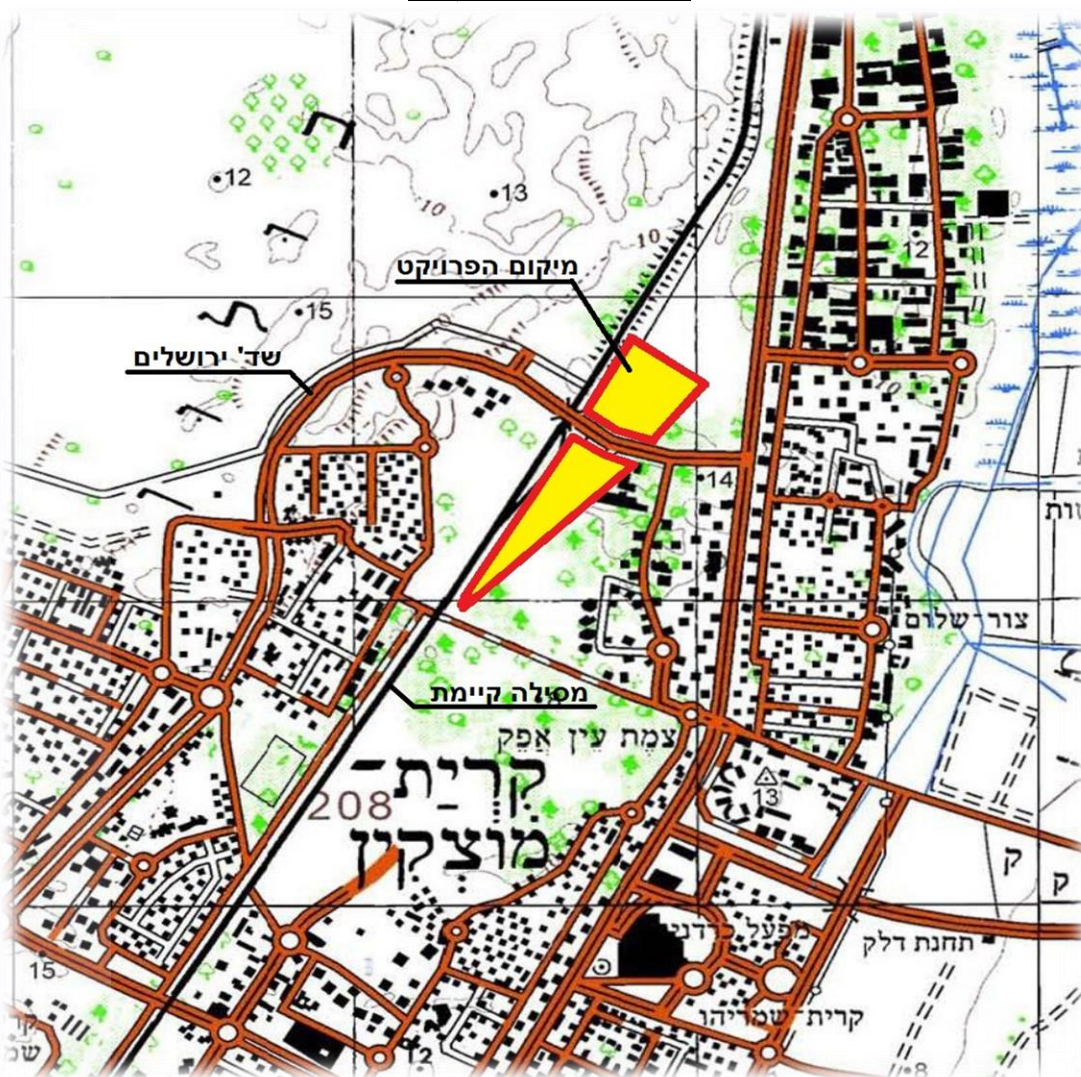




תוכנית מס' 352-0342329 מרכז תחבורה כורדני נספח ניקוז



חסון ירושלמי מהנדסים יועצים
תכנון בהנדסה אזרחית
רח' קריית מוצקין 14, חל-אביב 44730, סניף 03-5278887, פקס 03-5278487
Office@hj-eng.co.il



דלתון הנדסה וניהול בע"מ



אוגוסט 2015



1. מבוא

מרכז תחבורה כורדני ממוקם סמוך למסילה קיימת ממערב ושכונת קליל ממזרח בשלבי הקמה. באזור המתחם עובר גשר "בגין" מעל מסילת הרכבת שמחלק את אתר המרכז התחבורתי לשני חלקים, המהווים שני אגנים נפרדים. חלק הצפוני של המתחם כיום כבר מתפקד כמרכז תחבורה וחנוון לאוטובוסים ומתנקז באמצעות מערכת ניקוז תת-קרקעית. החלק הדרומי כיום אינו בנוי ולאור הטופוגרפיה המישורית והקרקע החולית רוב מי הנגר העיליים נקווים ומחלחלים מקומית בשטחים הפתוחים או מגיעים לתעלת ניקוז של הרכבת.



שטח התכנית – 100 דונם.

השטח נמצא בתחום שיפוט העיר קריית מוצקין.

2. חומר רקע

לצורך הכנת דו"ח נספח הניקוז נעזרנו והתבססנו על המקורות והנתונים הבאים:



- מפות טופוגרפיות בקנ"מ 1: 50,000
- מפת קרקעות של האזור בקנ"מ 1: 50,000
- מפת מדידה של האזור בקנ"מ 1: 500
- נתונים הידרומטריים של תחנת סחף עכו
- תכנון ניקוז מפורט של אזור תעשייה קריית מוצקין
- תכנון ניקוז מפורט של שכונת קליל
- תכנון מפורט של מובל ניקוז אזורי של קריית מוצקין
- תכנון תחום מסילת רכבת

**3. תאור אגני ההיקוות**

לצורך תכנון מערכת ניקוז וחישוב ספיקות נקבעו 2 אגני היקוות (ראה גיליון מס' 1 המצורף):

- אגן מס' 1 יכלול אזור תעשייה קריית מוצקין ומרכז התחבורה כורדני המתוכנן.
- אגן מס' 2 יכלול שכונת קליל אשר נמצאת בשלבי ביצוע.





רשימת אגני היקוות - בטבלה מס' 1

רום (מ')		שיפוע בקו ניקוז	אורך קו ניקוז, ק"מ	שטח אגן, דונם	מס' אגן היקוות
תחתון	עליון				
4.19	6.71	0.0028	0.9	142	1
4.19	5.28	0.0023	0.47	173	2



4. קרקעות

חבורות הקרקע מורכבות הקרקעות בשטח אגן ההיקוות הטבעי מתחלקות לשלוש משפחות עיקריות כדלקמן:

- חול דק נקי עד חול בינוני נקי - ממפלס פני הקרקע ועד למפלס 5.0 - מ'.
- שכבת חרסית שמנה – מתחת לקרקעות החול – בעובי שכבה של עד 5.0 מ'.
- שכבת חוואר וחרסית עד לעומק 20 מ'.



5. חישובים הידרולוגיים - ניקוז פני השטח

5.1 הנוסחה הרציונאלית

השיטה הרציונאלית מתבססת על הנחות עבודה כגון: עוצמת גשם אחידה על פני השטח במשך זמן הריכוז, והספיקה המכסימלית הצפויה עבור משך גשם השווה לזמן הריכוז.

צורת חישוב:

הנוסחה לחישוב ספיקות היא:

$$Q = C * I * A / 3600$$

כאשר:

Q – ספיקת השיא [מ"ק/שנייה] בהסתברויות שונות.

C – מקדם הנגר העילי.

A – שטח אגן היקוות בדונם.

I – עוצמת הגשם [מ"מ/שעה].





5.2 נתונים הידרולוגיים

בסביבה הקרובה לאזור הפרויקט נמצאת תחנת גשם בעיר עכו. להלן בטבלה מס' 2 מוצגים נתוני מיקום תחנת הגשם עכו.

נתוני מיקום תחנת הגשם - בטבלה מס' 2

שם התחנה	נ.צ. ברשת	רום (מ')	תקופת פעילות התחנה	עוצמת גשם מרבית ידועה לפרק זמן של 10 דק'
עכו	158/259	20.00+	1952-2003	248.7

המרחק הגיאוגרפי של האזור הנדון מהתחנה בקו ישיר מהמרכז התחבורתי המתוכנן הוא של כ – 7 ק"מ לכיוון צפון.

טבלה מס' 2א מציגה נתוני עוצמות מרביות לפי פרקי זמן והסתברויות שונות לתחנת גשם עכו. בהמשך השתמשנו בנתונים אלה לחישוב ספיקות שיא להסתברויות שונות לפי שיטה רציונלית.



נתוני הגשם באזור - בטבלה מס' 2א

30 ד'	20 ד'	15 ד'	10 ד'	הסתברות, %
83.3	127.3	162.2	210.6	1%
73.1	109.7	137.0	176.4	2%
60.0	87.8	107.0	136.5	5%
50.8	73.0	68.8	109.8	10%

5.3 מקדם הנגר

מקדם הנגר נקבע בהתאם להמלצות המחקר "פתרון הנחיות לחישוב ספיקות תכן מאגנים קטנים לצורך קביעת מימדי מערכת ניקוז בכבישי החברה" – פולק שמואל – 2013 (טבלה מס' 14). על פי המחקר הנ"ל אנו קובעים את מקדם הנגר:

לשטחים עירוניים עם צפיפות רשת ניקוז משופרת – 0.6





5.4 קביעת זמן ריכוז

חישובי זמן ריכוז נעשו על ידי הנוסחה קירפיד' :

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

כאשר : -T זמן ריכוז בדקה
-L אורך בק"מ
-S שיפוע

5.5 חישוב ספיקות

מקדמי מעבר K בין ספיקות בהסתברויות שונות - טבלה מס' 3

מקדם מעבר K	מעבר מספיקה בהסתברות 1% ל
0.86	2%
0.68	5%
0.57	10%

תוצאות חישוב ספיקות בשיטה הרציונלית מתוארות בטבלה מס' 4 .

נתוני זרימה לפי שיטה רציונלית – טבלה מס' 4

ספיקה [מ"ק/שניה] בהסתברות				C	עוצמת גשם [מ"מ/שעה] בהסתברות 1%	T זמן ריכוז [דקה]	A שטח אגן [דונם]	מס' אגן
10%	5%	2%	1%					
1.1	1.3	1.6	1.9	0.6	80.6	45	142	1
1.3	1.5	1.9	2.2	0.6	83.3	30	160	2

6. תאור מערכת הניקוז הקיימת

מערכת הניקוז הקיימת של האזור הנדון מורכבת מהמרכיבים הבאים :

- שד' ירושלים (דרך פרברית המחברת את כביש 4 עם קריית ים), חוצה את מסילת הרכבת בכיוון מזרח – מערב, באמצעות גשר הקריות (גשר בגין), ומחלקת את אתר המרכז התחבורתי לשני חלקים, המהווים שני אגנים נפרדים. החלק הצפוני של המתחם כיום כבר מתפקד כמרכז תחבורה וחניון לאוטובוסים ומתנקז באמצעות מערכת ניקוז תת-קרקעית שמחוברת לניקוז עירוני של קריית מוצקין. החלק הדרומי כיום אינו בנוי ולאור הטופוגרפיה המישורית והקרקע החולית רוב מי הנגר העיליים נקווים ומחלחלים מקומית בשטחים הפתוחים או מגיעים לתעלת ניקוז של הרכבת.





- מסילת הרכבת תוחמת את השטח ממערב. לאורך המסילה (צפון - דרום), נמצאת תעלת ניקוז פתוחה, המנקזת את השטח לכיוון דרום. בין חתכים 322-323 (ראה גיליון מס' 1 המצורף) נמצא מעביר המים הקיים, החוצה את מסילת הרכבת ומסיט את מי הנגר מערבה, למובל סגור בקוטר 125 ס"מ, לעבר מערכת הניקוז הקיימת בקריית ים, ומשם לים.
- מדרום לשטח הפרויקט במרחק כ-500 מ' נמצא מובל ניקוז אזורי שכיום הוא בביצוע. התקבל תכנון מפורט של המובל הנ"ל.
- מצפון וממזרח לשטח הנדון ממוקם אזור תעשיה קריית מוצקין שבוצע לפני פרק זמן קצר. התקבל תכנון מפורט של מערכת הניקוז של האזור הנ"ל. השטח של אזור התעשיה מתנקז באמצעות מערכת ניקוז תת-קרקעית. כיום השטח הנ"ל מנוקז למעביר המים הקיים בקוטר 125 ס"מ בחציית הרכבת.
- ממזרח לשטח הנדון מתוכנן המשכה של שכונת קליל בקריית מוצקין. כיום השכונה בביצוע, התקבל תכנון מפורט של מערכת ניקוז תת-קרקעית של השכונה הנ"ל. כיום השכונה מנוקזת למעביר המים הקיים בקוטר 125 ס"מ בחציית הרכבת.



7. תאור מערכת הניקוז המתוכננת

- לאור התוצאות שהתקבלו על פי החישובים וכפי שסוכם עם מהנדס העיר מערכת הניקוז המתוכננת תכלול:
- מערכת קווי ניקוז תת-קרקעיים שתחובר למובל הניקוז האזורי אשר נמצא במרחק כ-850 מ' משטח הפרויקט. החיבור יבוצע באמצעות מובל ניקוז נוסף שיתחיל באזור מעגל התנועה הדרומי של מרכז התחבורה ויעבור במקביל למסילת הרכבת עד החיבור למובל הניקוז האזורי (ראה גיליון מס' 1 המצורף). המערכת הנ"ל תנקז את כל האזור שכולל את אזור תעשיה קריית מוצקין, שכונת קליל ומרכז תחבורה כורדני.
 - צינור ניקוז בקוטר 100 ס"מ בציר מס' 2.
 - צינור ניקוז בקוטר 60 ס"מ בציר מס' 3.
 - מובל ניקוז בקוטר 180 ס"מ שיחובר למובל הניקוז האזורי.
 - חיבור למעביר המים הקיים בקוטר 125 ס"מ אשר ישמש כנקודת מוצא נוספת של המתחם.





8. סיכום:

- פתרון הניקוז הכללי הוא מערכת קווי ניקוז תת-קרקעיים שתחובר למובל הניקוז האזורי אשר כיום נמצא בשלבי ביצוע. המערכת תנקז את כל האזור הנ"ל שכולל את אזור תעשייה קריית מוצקין, שכונת קליל ומרכז תחבורה כורדני. החיבור למובל הניקוז האזורי יבוצע באמצעות מובל ניקוז נוסף בקוטר 180 ס"מ שיתחיל באזור מעגל התנועה הדרומי ויעבור במקביל למסילת הרכבת עד החיבור למובל הניקוז האזורי (ראה גיליון מס' 1 המצורף). המובל צפוי להעביר ספיקה כ-2.8 מ"ק/שניה (להסתברות 5%).
- בציר מס' 2 תוכנן קו ניקוז בקוטר 100 ס"מ. הקו הנ"ל ינקז את מרכז תחבורה כורדני ויאפשר להעביר מי גשם מאזור תעשייה קריית מוצקין למובל הניקוז האזורי. הקו צפוי להעביר ספיקה כ-1.3 מ"ק/שניה (להסתברות 5%).
- על מנת לאפשר נקודת מוצא נוספת למתחם, אנו ממליצים לשמור על החיבור למעביר המים הקיים בקוטר 125 ס"מ בחציית הרכבת.
- לאור השינויים שאנו מציעים, רוב מי גשם שהיו מגיעים למעביר המים הקיים בחציית הרכבת יעברו למובל הניקוז האזורי אשר מסוגל להעביר ספיקות הרבה יותר גדולות. פתרון זה יאפשר למערכת הניקוז המתוכננת לתפקד בצורה הרבה יותר יעילה ולשמור על מעביר המים הקיים בחציית הרכבת רק כנקודת מוצא נוספת למתחם.



9. רשימת שרטוטים – טבלה מס' 5

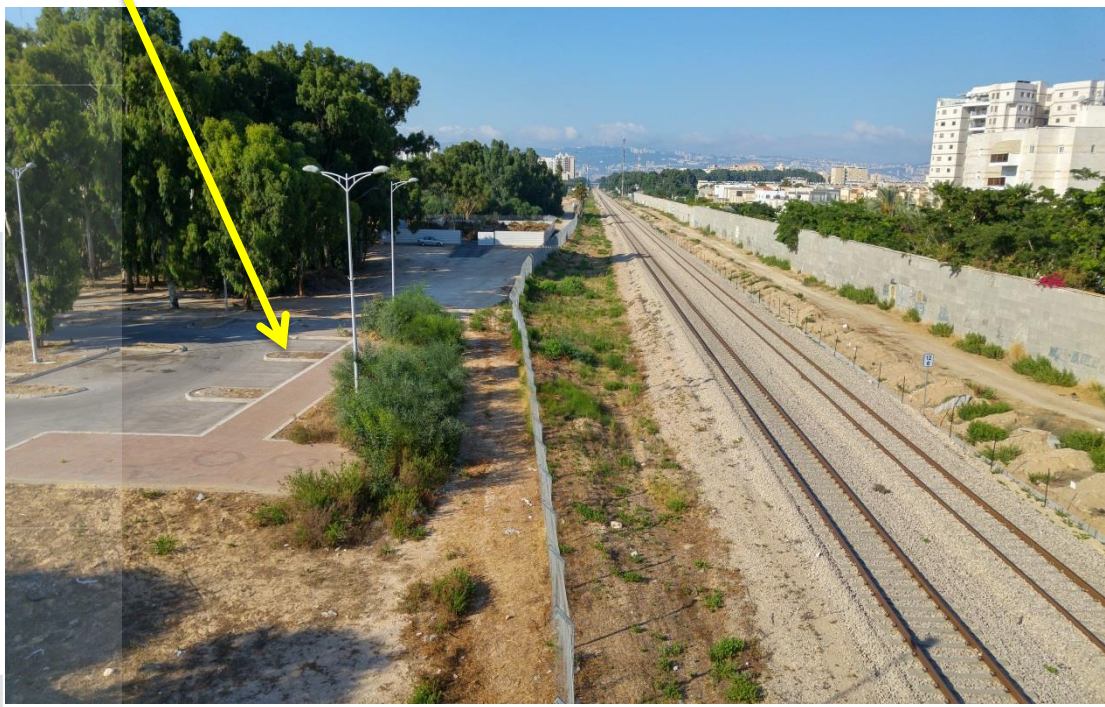
תכנית	קנ"מ
תכנית נספח ניקוז	1: 1,000



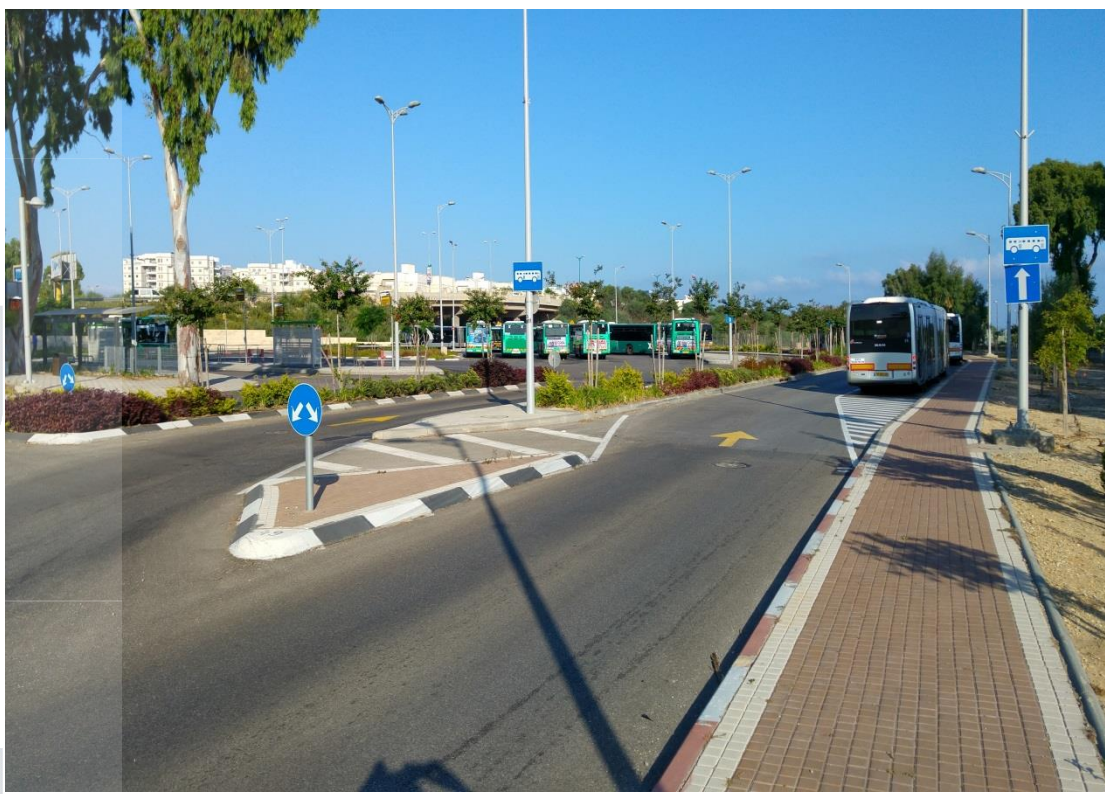
10. שטח המתחם

תחום הפרויקט

- מבט מגשר בגין לכיוון דרום



- מרכז תחבורה וחניון לאוטובוסים קיים





- שטח המתחם

