

5007774 (75)

מאוסרת

תעודת הסמכה לחכנון ולבניה תל-אביב-יפו

שם החכנון: 112494 (הק"מ) 30/1/2011
 הועדה למתן תוסף ולאח דיון בחתומות
 תאריך: 13.7.2009 פרוטוקול: 001-009
 תאריך: 13.7.2009 ישיבה מס': 026
 נכח: [שם] / יו"ר הועדה / יו"ר מועד המטה
 תאריך: [שם]

י.לבבל
Y.LEBEL
 מהנדסים יועצים בע"מ
 CONSULTING ENGINEERS LTD

תב"ע 2494/1 - קרית שלום

נספח ניקוז-פרשה טכנית

משרד הפנים מחוז תל-אביב
 חוק התכנון והבניה תשכ"ה-1965
 אישור טכנית מס' 1/2011
 הועדה הממונית לתכנון ולבניה החליטה
 ביום 13.7.09 לאשר את התכנית.
 גילה אורון
 יו"ר הועדה הממונית

המתכנן : י.לבבל מהנדסים יועצים
 נחלת יצחק 32 תל-אביב, 67448
 טלפון : 03-6952418
 פקס : 03-6916647
 דוא"ל : lebel@lebel.co.il

מאי 2011



טל: 03-6952418 פקס: 03-6916647 נחלת יצחק 32 ת"א 67448 lebel@lebel.co.il www.lebel.co.il

מאשרת

תוכן הענינים

- | | |
|---|----------------------------------|
| 2 | 1. כללי |
| 2 | 2. מטרת הדוח |
| 2 | 3. המצב הקיים ותיאור השטח |
| 3 | 4. ניתוח סופות גשמים |
| 3 | 5. נתוני משך עוצמה לזמן חזרה |
| 6 | 6. מקדמי נגר |
| 6 | 7. ספיקת תכן |
| 6 | 8. תכן צינורות |
| 8 | 9. חישובים הידראוליים |
| 9 | 10. המערכת המתוכננת |
| 9 | 11. החדרת נגר וחלחול (שימור גשם) |

הועדה לתכנון ובניה בעיריית תל אביב תוכנית תבי"ע חדשה מספר 2494/1 – קרית שלום. במתחם צפון מערב קרית שלום תוכנית זו מהווה שינוי מפורט 222, 503, 561 ו-2002. התוכנית כוללת מבנים בעלי 19-6 קומות, לרבות חניונים תת קרקעיים מבני ציבור, שצי"פים, כבישים וכיוצ"ב. המתחם נמצא בין רחובות קיבוץ גלויות ופנחס לבון. השטח הקיים כיום הינו שטח בור מצידו הדרום מזרחי של רח' פנחס לבון. אשר כולל מספר מבנים קיימים, מגרש כדורגל, ובצידו המזרחי של המתחם קיים שצי"פ שביצעו הסתיים בשנת 2008. פרשה טכנית זו סוקרת את אגני הקוות וקביעת קוטר הקווים. התכנון התבסס על תוכנית אדריכלית למתחם ללא גבחי מגרשים פיתוח וללא תוכנית כבישים עפ"י ועל רקע מדידה קיימת. עפ"י התכנון הצנרת תהיה צנרת גביטציונית מבטון בקטרים שבין 100-50 ס"מ, אשר תנקז את הכבישים, השצי"פים וחיבורי בתים לניקוז המרתפים התת קרקעיים והצמ"גים. המערכת תחובר למערכת קיימת, בשצי"פ שבוצע בשנת 2008 ומשם יזרמו מים עד לקו, קיים ברחוב קיבוץ גלויות.

2. מטרת הדוח

- א. לבדוק את השפעת הבנייה על המערכת העירונית הקיימת ברחובות הסמוכים וכן התאמת המערכת הקיימת כמידת הצורך.
- ב. לאפיין ולהגדיר אגן החיקוות בתחום התבי"ע וסביבתה.
- ג. להתוות את עיקרי הפרמטרים לתכנון מערכת הניקוז, בהם גשם תכן, זמן חזרה, מקדמי הנגר וערוצי הזרימה.

3. המצב הקיים ותיאור השטח

אגן ההקוות של תבי"ע זו נמצא דרומית לקיבוץ גלויות ומזרחית לרחוב פנחס לבון. האגן כולל שטחי בור, שבילים, דרכים, מבנים קיימים, מגרש כדורגל ושצי"פים. אגן ההקוות הינו בשיפוע אורכי מדרום לצפון כאשר חלקו הדרומי הינו בשיפוע של כ-3.5% וחלקו הצפוני הינו בשיפוע של כ-0.65%. השטח הקיים היום מתנקז בחלקו באמצעות בורות חלחול, ומערכת ניקוז תת"ק וכן חלק באיזור שטחי הבור מחלחלים לקרקע ללא אמצעי ניקוז. בשצי"פ הקיים בצידו המזרחי של המתחם (הסתיים ביצוע בשנת 2008) קיימת מערכת תיעול תת קרקעית בקוטר עד 100 ס"מ והיא משמשת כגיבוי לבורות החלחול הקיימים בשצי"פ. מערכת זו מתנקזת לקו תיעול בקוטר 100 ס"מ המונח ברחוב קיבוץ גלויות.

מאוסרת

כנוסף, ישנו מקטע מפארק החורשות המשופע אל רחי עופר כהן, המתנקז אל המתחם. חישובי הקטרים את המקטע הנ"ל.

4. ניתוח סופות גשמים

ספיקת התכן של הנגר העילי, חושבה לפי השיטה הרציונאלית המקובלת לחישובי ספיקות נגר על פי ההנחה הבאה:
- ניקוז שטחים עירוניים נלקחה תקופת חזרה של 1 ל-5 שנים (20%).
זמן ריכוז מוגדר כזמן הדרוש להתנקזות המים מכל שטח האגן לנקודה שאליה מתנקזים המים. נבחר זמן ריכוז 10 דקות (זמן מינימאלי).
עפ"י פרמטרים אלו נקבעה עוצמת גשם תכן.
מתוך גרפים של עוצמת גשם-משך-תדירות (IDF)
עפ"י תחנות המדידה ת"א.
עפ"י עוצמת הגשם המתנקז וזמן הריכוז חושבה ספיקת התכן (סיכום הספיקות ראה בטבלה המצורפת).

$$t_c = \left(\frac{19.4}{1000} * \frac{L}{\sqrt{S}} \right)^{0.77}$$

כאשר:

T_c – זמן ריכוז

L – אורך האפיק (מטר)

S – שיפוע האפיק [-]

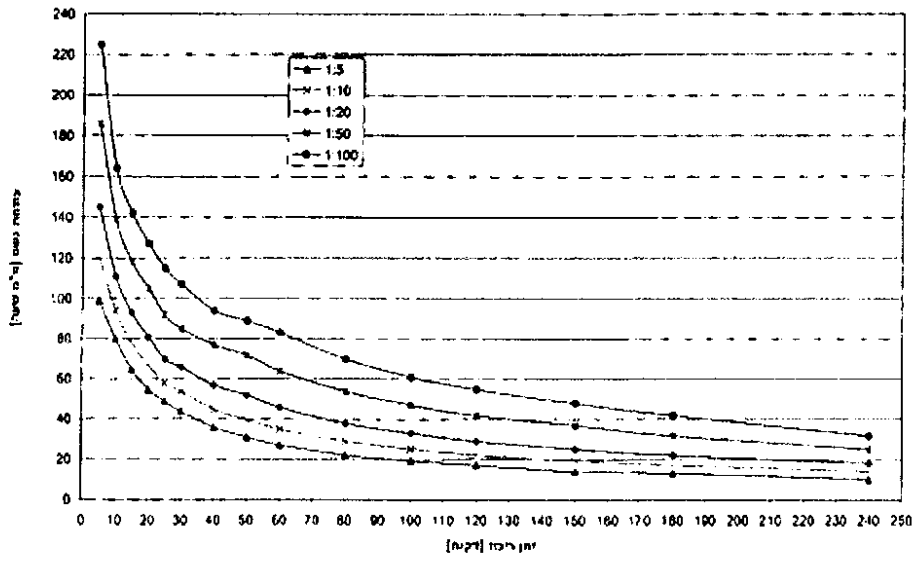
זמן הריכוז המינימלי שנקח הוא 10 דקות.

5. נתוני משך עוצמה לזמן חזרה

טבלאות וגרפיים המתארים את נתוני הגשם מוצגים ע"י גרף עוצמת גשם-משך-תדירות (IDF) המסכמת את הערכים המתקבלים עבור עובי גשם I.

גרף מספר 1 - גרף IDF - עוצמת גשם - משך - תדירות

עוצמת גשם - משך - הסתברות תחנת תל אביב



| 1:100 | 1:50 | 1:33 | 1:25 | 1:20 | 1:16.7 | 1:14.3 | 1:12.5 | 1:11.1 | 1:10 | 1:6.7 | 1:5 | 1:4 | 1:2.9 | 1:2.2 | תקופת חורף |
|------------------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|------|-------|-----|-----|-------|-------|---------------|
| 1% | 2% | 3% | 4% | 5% | 6% | 7% | 8% | 9% | 10% | 15% | 20% | 25% | 35% | 45% | הסתברות |
| עוצמה (מ"מ לשעה) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 225 | 186 | 166 | 154 | 145 | 138 | 132 | 127 | 123 | 120 | 107 | 99 | 93 | 85 | 79 | 5 |
| 164 | 139 | 126 | 118 | 111 | 107 | 103 | 100 | 97 | 94 | 86 | 80 | 76 | 70 | 66 | 10 |
| 142 | 118 | 106 | 99 | 93 | 89 | 85 | 82 | 80 | 78 | 70 | 65 | 61 | 56 | 52 | 15 |
| 127 | 105 | 94 | 86 | 81 | 77 | 74 | 71 | 69 | 67 | 60 | 55 | 52 | 47 | 44 | 20 |
| 115 | 92 | 80 | 74 | 70 | 67 | 64 | 62 | 60 | 58 | 52 | 49 | 46 | 42 | 39 | 25 |
| 107 | 85 | 76 | 70 | 66 | 62 | 60 | 57 | 55 | 54 | 48 | 44 | 41 | 37 | 35 | 30 |
| 94 | 77 | 67 | 61 | 57 | 53 | 51 | 49 | 47 | 45 | 40 | 36 | 33 | 30 | 28 | 40 |
| 89 | 72 | 62 | 56 | 52 | 48 | 46 | 43 | 41 | 40 | 34 | 31 | 28 | 25 | 23 | 50 |
| 83 | 64 | 55 | 50 | 46 | 43 | 40 | 38 | 37 | 35 | 30 | 27 | 25 | 22 | 20 | 60 |
| 70 | 54 | 46 | 41 | 38 | 35 | 33 | 32 | 30 | 29 | 25 | 22 | 21 | 18 | 16 | 80 |
| 61 | 47 | 40 | 36 | 33 | 30 | 29 | 27 | 26 | 25 | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 100 |
| 55 | 42 | 36 | 32 | 29 | 27 | 25 | 24 | 23 | 22 | 19 | 17 | 15 | 13 | 12 | 120 |
| 48 | 37 | 31 | 28 | 25 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 16 | 14 | 13 | 11 | 10 | 150 |
| 42 | 32 | 27 | 24 | 22 | 21 | 19 | 18 | 17 | 17 | 14 | 13 | 12 | 10 | 9 | 180 |
| 32 | 25 | 21 | 19 | 18 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 12 | 10 | 10 | 8 | 8 | 240 |

טבלה מספר 1 - עצמות הגשם המקסימליות, עפ"י נתוני השרות המטראולוגי לאזור תל-אביב

משרד המים

מאשרת

6. ספיקת תכן

ספיקת תכן של נגר עילי חושבה לפי השיטה הרציונלית המקובלת לחישובי ספיקות נגר בשטחים עירוניים. חישוב לנגר עילי לקוי ניקוז עירוניים בתחום העירוני חושבו ל- 1:5 שנה (20%).

$$Q = C * I * A$$

כאשר:

Q – ספיקת התכן (מ"ק/שעה)

C – מקדם הנגר

I – עוצמת גשם (מ"מ/שעה)

A – שטח האגן (דונם)

7. מקדמי נגר

מקדמי הנגר למודל הרציונלי נלקחו באופן הבא:
במקומות בהם עובר השטח הוא שטח פתוח, גינן וכיו"ב נלקח מקדם נגר C=0.55
במקומות בהן יש עירוב שטחים אולם שה"כ השטח נוטה להיות יותר פתוח (מעל 50%)
נלקח C=0.6, בשטחים בהם שטח הבינוי מהווה כ-60% מהשטח נלקח C=0.65.

8. תכן צינורות

להלן אופן בדיקת הצנרת הקיימת.

ספיקת התכן של הצינור חושבה לפי מאנינג:

$$Q = \frac{A}{n} * R^{2/3} * I^{1/2}$$

Q – ספיקת התכן (מ"ק/שנייה)

n – מקדם מאנינג

R = A/P (A – שטח חתך התעלה, P – היקף מורטב)

מאושרת

1 - שיפוע אורכי
מקדם מאנינג לצינור בטון הוא - 0.013.

9. חישובים הידראוליים

החישוב ההידראולי נעשה לתקופה חזרה של 20% (1:5 שנים).

| הערות | דגמת מילוי | יחס ספיקות | ספיקה אפסרית בנייני (מק"ש) | ספיקה (מק"ש) | עובי נשם (מ"מ) | זמן המרוץ (דקות) | קוטר הצינור (מ"מ) | שיעור הצינור | שיעור האבן | המשך גובה (מטר) | שטח (דונם) | אורך המרוץ (מ"מ) | לנקדה | מנקודה |
|---------|------------|------------|----------------------------|--------------|----------------|------------------|-------------------|--------------|------------|-----------------|------------|------------------|-------|--------|
| | 0.56 | 0.54 | 960 | 518 | 80 | 7.5 | 40 | 0.01 | 0.0264 | 7.4 | 14.4 | 0.28 | 2 | 1 |
| | 0.26 | 0.15 | 960 | 148 | 80 | 5.5 | 40 | 0.01 | 0.0250 | 4.5 | 4.1 | 0.18 | 4 | 3 |
| | 0.58 | 0.57 | 960 | 544 | 80 | 6.7 | 40 | 0.01 | 0.0267 | 6.4 | 15.1 | 0.24 | 2 | 4 |
| | 0.6 | 0.67 | 2,900 | 1,957 | 72 | 12.1 | 60 | 0.01 | 0.0219 | 10.5 | 45.3 | 0.48 | 6 | 2 |
| | 0.45 | 0.42 | 1,750 | 728 | 80 | 10.4 | 50 | 0.01 | 0.0104 | 2.8 | 14 | 0.27 | 6 | 5 |
| | 0.5 | 0.50 | 5,580 | 2,773 | 65 | 15.3 | 80 | 0.008 | 0.0175 | 10.23 | 71.1 | 0.585 | 7 | 6 |
| קו קיים | 0.15 | 0.10 | 8,850 | 849 | 72 | 12.9 | 80 | 0.008 | 0.0175 | 8.23 | 21.45 | 0.47 | 7 | 8 |
| קו קיים | 0.59 | 0.64 | 6,120 | 3,947 | 62 | 16.9 | 70 | 0.02 | 0.0166 | 10.85 | 97.95 | 0.655 | 9 | 8 |

תכנון

במסגרת תכנון תוכנית תב"ע 2494/1 – קרית שלום, מתוכננת מערכת ניקוז גרביטציונית תת קרקעית. מערכת זו תנקז את השצ"פים, הכבישים והמדרכים וכן תנקז מערכות הניקוז הפרטיות מהמבנים (ניקוז גגות ומרתפים).

תכנון מערכת הניקוז התבסס על רקע תכנון אדריכלי של התב"ע ועל מדידת מצב קיים. חישובי הנגר העילי לתוכנית התב"ע חושב על פי הנחת עבודה של ניקוז עירוני לתקופת חזרה של 1:5 שנה (20%).

המערכת לוקחת בחשבון שטח הנמצא מחוץ לתב"ע בפארק החורשות שכיוון זרימתו הוא לרח' עופר כהן.

מערכת הניקוז המתוכננת הינה מערכת ניקוז תת קרקעית הכוללת צנרת בטון בקטרים של 40-100 ס"מ, קולטנים כבישים, שוחות בקרה, קולטני שטח, בורות חלחול וחיבורי בתיים.

המערכת המתוכננת מתחברת למערכת ניקוז קיימת בשצ"פ שיסתיים ביצועו בשנים האחרונות משם מוזרמים הגשמים לעבר קו ניקוז בקוטר 100 ס"מ ברחוב קיבוץ גלויות.

11. החדרת נגר וחלחול (שימור גשם)

עפ"י תכנית ע-1 בכל מגרש יבוצעו אזורי החדרת נגר ב-20% משטח המגרש ובכפוף להנחיות החדרת נגר של עיריית תל אביב-יפו ובהתאם לסוג הקרקע והאפשרויות לני"ל. מקדם הנגר לצנרת לוקח בחשבון כמות מסוימת של החדרה וחלחול.