

9

י.ג. מתאר

תיק רשות ניקוז ירקון 50/2004

משרד הפנים
מחוז מרכז
24.09.2007
נתקבל
תיק מס' 51/

משרד הפנים
מחוז מרכז
4.12.2011
נתקבל
תיק מס' 51/

משרד הפנים מחוז המרכז
חוק התכנון והבניה תשכ"ח - 1965
הפקדת תכנית מס' 751/98
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 9/7/03 לחמיק את התכנית.
יו"ר הועדה המחוזית

לוד מערב מגורים

נספח ניקוז

דו"ח הידרולוגי והגדרת מרכיבי מערכת הניקוז

נבדק וניתן להפקיד / לאשר
החלטת הועדה המחוזית / משנת 2003
26/2.04
מתכנת המחוז תאריך

משרד הפנים מחוז המרכז
חוק התכנון והבניה תשכ"ח - 1965
אישור תכנית מס' 751/98
הועדה המחוזית לתכנון ולבניה החליטה
ביום 9/7/03 לאשר את התכנית.
יו"ר הועדה המחוזית

סמי בריאנג'ו - הנדסת כבישים ויעוץ

פברואר 2004

עדכון אוגוסט 2004

עדכון אוקטובר 2004

י.ג. מתאר

תכני העיניים:

עמ'	תת סעיף	האור	סעיף
3		מטרת הדו"ח	1
3		תאור התכנית	2
4		טופוגרפיה	3
5		קרקעות האתר וסביבתו ומקדם נגר עילי באתר לפני הפיתוח המתוכנן	4
5		תכנית הניקוז באתר והיקפו	5
6	5.1	מקורות תורמי מי נגר עילי וניקוז לאתר	
6	5.1.1	נגר עילי משטח ההתכנית עצמו	
7	5.1.2	נגר / ניקוז הנכנס לשטח התכנית מהמתחמים ההיקפיים	
7	5.1.2.1	מוצאי מובלי ניקוז קיימים המגיעים לאתר	
7	5.1.2.2	ערוץ זרימה נוסף	
7	5.2	נגר עילי משטחים סמוכים	
7	5.2.1	מערכת הניקוז המתוכננת בכביש 100 (במסגרת תב"ע נפרדת) והקשר לתכנית זו	
8		הידרולוגיה של נגר עילי	6
8		מערכת הניקוז המתוכננת	7
8	7.1	טיפול במוצאי המובלים הקיימים המגיעים מאגן הניקוז החיצוני אל האתר	
10	7.2	מערכת הניקוז לנגר שמקורו בשטח התכנית עצמו	
10	7.2.1	תת אגן הניקוז הדרומי לכביש 1	
11	7.2.2	תת אגן הניקוז הצפוני לכביש 1	
11	7.2.2.1	שסתום מדף "קלפטח" למניעת זרימה חוזרת	
12	7.2.3	חיבור כביש 1 לכונן מערב למערכת הניקוז של שכונת גני אביב	
12		נתונים לחישוב הנגר העילי	8
12	8.1	תת האגן הצפוני	
12	8.1.1	שיפוע במסלולי הזרימה בתת האגן הצפוני	
13	8.1.2	חישוב זמן הריכוז בתת האגן הצפוני	
13	8.2	עצמת הגשם	
13	8.3	תקופת החזרה לתכנון	
14	8.4	עצמת הגשם	
14	8.5	מקדם הנגר העילי	
14	8.5.1	מקדם הנגר העילי המשוקלל לכל שטח התכנית	
15	8.5.2	מקדם הנגר העילי עבור תת האגן הצפוני	
15		ספיקות נגר עילי בשטח התכנית	9
15	9.1	חישוב הספיקות	
15	9.2	ספיקות מתרומת הנגר העילי משטח התכנית	
16		מערכת הניקוז המתוכננת	10
16	10.1	מערכת הניקוז המתוכננת באזור הצפוני - מערבי	
16	10.2	מערכת הניקוז המתוכננת בצד הדרומי - מזרחי	
16	10.3	מערכת הניקוז דרומית מערבית לכביש 4	
17		רשימת תכניות	11
18		נספחים	12
18	12.1	סיכום פגישה ברשות הניקוז ירוקן מה - 27/07/04	
21	12.2	הנחיות להשחיית והחזרת המים	

1. מטרת הדו"ח

הדו"ח הוא נספח ניקוח לתכנית לוד/751.

בדו"ח ישנה התייחסות לנקודות הבאות:

תאור מערכת הניקוח ההיקפית לאתר;

הידרולוגיה והגדרת את נתוני התכן ההידראוליים;

עדכונים על פי סיכום פגישה ברשות הניקוח ירקון מה – 27/07/04 עם אינג' שמואל פולק;

תאור מערכת הניקוח המתוכננת;

נספח הנחיות להשהיית והחדרת המים;

2. תאור התכנית

שם התכנית : תכנית מפורטת למגורים לוד/751 - באתר לוד מערב.

מיקום: האתר נמצא בלוד מערב, דרומית - מערבית למסילת הרכבת ולנחל שפירים, בין שכונת גני אביב התוחמת את האתר ממערב ומסילת הרכבת התוחמת את האתר ממזרח.

סביבת האתר :

מהעבר הצפון מזרחי של האתר, מזרחית לפסי הרכבת נמצא אזור התעשייה הקיים לוד צפון. תב"ע לוד מערב- תעסוקה: בין אזור התעשייה לוד צפון ואתר לוד מערב מגורים (נשוא תב"ע זו), מתוכנן מתחם לוד מערב - תעסוקה.

מערכת כבישים הראשית ותחנת הרכבת המתוכננים בהיקף האתר:

בצד צפון מערב, יתחום בעתיד את האתר כביש 100 המתוכנן להתחבר לפרויקט לוד מערב ויחלוף בגשר מעל מסילת הברזל.

אתר לוד מערב מגורים (תכנית זו) הוצה במרכזו כביש מתוכנן 1 הנכלל במסגרת התכנית האזורית (כביש מס' 200). גם כביש זה מתוכנן לעבור בגישור עילי מעל פסי הרכבת.

בצמוד לפסי הרכבת, מצידם המערבי, בצד הצפון מזרחי של מתחם לוד מערב מגורים מתוכננת תחנת רכבת לוד מערב.

י.ג. מתאר

קואורדינטות לאיתור האתר:

האתר ממוקם במשולש קרקע שקואורדינטות קודקודיו הם :

צפון : 188:560 ,652:830 ;

דרום מערב: 188:310 ,652:270 ;

דרום מזרח: 189:510 ,651:800

שטח התכנית : כ-325 דונם

שימושי קרקע בוכזיים:

שטח בור.

השטח אינו בשימוש למעט תחנת שאיבה לשפכים.

שימושי הקרקע המתוכננים :

יעוד	שטח בדונם	% מסה"כ שטח התכנית
אזור מגורים א'	68.5	21.12%
אזור מגורים ב'	28.1	8.66%
אזור למבני ציבור	39.8	12.26%
מתקנים הנדסיים	1.9	0.58%
שטח ציבורי פתוח	53.7	16.56%
שטח לקאנטרי קלאב	34.7	10.69%
רחוב משולב	9.1	2.80%
כביש חדש	53.6	16.52%
שטח לרכבת	35.1	10.80%
סה"כ שטח התכנית	324.5	100%

3. טופוגרפיה

האתר ממוקם בשטח מישורי גבוה, ברום של כ- 50 מ' מעל פני הים.

השטח מבוזר ע"י ערוצי זרימה של 2 מוצאי ניקוז ראשיים וע"י ערוצי זרימה משניים.

שיפוע השטח: השיפוע הוא באופן כללי לכוון צפון לכוון נחל שפירים, כאשר חלק מהשטח

מתנקז לכוון צפון מזרח לכוון מעביר המים הקיים מתחת למסילת הרכבת וחלק מהשטח מתנקז

צפונה לאורך סוללת הרכבת.

אורכו הכללי של האתר: לאורך מסילת הרכבת, מדרום לצפון הוא כ-850 מ'.

האתר נמצא על משולש קרקע (מעין משולש שווה שוקיים), שבסיסו - בצד צפוני - הוא באורך

י.ג. מתאר

של כ - 400 מ' והיתר, בצד המערבי, אורכו כ - 850 מ'.

4. קרקעות האתר וסביבתו ומקדם נגר עילי באתר לפני הפיתוח המתוכנן.

האתר נמצא באזור מעבר בין הקרקעות הזומות האלוביאליות וקרקעות חול חומות אדומות.

באזור הצפוני של לוד הקרקע היא קרקע חול חום- אדום, המוגדרת במפת קרקעות ישראל (ש. רביקוביץ) כ"קרקע חול חום- אדום מתדלדל (חסרות גיר ודלות בחומר אורגני)". חלקה הדרומי של העיר לוד נמצא כבר בתחום קרקעות "חול חומות - אדומות".

בצפון מערב העיר לוד וכן בשטח האתר עצמו, הקרקע היא קומפלקס של קרקע חום - אדום - מתדלדל וקרקע חומה - אלוביאלית (ורטיסול) שהיא קרקע חרסיתית, תופחת עם הרטבה ונסדקת עם התייבשות, מעורבת בגרף של רנדזינה ההרדית.

הערכת מקדם הנגר העילי בשטח הבור הקיים כיום באתר: $C=0.30$

נחל איילון הנמצא צפונית לאתר וכן נחל שפירים הצמוד לאתר מצפון, מתחפרים באזור זה בתוך הקרקע החומה האלוביאלית, המאפיינת גם את האתר.

5. תבנית הניקוז באתר והיקפו

האתר נמצא דרומית מערבית, בצמוד לנחל שפירים, המהווה את הנקז הראשי של האתר. נחל שפירים ממשיך לאורך פסי הרכבת ומתנקז צפונית-מערבית לכוון נחל איילון. שיפוע השטח הוא לכוון נחל שפירים, אך בקרקע הטבעית השטוחה יחסית ישנו מעין קו רכס המנקז חלק מהנגר העילי לכוון דרום מזרח לכוון מעביר המים הקיים ואת מי הנגר מהחלק הצפון מערבי לצד הצפוני של האתר, לאורך סוללת המסילה הקיימת. האתר תחום כצידו הצפוני מזרחי ע"י סוללת מסילת הרכבת החוצצת בין האתר ונחל שפירים. מעביר מים קיים 150 X 300 חוצה את סוללת מסילת הברזל. מיקום המעביר בקואורדינטות: 652:365, 189:000. מעביר מים זה מהווה כיום את מוצא הניקוז היחיד הקיים לאתר.

האתר תחום בצידו הצפון מערבי ע"י כביש מתוכנן 100 (במסגרת תכ"ע אחרת- לוד מערב תעסוקה).

כביש 100 אינו מתוכנן להתחבר אל האתר, מתנקז לכוון צפון מערב ולכן אינו תורם נגר אל

י.ג. מתאר

האתר.

סיכום תכנית הניקוז באתר והיקפו:

- א. שטח התכנית מתנקז לכוון נחל שפירים.
- ב. שטח התכנית תחום לכניסת נגר מצידו הצפוני.
- ג. הנגר העילי בשטח התכנית יהיה אך ורק מנגר בשטח התכנית עצמו. הספיקות חושבו ומערכת הניקוז המתוכננת בכבישים מספיקות לסילוק יעיל של המים, אל אגני ההשתייה ומשם לנחל שפירים.
- ד. הכניסות הנוספות הקיימות של מים אל שטח התכנית, מגיעות בצורה מרוכזת ב- 2 מובלי ניקוז קיימים ומובילות מים מאגן ניקוז בשטח משמעותי (כ- 4 קמ"ר) המתחיל בדרום מערב באזור צומת רמלה צפון ומערכת לה.
- מוצא 2 מובלים אלו מסתיים כיום בשטח התכנית והמשכם בתעלות קיימות המתחברות אל מעביר המים החוצה הרכבת אל נחל שפירים.
- ה. כניסת מים קטנה נוספת נמצאת בדרום השטח, מערוץ זרימה משני, המתחבר אל תעלת הניקוז הדרומית שבמוצא מובל הניקוז הדרומי.

להלן פירוט:

5.1 מקורות הנגר מי נגר עילי וניקוז לאתר

5.1.1 נגר עילי משטח התכנית עצמו

5.1.1.1 יעודי קרקע מתוכננים ומקדם הנגר העילי המשוקלל:

שטח התכנית מיועד לבינוי, לסלילה ולפיתוח בהתאם לשימושי הקרקע שפורטו לעיל.

אזורי המגורים מתוכננים על כ- 30% מהשטח.

מבני הציבור וקאנטרי קלאב מתוכננים על כ- 23% מהשטח

שצ"פ מתוכנן על כ- 17% מהשטח

כבישים מתוכננים על כ- 20% מהשטח

שטח לרכבת כ- 10% מהשטח

מקדם הנגר המשוקלל המוערך לכל שטח התכנית הוא 0.58

בטבלה בהמשך הדו"ח מוצגת דרך הערכת מקדם הנגר העילי המשוקלל וכן חישוב הספיקות מהנגר הנוצר בשטח התכנית.

י.ג. מתאר

5.1.2 נגר / גיקוז הנכנס לשטח התכנית מהמתחמים ההיקפיים:

5.1.2.1 מוצאי מובלים קיימים המגיעים לאתר:

בצידו הדרום מערבי של האתר בנויה שכונת לוד מערב שבקצותיה ישנם שני מוצאים של מובלי מים קיימים, המגיעים מכון שכונת גני אביב:

א. מוצא של מובל קיים 1.50×2.80 מ' (ליד תחנת השאיבה לביוט).

מוצא מובל זה המגיע מכון שכונת גני אביב ממשיך בתעלה פתוחה שכוון זרימתה ממערב למזרח והיא מתחברת אל מעביר המים הקיים מתחת לסוללת הרכבת.

מידות המובל הקיים: 1.50×2.80 מ'

מובל זה מנקז שטח משמעותי מאגן היקוות גדול המתחיל באזור צומת רמלה צפון.

קואורדינטות המוצא הקיים: 188:883, 652:240

ב. מוצא של מובל קיים 1.50×2.50 מ' בקצה הדרום מערבי של האתר

מוצא מובל זה המגיע גם כן מכון שכונת גני אביב ממשיך בתעלה פתוחה שכוון זרימתה מדרום - מערב לצפון-מזרח והיא מתחברת אל מעביר המים הקיים מתחת לסוללת הרכבת.

מידות המובל הקיים: 1.50×2.50 מ'

גם מובל זה מהווה חלק ממערכת הניקוז של שטח משמעותי מאגן היקוות גדול המתחיל באזור צומת רמלה צפון.

קואורדינטות המוצא הקיים: 189:126, 652:027

5.1.2.2 ערוץ זרימה קיים נוסף:

מצידו הדרומי של האתר, ישנו ערוץ זרימה נוסף, המתחבר אל תעלה הניקוז הקיימת בקרבת (במורד) מוצא המובל שתואר בתת סעיף ב' לעיל.

5.2 נגר עילי משטחים סמוכים

כל מעטפת השכונה מצידה המערבי מתנקזת אל מובלי הניקוז המתוארים בסעיף קודם.

אין תרומת נגר נוספת מחוץ לאתר אל האתר מעבר למים המתועלים במובלים אלו.

5.2.1 מערכת הניקוז המתוכננת בכביש 100 (במסגרת תב"ע נמרדת) והקשר למערכת הניקוז בתכנית לוד מערב מגורים:

בפגישה במשרד חסון ירושלמי הציג מנהל הפרויקט מטעם חסון ירושלמי את פרוגרמת התכנון לניקוז במסגרת תכנית כביש 100, כשהוצגה כוונה לתפוש ולהטות הזרימה במעלה של שני מובלי הניקוז שתוארו בסעיף קודם בתת סעיף 5.2 א', ב', במיפגשם עם כביש 100, אל מובל ניקוז מתוכנן שיבנה במסגרת כביש 100, ויעביר המים אל נחל שפירים צפונית לשטח התכנית.

י.ג. מתאר

מעביר מים מתוכנן בצפון האתר:

במסגרת כביש 100 מתוכנן מעביר מים במוצא המובל המתוכנן לאורך הכביש והוא מתוכנן לחצות את מסילת הרכבת בצד הצפוני של האתר בקואורדינטות : 188: 510 ,652: 910

היה ופרוגרמת התכנון הנ"ל של כביש 100 תיתממש, יקטנו באופן משמעותי הזרימות שייוותרו בשני ערוצי הזרימה הקיימים החוצים את האתר ממוצא שני מובלי הניקוז הקיימים. בפגישה עם אינג' פולק מרשות הניקוז ירקון התברר שהרעיון הנ"ל של מובל מאסף בכביש 100 טרם הוצג לרשות הניקוז והיה ויוצג, בכוננת אינג' פולק לדחות הרעיון במסגרת מדיניות רשות הניקוז לבזר נגר עילי ולא לרכוז.

בהקשר זה, הנחית אינג' פולק לצוות תכנית לוד מערב מגורים/ 751 (על פי פגישה מה - 27/07/04) היא :

- א. לקחת בחשבון שהזרימות במובלים הקיימים הנ"ל המגיעים לאתר הפרויקט תמשכנה ושייש לנקוט בצעדים תכנוניים לשימור המים.
- ב. על הפרויקט (לוד מערב מגורים), לתכנן את מוצא הניקוז הנדרש בצפון השטח כאופן בלתי תלוי בכביש 100. המשמעות היא שעל הפרויקט לתכנן ולבצע מעביר מים מתחת לרכבת בקצה הצפוני של התכנית כדי לנקו את תת האגן הצפוני של המתחם המתוכנן.

6. הידרולוגיה של נגר עילי

עוצמות הגשם נלקחו מעקומות עצמה - משך- תקופת חזרה שהתבססו על מדידות בתחנת לוד.

משיך	עובי גשם (מ"מ) להסתברות ומשך נתונים			
	1%	5%	20%	50%
דקות				
15	29	21.5	16	13
30	42	30	22	17
60	60	42	30	22
100	80	54	37	28
120	83	60	40	30

7. מערכת הניקוז המתוכננת

7.1 טיפול במוצאי המובלים הקיימים המגיעים מאגן הניקוז החיצוני אל האתר

כמפורט בסעיפים קודמים, מגיעים שני מובלים ראשיים מכון מערב, אל גבולות האתר בצידו

י.ג. מתאר

המערכי ומערכי דרומי.
ערוץ זרימה משני נוסף מגיע מצד דרום.

אלו כל כניסות הנגר והניקוז המגיעות ממעטפת אגן הניקוז החיצונית למתחם.

7.1.1 חלופות לפתרונות טיפול במוצאי המובלים הקיימים:

7.1.1.1 חלופת בניית הארכת המובלים הקיימים וחיבורם למעביר המים הקיים מתחת לרכבת בחלופה תכנונית זו (המועצת ע"י צוות הפרויקט) הוצע לתכנן בניית הארכת 2 המובלים הנ"ל, כולל תפישת ערוץ הניקוז הדרומי - וחיבור מערכת הניקוז המתוכננת הסגורה אל מעביר המים הקיים החוצה כיום את מסילת הרכבת ומתנקז אל נחל שפירים.
מידות המובלים המתוכננים בחלופה זו הם כמידות המובלים המתוכננים.
המצב המתוכנן המוצע בחלופה זו מסדיר את הזרימה הקיימת היום בערוצים פתוחים ממוצאי המובלים הקיימים אל מעביר המים שמתחת לרכבת.

יתרונות:

סילוק מהיר מהאתר של הנגר העילי החיצוני המגיע במובלים הקיימים אל נחל שפירים.
הגדלת השטח הירוק בתכנית ע"י סגירת תעלות ניקוז קיימות.
מניעת מטרדי מים עומדים, יתושים, מטרדי ריח.

חסרונות:

הפתרון אינו מאושר ע"י רשות הניקוז ירקון הדוגלת במדיניות של שימור מים והשהיית המים באתר ככל הניתן להחזרה טבעית ולהקטנת הספיקות המועברות לנחל שפירים.

7.1.1.2 חלופה מבוססת על שימור מים, השהייה טבעית והחדרת מים וסילוק עודפי המים מהשהייה.

חלופה זו, מבוססת על מדיניות רשות הניקוז לשלב בתכניות הניקוז פתרונות של שימור מים, השהייה טבעית והחדרת מים לקרקע. רק עודפי מים מהשהייה יתנקזו הלאה, כך שיקטנו הספיקות המגיעות לנחל שפירים.

א. מוצא מובל הניקוז הקיים ליד תחנת השאיבה לביווב (ראו סעיף 5.1.2.1, תת סעיף א' לעיל):
בחלופה זו מתוכננת הארכה הכרחית של כ - 85 מ' של מובל הניקוז, עד לשטח הירוק, מחוץ לתחום מכנה הציבור המתוכנן בחלקה 405. אזור השטח הירוק (חלקה 438), ישמש כאזור השהייה והחדרה, והעודפים יתנקזו אל מעביר המים הקיים מתחת לרכבת, אל נחל שפירים.
זו ההארכה המינימלית המומלצת על ידינו.
הסיבה לצורך בהארכת המובל הקיים:

בצמוד לערוץ הניקוז הקיים, ממוקמת תחנת שאיבה לביווב. במקרה של גלישה עקב תקלה או צורך בתחזוקה, גלישות הביווב יגיעו אל ערוץ הניקוז.

י.ג. מתאר

מאחר ולפי התב"ע ללוד מערב מגורים, מתוכנן מבנה ציבור בחלקה 405, מוצע לסגור את תעלת הניקוז (כיום, תעלה פתוחה, העוברת בשטח בור) למובל ניקוז שיהיה המשכו של המובל הקיים, ולהאריכו לפחות עד מחוץ לתחום מבנה הציבור. פתרון זה נגזר מהמלצתנו המקורית להאריך את המובל עד למעביר המים הקיים מתחת לרכבת. רשות הניקוז ירקון (אינג' שמואל פולק) לא אישרה תכנון הארכת המובל עד למעביר המים הקיים (על פי המלצתנו) והנחיית רשות הניקוז ירקון היא להשאיר המוצא פתוח לשטח להשחיית המים לפני כניסתם לנחל שפירים.

ב. מוצא מובל הניקוז הקיים בקצה הדרומי מערבי של האתר (ראו סעיף 5.1.2.1, חת סעיף ב' לעיל): מתוכננת הארכה של כ- 160 מ' של מובל הניקוז הקיים שמידותיו 2.50 X 1.50 מ' (הארכה מינימלית כדי שיתפנה השטח למבנה ציבור בחלקה 407 מתעלת המוצא של מעביר המים) אל מתחת לכביש 4 המתוכנן, והכוננת המוצא לאזור השחיית מים מתוכנן דרומית למסילת הרכבת.

7.1.1.3 סיכום: החלופה הנבחרת לטיפול במוצאי המובלים היא החלופה המתוארת בסעיף 7.1.1.2 לעיל ובתכנית מס' 03-01-002.

7.2 מערכת הניקוז לנגר שמקורו בשטח התכנית עצמו
לאחר תפישת והארכת המובלים הקיימים, עד למוצא בשטח השחייה, יתרת הנגר העילי הדורש תיעול וניקוז מקורו בנגר העילי משטח התכנית עצמו. תכנית הניקוז, מיקום המוצאים, אילוצי התחברות לכבישים קיימים, תכנית טופוגרפיית השטח ועבודות העפר, כל אלו נלקחו בחשבון בתכנון מערכת הכבישים והניקוז ותוצאתם במערכת ניקוז המתוכננת לתקופת חזרה של סופה בהסתברות הופעה 1:20 והמסוגלות להעביר גם ספיקות של סופה שהסתברותה 1:100. התכנון המוצע מתואר בתכנית נספח הניקוז- תנוחת ניקוז על רקע מצב קיים, מס' 03-01-002.

שטח התכנית מחולק למעשה ל- 3 תת אגני ניקוז.

7.2.1 תת אגן הניקוז הדרומי לכביש 1
מכביש מס' 1 (כביש 200 במערכת הכבישים האזורית) לכוון דרום מזרח:
תת אגן ניקוז זה כולל את האזור בו יעודי השטח לפי המצב המתוכנן הם: מבנה הציבור, קאנטרי קלאב, שטח למתקנים הנדסיים (תחנת שאיבה קיימת לביוב), ושצ"פ צמוד לרצועת הרכבת.
תת אגן זה יתבקז אל נקודת מעביר המים הקיים היום מתחת לרכבת.

שטח תת האגן הדרומי:

שימושים	שטח (דונם)
מבני ציבור	39.79
מתקנים הנדסיים	1.89
קאנטרי קלאב	34.68
שצ"פ	53.75
כביש 4 צד דרום	12
כביש 1 צד צפון מזרח	5
סה"כ	147.11

תכנון מערכת הניקוז בתת אגן ניקוז דרומי זה כולל את :

- א. והארכה החלקית של שני המובלים הקיימים שתוארה בסעיף 7.1.1.2 לעיל (חיבור ערוץ הזרימה הדרומי הנוסף אל המובל הדרומי המתוכנן ושפיכת המים משני המוצאים לשטח השהיית מים והחזרה. משם העודפים מההשהיה יגיעו אל מעביר המים הקיים מתחת לרכבת).
- ב. בנוסף מתוכננת צנרת ניקוז בקוטר 60 ס"מ בכביש מס' 1 והמשכו בכביש מס' 4 עד לחיבורם אל המובל שלייד תחנת השאיבה וכן קו ניקוז בקוטר 60 ס"מ בכביש מס' 4 בצידו הדרומי וחיבור אל מובל הניקוז הדרומי.
- השצ"פ עצמו מתוכנן להתקנז לכוון נקודת המוצא במעביר המים הקיים, ע"י ניקוז עודפי המים משטחי ההשהיה.

7.2.2 תת אגן הניקוז הצפוני לכביש 1

תת אגן זה כולל שטח התחום מצפון בכביש 100, מדרום בכביש 4 (כביש 200 האזורי), ממערב בכביש 4 צד צפון, ממזרח בתחנת הרכבת המתוכננת. תת אגן ניקוז זה כולל את אזור המגורים.

תת אגן זה מתקנז אל שטח השהייה והחזרת מים המתוכנן בצידו הצפוני של האתר. משם יתבקז עודפי המים מההשהייה אל מעביר מים חדש בקוטר 150 ס"מ, המתוכנן (במסגרת תכנית זו) להיבנות בצבול הצפוני של התכנית, לחצות את מסילת הרכבת ולהתחבר אל נחל שפירים.

7.2.2.1 שסתום מדף "קלפטה" למניעת זרימה חוזרת:

אנו ממליצים לבצע מתקן שסתום מדף ("קלפטה") בחיבור מעביר המים הצפוני אל נחל שפירים למניעת זרימה חוזרת מנחל שפירים לחלק הנמוך של שטח התכנית.

שטח תת האגן הצפוני:

שימושים	שטח (דונם)
אזור מגורים א'	68.6
אזור מגורים ב'	28.1
רחוב משולב	9.1
כבישים חדשים	48.6
סה"כ	154.4

7.2.3 חיבור כביש 1 לכוון מערב למערכת הניקוז של שכונת גני אביב כביש 1 ממעגל התנועה בצומת כביש 4, מתנקז כלפי מערב. מתוכננת צנרת ניקוז 60 ס"מ לקטע הכביש הנ"ל והיא מתוכננת להתחבר אל מערכת הניקוז הקיימת.

8. נתונים לחישוב הנגר העילי.

8.1 תת אגן צפוני

שטח האגן הצפוני: 155 דונם = A

אורך הזרימה: 0.88 ק"מ

8.1.1 שיפוע במסלולי הזרימה בתת האגן הצפוני:

שיפוע ב- %	כביש
0.50	כביש 7
3.14	כביש 6
0.96	כביש 5
2.41	כביש 4
1.88	כביש 3
2.41	כביש 2

שיפוע במסלול הזרימה הארוך ביותר (כביש 4- כביש 2- כביש 3- מוצא): 0.72%

8.1.2 חישוב זמן הריכוז בתת האגן הצפוני

חישוב זמן הריכוז בזרימה בחוך צנרת בכביש, תוך הנחת זמן איסוף של 10 דקות ומהירות בצנרת של 0.7 מ/שנייה:

$$TC = \text{זמן ריכוז בדקות}$$

$$L = \text{אורך הזרימה בק"מ}$$

ומתקבל:

$$TC = 31 \text{ דקות}$$

הערה: חישוב זמן הריכוז תוך שימוש בנוסחה: $T = 5.4L^{(0.75)} \times S^{(-0.375)}$ מניב אותה תוצאה.

8.2 עצמת הגשם

לפי טבלת עצמה-משך-תקופת לחזרה של תחנת לוד.

הסתברות	עובי גשם (מ"מ) להסתברות ומשך נתונים				משך דקות
	1%	5%	20%	50%	
תקופת חזרה (שנים)	100	20	5	2	
עובי גשם (מ"מ)	42	30	22	17	31

8.3 תקופת החזרה לתכנון:

תקופת החזרה לתכנון, לצורך חישוב ספיקות התכן וגודלי המתקנים ההנדסיים, נבחרת משיקולים אורבניים- הנדסיים - כלכליים.

בוזרת תקופת החזרה לתכנון נעשית תוך לקיחה בחשבון של מידת הצורך בהגנה (מידת הנוק העלול להיגרם) מול ההשקעה הכספית הנדרשת בביצוע ההגנה מפני נזקי שטפונות שתדירותן (הסטטיסטית) מוגדרת בתקופת החזרה.

י.ג. מתאר

תקופת החזרה המוצעת לתכנון:

- א. תכנון מערכת הניקוז בכבישים באתר יעשה לספיקת תכן בהסתברות של 5% (תקופת חזרה של שכיחות סופה של 1:20 שנה).
- מערכת הניקוז תיבדק גם ליכולת להעביר ספיקה מסופה בהסתברות 1% .
- ב. תקופת חזרה לתכנון מעבירי המים החוצים הרכבת מומלצת ל - 1:100 .
- ג. תכנון תעלות ניקוז יעשה לספיקת תכן בהסתברות של 5% (תקופת חזרה של שכיחות סופה של 1:20 שנה).
- תעלות הניקוז תבדקנה גם ליכולת להעביר ספיקה מסופה בהסתברות 1% .

8.4 עצמת הגשם :

עצמת הגשם עבור תקופות חזרה של 1:20, 1:100, עבור זמן ריכוז של 30 דקות:

עצמת גשם		תקופת החזרה
עצמת גשם	עובי גשם	שנים
מ"מ/שעה	מ"מ	
60	30	1:20
84	42	1:100

8.5 מקדם הנגר העילי:

8.5.1 מקדם הנגר העילי המשוקלל לכל שטח התכנית

יעד	שטח בדונם	% מסה"כ שטח התכנית	מקדם נגר	מכפלת מקדם נגר שטח
אזור מגורים א'	68.5	21.12%	0.6	41.10
אזור מגורים ב'	28.1	8.66%	0.45	12.65
אזור למבני ציבור	39.8	12.26%	0.45	17.91
מתקנים הנדסיים	1.9	0.58%	0.6	1.14
שטח ציבורי פתוח	53.7	16.56%	0.35	18.80
שטח לקאנטרי קלאב	34.7	10.69%	0.4	13.88
רחוב משולב	9.1	2.80%	0.8	7.28
כביש חדש	53.6	16.52%	0.9	48.24
שטח לרכבת	35.1	10.80%	0.8	28.08
סה"כ שטח התכנית	324.5	100%		189.07
מקדם נגר משוקלל				0.58

8.5.2 מקדם הנגר העילי עבור תת האגן הצפוני:

מקדם נגר משוקלל	מקדם נגר	% מסה"כ שטח התכנית	שטח בדונם	יעוד
41.10	0.6	21.12%	68.5	אזור מגורים א'
12.65	0.45	8.66%	28.1	אזור מגורים ב'
17.91	0.45	12.26%	39.8	אזור למבני ציבור
7.28	0.8	2.80%	9.1	רחוב משולב
43.74	0.9	16.52%	48.6	כביש חדש
28.08	0.8	10.80%	35.1	שטח לרכבת
150.76		100%	229.2	סה"כ שטח התכנית
0.66				מקדם נגר משוקלל

9. ספיקות נגר עילי בשטח התכנית

9.1 חישוב הספיקות

$$Q = C * I * A / 3600$$

נעשה לפי הנוסחה הרציונלית:

כאשר:

$$Q = \text{ספיקת השיא (מ"ק / שניה)}$$

$$C = \text{מקדם הנגר העילי}$$

$$I = \text{עצמת סופת התכן בהסתברות הנתונה ובזמן ריכוז נתון.}$$

$$A = \text{שטח אגן הניקוח בדונם}$$

9.2 ספיקות מתרומת הנגר העילי משטח התכנית

הספיקות המוצעות להלן חושבו לגבי תת האגן הצפוני שהוא אזור המגורים האינטנסיבי המתוכנן ובו

$$C = 0.66$$

מקדם הנגר העילי המשוקלל הוא $C = 0.66$ אלו גם הספיקות שייגיעו למעביר המים המתוכנן הצפוני.

הספיקות בתת האגן הדרומי שמקורן משטח התכנית עצמה הן נמוכות יותר מאחר ומקדם הנגר העילי

המשוקלל במצב המתוכנן הוא נמוך יותר כי השטח הוא ברמת בינוי נמוכה יותר משבתת האגן הצפוני.

היעודים המתוכננים בתת האגן הדרומי הם לקאנטרי קלאב, מבני ציבור ושטחים ירוקים.

תת האגן הצפוני						
הסתברות	מקדם נגר עילי	עובי גשם	עצמת גשם	שטח	ספיקת תכן	ספיקת תכן
אחוזים	C	מ"מ	מ"מ/שעה	דונם	מ"ק/שעה	מ"ק/שניה
5%	0.66	30	58.15	155	5,949	1.65
1%	0.66	42	81.42	155	8,329	2.31

י.ג. מתאר

בכבישים בתת האגן הצפוני						
הסתברות	מקדם נגר עילי	עובי גשם	עצמת גשם	שטח (לפי 880 מ"א X 20 מ' רוחב)	ספיקת תכן	ספיקת תכן
אחוזים	C	מ"מ	מ"מ/שעה	דונם	מ"ק/שניה	מ"ק/שעה
5%	0.9	30	58.15	17.6	0.26	921
1%	0.9	42	81.42	17.6	0.36	1,290

10. מערכת הניקוז המתוכננת :

צורת הניקוז מתוכננת להעברת ספיקות בתדירות 5% ונבדקה גם להעברת ספיקות בתדירות

1%

10.1 מערכת הניקוז המתוכננת באזור הצפוני - מערבי :

כביש	שיפוע ב- %	קוטר צנרת מתוכננת (ס"מ)	אורך (מ')
כביש 7	0.50	60	400
כביש 6	3.14	60/80	280
כביש 5	0.96	60	310
כביש 4	2.41	60	240
כביש 3 חיבור לאזור השהייה בצד הצפוני	1.88	60/80/100/125	440
כביש 2 מעביר מים צפוני + מתקן סתום מדף למניעת זרימה חוזרת	2.41	80 150	380 30

10.2 מערכת הניקוז המתוכננת בצד הדרומי - מזרחי

כביש	שיפוע ב- %	קוטר צנרת / מובל / מתוכנן (ס"מ)	אורך (מ')
כביש 1 מזרח	3.5	60	300
כביש 4- דרום מזרח	0.95	60	300
מובל 1.5X2.8		150X280	85
מובל 2.5X1.5		150X250	160

10.3 מערכת ניקוז דרומית - מערבית לכביש 4

כביש	שיפוע ב- %	קוטר צנרת מתוכנן (ס"מ)	אורך (מ')
כביש 1 צד דרום מערבי	1.29	60	180

י.ג. מתאר

11. רשימת תכניות

11.1 תכנית "מראה מקום" פרויקט לוד מגורים מערב על רקע מפה טופוגרפית לוד והנחלים ההיקפיים.

קנ"מ: 1:10,000

תכנית מס' 03-01-003

11.2 ניספח ניקוז על רקע מצב קיים. חלופה 1, הכוללת הארכת המוכלים הקיימים.

קנ"מ: 1:1,250

תכנית מס' 03-01-001.

11.3 ניספח ניקוז על רקע מצב קיים. חלופה 2, המבוססת על פתרונות שימור מים, השהיית המים

להחזרה טבעית וסילוק עודפי המים.

קנ"מ: 1:1,250

תכנית מס' 03-01-002.

12.1 סיכום פגישה ברשות הניקוז ירקון מה – 27/07/04:

תאריך : 27/07/04
תיק : 50/2004

הנדון : סיכום פגישה ברשות הניקוז ירקון מה – 27/07/04
בנושא : ניספח ניקוז, דו"ח הידרולוגי והגדרת מרכיבי מערכת הניקוז
תכנית מפורטת לוד /751
לוד מערב מגורים

1. להלן הנחיות והמלצות יועץ רשות הניקוז ירקון אינג' שמואל פולק להכנת ניספח הניקוז:
1. כהנחייה כללית: יש לשאוף לשימור מים בשטח ולייצר שטחים ירוקים גדולים ככל האפשר, שישמשו כשקע ירוק להשהייה טבעית להחדרת מים. עודפי המים ינוקזו מהשטח בצינור עודפים.
2. כעקרון, אין להאריך את 2 מובלי המים הקיימים בשטח, אלא לייצר תעלות ושטחי השהייה כנייל.
3. בצד צפון מערבי, תחנת רכבת מתוכננת: יש להקצות שטח ירוק גדול ככל הניתן כאגן השהייה. את עודפי המים יש לנקז ע"י צינור עודפים / מעביר מים מתחת לרכבת, אל נחל שפירים. אין להתייחס אל כביש 100 שלגביו ביצע משרד סמי בויאנג'ו תאום קודם, משום שתכנית כביש 100 אינה מקודמת ברשות הניקוז בשלב זה.
4. חלקות 119, 120, 121, 129, 154, 155, 401 לנסות לשנות לשטח ירוק להשהיית מים ואת הבינוי להעתיק למקומות הגבוהים / אחרים,, למשל ע"י מגרש 502.
5. מגרש 403, ליד תחנת השאיבה ומוצא מובל ניקוז קיים:
לנסות להקצות שטח ירוק להשהיית מים ולהחדרה. בכל מקרה, לא להאריך את המובל עד המוצא הקיים, אלא לייצר תעלה טרפזית בעלת נפח איגום גדול ככל הניתן.
6. מגרש 506, שצ"פ מגביל לרכבת: להשתמש כשטח השהייה והחדרה.
7. שטח לקאנטרי קלאב, מגרש 507, להקצות במקביל לרכבת שטח ירוק גדול ככל הניתן להשהיית מים ולהחדרה.
8. מוצא מובל הניקוז במגרש 405: השאיפה היא לא להאריך המובל אלא לנסות להקצות שטח ירוק לייצור תעלה טרפזית בעלת נפח איגום גדול ככל הניתן, ולהוביל המים בתעלת העפר לאזור הירוק להשהייה ולהחדרה.
9. צנרת הניקוז בכבישים צריכה להיות בעלת יכולת להעביר ספיקות המתאימות לסופה בהסתברות 1%.
10. מקובל הפתרון של חיבור חלקו הדרומי של כביש מס' 1 לחיבור לניקוז הקיים בשכונה הקיימת.
11. בנספח הניקוז, יש להציג להשוואה את הספיקות מהשטח לפני הפיתוח ובמצב המתוכנן.
12. יש להציג בסכמה את כוון הזרימה של השטחים מחוץ לפרויקט כדי שיהיה ברור שלא מגיעים מים לשטח הפרויקט מצפון וממזרח (כוון כביש 100).

בכבוד רב
סמי בויאנג'ו

12.2 הנחיות להשהיית והחדרת המים.

- א. כדי להקטין את הספיקות, יש לגרום להארכת זמן הריכוז. לשם כך, דרכים ושבילים בתחום המגרשים יבוצעו ללא מערכות ניקוז תת קרקעיות על מנת שהמים יתפזרו לשטחים הירוקים.
- ב. בבניינים תתוכנן מערכת ניקוז גגות ניפרדת, שתזרים המים ישירות אל השטחים הירוקים שמסביב לכל בניין.
שטחים אלו יתוכננו כך שיהיו מסוגלים לקלוט כמות מים זו, להשהותם, להחדירם לקרקע וע"י כך להקטין את הנגר העילי.
- ג. המלצות לתכנון מגרשי חניה עיליים: ממולץ לרצף המגרשים בריצוף חרושתי מאבנים משתלבות ולא מאספלט. יש לשלב שטחים ירוקים רבים ככל האפשר. כל זאת, במטרה להקטין את כמות השטחים המגדילים את הנגר העילי.
- ד. מסביב למגרשים יתוכנן קיר ניקיון בגובה 50 ס"מ.