



להפקיד את התכנית

16/10/2017

י"ר הוועדה הממוחית

תאריך

## בת ים

תכנית בי/641

מספר 502-0132522

מתחם הבורסקאי 4

## נספח ניקוז

ינואר 2017 – מהדורה 3

פרויקט: 181-14-513





**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

**תוכן עניינים**

**עמוד**

**נושא**



3.....	מבוא	1.0
4.....	מטרת הנספח.....	2.0
4.....	סקר הידרולוגי.....	3.0
4.....	חישוב ספיקת התכן.....	4.0
8.....	המלצות לתכנון מערכת הניקוז.....	5.0

**טבלאות**

6.....	טבלה 1-4 מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברות.....	
7.....	טבלה 2-4 ספיקות תכן מצב קיים ומתוכנן.....	



**תרשימים**

3.....	תרשים 1-1 תרשים סביבה.....	
--------	----------------------------	--

**שרטוטים**

19.01.17	עדכון 2	גליון 181-14-513/3	נספח ניקוז
----------	---------	--------------------	------------





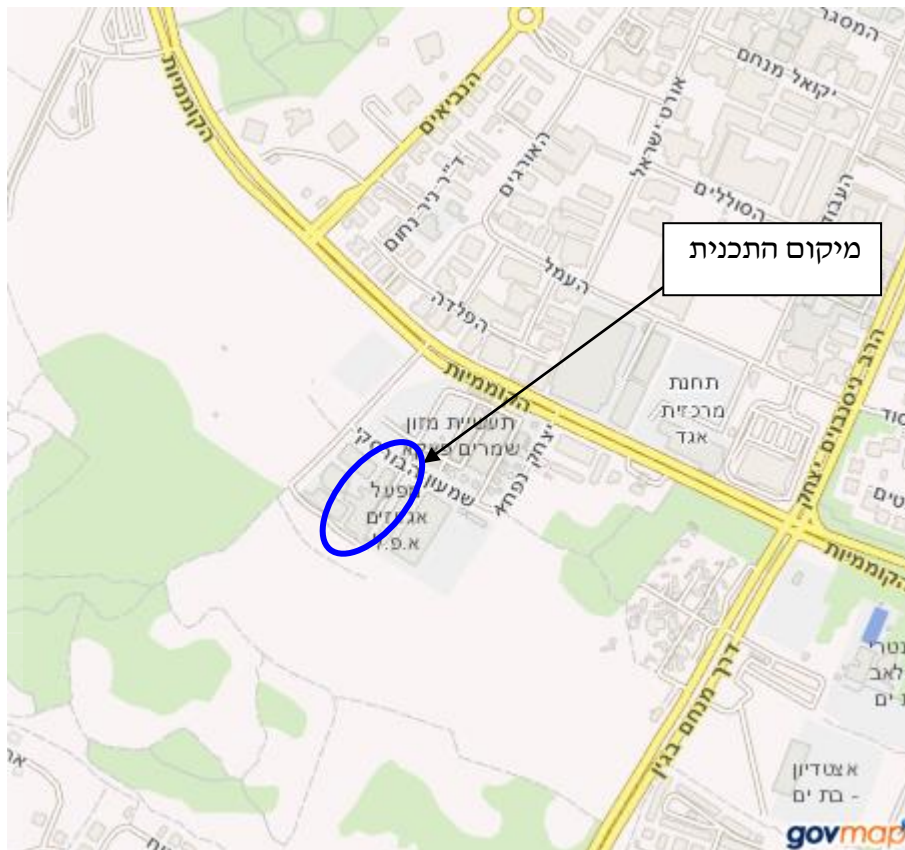
**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

**1.0 מבוא**

תכנית זו מהווה נספח ניקוז עבור מתחם המתוכנן באזור העסקים בדרום בת ים. מטרת התכנית הנה התחדשות עירונית ויצירת מתחם הכולל תעסוקה, מסחר ומגורים. המתחם כולל כ-22,500 מ"ר לתעסוקה, מסחר ומגורים (כ-200 יח"ד). שטח התכנית כ-8 דונם. התכנית נמצאת מדרום לרחוב הבורסקאי ומזרחית לרחוב יוחנן הסנדלר. הבינוי כולל מגדל תעסוקה ומגדל מגורים בגובה עד 180 מטר(כ-200 יח"ד), מעל מבנה תחתון בגובה שתי קומות מסחר ושתי קומות משרדים.



**תרשים 1-1 - תרשים סביבה**



**2.0**



פרויקט : 181-14-513 קובץ : 3-513-216191  
 18.01.17



**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

**2.0 מטרת הנספח**

תוכנית זו מציגה פתרון לניקוז מי הגשם מהמתחם.

**3.0 סקר הידרולוגי**

המתחם נמצא בשטח אגן ניקוז ג' על פי תכנית האב לניקוז אשר מוצאו לכיוון מובל בגודל 150/170.

שטח התכנית הנו מישורי, ברום טופוגרפי של כ-13+ מטר מעל פני הים.

שטח התכנית תחום מצפון על ידי כביש בעל מערכת ניקוז תת קרקעיות. מדרום קיים כיום שטח פתוח אשר בו מיועד להיסלל כביש המכיל מערכת ניקוז תת קרקעית על פי תכנית האב לתיעול לעיר. המגרשים הקיימים ממזרח וממערב מנוקזים אל עבר רחוב הבורסקאי ובנוסף בין המגרשים מפריד קיר המונע אפשרות של זרימת מי נגר בין המגרשים. על כן, שטח התכנית אינו צפוי לקבל מי נגר ממגרשים סמוכים.

שטח התכנית נמצא באזור תעשייה, התכסית הקיימת במקום מרוצפת כמשטח אחיד על כלל השטח.

המגרש נמצא בקצהו הדרומי של אזור המסומן בתמ"א 4/ב/34 כתחום אזור רגיש להחדרת מי נגר עילי למי תהום.

**4.0 חישוב ספיקת התכנן**

ההנחה היא כי המתחם אינו מקבל מי שטפונות מהסביבה ומי הנגר שבמתחם הינם אך ורק מהגשמים היורדים על פני המתחם.

כיום כל שטח התכנית מכוסה אספלט בעל מקדם נגר  $C_m=0.9$ .

התכנית מציעה מבנה על כ-70% משטח התכנית. כ-15% משטח התכנית הוא שצ"פ וכ-15% מתכסית שטח המגרש לבינוני תשאר פנויה לחלחול.

הקרקע בשטח התכנית מורכבת מקרקעות חוליות המאופיינות במקדם נגר נמוך וכושר חלחול גבוה במיוחד. על פי מפת חבורות הקרקע בישראל הקרקע הינה מסוג V1 – חול, בעלת מקדם נגר עילי של 0.0 בקירוב.

מקדם הנגר המשוכלל הנו  $C_m=0.61$ .

שטח התכנית הינו כ-8 דונם.





**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

תמ"א 4/ב/34 – אזורים רגישים להחדרת מי תהום



בפרויקט שני בבניינים גבוהים בגובה של עד 180 מטר. בחישוב ספיקת הנגר המתוכננת נוסף שטח הפנים של המבנים כתוספת שטח מגע עם מי הגשם. שטח המגע חושב על פי גובה המבנים ואורך הצלעות הדרומית והמערבית של המבנים (על פי כיוון הגשם הנפוץ). מקדם הנגר למבנים הנו  $C_m=0.9$ . 50% מהספיקה שחושבה על שטח הפנים של הבניינים הוספה לספיקה הכללית באגן הניקוז. ספיקת התכן חושבה עפ"י שיטת תחל"ס. שיטה זו הינה וואריאציה מקומית על השיטה הרציונלית והיא מותאמת לחבורות הקרקע ולנתוני הגשם של מדינת ישראל.



פרויקט: 181-14-513 קובץ: 216191-513-3  
 18.01.17



**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

כל הנתונים והנוסחאות המפורטים להלן נלקחו מתוך המדריך לבניה משמרת נגר של משרד השיכון.  
 החישוב נעשה בעזרת הנוסחא:

$$Q = \frac{C_t * I * A^a}{3.6}$$

כאשר :

- Q[m<sup>3</sup>/sec] - ספיקת תכן
- C<sub>t</sub>[-] - מקדם הנגר להסתברות t
- I[mm/hr] - עוצמת הגשם
- A[km<sup>2</sup>] - שטח האגן המתנקז
- a[-] - מקדם לתקופות חזרה

טבלה 4-1 מציגה את מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברויות.

טבלה 4-1 : מקדם a לפי תקופת חזרה והסתברות

מקדם (a)	הסתברות t	תקופת חזרה
0.982	20%	5 שנים
0.948	10%	10 שנים
0.871	5% ומטה	20 שנה ומעלה

C<sub>t</sub> חושב בעזרת הנוסחא :

$$C_t = C_m * (t/100)^X$$

כאשר :

- C<sub>m</sub>[-] - מקדם הנגר המרבי
- t[yr] - הסתברות בשנים
- X[-] - מקדם תחנת הגשם = 0.22
- עפ"י מקדם תחנת הגשם של תל אביב

• עוצמות הגשם ( I ) נלקחו על פי נתוני תחנת בית דגן. כיוון שבמצב הקיים השטח הנו משטח אספלט אחיד ללא כיסוי, זמן הריכוז שנבחר הנו 5 דקות. למצב המתוכנן נלקח זמן ריכוז של 10 דקות.





**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

טבלה 4-2 מציגה את ספיקות התכן שהתקבלו עבור ההסתברויות השונות במצב הקיים והמתוכנן בתחום שטח התכנית.

טבלה 4-2 : ספיקות תכן מצב קיים ומתוכנן

Q [m <sup>3</sup> /sec]	a [-]	I [mm/hr]	Ct [-]	תקופת חזרה	הסתברות t (%)	
0.78	0.871	209.90	0.90	100	1	מצב קיים
0.56	0.871	173.80	0.77	50	2	
0.41	0.871	157.40	0.63	20	5	
0.21	0.948	136.80	0.54	10	10	
0.13	0.982	116.20	0.47	5	20	
0.49	0.871	143.7	0.90	100	1	מצב מתוכנן + 50% תוספת בניינים
0.37	0.871	127.2	0.77	50	2	
0.25	0.871	106.2	0.63	20	5	
0.13	0.948	91.6	0.54	10	10	
0.08	0.982	77.5	0.47	5	20	

הבינוי החדש מאפשר הפחתת זרימות מי הנגר מן המתחם אשר כיום מבונה כולו ומכוסה אספלט, ללא תכסית פנויה כלל לחלחול טבעי.





**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

**5.0 המלצות לתכנון מערכת הניקוז**

**א. ניקוז תת-קרקעי**

יש לתכנן את הפניית מי הנגר מכלל המגרש אל מערכת הניקוז התת קרקעית ברחובות הסובבים את המתחם.



ניקוז תת-קרקעי מטרתו לנקז כבישים ומשטחים בגשמים קטנים, לא מעבר להסתברות 20% שזו תדירות ארוע של פעם ב- 5 שנים.

בתחום המגרש מוצעים שני שטחים בתכנית פנויה לחלחול, אשר מנותקים מהכבישים התוחמים את המגרש על ידי הבניין המוצע. כיוון ששטחים אלו יקלטו את מי הנגר הזורמים על גג ודפנות הבניינים, יש לתכנן מערכת ניקוז תת קרקעית להוצאת עודפי מי הנגר אל מחוץ לשטח המגרש. מערכת הניקוז הנה פרטית ותעבור מתחת לתקרת המרתף. מערכת הוצאת עודפי הנגר תתוכנן בשלב התכנון המפורט של המבנה. כיוון שהתכנית נמצאת בתחום אזור רגיש להחדרת מי נגר עילי למי תהום לא מוצע לתכנן במקום בורות חלחול. תאור מערכת התיעול המוצעת בגליון 3-513-14-181.



**ב. ניקוז שטחים ומגרשים**

השטח הבנוי בתכנית יתפוס את מרבית שטח התכנון. מטרת תכנון הניקוז הנה לפזר את זרימות מי הנגר על מנת להקטין את ספיקות השיא שיתקבלו בנקודת הקצה.



שטח השצ"פ הנמצא מדרום למתחם ישמש להפניית עודפי הנגר מהמגרש להשהיית מי הנגר בטרם העברת העודפים למערכות הניקוז התת קרקעיות בכבישים הסמוכים.

ניקוז מי הגשם מהשטח הבנוי יופנה לשטחי השהייה וחלחול ועודפי המים יופנו למערכת הניקוז העירונית.

פעולה זו תאפשר הקטנת נגר עילי בצורה משמעותית מאוד ובכך להשיג שתי מטרות: הזנת אקוויפר תת קרקעי והקטנת הצורך בביצוע מערכת ניקוז תת-קרקעית גדולה.







**בת ים**  
**תכנית בי/641**  
**מספר 502-0132522**  
**מתחם הבורסקאי 4**  
**נספח ניקוז**

יש לנקוט באמצעים שונים שיגרמו להשהיית המים וחלחולם, כך שספיקות השיא שיתרום שטח המתחם ונפח הזרימה ממנו בכלל, יקטנו במידה ניכרת כתוצאה מפיתוח השטח. יש לבצע אגירה חלקית של מי הנגר בתחום המגרשים כדלקמן:



- המרזבים ומי נגר ממשטחים אטומים, יופנו אל משטחים מחלחלים.
- שטחי הגינון בשטחים הציבוריים הפתוחים, נטיעות וערוגות פרחים, יתוכננו במפלס נמוך מהשטחים המרוצפים על מנת לאפשר ניקוז וחלחול טבעי מקסימלי בשטחים הירוקים.
- מדרכות מגוננות יכול שישמשו אזורי השהייה למים אשר מגיעים מהמבנה, לפני הזרמתם לכביש. המדרכות המגוננות יהיו מחולקות לאזור "הליכה" ולאזורי "גינון" בהם תהיה השהיית מי הנגר העילי.

**שצ"פים**



את שטח השצ"פ ניתן לנצל להשהיית וחלחול טבעי של מי נגר בטרם הזרמת העודפים אל מחוץ לשטח התוכנית. הגדרת השטח הנ"ל כשטח השהיית מי נגר, מחייבת הנמכת מפלס השטח ביחס לסביבתו. בהתאם לכך יושם דגש מיוחד בנושא המפלסים בשלבי התכנון המפורט.

