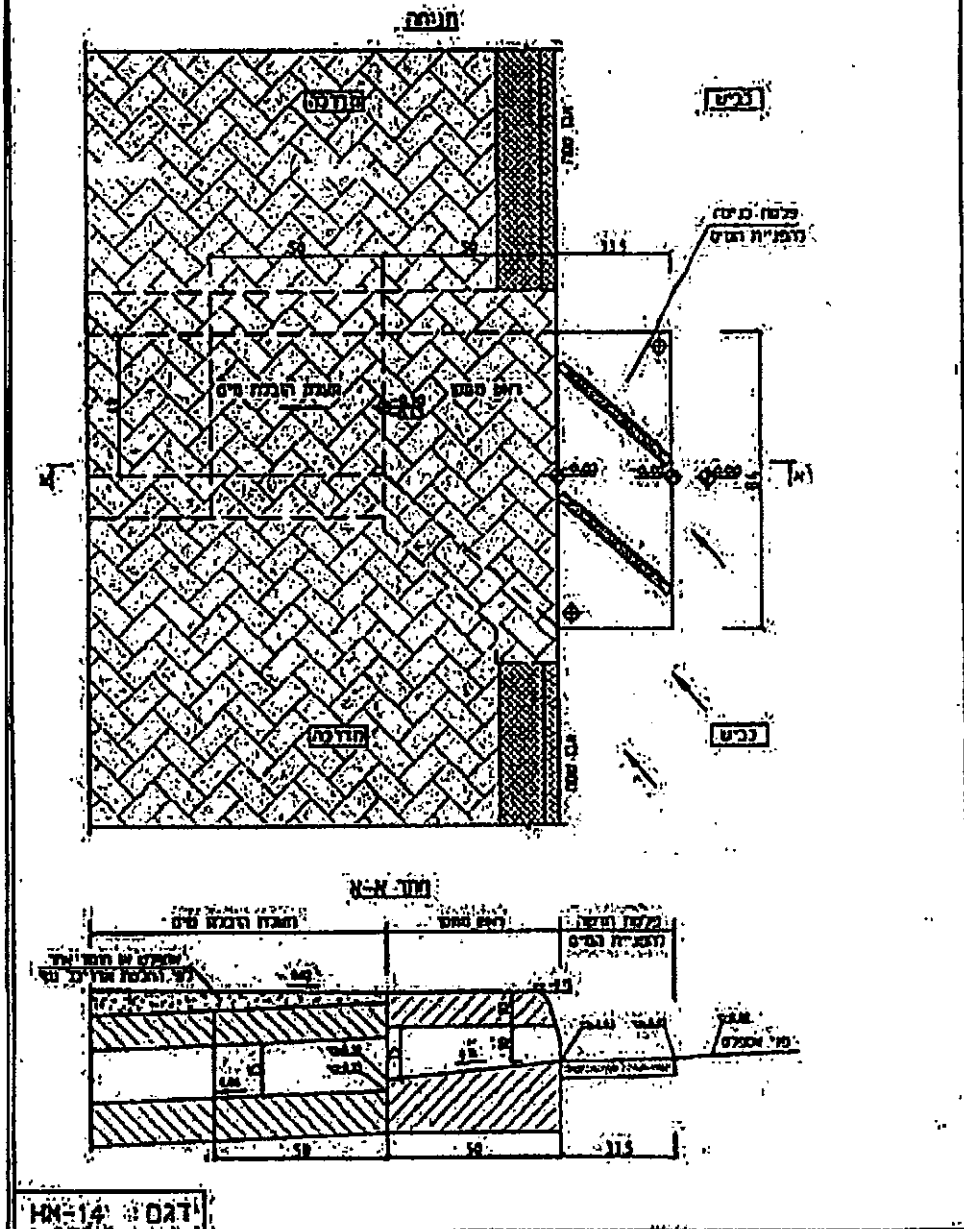
פתח קליטת המים מוגבה במקומות נמוכים
 אבסורבטי למניעת סחימה
 בשילוב עם גשרון להלפי הגל



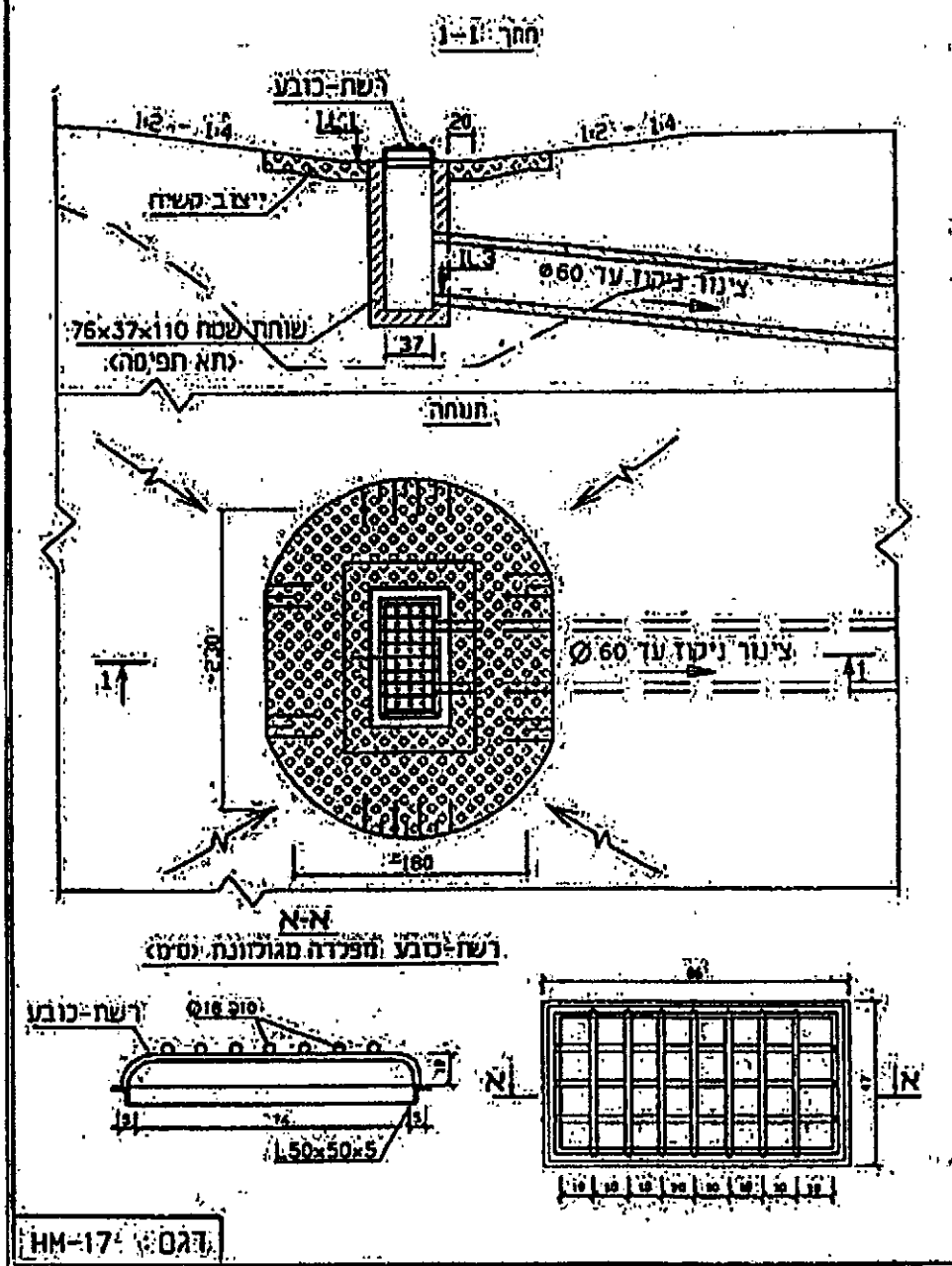
דגם HM-13

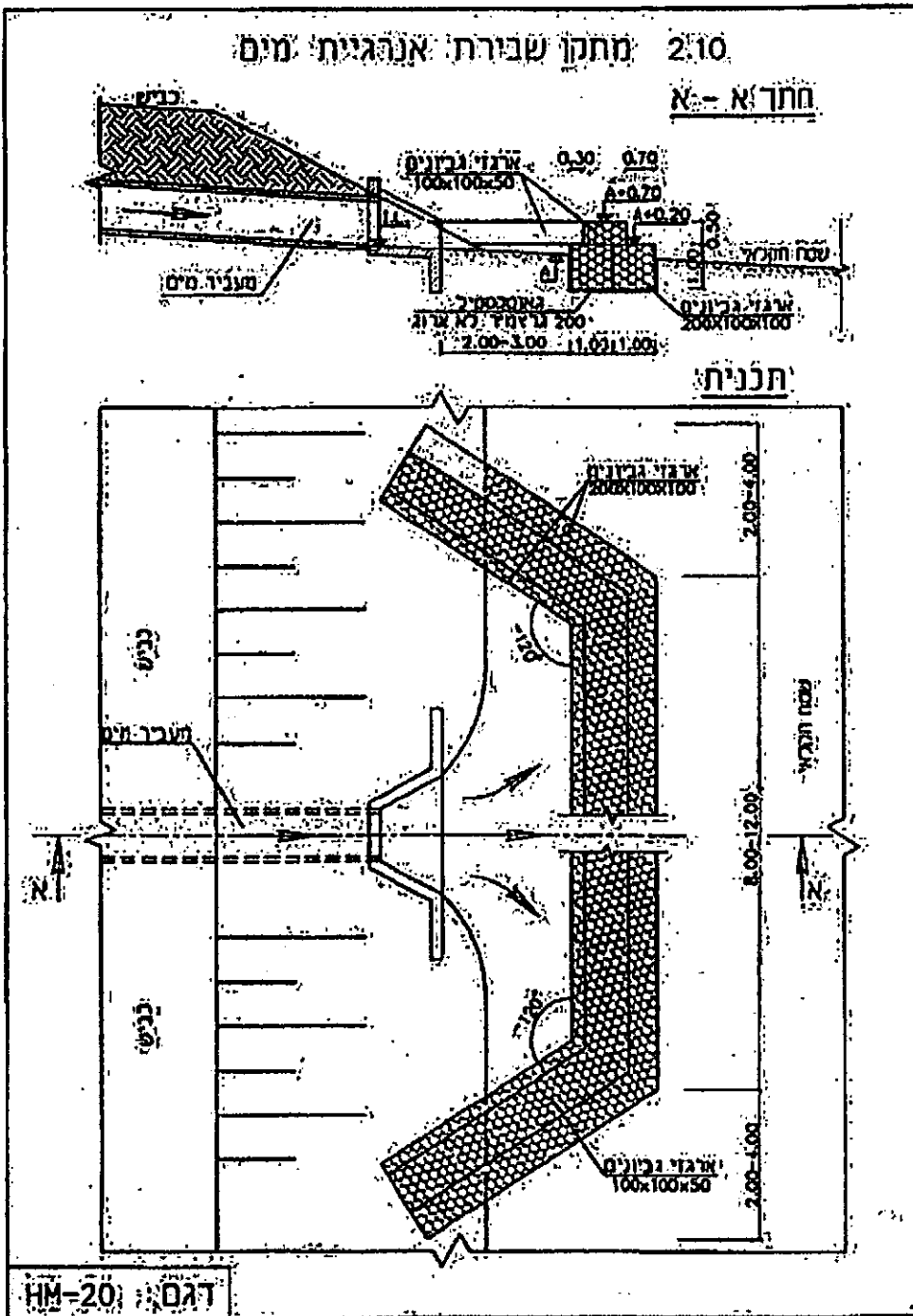


מתקן ניקוז מדרכה (טרומי) N2-5



2.7 מתקן הניסות מים משטחי השתייה קטנים





ח.ג.נ. מהנדסים יועצים ומתכננים (1980) בע"מ
 הנדסה סביבתית ואזרחית
 ג'סר ישראל 7, בית אדר א"ת, מול מנהל
 טל: 073-7903900 פקס: 073-7903999

