

08/08/2017

להפקיד את התכנית

28/11/2018

משרד הבינוי והשיכון

תאריך

כפר החורש



יו"ר הוועדה המחוזית

כפר החורש

נספח ניקוז

03-11-2516

לתכנית מס' 254-0338509

ינואר 2012

(עדכון נובמבר 2018)



פלגי מים

פלגי מים בע"מ – חברה לפיתוח מקורות מים

יקנעם מושבה 20600

972-4-9893231 ☎

972-4-9893502 📠

P_maim@palgey-maim.co.il ✉





תסקיר ניקוז לתב"ע - כפר החורש
לתכנית 254-0338509

תוכן עניינים:

3	מבוא	1.
4	תיאור המקום	2.
4	התכנית	2.1
4	שכונת הרחבה כפר החורש	2.2
4	הקיבוץ הקיים	2.3
7	תיאור העבודה	3.
7	סיור שטח	3.1
7	דו"ח מסכם	3.2
7	אשר כולל:	
8	הידרולוגיה	4.
8	עוצמות גשם	4.1
9	חבורות הקרקע – ומקדמי הנגר	4.2
9	האגנים	4.3
10	הספיקות	4.4
11	הידראוליקה	5.
11	מצב קיים	5.1.
11	פיתוח עתידי	5.2
12	המלצות לביצוע	5.3
12	ריסון והשהיית נגר עילי	6.
13	סיכום ומסקנות	7.



נספחים:
 1. עקומי עוצמות גשם, סקר הידרולוגי שכונת מערב מגדל העמק, פלגי מים
 2. הרצות מעבירים במנינג



גיליונות:

מס'	גיליון	הנושא	קנ"מ
1.0	2516-1	תנוחה כללית – לנספח ניקוז	1:1,250
2.0	2516-2	תרשים סביבה	1:25,000





נספח ניקוז לתב"ע – כפר החורש

1. מבוא

קיבוץ כפר החורש מצוי על רכס מערבית לעיר נצרת, בשולי עמק יזרעאל. הקיבוץ נמצא בתחום רשות ניקוז קישון.

הקיבוץ נמצא על קו פרשת המים כאשר חלקו הצפוני והצפון-מערבי מתנקז לכיוון נחל תמרת, חלקו המזרחי אל מעלה נחל צבי ומדרום לו נחל יפעה ונחל החורש.

משרד הבינוי והשיכון יוזם הקמת הרחבת קיבוץ כפר החורש, המתוכננת בשלב ראשון מצפון לקיבוץ הקיים על המדרונות המזרחיים הנוטים לכיוון נחל צבי והמערביים הנוטים לכיוון נחל תמרת. בהמשך (שלא במסגרת נספח זה) תמשיך השכונה על פני המדרונות בכיוון צפון מערב (לכיוון הר בהרן).

בתחום הקיבוץ הקיים, בחלקו המזרחי של הישוב הצופה על נצרת, הוקמה שכונה חדשה ומתוכננת הרחבה נוספת- שכונת הכדורסל. בחלקו הדרומי של הקיבוץ תכנית הרחבה ראשונית. נספח הניקוז מבהיר את תרשים הזרימה של הנגר מפסגת הרכס, למדרונות (ולשטח השכונה המתוכננת), בתחומי הישוב הקיים ובסופו מגיע לצירי הניקוז האזוריים- נחל צבי על יובליו- נחלי תמרת, יפעה והחורש.

בקרב הישוב אין נחל אזורי צמוד אשר עלול לסכן בהצפה את הבתים, המדרונות מאד תלולים כך שללא יצירת מלכודות ושגיאות תכנוניות אין סכנת הצפות וגלישות. זרימת הנגר מפוזרת בקבוץ, כמעט ואינה יוצרת בעיות ממוקדות וניתן להמשיך לתפקד בצורה זו. בימים אלה מתבצעות עבודות פיתוח וחידוש תשתיות במסגרתן נסללים כבישים פנימיים בקיבוץ, אזורי חניה, וחידוש מערכות ניקוז, מים וביוב.

בעת תכנון והקמת שכונות חדשות, שיוך דירות וקביעת גבולות מגרשים והצורך במניעת זרימה למגרשים פרטיים, יהיה צורך לנתב הנגר ברצועות הכבישים ואף לחצות בצנרת תת קרקעית. יש לשים לב ולהעמיק תשתיות אחרות כמו מים וביוב בחציית צירים אלה.

עוצמות הגשם בהסתברויות השונות אשר מופיעות בנספח ישרתו את מתכנן הניקוז / כבישים בעת התכנון, ביצוע, שיוך מגרשים וכדומה.

בבניה על מדרונות, נקודות התורפה הן שתיים –

א. התווית הזרימה בתוך השטח הבנוי כך שלא תהיה כניסה של זרם לתוך אחד המבנים.

ב. בעת פילוס המגרשים וביצוע חפירה ומילוי, יש לדאוג כי לא תיווצרנה מלכודות בתחום

החפור ללא מוצא לניקוז (למרזבים ולשאר תורמי המים).

עיקר התופעות השליליות הן רטיבות במבנים בחלק המשוקע, רטיבות הגורמת לפגיעה ברכוש ובבריאות.



2. תיאור המקום**2.1. התכנית**

האזור מאופיין בתכנית סלעית. מבחינה גיאולוגית אזור הרי נצרת מורכבים מסלעי גיר וסיד מתקופת האיאווקן. הנחתנו כי החידור שטחי ומרבית הנגר מגיע בסופו ליובלים.

2.2. שכונת הרחבה כפר החורש

שטח השכונה המתוכננת כ-145 דונם מתוכם כ-30 דונם בנוי. סך שטח הקו הכחול הכולל את אזור המאפייה כ-530 דונם. שטח הקבוץ הבנוי משתרע על פני כ-160 דונם. השלב הראשון של שכונת ההרחבה מתוכנן מצפון לקבוץ. הקיבוץ יושב על קו פרשת המים בגבעה מערבית לנצרת המתנקזת כולה אל נחל צבי ויובליו. מדרונות הגבעה נוטים בצפון לואדי המוביל לנחל תמרת, במזרח אל ואדי המנקז גם את חלקה המערבי של נצרת ובו זורם מעלה נחל צבי. בדרום, משטחי הקיבוץ הקיים, הוואדי הדרום-מזרחי מתנקז אל נחל יפעה והוואדי הדרום מערבי מתנקז לנחל החורש.

שיפועי המדרונות תלולים יחסית, מלאי חורש טבעי אולם התשתית הסלעית הקשה מאפשרת הזרמת המים לשטחי הבור בואדיות ללא ייצוב הצירים וללא סכנה של ארוזיה.

שכונת ההרחבה מתוכננת להיבנות ממזרח וממערב לכביש העולה מהקיבוץ לכיוון בית הבראה לשעבר. חלקה המזרחי של השכונה כולל כ-25 יח"ד בעוד חלקה המערבי מכיל כ-70 יח"ד. תוכניות הבינוי בשכונה מאופיינות בבניה כפרית וכוללות בניה מדורגת על המדרון במס' מפלסים, כבישים לארוך הבתים המתוכננים, מבני ציבור ומסחר ושצ"פים. תוכנית הפיתוח כוללת השארת שצ"פ בתוואי הוואדי הקיים.

כיום, רוב האזור בו מתוכננת חלקה המזרחי של השכונה ישנם מבני לולים ומשטחי אספלט. במעלה השכונה המערבית קיימים מבני לולים בודדים בעוד יתר השטח מיוער. שינוי התכנית העיקרי מתרחש בחלק זה של השכונה המתוכננת.

2.3. הקיבוץ הקיים

בקיבוץ כיום כ-200 יח"ד ומונה כ-550 איש. מבני הישוב הותיקים נמצאות על המדרון המערבי ועל המדרון המזרחי הוקמה לפני מס' שנים שכונת הרחבה ובימים אלה מתוכננת שכונה חדשה בחלקו הצפון-מזרחי של הישוב- שכונת הכדורסל.

בשטחי קיבוץ הישן צירי הניקוז הפנימיים מתפתלים בין הבתים וחוצים את הקיבוץ באופן לא סדיר,

למעט מערכת הניקוז הראשית בכביש הראשי בצפון הקיבוץ הקיים אשר מהווה ציר הגנה לשכונת ההרחבה המתוכננת ויש להקפיד לשמור ולהסדיר מוצאו.



במורד צירי הניקוז- כביש המעטפת, המחולק לארבעה מוצאים עיקריים המנקזים את שטח הקיבוץ הקיים.

חלקו הצפון מערבי של הקיבוץ מתנקז דרך מערכת ניקוז ראשית העוברת בכביש וכוללת קולטנים, שוחות וצנרת ניקוז עד למעביר מים מס' 1 הנמצא בסמוך לשער הישוב. מעלה המעביר בקוטר 60 ס"מ סתום בחלקו ומורדו בקוטר 100 ס"מ. יציאת המים מהמעביר בזרימה על המדרון עד לוואדי (תמונות 1, 2). במורד ישנו מעביר מים מס' 4 בקוטר 50 ס"מ לחציית דרך העפר.

מי נגר בחלקו המערבי של הקיבוץ זורמים דרך בתי הקיבוץ ברשת השבילים ובין הבתים עד להגיעם לנק' הנמוכה בקטע הכביש ההיקפי בסמוך לתחנת הביוב שם יש מעביר מים מס' 2 בקוטר 50 ס"מ סתום לחלוטין (תמונות 3,4).

בחלקו הצפון מזרחי של הקיבוץ, מתוכננת שכונת הכדורסל בשטח הכולל בתוכו את מגרש הכדורסל כיום עד לאורות במעלה מול צומת הטי. השטח מתנקז כולו הומוגנית במדרון הקיים עד לתעלת הכביש עד לנק' בה חוצה בצורה לא מוסדרת את הכביש לכיוון הוואדי.

בשכונה החדשה הדרום מזרחית הקפידו להתקין 3 קולטנים באזור החניה העליון המחברים לתעלת בטון בחתך 50X50 ס"מ עד לקולטן שטח ושוחה בכביש ההיקפי. בכביש ההיקפי הותקנו 2 קולטנים,

העליון מחובר ישירות למוצא בקוטר 40 ס"מ והתחתון מחובר לשוחה ולמוצא בקוטר 60 ס"מ המוציא את הנגר מחוץ לתחום הבנוי לכיוון וואדי נחל צבי.

בסיוור בקיבוץ דווח על מס' בתים באזור הדרום מערבי הסובלים מנגר ורטיבות (מסומן במפה).

הבעיות נוצרות בגלל ביצוע של חלק מהבתים משוקעים מפני הקרקע (וכן מקלטים). בניית המבנה ברום רצפה המצוי באופן יחסי מתחת פני קרקע טבעיים בחלק החפור, יוצרת מצב של סיכוני רטיבות בקטעים אלה.

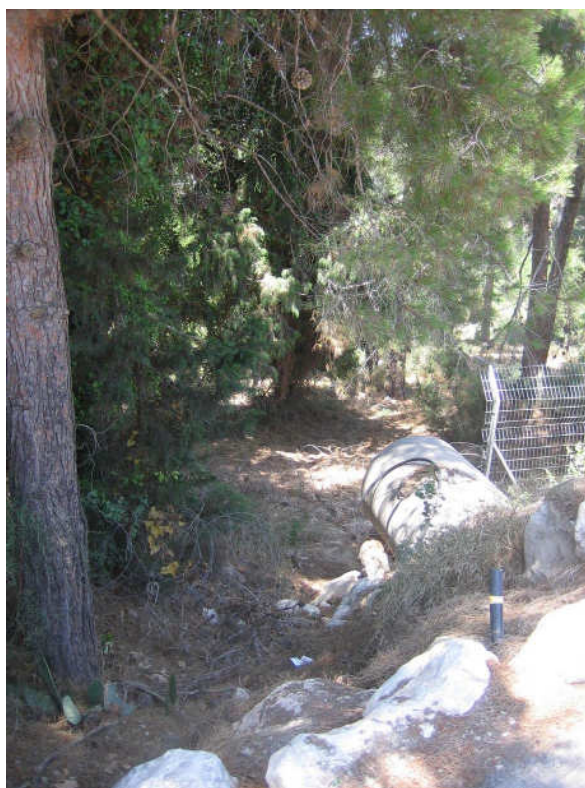
באופן אבסורדי יש נטייה לחשוב כי במדרונות תלולים כאלה אין בעיות ניקוז, אך המציאות מראה כי אי התחשבות ברטיבות הקרקע וזרימות תת קרקעיות המקבילות למדרון, ו"קבירת" חלק מהמבנה מתחת לפני קרקע טבעית יוצרת בעיות רטיבות. הרטיבות הפנימית מתרחשת ממספר מקורות – דליפת צנרת (מים ביוב), השקיה עודפת סמוכה למבנה, מלכודות מים בין החפיר למבנה של מרזבים בעיקר וזרימה תת קרקעית של מי גשם היורדים במעלה הבתים הסובלים.

כמו בכל מערכת ניקוז יש להקפיד על תחזוקת מעבירי המים ולמנוע סתימה בסחף או "השתלטות" תושבים על צירי הזרימה והמעבירים ע"י הקמת גינות, מסלעות וכד'.





תמונה 1: מבט אל המדרון המערבי בו מתוכננת שכונת ההרחבה



תמונה 2: מוצא צינור ניקוז לכיוון המדרון- בסמוך לשער הקיבוץ





3. תיאור העבודה

3.1. סיור שטח

בוצע סיור באזור המתוכנן לשכונת ההרחבה וברחבי הקיבוץ הקיים לאורך הדרכים ההיקפיות, ובתוככי הקבוץ בליווי אפי קשת. נצפו מעט מתקנים לניתוב הנגר ודווחה בעיה מקומית של גלישת נגר ורטיבות.

תועדו הצירים והמעבירים. בדרך כלל הגישה הבסיסית כי הנגר יזרום הומוגנית בדרכים ברחבות ובגינות ויצא את תחום הישוב.

3.2. זוו"ח מסכם

אשר כולל:

3.2.1) עוצמות הגשם באזור כפר החורש לצורך ניתוח אגנים פנימיים קטנים שיאפשר חישוב

הספיקות במעבירי מים הקיימים ואלו שיתוכננו, ושימור צירי הניקוז הקיימים בעת ביצוע השכונות החדשות, שיוך מגרשים וכדומה.

3.2.2) יצירת מפות:

האחת- מפה (בקנ"מ –1:2,500) הכוללת את :

שטח הקיבוץ וההרחבה.

תתי אגנים.

צירי הניקוז הקיימים והמתוכננים.

השנייה- מפה (בקנ"מ –1:25,000) הכוללת את :

גבולות רשות הניקוז.

חבורות הקרקע.

צירי הניקוז הראשיים – נחל צבי ויובליו- תמרת, יפעה והחורש.

3.2.3) חושובו הספיקות בתתי האגנים השונים בהסתברויות שונות.

3.2.4) חושובו גדלי המעבירים הנדרשים לשדרוג במערכות הקיימות.

3.2.5) הוצגו סיכומים ומסקנות בהתאם לתוצאות הבדיקה.

הערה - אין הנספח מהווה תכנית עבודה , לא תכנון כללי ולא מפורט.

בעת תכנון השכונה החדשה, שיוך מגרשים בקיבוץ, כולל שיקום כבישים וכדומה יש לדאוג

לצירי הניקוז הראשיים בקיבוץ לתכנונם ולבצעם, תוך ניתוב המים אל מחוץ לשטח הבנוי, וע"י כך למנוע בעיות ניקוז פנימיות.





4. הידרולוגיה

4.1. עוצמות גשם

תחנת המדידה הקרובה לקיבוץ הינה **נצרת עלית**. במשך השנים בוצעו מס' עבודות בנושא ההידרולוגי לקביעת עוצמות גשם, ובהמשך ספיקות תכן בנחלים. בשנת 2007 הוכן סקר הידרולוגי לשכונה המערבית במגדל העמק עבור משרד השיכון ע"י פלגי מים. לצרכי פיתוח השבילים, קביעת מגרשים- קו כחול, רצועות ציבוריות, והצורך בניקוז שכונות ואזורים בקיבוץ יש צורך בידעת עוצמות הגשם בהסתברויות שונות ובמשכי זמן מתאימים.



ההסתברויות הנדרשות –

- ההסתברות השכיחה בשטח חקלאי הינה 10%.

- בתחום המיושב כאשר ישנה אפשרות של זרימה על הכביש ניתן אף להקל עד 20% (אחת לחמש שנים).

- בחציית תשתיות (ניצב לכביש או במעביר מים בין מגרשים) יש להחמיר ולבדוק מצב נדיר יותר – 5% או 2% הסתברות. תלוי בספיקות ובהשיבות עורק התחבורה (לא קיים נחל ראשי המאיים בהצפה).



משכי הזמן המתאימים –

בין 15 דקות ל- 60 דקות. תלוי בזמן הריכוז של האגן.

טבלה מס' 1: עוצמת גשם (מ"מ לשעה)

60 דקות				30 דקות				15 דקות				מקור	משך הסופה
2%	5%	10%	20%	2%	5%	10%	20%	2%	5%	10%	20%		
40	31.5	26	21	64.5	51	42	33	92	74	61.5	49.4	נצרת עלית- נתוני מ.ע.צ*	
37	31	26	21	64	51	42	32	94	71	62	46	פלגי מים מרץ 2007 מגדל העמק**	
37	31	26	21	64	51	42	32	94	71	62	46	עוצמה נבחרת (מ"מ לשעה)	

* נתוני מ.ע.צ לשנים 1959-1988.

**בסקר ההידרולוגי של השכונה המערבית במגדל העמק שבוצע ע"י פלגי מים בוצעה השוואה מול סקרים הידרולוגיים שהוכנו עבור כביש 73 ו-73 וכן מול עבודתו של רן מולכו מ-2006 עבור נצרת.





4.2. חבורות הקרקע – ומקדמי הנגר

חבורת הקרקע השולטת הינה A1, המקדם 0.12. התחום הבנוי בקיבוץ והמתוכנן – באופי בנייה כפרי לאזור זה הוא 0.4.

4.3. האגנים

במהלך העבודה נערך סיור שטח על מנת לאתר את צירי הזרימה בשטח הבנוי ואת גבולות תתי האגנים, ראה מפה 1-2516.

טבלה מס' 2: תתי האגנים

שם	תיאור האגן	גודל האגן	אורך ציר הזרימה	רום מעלה	רום המורד	שיפוע הממוצע	מקדם הנגר המשוקלל
האגן	דונם	מ"א	מ'	מ'	מ'	%	C
A	אגן צפון מזרחי בקיבוץ הקיים	44	400	432.5	401.5	7.8%	0.40
B	אגן דרום מזרחי בקיבוץ הקיים	60	600	432.5	398	5.8%	0.40
C	אגן צפון מערבי בקיבוץ הקיים	28	200	432	410.5	10.8%	0.40
D1	שכונה ותיקה - אגן דרום מערבי בקיבוץ הקיים	15	175	432	408	13.7%	0.40
D2	שכונה חדשה- אגן דרום מערבי בקיבוץ הקיים	10	150	426	403	15.3%	0.40
D3	שכונה חדשה- אגן דרום מערבי בקיבוץ הקיים	4	200	425	410	7.5%	0.40
E1	הרחבה- מערב- אזור מרכזי	61	0.061	500	445	368	15.4%
E2	הרחבה- מערב- שוליים צפוניים	5.5	0.0055	100	420	390	30.0%
E3	הרחבה- מערב- שוליים מערביים	22	0.022	150	410	370	26.7%
E4	הרחבה- מערב- שוליים דרומיים	14	0.014	150	387	366	14.0%
E5	מעלה המאפיה	27	0.027	400	401	365	9.0%
E6	הרחבה- כביש 7	7	0.007	250	423	415	3.2%
F	הרחבה- מזרח	44	0.044	300	455	390	21.7%
F1	תת אגן לתעלת הגנה מזרחית	6	0.006	200	460	433	13.5%
G	תת אגן לתעלת הגנה	10	0.01	400	458	420	9.5%



בנוסף לאגנים אלו, אגן S מייצג את המגרשים שנוספו מזרחית לשכונת הכדורסל אשר יתנקזו באופן ספונטני והומגני למדרון.



4.4. הספיקות

הספיקות חושבו לפי הנוסחה הרציונאלית על בסיס הנתונים בטבלאות המקדימות. עוצמות הגשם שנלקחו, 94 מ"מ, 71 מ"מ, ו- 62 מ"מ להסתברויות 20, 10 ו- 5 שנים בהתאמה.

$$Q = C * I * A / 3.6$$

טבלה מס' 3: ספיקות בתתי האגנים פנימיים

זמן הריכוז קצר ביותר כ - 10 דקות, לכלל האגנים, 15 ד' מטבלת עובי גשם.

הערות	הספיקה (מ"ק לשנייה)				הגודל קמ"ר	האגן
	2%	5%	10%	20%		
הנגר זורם ומתפתל בין הבתים עד לאיסוף בצנרת הכביש או ישירות למעביר קוטר 100 ס"מ	0.46	0.35	0.30	0.22	0.044	A
הנגר זורם ומתפתל בין הבתים עד לכביש ההיקפי ולמוצא קוטר 50 ס"מ (סתום)	0.63	0.47	0.41	0.31	0.06	B
זורם בין הבתים עד למוצא לא מוסדר בחציית הכביש ההיקפי	0.29	0.22	0.19	0.14	0.028	C
מוצא בצנרת ניקוז	0.16	0.12	0.10	0.08	0.015	D1
הנגר נאסף בתעלת ניקוז למוצא ניקוז קוטר 60 ס"מ	0.10	0.08	0.07	0.05	0.01	D2
תשתית ניקוז קיימת למוצא צינור לשטח פתוח	0.04	0.03	0.03	0.02	0.004	D3
תשתית ניקוז מתוכננת בכבישים אל ציר הניקוז הראשי הקיים	0.64	0.48	0.42	0.31	0.067	E1
זרימה על פני הכבישים עד לגלישה למדרון בשלושה מוצאים	0.06	0.04	0.04	0.03	0.014	E2
תשתית ניקוז מתוכננת אל מעביר המים המתוכנן מס' 4	0.23	0.17	0.15	0.11	0.016	E3
תשתית ניקוז מתוכננת עד למוצא זרימה בתעלות הכביש ועל פני המדרון עד למעביר מס' 5	0.28	0.21	0.19	0.14	0.027	E5
זרימה לאורך כביש 7	0.07	0.06	0.05	0.04	0.007	E6
תשתית ניקוז מתוכננת	0.46	0.35	0.30	0.22	0.044	F
על פני המדרון עד לתעלת ההגנה והמשך למדרון	0.06	0.05	0.04	0.03	0.006	F1
על פני המדרון עד לתעלת ההגנה והמשך למדרון	0.10	0.08	0.07	0.05	0.01	G





5. הידראוליקה

5.1. מצב קיים

בקיבוץ הקיים כאמור, הזרימות מתפרסות על מרחב גדול ולא מרוכזות בציר מוסדר. המים מוצאים את נתיבם על השבילים והכבישים עד לטבעת הכביש ההיקפית ויוצאים מהאגן במספר יציאות. בחלק מהאגנים הנגר מתנקז לציר אחד ודרך מעביר אחד יוצאים למרחב. התכסית הכללית הינה סלעית, גינון או בנויה. מצב זה מאפשר זרימה ללא גריפת סחף למעט חומר צמחי ואשפה העלולים לגרום לסתימות מינוריות.



מספר חסרונות לזרימה המבוזרת כשהיקרי בהם היא סכנת גלישה מהמדרכה פנימה לבתים במדרון- דווח על בעיה מקומית של גלישת נגר באגן הדרום מזרחי. בשטח הקיבוץ הקיים 4 מוצאים עיקריים- עבור אגן A- מעביר מס' 1, בסמוך לשער הכניסה- בכניסה בקוטר 60 ס"מ, לאחר כניסת צנרת הניקוז של הכביש גדל הקוטר ל 100 ס"מ ביציאה. סתום בחלקו בכניסה.

עבור אגן B- על הכביש ההיקפי מעביר מס' 2- צינור פלדה בקוטר 50 ס"מ סתום לחלוטין. אגן C-תעלות הכביש מובילות לנק' הנמוכה ביותר בכביש ההיקפי, סימנים לזרימת מים ללא מעביר או חצייה מסודרת במוצא.



אגני D- בשכונה הותיקה באגן הנגר עובר בין הבתים והשבילים עד לכביש ההיקפי ומשם בנק' הנמוכה ביותר על הכביש ההיקפי- זרימת המים מהחניה ישירות למדרון. בשכונה החדשה מערכת ניקוז הכוללת קולטנים, שוחות, תעלת ניקוז מבטון ומוצאי ניקוז ובנוסף. בשדרוג התשתיות שמתבצע כיום מתוכנן מוצא ניקוז לכיוון אזור השכונה הדרומית. יש לדאוג לשילוב בין התוכניות.

הספיקות המחושבות באגנים הפנימיים נמוכות ביותר עד 1.0 מ"ק לשנייה, מקסימום בציר זרימה בודד בהסתברות 10%.

במרבית הישוב ניתן להסתפק במעבירים בקוטר 60 ס"מ - שיפועים גדולים ומי נגר נקיים. מכאן הקוטר המינימאלי הנדרש למעבירי המים- 60 ס"מ.



5.2. פיתוח עתידי

שכונת ההרחבה מתוכננת על המדרון מצפון לקיבוץ הקיים. החלק המזרחי מתוכנן בעיקר על אזורי הלולים כיום והחלק המערבי משתרע החל מאזור הלולים, מערבית לכביש העליה צפונה (לכיוון בית ההבראה הישן) עד למדרונות הרכס.





צירי הניקוז מתוכננים בכבישי השכונה ובשצ"פים המתוכננים. לחלק המערבי של השכונה ציר ניקוז מרכזי העובר בתוואי הציר כיום. בציר הניקוז מומלץ לשלב מתקן ריסון והשהייה כפי שיוצג בסעיף 6 בדו"ח זה.

יש להגן על השכונה מנגר שמגיע ממעלה המדרונות, מוצע ציר תעלת הגנה בשרטוט המצורף. בשולי השכונה מומלץ על מס' מוצאים ולהימנע מריכוז ואיסוף במוצא בודד. כביש הגישה למאפיה מתוכנן להיות חלק מכביש הגישה לשכונה החדשה.



לצד כביש הגישה המתפתל למאפיה ישנן תעלות ניקוז ומעביר מים קיים בכניסה לדרך העפר המובילה לשטח העתידי לשכונת ההרחבה. מעביר המים הקיים (מס' 4) בקוטר 50 ס"מ - עומד בהסתברויות התכן אך עם זאת בשדרוג התשתיות מומלץ להחליפו לקוטר 100 ס"מ (בדומה למעביר מס' 1 במעלה).

בנוסף, בכניסה למאפיה ישנו מעביר מים (מס' 5) בקוטר 80 ס"מ לחציית המים מהמעלה לכיוון המדרון – לנחל תמרת. שדרוג הכביש בהתאם לתכנית הפיתוח מחייב הארכת מעביר המים עד לקצה רצועת הכביש.

באזור המאפיה יש לדאוג להמשך תפקוד תעלת ההגנה במעלה המאפיה ולמוצא מוסדר.



בשטח הקיבוץ הקיים מתוכננים מגרשים שנוספו מחוץ לטבעות הכביש (כדוגמת המגרשים מזרחית לשכונת הכדורסל). המגרשים יתנקזו ספונטנית והומוגנית למדרון בכדי להימנע מהכבדה על צירי הניקוז והמשך זרימה הומוגנית על המדרון המיוער.

יש לשמור על הצירים המסומנים, חלקם יהיו תעלות צד בדרך וחלקם תשתית ברצועת הדרך.

5.3. המלצות לביצוע

א. שימור ציר הניקוז הראשי במרכז שכונת ההרחבה המערבית ושילוב שטחי שצ"פ בתכנון. מומלץ לשלב במורד מתקן לריסון הספיקות.



ב. בכבישים וחניות בשכונה יש להוביל את הנגר בתעלות או בצנרת תחת הדרכים ואל מחוץ לקיבוץ. מומלץ על ריבוי מוצאים. במוצא הצירים יש לבצע חיפוי ריפ-ראפ למניעת מיחתור וסחיפת קרקע.

ג. מניעת מלכודות מים במיוחד בגב הבתים באזור החפירה/חציבה.

ד. שדרוג מעביר מים מס' 4 בכביש הגישה לשכונה החדשה - בקוטר מינימאלי של 100 ס"מ.

ה. הארכת מעביר מים מס' 5 בכניסה למאפיה.

ו. הסדרת תעלות הצד בכבישי הגישה.



6. ריסון והשהיית נגר עילי



ניתן לבצע מלכודות לנגר עילי בשטח שמחוץ לקיבוץ, במורדות מוצאי צירי הניקוז ובשטחי השצ"פ המתוכננים. אמנם ההחדרה תהיה שטחית ביותר עקב התשתית הסלעית והמים יחדרו לקטע קצר ביותר עד נביעתם וזרימתם במורד הנחלים, אך להחדרת הנגר, גם אם מקומית בלבד, תפקידים נוספים כגון עיכוב הזרימה, הארכת זמן הריכוז והקטנת ספיקות השיא, והקטנת סחיפת קרקע. להחדרה מקומית גם תועלת סביבתית "ירוקה" - ההחדרה מרווה את שכבת הקרקע העליונה ותורמת לסביבה ירוקה יותר. ביצוע מפתנים שיהוו מלכודות להחדרת הנגר ייצור בספיקות הגבוהות מופע מים של מפלונים לאורך האפיק, שיש לו ערך נופי-סביבתי נוסף. להלן דוגמא למפתנים המהווים מלכודות נגר, מתוך "מדריך לתכנון ובנייה משמרת נגר עילי", אביב אנוש, 2004.



תמונה 6: מפתן בטון היוצר מלכודת נגר לריסון והחדרה.

7. סיכום ומסקנות

- א. **ספיקות וכמויות נגר** – בהסתכלות מקומית צפוי שינוי בכמויות ועוצמות הנגר במעבר לשטח בנוי ותשתיות ולכן נדרשת התייחסות לשטחי שצ"פ. עם זאת, ההשפעה על הואדיות הסמוכים בעקבות השכונה המתוכננת, **מזערית** בשל אופי הבנייה הכפרית וגודלה הקטן של השכונה ביחס לגודל האגן.





ב. **הצפות** – אין סכנת הצפות מגורם חיצוני – הקיבוץ ממוקם על פרשת המים.

ג. **בנייה משמרת נגר** – סביר להניח כי לא ניתן יהיה להחדיר לעומק – בשטח הבנוי הסכנה כי מים רדודים אם יופנו לתת הקרקע יזרמו בפן רדוד לשכנים במורד והנזק יעלה על התועלת. מצד שני, מומלץ לבצע בריכות להשהייה/חידור שטחי של נגר במוצאי הניקוז הראשיים ובשטח השצ"פ בתוואי הואדי הקיים.

ד. **עוצמות גשם** – מצורפות בנספח עבור זמני ריכוז קצרים, לטובת תכנון עתידי של מעבירים ביישוב. לתכנון המפורט בשכונות החדשות כולל ביצוע קו אדום של הכבישים ומיקום המעבירים ניתן לחשבם בעזרת הטבלה המצורפת.



ה. **ערוצי זרימה** – בתכנון פיתוח השטח, על הפיתוח והגינון ליצור נתיבי זרימה רבים ככל שניתן בין המגרשים בשילוב הדשאים והגינות לכך שהנגר יגיע למורד הקיבוץ ולשטח הפתוח ולא לרכוז לנתיבים מוסדרים למוצא בודד.

ו. **הסדרת הצירים במורד** – מרגע שהוצאו המים מתחום השטח הבנוי אין צורך בהסדרת הואדיות. עדיף להשאירן טבעי, אין סכנה לארוזיה. מוצע לבצע (בעיקר באגנים משמעותיים יותר - E1, B) מלכודות להחזרת נגר לטובת מופע מים וסביבה ירוקה כמפורט בסעיף 6.



ז. **נקודות התורפה** – הבעיות הצפויות הינן רטיבות בבתים אשר ייבנו צמודי קרקע ואף מתחת לפני קרקע טבעיים בחלק החפור של צלע ההר. יש להקפיד על הגנה במעלה המבנה ולשקול שימוש במערכות ניקוז תת קרקעיות צמודות למבנה כנגד בעיה זו. מניעת בעיות אלה תלויה בתשומת ליבו של מתכנן הפיתוח.

ח. **מעבירי מים בכביש הגישה לשכונה ולמאפיה** - שדרוג מעביר מים מס' 4 בכביש הגישה לשכונה לקוטר 100 ס"מ והארכת מעביר המים מס' 5 בכניסה למאפיה.



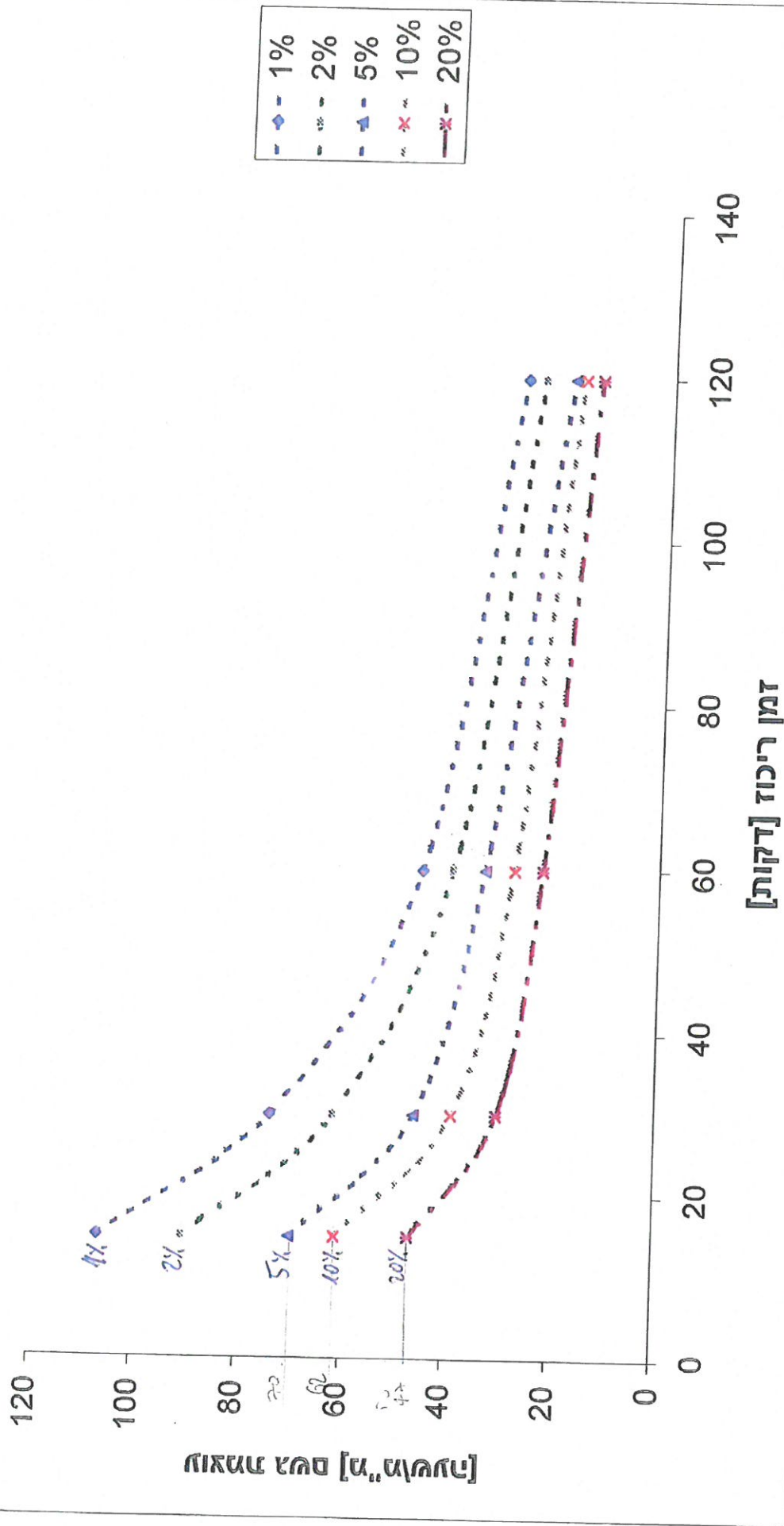
בברכה,
אברי ליבנה עומר כהן

פלגי מים





ציור מס' 2: עוצמות גשם



נתוני גשם (mm/h):

תאריך: 04-01-2012

חישובים הידראוליים בתעלה לפי נוסחת מאנינג.

תוצאות						נתונים					
רדיוס היד-רולי	היקף מורטב	שטח החתך	מהירות זרימה	ספיקה	גובה מים	ספיקה ידועה	שיפוע ארכי	מקדם חיכוך	שיפוע דפנות	רוחב תחתית	קטע בתעלה
מ'	מ'	מ"ר	מ/שנ'	מק/שנ	מ'	מק/שנ				מ'	
0.13	0.00	0.2	3.73	0.73	0.00	0.46	0.0500	0.015	0.0	0.00	D=50
0.15	0.00	0.3	4.21	1.19	0.00	0.46	0.0500	0.015	0.0	0.00	D=60c

