

BEREJIK ENGINEERING
 23 AMINADAV ST. TEL-AVIV 67898
 TEL 972-3-5622254
 www.berejik.co.il

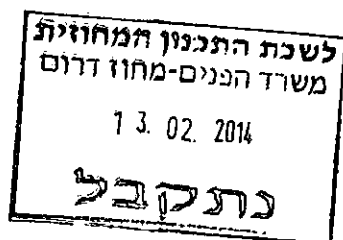


ברז'יק מהנדסים
 עמינדב 23, תל-אביב 67898
 FAX 972-3-5626696
 e-mail: ran@berejik.co.il

מועצה אזורית יואב

מתחם משקי הדרום/סיבי הדרום

תוכנית מס' 2/133/03/6



נספח ניקוז

אוגוסט 2011

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965
 מש"ד הפנים - מחוז הדרום
 הוועדה המוועדה המקומית ביום:

לאשר את התכנית

☒ התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
☐ התכנית נקבעה טעונה אישור השר

יו"ר הוועדה המחוזית

תאריך

ש. ברז'יק

מהנדסים יועצים

עמינדב 23

תל-אביב 67898

טל': 03-5622254

פקס: 03-5626696





תוכן העניינים

עמוד

רשימת נספחים

עמוד	תוכן	נספח מס'
	נספח הידרולוגי	1 נספח
	אישור רשות ניקוז	2 נספח

רשימת גיליונות

קנ"מ	תוכן	גיליון מס'
1: 25,000	מפה כללית	100
1: 2,500	פארק תעסוקה יואב – מפה כללית	102/103
1: 1,000	מתחם מנפסת סיבי הדרום – צומת ראם	104



מועצה אזורית יואב
מתחם מנפסת סיבי הדרום
נספח ניקוז

1. כללי

התוכנית המובאת להלן מתארת את פתרון הניקוז למתחם מנפסת סיבי הדרום כחלק אינטגרלי של פארק תעסוקה יואב, שהוא מתחם הרחבה צמוד דופן של מרכז יואב הקיים. התוכנית המוצעת מתואמת עם רשות ניקוז שורק לכיש ומשתלבת עם המערכות הקיימות לניקוז עילי לקבלת פתרון מסודר.

כחלק מהתוכנית המוצעת לא"ת החדש, נדרש מתחם המנפטה להכין נספח ניקוז הכולל סקר הידרולוגי. מטרתו של נספח זה לעמוד על ההשפעה ההדדית בין מערכת הניקוז האזורית - הכוללת את נחל ברקאי לרבות מספר תעלות ניקוז המתחברות אליו, חלקן לאורך כביש מ.ע.צ. מספר 40 - ובין השטח המיועד לפיתוח. זה האחרון כולל כיום קרקע חקלאית בעלת מקדם נגר נמוך ובמקביל בעלת פוטנציאל נזקים חקלאי בלבד.

גבולות השטח המוצע לפיתוח הם: בצד מערב תוחם את המתחם מרכז תעסוקה יואב, בצפון - נחל ברקאי, במזרח - שטחי כפר הרי"ף ובדרום שטחי ההרחבה המתוכננת של פ.ת.י..

סה"כ שטח התוכנית של מתחם מנפסת סיבי הדרום כ- 136 דונם.

בשטח איזור התעשייה המאושר על פי תוכנית 1/133/03/6, הידוע בכינוי "מתחם סיבי הדרום", מתחם בגודל של 136 דונם, פועלים כיום מנפטה, מכון לפיצוץ שקדים, בית בד, בנין משרדים בן ארבע קומות, מבני אחסנה, אחסנה פתוחה ועוד.

שטח התוכנית המוצעת מהווה חלק מהשטח עליו חלה תוכנית המתאר המקומית 251/02/6 למועצה האיזורית יואב, המייעדת את הקרקע לאיזור תעשייה ומלאכה.

נספח זה מתאר את המצב הקיים באתר המיועד לפיתוח, את ערוצי הניקוז הראשיים, עוצמת הזרימות בהם ואת ספיקות התכן במצב הקיים ובמצב המתוכנן.

נערכה סקירה של השפעות הזרימה ההדדיות בין עורקי הניקוז הראשיים. לאלו השפעה על ערוצי הניקוז המשניים הקיימים המיועדים לקלוט אליהם את מי הנגר העל קרקעי שמקורם באזור החדש.

1.1 מטרת התוכנית

תוכנית זו באה לגבש מבחינה הנדסית, מקצועית וכלכלית את מרכיבי מערכת הניקוז ושילובה במערכת האזורית, כולל מאספים ראשיים, חלוקה לאגנים וקליטת נגר במעלה והפנייתו למערך המוצע.

המטרות העיקריות של התוכנית:

- להציג נתוני יסוד לתכנון.
- לבחון את החלופות לפתרון הנגר.





עם השלמת התוכנית :

- ניתן יהיה לטפל בכל בעיות הניקוז הצפויות של המתחם בתאם להנחיות התוכנית וישומם בתכנון המפורט ובביצוע.
- ניתן יהיה לקבוע שלבי ביצוע.

1.2 כמויות ומחירי תשומות

להערכת העלות הכוללת של ביצוע המערכות יתווספו כ- 55% תוספת עבור מע"מ והוצאות הנדסיות :
מדידות, תכנון מפורט ופיקוח צמוד בשטח כמקובל בפרויקטים לתשתיות מסוג זה.

2 היקף התוכנית ואגני הניקוז

סה"כ שטח מתוכנן כ- 136 דונם ברוטו.

מניית השטח עולה כי תחום אזור הבינוי המוצע נחלק לשני אגני משנה :

- הצפוני, הקטן יותר, מתנקז לנחל ברקאי הגובל בגבול התוכנית מצפון וממזרח בכמויות זניחות.
 - דרומי, מתנקז לתעלת הניקוז המקבילה לנחל ברקאי מדרום, מתנקזת לכביש 40 ובמורד מצטרפת לנחל ברקאי.
- כל שטח התרומה חושב ונכלל במסגרת תוכנית המתאר המקומית 251/02/6 למועצה האיזורית יואב.

ספיקות הנגר העל קרקעי ממתחם התכנון חושבו למצב תוכנית הפיתוח לשלב מלא.

3 דיון ומסקנות

הסקר ההידרולוגי למתחם מנפסת סיבי הדרום מיועד לתת מענה תשתיתי לכמויות הנגר הצפויות מפיתוחו וכל זאת כמובן כחלק של אזור תעשייה קיים וחדש, הכולל מרכיבי בינוי וכבישים.

חשוב לזכור כי המגרש המדובר ממילא מרובד אספלט ואינו קרקע החקלאית הפתוחה שתעבור שינוי. אי לכך תרומת הנגר שתזרום מחוץ למגרש רק תקטן בעקבות ההנחיות לשימור הנגר.

השטח של מתחם מנפסת סיבי הדרום כולל כ 136 דונם הנמצאים בתחום משבצת גדולה יותר בשטח של כ 1,200 דונם, לה כיוון ניקוז ברור למערב במספר ערוצי זרימה.

רובו של השטח (כ-60%), מתנקז אל מעביר קיים החוצה את כביש 40 ממזרח למערב דרכו עוברים המים. תעלת הניקוז שבמורד המעביר מובילה את המים מהמוצא ועד נחל ברקאי הנמצא מצפון לתעלה זו.

מידת ספיקות התכן וחישוב הסתברותן בנחל ברקאי אינו מבוצע על ידי התחנה לחקר הסחף. ספיקות התכן בנחל חושבו על בסיס גודל אגן היקוות עד נקודת המפגש עם תעלת הניקוז של השטח המיועד, ועל בסיס ספיקות סגוליות של נחלים בעל אגני היקוות בגודל דומה באזור צפון הנגב, ולזמן החזרה הנדרש. הצורך בחישוב ספיקות התכן בנחל ברקאי נובעים מהצורך לחשב את הקו ההידראולי של הנחל, אליו נשפכת תעלת הניקוז מכיוון אזור התעשייה.





בחינה נפרדת בוצעה לגבי מעביר המים הקיים בכביש 40 אליו מתנקז חלקו העיקרי של השטח. בחישוב עולה כי למעביר מים זה כושר הולכה מספיק גדול שלא ליצור תנאים של טיבוע. על פי הוראות התמ"א מפלסי הבינוי של האזור המתוכנן לא יהיו נמוכים מ +55.85 מטר.

מערכת הניקוז בתחום אזור התעשייה נמצאת כיום בשלבים ראשונים של תכנון. על פי מתכנן המערכת צפוי כי מקדם הנגר לשיטת CIA יהיה $C=0.455$. בחשוב עוצמת הנגר הצפויה לזמן חזרה של 1:20 שנה (הסתברות 5%) מתקבלת עוצמת נגר של 2.843 מ"ק/שניה. על מנת לחשב את כלל תרומת הנגר אל המוצא המערבי, בוצע ס"פ של הספיקות מהמרכיב החקלאי ומהמרכיב הבנוי. ס"פ זה מותרת במקרה זה כיוון שיש להניח כי מערכות התיעול העירוניות והניקוז החקלאיות יתפקדו במקביל ולא יזרמו בקווים משותפים, זולת במוצא השטח. בסיכום ספיקות המים עולה כי תרומת השטח הכללי לאחר מצב הפיתוח ובהיקף בינוי מלא של כ 136 דונם, תהיה כ 1.89 מ"ק/שניה. מספיקה זו 1.251 מ"ק/שניה מיועדים לזרום אל המוצא הדרומי. ספיקה 0.639 מ"ק/שניה תזרום ישירות לנחל ברקאי.

4 תקנות מוצעות לניקוז המתחם:

- בכל המגרשים המיועדים לבנייה או לשטחים פתוחים (גינות) תתוכנן מערכת התיעול, כך שיישמר הנגר העילי בתחומי המגרש המיועד לבנייה. יש להקציב לפחות 20% משטח המגרש לשימור הנגר, באמצעות גינות ו/או קדוחי החדרה.
- תכנון כבישים חדשים ישולב תמיד בתכנון מערכת הניקוז. שיקום ושדרוג מערכת ניקוז/תיעול קיימת יתוכננו במשולב עם תכנון השיקום של הכביש בו נמצאת מערכת הניקוז.
- קוטר מינימלי של צינורות התיעול יהיה 50 ס"מ.
- תאי קליטה יהיו תמיד לפני קווי חציה במעלה הזרימה ולפני הצמתים.
- בנקודות הנמוכות בהם קיים שקע מוחלט תינתן שוחת קליטה ובה 3 יחידות לפחות אך עוד שני קולטנים במרחק 10-15 מ' מכל צד האמורים לקלוט את מי השיטפונות במקרה של סתימה בשוחת הקליטה הנמוכה.
- מספר הקולטים בכל תא קליטה והמרחק בין הקולטים יקבע לפי שיקולים תכנוניים שהם: שיפוע הכביש, רוחב הכביש, שטח המנוקז אל הכביש. יחד עם זאת ינוע המרחק ביניהם מ- 60 עד 100 מ'.
- קביעת תוואים של קווי ניקוז- התוואי של קווי הניקוז הוא לרוב לאורך הכבישים הקיימים או מתוכננים ולפי כיוון הזרימה. במקרים חריגים ומחוסר ברירה ינתן מעבר דרך שטח פרטי או רצועת פס ציבורי שהוקצה לכך.
- גובה פני הקולטן יהיה 3 ס"מ לפחות נמוך מרום הכביש על מנת לסייע ליעילות הקולטן.
- מקום שוחות התפיסה ליד המדרכות כך שמי הגשם יוכלו להיכנס גם דרך סבכות השוחה וגם דרך פתח אבן שפה מיצקת המיועדת לכך.
- צורת הקולטנים וצורת עמידתם יבדקו בתכנון המפורט. כמו כן יש לבחון לשנות את זוויות הקולטנים לתוך המדרכה על מנת להגדיל את קליטת מי הנגר העילי, תוך כדי התחשבות בדרך, תחבורה, וכד'.
- (סבכות) ופתחים מאבן שפה מיצקת.
- שוחות בקרה- השוחות תהיינה עגולות, ו/או מלבניות טרומיות עפ"י קוטר הקו.





שוחות הבקרה תותקנה בכל שינוי כיוון, שינוי שיפוע, שינוי קוטר הצינור, מרחקים שלא פחות מ- 50 מ' בין האחת למשנה. במובלי תיעול בעלי קוטר גדול יהיה המרחק בין השוחות 80-100 מטר.

- מהירות זרימה מינימלית בקו תעול 0.7 מ"ש/שניה. מהירות זרימה מקסימלית 4.0 מ"ש/שניה.
- המרחק בין תאי הקליטה בכבישים יהיה 60-100 מ' מותנה בשיפוע הכבישים ובכמות הנגר המופנית אליהם.

5 שימור מי נגר עילי:

עפ"י המלצות המשרד לאיכות הסביבה ובתיאום עם משרד הפנים, הוכנו תקנות לשימור מי הנגר העודפים בתוך המגרשים ובשצ"פים. לאחר בדיקות קרקע יש להחליט בתכנית המפורטת על איזה מהחלופות הבאות (חלקן או כולן) יש לבחור במתחם זה.

יש להתייחס לארבעת הנקודות העוזרות בשימור הנגר בתוך השטח, עם ירידת הגשם ולפני הפיכתו לנגר עילי בזרימה: הבנוי לעומת הפנוי- יש להקציב לפחות 20% משטח המגרש לקליטת מי גשם.

א. בשטח התוכנית, המגרשים המיועדים לבנייה הם גדולים באופן משמעותי ואחוזי בניה הם קטנים יחסית לשטחי המגרש. לפי כך ניתן בקלות יחסית לעצור את זרימת מי הנגר בשטח מגוון ואף אם יש צורך לבצע קידוחי חלחול אשר יאפשרו החדרת מי הנגר אל השכבה המחלחלת של הקרקע. מצב זה יאפשר לשמור על כוחות הנגר היוצאת מחוץ לשטח, כך שתוספת הנגר כתוצאה מבנייה וריצוף תישאר בתחומי המגרשים. לפיכך יש לחייב בתקנה את כל בעלי המגרשים לשמר את הנגר אם באמצעות קידוחי החדרה ואם באמצעות גיבון.

ב. הפיכת מגרשים לאגני היקוות- בעזרת גדר בניה ניתן להפוך המגרש ל"מיקרו אגן", הקולט ומחדיר לקרקע את כל או את רוב מי הגשם, הן אלה היורדים על חלקו החדיר והן אלה יורדים על חלק האטום (הגג, הרצפות החשופות והחנויות). בתנאי שיחבר לחלק החדיר יש לתכנן את שיפוע הקרקע אליה כהלכה.

ג. שימוש בחומרי סלילה וריצוף חדירים למים- מומלץ להשתמש בחומרים ומתקנים היכולים לשמש למטרה זו. כגון האספלט הנקבובי ("השקטי"), אבנים משתלבות, משטחי חניה מכוסים חצץ או טוף, בשלמותם או בחלקם, וכן אלה הבנויים משילוב של פסים אטומים וחדירים.

ד. תכנון החצר והגינה במגרש הבנוי- כך שיחדירו את כל מי הגשם היורדים על המגרש בשעת סופה, לפיכך יש לטפל בקרקע המקורית של המגרש ולהחזירה מתוחחת בתום הבניה (הימנעות מערבוב חומר בניה, מהידוק מיותר וכו'), מיקום שטחים מרוצפים וחדירים בהתייחס למרזבים היורדים מן הגג, שימוש בחומרים חדירים לריצוף בחצר, תכנון קפדני של שיפועי המשטחים האטומים והחדירים, תוספת של אדמת גן מעורבת בטוף בעובי של 50 ס"מ לפחות ותכנון נאות של צמחיית הגן. שטח זה יהווה 20% לפחות משטח המגרש והוא יקרא "שטח ירוק מונמד" בו יבוצעו קידוחי החלחול והגלישות אל קו הכביש – השטח הציבורי. מיקום המרזבים יותאם למקום "השטח הירוק המונמד".





6 אחזקה שוטפת:

- א. לפני תחילת עונת הגשמים יש לבצע סיור בשטח, יבוצע ניקוי כל השוחות, הקווים והמוצאים של קווי והמובלים.
- ב. תיאום עבודות עם רשות הניקוז שורק לכיש לגבי שחרור כל המוצאים ותעלות הניקוז מענפים, שיחים ומפגעים המפריעים לזרימת מי השיטפונות.
- ג. בימים גשומים צוות האחזקה יסייר בשטח ויבדוק כי אין סתימות בשבכות ופתחי הכניסה אל שוחת התפיסה.
- ד. עם קבלת הודעות על סתימות ו/או הצפות, צוות האחזקה יופעל מיידית לבדיקת הבעיה בהתאם עם המהנדס האחראי. כל הודעה תרשם ביומן האחזקה אשר יכללו: תאריך ושעת ההודעה ובנוסף דו"ח הצוות אשר בדק הודעה זו, משך הטיפול וכד'.
- ה. ניקוי לאחר כל גשם אזור יכלול ניקוי הלכלוך והסחף ממלכודי הכביש (קולטנים); ניקוי מוצאי התיעול ופינוי סחף מהתעלות על מנת לאפשר זרימה חופשית ותקינה של מי הגשמים.
- ו. בסוף עונת הגשמים ינוקו כל השוחות וקווי הניקוז מחול וסחף תשארנה נקיות עד לעונת הגשמים.

7 אומדן עלות:

315,000	450 מ"א קווי ניקוז Ø 800 לפי 700 ש"ח / מ"א
120,000	300 מ"א קווי ניקוז Ø 600 לפי 400 ש"ח / מ"א
105,000	15 שוחות לפי 7,000 ש"ח/יח'
100,000	20 קולטנים לפי 5,000 ש"ח
640,000	סה"כ
352,000	55% מ.ע.מ תקורות ובצ"מ
992,000 ₪	סה"כ עלות הקמת מערכת ניקוז



BEREJIK ENGINEERING
23 AMINADAV ST. TEL-AVIV 67898
TEL 972-3-5622254
www.berejik.co.il



ברז'יק מהנדסים
עמנואל 23, תל-אביב 67898
FAX 972-3-5626696
e-mail: ran@berejik.co.il

חברה כלכלית

יואב

נספח הידרולוגי לאזור תעשייה מוצע-קרורים

תא אקום

נובמבר 2008



ירון גלר הנדסה וניהול משאבי מים

רחוב פרלוק 12 תל אביב, 69367

טלפון: 03-7414873 פקס: 050-8965221

gellerm@netvision.net.il



© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ®

Z:\2011\391-011.doc

עמוד 8 מתוך 34



תוכן:

10	1. כללי ועיקרי דברים.
12	2. <u>הידרוגרפיה והידרולוגיה.</u>
15	2.1 אופן חישוב עובי הנגר
17	2.2 מערכת הניקוז הקיימת
21	2.3 הוראות תמ"א 34 ב' 3
22	2.4 אפשרויות ויסות הנגר
22	2.5 כמויות הנגר מהמתחם החדש
26	3. דיון ומסקנות
28	4. נספחים

רשימת הטבלאות

16	טבלה 1 - נתונים מורפו-מטריים
17	טבלה 2 - שטח אגני התנקזות וספיקות תכן בהסתברות 2%
18	טבלה 3 - נתוני זרימה מאגני המשנה
21	טבלה 4 - כושר הולכה במעבר המים ה"דרומי" הקיים
23	טבלה 5 - השטחים ומקדמי הנגר - מתחם התכנון
24	טבלה 6 - השטחים ומקדמי הנגר - מתחם התכנון
25	טבלה 7 - - השטחים ומקדמי הנגר - מתחם התכנון

רשימת התמונות

10	איור 1 - תרשים סביבה לאזור התעשייה המיועד
12	איור 2 אגן ניקוז נחל ברקאי בתחום א.ת. ברורים
13	איור 3 - אגני הניקוז במתחם
14	איור 4 - ערוצי ניקוז מקומיים
15	איור 5 - מפת חבורות קרקע, י.דן, משרד החקלאות
19	איור 6 - מעביר המים בכביש 4 בסמוך לתחנת הדלק המערבית ("הדרומי")
20	איור 7 - מעביר המים בכביש 4 בסמוך לת"ד מערבית (המעביר "הדרומי")

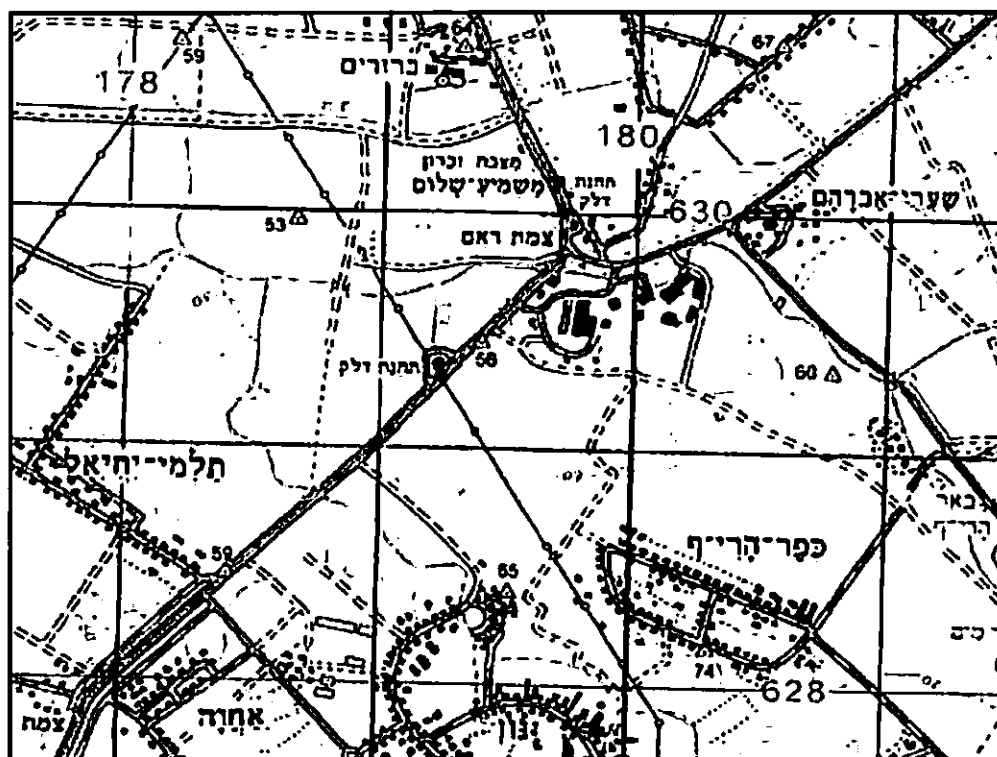


**1. כללי ועיקרי דברים**

בבעלות חברת הזרע מצוי מתחם "ברורים" הסמוך לכביש 40 בקטע שמדרום לצומת ראם. החברה הכלכלית יואב יוזמת את הקמתו של אזור תעשייה חדש צמוד לצומת "ראם". מצפון לאזור המוצע קיים כבר כיום א"ת של המועצה האזורית יואב במתחם שממזרח לצומת ראם.

כחלק מהתוכנית המוצעת לא"ת החדש, נדרשה החברה הכלכלית שליד המועצה להכין סקר הידרולוגי. מטרתו של סקר זה לעמוד על ההשפעה ההדדית בין מערכת הניקוז האזורית - הכוללת את נחל ברקאי לרבות מספר תעלות ניקוז המתחברות אליו, חלקן לאורך כביש מעץ מספר 40 - ובין השטח המיועד לפיתוח. זה האחרון כולל כיום קרקע חקלאית בעלת מקדם נגר נמוך ובמקביל בעלת פוטנציאל נזקים חקלאי בלבד.

דוח הידרולוגי זה יתאר את המצב הקיים באתר המיועד לפיתוח ושינוי יעוד הקרקע מחקלאות לתעשייה, את ערוצי הניקוז הראשיים, עוצמת הזרימות בהם ואת ספיקות התכן במצב הקיים ובמצב המתוכנן. כמו כן יסקור דו"ח זה את השפעות הזרימה ההדדיות בין עורקי הניקוז הראשיים. לאלו השפעה על ערוצי הניקוז המשניים הקיימים המיועדים לקלוט אליהם את מי הנגר העל קרקעי שמקורם באזור החדש.

איור 1 - תרשים סביבה לאזור התעשייה המיועד



הרחבת אזור התעשייה תבוצע דרומית לא.ת. הקיים. גבולות השטח המוצע לפיתוח הם: בצד מערב תוחם את המתחם כביש 40, בצפון – אזור התעשייה הקיים, במזרח – שטחי כפר היר"ף ובדרום שטחי – ינון. סה"כ שטח מתוכנן להרחבת אזור התעשייה כ- 500 דונם.

מניתוח השטח עולה כי תחום אזור הבינוי המוצא נחלק לשלושה אגני משנה : הצפוני, הקטן ביותר, מתנקז לתעלת הניקוז הגובלת באזור מצפון (נמצאת בגבול א"ת יואב). חלקו העיקרי של השטח, כולל שני אגני משנה, המתנקזים כיום לתעלת הניקוז המקבילה לכביש 40 ולמעביר המים המצוי בסמוך לתחנת הדלק המערבית בכביש 40 (להלן: המעביר "הדרומי"). מעביר מים זה, ותעלת הניקוז הנמשכת ממנו עד חיבור לנחל ברקאי, נבדקו בנפרד לגבי כושר הולכת המים ללא יצירת הערמות במעלה. חושב כי מעביר מים זה יכול להעביר בתנאים מטובעים עד כדי **3.11 מ"ק/שניה**. (ראה תמונה בעמוד 10). מעבר לכך נוצרת הערמות מים במעלה המעביר. שטח זה מסומן להצפה, מופיע בתמ"א 34 ב'3.

ספיקות הנגר העל קרקעי ממתחם התכנון חושבו למצב הקיים (שטח חקלאי, מקדם נגר ממוצע 0.15, כלל שטח 1255 דונם, שיטת תחל"ס) וברקע השלמת תוכנית הפיתוח לשלב מלא (500 דונם תעשייה והיתר חקלאי לל"ש). על פי מתכנן האזור מקדם הנגר הכללי לאזור המוצע חושב ל $C=0.455$. (ראה פירוט פרק 2.5). בחישוב של המרכיב החקלאי ומרכיב האזור החדש מתקבלת ספיקת נגר על קרקעי למעביר המים "הדרומי" בכביש 40, **4.59 מ"ק/שניה**. ספיקה זו גדולה בכ 47% מספיקת התכן אליה חושב מעביר המים בתנאי זרימה ללא טיבוע.

מאחר וספיקות התכן מאזור התעשייה החדש עולות על כושר ההולכה של המעביר, ובמטרה למנוע הערמות מים וסכנת הצפה (בהסתברות התכן, על פי הוראות התמ"א), נדרש לבחון **שלוש** חלופות עקרוניות למניעת הערמות המים:

הגדלת מעבר המים מתחת לכביש 40 (המעביר הדרומי) כך שיענה על ספיקות התכן החדשות. יישום אמצעים לויסות ומיתון נגר עירוני באזור התעשייה החדש: אם באמצעות החדרה וצמצום נפחי הנגר או באמצעות השהייה ומיתון ספיקות השיא. הטית חלק ממי הנגר העל קרקעי, באמצעות מערכת הניקוז המתוכננת, אל החלק הצפוני של התעלה המערבית (תעלת כביש מעץ) וממנה למוצא הצפוני.

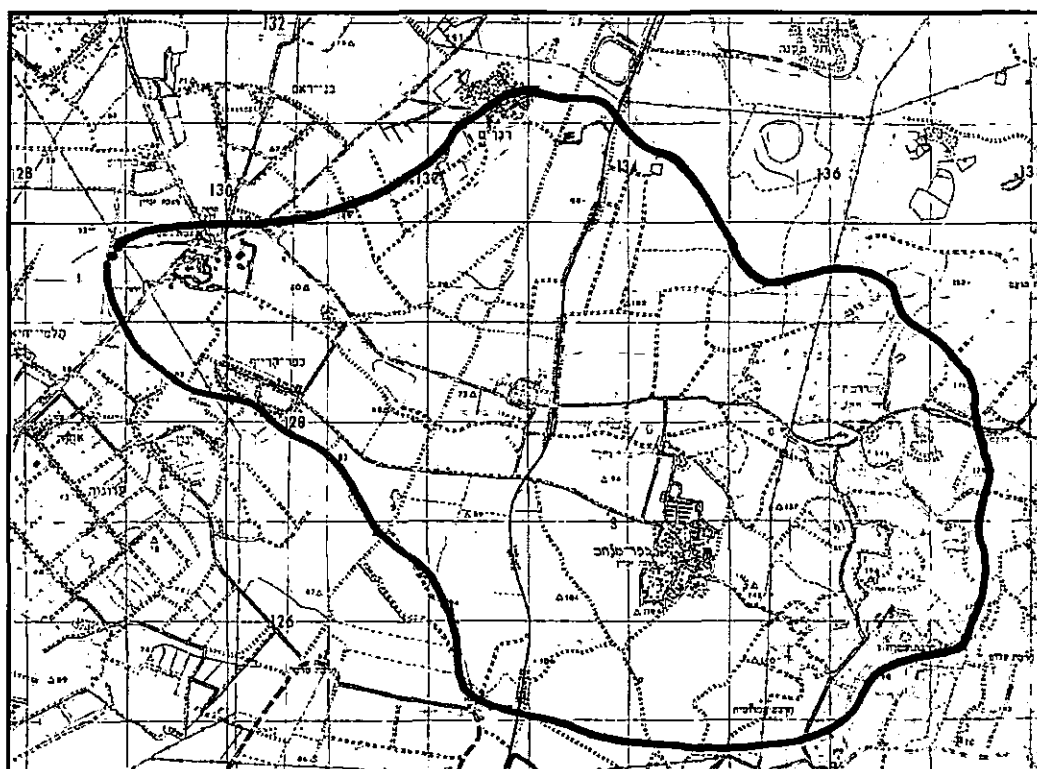
כפתרון, מציעה תוכנית זו את שילובם של חלופות 2+3, כך שחלק ממי הנגר יוטו לצפון ובמקביל יכלול נספח הניקוז לאזור המוצע הוראות ויסות והשהייה נגר.



2. הידרוגרפיה והידרולוגיה

אזור התעשייה הקיים וכן שטח ההרחבה המיועד של אזור התעשייה נמצאים בתחום אגן הניקוז של נחל ברקאי. גבולות תחום הניקוז של נחל ברקאי נקבעו על פי מפת קדסטר של השטח בקנה"מ 1:25,000 ואומתו מול מפות אגני ההיקוות של השירות ההידרולוגי.

איור 2 אגן ניקוז נחל ברקאי בתחום א.ת. ברורים

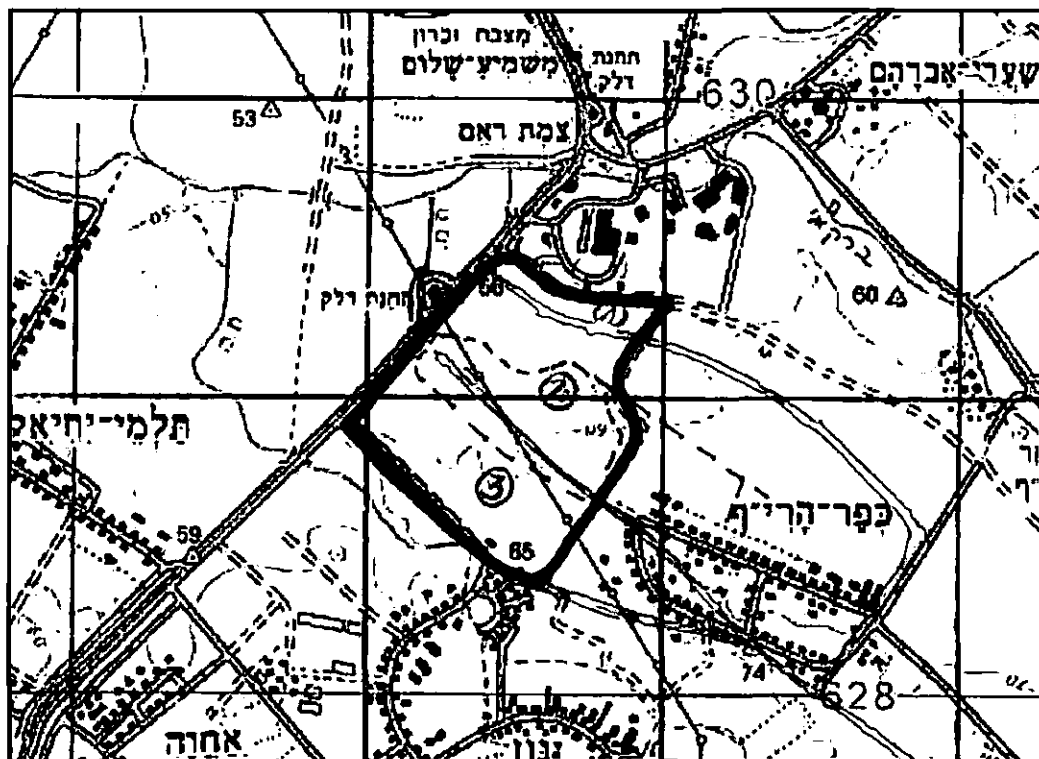


מסקירת אגן הניקוז של נחל ברקאי עולה כי תחילתו של האגן כ-8.5 ק"מ במעלה חציית הנחל עם כביש מספר 40. בחצייה זו קיים גשם רדוד בעל מפתח רחב. (ראה פירוט בהמשך). כ-800 ממערב לנקודת החצייה של כביש 40 עם ערוץ הנחל, קיימת תעלת ניקוז אלכסונית המגיעה מכיוון דרום מזרח ומתחברת לנחל ברקאי. נקודה זו מהווה את מוצא הניקוז העיקרי של השטח החקלאי שממזרח לכביש והמיועד לפיתוח אזור התעשייה החדש. סה"כ שטח אגן הניקוז של נחל ברקאי עד לנק' החיבור עם תעלת הניקוז כ-30 קמ"ר. ניקוז השטח המתוכנן לפיתוח יהיה דרך מעביר המים "הדרומי" בכביש 40, ותעלת ניקוז קיימת הנמצאת ליד תחנת הדלק והמזרימה את הנגר העילי לכוון נחל ברקאי.



אגני הניקוז במתחם אזור התעשייה ברורים המוצע מתוארים על רקע תרשים הסביבה בתרשים מס' 3.

איור 3 - אגני הניקוז במתחם



ערוצי הפלגים המקומיים מסומנים בתרשים מס' 4.

שטחי אגני הניקוז המשפיעים אל מתחם אזור התעשייה החדש הם:

- אגן מס' 1 - 55 דונם
- אגן מס' 2 - 750 דונם
- אגן מס' 3 - 450 דונם





איור 4 - ערוצי ניקוז מקומיים



לצורך הערכת כושרן של תעלות הניקוז לשאת את ספיקות הנגר הצפויות מהאזור החדש, נדרש להביא בחשבון גם את ספיקות הנגר בתעלה הראשית – זו של נחל ברקאי – הקולטת את מי הניקוז של האזור המוצע והגאן שבמעלה.

ספיקות התכן התקבלו מנתוני השרות ההידרולוגי והתחנה לחקר הסחף של משרד החקלאות. (ראה נספח)

חישוב ספיקות התכן המכסימליות לאגני המשנה בלבד נעשה על בסיס תוכנת תחל"ס של התחנה לחקר סחף במשרד החקלאות, המבוססת על הנוסחה הרציונאלית המותאמת לתנאי הארץ. השיטה מבוססת על מספר פרמטרים עיקריים כמו:

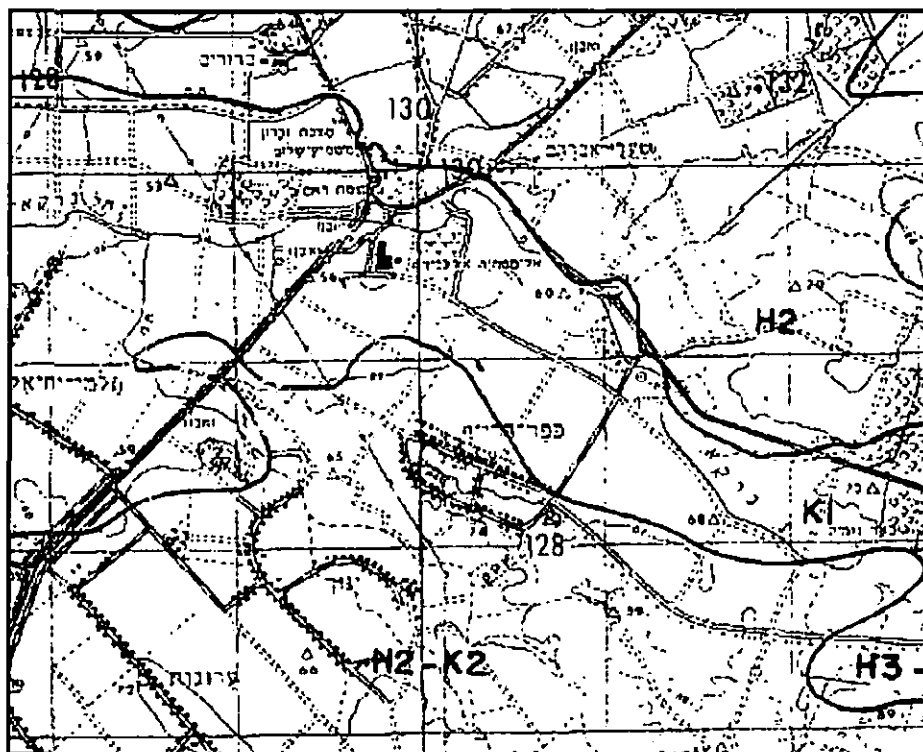
- שטח האגן,
- אורך ערוץ הניקוז באגן,
- שיפוע ערוץ הניקוז באגן.
- נתוני עוצמות גשם באגן,
- נתוני הקרקעות בתחום אגן הניקוז





לצורך הנתונים הפיסיים השתמשנו במפות טופוגרפיות ובמפות סוגי קרקע בקנ"מ 1:50,000.

איור 5 - מפת חבורות קרקע, י.דו, משרד החקלאות



קביעת הסתברות ספיקות התכן עבור הפרוייקט נקבעו לפי הנחיות תמ"א 34 ב'3 בשטחי אזורי תעשייה מעל 500 דונם. אלו פורסמו ב 2005 ומחייבות כיום כל תכנון הידרולוגי ו/או של פיתוח של שטחים חדשים. תקופת החזרה בשנים – 20, דהיינו הסתברות 5%. מוצע לבדוק גם ל- 2% (הסתברות 1:50 שנה). (ראה בנספחים)

2.1 אופן חישוב עובי הנגר

עבור כל אגן חושבו הפרמטרים המורפולוגיים כגון: שטח, אורך ערוץ הניקוז, שיפוע אפיק הזרימה, זמן ריכוז מים בנקודת הקצה.





זמן ריכוז המים חושב לפי :

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

כאשר:

T - זמן ריכוז בדקות

L - אורך בק"מ

S - שפוע

חישוב ספיקות נעשה לפי הנוסחא:

$$Q = 0.278 * C_m * (T/100)^X * A^{aT} * I$$

כאשר:

Cm - מקדם נגר מירבי

T - תדירות האירוע

X - מקדם תחנת גשם

A - שטח אגן הניקוז

I - עוצמת גשם, מ"מ לשעה לזמן ריכוז תדירות הנתונים.

נתונים מורפו-מטריים (מורפולוגיה של הקרקע) מדדים על פי מפה טופוגרפית - ראה טבלה מס' 1.

טבלה 1 - נתונים מורפו-מטריים

מס' אגן ניקוז	שטח אגן קמ"ר	אורך אגן ק"מ	שיפוע	סוגי קרקעות ב- % שטח	% שטח בנוי
				K1	H2-K2
1	0.055	0.6	0.026	100	-
2	0.750	1.6	0.010	65	15
3	0.450	0.8	0.012	10	78

בתחום אגן הניקוז של נחל ברקאי לא מבצע השירות ההידרולוגי ו/או התחנה לחקר הסחף מדידות ספיקות ונפחי נגר. על מנת להעריך את ספיקות התכן בנחלים בעלי אגני היקוות בסד"ג דומה ולזמני החזרה הדרושים, נבדקו אגנים בעלי תחום התנקזות זהה, של עד 50 קמ"ר ובהסתברות דומה. ספיקות מכסימליות מוצגות בטבלה מס' 2.





הספיקות המחושבות נבדקו עם נתונים מדודים באזור זה ומעבר לו, עבור אגנים בתחום עד 50 קמ"ר. לצורך כך השתמשנו בנתוני מדידות התחנה לחקר הסחף בנחלים הבאים:

טבלה 2 - שטח אגני התנקזות וספיקות תכן בהסתברות 2%

שם הנחל	שטח	ספיקה 2%
תמנה	51.9	81
יואב	28.4	31
קומם	14.3	28
חדס	8.7	37
ברקאי	32.3	65
אבטח	43.4	62
לכיש	284	102

2.2 מערכת הניקוז הקיימת.

ניקוז השטחים החקלאיים בין מושב כפר הרי"ף ומושב ינון בדרום ועד לאזור התעשייה הקיים בצפון נעשה כיום באמצעות תעלות שדה קיימות המזרימות את הנגר אל מעביר מים קיים בכביש 40 בסמוך לתחנת הדלק (המעביר ה"דרומי") מימדי מעבר המים הקיים במקום 3.0 מ' x 1.0 מ' x 3 פתחים. שיפוע אורכי של 0.25%.

בטרם ביצוע עבודות הפיתוח בשטח (=מצב קיים) חושבו ספיקות התכן מכל אחד משלושת אגני ההיקוות המשניים שבתחום שטח התכנון. ספיקות התכן של אגני ההיקוות הדרומיים עוברות כיום במעבר המים של כביש 40 המוזכר לעיל.

ריכוז ספיקות הנגר בחלוקה לתת האגנים ולזמני החזרה מובא בטבלה מספר 3.



טבלה 3 – נתוני זרימה מאגני המשנה

ספיקה, מ"ק לשניה, בהסתברות ב-%					מקדם נגר	זמן ריכוז	שטח אגן	אגן ניקוז מס'
1	2	5	10	20	Cm	דקות	קמ"ר	
0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.290	15	0.055	1
2.8	2.5	2.1	1.8	1.4	0.443	42	0.750	2
3.2	2.9	2.4	2.0	1.6	0.527	24	0.450	3
5.0	4.5	3.8	3.1	2.5	0.421	40	1.2	2+3
100.0	85.0	50.0	35.0				30	ברקאי

להלן תיאור של מוצאי הניקוז לכל אחד מתתי אגני הניקוז:

אגן משנה מס' 1 – הצפוני, זורם למעביר מים סמוך לאזור התעשייה הקיים מ.א. יואב. אגן זה מתנקז לאורך תעלת הכביש בדופן המזרחית של כביש מע"ץ עד בסמוך לחלקו הדרומי של א"ת הקיים. ככל הנראה עקב מגבלת מקום, בוצעה במסגרת עבודת הרחבה הכביש, תעלת בטון מלבנית עם מפתח תחתית של כ 60 ס"מ וגובה דופן כ 1.0-1.2 מטר. תעלה זו מתעלת את המים מתעלת הניקוז הפתוחה עוד כ 150 מטר צפונה עד למעביר מים עגול בקוטר 80 ס"מ החוצה את כביש 40. מעביר מים זה מוליך את המים לתעלת הניקוז ממערב לכביש ובהמשך נשפכים המים לערוץ נחל ברקאי.

אגני משנה 2+3 – הממוקמים בחלקו העיקרי של השטח (כ 90%) זורמים לכוון מעביר המים "הדרומי" למעביר זה חתך מלבני. מצ"ב תמונה של מעביר מים זה.



איור 6 – מעביר המים בכביש 4 בסמור לתחנת הדלק המערבית (המעביר "הדרומי")





איור 7 – מעביר המים בכביש 4 בסמור לת"ד מערבית (המעביר "הדרומי")



בדיקת כושר הולכה של מעביר המים בכביש 40 נעשתה בשקלול הנתונים הבאים:

- שיפוע תעלה לכוון נחל ברקאי 0.5% ,
- רוחב תעלה 6.0 מ' (מדוד מקומית)
- שיפוע צד של הדפנות 1:2 (מדוד מקומית)

החל מספיקת תכן של 3.1 מ"ק לשניה (ספיקה השקולה לזמן חזרה של 1:10 שנים או הסתברות 10%) מתחילה הערמות לאחור של מים בכניסה למעביר.

- | | | |
|---|---|--------|
| מידת ההערמות בספיקת תכן של 3.1 מ"ק/ שנייה | - | 10 ס"מ |
| מידת ההערמות בספיקת תכן של 3.8 מ"ק/ שנייה | - | 18 ס"מ |
| מידת ההערמות בספיקת תכן של 4.5 מ"ק/ שנייה | - | 22 ס"מ |
| מידת ההערמות בספיקת תכן של 5.0 מ"ק/ שנייה | - | 25 ס"מ |





במקביל חושב כושר ההולכה של חציית הניקוז תחת כביש 40 (3 יחידות זהות של מעבר מלבני במידות 1.0*3.0 מטר, פני חלקות בטון) .

טבלה 4 - כושר הולכה במעבר המים ה"דרומי" הקיים.

	E	E	D	C	
1	הערות	יחידה	ערך	סעיף	
2	חלקות בטון		0.015	מאנינג	
3		ללא	0.0025	שפוע	
4		מ"מ	3000	רוחב המובל	
5		מ"מ	1000	הנח קוטר לצינור	
6		מ"ק/שנייה	1.0388	חשב יכולת הולכה	
7			3.0000	מספר יחידות במקביל	
8		מ"ק/שנייה	3.1163	סה"כ ספיקת תכן	

תוצאות חישובים נוספים ניתן לראות בנספחים.

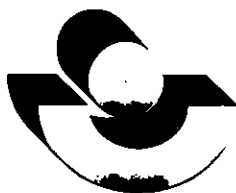
2.3 הוראות תמ"א 34 ב' 3:

- הערמות המים במעביר המים ליד תחנת הדלק נראית גם בשטחי הצפה מוכחים בתמ"א 34 ב' 3. לצורך ביטולה של ההוראה נדרש:
- א. אישור רשות הניקוז.
 - ב. חישוב ספיקות תכן שמקורן באזור הבנוי החדש.
 - ג. לקבוע מפלסי בנייה כ- 50 ס"מ לפחות מעל מפלסי הצפה מתוכננים בהסתברות 1% .

מפלס ההצפה קיים נכון להיום, על פי הוראות התמ"א בהסתברות 1% - 53.85 + מ'.

לאור שינוי ספיקות התכן במעביר המים נראה כי בעתיד יהיה צורך להגדילו לפי ספיקות התכן שיתקבלו, ו/או לחילופין לווסת את הנגר שיתקבל באמצעים מלאכותיים בתחום האתר. בנוסף, תיבחן האופציה להטות חלק ממי הנגר הצפויים אל המוצא הצפוני של השטח. בכל מקרה, על מנת למנוע הערמות של מים במעלה מעביר המים, ספיקת התכן המקסימאלית האפשרית עומדת על כ 3.11 מ"ק/שנייה. יש לציין כי ספיקה זו התקבלה בתחשיב עבור התעלה והמעביר כאחד.





כושר ההולכה המוגבל של מעביר המים הקיים, דרכו מיועדים מרבית זרימות אזור התעשייה החדשה לזרם, מחייבת הפעלת משנה שיקול דעת בכל הקשור לויסות ומיתון נגר על קרקעי בתחום האזור, זאת על מנת להימנע מעבודות תשתית נרחבות של הגדלת מעביר המים בכביש 40.

2.4 אפשרויות ויסות הנגר :

על מנת למנוע הערמות מים בחלק המזרחי של מעביר המים הדרומי ולמנוע חשש של הצפות חלקי שטחים באזור התעשייה המוצע, יש לקול אמצעים ומנגנונים לויסות מים הנגר הצפוי. אלו יבטיחו תפקוד נאות של מעביר המים.

מבין האמצעים להקטנת נפח הנגר ועוצמות ספיקות השיא יש לשקול

1. קידוחי החדרה, תלוי בחתך הקרקע, בעיקר בתחום השטחים החדירים במגרשים ציבוריים.
2. שימוש במשטחי חנייה ושטחי ציבור מגוננים לעצירת וחדור נגר על קרקעי.
3. הגדלת נפחי תאי הביקורת של מע' הניקוז התת קרקעית בכבישים,
4. הפניית מי נגר לשטחי גינון משוקעים.
5. בחינה לגבי פיתוח שטחים ציבוריים במתווה של שטחים "אוגמים מים" להגדלת הויסות.
6. הטייה של חלק ממי הנגר העל קרקעי, באמצעות מערכת התיעול המתוכננת, אל המוצא הצפוני, על מנת להוריד עומסים ממעביר המים "הדרומי".

אפשרויות אלה יבחנו במהלך תכנון הבינוי במתחם.

תיאום בתחום זה יעשה מול מתכנן מערכות הניקוז של האזור החדש.

2.5 כמויות הנגר מהמתחם החדש

על מנת לעמוד את עוצמות הנגר העל קרקעי הצפויות ממתחם התכנון החדש, יש להשלים תוכנית כללית לניקוז הקובעת את היקפי השטחים הבנויים, מגרשי החניה והכבישים וכן השטחים הפתוחים. חלוקה זו חשובה כמו כן בהיבט בדיקת יכולת החדרת המים לתת הקרקע שכן זו אפשרית אך ורק בשטחים ירוקים וציבוריים.

תוכנית זו אינה קיימת כיום והיא תוכן במקביל לאישורו המוקדם של סקר הידרולוגי זה.

התיאום שבין התוכניות יניב בסופו של דבר תוכנית אחת המאפשרת את ניקוז המים מאזור התעשייה החדש ומניעת הערמות מים ושטח פשט לא מבוקר במעלה מעביר המים הקיים עקב ספיקות חריגות.

הערכה לגבי היקפי הבינוי והתכסית של השטח החדש התקבלו מאת מתכנן מערכות התשתית במתחם אינג' רן ברז'יק.





טבלה 5 – השטחים ומקדמי הנגר – מתחם התכנון.

מרכיב	אחוז בשטח הכללי	מקדם הנגר	מקדם משוכלל	הערות
שטח מבנים	20%	0.9	0.18	לא מתאים לויסות
כבישים	15%	0.8	0.12	לא מתאים לויסות
שימושים שונים	25%	0.5	0.125	מתאים לויסות
שצ"פ	20%	0.15	0.03	מתאים לויסות
סה"כ	100%		0.455	

בהנחה כי קריטריון התכנון עבור אזור התעשייה החדש יהיה לזמן חזרה של 1:20 שנה (קרי אירוע עוצמת גשם שהסתברות הופעתו היא 5%, על פי הוראות התמ"א) צפוי כי עוצמת התכן לחישוב תהיה כ 45 מ"מ/שעה. נתון זה יחושב סופית על ידי מתכנן מערכת הניקוז במתחם, בהתאם לזמני הריכוז של מערכות התיעול.

לפיכך בהערכה ראשונית, ספיקת הנגר מתחום אזור התעשייה החדש, בשטח בינוי בשלב פיתוח מלא של 500 דונם תהיה, על פי הנוסחה הרציונלית:

$$Q=C*I*A$$

כאשר:

C מקדם הנגר העל קרקעי

I עוצמת גשם התכן, נקבעת על פי זמן הריכוז באגן

A גודל השטח המתנקז

עוצמת הנגר המחושבת מאזור התעשייה בלבד תהיה **2.843 מ"ק/שניה**. אלא שמעביר המים הקיים ישרת לא רק את השטח המיועד לבינוי, אלא גם את יתרת השטח הפתוח שממזרח לכביש 40. שטח זה כולל את חלקי אגני משנה 3+2 אשר ימשיכו להתקיים כשטח חקלאי פתוח, התורם נגר. יש להניח כי במסגרת בתכנון המפורט יופרדו מערכות הניקוז כך ש:

1. מערכת התיעול של מתחם הפיתוח תהיה עצמאית ותשמש רק את א"ת.
2. מערכת הניקוז החקלאית תמשיך לשמש את השטחים הפתוחים, ותזרום לא דרך קווי צנרת התיעול אלא בתעלות ניקוז פתוחות, עוקפות את השטח, עד לתעלה המאספת שממזרח לכביש 40.





על כן לצורך הערכת תרומת הנגר הכללית מתא השטח שממזרח לכביש 40 בוצעה **סופר פחיציה של הזרימות**, בהתאם לחלק השטח היחסי המפותח ועל פי תרומת הנגר הסגולית. התחשיב מתייחס לקריטריון התכן של זמן חזרה 1:20 שנה.

הסבר לטבלה מספר 6:
 לשטחים החקלאיים בהתאם לטבלה מספר 3 (שטחים וספיקות לזמני חזרה על פי חבורות הקרקע) חושבה הספיקה הסגולית לכל דונם קרקע לזמן חזרה 1:20 שנה.
 לשטחים הבנויים החדשים חושבה תרומת נגר לפי מקדם נגר משוקלל של 0.455 לפי טבלה מספר 5. למוצאים חוברו הספיקות בעקרון הסופרפחיציה.

טבלה 6 - השטחים ומקדמי הנגר – מתחם התכנון.

תת אגן	שטח, דונם	שטח לאחר פיתוח, דונם קרקע	ספיקה סגולית מ"ק/שניה/דונם	תרומת נגר כללית, מ"ק/ש
	כללי	חקלאי	אזור חדש	לכל אגן בנפרד
1	55	35	20	0.00363
2	750	550	200	0.00186
3	450	170	280	0.00355
	1,255	755	500	
2+3	1,200			4.59 מ"ק/שניה

הסבר לחישוב:

- עבור שטחים חקלאיים (אגן 3 לדוגמא): $1.6 \text{ מ"ק/שניה (טבלה 3) חלקי דונם, סה"כ, } 0.0355 \text{ מ"ק/שנייה/דונם.}$
- עבור שטחים חדשים: $2.843 \text{ מ"ק/שניה ל } 500 \text{ דונם שטח לפיתוח, } 0.0568 \text{ מ"ק/שנייה/דונם.}$
- תרומת הנגר הכללי חושבה כסכום של מכפלות השטחים בתרומה הסגולית.





מהטבלה עולה התמונה הבאה:

עבור אזור התעשייה החדש – בשלב פיתוח מלא של 500 דונם, ועל פי נתונים ראשוניים של המתכנן הניקוז באזור – תרומת הנגר הצפויה מחושבת לכל השטח תהיה 2.84 מ"ק/שניה (לפי מקדם תכסית משקולל של $C=0.455$).

לספיקה זו, על פי עקרון הס"פ, נוספו עוד ספיקות הנגר העל קרקעי שמקורם **בשטחים החקלאיים** (השיכים לאגני ההיקוות המשותפים עם אזור התעשייה) והאמורים להישאר חקלאיים, ולהזרים את מי הנגר מערבה אל מוצאי המים.

מאחר ויש להניח כי ספיקות השטחים החקלאיים לא יזרמו דרך מערכות התיעול החדשות אלא בדרכי ניקוז עוקפות (תעלות פתוחות מדופנות בגיא-ווב), יצטרפו הספיקות אל מעביר המים הראשי בכביש 40. סה"כ תרומות השטחים החקלאיים מסתכמות בכ 1.75 מ"ק/שנייה.
 טבלה מספר 7 מסכמת את המוצאים והספיקות במצב החדש:

טבלה 7 - - השטחים ומקדמי הנגר – מתחם התכנון

מוצא	מוצא הניקוז אל.....	שטח, דונם	תרומת נגר כללית, מ"ק/שנייה (טבלה 6)
1	תעלה צפונית בסמוך לא"ת קיים	55	0.24065
2+3	מעביר המים הדרומי סמוך לת"ד של כביש 40	1,200	4.352
			4.59 מ"ק/שנייה

כאמור, בפרק 2.1, ספיקת הנגר העל קרקעית המקסימאלית אותה ניתן להעביר במעביר המים הקיים מדרום לתחנת הדלק של כבש 40 (להלן המעביר "הדרומי") לתעלה חושב ל 3.1 מ"ק/שנייה, זאת על מנת למנוע הערמות המים במעלה המעביר.

מוצא כי במסגרת תכנון מערכת הניקוז והתיעול באזור התעשייה החדש, יחושבו מערכות הולכת מי הנגר כך שחלק ממי הניקוז יופנו אל החלק הצפוני וישפכו את תעלת הניקוז שממזרח לכביש, בחלק התעלה המוביל מים כלפי צפון.

ניקוז של כ 80 דונם לכיוון זה (16% מכלל שטח א"ת החדש) ועל פי מקדם נגר על קרקעי מחושב של $C=0.455$, יאפשרו הטייה של כ 0.568 מ"ק/שנייה למוצא הניקוז הצפוני. ספיקת התכן המחושבת למוצא הניקוז הדרומי (המעביר הדרומי) תהיה:

4.352 מ"ק/שנייה (-) 0.568 מ"ק/שנייה = 3.78 מ"ק/שנייה.





באמצעות אלמנטים של ויסות ומיתון נגר על קרקעי והפחתת נפח המים בתחומי המגרשים ניתן יהיה להשיג הקטנת עוצמת הנגר בכ 15% (ערכים מקובלים בתחום בניה בעלת אופי תעשייתי), ולהגיע לערך של כ 3.213 מ"ק/שניה. ספיקה זו תיצור הערמות של עד 12 ס"מ עומד מים במעלה מעביר המים.

3. דיון ומסקנות

הסקר ההידרולוגי לאזור התעשייה ברורים מיועד לתת מענה תשתיתי לכמויות הנגר הצפויות מהקמתו של אזור תעשייה חדש, הכולל מרכיבי בינוי וכבישים אטומים ביחס לקרקע החקלאית הפתוחה המאפיינת את האזור כיום. השטח המיועד להקמתו של האזור החדש כולל כ 500 דונם הנמצאים בתחום משבצת גדולה יותר בשטח של כ 1200 דונם, לה כיוון ניקוז ברור למערב במספר ערוצי זרימה. רובו של השטח (כ 90%), מתנקז אל מעביר קיים החוצה את כביש 40 ממזרח למערב (המעביר "הדרומי") דרכו עוברים המים. מעביר זה כולל 3 יחידות BOX במידות 1.0*3.0. תעלת הניקוז שבמורד המעביר מובילה את המים מהמוצא ועד נחל ברקאי הנמצא מצפון לתעלה זו.

מדידת ספיקות התכן וחישוב הסתברותן בנחל ברקאי אינו מבוצע על ידי התחנה לחקר הסחף. ספיקות התכן בנחל חושבו על בסיס גודל אגן היקוות עד נקודת המפגש עם תעלת הניקוז של השטח המיועד, ועל בסיס ספיקות סגוליות של נחלים בעל אגני היקוות בגודל דומה באזור צפון הנגב, ולזמן החזרה הנדרש. הצורך בחישוב ספיקות התכן בנחל ברקאי נובעים מהצורך לחשב את הקו ההידראולי של הנחל, אליו נשפכת תעלת הניקוז מכיוון אזור התעשייה.

בחינה נפרדת בוצעה לגבי מעביר המים הקיים בכביש 40 אליו מתנקז חלקו העיקרי של השטח. בחישוב עולה כי למעביר מים זה כושר הולכה של 3.11 מ"ק/שניה, לכל היותר, בתנאים ללא טיבוע. בספיקות מעבר לאלו עובר המעביר למצב מטובע. המים הנערמים במעלה יוצרים שטח פשט הצפה לא נשלט. על פי הוראות התמ"א מפלסי הבינוי של האזור החדש לא יהיו נמוכים מ +53.85 מטר. כושר ההולכה של תעלת הניקוז במורד מעביר המים חושב לערך דומה.

מערכת הניקוז בתחום אזור התעשייה נמצאת כיום בשלים ראשונים של תכנון. על פי מתכנן המערכת צפוי כי מקדם הנגר לשיטת CIA יהיה $C=0.455$. בחשוב עוצמת הנגר הצפויה לזמן חזרה של 1:20 שנה (הסתברות 5%) מתקבלת עוצמת נגר של 2.843 מ"ק/שניה. על מנת לחשב את כלל תרומת הנגר אל המוצא המערבי, בוצע ס"פ של הספיקות מהמרכיב החקלאי ומהמרכיב הבנוי. ס"פ זה מותרת במקרה זה כיוון שיש להניח כי מערכות התיעול העירוניות והניקוז החקלאיות יתפקדו במקביל ולא יזרמו בקווים משותפים, זולת במוצא השטח. בסיכום ספיקות המים עולה כי תרומת השטח הכללי לאחר מצב הפיתוח ובהיקף בינוי מלא של כ 500 דונם, תהיה כ 4.59 מ"ק/שניה. מספיקה זו 4.352 מ"ק/שניה מיועדים לזרום אל המוצא הדרומי. זאת לעומת ספיקה 3.11 מ"ק/שניה המגדירה את כושר הולכה במעביר הקיים.



BEREJIK ENGINEERING

23 AMINADAV ST. TEL-AVIV 67898

TEL 972-3-5622254

www.berejik.co.il



ברז'יק מהנדסים

עמנדב 23 , תל-אביב 67898

FAX 972-3-5626696

e-mail: ran@berejik.co.il

על מנת להתגבר על חסר זה, על צוות התכנון של מערכת הניקוז בתחום אזור התעשייה החדש יחד עם צוות ההידרולוגיה לנסח ותכנן את אחד מהבאים:

1. הגדלת מעביר המים בכביש 40 לספיקה הנדרשת, לרבות התאמת מורד התעלה
 2. יישום של מרכיבי מיתון נגר עירוני בתחום א"ת לרבות ויסות, השתייה וחלחול על מנת לצמצם את תרומת הנגר ועוביו.
 3. הטייה של חלק מי הנגר העל קרקעי, באמצעות מערכת הניקוז, למוצא הניקוז הצפוני של השטח, והפחתת העומס על המעביר הדרומי. בחישוב נמצא כי חלק השטח אותו יהיה צורך לנקז כלפי צפון מוערך בכ 80 דונם.
- בנוסף, יהיה צורך להגדיר אמצעים מנחים למיתון נגר על קרקעי בתחום מגרשי הבינוי באזור התעשייה, על מנת לצמצם אתך ספיקות התכן המוזרמות ממערכת הניקוז המוצעת אל מעביר המים "הדרומי".
- שילוב שני האמצעים, יגרום לספיקת השיא המועברת לצד דרום להיות כ 3.2 מ"ק/שניה, (הסתברות 5%) בדומה לכושר ההולכה של המערכת.



© This document contains proprietary information of BEREJIK ENGINEERING ®

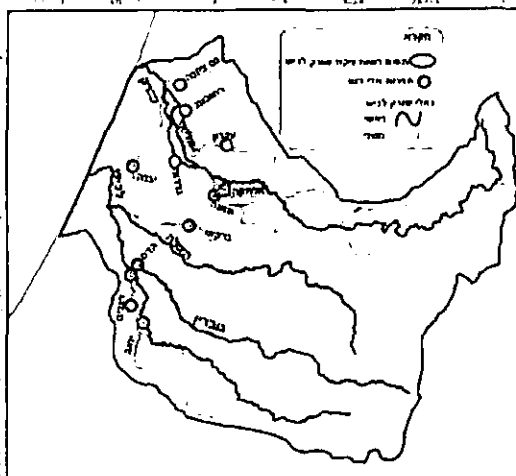
Z:\2011\391-011.doc

עמוד 27 מתוך 34



4. נספחים

רשת התחנות ההידרומטריות של התחנה להקדו הסוף בתחום רשות ניקוז שורק-לכיש



נתוני תחנות ההידרומטריות בתחום רשות הניקוז שורק-לכיש

תחום התחנות	שם תחנה	מספר ע"מ (תח"ס)	נקודות ציון	שנת תחילת תצפית	שטח חאגן (קמ"ר)	אורך אמ"ק (ק"מ)	שימוע אמ"ק (מ"מ)	סוג הציד	
								מכשיר רושם	מדידת קטע
שורק	נס ציונה	18/9901	178550/647212	1978	37.8	8.6	0.008	+	+
	רחובות	18/02021	178883/644056	1978	17.2	5.5	0.009	+	+
	עקרון	18/02032	184309/639765	1978	29.9	9	0.011	+	+
	אלחקה	18/04021	184233/633972	1978	5.9	5.5	0.011	+	+
	תמנח	18/0401	179905/629677	1978	51.9	18.8	0.008	+	+
	גדרות	18/039	183104/637625	1978	9.8	3.8	0.011	+	+
לכיש	יבנה	18/0301	172075/637207	1978	13	7.1	0.004	+	+
	ברקאי	19/02023	175383/629666	1978	32.2	9.2	0.009	+	+
	חדס	19/029	172780/624760	1978	8.7	6	0.005	+	+
	לכיש	19/04	171700/623400	1979	294	45	0.012	+	+
	קומם	19/0501	176060/617970	1979	14.3	8.8	0.008	+	+
	דגנים	19/0401	171800/619600	1980	11.4	4.8	0.001	+	+
	לכיש- מעלה	19/06	173346/615605	1996	219.8	40.1	0.011	+	+



**סיכום ספיקות השיא השנתיות, המרביות והסתברותן בתחום רשות
 ניקוז שורק-לכיש**

שם הנחל	ספיקת שיא מרבית שנתית (מקש"נ) והסתברותה (ב-%)	ספיקת שיא מרבית ידועה (מקש"נ)	תאריך ספיקת שיא מרבית ידועה	הסתברות ספיקת שיא מרבית ידועה (ב-%)
ברקאי	1	56	03/12/1991	5
גדרות	0	17	21/12/1991	10
הזס	0.3	48.5	03/12/1991	3.5
לכיש מעלה	3	90	31/01/1992	2.5
עקרונ	0.2	60	03/12/1991	7.5
קומם	1.5	23	03/02/1992	5
רחובות	5	22	16/12/1992	5
תמנה	0.3	73	13/12/1991	4
יבנה	3.6	34	20/12/1986	4

מדינת ישראל
משרד המניס

המסמך למשלח המסמך	המסמך על המסמך
-------------------	----------------

טלפון : 016-676
תאריך : כ"ה סיון, תשס"ז
11.6.2007

12112292 122122 0000 00000 - 20021 10221

טבלה סוכית ומסכמת לשיעור בתמי"א 34 ב' 3 בשפת מנחה ו' סעיף 2.6 במקום השורה "שכחים מברית",

מספר	מאפייני השטח והעירייה	גודל אגן ההתקפות, דונם	גודל שטח מורס, דונם	תקופת ושרה בשנים
1	מקום מבוטח בשכונת מזרח ובניינים משנים	עד 1,000	עד 5	5
2	מקום מבוטח (בנייה) במזרח והשטח המרכזי עירוניים	עד 500	עד 5	10
3	מקום מבוטח (בנייה) בשכונת מזרח ובניינים משנים	מכל 500 עד 2,000	מ 5 עד 10	10
4	מקום מבוטח במזרח והשטח המרכזי עירוניים	מכל 500	מכל 5	20
5	מקום מבוטח (בנייה) בשכונת מזרח ובניינים משנים	מכל 2,000	מכל 10	20
6	מקום עירוני ומזרחי בניינים בין עירוניים המרכזיים	מכל 5,000		50

ותענית חמשה עשרה ימים חלק בשלישי מפרק מחסבולו.

תוצאות

- חמורבץ, ואז חדרות, תמקומתן רשאים לחצוץ, תקופת חדרה שזמן מחקבת לליל ובלבד שימקדו את חצוטם בפיג גוף למסמך.
- בזיות חדרה של מפרים, מבני ציבור, מסתר, חצוטיה ותובל בכל מקרה לזום רצפה תובל ממשלס תחצוץ חצוטי תקופת חדרה של 100: 1 שז.
- בזיות חדרה בשטחים כגון, מארוס, גמס וכדי תובל לזום רצפה תובל ממשלס תחצוץ חצוטי בתקופת חדרה של 50: 1 שז.
- בכל מקרה שיש סיכון לתוי אדם, תקופת חדרה ותזיה 100: 1 שז ומעלת בזוטם לזרות חצוטי חצוטי חסך.
- בשטחת תובלת אב לעקוד יבדקו גם תאזורים תבטיים. יש לחצוץ מסדחת בזוטם לזקופות חדרה תמקומת כזן, רק באזורי תבנה חקייפת שזום יש בזיות מיקוד.
- בסדחת חדרות תמקומת לזום את עצמה במי אידוטים וטקסם של חצוטיים מוחצוטיים על פי חדרות.

למידע נוסף היכנסו לאתר האינטרנט www.moh.gov.il

מחלקת המעורבות, ת.ד. 87299 תל-אביב 61571, טל. 03-7954933, פקס: 03-5144933
Email: info@hahavrut.com





בדיקת ספיקות תכנ תחל"ס 2

מודל תחל"ס 2

פותר ותכנת ע"י רמי גרני
התאמה ל-Windows ע"י גסקר קונסטנטין (מ.ע.צ.)

שם הנחל		ברקאי
קואורדינטות של נקודת החישוב		מזרח
		צפון
		1291
אזור הידרולוגי		אגני נחלים שורק, לכיש, אבטח 12.
שטח האגן היקוות (קמ"ר)		0.055
אורך האפיק הראשי (ק"מ)		0.6
שיפוע אפיק הראשי		0.0260
זמן ריכוז (דקות)		14
מס' תבורות הקרקע		1

שטח תבורות הקרקע באחוזים משטח האגן

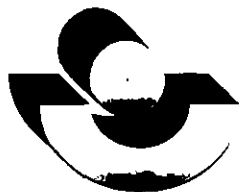
סימול ח"ק	שטח %
k1	100
ס"ה %	100

0.2900	Cmax
0.13	C(20%)
76.6	גשם ממ"שעה

הסתברות (%)	מרווח הוודאות	ספיקת השיא מ"ק/שניה
20	± 0	0.2
10	± 0	0.3
5	$\pm .1$	0.3
3	$\pm .1$	0.3
2	$\pm .1$	0.4
1	$\pm .1$	0.4

ספיקות השיא הסתברותיות הותאמו לפילוג פירסון דגם 3

תאריך נסוח אגן היקוות וחישוב ספיקות השיא: 22/11/08 17:28



מודל תחל"ס 2

פוחת ותוכנת ע"י רמי גרתי
 התאמה ל-Windows ע"י גסקר קונסטנטין (מ.ע.צ.)

שם הנחל		ברקאי
קואורדינטות של נקודת החישוב	מזרח	1292
	צפון	1291
אזור הידרולוגי		אגני נחלים שורק, לכיש, אבטח 12.
שטח האגן היקוות (קמ"ר)		0.45
אורך האפיק הראשי (ק"מ)		0.8
שיפוע אפיק הראשי		0.0120
זמן ריכוז (דקות)		24
מס' תבורות הקרקע		2

שטח תבורות הקרקע באחוזים משטח האגן

סימול ח"ק	שטח %
k1	15
k2	85
ס"ה %	100

0.4685	Cmax
0.22	C(20%)
56.1	גשם ממ"שעה

הסתברות (%)	מרווח הוודאות	ספיקת השיא מ"ק/שניה
20	± 2	1.6
10	± 3	2.0
5	± 4	2.4
3	± 5	2.7
2	± 6	2.9
1	± 6	3.2

ספיקות השיא הסתברותיות הותאמו לפילוג פירסון דגם 3

תאריך נתוח אגן היקוות וחישוב ספיקות השיא: 22/11/08 17:28



אזור תעשייה ברחלים



שטח הנמדד לפי חוק'א 34 ב' 3

Scale 1:10000
 0 250 500 750
 Meters



BEREJIK ENGINEERING
23 AMINADAV ST. TEL-AVIV 67898
TEL 972-3-5622254
www.berejik.co.il



ברז'יק מהנדסים
עמינדב 23, תל-אביב 67898
FAX 972-3-5626696
e-mail: ran@berejik.co.il

החברה הכלכלית לפיתוח יואב בע"מ
THE ECONOMIC COMPANY FOR
THE DEVELOPMENT OF YOAV LTD



29 ינואר, 2009

לכבוד
ישראל אברהמי
מהנדס רשות ניקוז שורק/לכיש
מ.א. באר טוביה
דאר קרית מלאכי 83815

שלום רב!

הנדון: סקר הידרולוגי - פארק תעסוקת יואב (פתיי)

בחמשך לפגישתנו ביום 5/1/08, אבקשך לאשר את האמור בסקר ההידרולוגי סיכום נתוני
התכנון שהוכן ע"י מר ירון גלר (רצ"ם).
הוגלת מעביר מים בכביש 40 תנועה ע"י היזמים לאחר פיתוח של כ- 200 דונם.

היזמים ישמו את רשות הניקוז בגין נזקי חצפה, אם יגרמו כאלה, כתוצאה מאי ביצוע
התגדלה כאמור.

כ ר כ ת
אילן סלמון
מנהל חקלאי

מאושר
חותמת וחותמה
חתימת
חתימת

חתימת
חתימת

העתק: דן כרזיק - מתכנן
ירון גלר - הידרולוג
יחיאל כהן - מהנדס המועצה
חן מסי - ו"ו
דניאל יאב - מנהל

מסמך
ישראל אברהמי
מהנדס רשות ניקוז
שורק - לכיש

23.2.09
איתן אברהמי ושראן
מהנדס רשות ניקוז
שורק - לכיש

E-mail: chaka@yoav.org.il

08-8500750 פקס

08-8500704/9 תל

79835 ד.ג. שוקם

