

איתור ומדידת תשתיות תת-קרקעיות

| | | | |
|--------|----------------------|------------|----|
| פרק ג' | בקרה גאודטית והנדסית | מספר הנחיה | ג6 |
| תאריך | 06/06/2021 | מהדורה | 1 |

בהתאם לסעיף 10 בתקנות המדידות (מדידות ומיפוי) תשע"ו-2016, להלן הנחיה למדידת תשתיות תת-קרקעיות:

- 1. מבוא**
 - 1.1 איתור ומדידת תשתיות תת-קרקעיות (תת"ק) נדרשת בשלבים שונים של פרויקט פיתוח ובניה: בדיקת התכנות, מפת רקע לתכנית מפורטת, מדידת לתכנון מפורט ומדידה להיתר בניה.
 - 1.2 איתור התשתיות מתבצע על-ידי המודד או חברה לאיתור תשתיות, בהתאם לסוג התשתית.
 - 1.3 לפני איתור ומדידה של תשתיות תת"ק, יבצע המודד תאום עם הגופים המתאימים.
- 2. מטרת ההנחיה**
 - 2.1 לפרט את סוגי התשתיות התת"ק, השיטות לאיתורן, אופן מדידתן והצגתן במפה.
 - 2.2 להציג סימני זיהוי של תשתיות תת"ק נפוצות, הנמצאים מעל הקרקע.
 - 2.3 לפרט את ההיבטים הלוגיסטיים בעת מדידת תשתיות תת"ק.
- 3. הגדרות**

איתור תשתית

מפרט מיפוי לאומי

מפה טופוגרפית

מפה מדידה להיתר בניה (מפה)

מפת עדות (as made)

תקנות התכנון והבניה

זיהוי תשתית ומיקומה באמצעים שונים, לרבות איסוף מידע ממאגרי מידע, סיור בשטח, גישוש, חפירות מקדימות ועוד.

מפרט לאומי להכנת קובצי מפות מדידה ומיפוי, שמטרתו ליצור אחידות בקרב גורמי הממשל השונים.

מפה ערוכה, בקנה מידה נקוב, המראה את התכסית, את התבליט ואת התשתית הגאודטית בשטח קרקע בגבולות אותה מפה.

מפה טופוגרפית, שבנוסף לפרוט המופיע בתקנות כאמור, מוצגים בה נתונים נוספים הנדרשים לצורך קבלת היתר בניה, כפי שיפורט בהנחיה זו.

כהגדרתה בתקנות המדידות: "מפה שמתארת את הבניה או הפיתוח, כפי שבוצעו בפועל".

תקנות התכנון והבניה (רישוי בניה) תשע"ו-2016.
- 4. תהליכי מיפוי תשתיות תת-קרקעיות**
 - 4.1 להלן שלושת תהליכי איתור ומדידה של תשתיות תת-קרקעיות:



4.2 להלן פרוט השלבים המופיעים לעיל:

(א) איסוף נתונים קיימים על תשתיות

- (1) הנתונים שקיימים במגוון מאגרי מידע, ישמשו לאיתור ומדידת התשתית בשטח.
- (2) מזמין העבודה והיועצים יעבירו את המידע שברשותם למודד (תאורה, חשמל, ניקוז וכד'').
- (3) המודד יוריד את נתוני התשתיות שקיימים במערכת טופוקד, ככל הניתן ובהתאם לצורך.
- (4) המודד יפנה לרשות המקומית ותאגיד המים והביוב כדי לקבל מידע, בהתאם לצורך.

(ב) זיהוי פרטים גלויים המעידים על תשתיות, ומדידתם

- (1) המודד יבצע סקירה מדוקדקת לאיתור פרטים גלויים של תשתיות, לרבות שוחות, תאי ביקורת, גמלי מים, ארונות סעף, עמודי חשמל, עמודי סימון וכדומה.
- (2) דוגמאות לסוגי תשתיות גלויות מופיעות בנספח א'.
- (3) להלן דוגמאות של מקרים נפוצים לפרטים גלויים בשטח המעידים על תשתיות תת"ק:

| סוג התשתית התת-קרקעית | פרט גלוי |
|--------------------------------|--------------------------------|
| קו מים ראשי | גמל מים לשחרור אוויר |
| קו תשתית, לרוב טלוויזיה בכבלים | הטלאה אורכית בכביש |
| קו חשמל | עמוד שמסתיים בו קו חשמל עילי |
| קו חשמל | עמודי תאורה ללא קו חשמל ביניהם |
| קו ביוב | שוחות ביוב |
| קו מים | תאי ביקורת מים |
| קו תקשורת | תאי ביקורת תקשורת |
| קו דלק | עמוד הגנה קתודית |

(ג) גישוש תשתיות תת"ק על-ידי חפירות או גלאים, ומדידה

- (1) גישוש התשתיות יבוצע באמצעות ציוד מתאים, שדוגמאות ממנו מופיעות בנספח ב' או באמצעות חפירה או שאיבת עפר.
- (2) במסגרת הגישוש, יסומן מיקום התשתית על פני השטח וירשם סוגה, כיוונה, רוחבה ועומקה המקורב באופן ברור.
- (3) אופן סימון התשתיות יסוכם בין המודד לגשש התשתיות מראש, ויכלול את סוג התשתית (חשמל, בזק, סלקום, מים וכו'), עומק התשתית, קו המציין את מיקום וכיוון התשתית או לחילופין שני קווים המציינים את מיקום כיוון התשתית ורוחב משוער.

דוגמה לסימון של קו בזק עם עומק (1.6 מ'), כוון ורוחב



- (4) המודד יבצע מדידה של הסימונים, תוך ציון העומקים בזמן הכי הקרוב לגישוש.
- (5) במסגרת החפירה, יחשפו סוג התשתיות, מיקומה, עומקה ורוחבה.
- (6) המודד יבצע מדידה של התשתית שנחשפה.

5. סוגי תשתיות תת"ק ושיטות לגילויים

5.1 ניתן לסווג את סוגי התשתיות לשני סוגים:

- (א) תשתיות לא מוליכות מים, ביוב, ניקוז ותקשורת (לרבות סיבים אופטיים ללא מוליך חשמלי מובנה)
- (ב) תשתיות מוליכות חשמל, תאורה, תקשורת (בזק), כבלים, סיבים אופטיים עם ציפוי מתכתי, דלק בצנרת מתכת

| הערות | מודדת עומק תשתית | תלוי בסוג הקרקע | מתאימה לתשתיות לא מוליכות | שיטה |
|----------------|------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------------------|
| אנטנה אחת | x | x | x | אלקטרומגנטי דו-ממדי (EM) |
| 2 אנטנות | ✓ | x | x | אלקטרומגנטי תלת-ממדי (EM) |
| 2 אנטנות | ✓ | x | ✓ | החדרת מוליך או משדר מתכתי ומדידת EM |
| תצלום טומוגרפי | ✓ | ✓ | ✓ | רדאר חודר קרקע (GPR) |
| | ✓ | ✓ | ✓ | חישן אקוסטי |
| | ✓ | x | ✓ | חפירה או שאיבת עפר |

5.3 הדיוק בהערכות המיקום והעומק של התשתיות משתנה ועל המודד לתעד ולהציג אותן.

5.4 בעת איתור מורכב של תשתיות, ניתן לשלב מספר שיטות.

6. היבטים לוגיסטיים במדידת תשתיות תת"ק

להלן ההכנות לקראת ביצוע הגישוש והמדידה

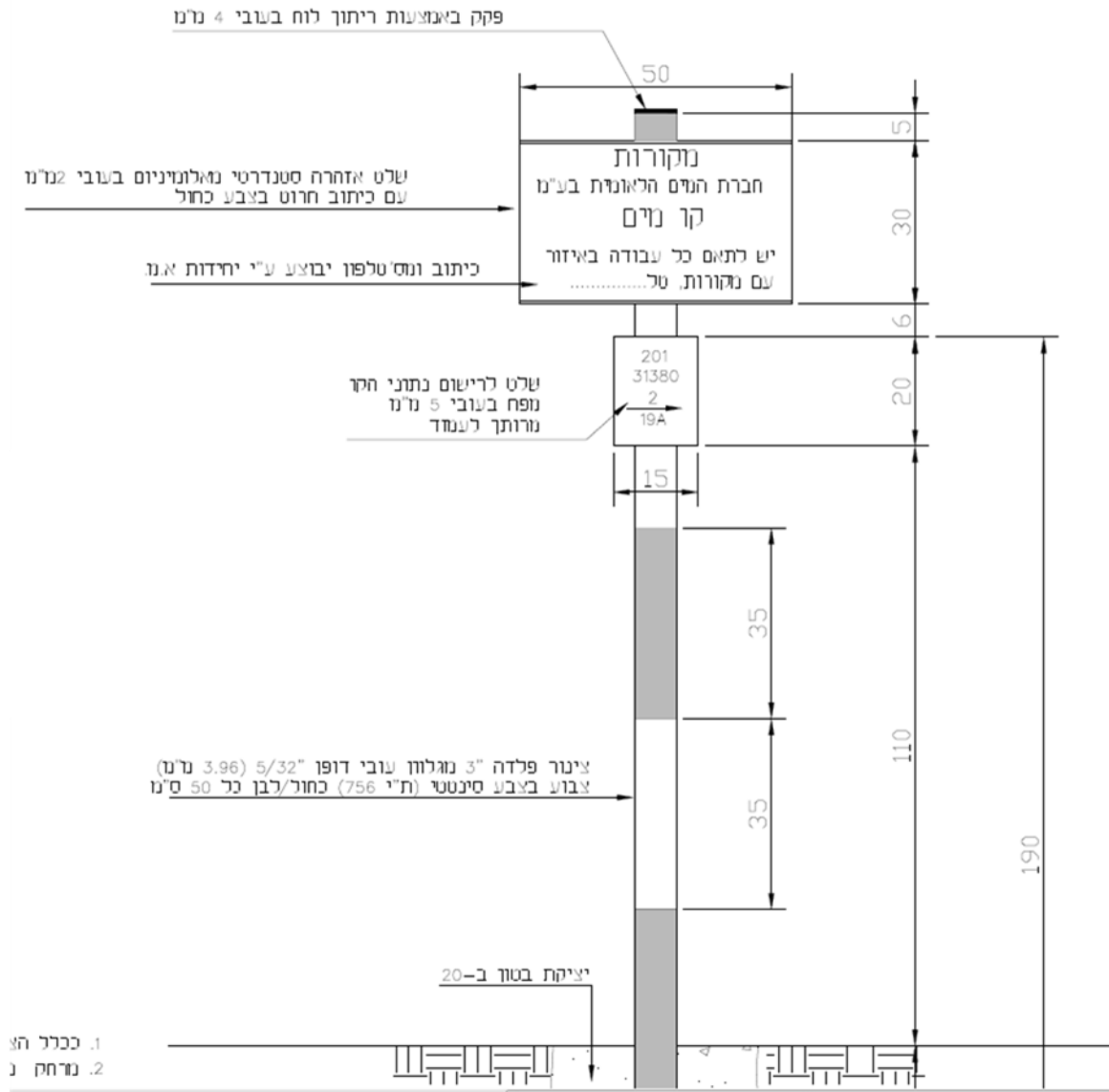
- 6.1 יש להצטייד בהוראות ואישורי בעלי התשתיות לבצע את מדידת התשתיות.
- 6.2 מדידת תשתיות תת קרקעית במתקן מגודר או בשטח פתוח (כגון: צנרת להולכת נוזלים וכדומה) תבצע אך ורק בנוכחות בעל התשתיות, אשר יתייצב באתר המדידה לבקשת מזמין העבודה.
- 6.3 תאים כגון תאי ביוב עלולים להכיל גזים רעילים. לאחר פתיחת התא יש לאוורר את התא בהתאם להנחיות בעל התשתיות. בעת פתיחת התא יש להימנע מלרכון מעליו.
- 6.4 אלמנטים שנמצאים במסעה פעילה (אזור נסיעת כלי רכב), יימדדו לאחר תיאום עם העירייה. במקרים מסוימים יש לתאם את המדידה מול המשטרה (סגירת נתיב במידת הצורך, סימון בקונוסים וכדומה).
- 6.5 יש להיערך ולהצטייד בציוד מתאים טרם היציאה לשטח לרבות ציוד לפתיחת תאי בקרה, אמצעי אזהרה בכביש, ציוד בטיחות בכבישים וכדומה.
- 6.6 יש לוודא עם המזמין את שיטת הגישוש הנדרשת:
 - (א) גישוש ומדידה של קווי תשתיות או תעלות תשתיות לפי מידע מוקדם או מתקנים גלויים.
 - (ב) סריקת השטח כדי לוודא שאין עוד תשתיות תת"ק נוספות.

7. עריכת מפה של תשתיות תת"ק

- 7.1 פרטי המדידה ישורטטו לפי מפרט המיפוי הלאומי ולפי מפת הדוגמה באתר המרכז למיפוי ישראל.
- 7.2 כל הנתונים האלפא-נמרים ימולאו בבלוקים המתאימים.
- 7.3 במידה ונמסרו נתונים נוספים ממקורות נוספים יש לציין את הנתונים שהתקבלו ממקורות אחרים ולשלבם בהתאם להנחית המנהל לשילוב מידע ממקורות שונים במפה
- 7.4 יש לפרט בהערות על המפה את שיטות הגישוש של התשתיות התת"ק ודיוקן.



איור מספר 1- דוגמה לסימון עמוד תשתית של חברת "מקורות"



רשתות זיהוי לקווי פלדה טמונים

1. רשת זיהוי לקווי פלדה טמונים – רשת סוג א'



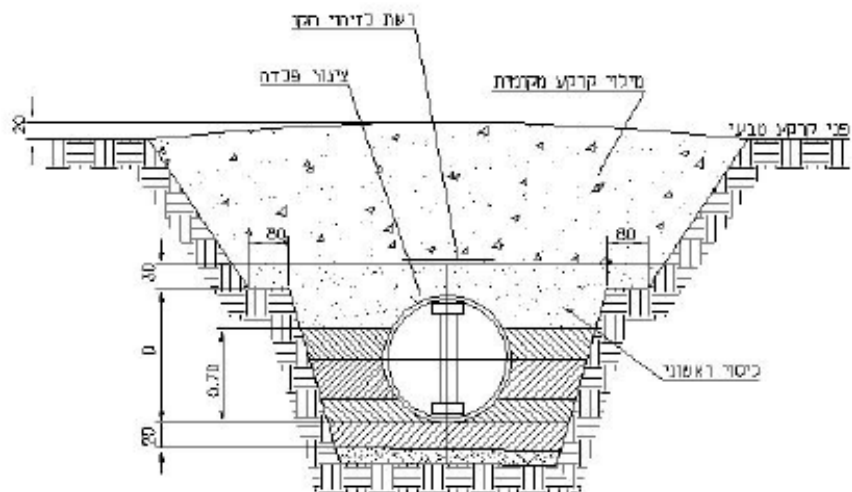
מידות:
 גובה: 70 מ"מ
 רוחב: 500 מ"מ
 סוג: רוחב 70 מ"מ
 אורך: 150 מ"מ

2. רשת איתור וזיהוי לקווים אלמנטריים – רשת סוג ב'



מידות:
 גובה: 70 מ"מ
 רוחב: 500 מ"מ
 סוג: רוחב 70 מ"מ
 אורך: 150 מ"מ
 חומי נירוסטה עובי 0.5 מ"מ

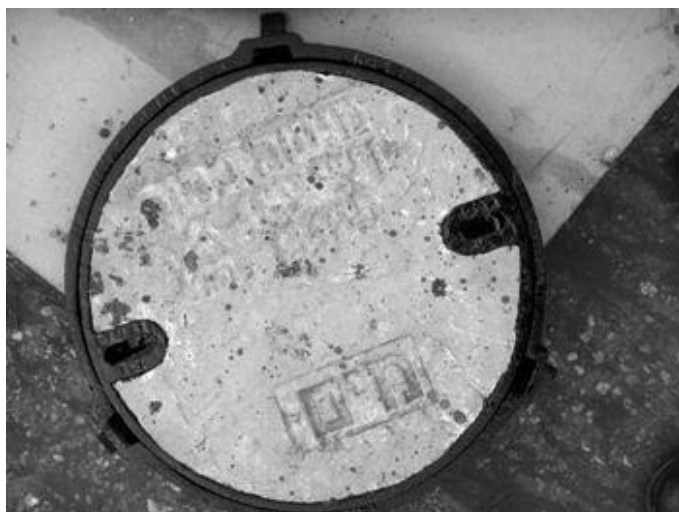
מיקום רשת לצינורות בקוטר עד 48"



איור מספר 3- דוגמה למכסה לתא תקשורת



איור מספר 4- דוגמה למכסה לתא מים, ביוב, ניקוז



איור מספר 5- דוגמה למכסה לתא מים- שוחת מגופים



איור מספר 6- דוגמה למכסה לתא חשמל



איור מספר 7- ארון חלוקה (סעף- חח"י)

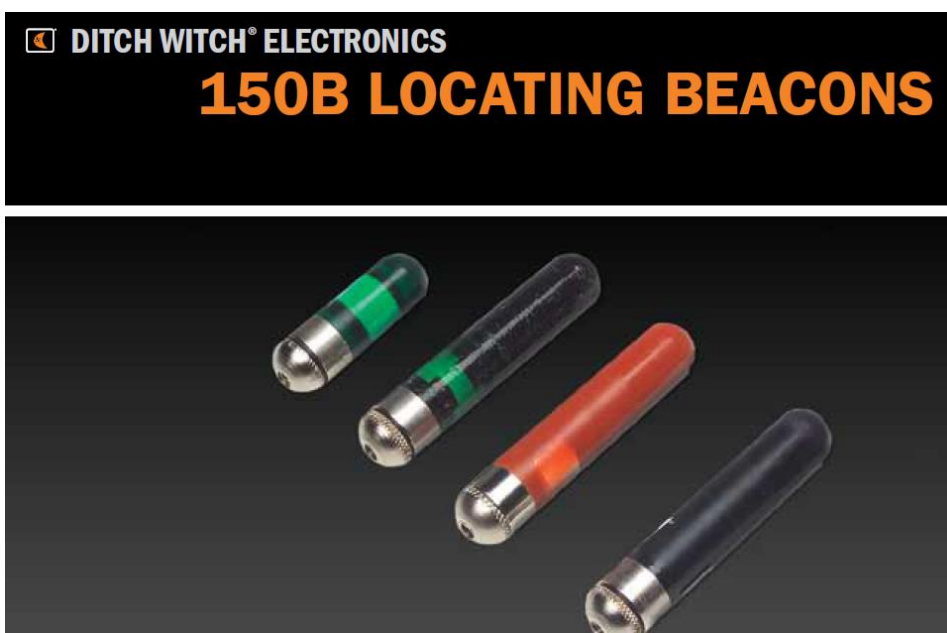


איור מספר 8- "גמל" מים



| | |
|----|--|
| א. | שימוש בציוד אלקטרומגנטי ייעודי Detector כגון גלאי מתכות מתקדמים מאפשרים למדוד גם עומק מפני הקרקע. מלווה ציוד מדידה. |
| ב. | איתור התשתיות תוך בניית שדה מגנטי בתדר ועוצמה מוכוונים על התשתית המתכתית ואיתור השדר ע"י מקלט המספק חיווי קולי וויזואלי אודות מיקומה ועומקה של התשתית מפני הקרקע. לעיתים תוך השחלת משדרים ומוליכים בתוך תשתית במידה והיא אינה תשתית מתכתית (PVC וכד'). |
| ג. | רדאר חודר קרקע GPR. |
| ד. | לאחר איתור התשתית יש לסמנה ולמדוד אותה באמצעות מכשירי מדידה כגון GPS RTK, Total Station וכד'. |

איור מספר 9- משדרים להשחלה בתשתית תת"ק ומקלט



איור מספר 10 - רדאר חודר קרקע GPR



איור מספר 11 - מגלה מתכות מקצועי



טבלת שינויים

| מאות השינוי | מהדורה | תאריך השינוי |
|-------------|--------|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

