

2000302099-12



תכנון ויצוץ
בהנדסה אזרחית
ל. קרני
מיון 5 התכנון - מחוז צפון
רחוב ז'בוטינסקי 26 א. חיפה | טלפון - 04-8242468 | 09 - 04-8251095
E-mail: office@karni-eng.co.il
25-11-2015
נתקבל



5 ינואר 2015
11/2398-4-L-13

לבון - הרחבה

נספח ניקוז לתכנית
מס' ג/21495

הודעה על אישור תכנית מס' 21495
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' _____
מיום _____

מינהל התכנון - מחוז צפון
חוק התכנון וחבנייה, תשכ"ח - 1965
אישור תכנית מס' 21495
יועדה המחוזית לתכנון ולבנייה החליטה
כיום 15.7.15 לאשר את התכנית
 התכנית לא נקבעה טענת אישור שר
 התכנית נקבעה טענת אישור שר
מנהל מינהל התכנון יו"ר הוועדה המחוזית



לבון - הרחבה

נספח ניקוז לתכנית מס' ג/21495

תוכן עיניים

3	1.	כללי
3	2.	תאור העבודה
4	3.	נתונים לחישוב ספיקות תכן
5-8	4.	ספיקות תכן
9-12	5.	חישוב ספיקות קיימות על פי מדידות המצב הקיים והשוואה לספיקות המתוכננות
13	6.	קוטר צינורות במוצאי הניקוז בהרחבה ובישוב הקיים
14	7.	שימור מים
14	8.	קרקע
14	9.	מוצאי ניקוז מרובים
14	10.	כבישים
15	11.	הנחיות כלליות לתכנון קווי ניקוז ותעלות
16	12.	סיכום

טבלאות

4	טבלה 3 -	הסתברות של עוצמת גשם מקסימלית לזמן ריכוז של 15 דקות בתחנת הר כנען
4	טבלה 2 -	מקדמי נגר
5	טבלה 4.1 -	טבלת חישוב ספיקות בהרחבת הישוב-אגנים צפוניים
6	טבלה 4.2 -	חישוב ספיקות בישוב הקיים - אגנים דרומיים
7	טבלה 4.3 -	חישוב ספיקות במוצאים והמלצה על קוטר מינימלי של צינור ניקוז במוצא
8	טבלה 4.4 -	בדיקת ספיקות לאורך כבישים והמלצה על קוטר מינימלי של צינור ניקוז
9	טבלה 5.1 -	חישוב ספיקות קיימות בהרחבה - אגנים צפוניים (על פי מדידת מצב קיים) והשוואה לספיקות המתוכננות.
10	טבלה 5.2 -	חישוב ספיקות קיימות בישוב הקיים (על פי מדידת מצב קיים), והשוואה לספיקות המתוכננות.
11	טבלה 5.3 -	ספיקות קיימות במוצאים (על פי מדידת הקיים), קוטר צינורות קיימים במוצאים (עפ"י מדידה וע"פ תכנון מפורט קיים), והשוואה לקוטר צינור מינימלי מחושב בטבלה 4.3.
12	טבלה 5.4 -	השוואה בין קוטר צינור קיים בכבישים קיימים לבין קוטר צינור מינימלי המחושב בטבלה 4.1

נספחים : דוגמאות למתקן שיכוך אנרגיה, בור חלחול, אמצעים להשהיה והחדרת נגר 17-20

גיליון - נספח ניקוז - סכמת ניקוז קני"מ 1250:1 ותרשים סביבה בקני"מ 50000:1.



לבון – הרחבה
נספח ניקוז לתכנית מס' ג/21495

1. כללי

נספח זה מתייחס להרחבת הישוב לבון, בכ-180 יח"ד. הרחבת היישוב תבצע ע"ג גבעה צפונית ליישוב הקיים. התכנון בוצע בהתאם להזמנת מנהל מקרקעי ישראל. כמו כן מתייחס הנספח גם לישוב הקיים המצוי עדיין בשלבי בניה ופיתוח וגם לאזור תעסוקה הצמוד לישוב-במערב.

2. תיאור העבודה

התכנון כולל כביש ראשי אשר עוקף את הגבעה מצפון וממערב ואליו מתחברים חמישה כבישים ללא מוצא בכיוון צפון-דרום ועוד כביש מאסף פנימי. הכביש הראשי של ההרחבה מתחבר בקצהו הדרום מערבי אל כיכר קיימת. כביש זה באורך של כ-280 מ', הינו בעל שיפוע רציף ממזרח עד להתחברות ליישוב הקיים בדרום מערב. היות ואל הכביש הזה מתנקז רוב היישוב, הספיקות בקצה הנמוך שלו הינן ניכרות. כדי להקטין את הספיקות ואת קטרי קווי הניקוז תוכנן מוצא החוצה במרכז הכביש לכיוון צפון אל ואדי קיים. שאר אגני הניקוז הינם קטנים יחסית והם נשפכים אל שולי הגבעה בצלעות הדרומית והמערבית. בצד הדרומי, למרות שהכמויות של כול מוצא קטנות, מתוכננת תעלה מאספת אשר תטה את המים מהמוצאים אלה אל אזור לא מבונה, לכיוון דרום מזרח.

השטחים אשר נכללים בתחום תכנית מס' ג/21495 מפורטים בתקנון התכנית. לצורך נספח הניקוז, נבדקו השטחים אשר מבחינה טופוגרפית משפיעים על תאי השטח אשר במסגרת התכנית ונבדקו השטחים בישוב הקיים. להלן פירוט סך השטחים של שימושי הקרקע השונים אשר בתחומי הישוב הנגר העילי. באזור ההרחבה בגבעה הצפונית:

כבישים:	30,000 מ"ר
מגרשים:	53,600 מ"ר
שצ"פים:	37,950 מ"ר
באזור היישוב הקיים בחלק הדרומי:	
כבישים:	71,000 מ"ר
מגרשים:	132,200 מ"ר
שצ"פים:	36,200 מ"ר
שטחים ציבוריים ושטחי מסחר תעסוקה:	35,100 מ"ר



3. נתונים לחישוב ספיקות התכן

ספיקת תכן

הנוסחה לחישוב ספיקות תכן על פי המודל הרציונלי :

$$Q = \frac{C \times I \times A}{3.6 \times 10^6}$$

כאשר :

Q – ספיקת התכן הצפויה במוצא עבור גשם שיא (מ"ק /שני).

C – מקדם הנגר .

I - עוצמת גשם (מ"מ/שעה).

A – שטח אגן ההיקוות (מ"ר)

זמן ריכוז ועוצמת גשם

אגני הניקוז בתחום ההרחבה ובתחום הישוב הקיים קטנים. בהרחבה שטח אגן מקסימלי הינו כ- 60 דונם ובישוב הקיים כ-240 דונם זמן הריכוז המקובל לאגנים קטנים הוא 15 דקות.

עוצמת הגשם - I

טבלה 1 - הסתברות של עוצמת גשם מקסימלית לזמן ריכוז של 15 דקות
בתחנת הר כנען מתוך מורין, שרון ורובין-1994

הסתברות	1%	5%	15%	25%	50%
עוצמת גשם (מ"מ/שעה)	43	51	43	37	29

לפי הנחיית רשות ניקוז גליל מערבי, זמן החזרה לתכנון - 1:10 (10%)

עוצמת הגשם לחישוב : $I=47$

מקדם נגר עילי - C

טבלה 2 - מקדמי נגר

סוג השטח	כבישים	מגרשי מגורים	שצ"פ ושטחים פתוחים	ציבור, מסחר, תעסוקה
מקדם נגר	C1	C2	C3	C4
	0.9	0.5	0.2	0.7



4. ספיקות תכנ

חישוב ספיקות תכנ באגנים על פי נוסחת החישוב ונתוני החישוב בסעיף 3, מרוכז בטבלאות 4.1, 4.2, חישוב ספיקות תכנ במוצאי הניקוז ובקווי הניקוז הראשיים והמצלה על קוטר מינימלי לצינורות, מרוכזות בטבלאות 4.3, 4.4.

4.1 - ספיקות באגנים צפוניים (בהרחבה)

מ"ר ²	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	אגן	ונונים
121,550	4,900	21,600	19,000	10,400	8,800	12,000	6,700	2,400	4,100	9,000	8,250	14,400	שטח כללי A1	
30,000	1,300	6,600	3,300	4,250	2,500	2,600	1,600	700	1,300	2,150	1,950	1,750	כבישים A1	
53,600	2,900	9,500	11,200	3,550	3,300	6,650	4,600	1,300	2,350	4,400	1,500	2,350	מגרשים A2	
37,950	700	5,500	4,500	2,600	3,000	2,750	500	400	450	2,450	4,800	10,300	ש"ל פים A3	
	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	מקדם נגר עילי כבישים C1	
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	מקדם נגר עילי מגרשים C2	
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	מקדם נגר עילי ש"ל פים C3	
	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	תדירות I - 1:10	
	0.015	0.078	0.039	0.050	0.029	0.031	0.019	0.008	0.015	0.025	0.023	0.021	ספיקת כבישים Q1	
	0.019	0.062	0.073	0.023	0.022	0.043	0.030	0.008	0.015	0.029	0.010	0.015	ספיקת מגרשים Q2	
	0.002	0.014	0.012	0.007	0.008	0.007	0.001	0.001	0.001	0.006	0.013	0.027	ספיקת ש"ל פים Q3	
0.801	0.036	0.154	0.124	0.080	0.059	0.081	0.050	0.018	0.032	0.060	0.045	0.063	ספיקה כללית Q	

טבלה 4.1 - טבלת חישוב ספיקות בהתבטח חישוב-אגנים צפוניים



4.2 - סביקות באגנים דרומיים (בישוב הקיים)

סה"כ	31	30	29	28	27	26	25	24S	24N	23	22	21	20	19	18	17	16	15	אגן	תחום
323,650	42,200	8,900	59,500	33,800	7,900	15,000	11,300	16,800	4,600	10,600	8,200	9,700	7,300	21,000	17,500	14,650	28,000	6,700		שטח כללי A1
71,100	0	2,350	16,000	7,200	2,500	4,600	2,700	4,650	1,600	3,700	1,800	3,200	1,000	4,600	4,200	3,800	5,200	2,000		A1 נבישים
132,200	0	0	6,100	16,700	4,800	7,100	6,600	12,150	1,900		6,400	6,500	6,300	14,200	7,900	10,850	22,000	2,700		A2 מטרשים
36,650	2,050	0	19,200	1,900	600	3,300	2,000	0	1,100					2,200	3,600		800			A3 של"ים
83,700	40,150	6,550	18,200	8,100						6,900					1,800			2,000		שטחים ציבוריים/מטמנה A4
	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		מקום נגר עילי נבישים C1
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		מקום נגר עילי מטרשים C2
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		מקום נגר עילי של"ים C3
	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7		מקום נגר עילי שטח צוברי C4
	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47		חזיתות 1-1:10
	0.000	0.028	0.188	0.085	0.029	0.054	0.032	0.055	0.019	0.043	0.021	0.038	0.012	0.054	0.049	0.045	0.061	0.024		סביקות נבישים Q1
	0.000	0.000	0.040	0.109	0.031	0.046	0.043	0.079	0.012	0.000	0.042	0.042	0.041	0.093	0.052	0.071	0.144	0.018		סביקות מטרשים Q2
	0.005	0.000	0.050	0.005	0.002	0.009	0.005	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.009	0.000	0.002	0.000		סביקות של"ים Q3
	0.367	0.060	0.166	0.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.018		סביקות שטחים ציבוריים Q4
2,559	0.372	0.087	0.444	0.272	0.062	0.109	0.080	0.134	0.034	0.107	0.063	0.080	0.053	0.152	0.127	0.115	0.207	0.059		סביקות כללית Q

טבלה 4.2 - חישוב סביקות בישוב הקיים - אגנים דרומיים



טבלה 4.3 - חישוב ספיקות במוצאים והמלצה על קוטר מינימלי של צינור ניקוז במוצא

קוטר צינור מינימלי	ספיקה במוצא לפי I=1:10	שטח מתנקז למוצא	שטח A4 ציבורי ותעסוקה	A3 שטח ש"צפ	A2 שטח מגרשים	A1 שטח כבישים	אגנים	מוצא
ה ר ח ב ה								
60	0.389	61,650	0	24,100	22,050	15,500	1,2,3,4,6,8,9	1
40	0.154	21,600	0	5,500	9,500	6,600	11	2
40	0.036	4,900	0	700	2,900	1,300	12	3
40	0.124	19,000	0	4,500	11,200	3,300	10	4
40	0.081	12,000	0	2,750	6,650	2,600	7	5
40	0.018	2,400	0	400	1,300	700	5	6
י ש ו ב ק י מ								
40	0.059	6,700	2,000	0	2,700	2,000	15	9
50	0.207	28,000	0	800	22,000	5,200	16	10
40	0.053	7,300	0	0	6,300	1,000	20	11
50	0.251	34,200	0	5,900	18,500	9,800	25,26,27	12
100	1.955	242,850	81,700	28,850	80,800	51,500	17,18,19,21,22,23,24,28,29,30,31	13

הערות לקוטרי הצינורות המחושבים :

צינור 40 φ מעביר ספיקה של 0.173 מ"ק/שנייה בשיפוע של 0.5%.

צינור 50 φ מעביר ספיקה של 0.315 מ"ק/שנייה בשיפוע של 0.5%.

צינור 100 φ מעביר ספיקה של 2.0 מ"ק/שנייה בשיפוע של 0.5%.

השיפועים ברוב המוצאים גבוהים יותר מ-0.5% ולכן כושר העברה גדול עוד יותר.



טבלה 4.4 - בדיקת ספיקות לאורך כבישים והמלצה על קוטר מינימלי של צינור ניקוז בכבישים

קוטר צינור מינימלי	ספיקה לפי 1:10	אגנים	מקום	כביש
ה ר ח ב ה				
40	0.108	1, 2	A	1
50	0.188	1, 2, 9	B	1
40	0.142	3, 4, 6	C	205
50	0.201	3, 4, 6, 8	B	205
40	0.154	11	D	1
40	0.036	12	E	1
י ש ו ב ק י מ				
40	0.127	18	F	1
40	0.279	18, 19	G	1
40	0.359	18, 19, 21	H	1
40	0.529	18, 19, 21, 22, 23	I	1
50	0.778	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24	J	1
80	1.138	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 30	K	1
80	1.955	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31	L	1
40	0.115	17	M	8
50	0.150	17, 24N	N	8
50	0.284	17, 24N, 24S	J	8

הערות לטבלה 4.4

1. סימון המקום (A, B, C, ...) בתכנית נספח הניקוז.
2. חישוב קוטר הצינורות המינימלי בכבישים חדשים מתבסס בין היתר על השיפוע האורכי של הכבישים בנספח התנועה. בתכנון המפורט יש לחשב את הספיקות ואת קוטר הצינורות הדרוש בהתאם לשיפוע קווי הניקוז המתוכננים.
3. חישוב קוטר הצינורות המינימלי בכבישים הקיימים מתבסס בין היתר על השיפוע האורכי הקיים של הכביש



5. חישוב ספיקות קיימות על פי מדידות המצב הקיים והשוואה לספיקות המתוכננות

חישוב ספיקות קיימות באגנים על פי נוסחת החישוב ותנוי החישוב בסעיף 3, מרוכז בטבלאות 5.1, 5.2
חישוב ספיקות קיימות במוצאי הניקוו ובקווי הניקוו הראשיים, והשוואה בין קוטר הצינורות הקיימים
לבין קוטר צינור מינימלי המחושבים, מרוכזות בטבלאות 5.3, 5.4.

5.1 - ספיקות באגנים צפוניים (בהרחבה) והשוואה לספיקות מתוכננות

מ"ר	12	11S	11N	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	אגן	נחלים
121,550	4,900	17,600	4,000	19,000	10,400	8,800	12,000	6,700	2,400	4,100	9,000	8,250	14,400	AI	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	כבישים A1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	מגרשים A2	
121,550	4,900	17,600	4,000	19,000	10,400	8,800	12,000	6,700	2,400	4,100	9,000	8,250	14,400	שצ"ס A3	
	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	מקדם גור עילי כבישים C1	
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	מקדם גור עילי מגרשים C2	
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	מקדם גור עילי שצ"ס C3	
	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	תדירות I - 1:10	
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	ספיקת כבישים Q1	
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	ספיקת מגרשים Q2	
	0.013	0.046	0.010	0.050	0.027	0.023	0.031	0.017	0.006	0.011	0.024	0.022	0.038	ספיקת שצ"ס Q3	
0.317	0.013	0.046	0.010	0.050	0.027	0.023	0.031	0.017	0.006	0.011	0.024	0.022	0.038	ק"ס Q - ספיקת כללית	
0.801	0.036	0.154	0.021	0.124	0.080	0.059	0.081	0.050	0.018	0.032	0.060	0.045	0.063	מחונן Q - ספיקת כללית	

טבלה 5.1 - חישוב ספיקות ל"ימות בהרחבה - אגנים צפוניים (על פי מדידת מצב ק"ס) והשוואה לספיקות המתוכננות



5.2 - ספיקות קיימות בישוב הקיים (על פי רקע המדידות והשוואה לספיקות המתוכננות

מ"ר עיטות	31	30	29	28S	28N	27	26	25	24S	24N	23	22	21	20	19W	19E	18	הרחבה 18-7	17	16	15	מ"ר	נתונים
343,650	42,200	8,900	59,500	28,200	5,600	7,900	15,000	11,300	16,800	4,600	10,600	8,200	9,700	7,300	13,400	7,600	17,500	20,000	14,550	28,000	6,700	AI	
53,460	0	2,350	8,100	5,800	0	2,250	4,600	950	4,900	1,600	3,700	1,450	3,200	960	3,050	0	4,200	0	350	4,000	2,000	AI	כבישים בייטוס/חללית A1
44,210	0	0	0	14,800	1,700	3,800	3,000	1,120	5,350	0	0	2,250	3,100	940	0	0	1,900	0	0	4,800	1,450	AI	מבשרים בונים A2
186,880	2,050	0	45,400	4,900	3,900	1,850	7,400	9,230	6,550	3,000	3,200	4,500	3,400	5,400	10,350	7,600	11,400	20,000	14,300	19,200	3,250	AI	שיל/פוטו/סטודיו או בונים A3
59,100	40,150	6,550	6,000	2,700	0	0	0	0	0	0	3,700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	AI	שטחים ציבוריים בונים A4
	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	AI	מקום נג על-כבישים C1
	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	AI	מקום נג על-מבשרים C2
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	AI	מקום נג על-שיל/סטודיו C3
	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	AI	מקום נג על-ציבוריים C4
	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	AI	הרחבת I-10
	0.000	0.028	0.095	0.068	0.000	0.026	0.054	0.011	0.036	0.019	0.043	0.017	0.038	0.011	0.036	0.000	0.049	0.000	0.004	0.047	0.024	AI	ספיקת כבישים Q1
	0.000	0.000	0.000	0.097	0.011	0.025	0.020	0.007	0.035	0.000	0.000	0.015	0.020	0.006	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.031	0.009	AI	ספיקת מבשרים Q2
	0.005	0.000	0.119	0.013	0.010	0.006	0.019	0.024	0.017	0.008	0.008	0.012	0.009	0.014	0.027	0.020	0.030	0.052	0.037	0.050	0.000	AI	ספיקת שיל/סטודיו Q3
	0.367	0.060	0.055	0.025	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	AI	ספיקת שטחים ציבוריים Q4
1,9363	0.372	0.087	0.269	0.202	0.021	0.056	0.093	0.043	0.110	0.027	0.086	0.043	0.067	0.032	0.063	0.020	0.092	0.052	0.041	0.128	0.033	AI	קיום Q
				0.224																		AI	קיום Q
2,4783	0.372	0.087	0.444	0.272	0.062	0.109	0.080	0.034	0.063	0.097	0.063	0.060	0.053	0.152	0.427				0.115	0.207	0.059	AI	מתוכנן Q - ספיקת חללית

מראה לטבלה 5.2 : הספיקה הקיימת מחושבת בהתאם לתנאים המבניים או מדרשים בונים ולכבישים חללים או לנרישים בחללית, על פי המדידה.

טבלה 5.2 - חישוב ספיקות קיימות בישוב הקיים (על פי מדידת מצב קיים), והשוואה לספיקות המתוכננות



טבלה 5.3 - ספיקות קיימות במוצאים (על פי מדידת הקיים), קוטר צינורות קיימים במוצאים (ע"פי מדידה וע"פי תכנון מפורט קיים

והשוואה לקוטר צינור מינימלי מחושב בטבלה 4.3

קוטר מינימלי דרוש (טבלה 4.3)	קוטר קיים במוצא (על פי התכנון*)	הערות	ספיקה קיים Q	אגנים	מוצא
ה ר ח ב ה					
פיזור על פני השטח	פיזור על פני השטח	זרימה טבעית צפונה על פני שטח קיים	0.070	2,4,9,11N	1
		זרימה טבעית צפונה על פני שטח קיים	0.218	1,3,6,7,10,11S,12	2,3
		זרימה טבעית צפונה על פני שטח קיים	0.105	5, 6, 7, 10	4, 5, 6
י ש ו ב ק י מ					
40	60		0.033	15	9
50	60		0.128	16	10
40	60		0.032	20	11
50	60		0.192	25,26,27	12
100	100		1.505	17, 18, 18-ל, 19W,21,22,23,24, 28,29,30,31	13

הערות לטבלה 5.3*

- א. הספיקה הקיימת מטבלה 5.2.
- ב. מדידת המצב הקיים אינה כוללת קוטר צינורות קיימים.
- ג. מרבית הכבישים וקווי הניקוז תוכננו (תכנון מפורט לביצוע) על ידי משרד נעם לבנה הנדסה.
- ד. במקומות בהם קיימים צינורות/מעברי מים אך הקוטר לא נמדד - הקוטר הקיים בטבלה הינו על פי התכנון המפורט, בהנחה שהביצוע היה על פי התכנון.



טבלה 5.4 - השוואה בין קוטר צינור קיים בכבישים קיימים לבין קוטר צינור מינימלי המחושב בטבלה 1.4

קוטר צינור מינימלי לי	קוטר צינור קיים *	אגנים	מקום	כביש
40	40	18	F	1
40	50	18, 19	G	1
40	50	18, 19, 21	H	1
40	50	18, 19, 21, 22, 23	I	1
50	60	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24	J	1
80	אין מידע	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28S, 30	K	1
80	אין מידע	17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31	L	1
40	40	17	M	8
50	50	17, 24N	N	8
50	50	17, 24N, 24S	J	8

הערות לטבלה 5.4 *

- א. הספיקה הקיימת מטבלה 2.2.
- ב. מדידת המצב הקיים אינה כוללת קוטר צינורות קיימים.
- ג. מרבית הכבישים וקווי הניקוז תוכננו (תכנון מפורט לביצוע) על ידי משרד נעם לבנה הנדסה.
- ד. במקומות בהם קיימים צינורות/מעבירי מים אך הקוטר לא נמדד - הקוטר הקיים בטבלה הינו על פי התכנון המפורט, בהנחה שהביצוע היה על פי התכנון.



6. קוטר צינורות במוצאי הניקוז בהרחבה ובישוב הקיים.

בהרחבה : בגלל האופי הטופוגרפי של היישוב שהינו על גבי גבעה מרכזית כשהכבישים בשולי לגבעות, או מחלקים את הגבעה לפלחים צפון דרום. הניקוז של השכונה מתחלק להרבה מוצאים קטנים אשר מתנקזים אל השטחים הירוקים אשר מסביב. רק במספר מקומות בודדים ישנה הצטברות יותר גדולה.

אגני הניקוז שנבדקו חולקו בעיקר ע"י הכבישים החוצים וברוב המקרים לכול אגן, יש מוצא ניקוז נפרד אל מחוץ ליישוב וכמויות הזרימה הן מאוד נמוכות. רק בשלושה מוצאי ניקוז הספיקה גדולה מ-0.1 מ"ק/שנייה. השטחים הכוללים של כל מוצא ניקוז בנפרד אינם עולים על 65 דונם.

בסה"כ יש שישה מוצאי ניקוז (1-6) שמנקזים כשניים עשר אגני משנה (1-12):

- לכיוון צפון מוצא אחד (מס' 1) – צינור $\phi 60$ ס"מ.

- לכיוון מזרח שני מוצאים (מס' 2, 3) – צינורות $\phi 40$ ס"מ.

- לכיוון דרום שלושה מוצאים (4,5,6) – צינורות $\phi 40$ ס"מ לתעלת הגנה שמסיטה את המים מזרחה.

מטעמי אחזקה מומלץ לבצע צינורות בקוטר מינימלי של 50 ס"מ.

בישוב הקיים : במסגרת תכנית מס' ג/21495 במתוכננים שטחים ציבוריים אשר ניקוזם משתלב עם מערכות הניקוז הקיימות/מתוכננות בשכונה הקיימת. השטח חולק להרבה אגני ניקוז קטנים. מספר אגנים מתנקזים ישירות אל שולי היישוב (שניים צפונה ושניים מזרחה). רק במוצא אחד (מס' 13) אשר מרכז מספר רב של אגנים מהישוב ומרכז גם את מערכת הניקוז של אזור התעסוקה הצמוד ליישוב, מצטברת ספיקה גדולה יחסית (2.0 מ"ק) משטח כולל של כ-240 דונם.

בסה"כ יש חמישה מוצאי ניקוז (9-13) שמנקזים כשבעה עשר אגני משנה (15-31):

- לכיוון צפון שני מוצאים (מוצאים 9, 10) – צינורות $\phi 40$ ס"מ, $\phi 50$ ס"מ (בהתאמה).

- לכיוון מזרח שני מוצאים (מוצאים 11, 12) – צינורות $\phi 50$ ס"מ, $\phi 40$ ס"מ (בהתאמה).

- לכיוון מזרח בכביש היציאה המזרחי של הישוב - מוצא מס' 13 – צינור $\phi 100$ ס"מ.

על פי המדידה ועל פי סיור שנערך בשטח, קווי הניקוז בישוב הקיים בוצעו. מדידת המצב הקיים לא כוללת מדידת קוטר הצינורות, לכן קוטר הצינורות במוצאים מסתמך על תכנון הניקוז של משרד נעם ליבנה הנדסה.

- לכיוון צפון מוצאים 9, 10 – צינורות $\phi 60$ ס"מ.

- לכיוון מזרח מוצאים 11, 12 – צינורות $\phi 60$ ס"מ.

- לכיוון מזרח בכביש היציאה המזרחי של הישוב - מוצא מס' 13 – צינור $\phi 100$ ס"מ.

יש להתקין מתקן לשיכוך אנרגיה במוצא זה לפי דוגמה בהמשך.

במוצא זה יש להסדיר תעלה המשכית למוצא עד למעביר מים קיים. ייצוב תעלה זו יהיה כמפורט בסעיף הטיפול בתעלות.



7. שימור מים

הבניה בשכונה תבוצע לאור "המדריך לתכנון לבניה משמרת נגר עילי" (אוקטובר 2004) בהוצאת משרד הבינוי והשיכון, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד החקלאות ופיתוח הכפר. יש להקפיד על הנושאים הבאים:

- א. לפחות 20% משטח המגרשים הינו ירוק. ניתן להחשיב בתוך השטחים הירוקים שבילים לא רציפים, אלא מאבנים בודדות בתוך משטחים מגוננים. כמו כן חניות מאריחי דשא. (ראה פרטים לדוגמא). כמו כן ניתן לבצע רצועות השהית נגר (ראה פרט לדוגמא) בשפות המגרשים, לפני הוצאת המים אל השטחים הצבורים. רצועות אלה תהינה מצופות בחומר דקורטיבי מחלחל כמו חצץ, טוף וכו'.
- ב. לאפשר אוגר מתוך המרזבים של 10 ס"מ לפחות.
- ג. גינון בשצ"פים: יתוכננו מקומות נמוכים בשצ"פ אשר אליהם יזרמו מי נגר ויחלחלו לתוך הקרקע. יש לבצע בשצ"פים בורות חלחול, כדי לאפשר חלחול של מי הנגר (ראה פרט לדוגמא), תוך כדי שמירה על חוקי הבטיחות. כמו כן יבוצעו אזורי השהית מי הנגר, לרבות קטעי החדרה (ראה פרט לדוגמא).

ד. אי פניעה במי תהום:

מרזבים ומערכות ניקוז לא יחוברו למערכת הביוב. בתחום הישוב הקיים ישנו אזור תעסוקה קיים. יש להבטיח שמקרה ויווצרו שפכים מזהמים, הם יקלטו בנפרד במערכת סניטרית נפרדת ממערכת הניקוז.

8. קרקע

הקרקע באתר הינה קרקע אבן גיר ודולומיט. כושר החידור של קרקע זו בינוני והינו 25 מ"מ לשעה. (מבוסס על הניסיון בארץ, על דוחות תה"ל וניסויי חלחול).

9. מוצאי ניקוז מרזבים

העובדה שישנן מוצאי ניקוז רבים ובכול אחד מהם ספיקה קטנה מאוד יחסית, מונעת יצירת זרמים גדולים ותאפשר לכמויות המים הקטנות בכול מוצא לחלחל לתוך השטח הירוק שאליו הם נשפכים תוך כדי הקטנת נזקי חתירה.

10. כבישים

חתכי האורך של הכבישים תוכננו בשיפוע מנימלי של 1.5%.



11. הנחיות כלליות לתכנון קווי ניקוז ותעלות

צינורות - קוטרי הצינורות המומלצים בקווים הראשיים, ראה בטבלאות שבנספח. מפלים יבוצעו בתוך שוחות מפל. במוצאים ראשיים, בעלי ספיקה גדולה יש להתקין מתקן שיכוך אנרגיה (ראה דוגמא בהמשך).

תאי קליטה - בכבישים יותקנו קולטנים. המרחק בין הקולטנים יהיה בהתאם לחישוב כמויות הגשם שיצטברו לאורך אבני השפה, כשהגובה המקסימלי של המים יהיה גובה אבן השפה פחות 2 ס"מ. חישובי גובה המים יהיו בהתחשב בחתך הרוחבי והאורכי של הכביש וכושר הקליטה של הקולטנים, כמפורט בחוברת המלצות תכנון עירוני של משהב"ש, וספרות נוספת בנושא המפרטת את אופן חישוב הספיקות בהתאם לחתך הרוחב והשיפוע האורכי שלו, ובהסתמך על יכולת קליטה של קולטן בין 30 עד 50 ליטר לשניה. חישובים של מרחקים בין קולטנים בתלות בכל האמור לעי"ל, יערכו במסגרת התכנון המפורט. מטעמי אחזקה, כל הקולטנים יהיו כפולים. המרחק המקסימלי בין קולטנים, בשיפוע לכיוון אחד יהיה 100 מ' והמרחק המינימלי היעיל בין קולטנים לא פחות מ 6 מ'.

להלן נתוני עזר לחישובי מקום ומרחקים בין הקולטנים:

ברחוב בשיפוע רוחבי של 2%, הספיקה המועברת בכביש לאורך אבן השפה למטר אורך, הינה כדלקמן:

שיפוע אורכי	0.5%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%
הספיקה בגובה מים 3 ס"מ (ליטר/שנייה) רוחב זרימה = 1.5 מ'	7	10	14	18	20	23	25	27	29
הספיקה בגובה מים 5 ס"מ (ליטר/שנייה) רוחב זרימה = 2.5 מ'	28	40	57	69	80	90	98	106	113
הספיקה בגובה מים 8 ס"מ (ליטר/שנייה) רוחב זרימה = 4 מ'	99	140	199	243	281	314	344	372	397

תעלות - מידות תעלות לאורך הכבישים יחושבו בהתאם לספיקה המתוכננת בתוספת מרווח חופשי עליון של 30 ס"מ. מומלץ לייצב תעלות ניקוז, אשר לא חצובות בסלע, בעלות שיפוע אורכי העולה על 1%.



12. סיכום

ע"פ דו"ח זה ניתן לראות שהשכונה המתוכננת מתפקדת בספיקות קטנות יחסית ובגלל האופי הטופוגרפי הקיים וכתוצאה מכך פיזור רב של מוצאים, אין שינויים משמעותיים במשטר הזרימה החדש לעומת הקיים. גם המוצא הגדול יותר אינו משנה את משטר הזרימה כי הוא מגיעה לוואדי שגם קודם ניקו את השטח.

מבדיקת מערכת הניקוז הקיימת עולה שהיא מספיקה לנדרש גם לאחר ביצוע ההרחבה והשלמת כל הפיתוח ביישוב הקיים תוך כדי השתלבות במערכת הניקוז המתוכננת. גם עם הגדלת הספיקה למוצא הניקוז העיקרי (מוצא מס' 13) מ-1.5 מ"ק/שני' כיום ל-2.0 מ"ק/שני' בעתיד מערכת הקיימת תמשיך לתפקד.

מבדיקת סה"כ הספיקות אשר מגיעות לנתיב המים האזורי אשר מצפון וממערב ליישוב, נחל בית העמק, עולה שסה"כ הספיקות שהגיעו אליו מהיישוב הקיים, 1,698 מ"ק/שני' (מוצאים קיימים 9,10,11,13) בתוספת הספיקות הקיימות מההרחבה המתוכננת 0.393 מ"ק/שני' (מוצאים קיימים 1,2,3,4,5,6) מסתכמות ב-2.091 מ"ק/שני'.

סה"כ הספיקות שיגיעו לנתיב מים זה לאחר השלמת הבנוי ביישוב הקיים ובהרחבה יהיה 2.872 מ"ק/שני' (מוצאים 1,2,3,9,10,13). תוספת זאת של 0.781 מ"ק/שני' הינה לא משמעותית יחסית סה"כ הספיקות שמגיעות לנתיב מים זה.

היות והספיקות בנחל זה הינן בסדר גודל של 20-25 מק/שני' (בסוף 2012 הספיקה היתה כ-30 מק"ש), התוספת המתוכננת איננה משמעותית.

עורך הנספח

עפרוני לאיס



לבון – הרחבה

נספחים

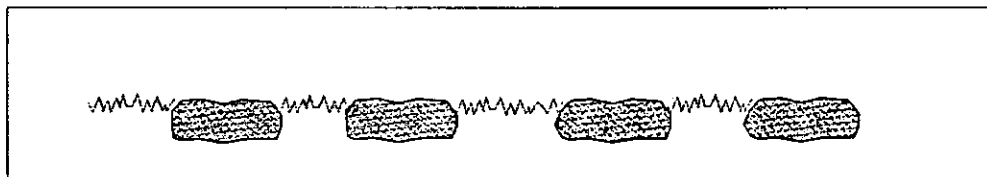
מתקן שיכוד אנרגיה

בור חלחול

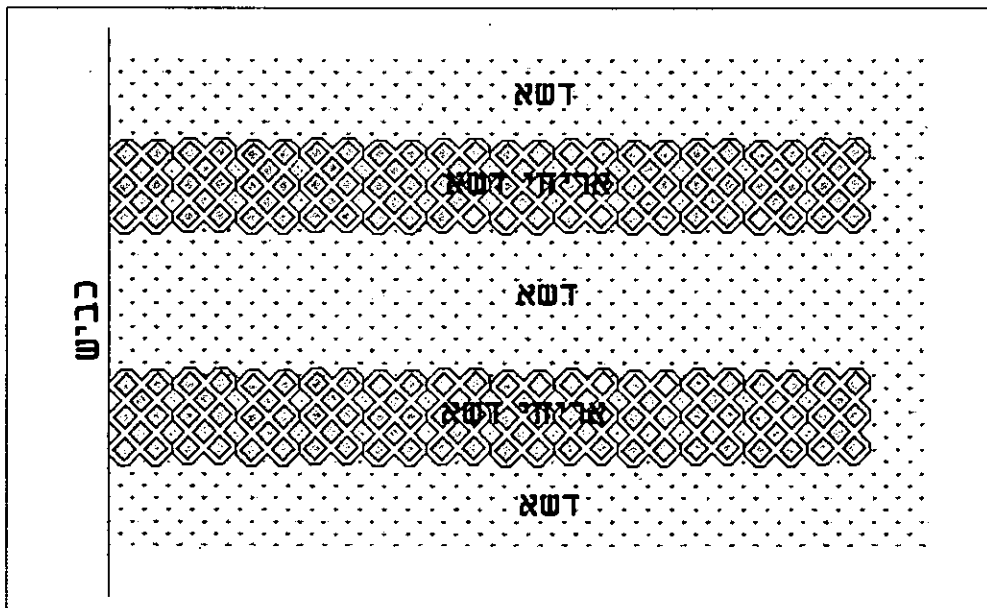
אמצעים להשהיה והחדרת נגר



קטעי החדרה/השהיה בגינונים
ללא קני"מ



שבילים לא רציפים, אלא מאבנים בודדות
ללא קני"מ



חניות מאריחי דשא
ללא קני"מ