



גני – תקווה החברה לחיזוק מבנים

מתחם צמרות הרמה

נספח ניקוז

דצמבר 2012 – מהדורה 3



**גני תקוה
מתחם צמרות הרמה
נספח ניקוז**

תוכן עניינים

עמוד	נושא
3.....	מבוא 1.0
4.....	מטרת הנספח 2.0
4.....	סקר הידרולוגי 3.0
4.....	חישוב ספיקת התכן 4.0
6.....	המלצות לתכנון מערכת הניקוז 5.0
8.....	סיכום והמלצות 6.0
8.....	המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר) 7.0

טבלאות

5	טבלה 1- 4 מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברות
6	טבלה 3- 4 ספיקת התכן

תרשימים

3	תרשים 1- 1 תרשים סביבה
---	------------------------

שרטוטים

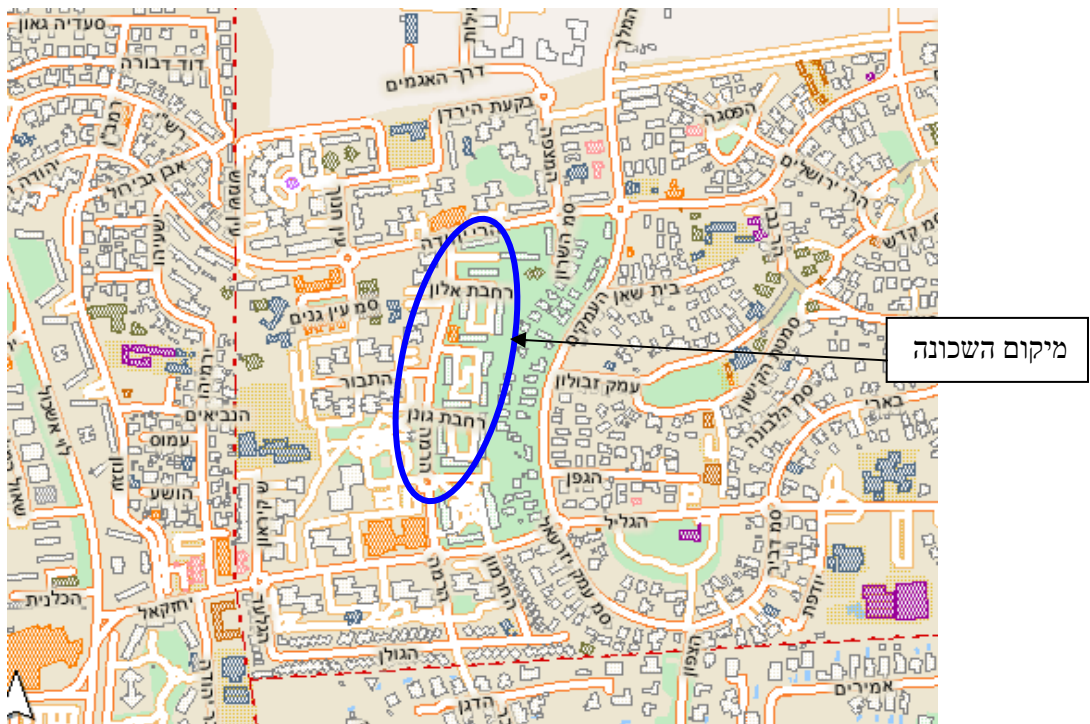
	אגני ניקוז - גליון 2 / 638 -12- 041
25.12.12	קווי ניקוז - גליון 3 / 638 -12- 041 עדכון 2

גני תקוה מתחם צמרות הרמה נספח ניקוז

1.0 מבוא

תכנית זו מהווה נספח ניקוז לתכנית המציעה התחדשות עירונית בשכונת מגורים וותיקה בגני תקוה. תכנית המתחם כוללת חיזוק מבנים קיימים, הוספת יחידות דיור חדשות מעל למבנים הקיימים, הכשרת מקומות חניה קיימים ותוספת חניה תת קרקעית ופיתוח מחדש שטחי השצי"פים והרחובות הגובלים. התכנית מציעה להוסיף כ- 200 יחידות דיור חדשות, בשתי קומות נוספות מעל הבתים הקיימים. סה"כ מספר היחידות יגיע ל- 612. עורך התכנית: חפץ אדריכלות ובינוי ערים בע"מ.

תרשים 1-1 - תרשים סביבה



2.0 מטרת הנספח

תוכנית זו מציגה פתרון לניקוז מי הגשם מהמתחם.

3.0 סקר הידרולוגי

תכנית שכונת המגורים המחודשת עוסקת במתחם הנמצא במערב הישוב הוותיק, בין רחובות הגליל והרי יהודה, מזרחית לרחוב הרמה. התכנית כוללת תוספת חניה על ותת קרקעית ופיתוח שצ"פים. שטח התכנית מאופיין בשיפועים לכוון דרום. הרומים הטופוגרפים בשטח התכנית נעים בין +70 מ' לבין +64 מטר מעל פני הים. על פי תכנית האב לניקוז לגני תקווה שטח המתחם נמצא במלואו בתחום אגן ניקוז A (גליון 041-12-638/2 מראה את חלוקת אגני הניקוז ומספורם).

4.0 חישוב ספיקת התכן

המתחם נמצא בין הרחובות העמקים, הרי יהודה, הרמה והגליל, בהם ישנה מערכת ניקוז קיימת. מי הנגר שבמתחם הינם אך ורק מהגשמים היורדים על פני המתחם. הקרקע הקיימת הינה מסוג E3 – חמרה בעלת מקדם נגר עילי של 0.38. מקדם נגר עילי לאזור בנוי נלקח כ- 0.65. מתוך הנחה שכ-80% מהאזור יהיה מבונה, מקדם הנגר המשוכלל של האזור הנו $C_m=0.6$. שטח התכנית הינו כ- 43 דונם.

ספיקת התכן חושבה עפ"י שיטת תחל"ס. שיטה זו הינה וואריאציה מקומית על השיטה הרציונלית והיא מותאמת לחבורות הקרקע ולנתוני הגשם של מדינת ישראל. כל הנתונים והנוסחאות המפורטים להלן נלקחו מתוך המדריך לבניה משמרת נגר של משרד השיכון.

החישוב נעשה בעזרת הנוסחא:

$$Q = \frac{C_t * I * A^a}{3.6}$$

כאשר:

ספיקת תכן	$Q [m^3/sec]$
מקדם הנגר להסתברות t	$C_t [-]$
עוצמת הגשם	$I [mm/hr]$
שטח האגן המתנקז	$A [km^2]$
מקדם לתקופות חזרה	$a [-]$

טבלה 4-1 מציגה את מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברויות.

טבלה 4-1: מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברות

מקדם (a)	הסתברות t	תקופת חזרה
0.982	20%	5 שנים
0.948	10%	10 שנים
0.871	5% ומטה	20 שנה ומעלה

C_t חושב בעזרת הנוסחא:

$$C_t = C_m * (t/100)^X$$

כאשר:

מקדם הנגר המרבי	$C_m [-]$
הסתברות בשנים	$t [yr]$
מקדם תחנת הגשם = 0.22	$X [-]$
עפ"י מקדם תחנת הגשם של תל אביב	

עוצמות הגשם (I) נלקחו עפ"י הטבלאות המתאימות ובהתאם לזמני הריכוז המוצעים במדריך לבניה משמרת נגר:

• שטח האגן ואזורי הניקוז הפנימיים הינו קטן מ- 1,000 דונם ולכן נלקח זמן ריכוז של 20 דקות.

טבלה 4-2 מציגה את ספיקות התכן שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות באזורי הניקוז בתכנית.

טבלה 4-2 : ספיקות תכן

Q [m ³ /sec]	a [-]	I [mm/hr]	Ct [-]	תקופת חזרה	הסתברות t (%)	
1.39	0.871	129	0.60	100	1	מתחם צמרות
1.04	0.871	113	0.52	50	2	
0.63	0.871	84	0.42	20	5	
0.34	0.948	66	0.36	10	10	
0.20	0.982	51	0.31	5	20	

5.0 המלצות לתכנון מערכת הניקוז

א. ניקוז עילי

ניקוז עילי יהיה ברחובות השכונה למקרה של גשמים חזקים ו/או שבר ענן.

ב. ניקוז תת-קרקעי

ניקוז תת-קרקעי מטרתו לנקז כבישים ומשטחים בגשמים קטנים, לא מעבר להסתברות 20% שזו תדירות ארוע של פעם ב- 5 שנים. כל יתר המים, כאמור לעיל, מוזרמים בכבישים הראשיים.

לפיכך, המלצתנו הנה לתכנן את מערכת הניקוז התת-קרקעית כמינימלית.

- ספיקה חזויה לתכנון מהמתחם - 0.2 m³/sec.

על פי תכנית האב לניקוז יש להניח ברחוב הרמה קו ניקוז בקוטר 80 ס"מ. המתחמים השונים ינוקזו מערבה לכיוון רחוב הרמה, למעט המתחם הצפוני ביותר אשר ינוקז צפונה לכיוון רחוב הרי יהודה.

ג. ניקוז שטחים ומגרשים

השטח הבנוי בשכונה יתפוס את מרבית שטח התכנון.

התכנית מציעה בניית יח"ד חדשות מעל יח"ד קיימות. השטח הבנוי המתווסף לשכונה הנו מגרשי חנייה עיליים המקטינים את שטח השצ"פים הקיימים במתחם. מתחת לחלק משטח השצ"פים מתוכננים מגרשי חנייה תת קרקעיים, חלקם בקו בניין 0. עקרון התכנון קובע כי כמות הנגר לא תעלה על זו שלפני הבינוי והפיתוח. כיוון שכמות השטח הלא מחלחל במתחם צפויה לגדול יש להשית תשומת לב יתרה לפתרונות השהייה וחלחול של מי נגר עילי.

ניקוז מי הגשם מגגות הבתים יופנו לשטחי גינון, בתחום המגרשים הפרטיים והציבוריים ועודפי המים יופנו למערכת הניקוז העירונית. כל מתחם יתוכנן כך שהניקוז הפנימי יתבצע לעבר אזור בשצ"פ הנמצא במרכזו ורק עודפי המים יוזרמו אל מחוץ לשטח התכנית.

פעולה זו תאפשר הקטנת נגר עילי בצורה משמעותית מאוד ובכך להשיג שתי מטרות: הזנת אקוויפר תת קרקעי והקטנת הצורך בביצוע מערכת ניקוז תת-קרקעית גדולה.

יש לנקוט באמצעים שונים שיגרמו להשהיית המים וחלחולם, כך שספיקות השיא שיתרום שטח המתחם ונפח הזרימה ממנו בכלל, יקטנו במידה ניכרת כתוצאה מפיתוח השטח. יש לבצע אגירה חלקית של מי הנגר בתחום המגרשים כדלקמן:

- שימור מים יתאפשר ע"י השארת תכסית פנויה של לפחות 15% משטח המתחם במפלס הפיתוח ± 0.00 , בתחום המגרשים, לצורך גינון וניקוז.
- ככל הניתן, יופנו מרזבי הבניינים ומי נגר ממשטחים אטומים אל אזורי גינון/שטחים מחלחלים.
- במידת האפשר יתוכננו שטחי גינון בשטחים הציבוריים הפתוחים, נטיעות וערוגות פרחים, במפלס נמוך מהשטחים המרוצפים על מנת לאפשר ניקוז וחלחול טבעי מקסימלי בשטחים הירוקים.
- מרתפי חנייה:
 - מרתפי החנייה מתוכננים בחלקם מתחת לשצ"פים, אשר מיועדים להשהייה וחלחול של מי נגר.

1. ניקוז גג המרתף – תקרות המרתפים ישופעו ב-1.5-2% לכיוון שטח המחלחל לכל עומקו (כביש, שצ"פ וכד'). מעל תקרת המרתפים תונח שכבת טוף בעובי של כ- 40-60 ס"מ. חישוב נפח שכבת האיגום הנדרש ייעשה ע"י יועץ הידרולוג. על פני הגג יונחו צינורות שרשוריים לאיסוף מי הגשם המחלחלים והעברתם לשטחי ספיגת מים בקרקע (שטחים ירוקים) או לחילופין למערכת הניקוז העירונית.

2. פתרונות טכניים שונים, כגון שימוש ב'תבנית ביצים' במקום צנורות שרשוריים, שימוש בחומר גרנולרי שטוף וכד' יבדקו ויאושרו ע"י ההידרולוג המייעץ לפרויקט.

- מערכת הניקוז תהיה בהתאם להמלצות והנחיות נספח הניקוז, המהווה חלק בלתי נפרד ממסמכי התוכנית.

מהלך קווי הניקוז מוצג בתוכנית 041-12-638/3.

ד. שטחי השהייה והחדרת נגר

במסגרת דו"ח זה אותרו שטחים אשר ניתן לנצלם להשהיית וחלחול מי נגר בטרם הזרמת העודפים אל מחוץ לשטח התוכנית. סימון השטחים להשהיית המים מופיע בגליון 041-12-638/3 המצורף.

הגדרת השטח הנ"ל כשטח השהיית מי נגר, מחייבת הנמכת מפלס חלק מהשטח ביחס לסביבתו. כיוון ששטחים אלו מתוכננים בחלקם מעל גגות חניונים תת קרקעיים, יושם דגש מיוחד בנושא המפלסים בשלבי התכנון המפורט.

6.0 סיכום והמלצות

התכנון המומלץ מאפשר לפזר את זרימת המים במתחם במטרה להקטין את הספיקה המקסימלית המגיעה לנקודות האיסוף. יש להקפיד בתכנון השצי"פים על השהייה מקסימלית של מי נגר בתחום התכנית.

7.0 המלצות להוראות התכנית (ניקוז ושימור מי הנגר)

- א. תישמר תכסית פנויה של לפחות 15% בתחום התכנית במפלס הפיתוח ± 0.00 , לצורך ניקוז, חלחול והשהיית מים, יכול שתהיה גם על שטחים מבונים, כגון גגות, מרתפי חניה וכיו"ב ובתנאי שתתבסס על מצע מנותק של 30 ס"מ לפחות. תוספת בניה תאושר אך ורק בתנאי שהשטח המיועד לשימור נגר לא יפגע.
- ב. הנגר יופנה לשטחים ציבוריים לצרכי השהייה ומיתון. בשטחים הציבוריים יינתנו פתרונות השהייה/חלחול בצירוף קידוחי חלחול במידת הצורך.
- ג. ככל הניתן יופנו מרזבי הבניינים ומי נגר ממשטחים אטומים אל משטחים מחלחלים.
- ד. בשטחים הציבוריים שבשכונה, ישולבו אמצעים להשהיית נגר עילי. תכנון השטחים בהם ישולבו אמצעים אלה ייעשה על ידי אדריכל הנוף בשיתוף יועץ שימור נגר.
- ה. במידת האפשר יהיו השטחים הירוקים במפלס נמוך מהשבילים במספר סנטימטרים כך שהם יהוו איגום זמני למים. מצע לשטחים הירוקים יהיה שכבת חצץ ו/או טוף בעובי 50 ס"מ ומעליו שכבה גנטית. בתחתית השכבה יותקן צינור ניקוז שרשורי.

- ו. תקרות מרתפי החניה ישופעו ב-2%-1.5 לכיוון שטח המחלחל לכל עומקו (כביש, שצ"פ וכד'). מעל תקרת המרתפים תונח שכבת טוף בעובי של כ- 40-60 ס"מ. חישוב נפח שכבת האיגום הנדרש ייעשה ע"י יועץ הידרולוג. על פני הגג יונחו צינורות שרשוריים לאיסוף מי הגשם המחלחלים והעברתם לשטחי ספיגת מים בקרקע (שטחים ירוקים) או לחילופין למערכת הניקוז העירונית.
- ז. פתרונות טכניים שונים, כגון שימוש ב'תבנית ביצים' במקום צנורות שרשוריים, שימוש בחומר גרנולרי שטוף וכד' יבדקו ויאושרו ע"י ההידרולוג המייעץ לפרויקט.
- ח. במקרים בהם יהיה צורך, תתאפשר העברת צנרת ניקוז עירונית בתחום מגרשים פרטיים וציבוריים. הצנרת תעבור מחוץ לקווי הבניין.