



תכנית 10:30:06 26/08/2018 303-0322826

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

מינהל התכנון-מחוז חיפה
חוק התכנון והבנייה, תשכ"ה-1965
הועדה המחוזית החליטה ביום:

18.6.18

לאשר את התכנית
איתמר בן דוד

18.3.19

תאריך יו"ר הועדה המחוזית

נספח ניקוז

לשכונת אמת המים

תכנית מספר 303-0322826

הודעה על אישור תכנית מס'

פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 8162

21.3.19

ביום

מינהל התכנון
הועדה המחוזית - מחוז חיפה

11-10-2018

נ ת ק ב ל

פ.מ. 12914

אוקטובר 2015

עדכון דצמבר 2017

עדכון ינואר 2018

meir@rme.co.il

12914nik04.doc

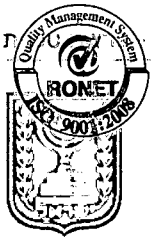
נייד: 7759909 - 054

גילון, ד.נ. משגב 20103

טל: 9580621 - 04

פקס: 9580225 - 04

עמוד 1 מתוך 14



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

תוכן

3	מבוא	1.
4	נתוני רקע	2.
4	כללי	2.1
5	אגני ניקוז מקומיים	2.2
6	חישובי ספיקות	3.
6	נתוני גשם	3.1
6	קביעת תקופת חזרה	3.2
7	ספיקה לפי השיטה הרציונלית	3.3
8	מערכת הניקוז המוצעת	4.
9	השפעות צפויות על הסביבה	5.
10	הנחיות תכנון	6.
14	סיכום והמלצות	7.



רשימת תשריטים:

4	איור 1 - תרשים סביבה
5	איור 2 - אגני ניקוז מקומיים
8	איור 3 - מערכת ניקוז מוצעת





מ. רזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

• מבוא

מסמך זה הינו חלק מנספח התשתיות לתוכנית שכונת אמת המים בעתלית. המסמך הוכן בהתאם להנחיות נספח ניהול וטיפול במי נגר עילי וניקוז בתמ"א 34 ב' 3 ומשלב פרק התייחסות לדרישות תמ"א 34 ב' 4 – פרקים ד' וה'.

הנספח הינו מנחה. עם זאת, כל המופיע בתמ"אות הרלוונטיות – מחייב. המידע המופיע בתשריטים הינו למידע בלבד ויש לקחת את הנתונים מתוך התמ"אות הרלוונטיות.

הנחיות התכנון והמסומן בתשריט נספח ניהול הנגר ומי הניקוז העילי מתבססים על התוכניות הבאות: תמ"א 34 ב' 3, תמ"א 34 ב' 4, ותוכנית מתאר מקומית עתלית (303-0161620) – ייעודי קרקע.



1.1 תקציר הממצאים:

תמ"א 34 ב' 3 :

עתלית יושבת על רכס כורכר העובר לכל אורך היישוב מדרום לצפון ומתנקזת לשני כוונים עיקריים: שיא הרכס לכוון מזרח
שיא הרכס לכוון מערב.

עורקי ניקוז : עורקי ניקוז ראשיים, נחל אורן ונחל מערות. אינם עוברים בתחום התכנית

פשטי הצפה : אין פשטי הצפה בתחום התכנית.

תמ"א 34 ב' 4 :

היישוב מצוי באזור המוגדר לפי התמ"א כאזור א' – אזור בעל פגיעות גבוהה למי תהום, לכן יש לנקוט בכל אמצעי הזהירות לצורך מניעת זיהום והחדרת מזהמים לקרקע.



החדרת מי נגר וניהול נגר : לא אותר מקום בתוכנית לאתר החדרה של נגר עילי בצורה מרוכזת, לכן יש ליישם תכנון ניקוז בתחום המגרש הפרטי והציבורי מערכת ניקוז שתאפשר שיהוי וריסון של ספיקות השיא.

מניעת זיהום : על מנת למנוע חדירת זיהום לתת הקרקע במגרשים השונים יש לבצע פעולות מניעה הנחיה זו מתייחסת גם למערכת הביוב הקיימת והמתוכננת ויש לשמור על מערכת שלמה ואטימה.

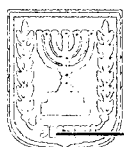
קידוחי הפקה : לא קיימים במסגרת התוכנית.

1.2 מטרות הנספח:

לנספח הניקוז מספר מטרות:



- להגדיר את הגורמים הפיזיים להיווצרות נגר עילי. כמו: אגני ניקוז, אקלים, גשם, וכיוצ"ב.
- להציע פתרונות להולכת הנגר העילי.
- לתת הנחיות בנושא אפשרויות החדרה / נהול נגר עילי כמופיע בתמ"א 34 ב' 4.





מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

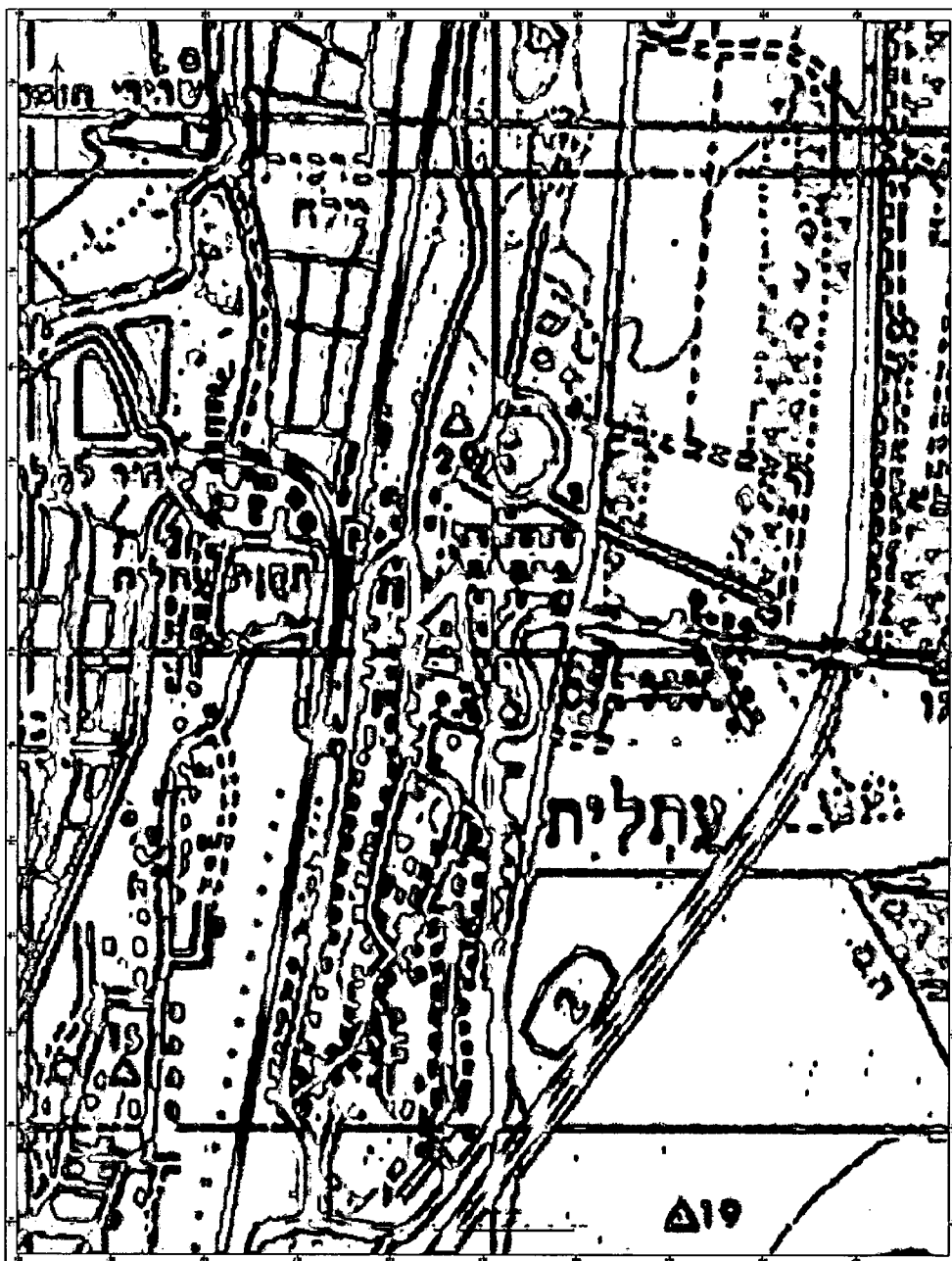
2. נתוני רקע

2.1 כללי

היישוב עתלית בנוי על רכס כורכר המנקז את היישוב מזרחה אל כוון כביש החוף (מישור חוף הכרמל) ומערבה לכוון הים.

כביש החוף המפריד בין מישור חוף הכרמל ועתלית יוצר חייץ / סוללה המונעת מנגר עילי לזרום לתחום היישוב והזרימות נעשות לכוון נחל אורן ו/או נחל מערות לאורך הצד המזרחי של הכביש. ביצוע סוללת הכביש מותיר בעיות ניקוז תת קרקעיות מקומיות בתחום הנמוך של האזור בין היישוב למישור חוף הכרמל.

איור 1 - תרשים סביבה



**מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ**

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה**2.2 אגני ניקוז מקומיים**

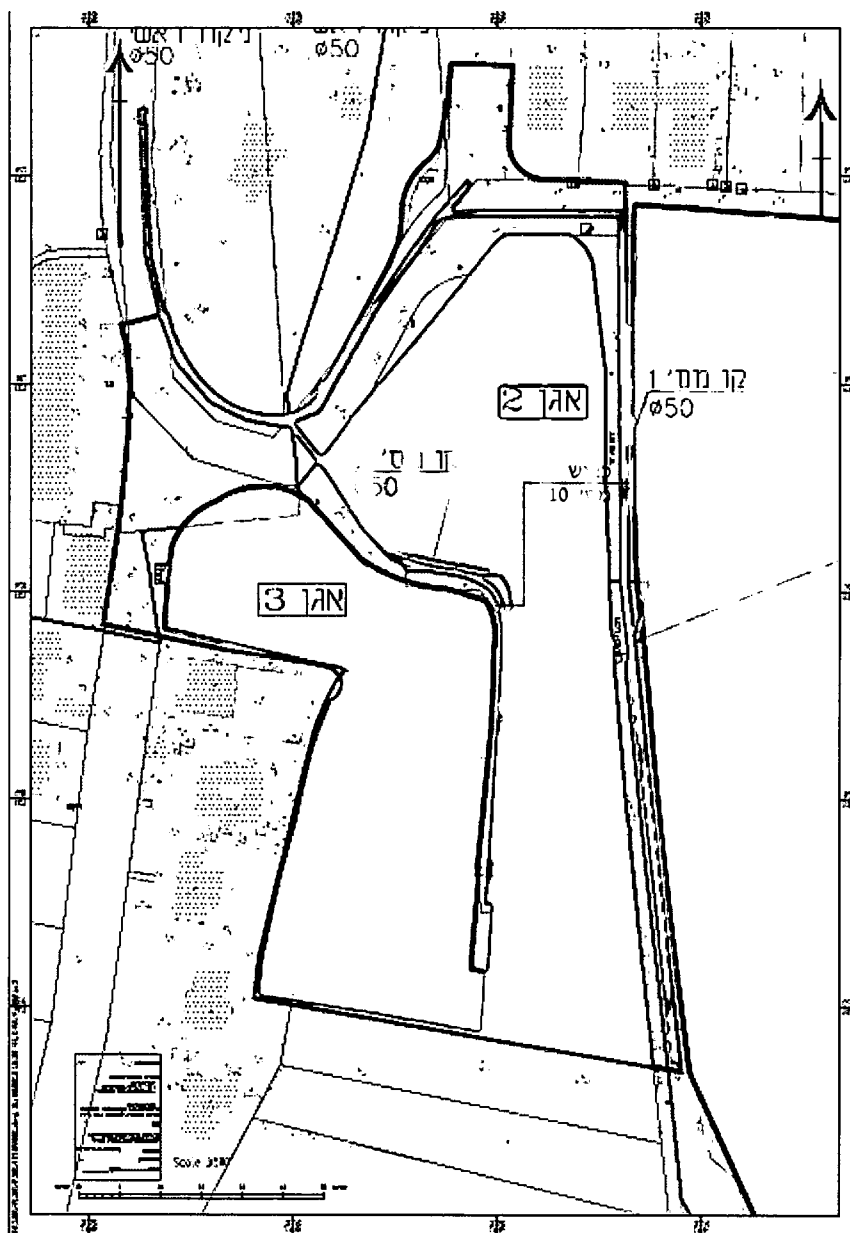
שכונת אמת המים ממוקמת באזור מישורי. ניתן לחלק את אזור התכנית לשלושה אגני ניקוז עיקריים (ראה איור מס' 2):

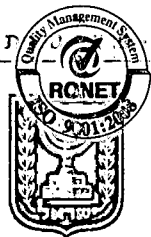
אגן 1 - אגן זה הינו אגן חיצוני הנשען על כביש מספר 10 מזרחית לתכנית. האגן מתנקז צפונית לתכנית לעבר מערכת ניקוז קיימת. גודלו כ- 38 דונם.

אגן 2 - האגן מכיל בתי מגורים ומגרשי חנייה, גלישת נגר מהמגרשים וניקוז כביש מס' 10 יהיה דרך מערכת תת קרקעית לעבר מערכת ניקוז קיימת, גודלו כ- 7 דונם.

אגן 3 - האגן מכיל בתי מגורים ומגרשי שצ"פ המומלצים לשמש כשטחים לחלחול והשהיית נגר מגרשים אלו. גודלו כ- 5 דונם.

איור-2 אגני ניקוז מקומיים





מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

3. חישובי ספיקות

3.1 נתוני גשם

התחנה המייצגת עוצמות גשם בצורה המתאימה ביותר תחנת מדידה גבע כרמל.
להלן נתוני התחנה-

מספר סידורי	שם תחנה	רשת ישראל חדשה		תקופת תצפיות	מס' שנות תצפית	רום תחנה (מ')	עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 10 דק'
		Y	X				
1.	גבע כרמל	730	196	1965-1979	14	22	105

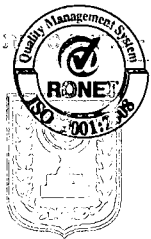
3.2 קביעת תקופת חזרה.

טבלה 1 - תקופת חזרה לתכנון ע"פ תמ"א 34 ב' 3

ייעוד השטח	הסתברות	תקופת חזרה
שכונות ושטחים אורבניים	1%	100
אזורי תעשיה	1%	100
חקלאות	10%	10
מרכזים עירוניים	1%	100
מבנים בשטחים פתוחים	4%	25
כבישים ומסילות ברזל	2%	לפחות 50
סוללות, מאגרים, סכרים	1%	100
שטחים מבונים מעורקי ניקוז ראשיים	1%	100
שטחים מבונים-רחובות, מגרשי חניה וכו'	2%-20%	50-5
הצפה פנימית של בתים מכל מערכת ניקוז	1%	100

טבלה 2 - שטחים מבונים ע"פ תמ"א 34 ב' 3

מס'	מאפייני השטח העירוני	גודל אגן ההתנקזות [דונם]	גודל שקע מוחלט [דונם]	תקופת חזרה [שנים]
1	ניקוז מקומי בשכונות מגורים וכבישים משניים	עד 1,000	עד 5	5
2	ניקוז מקומי (בינוני) באזורי תעשיה ומסחר מרכזים עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	ניקוז ראשי (בינוני) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 500 ועד 2,000	מ-5 עד 10	10
4	ניקוז ראשי באזורי תעשיה ומסחר ומרכזים עירוניים	מעל 500	מעל 5	20
5	ניקוז ראשי (נרחב) בשכונות מגורים וכבישים משניים	מעל 2,000	מעל 10	20
6	ניקוז עירוני ראשי ומעברי כבישים בין עירוניים וארציים	מעל 5,000		50



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

ספיקת התכן הנדרשת בתמי"א 34 ב' 3 הינה 20% (1 ל חמש שנים) לניקוז הפנימי.

3.3 ספיקה לפי השיטה הרציונלית-

חישוב על פי שיטה זו מתאים לאגנים קטנים בשטח של עד 1.3 קמ"ר על פי הקשר:

$$Q = CkIA/3.6$$

כאשר:

Q - הספיקה [מ"ק/שניה].

C - מקדם הנגר.

k - פקטור תיקון לתקופת חזרה (ראה טבלה 11).

I - עוצמת הגשם [מ"מ/שעה].

A - שטח האגן [קמ"ר].



מקדם הנגר, C, חושב עבור כל אגן על ידי הכפלת המקדמים עבור שימושי הקרקע בחלק היחסי של שטח האגן הרלוונטי.

מקדם הנגר לשטחים החקלאיים הינו זהה למקדם הנגר של קרקע מסוג H1 ושווה ל- 0.45.

מקדם הנגר הנבחר לשטח בנוי הינו 0.45. מקדם הנגר המשוקלל לאגנים הסמוכים על תוואי הרכבת המתוכנן הינו 0.45 (ראה שימושי קרקע באגנים בטבלה מס' 2).

זמני הריכוז חושבו בהתאם לנוסחת "קירפיד":

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

T_c - זמן ריכוז [דק'].

L - אורך הקטע [ק"מ].

S - שיפוע ממוצע.



טבלה 3 - פקטור תיקון למקדמי הנגר המשוקללים בהתאם לתקופת חזרה

זמן חזרה (שנים)	פקטור תיקון
2-10	1
20	1.1
50	1.2
100	1.25



תוצאות חישוב הספיקות

ספיקה על פי השיטה הרציונלית (מ"ק/שניה)				עוצמת גשם לזמן התכנון					זמן ריכוז	מקדם נגר	שטח (קמ"ר)	מס' אגן
Q10	Q20	Q50	Q100	20%	10%	5%	2%	1%				
0.54	0.72	0.98	1.19	73.9	91.2	109.6	136.8	158.8	15	0.50	0.04	1
0.09	0.12	0.16	0.19	73.9	91.2	109.6	136.8	158.8	15	0.50	0.007	2
0.04	0.05	0.07	0.08	73.9	91.2	109.6	136.8	158.8	15	0.30	0.005	3





תכנית 303-0322826 26/08/2018 10:30 נספח 10

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

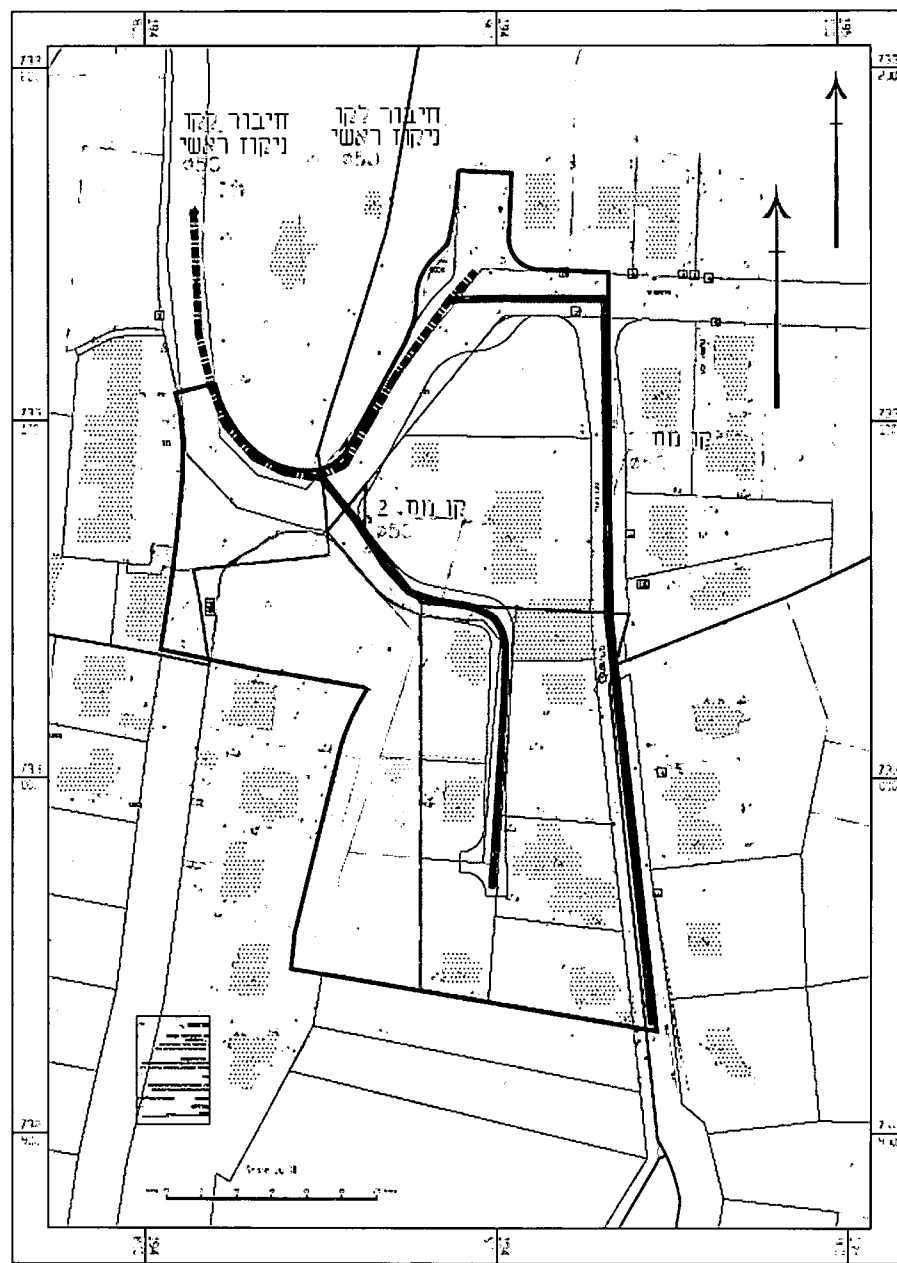
תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

4. מערכת הניקוז המוצעת

מערכת הניקוז המוצעת תאפשר קליטה עתידית של מי הנגר מאזורים חדשים המיועדים לפיתוח ו/או מהשכונות הקיימות

איור-3 מערכת ניקוז מוצעת



מקרא:

- גבול תכנית
- קו ניקוז קיים
- קו ניקוז מוצע
- כיוון זרימה
- שטח רחצה
- שטחית נגר

meir@rme.co.il
12914nik04.doc
נייד: 054 - 7759909

עמוד 8 מתוך 14

גיליון, ד.נ. משגב 20103
טל: 04 - 9580621
פקס: 04 - 9580225



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

הפתרונות המומלצים להקטנת בעיות הניקוז באזורים מבונים נמוכים הם :

שכונה מתוכננת

התכנית המוצעת מתבססת על שני קווי ניקוז חדשים שיוכנסו לתחום כביש מספר 10 וכביש פנימי החוצה את התכנית מצפון לדרום וישמשו כנקזים מאספים לנגר המתקבל ממגרשים סמוכים. בכביש מספר 10 יוטמן קו ניקוז בקוטר 50 ס"מ ובכביש החוצה את התכנית יוטמן צינור בקוטר 40 ס"מ. שניהם יחוברו לקו ניקוז קיים העובר בסמוך לתכנית (מצפון מערב) בקוטר 50 ס"מ.



5. השפעות צפויות על הסביבה

5.1 פיתוח שטח לפי דרישות תמ"א 34 ב' / 3 ותמ"א 34 ב' / 4

תמ"א 34 ב' / 3

נחל אורן ונחל מערות רחוקים ממתחם הבינוי המוצע בתכנית זו.

5.2 פשטי הצפה

אין בתחום התכנית הנ"ל שטחי פשט הצפה.

5.3 תמ"א 34 ב' / 4

אזור היישוב מצוי באזור המוגדר עפ"י התמ"א כאזור א' - אזור בעל פגיעות רבות של מי תהום גבוהה - ולכן יש לנקוט באמצעים שיתנו מענה ופתרון למניעת זיהום והגנה על מי התהום, כגון : מניעת זרימת נגר עילי מזוהם, מניעת דליפות מי ביוב וכו'.



5.4 החדרת מי נגר ופיתוח רגיש למים

מוצע שצ"פ מערבי כאתר המתאים לריכוז מי נגר לצורך החדרתם אל תוך הקרקע ולכן יש ליישם תכנון פיתוח בתחום המגרש הציבורי שיאפשר ריסון של ספיקות שיא על מנת לחסוך בעלויות הקווים והחדרת המים לתת הקרקע כדי להעשיר את פוטנציאל המים.

5.5 מניעת זיהום (בהתאם לתמ"א 34 ב' / 4)

אין גורמים מזהמים בתחום התכנית המוגשת.

5.6 שמירה על שלמות מערכת הביוב

מאחר ושטח היישוב מוגדר כאזור א' יש לשמור על מערכת הביוב שלמה ותקינה ולבצע פעילויות יזומות נדרשות על מנת למנוע החדרת מקרה זיהום אל תת הקרקע.



5.6 הגבלות על שימושי קרקע

קידוחי הפקה לא נמצאים בתחום המוגש בתכנית זו.





מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, גיקוז והידרולוגיה

6. הנחיות לתכנון

6.1 דרישות לחישובי מרחקים בין הקולטנים, מרחק מקו הרכס עד הקולטן הראשון

וקריטריונים נוספים

הקולטנים מהווים את מערכת הקליטה העיקרית של הנגר האורבני למערכת הנקזים. הקולטנים הינם מבנים הידרוליים קטנים החוזרים על עצמם. מספר הקולטנים ומיקומם הינו פועל יוצא של סופת התכן מחד, ורמת השירות הנדרשת, מאידך. רמת השירות המוצעת למערכת הניקוז, ברמה של הקולטנים, צריכה להבטיח כי עומק הזרימה המירבי בתעלות הצידיות לאורך המדרכות לא יהיה יותר מ- 10 ס"מ. להלן קריטריונים עבור קולטנים במערכת הניקוז האורבנית:

התכונות ההידרוליות של הקולטן

לכל הקולטנים יש בדרך כלל שני פתחי כניסה למים, פתח צידי ורשת. כושר הקליטה של שבכה בודדת בעומק זרימה של 10 ס"מ ובשיפועי כביש שונים נתון להלן:

שיפוע כביש אורכי	ספיקה במק"ש לשבכה עומק זרימה 10 ס"מ
0.5%	85
1.0%	81
2.0%	72
3.0%	63

פתח צידי של שבכה המיוצרת לפי התקן הישראלי והמונחת בכביש בעל שיפוע אורכי 2% ושיפוע צידי 2% יעביר בתנאים אידיאליים כ- 80 מק"ש.

חישוב יכולת קליטה של קולטן

להלן אופן חישוב יכולת הקליטה של קולטן:

קולטן יחושב לפי יעילות של 50% מהפתח הצידי ב- 10 ס"מ זרימה בתעלת הכביש ושיפוע כביש אורכי של 2%, כלומר 40 מק"ש לקולטן, בתוספת 60% מכושר הקליטה של שבכה בודדת (קולטן) באותם תנאים 36 מק"ש. סה"כ 76 מק"ש ושבכה עם פתח צידי.

במידה ולא מותקן פתח צידי והשבכה תותקן בתעלה הצידית יעילות השבכה תהיה 60% וכושר הקולטן יעמוד על 36 מק"ש בלבד.

אם הקולטן הנבדק אינו מותקן בתעלה הצידית כושר הקליטה שלו יפחת ב- 50% / ל-18 מק"ש.

הנתון האמפירי לקביעת כמות הקולטנים באגן היקוות

- ❖ מספר הקולטנים בכל אגן היקוות חייב להתאים לכושר הקליטה ולהתייחס לספיקת המוצאים בהסתברות שנבחרה לתכנון המוצאים, כושר הקליטה מתאים לספיקת היציאה.
- ❖ יש לשאוף כי לפחות 40% מהקולטנים יותקנו בכבישים ששיפועם פחות מ- 3% מחד ומאידך חלק ניכר מהם בסמוך לרחובות באזורים הנמוכים כהגנה מפני הצפה.
- ❖ בכבישים בעלי שיפוע גדול מ- 3% אין להתקין לאורך הכביש קולטנים כפולים ויש לשאוף לרכז את הקולטנים באותם אזורים שהחתך האורכי מתמתן.
- ❖ יש להקפיד על ביצוע שיפועי צד בכבישים והתקנת קולטנים בקצה המורדי של שיפוע הצד. שבכת הקולטן צריכה להיות נמוכה בכ- 2 ס"מ מפני האספלט ופניה אופקיים.
- ❖ קולטנים שהתקנתם לא תהיה לפי הכללים לעיל ניתן לראותם כלא קיימים במערכת הניקוז העירונית.



ריקוז



ת.ד. 303 0327826 26/08/2018 10:30:06

מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

6.2 ויסות ושימור נגר

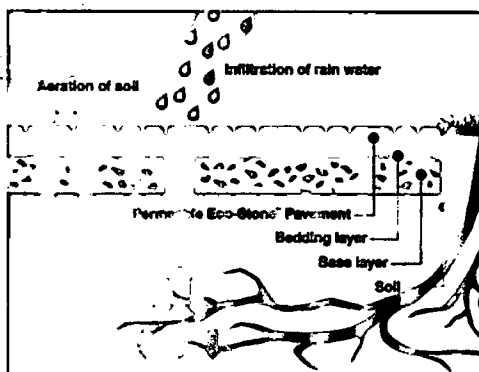
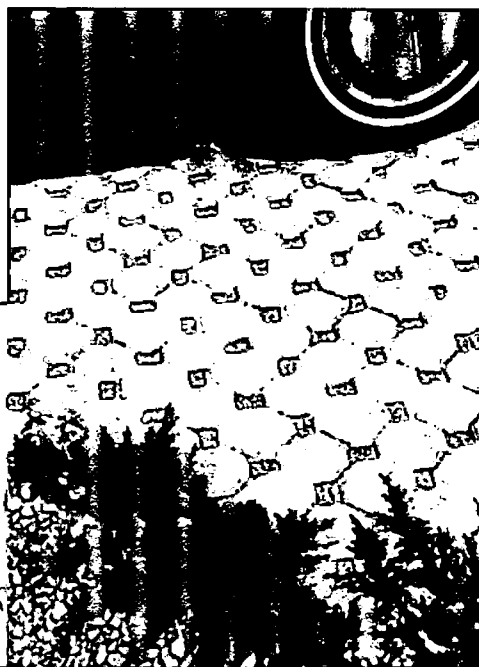
לצורך ויסות הנגר העילי קיימות מס' חלופות הנדרשות בעת התכנון האדריכלי וההנדסי להיבדק באופן פרטני:

1. שימוש בגג



ניצול הגג כאלמנט ירוק לויסות הנגר היורד על הגג לכוון המרזבים ושימוש גם כאלמנט גגני סביבתי.

2. שימוש במגרשי החניה



בניית האבן המשתלבת בשבילי גישה ובחניות על גבי חומרי מצע מחלחלים תאפשר הורדה של לפחות 20% מכמות הנגר המתקבלת על אזורים אלה.

meir@rme.co.il

12914nik04.doc

נייד: 054 - 7759909

גילון, ד.נ. משגב 20103

טל: 04 - 9580621

פקס: 04 - 9580225

עמוד 11 מתוך 14



ניקוז

תכנית 303-0322826 26/08/2018 10:30:06 נספח



מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

3. שימוש בבור החדרה וחילחול:

בור החדרה: תהיה באר יבשה בעומק מינימלי של כ-2 מ' בתוך קרקע חולית ו/או כורכר ובקוטר של כ-80 ס"מ לפחות מלאה בחצץ או אבנים מתאים לשימוש בשטחים קטנים. קיימת עדיפות למספר בארות רדודות מבאר עמוקה אחת, לפיכך מוצע להקים במוצא של כל מרזב הגג בור החדרה. ניתן לחבר מרזב הבית אל הבאר באחת האופנים: חיבור לא ישיר - המים זורמים על פני הקרקע. חיבור ישיר - צינור המרזב מתחבר מתחת לפני הקרקע אל הבאר.

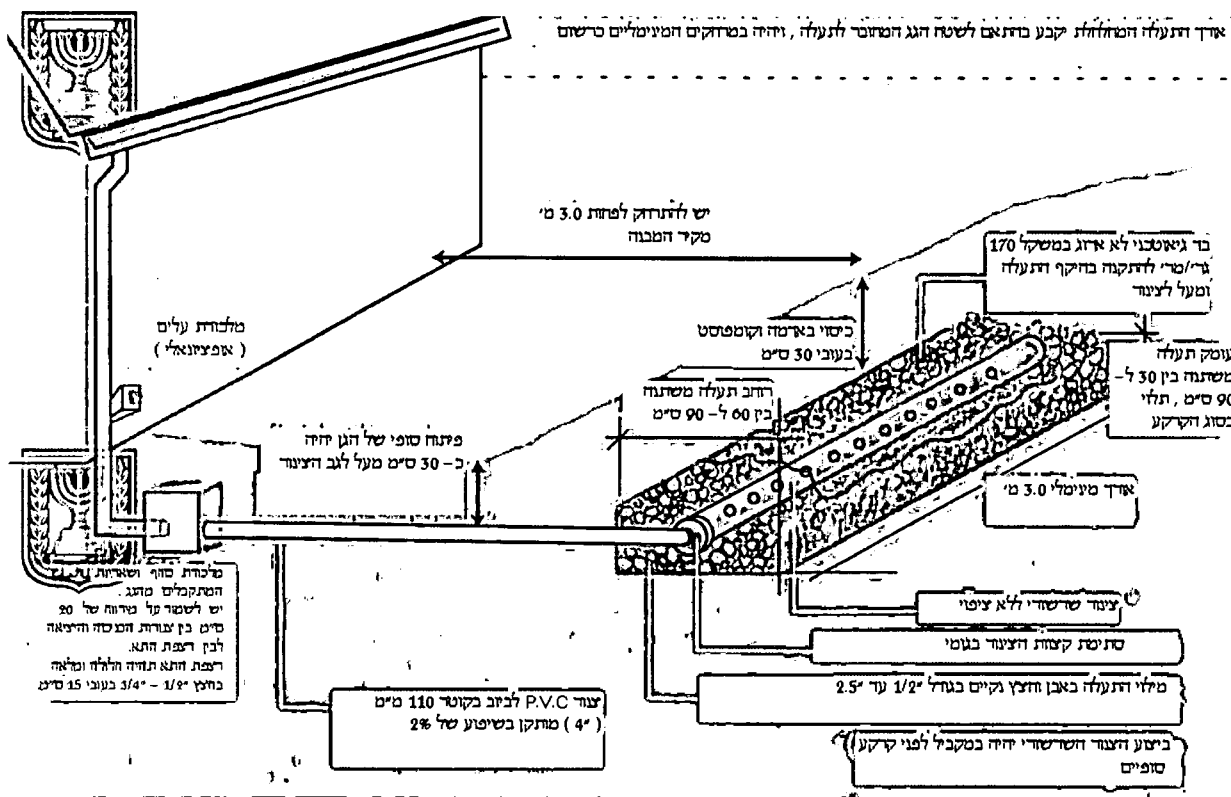


בכל מקרה יש לקבוע מפלס למי גלישה בו יעברו מי נגר שאינם מחלחלים אל צנרת הניקוז העירונית.

4. שימוש בצינור שרשורי:

צינור מחורר להובלת מים, המותקן מתחת לפני הקרקע, בקוטר של 20-30 ס"מ לפחות. המים חודרים לקרקע דרך החריצים של הצינור. הצינור מוקף שכבת חצץ בעובי כ-10 ס"מ ועטוף בשכבת בד מסנן, או יריעה גיאוטכנית. אם הקרקע מסביב לא מתאימה להחדרת מים, יש לתת שכבה נוספת של חצץ ברוחב 40-60 ס"מ. נפח המים בצינור יותאמו לכמות הנגר הסופתי ויכולת החילחול של הקרקע הטבעית.

בכל מקרה יש לקבוע מפלס למי גלישה בו יעברו מי נגר שאינם מחלחלים אל צנרת הניקוז העירונית.



meir@rme.co.il

12914nik04.doc

נייד: 7759909 - 054

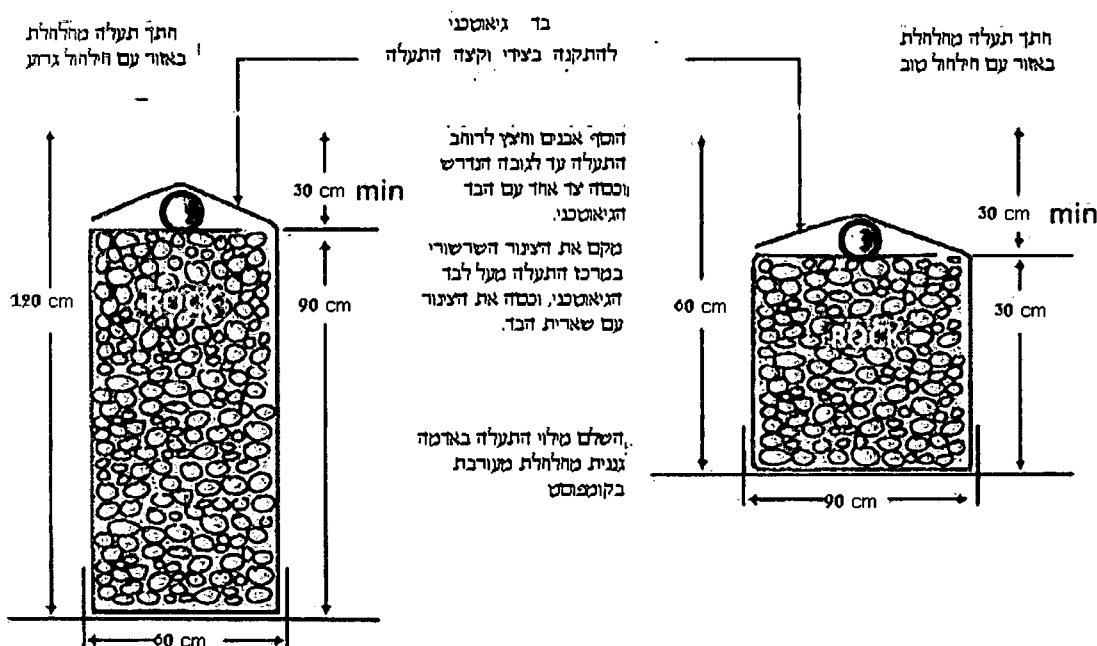
גיליון, ד.נ. משגב 20103

טל: 9580621 - 04

פקס: 9580225 - 04

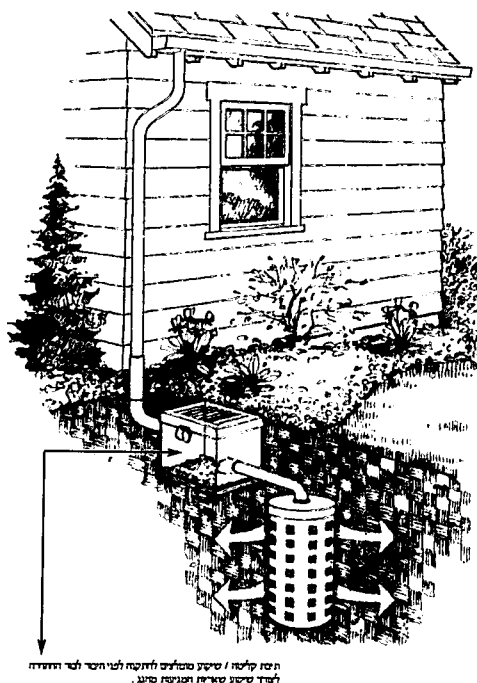
עמוד 12 מתוך 14

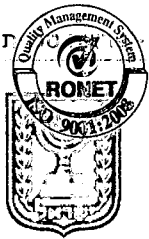
כאשר מידות תעלת החילחול:



5. מרזבים

מרזבים יופנו על שטחי גינון למתן זרימה עילית אל קולטני הכביש. ו/או לבורות החדרה לקרקע





מ. רוזנטל מהנדסים בע"מ

תכנון וייעוץ הנדסי

תשתיות מים, ביוב, ניקוז והידרולוגיה

7. סיכום והמלצות:

א. לא קיימת סכנה של הצפה בתחום המתחם.

ב. שטחי המגרשים הפתוחים יהיו מחלחלים. השטח המחלחל יהיה מגוון או מכוסה בחומר חדיר למים (כגון חצץ, טוף, חלוקי נחל וכד'). שיפועי המגרש יובילו אל השטח המגוון.

ג. מרזבי הגגות יופנו אל השטח המגוון.



ד. ניצול הגגות, מגרשי החנייה וחלק מהאלמנטים המצוינים להלן יפחיתו את כמויות הנגר המתקבלות מהמגרש לפחות 30% מנפח הנגר המתקבל ורק עודפי מים יועברו למערכת העירונית.

ה. ניצול ומיקום של המיתקנים השונים יקבע ע"י מתכנני המתחם והפיתוח.

ו. עודפי נגר מעבר לכמויות הנאגרות יוזרמו באופן עילי אל מערכות הניקוז העירוניות

