

4019591

45

ועדה מקומית לתכנון ובנייה
"עמק-חפר"
17-01-2013
נתקבל

מושרד הפנים
מחוז מרכז
03.04.2013
נתקבל
תיק מס'

קיבוץ בחן הרחבה קהילתית

תב"ע עח/מק/10/70 המהווה עדכון לתב"ע עח/מק/8/70

ניספח ניקוז

נבדק וניתן להפקיד לאשר
החלטת הועדה המקומית/משנה מיום 10/18/09
מחננדס העצמ
תאריך 17/1/13

ועדה מקומית עמק חפר
אישור תכנית מס' 40/18/09
הועדה המקומית החליטה לאשר את התכנית
בישיבה מס' 17/1/13 ביום 10/18/09
הממונה על ההחוז
ניויר הועדה המקומית
מ"מ ניויר ועדת משנה

עו"ד נאור בעז
מפרק קיבוץ בחן

ערוך ע"י :

סוטובסקי מערכות אזרחיות

ינואר 2009

ת.ד. 1000
מחוז מרכז
רמת השרון

קיבוץ בחן הרחבה קהילתית
תב"ע עח/מק/10/70 ניספח ניקוז

1. מבוא

התוכנית הוזמנה ע"י חב' פי.גי.אל הנדסה. ותכנון תחבורה בע"מ. נספח ניקוז זה בא לעדכן את ניספח הניקוז שאושר על ידכם בעבר שהוכן ע"י המזמין עבור אישור תב"ע עח/מק/8/70 לפיתוח והרחבה של האזור הצפוני של הישוב (ראה נספח מס' 1).

מאחר וקיבוץ בחן מפתח ומתכנן הרחבה באזור הדרום מערבי של היישוב עודכנה תב"ע עח/מק/8/70 כתשריט עח/מק/10/70. הנספח מתייחס ונשען על נספח הניקוז שאושר כאמור ללא שינוי.

התוכנית אמורה לתת מענה לרמת השרות הנהוגה כיום המתאימה לתקופת חזרה של 1:5 שנים (הסתברות של 20% לפחות).

2. כללי

העיקרון בבניה משמרת מים מנוגד לתפיסה המקובלת כי מי נגר סופתי יש להרחיק משטחים עירוניים וכפריים במהירות אפשרית וזאת מעצם היותו מכוון להשהיה ואצירה, ובעטיו הקטנת כמויות הנגר העילי הכוללות על-ידי תכנון החדרה ושמירתן בהיקף שלא יעלה על זה שלפני הבינוי והפיתוח.

בשנים האחרונות ניכרת הנטייה הגוברת לאיטום השטח המפותח, המכוסה לא רק בבניינים אלא גם במגרשי חניה נרחבים ובשטחי ציבור. ניתן להניח כי מגמות הפיתוח לא יונחו בעיקרן על ידי שיקולים של ניקוז והגנה על מי התהום אלא על ידי שיקולים כלכליים.

התוכנית מבקשת להנחות את הפיתוח ותכנון מערכות הניקוז כך שהפגיעה בכמות ואיכות מי התהום תהיה קטנה ככל האפשר.

הגישה, העקרונות והכלים המפותחים במסגרת נספח זה (אשר תפורט בהמשך) אמורים להיות ישימים ולאפשר את האמור לעיל ואת ראית הפיתוח הנדרש כפיתוח בר קיימא, כזה שאינו פוגע בסך הנכסים שיישארו לדורות הבאים בראיה ארוכת טווח.

3. הגישה התכנונית

3.1 מצב קיים ומתוכנן

לאור האמור לעיל וע"פ העיקרון כי כמות הנגר לא תעלה על זאת שלפני הבינוי והפיתוח, בוחנת התוכנית את המצב הקיים מול המתוכנן ברמה האגנית הראשית ע"מ לזהות את הבעיות המשמעותיות במוצאים כחלק ממערך הניקוז הראשי (החישובים יפורטו בהמשך). זאת מתוך הנחה כי ברמה המבננית תתוכנן מערכת הניקוז הראשית כחלק מהרמה האגנית הראשית, ע"פ הגישה, העקרונות והכלים המפותחים במסגרת תוכנית זו בעיקר ע"י איגום והשהיה עליהם ניתן להסתמך כתכנון איכותי ובר קיימא. המערכת האגנית תיבחן לתקופות חזרה של 50 שנה (הסתברות 2%).

3.2. תכנון עתידי

התוכנית בוחנת במפורט את המצב המתוכנן של מערכת הניקוז המשנית כחלק מהמערכת הראשית עד לרמת אגני המשנה. החישובים, אשר יפורטו בהמשך, אף מסתמכים על ניתוח תתי אגני המשנה בעיקר לניתוח מערכת הניקוז המשנית.

3.3. תכנון המערכת המשנית

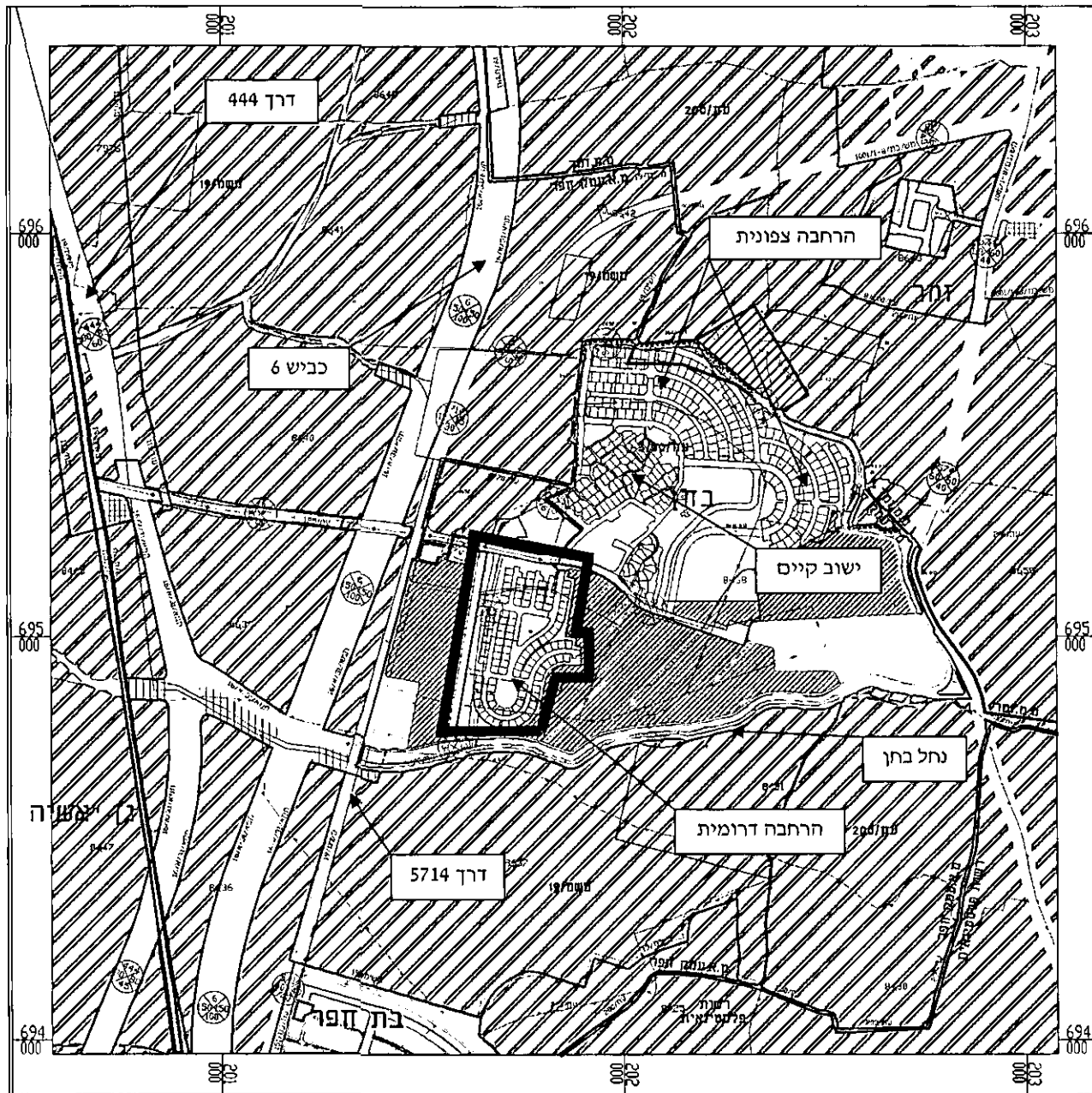
המערכת המשנית הכוללת את מערכת התיעול, זרימה ברחובות וניקוז שטחים פתוחים תתוכנן בעיקר לתקופת חזרה של 5 שנים ובמקרים מסוימים אף של 10 שנים (הסתברויות של 5% ו-10% בהתאמה) וזאת לעומת תקופת חזרה של שנה אחת (הסתברות 100%) שהייתה נהוגה בעבר. האמור כולל צמצום ומניעת ריכוזיות ככל שניתן של כמויות הנגר בתעלות הקיימות.

3.4. מקדמי הנגר

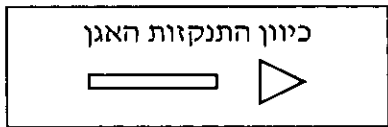
לצורך חישוב כמויות הנגר מבחינה התוכנית בין יחידות שטח אטומות היוצרות נגר עירוני לבין יחידות שטח מחלחלות. לשטחים לא מפותחים וחקלאיים נקבע מקדם של 0.30 היות והקרקע בכל האזור מכוסה בעקרה בשכבה דקה של חרסית חולית ומתחתיה שכבה עבה של אבן חול גירית וחול המאפשרים חלחול וספיגת המים. למבנים קיימים ומתוכננים נקבע מקדם משוכלל של 0.5.

4. טופוגרפיה וחלוקה לאגני היקוות

התוכנית אליה מתייחס נספח זה משתרעת על שטח של כ- 110 דונם. מבחינה טופוגרפית מחולק שטח התוכנית לשני אגנים ראשיים צפוני ודרומי בעלי גבול טבעי (קו פרשת המים) כאשר רום השטח הגבוהה במזרח מתנשא ל- 61+ והנמוך ביותר ל- 47+ בקרבת נחל בחן בדרום מערב ו- 59+ בצפון מערב התכנית. התוכנית גובלת בדרך הכניסה הראשית לקיבוץ מצפון ונחל בחן מדרום אשר מהווים גבולות טבעיים לאגנים: וגבולות מלאכותיים ממזרח ומערב. שטח התוכנית ומזרח לה מתנקז באופן טבעי ע"י תעלות פתוחות דרך מבני המשק הלאה אל מוצאים קיימים לשטח לכיוון נחל גזר בדרום ומערבה לכיוון תעלת הניקוז של כביש מע"צ מס' 5714.



תרשים מס' 1-תרשים המקום קני"מ 1:16,000



תרשים מסי 2- חלוקה לאגנים ראשיים קני"מ 3,500:

5. תאור המצב הקיים

מערך הניקוז הקיים מבוסס על תעלות ניקוז פתוחות המצויות בכל האזור המשקי מדרום ליישוב הקיים. השטח מבונה באופן חלקי ע"י סככות שונות, מתבנים ורפתות. ע"פ התוכנית יפורקו הללו לצורך פיתוח השכונה.

6. תאור האגנים

להלן תאור האגנים השונים כולל המערכת הקיימת:

6.1. אגן מזרחי וצפוני

האגנים המזרחי והצפוני משתרעים על שטח כולל של כ- 90 דונם מעברה הצפוני של פרשת המים, מבונים חלקית כאמור לעיל. האגנים מתנקזים אל תעלה פתוחה קיימת אשר מתנקזת לכיוון מערב במורד השטח הפתוח עד לתעלת הניקוז של דרך 5714, בהמשך דרך מעביר מים קיים מערבה מתחבר האפיק אל נחל בחן במורד.

מאחר ותוכנית הפיתוח המוצעת משתרעת על התעלות הקיימות היום, מוצע כי התעלה המנקזת את האגן המזרחי, ששטחו כ- 40 דונם, תנוטה ותעקוף מצפון את המתחם המבונה המתוכנן של האגן הצפוני נק' 19א, 19, 20, 21, למוצא לשטח בנק' 22 (ראה בתוכנית הניספח). האגן הצפוני, ששטחו כ- 50 דונם, ינוקז מערבה דרך נק' 7, 6, 5, 5א, 4, 3, 2 ע"י צינורות ניקוז והזרמה לשטחים ירוקים לצורך חלחול והחדרה למוצא לשטח הקיים בנק' 1.

6.2. אגן דרומי

האגן הדרומי משתרע על שטח של כ- 60 דונם מעברה הדרומי של פרשת המים. האגן מבונה חלקית כמתואר לעיל. האגן מתנקז לכיוון דרום ע"י תעלה פתוחה קיימת המתנקזת אל נחל בחן. מוצע כי ניקוז המיבננים המתוכננים יעשה ע"י צינורות ניקוז והזרמה לשטחים ירוקים לצורך חלחול והחדרה. (ראה בתוכנית הניספח). באופן עקרוני ינוקז האגן דרום מערבה דרך שני מוצאים 17 ו-18 כאשר ע"פ התוכנית המוצעת מוצאים אלה חוברים זה לזה ומזרמים לנחל בחן דרך מוצא 17א. יש מקום לשקול ולהזרים את המוצא מערבה לתעלת ניקוז קיימת לצורך איגום והשקיה.

7. חישוב ספיקות תכן

חישוב ספיקות התכן המרביות עפ"י הנוסחה הרציונאלית: $Q_n = C \times I \times A_n$

Q_n - ספיקת התכן מ"ק/שניה.

C - מקדם נגר עילי.

I - עצמת הגשם מ"מ/שעה לזמן ריכוז ותדירות נתונים.

A - שטח האגן (דונם).

נוסחה זו מבוססת על ההנחה שעוצמת הגשם הינה אחידה על פני כל אגן ההיקוות וערכה נקבע עפ"י משך גשם השווה לזמן הריכוז.

עוצמות הגשם לחישוב הנגר העילי מתבססות על עוצמת עובי גשם – משך – הסתברות של תחנת עין החורש ע"ס 15 שנות רישום ע"פ רגרסיה בין כמות הגשם לבין שכיחותה. עוצמת הגשם מחושבת עפ"י משך זמן ריכוז לכל אפיק.

זמן הריכוז חושב ע"פ נוסחת קירפיך אשר תלויה בפרמטרים מורפולוגים של האגן:

$$T_c = 5.4 (L/S^{1/2})^{0.75}$$

T_c - זמן הריכוז (דקות)

L - אורך מסלול הזרימה (ק"מ)

S - שיפוע ממוצע של האפיק (מ"מ')

8. תכנון המערכת הראשית והשוואת מצב קיים ומתוכנן

לאור האמור לעיל וע"פ העיקרון כי כמות הנגר לא תעלה על זאת שלפני הבינוי והפיתוח, בוחנת התוכנית את המצב הקיים מול המתוכנן ברמה האגנית הראשית ע"מ לזהות את הבעיות המשמעותיות במוצאים כחלק ממערך הניקוז הראשי. המערכת האגנית תיבחן לתקופות חזרה של 50 שנה (הסתברות 2%) החישובים מפורטים להלן.

8.1 נתונים מורפולוגיים לאגנים ראשיים טבלה מס' 1

סוג הקרקע	שטח בנוי %	זמן ריכוז דקות (Kirpich)	שיפוע כללי	אורך ק"מ	שטח האגן דונם	אגן ראשי
E3	30	13	0.032	0.3	52.6	מזרחי
E3	30	14	0.032	0.3	34.7	צפוני
E3	30	18	0.015	0.45	60.8	דרומי

הקיבוץ משתרע על שני סוגי קרקע עיקריים, קרקעות רנדזינות חומות ובהירות וקרקעות גרומוסוליות- קרקע חרסיתית ברובה מסוג E3. עקב היותה חרסיתית הינה בעלת מקדם נגר עילי של 0.30.

8.2 נתוני זרימה – טבלה מס' 2

ספיקות בהסתברויות שונות (מ"ק לשניה)						זמן ריכוז דקות	מקדם נגר		שטח האגן דונם	אגן
1%	2%	3%	5%	10%	20%					
0.65	0.53	0.48	0.42	0.35	0.29	13	0.30	קיים	52.6	מזרחי
1.08	0.88	0.80	0.69	0.58	0.48					
0.41	0.34	0.30	0.27	0.22	0.19	14	0.30	קיים	34.7	צפוני
0.69	0.56	0.51	0.44	0.37	0.31					
0.65	0.53	0.48	0.42	0.35	0.29	18	0.30	קיים	60.8	דרומי
1.09	0.89	0.80	0.69	0.58	0.48					

8.3 נתוח החישוב

ע"ס החישובים ניתן לראות כי תוספת הנגר היחסית במצב המתוכנן אינה גדולה באגנים המבונים באופן חלקי ובשיעור גבוהה של כ-68% באגנים לא מבונים, כמותית מדובר בתוספת ספיקות של עד כ-0.36 מ"ק/שני לאגן, כל זאת נכון להסתברות של 2% (50:1 שנה). משמעות הדברים הינה כי הזגש העיקרי בתוכנית הינו על התקנת מתקנים ושטחים להשהיית הנגר הלכה למעשה ועקרון זה הוא אשר צריך להיות לנגד עיני מתכנני הניקוז והנוף עקרונות בניה משמרת מים יפורטו בהמשך. מאחר והאגנים אינם מבונים או מבונים חלקית ניתן יהיה ליישם בקלות יחסית את האמור לעיל.

8.4 חישוב והערכת השטח הדרוש להשהייה

על מנת לחשב ולהעריך את נפח ההשהיה הזמין בשטחים הזמינים לאיגום ניתן להניח הנחה סבירה ושמרנית כי בשטחים אלה ניתן להכשיר שטח שיונמד כן שיווצר עומק תפעולי של כ-30 ס"מ בממוצע.

תהליך חישוב זה יתבסס על דגם סופה המבוטאת ע"י הידרוגאף משולשי כאשר משך זמן הסופה (בסיס המשולש בציר הזמן) מוערך בכשלוש פעמים זמן הריכוז. בספיקת שיא בזמן הריכוז (גובה המשולש) לזמן הריכוז המחושב לאגן, במקרה דנן להסתברות ראה 20% ראה נתוני חישוב בטבלה מס' 2.

א. חישוב שטח נדרש להשהיה לאגן הדרומי :

- זמן ריכוז (ע"פ חישובים)=18 דקות
- משך הסופה=54 דקות
- ספיקת שיא במוצא האגן להסתברות 20%=0.48 מ"ק/שני
- נפח הנגר הכולל: $2/60 \times 0.48 \times 54 = 777$ מ"ק
- ע"פ טבלה מס' 2 הספיקה השארית לאגן הינה 0.19 מ"ק/שני, ע"פ יחסי משולשים נפח שארי של כ-120 מ"ק. לפיכך נדרש שטח להשהיה של 400 מ"ר (0.4 דונם).

ב. חישוב שטח נדרש להשהיה לאגן המזרחי :

- זמן ריכוז (ע"פ חישובים)=13 דקות
- משך הסופה=39 דקות
- ספיקת שיא במוצא האגן להסתברות 20%=0.48 מ"ק/שני
- נפח הנגר הכולל: $2/60 \times 0.48 \times 39 = 561$ מ"ק
- ע"פ טבלה מס' 2 הספיקה השארית לאגן הינה 0.19 מ"ק/שני, ע"פ יחסי משולשים נפח שארי של כ-120 מ"ק. לפיכך נדרש שטח להשהיה של 100 מ"ר (0.1 דונם).

ג. חישוב שטח נדרש להשהיה לאגן הצפוני :

- זמן ריכוז (ע"פ חישובים)=14 דקות
- משך הסופה=42 דקות
- ספיקת שיא במוצא האגן להסתברות 20%=0.31 מ"ק/שני
- נפח הנגר הכולל: $2/60 \times 0.31 \times 42 = 390$ מ"ק
- ע"פ טבלה מס' 2 הספיקה השארית לאגן הינה 0.12 מ"ק/שני, ע"פ יחסי משולשים נפח שארי של כ-120 מ"ק. לפיכך נדרש שטח להשהיה של 60 מ"ר (0.06 דונם).

ע"פ המפורט נראה בברור כי את השטחים הנדרשים להשהית הספיקות העודפות ניתנים ליישום בקלות רבה ואף למעלה מכך. תכנון מושכל ומפורט של השצ"פים ומערכת הניקוז תאפשר השהיית הנגר אף להסתברויות וסופות גדולות יותר.

9. תכנון המערכת המשנית

המערכת המשנית הכוללת את מערכת התיעול במבן המפותח העירוני או הכפרי, זרימה ברחובות וניקוז שטחים פתוחים תתוכנן בעיקר לתקופת חזרה של 5 שנים ובמקרים מסוימים אף של 10 שנים (הסתברויות של 20% ו- 10% בהתאמה). האמור כולל שדרוג כושר ההולכה של תעלות במידה ויידרש ע"י הסדרתן, צמצום ומניעת ריכוזיות ככל שניתן של כמויות הנגר בתעלות קיימות. התקנת צינורות תעלות פתוחות ואגני השהייה. את קטרי הצינורות מימדי מעבירי המים ניתן יהיה לחשב ולתכנן תוך התקדמות התכנון בשיתוף עם מתכנן הנוף.

9.1 נתונים מורפולוגיים לתתי אגנים טבלה מס' 3

סוג הקרקע	זמן ריכוז דקות (Kirpich)	שיפוע כללי	אורך ק"מ	שטח האגן דונם	נקי מוצא
E3	13	0.032	0.32	40.6	19 א
E3	13	0.032	0.32	41.8	19
E3	13	0.032	0.34	45.8	20
E3	13	0.032	0.35	50.0	21
E3	13	0.032	0.36	52.6	22 מוצא
E3	10	0.032	0.12	5.4	6
E3	10	0.032	0.05	1.2	7
E3	11	0.032	0.20	15.7	5
E3	11	0.032	0.21	17.5	4
E3	12	0.032	0.24	23.7	3
E3	12	0.032	0.26	26.7	2
E3	14	0.0225	0.29	34.7	1 מוצא
E3	11	0.0225	0.16	9.8	10
E3	11	0.0225	0.15	8.8	11
E3	12	0.0225	0.17	11.6	12
E3	13	0.0225	0.25	25.6	13
E3	17	0.0148	0.29	34.7	14
E3	17	0.0148	0.31	38.3	17 מוצא
E3	12	0.0148	0.12	5.9	9
E3	13	0.0148	0.16	10.0	8
E3	10	0.0148	0.08	2.7	15
E3	14	0.016	0.21	17.4	16
E3	15	0.016	0.24	22.5	18 מוצא
E3	18	0.016	0.39	60.803	מוצא 17 א

9.2. נתוני זרימה – טבלה מס' 4

1%	2%	3%	5%	10%	20%	זמן ריכוז דקות (Kirpich)	מקדם נגר	שטח האגן דונם	נק' מוצא
0.85	0.70	0.63	0.55	0.46	0.38	13	0.5	40.6	19 א
0.88	0.72	0.65	0.57	0.47	0.39	13	0.5	41.8	19
0.95	0.78	0.70	0.61	0.51	0.43	13	0.5	45.8	20
1.03	0.84	0.76	0.66	0.55	0.46	13	0.5	50.0	21
1.08	0.88	0.80	0.69	0.58	0.48	13	0.5	52.6	מוצא 22
0.13	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06	10	0.5	5.4	6
0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	10	0.5	1.2	7
0.36	0.30	0.27	0.23	0.19	0.16	11	0.5	15.7	5
0.40	0.33	0.30	0.26	0.21	0.18	11	0.5	17.5	4
0.52	0.43	0.39	0.34	0.28	0.23	12	0.5	23.7	3
0.59	0.48	0.43	0.38	0.31	0.26	12	0.5	26.7	2
0.69	0.56	0.51	0.44	0.37	0.31	14	0.5	34.7	מוצא 1
0.22	0.18	0.16	0.14	0.12	0.10	11	0.5	9.8	10
0.20	0.16	0.15	0.13	0.11	0.09	11	0.5	8.8	11
0.26	0.21	0.19	0.17	0.14	0.11	12	0.5	11.6	12
0.53	0.43	0.39	0.34	0.28	0.24	13	0.5	25.6	13
0.64	0.52	0.47	0.41	0.34	0.28	17	0.5	34.7	14
0.70	0.57	0.52	0.45	0.37	0.31	17	0.5	38.3	מוצא 17
0.13	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	12	0.5	5.9	9
0.21	0.17	0.15	0.13	0.11	0.09	13	0.5	10.0	8
0.06	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03	10	0.5	2.7	15
0.35	0.28	0.25	0.22	0.19	0.16	14	0.5	17.4	16
0.43	0.35	0.32	0.28	0.23	0.19	15	0.5	22.5	מוצא 18
1.09	0.89	0.80	0.69	0.58	0.48	18	0.5	60.803	מוצא 17 א

10. בניה ופיתוח משמרי מים

בכדי להקטין את הפסדי החלתול לאקוויפר אפשר להפעיל אמצעים ברמת הבניין וחצרו, המבנו, השכונה וכלל העיר, מכיוון שהחדרת מים סמוך ככל האפשר למקום נפילת הגשם מבטיחה שאיכותם תהיה נאותה. את הפסדי החלתול, הנגרמים על ידי איטום השטח, ניתן להקטין באופן משמעותי עד כדי הקטנה של 60% ואפילו 70% אם משאירים כ-20% מן המגרש כשטח חדיר ומחברים אליו את השטח האטום, מרזבי גגות, וניקוז משטחים מרוצפים. לפיכך תהיה גישת התכנון כדלקמן:

- בכל תב"ע שתוגש תשמר תכסית ירוקה של כ-20% לפחות משטח מגרשי הבניה ולצורך חילחול ושימור נגר. הנ"ל בנוסף לשצ"פים בהם יעשה איגום וויסות לפי הצורך.
- הפיכת מגרשים בנויים לאגני היקוות מחלחלי מים - חיבור מרזבים וניקוזים לשטחים חדירים, קירות בגובה 20 ס"מ מסביב לחצר, שיפועים - תוך התייחסות למניעת אי נוחות הידרולוגית, הצפות ונזק למבנים ותשתיות, והוצאת עודפי נגר בסופות גדולות.
- שמירה על תכונות החלחול של הקרקע (אומדן הערך הממוצע במישור החוף הוא 30 מ"מ לשעה) וזאת על ידי הימנעות מערבוב של פסולת בניין, שימוש באדמת גינה מתאימה וערבוב עם חומרים מתחחים.
- תוספת של מתקני החדרה כגון: תעלת החדרה או באר יבשה כאשר אין מספיק שטח חדיר או כתוספת לקליטת עודפים.
- תכנון דומה של שטחים ציבוריים. התנהגותם ההידרולוגית דומה לזו של מגרשים פרטיים, אך הם נתונים יותר לשליטת הגורמים הציבוריים ולכן קל יותר להקים ולתחזק את מתקני החדרה בשטחיהם.

10.1. אמצעים הנדסיים וגננים להגברת קליטת המים בחצר:

- הטיית המרזבים לתוך הגינה.
- חסימת יציאת המים אל מחוץ לגבולות החצר.
- גינה עם פני קרקע מחופים בצמחיה.
- מגרשי חניה מחדירי מים.
- שבילים מוגבהים עם מעברי מים מצד לצד.
- גינון בשולי המדרכות עם אפשרות כניסת מים מהמדרכה.

תועלות מהשיטה:

- הגדלת כמות המים בקרקע - באקויפר המקומי.
- שמירה על מי האקויפר במעלה.
- הקטנת תדירות מי-הים לכוון היבשה.
- הקטנת העומס על מערכות התיעול העירוניות.

מצורפים הנספחים כדלקמן:

- נספח מס' 1- נספח הניקוז להרחבה הצפונית תב"ע עח/מק/8/70.
- נספח מס' 2- תוכנית בקני"מ 1:1000 של נספח הניקוז להרחבה הדרומית, תב"ע עח/מק/10/70.

2006/80

ועדה מקומית לתכנון ובניה
"עמק-הפרה"
13-01-2003
נתקבל

נשפת מס' 1

קיבוץ בחן הרחבה קהילתית

דו"ח הידרולוגי



2006

יולי

- 3..... תאור המקום
- 3..... מאפייני הקרקע
- 3..... אגני היקוות
- 4..... חישוב ספיקות בתחום השכונה
- 5..... קביעת קטרי הצינורות
- 6..... קביעת חתך תעלות ניקוז

כללי

משרד השיכון מתכנן להקים בשטחים הצפוניים והמזרחיים של קיבוץ בחן שכונה חדשה בת כ- 170 מגרשים ובשטח כולל של כ-135 דונם.

תאור המקום

קיבוץ בחן ממוקם על דרך מס' 5714 כ- 1.5 ק"מ צפונית לבת חפר ובסמוך מאוד לקו הירוק. המבנים הקיימים ממוקמים בעמק המוקף על ידי גבעות מצפון וממזרח. על גבעות אלה מתוכננת להבנות ההרחבה הקהילתית של הקיבוץ. בסביבת הקיבוץ זורמים הנחלים הבאים: "נחל בחן" העובר מדרום לקיבוץ, ו"נחל יכון" הזורם מצפון לקיבוץ ואשר אחד מיובליו מתחיל בתחום הקיבוץ עצמו.

מאפייני הקרקע

הקיבוץ משתרע על שני סוגי קרקע עיקריים:

1. קרקעות רנדזינות חומות ובהירות – קרקע שמרכיבה העיקרי הוא גיר, מקדם הנגר שלה עפ"י מפת מקדמי הנגר C_m של משרד החקלאות הוא $C_m=0.18$.
2. קרקעות גרומוסוליות – קרקע חרסית, מקדם הנגר שלה עפ"י מפת מקדמי הנגר C_m של משרד החקלאות הוא $C_m=0.20$.

אגני היקוות

השכונה החדשה ממוקמת על צלע של גבעה. בתיה החיצוניים של השכונה נמצאים מרחק קצר מראש הגבעה, שגובהה כ- 85 מטר, לכן לא מגיעים מים, מהשטחים הפתוחים אל השכונה. רוב המים בשכונה החדשה מנותבים בעזרת צנרת לפינה הצפון מערבית. משם בתעלה פתוחה, לכיוון מערב אל תעלה פתוחה לאורך כביש 5714.

חלקם הקטן של המים מגיע אל הקיבוץ ובהמצאות תעלות קיימות ויוצא מערבה לשטח פתוח מעובד חקלאית כפי שיצא בעבר.

לצורך חישוב קטרי הצינורות וחתך התעלות בשכונה החדשה חולקו שטחי השכונה לתת-אגנים קטנים עפ"י חתכי האורך של הכבישים וכיווני ניקוז של מגרשים. סכימת ניקוז חלוקה לתתי-אגנים וספיקות בכל תת-אגן (נספח 1).

חישוב ספיקות בתחום השכונה

חישוב הספיקות נעשה בשיטה הרציונלית, על פי הנוסחה :

$$Q=(1/3.6)(C*I*A)$$

Q- הספיקה במ"ק/שניה

C- מקדם הנגר של הקרקע (מקדם משוקלל על פי התכסית המאפיינת את מגרשי המגורים והכבישים השייכים לכל אזור ניקוז)

I- עובי גשם במ"מ/שעה

A- שטח אזור הניקוז בקמ"ר

חישוב עוצמות הגשם נעשה על פי עקומי עובי הגשם – משך הסתברות של תחנת עין החורש (נספח 2). חישוב הספיקות בתחום השכונה נעשה על ידי חלוקת השכונה לאזורי ניקוז וכווני ההתנקזות שלהם לפי חתכי האורך של הכבישים, כפי שניתן לראות בסכימת הניקוז.

חלוקה זו נעשתה על מנת לקבוע את הספיקה הנוצרת בתחום השכונה ולתכנן את צורת סילוק המים אל השטח הפתוח.

בטבלה הבאה (נספח 3) מרוכזים שטחי הניקוז, עוצמות גשם, מקדמי נגר משוכללים והספיקות הנוצרות בכל אזור.

קביעת קטרי הצינורות

הספיקות הקיימות בצינורות נובעות מסיכום הספיקות של תת-אגנים שונים לאורך הצינור .
הספיקות אותם הצינורות יכולים לקבל נקבעו עפ"י נוסחת מאנינג .

$$Q=(A/n)*(R^{(2/3)})*(S^{0.5})$$

A - שטח חתך הצינור

R - רדיוס הידרולי

$$R=A/P$$

P -היקף מורטב

S - שיפוע צינור

n -מקדם 0.012

סיכום חישוב הספיקות בצינורות , שיפוע הצינורות והקטרים הנבחרים מראה בטבלת חישוב
קטרי צינורות (נספח 4) .

קביעת חתך תעלות ניקוז

מחישוב הספיקות כפי שמובאות בסכמת הניקוז, עולה שקיימים 4 מוצאים מהשכונה והקיבוץ. מוצא א'- מוצא צפון מערבי ממנו יוזרמו המים בתעלה פתוחה, אל תעלת ניקוז אזורית לאורך כביש 5714.

מוצא ב'- ממנו יוזרמו המים מעל מדרכה מונמכת אל השטח כפי שהוזרמו בעבר. מוצא ג'- יציאה לתעלה פתוחה מדרום מזרח לקבוץ ומשם אל נחל בחן. מוצא ד'- יציאה לתעלה פתוחה מדרום מערב לקיבוץ ומשם אל נחל בחן.

גובה המים בתעלות חושב עפ"י נוסחת מאנינג, עפ"י עומק זה נקבע עומק מינימלי של תעלה צפון מערבית. עומקם של התעלות הדרומיות נקבע עפ"י I.L. יציאה של המים מהצינור לתעלה, ביחס לשטח.

תעלה	מקור ספיקה	ספיקה	שיפוע תעלה	צורת תעלה	שיפוע דפנות	מקדם מאנינג	גובה מים	עומק תעלה
1	מוצא א'	3440	4.5%	משולשת	1:2	0.027	0.42	0.7
2	מוצא ג'	1360	1.9%	משולשת	1:2	0.027	0.36	1.4
3	מוצא ד'	735	3.5%	משולשת	1:2	0.027	0.26	0.8

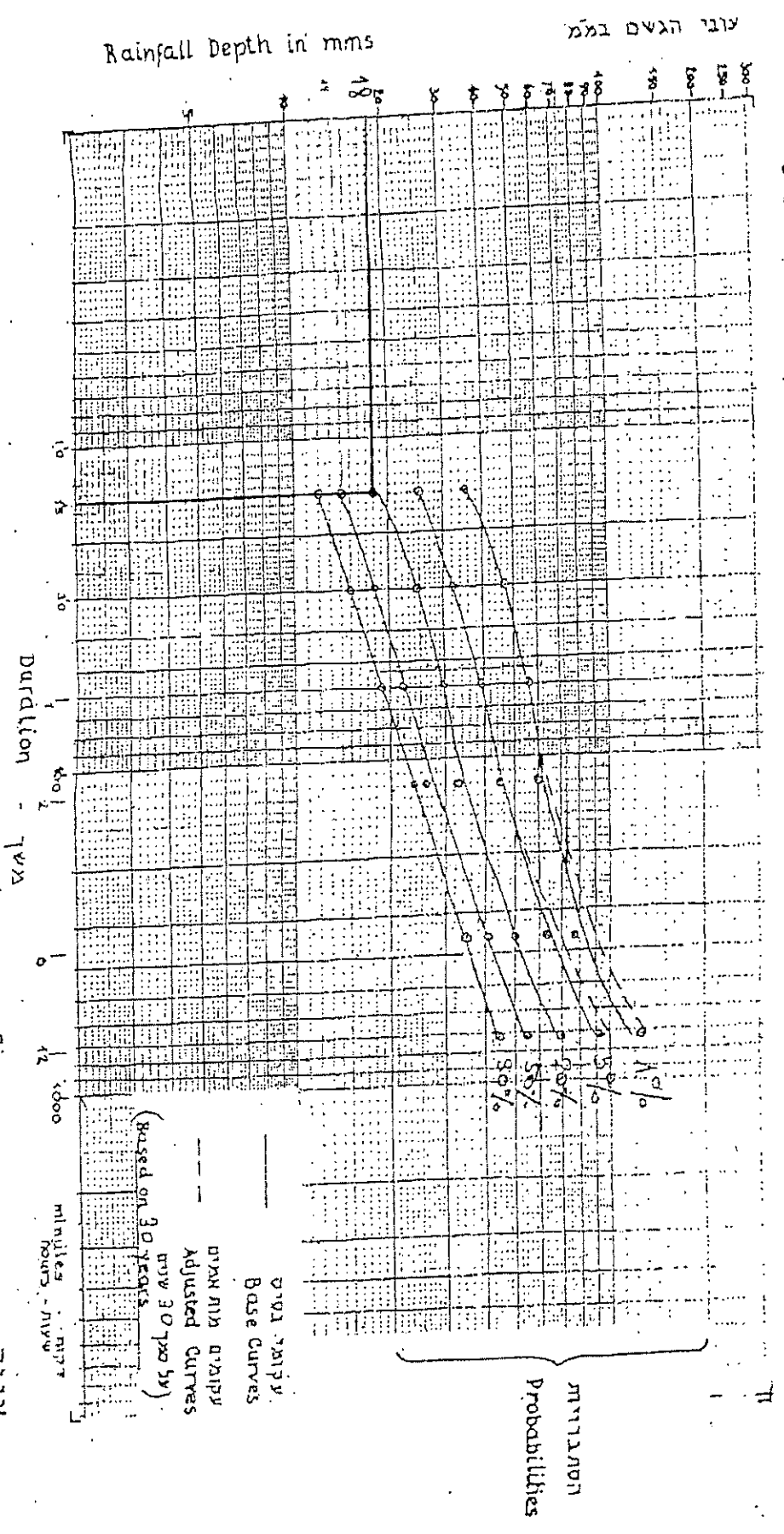
2 7173
2.2-14

Rainfall Depth - Duration - Probability Curves
Ein Hahoresht Recorder

Based on 15 Years Record

עקוטי עוני הגשם - צעד - הסתברות
תחנת עין החורש

על סמך 15 שנות רישום גשם



נספח 7
מז"מ לעיסודי עקוטי גשם ורישום
התחנת התקופות

נספח 3

טבלת חישוב ספיקות לפי חתכי אננים
 כבישים ושטח בנוי
 שטח פתוח (גנינות פרטיות ושטח"פים)

$c=0.9$
 $c=0.2$

Q m ³ /hour	Q m ³ /sec	C מקדם נגר	I mm/hour	סה"כ קמ"ר	סה"כ מ"ר	שטח כביש מ"ר	שטח פתוח מ"ר	שטח בנוי מ"ר	מוצא	תת-אגן
348	0.097	0.65	72	0.0074	7400	4100	2600	700	1	1
234	0.065	0.53	72	0.0061	6100	1300	3200	1600	2	2
235	0.065	0.53	72	0.0062	6200	1300	3300	1600	2A	2
450	0.125	0.47	72	0.0134	13400	1700	8300	3400	3	3
122	0.058	0.53	72	0.0055	5500	1400	2900	1200	4	3
124	0.034	0.56	72	0.0031	3050	900	1500	650	4A	4
341	0.095	0.46	72	0.0104	10400	1600	6600	2200	5	5
280	0.078	0.54	72	0.0072	7200	1700	3700	1800	6	5
279	0.077	0.55	72	0.0071	7100	1700	3600	1800	6A	6
568	0.158	0.37	72	0.0216	21600	2300	16500	2800	7	7
247	0.069	0.49	72	0.0070	7000	1300	4100	1600	8	8
240	0.067	0.48	72	0.0069	6900	1300	4100	1500	8A	8
400	0.111	0.54	72	0.0103	10300	2600	5300	2400	9	9
1837	0.510	0.37	72	0.0688	68800	6800	52000	10000	10	10
742	0.206	0.27	72	0.0379	37900	1500	34000	2400	11	11
601	0.167	0.37	72	0.0225	22500	5500	17000	0	12	12
512	0.142	0.32	72	0.0219	21900	1900	18000	2000	13	13
315	0.087	0.42	72	0.0103	10300	800	7000	2500	14	14
320	0.089	0.39	72	0.0114	11400	1400	8300	1700	15	15
544	0.151	0.41	72	0.0185	18500	3000	13000	2500	16	16

טבלת חישוב קטלי צינורות

מ"ס קו צנרת	כבישים	חמד	מקור ספיקה m ³ /hour	ספיקה נכנסת m ³ /hour	סה"כ ספיקה m ³ /hour	שיפוע צנור %	קוטר נבחן סי"מ
1	65	0423	8 אגן	247	247	0.5	50
		0440	12 אגן	601	848	3.8	60
2	14	6564	13 אגן	512	1360	4	60
		1401	9 אגן	400	329	0.5	50
3	23	6509	כביש 65	415	415	1.8	50
		2301	15 אגן	320	320	0.5	50
4	6	נציאה לתעלה	-	-	735	0.5	50
		650	7 אגן	568	568	3.2	50
5	4A	410	8A אגן	240	240	5.0	50
		409	4 צנור	568	808	5.0	50
6	6,63	406	3 אגן	450	1258	5.0	50
		403	5 אגן	341	1599	5.0	50
7	5	4A15	-	0	1599	0.6	60
		4A09	6 אגן	280	1879	0.6	60
23	23	4A08	7 צנור	359	2238	0.6	80
		4A00	6A אגן	279	2517	0.6	80
6	5	2323	-	0	2517	0.5	80
		2326	4 אגן	122	2639	0.5	80
7	5	2330	2 אגן	234	2873	0.5	80
		נציאה לתעלה	6 צנור	348	3221	0.5	80
7	5	623	1 אגן	348	348	5.0	50
		1003	2A אגן	235	235	5.0	50
		1007	4A אגן	124	359	5.0	50