



**תב"ע**

**"רובע 12 - ערד"**

**תכנית מס' 610-0257675**

**נספח הנחיות לניהול מי נגר**



**אפריל 2017**



**פלגי מים**



**תוכן העניינים:**



3	.....	רקע	1.
3	.....	מטרת הנספח	2.
3	.....	תמא 34 ב' 3-4	3.
5	.....	עקרונות למיתון נגר על קרקעי	4.
5	.....	מתקני וויסות בשצ"פים	5.
6	.....	הנחיות לניהול ומיתון נגר בשטח התכנית	6.

**רשימת התרשימים**



4	.....	תרשים 1 – אזורי פגיעות מי תהום- תמ"א 34 ב' 4	
7	.....	תרשים 2 - תרשים זרימת נגר עקרוני	





### 1. רקע

תכנית מפורטת "רובע 12 - ערד" מקודמת ע"י רשות מקרקעי ישראל במסגרת עיבוי עתודות הבינוי בעיר ערד. שטח התכנית הינו כ-1,146 דונם, מזה כ - 460 דונם לבינוי עירוני, כ-24 דונם לדרכים ורצועת תשתיות, וכ- 390 דונם לשטחים ציבוריים פתוחים ושטחים פתוחים.

במסגרת התכנית מתוכננים כ- 1,359 יח"ד.

מיקום וטופוגרפיה

מתחם התכנית מצוי במערב העיר בסמוך לכביש 31 מצפון ולעיר הקיימת ממזרח.

שטח התכנית מצוי על פני טופוגרפיה גבעית המבותרת ע"י ערוצים המייצרים שלוחות וגבעות.

### 2. מטרת הנספח



השפעת הבינוי הפיתוח והבינוי על השטח בהיבט יכולת חידור מי הנגר היא שלילית לאור החלפת משטחים חדירים (קרקע קיימת) במשטחים אטומים (בטון).

מתן הנחיות לניהול ומיתון מי נגר ומימושן מאפשר את הגדלת יכולת חידור הנגר לתת הקרקע והקטנת הספיקות הרגעיות היוצאות מהשטח.

הנספח מציג תפיסה כוללת לניהול מי הנגר העילי הכוללת פתרונות השהייה ותיעול הנגר על המוצאים באופן שבו הספיקות המקסימליות לא יעלו על המצב הקיים בשטח הטבעי כיום.

### 3. תמא 34 ב'4-3



תכנית מתאר ארצית 34 ב' 4 משולבת למשק המים נוגעת בנושאים איגום מים עיליים, החדרה העשרה והגנה על מי-תהום.

מטרת התמ"א היא יצירת מסגרת תכנונית לשימור וניצול מיטבי של מי הנגר העילי, הקטנת נזרי סחף והצפות, העשרת מי התהום ושמירה על איכותם.

מימוש הנחיות התמ"א נעשה באמצעות הנחיות בנושאים הבאים :

א. ייעוד שטחים למפעלי החדרה ולאיתרי החדרה ומתן הוראות לתכנונם.

ב. מתן הנחיות להקמת מאגרים להשהייה ולניצול ישיר של מי נגר עילי.

ג. קביעת הנחיות לבניה המעשירה מי תהום.

ד. קביעת הנחיות להגנה מפני חגרת מזהמים למי התהום.

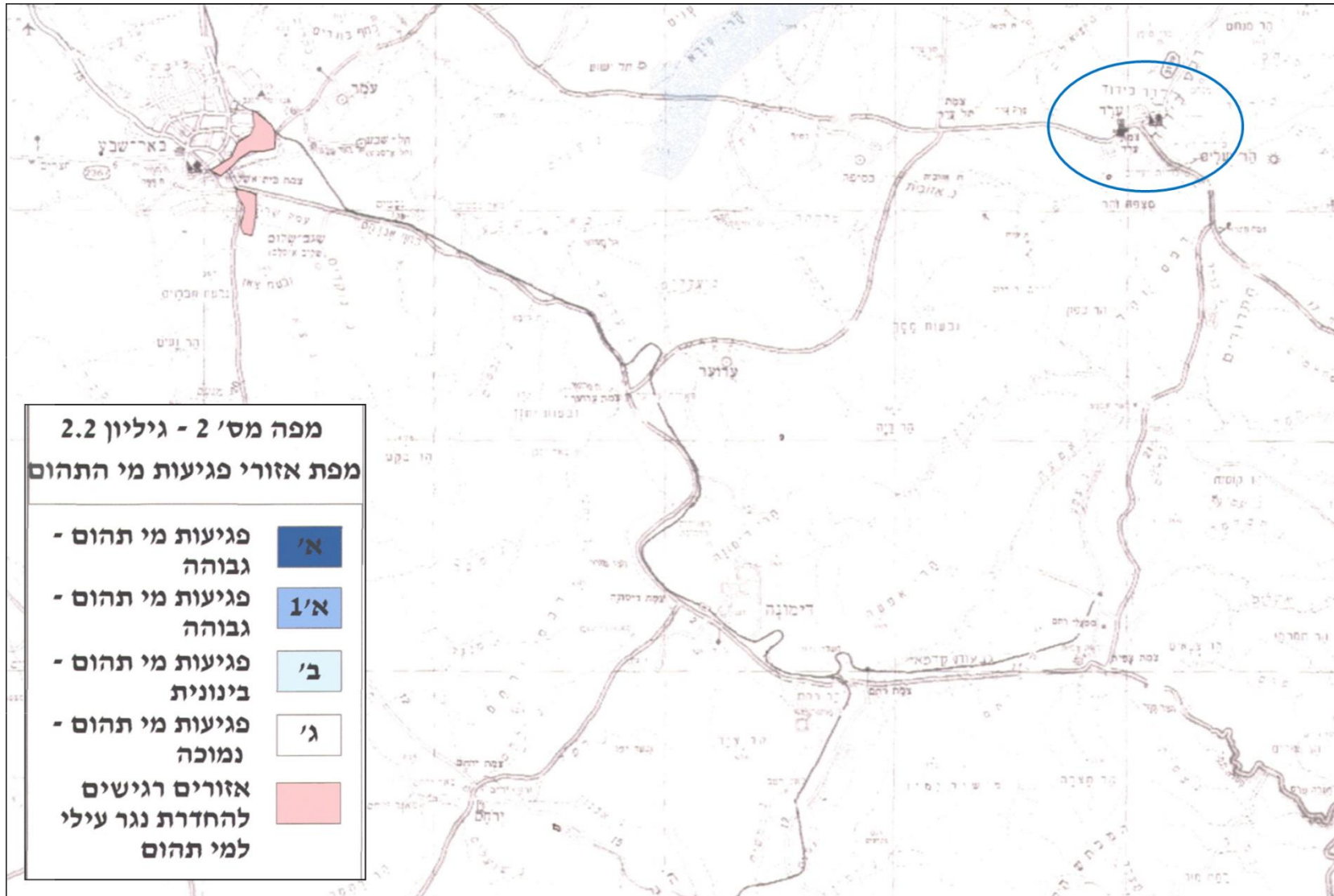
התמ"א מחלקת את ישראל לאזורים הנוגעים בפגיעות מי התהום באותו האזור אשר מייצרים הגבלות או הקלות בהחדרת מי נגר לתת הקרקע במסגרת תכניות בינוי.

העיר ערד מצוי בתחום אזור ג' – פגיעות מי תהום נמוכה. כמו כן התכנית אינה כוללת שימושי קרקע המפורטים בסעיפים 28-29 בתמ"א (שימושי קרקע עם פוטנציאל זיהומי למי התהום).





תרשים 1 – אזורי פגיעות מי תהום - תמ"א 34 ב' 4



**4. עקרונות למיתון נגר על קרקעי**

מיתון נגר על קרקעי מוכר כמנגנון לניהול נאות של מי הנגר וויסות ספיקות שיא. חלקם של האמצעים למיתון נגר קשור באופי פני השטח, חלקם במרקם פני השטח וחלקם בתכונות תת הקרקע. החדרה של מים לקרקע באגני חלחול או באמצעות בורות החדרה המלאים חומר פרוזויבי, עם מוליכות הידראולית גבוהה, מביאה לצמצום נפחי הנגר.

מוכרות 2 גישות עיקריות לניהול מי הנגר העילי:

א. השהיית הנגר העל קרקעי – ניצולם של שטחים פתוחים כך שיהיו בעלי יכולת "להחזיק" מים. פיתוח שכזה מאפשר לזרימות הנגר לזרום אל מערכות התיעול הציבוריות בספיקות מתונות יותר ובעלות ערך שיא מוזז בזמן יחסית לספיקת הנגר הלא מופרעת. הזזה זו בזמן משמעותיות מבחינת מערכות הניקוז במורד. ללא ויסות נגר מתרכזות במורד כל תרומת הנגר ברגע השיא, ומערכות הניקוז נדרשות לקטרים וקיבולות מוגדלות. הזזה מועד ספיקת השיא (באמצעות השהייה) אל מעבר לאירוע שיא הגשם, מאפשרת למערכת התיעול להוליך את ספיקות המים על פי זמן רחב יותר, ובתנאים ההידראוליים משתפרים. פתרון מסוג זה מהווה מענה חלקי למיתון נגר, ועל מנת לממשו יש לתת את הדעת למתקני מיתון בשטחים הפרטיים ובשטחים הציבוריים כאחד. במסגרת פתרון השהיית מי נגר מתאפשרת החדרה פאסיבית של מים אל תת הקרקע בהתאם למאפייני תת הקרקע.

ב. החדרה- שימוש במנגנונים של ארובות חלחול והחדרת מים. במוקד מנגנונים אלו עומד העיקרון של הקטנת נפח המים, כך שנפח הנגר העילי הכללי קטן ויחד עמו גם קטנות ספיקות השיא הרגעיות. סתימת ה"פורות" שבארובות/קידוחי החלחול עם השנים מביאה לירידה באפקטיביות של מנגנוני החלחול ואובדן המים בכל אירוע נגר יכול לדעוך עד כי אחוזים בודדים לאחר כמה שנים. כושר החידור בפועל אינו תלוי במוליכות ההידראולית של המצע הממלא את הארובה, אלא תלוי במוליכות ההידראולית של שכבת המעבר בין הבור לבין הקרקע אליהם הוא חודר. המוליכות בשכבות אלו מאופיינת בערכים בינוניים עד נמוכים, הקובעים דה פקטו את חדירת המים ואת יעילותו של המנגנון.

**5. מתקני וויסות בשצ"פים**

כחלק מתכנית וויסות, שימור והשהיית הנגר ניתן להשתמש בשצ"פים מסוימים בחלק המורדי של התכנית כשטחי השהייה וחלחול פסיביים. מודל הזרימה יהיה כך שבאירוע שיטפוני יזרמו המים לשטח מצינור הכניסה עד מפלס שלא יעלה על 1.5 מ' מעל תחתית שטח מיתון הנגר. במפלס זה ימוקם פתח ניקוז ליציאה- פשט מים מבוקר. עם הירידה בספיקה הרגעית ירד המפלס עד למפלס התחתון 30~ ס"מ (צינור מוצא בקוטר קטן יותר בגובה זה). מפלס המים המתקבל תלוי בין השאר בשיפוע הפיתוח (מומלץ שיפוע רוחבי מתון 1:10~). מפלס המים לאחר סיום האירוע יהיה עד 30 ס"מ – מפלס מים מתחת לסף היציאה הנמוך. מים אלו יחלחלו חלחול איטי לתת הקרקע. שטח וצורת הפיתוח הסופית תקבע מה תהיה רמת הוויסות ("אמבטיה", טרפז, פירמידה וכד'...).



## 6. הנחיות לניהול ומיתון נגר בשטח התכנית

מיתון הנגר בשטח התכנית מבוסס על עקרונות תמ"א 34, תכניות ומנגנונים קיימים לויסות מי נגר. על בסיס עקרונות אלה נקבעו ההנחיות הבאות:

- א. מי מרזבים ינותבו אל החצרות על גבי ריצוף חדיר ורצועות גינה.
- ב. מים מן החצרות יופנו מן השטחים האטומים אל שטחים חדירים כאשר ניקוזם אל עבר מערכת האיסוף המרכזית דרך הקרקע ופתחי ניקוז בקירות התמך או לחגורות ירוקות היקפיות ככל הניתן עם עדיפות לפתרון השני.
- ג. שימוש במשטחים רציפים ואטומים כגון חניות יבוצעו ככל הניתן מחומרים חדירים (אספלט פורוזיבי, מרצפות חדירות וכד').



- ד. תכנון השצ"פים ברום נמוך מפני שטחי הבינוי הסמוכים.
- ה. שילוב אזורי השהייה וויסות בשטחי השצ"פ המתוכננים - אשר ישמשו כמתקני מיתון וויסות נגר.
  - ו. הפניית הנגר מהכבישים (בשיפועי צד) אל צדי הכביש לאורך אבני השפה. צדי כבישים (לאורך אבן השפה) ישמשו לאיסוף הנגר והחדרתו אל מערכת האיסוף וכן כתעלות עליות לאירועי קיצון.
  - ז. בכבישים בהם השיפוע הרחבי רציף בחדך כולל חניות, שבילי אופניים וכדו', ללא אבן שפה משמעותית, יבוצע ריכוז הנגר אל מערכת התיעול באמצעות אבן תעלה בתפר בין הכביש והחניות (את החניה יש לתכנן עם שיפוע הפוך משיפוע הכביש). לאורך אבן תעלה יותקנו קולטנים למי גשם ללא אבן צד.



- ח. במסגרת התכנון המפורט וביצוע סקרי קרקע מומלץ לבחון את פוטנציאל ההחדרה של שכבות הקרקע השונות ובהתאם לבצע קידוחי החדרה במגרשים פרטיים וציבוריים. אם זאת, במסגרת נספח סקר רעידות אדמה שנעשה למתחם (אקולוג הנדסה) עולה כי המסלע השולט בחדך הקרקע הינו צור בחדך העליון וקירטון בחדך התחתון. עבור מסלע מסוג זה החדרת מים נראית כלא אפקטיבית לאור חוסר יכולת המסלע המתואר לספוח אליו מים.

ט. לאורך צירי הניקוז המתוכננים בשכונת ההרחבה מומלץ על פיזור הנגר למסי מוצאים.

י. תחזוקה שוטפת למתקני ניקוז לפני עונת הגשמים הכוללת מספר אלמנטים:

- ניקוי תעלות ניקוז ומעבירי מים מסחף לפני תחילת עונת הגשמים (יש לוודא כי את הסחף מניחים בצורה שלא תחסום את זרימת הנגר לתעלה/למעבר).



- צוות חירום המוודא כי לפני ובמהלך אירועי גשם חריגים יתבצע בדיקה והכנת מערכת הניקוז.
- יא. על מנת לקבוע מנגנונים ברי ממוש למיתון הנגר העילי, בדגש על השטחים הפרטיים והציבוריים נראה כי נכון יהיה לקבוע הוראות בתכנית המפורטת כך שכל היתר בניה יחויב בהגשת נספח הידרולוגי הכולל: תחשיב עמידה בתמ"א 34, תחשיב עובי הנגר, פוטנציאל החלחול וכושר הספיגה בקרקע המגוננת.

ההתייחסות למגרשים תעשה באופן הבא:

- עבור **מגרשים פרטיים** שימור נגר ימומש כך שלפחות 20% מנפח הנגר הגולמי יותר בתחום המגרש באמצעות חלחול ו/או מיתון.
- עבור **מגרשים ציבוריים** שימור נגר ימומש כך שלפחות 30% מנפח הנגר הגולמי יותר בתחום המגרש באמצעות חלחול ו/או מיתון.





## תרשים 2 - תרשים זרימת נגר עירוני

