

3009246-45-1

303-03740 31/07/2017 13:06:37 נספח ניקוז דוח ניקוז



החברה הלאומית לתשתיות תחבורה בע"מ



#393194

מינהל התכנון
הועדה המחוזית - מחוז חיפה
10-08-2017
נ ת ק ב ל

דו"ח ניקוז

תכנית מספר 303-0374066



מחלף עתלית

כבישים 2/721



אוגוסט 2016

מינהל התכנון - מחוז חיפה
חוק התכנון והבנייה, תשכ"ה - 1965
הועדה המחוזית החליטה ביום:
21.6.17
לאשר את התכנית
16.8.17
תאריך יו"ר הועדה המחוזית

הודעה על אישור תכנית מס'
פורסמה בילקוט הפרסומים מס' 7572
ביום 22.8.17

אמי מתום מהנדסים ויועצים בע"מ





1. מבוא

- 1.1 חברת נת"בי ישראל מקדמת שדרוג של מחלף עתלית, מפגש דרכים 721 x 7110 x 2.
- 1.2 פתרונות הניקוז מבוססים על תמ"א 34 בי 3, הנחיות נת"בי לניקוז 7/2015, סקר הידרולוגי מסי 1107, נוב' 2015 בעריכת נהרא והנחיות מת"ח ל"יתבחיני תכן למזעור הפגיעה בקרקע ובסביבה-דרכים בן עירוניות" 9/2010. דו"ח זה מסתמך על מדידות מפורטות מיום 04.02.2016.
- 1.3 דו"ח זה מגדיר את אגני הניקוז הרלוונטיים לקטע זה, סוקר את מערכת הניקוז הקיימת, מחשב את ספיקות התכן ובוחר את התאמת מערכת הניקוז הקיימת לנדרש.



2. קטעי הדרך הכלולים בפרויקט

- דרך מספר 2, ק"מ 89 עד 90.
- דרך 721, ק"מ 0 עד 0.4.
- דרך 7110, ק"מ 0 עד 0.4.

3. אגני הניקוז

אגני הניקוז הקיימים מפורטים בתכנית על רקע תצלום אוויר ומפה טופוגרפית. השטח של כל אגני הניקוז שמתנקזים אל תחום הפרויקט, קטן מ-1.0 קמ"ר.

3.1 אגן 3.2

אגן ממערב לכביש 4 ומצפון לכביש 721 בשטח של 0.187 קמ"ר, שטח חקלאי פתוח לא מבונה, הקרקע מסווגת לפי חבורות קרקע כ-H7, שיפוע הקרקע כ-2.5%. אגן זה מתנקז לאגן 3.1 באמצעות מעביר מים בקוטר 0.35 מ'.



אגן 3.1

האגן ממוקם ממערב אגן 3.2 מצפון לכביש 721, שטחו 0.09 קמ"ר, על כ-30% משטחו ממוקם בית אריזה. ביתר השטח, שימוש חקלאי פתוח. הקרקע מסווגת ע"פ חבורות קרקע כ-H7, שיפוע השטח כ-1.5%. מוצא האגן חוצה את דרך 721 מצפון לדרום במובל ניקוז ארגזי במידות 1x1.0 מ' ומשם לתעלת עפר המלווה את דרך 721 מערבה, ודרומה לאורך הרמפה הדרום מזרחית של דרך 2 עד חיבורה של תעלת נחל אורן, שחוצה את כביש 2 במובל ארגזי במידות 4.0x4.0+2.0x5.0 מ' - החציה מחוץ לתחום הפרויקט.

3.2 אגן 1.4

אגן הנשתרע צפונית לדרך 721 ומזרחית לרמפה הצפון מזרחית של כביש 2. שטחו 0.32 קמ"ר, שטח חקלאי פתוח, הקרקע מסווגת לפי חבורות קרקע כ-H7, קצהו ובצפון לפי H1, בשיפוע של כ-0.18 פרומיל. אגן זה מתנקז לשטח הכלוא בין הרמפה הצפון מזרחית של דרך 2 ובין דרך 2, באמצעות מובל ניקוז ארגזי במידות 1.0x1.0 מ', מוצא המובל לתעלה טרפזית שיורדת דרומה לאורך דרך 2.



אגנים 1.3, 1.2, 1.1, 1

אגנים אלו כלואים בתוך המחלף של כל אגן בממוצע – 0.03 קמ"ר. סוג הקרקע H1. מרבית שטחים מתווספים בצמחיה ובעצים. הקשר בין האגנים הוא: אגן 1.3 אל אגן 1.2 במעביר ארגזי 1.0x1.0.





- אגן 1.1 אל אגן 1 במעביר ארגזי 1.0x1.0.
- אגן 1.2 אל אגן 1 במעביר ארגזי 1.0x1.0.
- אגן 1 אל אגן 2 במעביר ארגזי 1.0x1.0.

3.3 אגן 2

אגן זה נמצא צפונית לדרך 721 ומערבית לרמפה הצפון מערבית של כביש 2, שטחו כ-0.116, חציו מבונה (מתנה המעפילים), חציו פתוח. סיווג הקרקע - H1, שיפוע הקרקע מצפון לדרום כ- 4.5%. קיימת תעלת הניקוז לאורך הרמפה ולאורך דרך 7110 לכיוון מערב עד מובל ניקוז ארגזי במידות 1.0x1.0. מוצאו בתעלה קצרה למוצא הניקוז של האגן. מוצא הניקוז במובל ארגזי במידות 1.2x0.9 שחוצה את דרך 7110 לכיוון דרום אל נחל אורן. מובל זה ממשיך לאורך כביש 7110 בתוך מערכת ניקוז סגורה.



3.4 אגן 3

אגן 2 ששטחו 0.082 קמ"ר מנקז לתוכו את אגנים 1, 1.1, 1.2, 1.3 ו-1.4, טופוגרפיה מישורית, שטח פתוח, עם צמחיה. מוצא האגן, בחציה של כביש 7110 באמצעות מעביר מים צינורי 1.2 x 2 מ'.

טבלה אגנים מסכמת:

אגן מס'	שטח (קמ"ר)	שטח מצטבר (קמ"ר)	תכסית	חברות קרקע	גרדיאנט (%)	מוצא אל	מעביר מוצא
3.2	0.187	0.187	חקלאות	H7	2.5	אגן 3.1	Φ0.35
3.1	0.090	0.272	חקלאות	H7	1.5	חוצה את 721 לתעלת עפר	ארגזי 1.0x1.0
1.4	0.320	0.320	חקלאות	H7	1.6	אגן 1.3	ארגזי 1.0x1.0
1.3	0.033	0.353	צמחיה צפופה	H1	2.3	אגן 1.2	ארגזי 1.0x1.0
1.2	0.029	0.382	צמחיה צפופה	H1	2.2	אגן 1	ארגזי 1.0x1.0
1.1	0.023	0.023	צמחיה צפופה	H1	4.3	אגן 1	ארגזי 1.0x1.0
1	0.035	0.440	צמחיה צפופה	H1	3.5	אגן 2	ארגזי 1.0x1.0
2	0.082	0.522	צמחיה צפופה	H1	1.5	עובר ב 7110 לכיוון נחל אורן	2xΦ1.2
3	0.116	0.116	צמחיה צפופה	H1	1.8	חוצה את 721 למערכת ניקוז סגורה	ארגזי 1.2x0.9



4. נתוני עוצמות גשם:

עוצמות גשם לסופות קצרות זמן, מאתר נת"י שנמדד בתחנת גבע כרמל.



שם תחנה	שנת תצפיות	רום	מס' שני תצפיות	פרק זמן	MAX1	תאריך של MAX1	1%	2%	5%	10%	20%
גבע כרמל	65-79	22	13	5	183.9	25/11/1976	270.7	232.0	184.9	152.9	123.0
גבע כרמל	65-79	22	13	10	105.3	30/12/1976	179.5	156.3	127.3	107.6	88.6
גבע כרמל	65-79	22	13	15	88.4	11/12/1966	158.8	136.8	109.6	91.2	73.9
גבע כרמל	65-79	22	13	20	85.6	11/12/1966	155.3	131.4	103.0	83.8	66.3
גבע כרמל	65-79	22	13	30	67.6	11/12/1966	128.3	108.1	84.1	68.1	53.4
גבע כרמל	65-79	22	13	45	48.9	05/04/1977	97.5	81.9	63.5	51.2	40.0
גבע כרמל	65-79	22	13	60	39.2	05/04/1977	77.9	65.1	50.0	39.7	30.4
גבע כרמל	65-79	22	13	90	28.4	05/04/1977	70.6	57.2	41.9	32.3	23.8
גבע כרמל	65-79	22	13	120	23.2	22/01/1969	47.4	38.9	29.0	22.7	17.0
גבע כרמל	65-79	22	13	180	17.1	22/01/1969	29.9	24.5	18.2	14.2	10.6
גבע כרמל	65-79	22	13	240	14.3	22/01/1969	24.2	20.2	15.4	12.0	8.9



5. מקדמי הנגר לפי איפיון תקרקע

מקדמי הנגר לכל אגן נלקחו בהתאם לטבלה מס' 1 מתוך נספח 1 מהמדריך לתכנון ובניה משמרת נגר עילי (נספח 1).

6. מאפייני האגנים – ספיקת תכן – מצב קיים

שם מוצא	אגנים כלולים	שטח האגן (קמ"ר)	ספיקה Q (מ"ק/שניה)				
			1%	2%	5%	10%	20%
3.2	3.2	0.187	0.985	0.808	0.603	0.472	0.353
3.1	3.1+3.2	0.277	1.459	1.197	0.893	0.699	0.523
1.4	1.4	0.320	1.854	1.521	1.134	0.888	0.665
1.3	1.3+1.4	0.353	4.207	3.534	2.740	2.209	1.726
1.2	1.2+1.3+1.4	0.382	4.552	3.824	2.965	2.390	1.868
1.1	1.1	0.023	0.219	0.183	1.217	0.112	0.085
1	1+1.1+1.2+1.3+1.4	0.440	5.243	4.404	3.415	2.753	2.151
2	2	0.116	1.104	0.923	0.709	0.563	0.431
3	2+1+1.1+1.2+1.3+1.4	0.522	8.186	6.897	5.366	4.345	3.407

הערות:

1. זמני הריכוז חושבו בהתאם ל:

$$T_c = 5.4 * L^{0.7} * S^{-0.375}$$

T – זמן ריכוז (דקות)

L – אורך אפיק הזרימה המקסי (ק"מ)

S – שיפוע ממוצע





2. הספיקות חושבו בהתאם לנוסחה הרציונלית:

$$Q = \frac{C.I.A}{3.6}$$

Q – הספיקה (מ"ק/שניה)

C – מקדם נגר

I – עוצמת גשם מ"מ/שעה

A – שטח אגן ההיקוות (קמ"ר)



7. תעלות כביש קיימות

מס' כביש	מס' תעלת כביש	מס' אגן	מיקום לפי ק"מ בכביש	מיקום ביחס לכביש	צורה	B רוחב תחתית מ'	H עומק מ'	זו שיפוע דופן מ"מ/מ'	J שיפוע אורך %	Q סביקת תכן מ"ק/שניה	Q נושר הולכה מ"ק/שניה	חומר ציפוי	מצב תפקודי	מתרון
721	3	3.2/3.1	0.55-1.60	צפונית	טרפז	1.0	0.3	1:2	1.75	0.70	0.5	עפר	סתום על ידי צמחייה	העמקת תעלה, ניקוז
	4	3.1/1.4	0.20-0.55	צפונית	טרפז	1.0	0.8	1:2	0.65	0.92	3.9	עפר	נקי	ניקוז
	5	אורך 3	0.20-1.60	דרום	טרפז	2.0	0.8	1:2	1.50	0.70	5.5	עפר	נקי	ניקוז
	6	1.2/1.3	0.00-0.20	צפון/דרום	טרפז	2.0	0.2-0.4	1:2	0.32	0.05	1.2	עפר	נקי	√
2	7	1.3/1.2	89.5-89.95	מזרח	טרפז	2.5	1.2	1:2	0.43	2.2	6.6	עפר	נקי	√
רמפה צפון מזרחית	10	1.3	-	מערב	טרפז	1.0	0.2	1:2	0.65	0.22	0.2	עפר	נקי	דיפון
רמפה צפון מערבית	11	1.1	-	מערב	טרפז	2.0	0.5	1:3	0.25	0.31	1.5	עפר	נקי	√
רמפה דרום מזרחית	12	אורך 3	-	מזרח	טרפז	4.5	0.8-1.0	1:2	0.25	8.33	7.0	עפר	נקי	העמקת התעלה
רמפה דרום מערבית	13	1	-	מערב	טרפז	0.5	0.2-0.4	1:2	0.75	1.94	0.2	עפר	נקי	העמקת התעלה
7110	14	1.2	0.00-0.15	צפון/דרום	טרפז	2.0	0.2-0.4	1:2	1.30	1.79	0.4	עפר	נקי	העמקת התעלה
	15	3	0.15-0.32	צפון	טרפז	2.0	0.1-0.3	1:2	1.00	0.56	0.1	עפר	נקי	העמקת התעלה





8. ספיקות תכן

ספיקות התכן למתקני החציה נקבעו, בכל האגנים למעט אגן 2, להסתברות של 5%, אגן 2 להסתברות של 2% (מצ"ב הנחות נת"י, טבלה 3א, הצילום מצורף).

בדיקת כושר הולכה של מובלי הניקוז הקיימים

מס' המעביר	סוג המעביר	גודלו	ספיקת התכן (מ"ק/שניה)	כושר הולכה (מ"ק/שניה)
3.2	צינור	Φ 0.35	0.603	0.13
3.1	BOX	1.0X1.0	0.893	1.5
1.4	BOX	1.0X1.0	1.134	1.5
1.3	BOX	1.0X1.0	2.74	1.5
1.2	BOX	1.0X1.0	2.965	1.5
1.1	BOX	1.0X1.0	1.217	1.5
1	BOX	1.0X1.0	2.689	1.5
2	BOX	1.2X0.9	0.709	1.8
2.1	BOX	1.0X1.0	0.709	1.5
3	צינור	2Φ120	6.897	5.7



הערה: הבדיקה מבוססת על גרפים של

"HYDRAULIC DESIGN OF HIGHWAY CULVERTS (MAY 2005)"

מצ"ב צילום של CHART8A, CHART1A

פרמטרים לקביעת ספיקת הקיבולת הם:

1.25 – Hw/D

בלט – 20% במעבר ארגזי.



מסקנות:

- המעבירים הקיימים באגנים 1.2, 1.3, 1 ו-3 אינם מתאימים לספיקות התכן ויש להגדיל אותם.
- לאור ממצאי הסקר ההידרולוגי, יש לדאוג לניקוי של כל המעבירים והתעלות מסחף וצמחיה הגדלה בפתחם.
- בהתאם להנחיות מת"ת "תבחיני תכן למזעור הפגיעה בקרקע ובסביבה דרכים בן עירוניות 9/2010, נספח ב' סעיף 3.2 ינקטו הפעולות הבאות:
- על מנת למנוע הזרמת מיי נגר מזוהמים מהכבישים ישירות לנחל אורן, ברביעים המערביים יתוכננו שטחי הצפה, בשיתוף עם אדר' הנוף.
- בתעלות שלאורך הרמפה הצפון-מזרחית שנמצאים בתחום רדיוסי המגן של בורות הקידוח "מי חוף כרמל 6 ו-7" ידופנו תעלות העפר, יתר התעלות לא ידופנו.





נספחים



נספח 1: גיאולוגיה, קרקע ותת הקרקע

נספחים

נספח 1.2 : מקדמי נגר מירבי

טבלה מס' 1: מקדמי הנגר המירבי (Cm) לחבורות הקרקע השונות
 מקדמים ארעיים (מתוך גרתי וחבריו 1988).

מקדם Cm	חבורת קרקע	מקדם Cm	חבורת קרקע	מקדם Cm	חבורת קרקע
0.29	K1	0.75	D1	0.12	A1
0.50	K2	0.75	D2	0.14	A2
0.29	K3	0.15	D3	0.16	A3
0.20	L	0.28	E1	0.16	A4
		0.24	E2	0.14	A5
0.20	M1	0.38	E3	0.16	A6
0.20	M2	0.08	E4	0.17	A7
				0.16	B1
0.90	N1	0.30	F1	0.25	B2
0.90	N2	0.30	F2	0.16	B3
0.90	N4	0.16	F3	0.16	B4
0.80	R	0.44	H1	0.16	B5
		0.90	H2	0.20	B6
0.20	S	0.90	H3	0.16	B7
		0.80	H4	0.01	C1
0.00	V	0.80	H5	0.18	C2
		0.40	H7		
0.50	W	0.75	H9		
		0.80	H11		
0.40	X				





אגף תכנון – הוחיות תכנון ניקוז והידרולוגיה

3.1 - מבוא

3.1.1 - תסגר כללי

החצייה של הניקוז האזורי דרך הכביש מתבצעת במעבירי מים או נשרים על הכביש המתעלים את הזרימה מתחת למיסעת הכביש ומתחברים עם מורד הנחל/תעלה. חציית הכביש באמצעות נשרים ומעברי מים מחייבת התייחסות לתכנון ההידראולי של גודל הפתחים בהתאם לטפיקות התבן, עמסי תקרע והתנועה מעל המתקנים החוצים. התכנון ההידראולי והתכנון הקונסטרוקטיבי של המתקנים החוצים מחייב תכנון הנדסי נכון וכלכלי של המתקנים. התכנון הוא שילוב של התכנון ההידראולי ותכנון של ההננה בפני ארוזיה שאחראי עליו מתכנן הניקוז אשר ממורטים בהמשך הפרק.

3.1.2 - הגדרה של מעבירי מים ונשרים

מעבירי מים ונשרים משמשים כאמור לחצייה של הניקוז בתחום זכות הדרך של הכביש. החבל בק גשר למעביר מים בהנדרות היו בעיקר קונסטרוקטיבי כאשר במעביר מים רצפת המעביר משמשת כחלק אינטגרלי מהמבנה הקונסטרוקטיבי. בנשרים הביסוס של הגשר הוא באמצעות יסודות. רצפת הגשר איננה חלק קונסטרוקטיבי שנושא בעומסים.

3.2 – הסתברות לתכנון מתקני חצייה

3.2.1 – הסתברות לתכנון מתקני חצייה

הסתברותית תוכן לתכנון מתקני חצייה נגזרת כפונקציה של גודל הטפיקה באגן הרוצה. בהתאם לגודל הטפיקה המתושבת של הנחל או תעלה בנקודת הטפיש עם הכביש המתוכנן בהסתברות של 2% ל 1% ל 50 שנה נגזרת טפיקת התבן לתכנון מתקני החצייה כמפורט בטבלאות בהמשך הפרק. מתקני החצייה יתוכננו כך שטפיקת התבן שאליה תוכנן הפתקן תעבור בתון מעביר המים בתוספת של בלט כפי שמפורט בהמשך הפרק בסעיף 3.4.1.

הערה: מתקני חצייה במחלפים יתוכננו לפי הכביש בדירוג הגבוהה בהיררכיה של המפנס.

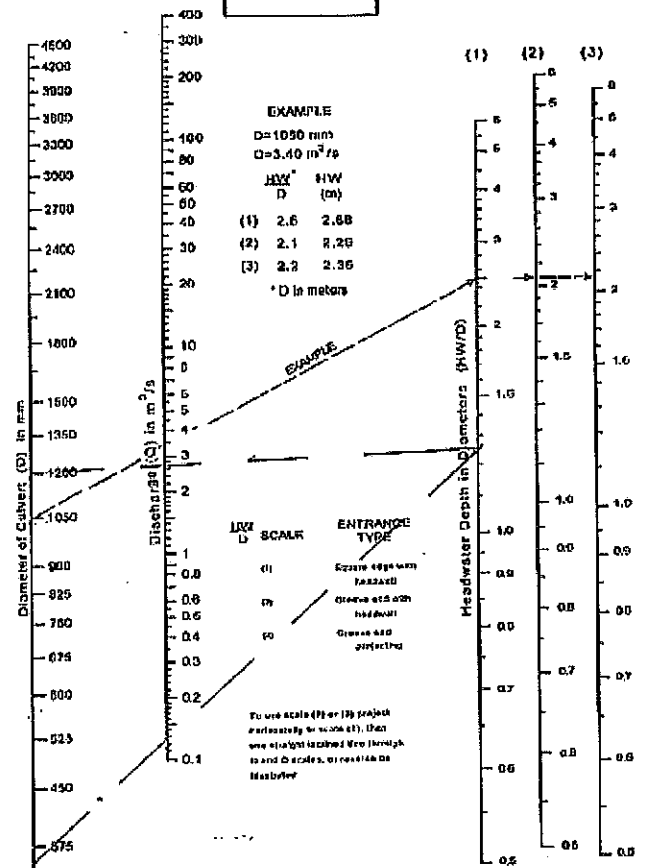
טבלת גוסי 33 – הסתברות לתכנון מתקני חצייה

טפיקה בהסתברות של 2% בערוץ החוצה (מ"ק/שני)	כביש מהיר	כביש ראשי וכביש אזורי	כביש מקומי ודרכי שירות מיוחדת	דרכי שירות ודרכים חקלאיות
גדול מ 250	1%	2%	2%	10%
50-250	1%	2%	5%	10%
5-50	2%	2%	5%	10%
קטן מ 5	5%	5%	5%	10%
הצפה	1%	2%	2%	10%





CHART 1A

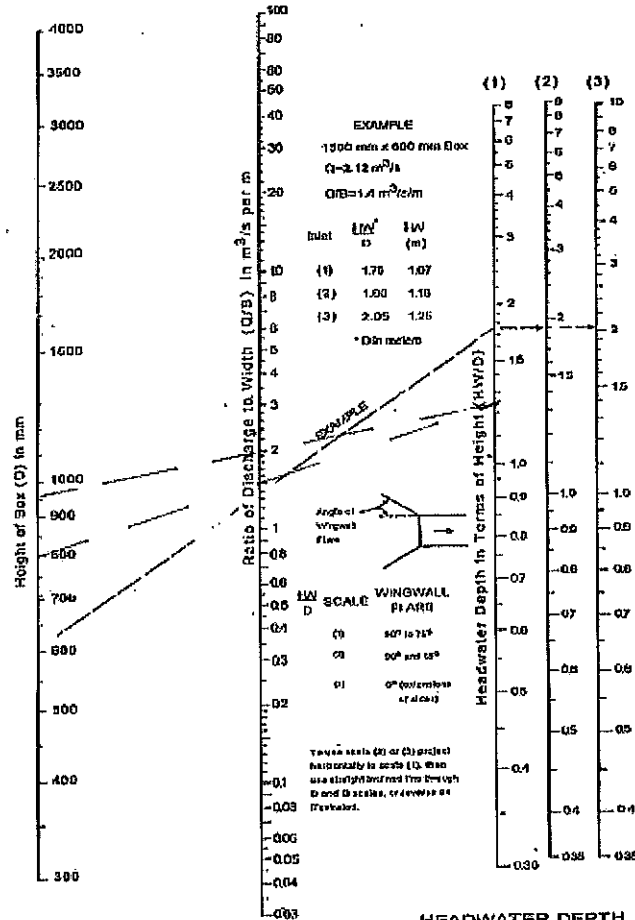


HEADWATER DEPTH FOR CONCRETE PIPE CULVERTS WITH INLET CONTROL.

Adapted from Bureau of Public Roads Jan 1963



CHART 8A



HEADWATER DEPTH FOR BOX CULVERTS WITH INLET CONTROL

Adapted from
 Bureau of Public Roads, Inc., 1937