

# תקנות החשמל (התקנת מובלים והתיול שבהם במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התשס"ג-2002 <sup>1</sup>

בתוקף סמכותי לפי סעיף 13 לחוק החשמל, התשי"ד-1954 (להלן - החוק), ובאישור ועדת העבודה הרווחה והבריאות של הכנסת לפי סעיף 48(א) לחוק-יסוד: הממשלה, וסעיף 2(ב) לחוק העונשין, התשל"ז-1977, אני מתקין תקנות אלה:

## פרק א' - פרשנות

### 1. הגדרות

#### (תיקון התשס"ח)

בתקנות אלה -

"אבזר" - פריט של ציוד חשמלי המשמש לתמסורת (transmission) או לחלוקה (distribution) של אנרגיה חשמלית;

"בדיקת מעיכה" - בדיקת החוזק המכני של גוף על ידי הפעלת לחץ משני צדדיו;

"דרגת הגנה אאאק" - דרגת הגנה כמשמעותה בתקן ישראלי ת"י 981: "מיון דרגות ההגנה של מעטפות לציוד חשמלי";

"המנהל" - מנהל עניני חשמל, כהגדרתו בסעיף 3 לחוק;

"התקנה גלויה" - התקנה הנראית לעין על פני מבנה;

"התקנה חשיפה" - התקנה סמויה העשויה להיות חשופה באמצעות פתיחת פתחים או הורדת מכסים או סילוק מחיצות;

"התקנה סמויה" - התקנה שאינה נראית לעין, בתוך האדמה, קיר, תקרה, רצפה או מחיצה;

"חשמלאי" - "חשמלאי בודק" - כמשמעותם בתקנות החשמל (רישיונות), התשמ"ה-1985;

"טמפרטורה אופפת" - הטמפרטורה בקרבתו המיידית של מוליך או כבל בזמן שלא עובר בו זרם;

"כבל" - מוליך יחיד מבודד שיוצר עם מעטה נוסף, או מספר מוליכים מבודדים שאוגדו בתהליך ייצורם במעטה מבודד נוסף משותף;

"כבל עילי" - כבל התלוי על תיל נושא או הכולל בתוכו את התיל הנושא;

"כיסוי מגן" - מחיצה או כיסוי עמידים בפני פגיעות מכניות, המיועדים להגן על הגוף אותו הם מכסים;

"מבודד" - אבזר עשוי מחומר בידוד המיועד לחיזוק ונשיאה מכניים של רשת;

"מבודד" - מופרד מסביבתו מבחינה גלבנית על ידי חומר בידוד;

"מבטח" - אבזר הגנה להפסקה אוטומטית של זרם יתר במעגל או קו; מבטח יכול שיהיה נתיך או מפסק אוטומטי;

"מבנה" - כל מבנה, בין שהוא עשוי אבן, פלדה, בטון, עץ, חומר פלסטיק או כל חומר אחר;

"מובל" - צינור, תעלה או התקן אחר, המיועד להתקנה בתוכו של מוליכים או כבלים;

"מוליך" - גוף המיועד ומתוכנן להעברת זרם חשמלי;

"מוליך מבודד" - מוליך יחיד או שזור בעל בידוד;

"מחסום אש" - מערכת שנועדה לאטום ולחסום מעבר אש דרך פתחים וסביבים, סביב רכיבים, כגון צנרת, כבלים, מובילי אוויר וכדומה, העוברים דרך קיר או תקרה;

"מיתקן" - מיתקן חשמלי כהגדרתו בחוק;

"מיתקן ביתי" - מיתקן במבנה למגורים, למשרדים, למסחר או דומה להם;

"מיתקן דירתי" - מיתקן בדירת מגורים;

"מעגל" - מספר מוליכים, על אבזריהם, המוגנים באמצעות מבטח משותף;

"מעגל סופי" - מעגל המחובר ישירות למכשיר או לבית תקע;

"מערכת מובלים" - מערכת המורכבת ממובלים, על אבזריהם, ומשוחות, למעט מוליכים וציוד חשמלי;

"מקום צימוד" - מקום חיבור בין שני מובלים או בין מובל לבין תיבה או שוחה, עם אבזר מכני נוסף או בלעדיו;

"מתח" - בזרם חילופין - שיעורו האפקטיבי; בזרם ישר - שיעורו כאשר תכולת האדוות שבו אינה עולה על 10 אחוזים;

"מתח גבוה" - מתח השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה והעולה על מתח נמוך;

"מתח נמוך" - מתח השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה, העולה על מתח נמוך מאוד ואינו עולה על 1,000 וולט בזרם חילופין, או 1,500 וולט בזרם ישר, הכל כאמור בתקנות החלות על המיתקן שאותו הם משמשים;

"מתח נמוך מאוד" - מתח השורר בין שני מוליכים באותה שיטת אספקה, שאינו עולה על:

12 (1), 24 או 50 וולט בזרם חילופין;

30 (2), 60 או 120 וולט בזרם ישר;

הכל כאמור בתקנות החלות על המיתקן שאותו הם משמשים;

"נקודת מוצא" - קצה חופשי של צינור, תיבה, שוחת מעבר או שוחה, המותקן במערכת מובלים, והמיועד להוות מוצא למוליכים הנמצאים בתוך המובלים;

"ציוד חשמלי" - פריטים המהווים חלק ממיתקן חשמלי;

"צרור" - מספר מוליכי רשת אווירית מבודדת, מפותלים ביניהם ומיועדים להתקנה משותפת; יכול שבאותו צרור יהיו מוליכים השייכים לקווים או למעגלים שונים;

"רשת" - מערכת מוליכים המותקנים על מבדדים, או כבל עילי, שחלקו יכול להיות תת-קרקעי או צרור ואבזרים הקשורים בפעולתם, לרבות החיבור למבנה עד להדקי הכניסה למטבח שבכניסה למבנה;

"רשת אווירית מבודדת" - רשת המורכבת מצרור ומערכת אבזרים מבודדים;

"שוחה" - מבנה מבטון, ממתכת או מכל חומר אחר, המהווה חלק ממערכת המובל ומיועד להתקנת ציוד חשמלי, לדיבור בין כבלים ולטיפול בציוד או בכבלים המושחלים בתוך המובל;

"שוחת מעבר" - שוחה המשמשת כמקום להשחלת מוליכים לתוך המובל או להטיית התוואי של המובל בלבד;

"שיטת אספקה" - אספקת חשמל בשיטה המאופיינת על ידי סוג הזרם, התדר, מספר המוליכים והמתחים בין המוליכים ובין המוליכים לבין האדמה, וצורת חיבור נקודת הכוכב או התווך להארקה;

"תיבה" - קופסה המיועדת לשמש כמקום לטיפול במוליכים וכיסוי מגן על הציוד החשמלי המותקן בה;

"תיבה להתקנת אבזר" - תיבה המיועדת להתקנת אבזר, כגון בית תקע, מפסק או לחיץ, במעגל סופי;

"תיבת מעבר" - תיבה המשמשת להתקנת מוליכים או כבלים למובלים או להטיית התוואי של מובל בלבד;

"תיבת הסתעפות" - (נמחקה);

"תיבת חיבור" - תיבה המיועדת לחיבור בין מוליכים או כבלים המותקנים במובל או היכולה לשמש תיבת מעבר;

"תכנית המיתקן" - תכנית שתוכננה בידי חשמלאי;

"תקן" - תקן כהגדרתו בסעיף 6(א) לחוק התקנים, התשי"ג-1953 (להלן - חוק התקנים) או תקן רשמי כהגדרתו

בסעיף 8(א) לחוק התקנים, או תקן מן המפורטים בתוספת הראשונה, שכולם הופקדו לעיון הציבור בספריית מכן

התקנים, רח' חיים לבנון 42, תל אביב, ובמרכז המידע של חברת החשמל לישראל בע"מ, אתר תחנת הכוח,

חיפה, או תקן אחר שאישר המנהל;

"תקן din" - תקן שפרסם מכון התקנים הגרמני (deutsches institut für normung).

## פרק ב' - מובל והתקנתו

### 2. התקנת מובל

(א) לא יתקין אדם, לא יתקן ולא ישנה מערכת מובלים, אלא אם כן הוא חשמלאי או פועל בפיקוחו של חשמלאי.  
(ב) למרות האמור בתקנת משנה (א) רשאי אדם להתקין מובל שאינו מכיל ציוד חשמלי, אף אם אינו חשמלאי ובלא פיקוח של חשמלאי.

### 3. חומר המובל

#### (תיקון התשס"ח)

מובל יהיה מחומר המתאים לייעודו ולהתקנתו, ויותקן כך שיהיה עמיד לאורך ימים, יגן על הציור המותקן בו ולא יגרום לנזק לסביבתו.

### 4. רציפות המובל

(א) מובל המורכב מקטעים יותקן כך שיהיה רציף לכל אורכו בין שתי נקודות המוצא שלו בהתאם לתקנות אלה.  
(ב) למרות האמור בתקנת משנה (א) יכול שמובל, שבו מושחל כבל, לא יהיה רציף לכל אורכו, בתנאי שאין סכנה של פגיעה מכנית בכבל בקטע בלא מובל.

### 5. הגנה בפני פגיעות מכניות

(א) מובל שאינו עמיד בפני פגיעות מכניות יוגן כראוי בכל מקום שבו קיימת סכנה של פגיעה כאמור.  
(ב) למרות האמור בתקנת משנה (א) ניתן להשתמש בצינורות פלסטיק קשיחים בהתאם לתקן ישראלי ת"י 728 - "צינורות פלסטיק למיתקני חשמל ותקשורת בבנינים" (להלן - ת"י 728) או בצינורות המיועדים לאספקת מים ולביוב והמתאימים לתקן הישראלי ת"י 532: "צינורות מפוליוויניל כלורי (פי.וי.סי.) קשיח להובלת מים בלחץ" (להלן - ת"י 532) כמובל בלא צורך בהגנה נוספת.

### 6. הגנה בפני חום וקרינה

#### (תיקון התשס"ח)

(א) מובל יהיה מחומר העמיד בטמפרטורה האופפת של הסביבה שבה הוא מותקן, ומוגן מפני חום הנגרם כתוצאה ממעבר זרם במוליכים המותקנים בתוכו.  
(ב) מובל שמותקן בקרבת מקור חום, תותקן ביניהם הגנה תרמית יעילה, כך שתימנע עליית טמפרטורה של המובל והמוליך שבתוכו מעל למותר.  
(ג) מובל שמותקן במקום שבו קיימת קרינה, כגון קרינה על-סגולית, יהיה המובל מחומר העמיד בפני הקרינה האמורה או יוגן מפניה בצורה נאותה; הוראה זו חלה גם על הובלתו ואחסונו של מובל.

### 7. מרחק משירות אחר

המרחק המזערי בין מובל לבין שירות אחר יהיה 5 ס"מ לפחות, אלא אם כן נאמר אחרת בתקנות אלה.

### 8. התקנת מובל בסביבה נפוצה

במובל שמוטקן במקום של סביבה נפיצה יתקיימו התנאים שלהלן, כולם או מקצתם, בהתאם לתנאי המקום:

(1) המובל יהיה מחומר עמיד בפני איכול או מוגן במידה מספקת בפני איכול;

(2) המובל יהיה אטום לכל אורכו באופן המונע חדירת גזים או חומרים נפיצים לתוכו;

(3) המובל יצויד בסידורים נאותים המונעים התפשטות התפוצצות או שריפה בין קטעיו.

## 9. תנאי ההתקנה

(א) מובל יוגן בפני חדירת מים ונוזלים אחרים לתוכו.

(ב) לא יותקן מובל בארובה או בתעלה המשמשת כמוביל עשן או אש, אלא אם כן יינקטו אמצעים מתאימים למניעת פגיעה במובל.

(ג) הותקן מובל במקום העלול להוות נתיב להתפשטות אש בין אזורים המוגדרים כאזורי אש נפרדים, יותקנו בתוך המובל ומסביבו מחסומי אש; מחסומי האש כאמור יותקנו בכל מעבר המובל דרך קיר, רצפה או תקרה וכן בין מעברים לפי הצורך; מחסומי האש יהיו עמידים באש למשך זמן כנדרש לגבי חלקי המבנה שאותם חוצה המובל.

## 10. חיבורים בין מובלים

מובלים יחוברו ביניהם באמצעות תיבות, שוחות מעבר, שוחות, מצמדים או באופן אחר המתאים לסוג המובל, לממדיו ולתנאי מקום ההתקנה.

## 11. התקנת מוליך או כבל במובל

*(תיקון התשס"ח)*

(א) מוליך או כבל יותקן במובל לאחר השלמת התקנתו של המובל, לרבות חיבוריו ואבזריו.

(ב) מוליכים או כבלים בין נקודת מוצא בצינור לבין נקודה עוקבת בצינור, יותקנו רצופים ושלמים בלא חיבורים ביניהם.

(ג) כל המוליכים המבודדים המותקנים בתוך מובל יהיו בדרגת בידוד התואמת את בעל המתח הגבוה ביותר ביניהם.

## 12. מבנה של מובל

*(תיקון התשס"ח)*

מבנה המובל, בין אם הוא שלם ובין אם הוא מורכב מקטעים, יאפשר התקנה נוחה ואמינה של מוליכים או כבלים לכל אורכו.

## 13. שטח פנימי של מובל

*(תיקון התשס"ח)*

השטח הפנימי של מובל, המיועד להתקנה של מוליכים, יהיה חלק ונקי מבליטות או מחומר כלשהו, העלול לגרום נזק לשלמות המעטה של כבל או לשלמות הבידוד של מוליך מבודד.

## פרק ג' - צינור פלסטיק והתקנתו

## 14. סוגי צינורות פלסטיק

(א) צינור פלסטיק המשמש כמובל במיתקן, יתאים לת"י 728 ויהיה מאחד הסוגים האלה:

(1) צינור קשיח;

(2) צינור כפיף;

(3) צינור גמיש (שרשורי).

(ב) למרות האמור בתקנת משנה (א)

(1) ניתן להשתמש בצינור פלסטיק המיועד לאספקת מים והמתאים לת"י 532, אשר יהיה, נוסף על כך, עמיד בבעירה בהתאם לת"י 728;

(2) ניתן להשתמש בצינורות העשויים לפי ת"י 1531 "מובלים ואבזריהם לכבלים ולמוליכים מבודדים להתקנת תת קרקעיות של קווי חשמל ותקשורת: מובלי פוליאטילן בעלי דופן מקשית ואבזריהם" (להלן - ת"י 1531); או תקן ישראלי ת"י 858: "צינורות מפולוויניל כלורי קשיח להובלת מים בלחץ" (להלן - ת"י 858).

(ג) למרות האמור בתקנות משנה (א) ו-(ב)(1), מותר להתקין צינור פלסטיק שאינו עמיד בבעירה בהתקנה סמויה בתוך חומר בניה שאינו דליק, כשהוא טמון בתוך בטון, בטיח בעובי של 20 מ"מ לפחות, בחול או בהתקנה תת-קרקעית.

(ד) בהתקנה ביציקת בטון אין להשתמש בצינור פלסטיק שרשורי לפי ת"י 728 בעל קוטר של עד 50 מ"מ.

(ה) למרות האמור בתקנת משנה (ד) מותר להשתמש, ביציקת בטון, בצינור פלסטיק שרשורי מכל קוטר אם הוא עומד בדרישות סעיף 7.1 לתקן הגרמי "conduits and: din 57605 fittings for electrical installations" או שווה ערך לפחות בבדיקת מעיכה.

### 15. הטיית תוואי של צינור פלסטיק

(א) אין לכופף צינור פלסטיק קשיח.

(ב) חיבור בין קטעי צינור פלסטיק קשיח או הטיית תוואי שלו ייעשו באמצעות תיבה או אבזר חיבור המיוצר לפי תקן ישראלי ת"י 1280: "אביזרים לחיבור צינורות למתקני חשמל - אביזרים פלסטיים או אביזרים משולבים" - כולל סעיף 12 (עמידות בבעירה).

(ג) צינור פלסטיק כפיף או גמיש (שרשורי) מותר לכופף כאשר רדיוס הכיפוף המזערי הוא -

(1) בצינור שקוטרו הנומינלי עד 23 מ"מ (קוטר חיצוני עד 30 מ"מ) - פי 6 מקוטרו החיצוני;

(2) בצינור שקוטרו הנומינלי מעל 23 מ"מ (קוטר חיצוני מעל 30 מ"מ) - פי 8 מקוטרו החיצוני.

### 16. חיזוק צינור פלסטיק

התקנה של צינור פלסטיק תהיה בכפוף לדרישות אלה:

(1) בהתקנה גלויה יחוזק צינור פלסטיק לחלקי מבנה קבועים באמצעות חבקים נאותים המתאימים לקוטר החיצוני של הצינור; החבקים יהיו בעלי חוזק מכני מספיק לקביעה איתנה ובת-קיימא של הצינור על המוליכים שבו והאבזרים המחוברים אליהם;

(2) בהתקנה גלויה של צינור פלסטיק לא יעלה המרחק בין חבקים סמוכים על -

100 ס"מ, (א) כאשר הצינור הוא קשיח;

40 ס"מ, (ב) כאשר הצינור הוא כפיף או גמיש;

(3) המרחק בין חבק לבין מקום צימוד של צינור פלסטיק או נקודת המוצא של הצינור לא יעלה על 20 ס"מ.

### 17. נקודת מוצא למוליך או לכבל בצינור פלסטיק

(א) כנקודת מוצא של מוליך מבודד או כבל המושחלים בצינור פלסטיק ישמשו קצה צינור או תיבה.

(ב) קצה צינור המותקן בהתקנה סמויה או המותקן בין מחיצות יובא עד אל פני המבנה או המחיצה, הכל לפי הענין.

(ג) אין להשתמש בפתחים עשויים בדופנות צינור כנקודת מוצא של מוליכים או כבל.

(ד) קצה צינור פלסטיק המשמש כמוצא למוליכים או לכבל יעובד כך שלא ייפגעו שלמות הבידוד של המוליכים או מעטה הכבל.

(ה) צינור המשמש למעבר כבל או מוליכים בין החלק החיצוני לבין החלק הפנימי של מבנה יותקן מחוץ למבנה, בזווית של

300 לפחות כלפי מטה, כך שלא יחדרו למבנה מי גשם וכדומה; יכול שבמקום ההטיה תותקן בצינור אטימה נגד חדירת מים.

#### 18. קוטר פנימי מזערי של צינור פלסטיק

- (א) הקוטר הפנימי המזערי של צינור פלסטיק יתאים למספר המוליכים המושחלים בו ולחתכים שלהם.  
(ב) מושחלים בצינור כאמור מוליכים מבודדים בעלי חתכים שווים או שונים, ייבחר צינור פלסטיק תקני בעל קוטר פנימי שאינו קטן מהתוצאה של חישוב המשוואה הזו:

□

כאשר:

d - הקוטר הפנימי המזערי של הצינור במ"מ;

di - הקוטר החיצוני של כל מוליך מבודד המושחל במ"מ;

i - אינדקס.

- (ג) במיתקנים קיימים מותר להחליף את המוליכים המושחלים בצינור פלסטיק במוליכים בעלי חתך גדול יותר וכן מותר להוסיף מוליכים כל עוד הקוטר הפנימי של הצינור אינו קטן מהתוצאה של החישוב:

□

#### 19. תיבות בצנרת פלסטיק

(תיקון התשס"ח)

- (א) תיבה בצנרת פלסטיק תתאים למקום התקנתה; כשהיא משמשת תיבת חיבור ותיבה להתקנת האבזר גם יחד, יאפשר המבנה שלה התקנה והחלפה נוחה של מוליך או כבל.  
(ב) בתיבה המשמשת להתקנת כמה אבזרים -

(1) אם הם ניזונים ממעגלים שונים או ממתחים שונים, ייפרדו האבזרים ביניהם במחיצות העשויות חומר

מבדד; מחיצה כאמור יכול שתהיה קבועה או ניתנת להוצאה באמצעות כלי עבודה בלבד;

(2) אם כל האבזרים המשתייכים למיתקן במתח נמוך ניוונים מאותו מעגל סופי, יכול שהתיבה תהיה בלא

מחיצות הפרדה בין האבזרים.

(ג) תיבה תחוזק למבנה בצורה נאותה.

(ד) תיבה תותקן בגובה העולה על 2 מטרים מעל לרצפה ואולם יכול שתיבה העשויה מתכת או חומר פלסטיק עמיד בפני

נגיעות מכניות ובעלת מכסה הניתן להסרה באמצעות כלים בלבד, תותקן בגובה שהוא פחות מ-2 מטרים ובלבד שלא יפחת מ-15 ס"מ.

(ה) למרות האמור בתקנת משנה (ד) -

(1) מותר להתקין ברצפה תיבה מיוחדת המתוכננת לכך בתנאי שהתיבה ואבזריה יהיו עמידים בפני פגיעות

מכניות הצפויות במקום ההתקנה; אטימותה לחדירת מים תהיה בדרגת הגנה של  $5 \times ip$  לפחות;

(2) מותר להתקין במיתקן ביתי תיבה ברצפה שאינה אטימה לחדירת מים אם תנאי מקום ההתקנה

מתאימים לכך.

#### 20. התקנה סמויה של צינור פלסטיק

(תיקון התשס"ח)

צינור פלסטיק בהתקנה סמויה בקיר או בתקרה יותקן בקווים אופקיים או אנכיים או במקביל לתקרה. התקנה אופקית בגובה של פחות מ-1.80 מטרים מעל לרצפה מותרת רק בין אבזרים סמוכים המותקנים במרחק שעד 30 ס"מ בין מרכזי האבזרים.

#### 21. אורך מרבי בין תיבות בצנרת פלסטיק

מותקן צינור פלסטיק בהתקנה סמויה במיתקן דירתי לא ייעשו בו יותר משלושה כיפופים, ואורכו הרץ, בין שתי נקודות המוצא שלו, לא יעלה על -

(1) בצינור בלא כיפופים - 30 מטר;

(2) כאשר יש אחד עד שלושה כיפופים - 10 מטרים.

#### 22. התקנה סמויה ברצפת בטון או מתחת לריצוף

בהתקנה סמויה של צנרת פלסטיק מתחת לרצפת בטון או מתחת לריצוף אין להשתמש בצינור גמיש (שרשורי); הצינור יהיה רציף ושלם ובלא חיבורים ויכוסה לכל אורכו בשכבת בטון או בטיט בעובי 20 מ"מ לפחות.

#### פרק ד' - צינור מתכת והתקנתו

#### 23. קוטר פנימי מזערי של צינור מתכת

(א) הקוטר הפנימי המזערי של צינור מתכת המשמש כמובל יהיה כנדרש בתקנה 18 לגבי צינור פלסטיק.

(ב) במיתקן קיים מותר להחליף את המוליכים המושחלים בצינור במוליכים בעלי חתך גדול יותר וכן מותר להוסיף מוליכים כנדרש בתקנה 18 (ג) לגבי צינור פלסטיק.

#### 24. הגנת צינור מתכת

מערכת צינורות מתכת המשמשת כמובל תוגן בפני חשמול כנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1,000 וולט), התשנ"א-1991 (להלן - תקנות הארקות).

#### 25. מוליך הארקה

מערכת צינורות מתכת המשמשת כמובל לא תשמש כמוליך הארקה.

#### 26. חיזוק צינור מתכת

(א) בהתקנה גלויה וחשיפה יחזוק צינור מתכת לחלקי מבנה קבועים באמצעות חבקים מתאימים בהתאם לקוטר החיצוני של הצינור.

(ב) בחיזוקים יתקיימו תנאים אלה:

(1) החיזוקים יהיו בעלי חוזק מכני מספיק לקביעה איתנה ובת-קיימא של הצינור;

(2) המרחק המרבי בין שני חיזוקים סמוכים יהיה 1.5 מ';

(3) המרחק המרבי בין חיזוק לבין מקום צימוד של שני צינורות לבין כניסה לתיבה וכדומה יהיה 0.5 מ'.

#### 27. נקודת מוצא לכבל או למוליך מצינור מתכת

(א) קצה צינור מתכת המשמש כמוצא לכבל או למוליך מבודד יעובד כך שלא תיפגע שלמות מעטה הכבל או המוליך; לחלופין, ניתן להשתמש למטרה זו באבזר מיוחד.

(ב) קצה צינור המותקן בהתקנה סמויה או בין מחיצות יובא עד פני המבנה או המחיצה, הכל לפי הענין.

(ג) אין להשתמש בפתחים שעשויים דופנות צינור כנקודת מוצא של מוליכים או כבלים.

## 28. התקנה סמויה של צנרת מתכת

- (א) בהתקנה סמויה של צנרת מתכת בקיר, בתקרה או ברצפה, יכוסה הצינור בשכבה של בטון בעובי של 20 מ"מ לפחות.  
(ב) לא יהיה מגע בין צינור לבין חומר העלול לגרום לו לאיכול.

## 29. זווית, חיבור או חיבור צלב t

- (א) התקנת אבזרים כגון זווית, חיבור t או חיבור צלב מותרת רק בהתקנה גלויה או חשיפה.  
(ב) אבזרים כאמור יהיו מצוידים במכסה הניתן להסרה באמצעות כלים בלבד, וישמשו כמקום מעבר בלבד למוליכים או לכבלים, ולא ישמשו כמקומות לחיבור בין מוליכים.

## 30. התקנת תיבות מעבר או חיבור

- (א) תיבת מעבר או תיבת חיבור במערכת צינורות מתכת תותקן באופן שתובטח בה השחלה והחלפה נוחה של מוליכים וכבלים.  
(ב) תיבת מעבר או תיבת חיבור במערכת צינורות מתכת תותקן באופן שתובטח בה השחלה והחלפה נוחה של מוליכים וכבלים.  
(ג) למרות האמור בתקנת משנה (ב) -

- (1) מותר להתקין תיבת חיבור או תיבת מעבר בגובה שבין 0.15 מטרים עד 2 מטרים מעל הרצפה בתנאי שהתיבה תהיה עמידה בפני פגיעות מכניות הצפויות במקום ההתקנה ותצויד במכסה הניתן להסרה באמצעות כלים בלבד;  
(2) מותר להתקין ברצפה תיבה מיוחדת המתוכננת לכך בתנאי שהתיבה ואבזריה יהיו עמידים בפני פגיעות מכניות הצפויות במקום ההתקנה ואטימותה לחדירת מים תהיה בדרגת הגנה  $5 \times \text{IP}$  לפחות.  
(ד) למרות האמור בתקנות משנה (ב) ו-(ג), מותר להתקין במיתקן ביתי תיבה ברצפה שאינה אטימה לחדירת מים אם תנאי מקום ההתקנה מתאימים לכך.

## 31. כיפופים בצינור מתכת

לא יעשו כיפופים בצינור מתכת אלא באמצעות מכשיר המיועד לכך.

## 32. רציפות מוליכים

בצינור מתכת יושחלו בין נקודות המוצא מוליכים מבודדים או כבלים רצופים ושלמים בלא חיבורים ביניהם; חיבור בין מוליכים או בין כבלים יעשה בתיבת חיבור בלבד.

## פרק ה' - התקנת צינור באדמה

## 33. סוגי צינורות באדמה

בהתקנה באדמה ישמשו הצינורות האלה:

- (1) צינורות בטון;  
(2) צינורות פלדה לפי תקן ישראלי ת"י 103: "צינורות פלדה המתאימים לחרטת תברג וויטורת לצינורות", או תקן ישראלי ת"י 530: "צינורות פלדה מרותכים לשימוש כללי", או תקן ישראלי ת"י 593 "צינורות פלדה ללא תפר";  
(3) צינורות פלסטיק לפי תקן ישראלי ת"י 532 או ת"י 1531 או ת"י 858.



(תיקון התשס"ח)

(א) העומק המזערי של הנקודה העליונה של צינור, מתחת לפני הקרקע, כאשר הוא מונח באדמה יהיה כמפורט להלן:

(1) כשהקרקע סלעית או פני הקרקע מכוסים באריחים, מרצפות, אבנים שטוחות, אספלט וכדומה -

40 ס"מ (א) כאשר הכבל המושחל מיועד למתח שאינו עולה על מתח נמוך;

70 ס"מ (ב) כאשר הכבל המותקן מיועד למתח גבוה.

(2) כשהקרקע אדמה או חול בלתי מכוסים באריחים, מרצפות, אבנים שטוחות, אספלט וכדומה -

80 ס"מ (א) כאשר הכבל המושחל מיועד למתח שאינו עולה על מתח נמוך;

90 ס"מ (ב) כאשר הכבל המותקן מיועד למתח גבוה.

(3) מתחת לכביש או בהצטלבות עם מסילת ברזל -

80 ס"מ (א) כאשר הכבל המושחל מיועד למתח שאינו עולה על מתח נמוך;

100 ס"מ (ב) כאשר הכבל המושחל מיועד למתח גבוה.

(ב) אם מפאת תנאי המקום לא ניתן לקיים את העומקים המזעריים כנדרש בתקנת משנה (א), מותר לסטות מהם על ידי

תוספת הגנה מכנית מתאימה.

35. סרט אזהרה

המתקין יניח בתוך שכבת האדמה, לכל אורך הצינור ובעומק של 25 ס"מ לפחות מתחת לפני הקרקע, סרט אזהרה לפי התוספת השנייה; עלה רוחב התעלה שנחפרה על 40 ס"מ, יונח בה סרט אזהרה נוסף לכל 40 ס"מ של רוחב תעלה או חלק ממנו.

36. הטמנת צינור באדמה והטיית תוואי

(א) צינור בטון יוטמן באדמה בתוואי ישר בין שתי נקודות מוצא שלו; הטיית תוואי של צנרת בטון תיעשה באמצעות שוחה או שוחת מעבר תוואי, ובאופן שקצה צינור יסתיים בדופן פנימית של השוחה או שוחת המעבר.

(ב) צינור מתכת או צינור פלסטיק קשיח יוטמן באדמה כאשר, בין שתי נקודות מוצא שלו, לא תהיה כל הטיית תוואי או כיפוף (להלן - הטיה) במישור האופקי שלו ולא יותר מאשר שתי הטיות במישור האנכי שלו; רדיוס ההטיה המזערי יהיה בהתאם לתקן של הצינור או בהתאם לנדרש בתקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך), התש"ס-2000 (להלן - תקנות התקנת כבלים) לפי הגדול מביניהם; ההטיה תבוצע באמצעות אבזר קשת מתאים.

(ג) צינור פלסטיק כפיף או גמיש יוטמן באדמה כאשר, בין נקודות מוצא שלו מותרת הטיה אחת בלבד במישור האופקי שלו ולא יותר משתי הטיות במישור האנכי שלו; רדיוס ההטיה המזערי יהיה בהתאם לתקן של הצינור או בהתאם לנדרש בתקנות התקנת כבלים, לפי הגדול מביניהם; ההטיה תבוצע באמצעות אבזר קשת מתאים.

(ד) האורך הרץ המרבי של מערכת צינורות -

(1) בלא כל הטיה - 100 מטרים;

(2) עם הטיה אחת או יותר - 25 מטרים.

37. שוחה או שוחת מעבר

(תיקון התשס"ח)

(א) מידות שוחת מעבר יאפשרו התקנה נוחה ובטיחותית של הכבל ותובטח מניעת פגיעה בכבל.

(ב) מכסה שוחה יתאים למידות פתח השוחה ויהיה בעל חוזק מכני בהתאם לתנאי מקום התקנתו.

(ג) שוחת מעבר תותקן כל 100 מטר לפחות לאורך צינור, מיידותיה יאפשרו השחלה נוחה ובטיחותית של הכבל, ותובטח מניעת פגיעה בכבל.

(ד) שוחה תותקן במקום של הסתעפות כבלים ומוליכים, ובמקום של חיבורים בין כבלים המושחלים בצינור וממדיהם יאפשרו את התקנת הציוד, האבזרים והכבלים.

#### 38. חיבורים במערכת צינורות

(א) חיבור בין קטע אחד של צינור למשנהו ייעשה באמצעות מצמד תקני או בשיטת תקע ושקע, העשויים תוך ייצור הצינור.

(ב) חיבור בין צינור לבין שוחה או שוחת מעבר ייעשה בהתאם לתקנה 36(א) וייאטם בפני חדירת נוזלים.

(ג) ההצמדה בין החלקים תהיה איתנה ובת-קיימא ותבטיח צימוד הצינורות על כל היקפם באופן קבוע.

#### 39. מרחק בין צינור באדמה לבין שירות אחר

(א) המרחק האופקי המזערי בין צינור הטמון באדמה בעבור כבל חשמל לבין שירות אחר בבעלות שונה יהיה 25 ס"מ; היה השירות האחר משמש לבזק יישמר המרחק המזערי ביניהם כנדרש בתקנות הבזק והחשמל (התקרביות והצטלבויות בין קווי בזק לבין קווי חשמל), התשמ"ו-1986.

(ב) לא יותקן באדמה צינור בעבור כבל חשמל במישור אנכי שבו קיים שירות אחר.

(ג) המרחק האופקי המזערי בין צינור לבין מבנה או חלק של מבנה יהיה 25 ס"מ.

(ד) אם מפאת תנאי המקום לא ניתן לקיים את המרחק המזערי כנדרש בתקנות משנה (א) ו-(ג), מותר לסטות ממנו תוך תיאום עם בעל השירות האחר.

#### 40. השחלת כבל בצינור

(א) בצינור המותקן באדמה יושחלו כבלים בלבד.

(ב) על אף האמור בתקנת משנה (א) מותר, נוסף על הכבלים, להשחיל בצינור סיב אופטי או מוליך הארקה (pe); היה מוליך הארקה האמור מנחשת, יכול שיהיה בלא בידוד.

(ג) השחלת כבל לצינור תיעשה לאחר שהתקנת הצינור בין שתי נקודות המוצא שלו הושלמה והצינור כוסה.

#### פרק ו' - תעלה והתקנתה

#### 41. מבנה תעלה

(א) מבנה תעלה והחומר שממנו היא עשויה יתאימו למקום ההתקנה ולמטרת המיתקן; ממדיה יתאימו למספר המוליכים, הכבלים או הציוד המותקן בה.

(ב) החומרים שמהם בנויה תעלה יהיו עמידים באש בבדיקות לפי תקן ישראלי ת"י 1381 (חלק 1) "מובילי פלסטיק למיתקני חשמל, תקשורת ואלקטרוניקה" לפחות.

(ג) תעלה תהיה בנויה מחומר עמיד בפני פגיעות מכניות הצפויות במקום התקנתה.

(ד) תעלה תהיה בנויה מחומר עמיד בפני איכול או מוגנת בפני איכול.

(ה) יכול שתעלה תהיה בעלת מכסה הניתן להסרה לצורך התקנת מוליכים.

#### 42. הגנה בפני חשמול

תעלה עשויה ממתכת ורכיביה המתכתיים יוגנו בפני חשמול בהתאם לתקנות הארקות.

#### 43. מכסה תעלה

מכסה תעלה יהיה רצוף לכל אורך התעלה או עשוי חלקים, ובלבד שיכסה את הפתח לתעלה, ויותקן באופן המונע הצטברות

לכלוך או גופים זרים בתוך התעלה.

#### 44. תעלת פסי צבירה

- (א) תעלה הכוללת פסי צבירה בלא בידוד תהיה מתועשת ויחולו עליה הדרישות של תקן ישראלי ת"י 1419: "לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך" חלק 2: "דרישות ייחודיות למערכות סינוף של פסי צבירה (מובילי צבירה)" (להלן - ת"י 1419).
- (ב) חיבורים והסתעפויות מתעלה כאמור יהיו באמצעות אבזרים ייעודיים לתעלה.
- (ג) על דופן תעלה כאמור יהיה סימן מתאים וכן שלטי אזהרה; השילוט יהיה נראה לעין מכל מקום לאורך התעלה, ברור ובר-קיימא, ובהתאם לת"י 1419.
- (ד) ההתקנה תאפשר גישה לצורך טיפול.

#### 45. תעלה באדמה

- (א) תעלה סגורה הטמונה באדמה תשמש למעבר כבלים ומוליכי הארקה (pe) בלבד; מוליך הארקה (pe) מנחושת שאינו כלול בכבל יכול שיהיה בלא בידוד.
- (ב) בתעלה כאמור בתקנת משנה (א) מותר להתקין סיבים אופטיים הנמצאים באותה בעלות.

#### 46. תעלה ברצפה

- (א) תעלה סגורה הטמונה ברצפה תשמש למעבר כבלים ומוליכי הארקה (pe) בלבד; מוליך הארקה (pe) מנחושת שאינו כלול בכבל יכול שיהיה בלא בידוד.
- (ב) ניתן להשתמש בתעלה המצוידת במחיצות מתאימות להעברת אמצעי תקשורת.
- (ג) תעלה הכוללת סידורים להסתעפויות או חיבורים תהיה מתועשת, ותוטמן ברצפה שאינה מיועדת לשטיפה במים, או שתוגן בפני חרירת מים לתוכה.
- (ד) מכסים ופתחי תעלה כאמור יהיו מתאימים למאמצים המכניים הצפויים במקום התקנתם.

#### 47. תעלה על פני מבנה או בתוכו

- (א) תעלה המותקנת על פני מבנה תהיה מחומר בניה, ממתכת, או מחומר מבודד; התעלה תהיה בעלת חוזק מכני מספיק לעמידה בכוחות העלולים לפעול עליה, ותחזק למבנה באופן יציב ובר-קיימא.
- (ב) תעלה המותקנת בתוך קיר או תקרה תהיה עשויה כנדרש בתקנת משנה (א) או שהמבנה עצמו יהיה בנוי באופן העשוי לשמש כתעלה בהתאם לתקנות אלה.
- (ג) תעלה המכילה מוליכים מבודדים והמותקנת על פני מבנה בצדו הפנימי או בתוכו תצויד, בגובה של עד 2 מטרים מעל לרצפה, במכסה שאינו ניתן להסרה אלא באמצעות כלי, כך שתימנע גישה ישירה למוליכים או לאבזרים.
- (ד) תעלה, המותקנת על פני מבנה בצדו החיצוני, תשמש להתקנת כבלים בלבד.
- (ה) בתעלה כאמור מותר להתקין מוליך הארקה (pe) גם בלא בידוד וכן סיבים אופטיים הנמצאים באותה בעלות.

#### 48. מקומות להסתעפות או לחיבור בתעלה

- (א) הסתעפות או חיבור של כבלים או מוליכים ייעשו בתוך תעלה, בתנאי שהתעלה תהיה בעלת מכסה, והגישה למקום ההסתעפות או החיבור תהיה נוחה.
- (ב) הוסר הבידוד ממוליכי כבל או ממוליכים מבודדים לפני חיבורם, יבודדו הם, לאחר חיבורם, כך שרמת הבידוד באותם מקומות תהיה יעילה ובת-קיימא לא פחות מאשר הבידוד המקורי.

#### 49. התקנת אבזרים בתעלה

(א) אבזרים כגון מפסקים, בתי תקע, מבטחים ואמצעים לפיקוד ובקרה יותקנו מחוץ לתעלה או בתוך ובתעלה כך שקיימת אפשרות לתפעל את האבזרים האמורים בלא צורך בהסרת מכסה התעלה; בכל מקרה תיעשה התקנת האבזר באמצעות רכיב תואם המיועד למטרה זו.

(ב) הוראות תקנת משנה (א) לגבי מבטחים ומונים אינן חלות על ציוד של חברת חשמל במבנים שאינם בבעלותה.

(ג) כבלים ומוליכים המותקנים בתעלה יחוזקו אליה בצורה נאותה.

## 50. מעבר תעלה בין אזורי אש שונים

תעלה העוברת בין אזורי אש שונים של מבנה, למעט מבנה הבנוי מחומר דליק, תצויד, במעבר בין אזורי האש, בשני מחסומי אש, פנימי וחיצוני, העמידים באש למשך 30 דקות לפחות לפי תקן ישראלי ת"י 931 חלק 1.2: "עמידות באש של אלמנטי בנין".

## פרק ז' - הוראות שונות

### 51. אחזקת מובל

מובל יתוחזק במצב יעיל ותקין; ליקויים שיתגלו במובל יתוקנו בלא דיחוי.

### 52. בדיקת מובל

#### (תיקון התשס"ח)

(א) מובל ייבדק לאחר השלמתו ולפני התקנת המוליכים והכבלים לתוכו בידי חשמלאי; בבדיקה יבוקר אם נתקיימו במערכת הוראות תקנות אלה והתאמתה לתכנית המיתקן.

(ב) מובל ייבדק סופית בידי חשמלאי בודק לאחר השלמת מיתקן המובל על צידו ולפני הפעלתו.

(ג) תוצאות הבדיקה יצוינו בתעודות הבדיקה, וישמרו בידי הבודק, הבעלים או מחזיק המיתקן, הכל לפי הענין.

### 53. ביטול

תקנות החשמל (התקנת מובילים), התשכ"ו-1965 - בטלות.

### 54. תחילה

תחילתן של תקנות אלה שישה חודשים מיום פרסומן אך מותר לפעול לפי תקנות אלה בלבד מיום פרסומן.

### 55. תחולה

תקנות אלה יחולו על כל מובל שהותקן לאחר תחילתן, ועל כל שינוי שיעשה לאחר תחילתן במערכת מובלים שהיתה קיימת ערב תחילתן.

## תוספת ראשונה

(תקנה 1)

(1) תקן "testing of plastic films: determination of the thickness mechanical peeling" - din 53370

(2) תקן "testing of plastic: tensile test" - din 53455

(3) תקן "testing of plastic films: determination of colour fastness to hydrogen" - din 53378

"sulphide

(4) תקן "testing of plastics and elastomers: exposure to daylight under glass" - din 53388

## תוספת שניה

(תקנה 35)

### סרט אזהרה להתקנה תת-קרקות

בסרט אזהרה להתקנה תת-קרקות יתקיימו התנאים שלהלן:

- (1) חומר הסרט יהיה פוליאתילן בהתאם לתקן הגרמני din 53370 כאמור בפרט (1) שבתוספת הראשונה;
- (2) רוחב הסרט יהיה 160 מ"מ באפיצות של 1 מ"מ;
- (3) חוזק בעת מתיחה והתארכות יהיו בהתאם לתקן הגרמני din 53455 כאמור בפרט (2) שבתוספת הראשונה;
- (4) הסרט יהיה בצבע צהוב; הצבע יהיה עמיד ובר-קיימא לשפשוף, למחיקה ולנזק כתוצאה מנוזלים למיניהם ויעמוד בדרישות התקן הגרמני din 53378 כאמור בפרט (3) שבתוספת הראשונה;
- (5) הסרט יכלול הדפסה בצבע שחור בהתאם לאיור שלהלן; ההדפסה תעמוד בבדיקות לפי התקן הגרמני din 53378 כאמור בפרט (3) שבתוספת הראשונה והתקן הגרמני din 53388 כאמור בפרט (4) שבתוספת האמורה;
- (6) ההדפסה תהיה באורך של 40 עד 50 ס"מ, המרחק עד לתחילת ההדפסה הבאה לא יעלה על 100 ס"מ, והיא תיעשה לפי הדוגמה שלהלן:

□

ט"ז באב התשס"ב (25 ביולי 2002)

אריאל שרון

שר התשתיות הלאומיות

---

[1].ק"ת 6210, התשס"ג (26.11.2002), עמ' 210.

תיקון:ק"ת 6676, התשס"ח (29.5.2008), עמ' 936.

//