



לודן
תשתיות ובינוי בע"מ
 ניהול, תכנון ופיקוח הנדסה אזרחית וסביבה



י מנהל | מקרקעי | ישראל |

לשכת התכנון המחוזית
 משרד הפנים מחוז הדרום
 עיריית רהט

12.07.2004

לודן תשתיות ובינוי בע"מ

המינהלה לקידום הבדואים בנגב

חוק התכנון והבנייה התשכ"ה - 1965

נת קעמלס ברודיס
 אדריכלות ותכנון מרחבי האזור בע"מ

רהט דרום תכנית מתאר מקומית מס. 406/02/17
נספח ניקוז מנחה

משרד הפנים מחוז דרום
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה - 1965
 אישור תכנית מס. 406/02/17
 אדר' עמוס ברנדייס, אדריכלות ותכנון יעוץ וניהול בע"מ
 גב' סיגלית סטחי ומר לואיס מר גר, אורבניקס בע"מ
 אינג' יוסי שטרן, שריג מיפוי ממוחשב בע"מ
 אינג' ג'ורג' לינדנפלד, מדידות נגב - הנדסה אזרחית
 אינג' יואב קישוני, מהוד - מדידות הנדסה בע"מ
 אינג' ג'ורג' לינדנפלד, מדידות נגב - הנדסה אזרחית
 אינג' יוסי אהרוני ומר איציק ארבל, הנדסת חשמל
 אינג' דורין לופר, דור- אין מהנדסים יועצים
 אינג' חובב אלגביש, לביא - נטיף מהנדסים יועצים בע"מ
 ד"ר אברהם אביגור, שירותי הנדסה הידרולוגיה
 גב' טלילה אוזן ואדר' עידו צוק, משרד עמוס ברנדייס בע"מ
 גב' יעל גרינברגר, יהב שירותי מחשוב בע"מ

צוות הניהול
 מנהל הפרויקט

צוות התכנון
 ראש צוות התכנון
 פרוגרמה ומוסדות ציבור
 מדידה פוטוגרמטרית (רקע)
 מדידה אנליטית (חלוקה חדשה)
 תנועה
 כבישים
 חשמל
 מים וביוב
 הידרולוגיה וניקוז
 ביסוס
 השתתפות בתכנון
 מחשוב

406/02/17
 מס. 406/02/17
 אישור תכנית מקומית מס. 406/02/17



לשכת התכנון המחוזית
 משרד הפנים מחוז הדרום
 עיריית רהט
 12.07.2004

נובמבר 2003 - מהדורה מס. 2

לביא - נטיף מהנדסים יועצים בע"מ
 ת.ד. 48266, תל אביב 61480



רהט דרום

תוכנית מיתאר מקומית לרהט דרום

נספח ניקוח מנחה

1. כללי 03
2. תאור השטח והטופוגרפיה 03
3. נחל גרר - הידרולוגיה 04
4. נחלים משניים 05
5. נחל גרר - חתכים אופייניים 07
6. שצפים לניקוז 08
7. אמצעים להקטנת הנגר 08
8. קביעת קריטריונים תכנוניים 09
9. תכנון הניקוז על רקע כבישים מתוכננים 11

תוכנית:

1961-04.1 - תנוחת ניקוז כללית על רקע כבישים מתוכננים 1:5,000

רהט דרום

תוכנית מיתאר מקומית לרהט דרום

נספח ניקוח מנחה

*

פרשה טכנית

1. כללי

בכוונת מינהל מקרקעי ישראל, מינהלת הבדואים, עיריית רהט – באמצעות חברת לודן, לתכנן תוכנית מיתאר להרחבת רהט מדרום, בשטח של כ- 6,600 דונם.
העבודה מבוססת בחלקה על דו"ח ליווי לתוכנית השלד שנערכה על ידי משרדנו.

מסמך זה מהווה נספח ניקוח לתחום תוכנית המיתאר לצרכי ליווי לתוכניות מפורטות. מסגרת הדו"ח תכלול:

- קביעת ספיקות בערוצים הראשיים בתדירויות של 1:25, 1:50 ו- 1:100 שנה.
- המלצות להסדרת נחל גרר.
- המלצות לקריטריוני ניקוח בתוכנית.
- המלצות לקריטריוני החדרת נגר עילי (בניה משמרת מים).
- המלצות למניעת סחיפה וארוזיה.
- המלצות למערכות ניקוח ראשית בתוך התוכנית.

מטרת דו"ח זה להוות מסמך ניקוח מנחה לתיכנון הניקוח של תוכנית המיתאר.

2. תאור השטח והטופוגרפיה

שטח התוכנית מאופיין על ידי גבעות מקומיות עם ערוצים ביניהם. שיפוע השטח ממזרח למערב וגובהו נע בין +270 במזרח ועד +190 במערב. התוכנית נמצאת בתוך תחום אגן נחל גרר המתנקז בהמשך לנחל בשור. גבולות התוכנית: - במערב נחל פחר.

- בדרום כביש פנימי מס' 2.
- במזרח כביש כניסה לרהט מכביש 40.
- בצפון השטח הבנוי הקיים מצפון לנחל גרר.

3. נחל גרר - הידרולוגיה

3.1 תאור המצב הקיים

נחל גרר מתחיל בשיפוליו הדרום-מערביים של הר להבים, כ- 8 ק"מ ממזרח לעיר רהט. בדרכו מערבה, לעבר נחל הבשור, נחל גרר עובר לאורך מה שכיום מהווה את גבולו הדרומי של השטח הבנוי של העיר רהט.

בקטע זה, שאורכו כ- 5.5 ק"מ, הנחל קולט את מרבית הנקזים הפנימיים של העיר: קווי תיעול תת-קרקעיים - קיימים ומתוכננים - וערוצים טבעיים. החשובים שבין ערוצי הניקוז הטבעיים הם נחל ציקלג, המנקז את חלקה המזרחי של רהט ונחל שובל, המנקז את חלקה המערבי והצפוני של העיר.

בקצה הדרומי-מערבי של העיר, לפני חציית כביש מס' 264 (כביש בית קמה - באר שבע), מתחבר לנחל גרר, נחל פחר, המגיע מכיוון דרום. כיום נחל פחר אינו קשור ישירות לניקוז שטחים בנויים של העיר, אך בהתאם לתכנית המתאר והשלד של רהט, הוא ישמש כנקז העיקרי של השכונות העתידות להיבנות בחלקה הדרום-מערבי של העיר.

הקרקע באגן הניקוז של נחל גרר ויובליו הינה לס חומה בהירה, אופיינית לנגב הצפוני. מבחינת ניקוז, לקרקע זו שתי תכונות חשובות:

- * בזמן שהיא נרטבת, כושר החלחול בה נמוך וכתוצאה מכך, כמות הנגר העילי הנוצר בזמן סופות הינה גבוהה יחסית.
- * עמידות נמוכה בפני חתירה (ארוזיביות גבוהה). תכונה זו נובעת, בין היתר, מהעדר צמחייה מייצבת.

בקטע רהט (בין כניסת נחל ציקלג לחציית כביש מס' 264), לנחל גרר שיפוע אורכי של כ- 1%. בשיפוע אורכי זה, מהירויות הזרימה גבוהות, דבר המתבטא באי יציבות הנחל עקב חתירה והתמוטטות דפנות האפיק. בקטעי משנה אחדים, הערוץ צר ועמוק ואילו באחרים, רחב ורדוד. התואי מאופיין על ידי מספר פיתולים חדים. בכמה מקומות באפיק הנחל מתבצעות ו/או התבצעו פעולת כריית קרקע למטרת חומר בנייה. במקומות רבים, האפיק משמש כאתר השלכת זבל ושברי הריסות.

חישוב מפורט לספיקות התכן לנחל גרר נעשה בדו"ח תוכנית השלד. להלן סיכום תוצאות החישוב:

נקודה	מיקום	שטח אגן קמ"ר	ספיקת תכן מ"ק/שניה	
			שנה T = 50	שנה T = 25
1	גרר במורד פחר	111.4	300	150
2	גרר מעלה פחר	56.3	200	100
3	גרר מעלה שובל	31.5	100	55
4	גרר מעלה ציקלג	13.8	80	40

ספיקות אלה שימשו את אדריכלי הפרוייקט ויקחו בחשבון שבנית אזורי מסחר ומבנים קבועים לאורך הנחל, יתוכננו בתדירות 100 שנה + בלט של 1.0 מטר לפחות.

נחל גרר חוצה את כביש הכניסה המזרחי של רהט במעביר מים בגודל של 3.0 מ' X 3.0 מ' X 3 פתחים, דהיינו שטח חתך זרימה של 27 מ"ר.

4. נחלים משניים

4.1 נחלים גדולים מ- 10 קמ"ר

כאמור, לאזור התוכנית מגיעים 3 ערוצים ראשיים: נחל פחר, נחל שובל ונחל ציקלג. הקרקעות הקיימות באגני פחר, שובל וציקלג הם קרקעות דומות ושוות לאגן נחל גרר. בהעדר נתונים הידראוליים מדוייקים, ספיקות הנחלים פחר, שובל וציקלג הוערכו בהתאם לספיקות נחל גרר תוך כדי התאמה לשטח האגן. ניתוח מפורט של חישוב ספיקות התכן נעשה בדו"ח תוכנית השלד. להלן נתוני ספיקות התכן המומלצים בנחלים פחר, שובל וציקלג:

שם הנחל	שטח אגן (קמ"ר)	ספיקת תכן - מ"ק/שניה	
		שנה 20	שנה 50
נחל פחר	55.1	100	200
נחל שובל	24.7	50	90
נחל ציקלג	11.3	35	70

4.2 אגנים מקומיים קטנים

(א) אגני הניקוז במתחם המיתאר הם אגנים מקומיים. מצד מזרח מעבר לכביש הכניסה לרהט מגיעים מספר ערוצים קטנים שהעיקרי שבהם חוצה את כביש הכניסה לרהט במעביר במידות 1.8 X 4.0 מטר. קיים עוד ערוץ מקומי שנשפך אל נחל גרר וחוצה את כביש הכניסה, מעביר במידות 1.8 X 2.0 מטר. בחלק הצפון מזרחי 2 ערוצים קטנים מקומיים שחוצים את הכביש במעביר בקוטר 1.0 מטר.

(ב) ספיקת תכן לאגנים מקומיים קטנים תעשה בזמן התכנון המפורט לפי השיטה הרציונלית CIA ותחנת גשם באר שבע, ובהתחשב בסוג הקרקע, התחסיית והבנוי המוצע. מקדם נגר עילי יקבע לפי סוג הקרקע ותכסית (בינוי) שתתוכנן בעתיד. מודל ראשוני לקביעת ספיקת תכן לאגנים יהיה יחס של 8.0 מ"ק/שניה ל-1,000 דונם בתדירות של 50 שנה ו- 5 מ"ק/שניה לתדירות של 20 שנה. יש לקחת בחשבון שאנו נמצאים באזור הנגב שבו יש ארועי שטפונות כדוגמת הארוע שהיה בתאריך 31/10/2002 בנחל בתרים בו היתה ספיקה לפי מודל של 8.5 מ"ק/שניה ל-1,000 דונם בנחל בשטח של 14.5 קמ"ר וספיקה של מעל 120 מ"ק/שניה.

להלן טבלה ובה נתונים לגבי אגני הניקוז העיקריים הקיימים בשטח תוכנית המיתאר:

אגן מס'	גודל שטח דונם	ספיקת תכן מ"ק/שניה	
		20 שנה	50 שנה
1	1,248	6.2	10.0
1.1	3.7	1.6	2.5
1.2	425	2.1	3.4
2	123	0.6	1.0
2.1	325	1.6	2.6
3	99	0.5	0.8
4	231	1.2	8./
5	435	2.1	3.4
5.1	115	0.6	0.9
6	1,550	10	12.4
6.1	1.100	5.5	8.8

ספיקת תכן מ"ק/שניה		גודל שטח דונם	אגן מס'
20 שנה	50 שנה		
2.75	4.4	550	7
2.2	3.5	436	7.1
0.4	0.6	75	7.2
0.4	0.6	77	7.3
0.8	1.2	151	8
1.6	2.5	312	9
0.9	1.5	186	9.1
1.4	2.3	284	10
1.6	2.5	318	11
1.7	2.7	342	12
1.9	3.1	390	13

5. נחל גרר - חתך אופייני

כאמור, הספיקות בנחל גרר הם ספיקות גדולות, השיפוע האורכי גדול והקרקע לא יציבה ולכן חייבים לדפן את הנחל כנגד ארוזיה.

התקיימו מספר פגישות עבודה והועבר חומר בין אדריכל הפרוייקט (עמוס ברנדס), למתכנן המפורט של הנחל (יעקב אילביצקי-תה"ל) וחובב אלגביש (לביא נטיף מהנדסים יועצים בע"מ), ובהם הוחלט על שיטת דיפון שתבוצע באישור רשות הניקוז. להלן אמצעים שונים לדיפון:

- דיפון במזרני גביונים בתחתית ובדפנות בבולדרים (מסלע).
- דיפון כל חתך הזרימה בבולדרים - אבנים גדולות.
- דיפון במזרני גביונים.
- אפשרות לייצב את הקרקע בייצוב צמחי בגדות מעל גובה הזרימה.

שיטת הייצוב תקבע בתאום בין מתכנן הנחל לאדריכל הנוף ומתכנן תוכנית המיתאר. בחורף 2002 מבוצעות בנחל גרר בקטע העיר רהט, עבודות עפר לפיתוח והסדרת הנחל.

רוחב תחתית הנחל ישתנה בין 6 ל- 10 מטר.
שיפוע דופן יהיה בין 1:2 ל- 1:4 לפי התכנון.

בכל החתכים אפשר לשלב שתילת עצים בודדים לאורך המידרון, החל מגובה של 2.0 - 1.5 מטר מתחתית הנחל, כולל הסדרת דרכים בתאום עם רשות הניקוז.
בתכנון גבהי ± 0.0 של הבניה בסמוך לנחל גרר יש לקחת בחשבון את גובה המים בנחל בשטפון של 100 שנה + בלט של 1.0 מטר לפחות לכבישים ותשתיות ו- 1.5 מטר ל- ± 0.0 של המבנים.
בתוכניות מפורטות ועל סמך תכנון מפורט של הנחל ייקבעו רומי ה- ± 0.0 של הכבישים והמבנים.
כל החציות של נחל גרר יבוצעו בגשרים שיאפשרו זרימה טובה למים ומעבר להולכי רגל ורכב קל מתחת לגשר.

6. שצפים לניקוז

מהצד המזרחי של המיתחם ובתוך המתחם עצמו יש מספר ערוצים קטנים ומקומיים בגודל של 100 דונם עד 1,500 דונם. יש להקצות לערוצים אלה שטח לשצ"פ לצורך הסדרת תעלה ו/או לקלוט אותם ולהזרימם לאורך הכבישים בתוך מובלים. השצפיים יתוכננו על ידי אדריכל הנוף ובתאום עם מתכנן הניקוז יבוצעו בהם אלמנטים להשהיה והחדרה.
תכנון המובלים יעשה בשלב הכנת תוכניות הכבישים לשכונות ולמתחמים שיוגדרו בעתיד. בכבישים שיוצאים בשלב תוכנית המיתאר, יש לבצע מערכת ניקוז תת קרקעית שתתוכנן לשלב הסופי של המיתחם.
בכבישים הראשיים יש להקצות מקום למובלי ניקוז ראשיים שניקוזם אל נחל גרר בצפון או למוצא הניקוז מכיוון דרום ונחל פחר.
מוצע שהערוצים הראשיים בתוך המיתחם, כגון: אגן מס' 1, אגן מס' 6, אגן מס' 7, ישארו בתוך ואדיות והבניה תכונן אליהם.
הערוצים יוסדרו באזורים יוקרתיים שמשלבים הסדרת הוואדי עם פארק מרכזי. התכנון יבוצע בשלב תכנון התוכניות המפורטות של המתחמים השונים.

7. נחל פחר

כביש מס' 2 עולה על נחל פחר בקטע שמחוץ לגבול התוכנית ממערב לחממות.
לנחל ולכביש בקטע זה יהיו 2 חלופות שידינו בשלב עתידי של הפרוייקט, כדלקמן: הזזת הכביש מעט מזרחה כך שלא יעלה על הנחל ו/או הסדרה והטייה מקומית של הנחל.

כאמור, קטע זה לא בתוך הקו הכחול של התוכנית ויטופל בעתיד.

8. אמצעים להקטנת נגר

מוצע לאמץ בשכונה את העיקרון של שכונה משמרת מים. לפי עקרון זה יש לשמור על חלק מהנגר ומהגשם שיורד בתוך השכונה ולא להזרים לנחלים. אמצעי זה נותן פיתרון נאות למספר אלמנטים חשובים:

- הקטנת ספיקת תכן ומניעת הצפות במורד.
- החדרת מים לתוך הקרקע.
- שימוש במים להשקיה ולהרטבת הקרקע ובכך לחסוך במים.

להלן מספר אלמנטים שמוצע לשקול ולבצע בשכונה:

- ביצוע לימנים (סהרונים) על ידי סוללות עפר קטנות כך שמים יערמו במעלה וישמשו להשקית בוסתנים.
- שימור מים בחלקות ע"י ביצוע גדרות ואזורי הצפה מונמכים.
- תכנון אזורים ירוקים מונמכים.
- הסדרת ערוצי משנה בשיפועים מתונים, כולל ביצוע טרסות.
- ביצוע משטחי חניה ירוקים.

9. קביעת קריטריונים תכנוניים

9.1 תקופות חזרה לקביעת ספיקות תכן

מערכת התייעול בתוך האזור הבנוי תתוכנן לספיקות תכן המתאימות לתקופות החזרה הבאות:

כבישים מקומיים:	1:5 שנים.
כבישים משניים:	1:10 שנים.
כבישים ראשיים:	1:25 שנים.
מניעת הצפת מגרשים:	1:50 שנים להצפת כבישים.
מניעת הצפה למבני ציבור:	1:100 שנים להצפת בתים.

9.2 קולטנים

- בכל מקום יותקן מינימום זוג קולטנים כאשר במקומות נמוכים ובצמתים יוגדל מספר הקולטנים.
- בצמתים הקולטן ימוקם כך שיקלוט את המים לפני מעבר החצייה.
- המרחק בין הקולטנים יחושב לפי הכלל של מכסימום הצפת כביש ברוחב של 1.0 מטר (פסיעת אדם מעל שלולית).
- ברח' הולנדי ימוקם הקולטן בניצב לכיוון הזרימה.
- הקולטן יהיה נמוך כ- 2-3 ס"מ מפני האספלט ו/או אבן מרוצפת באופן הדרגתי כך שלא תהיה הפרעה בטיחותית. לפני הקולטן יעוצב השיפוע אל הקולטן לאורך של 25 ס"מ לפחות.
- הרשתות יהיו בגודל 45/80 ס"מ.
- בכל מקרה בו המרחק בין הקולטן ותא ביקורת עולה על 10 מטר, קוטר הצינור יהיה $\varnothing 50$ ס"מ לפחות.

9.3 צנרת

- מהירות זרימה בצינור תהיה מכסימום 5 מטר לשניה.
- מעל מהירות זו יעשו מפלים ו/או תתוכנן צנרת עם הגנה כנגד שחיקה ורעידות.
- קוטר צינור מינימלי יהיה $\varnothing 50$ ס"מ.
- בין קולטן לשוחה יורשה צינור בקוטר $\varnothing 40$ ס"מ (עד מרחק של 10.0 מטר).
- גובה המים המחושב בצינור יהיה מכסימום 80% מגובה הצינור.
- חיבורים בן צנרת יהיו באמצעות אטמי גומי מובנים.
- הצנרת תהיה ללא חורי הרמה.

9.4 שוחות

- שוחות בקרה יהיו במרחק של עד 50 מטר בצינורות בקטרים עד $\varnothing 60$ ס"מ ועד 75 מטר בצנרת בקוטר עד $\varnothing 100$.
- תאי בקרה יהיו מרובעים או מלבניים יצוקים באתר ויונחו על גבי מצע 5 ס"מ בטון רזה.
- פתחי כניסה לתאים יהיו בקוטר מינימלי של $\varnothing 60$ ס"מ וימוקמו מעל המדרגות ברזל, סמוך לקיר התא (לפי הנחיות התקן הישראלי).
- ממזי תאי בקורת יהיו מינימום 1.0 X 0.8 מטר בשוחות בהם אין כניסות צידיות.
- בכל מקרה המרחק בין כניסת צינור ליציאה יהיה לפחות 1.0 מטר.

9.5 מקדמי נגר עילי

- מקדם נגר עילי לרח' הולנדי ולרחובות עם בינוי צפוף לכל אורכם, יהיה 0.7.
- מקדם נגר עילי לשטח מסחרי מרוצף יהיה 0.9 - 0.7.
- מקדם נגר עילי לשכונה שלמה יהיה לפי שיקלול של גודל השטח הבנוי, גודל שטח פתוח, סוג שטח בנוי וכו'.

9.6 מוצאי הניקוז

- מוצאי הניקוז יהיה לעבר נחלים, ערוצים ומוצאים קיימים. מומלץ להטות את האגנים כמה שפחות. כל מוצא ניקוז יתוכנן ויובא לאישור רשות הניקוז.

9.7 נקודות מינימום בכביש

- באזורים בהם יש נקודות מינימום אבסלוטיים בכביש יש לתכנן את מערכת הניקוז כך שלא תגרום להצפות של המבנים, דהיינו מערכת הניקוז יהיה לתדירות תכנון קטנה יותר.

10. תכנון הניקוז על רקע כבישים מתוכננים

10.1 כללי

- מערכת הניקוז הראשית (מובלים) תבוצע בתוך הכבישים הראשיים. בתוכנית מס' 1961-04.1 הוכן תרשים זרימה למובלים הראשיים כולל מוצאי הניקוז. התוכנית מבוססת על רקע רומי כבישים ראשוניים כפי שהתקבלו ממשד מהוד. מוצא הניקוז יהיה לנחל גור, נחל פחר, הערוצים מדרום לתוכנית המתאר וערוצים מקומיים. הכבישים תוכננו כך שאין כמעט הטיות של ערוצים ראשיים ומבנה הטופוגרפיה נשאר כמות שהוא.

10.2 ערוץ מס' 1

- ערוץ מס' 1 נמצא במתחם מס' 5 ומנקז אליו מספר ערוצי משנה. מוצע להשאיר את הערוץ כשצ"פ פתוח ולכוון אליו את הנגר מהכבישים. יש לתכנן את המתחם כך שנקודות מס' 1.2 ו- 1.1 ישארו כשצפים שיכללו מערכת ניקוז פתוחה.

10.3 ערוץ מס' 5

ערוץ מס' 5 נמצא במתחם מס' 2. נקודה מס' 5.1 נמצא מעל שקע ואדי.
מוצע לכוון את הזרימה אליו כך שבין נקודה מס' 5 לנקודה מס' 5.1 ישאר שצ"פ פתוח שיאפשר ניקוז
דרכו. ביטול השצ"פ ומעבר הניקוז בנקודה מס' 5.1 יחייב שינוי ברומי הכביש ו/או ביצוע מערכת ניקוז
עמוקה ויקרה יחסית.

10.4 ערוץ מס' 6

ערוץ מס' 6 מקבל מים מצד מזרח של התוכנית. יש להשאיר את הערוץ כשצ"פ ולתכנן את המתחם
בהתאם.

10.5 ערוץ מס' 7

ערוץ מס' 7 נמצא במתחם מס' 4 ומעליו יתוכנן כביש. הערוץ יקלט בתוך מערכת ניקוז סגורה. אל
הערוץ הראשי מגיעים מספר ערוצים משניים שמוצע להשאירם כשצפ"ים.

10.6 מוצאי ניקוז מכביש מס' 3

לאורך כביש מס' 3 ישנם מספר נקודות נמוכות. במקומות אלו יש לתכנן מוצאי ניקוז לכיוון נחל גרר.
מוצאי הניקוז יוזרמו בשצפ"ים ו/או יותקנו בתוך מובלים עד הנחל כפי שיוחלט בתכנון מפורט יותר.

10.7 מקומות נמוכים בכביש

ישנם מספר מקומות אבסולוטיים בכביש בהם יהיה צורך בטיפול פרטני בזמן התכנון המפורט של
הכביש, כגון חתכים: 1110, 1365, 1440, 1340 וכו'.

עמוס ברנדייס
הדרכלה תוכנון עירוני ואזורי מים
22.7.04