

מינהל החשמל מינהל החשמל

חש-9-2018-2018-9

הנחיות להתקנת מתקן חשמלי על מאגר מים (במתח שאינו עולה על מתח נמוך)

הנחיות אלו מפרטות את הכללים והעקרונות להתקנת מתקן חשמלי על מאגר מים טבעי או מלאכותי. תוקפן של הנחיות אלו הינו החל מיום פרסומן ועד לכניסת התקנות בנושא לתוקף.

פרק א': פרשנות

- הגדרות 1. בהנחיות אלו –
- ”אמצעי מיתוג” – ציוד חשמלי המשמש לחיבור או לניתוק של מיתקן;
- ”בית תקע משוקע”, ”בית תקע חד מופעי” או ”בית תקע תלת מופעי” – בהתאם לדרישות ת”י 1109 כעדכנו מזמן לזמן;
- ”בעל רישיון ספק שירות חיוני” – כהגדרתו בחוק משק החשמל, תשנ”ו - 1996;
- ”החוק” – חוק החשמל, תשי”ד – 1954;
- ”המנהל” – כהגדרתו בחוק משק החשמל, התשנ”ו – 1996;
- ”זרם דלף” – זרם הזולג דרך בידוד או על פניו;
- ”חלק חי” – חלק של מיתקן חשמלי או ציוד חשמלי שמחובר למקור זינה בחיבור גלווני או השראתי, או שהוא טעון חשמל;
- ”כבל” – מוליך יחיד מבודד או מספר מוליכים מבודדים מאוגדים המצויים בתוך מעטה מבודד נוסף;
- ”כיסוי צף” – שכבת כיסוי צפה, העשויה יריעת פלסטיק, אשר מכסה את פני המים ויוצרת משטח מבודד מהמים ומעוגנת לסוללת המאגר;
- ”לוח” – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), תשנ”א - 1991;
- ”לוח משנה” – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), תשנ”א - 1991;

- "לוח ראשי"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), תשנ"א - 1991 ;
- "מאגר מים טבעי"** – מאגר מים שנוצר באופן טבעי, לרבות אגם ומאגר איסוף מי גשם. גובה המים במאגר מים טבעי יכול להשתנות בהתאם לעונות השנה או למזג האוויר.
- "מאגר מים מלאכותי"** – מאגר מים שאינו מאגר מים טבעי, לרבות בריכת חמצון, בריכת דגים ובריכת סינון. גובה המים במאגר מים מלאכותי יכול להשתנות עונתית או באופן נשלט ומבוקר ע"י הגורם הרלוונטי.
- "מבודד"** – מופרד מסביבתו מבחינה גלוונית על ידי חומר בידוד ;
- "מבטח"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (העמסה והגנה על מוליכים מבודדים וכבלים במתח נמוך), תשע"ד-2014 ;
- "מבנה צף"** – מבנה אשר צף על מים ומעוגן לקרקע, הכולל מתקן חשמלי המתחבר בנקודת חיבור ;
- "מהפך"** (inverter) - מכשיר ההופך את הזרם הישר לזרם חילופין ולהפך ;
- "מובל"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת מובלים והתיול שבהם במתח שאינו עולה על מתח נמוך), תשס"ג - 2002 ;
- "מודול"** (module) - אבזר ההופך את אנרגיית השמש לאנרגיה חשמלית בזרם ישר ;
- "מוליך"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (התקנת מוליכים), התש"ל - 1970 ;
- "מוליך הארקה"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), התשנ"א - 1991 ;
- "מוליך חיבור"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (הארקת יסוד), תשמ"א - 1981 ;
- "מחרוזת מודולים"** (string) - מודולים המחוברים ביניהם בטור ;
- "מישור ייחוס חשמלי"** – (ראה איור 1)
- א) מישור אופקי בגובה של לפחות 60 ס"מ מעל הגובה המקסימלי האפשרי של המים (Hmax), לרבות במצב גאות, שפל והצפות עונתיות.
- ב) עבור מבנים צפים ו/או רציפים המתוכננים לעלות ולרדת בהתאם לגובה המים (H) ובעלי יכולת טכנית להתרומם, מישור הייחוס החשמלי הינו מישור אופקי בגובה 75 ס"מ מעל גובה המים ולא פחות מ- 30 ס"מ מהחלק העליון של המבנה הצף.
- ג) עבור מתקנים חשמליים קבועים במים (לא צפים) או כאלה המצויים על הקרקע בתחום של עד 1.5 מטר מקו החוף, מישור הייחוס החשמלי הינו מישור אופקי בגובה 75 ס"מ מעל גובה המים המקסימלי האפשרי.
- "מעגל"** – כהגדרתו בתקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1000 וולט), תשמ"ה - 1984 ;

"מכשיר חשמלי מיטלטל" – מכשיר המיועד להעברה ממקום למקום תוך שימוש תקין בו ;

"מעגל סופי" – כהגדרתו בתקנות החשמל (מעגלים סופיים הניזונים במתח עד 1000 וולט), תשמ"ה - 1984 ;

"מערך" (array) – מחרוזות מודולים המחוברות ביניהן במקביל ;

"מערכת הארקה" – מערכת המורכבת מאלקטרודת הארקה מוליכי הארקה ואבזרים המיועדים לחיבור ביניהם לבין הגוף המוארק ;

"מפסק אוטומטי" – אמצעי מיתוג בעל כושר הפסקה של זרם יתר מוגדר הכולל מנגנון אוטומטי להפסקת מעגל או קו במקרה של זרם יתר ויכול שיופעל באופן ידני³ ;

"מנתק דו קוטבי" – אמצעי מיתוג דו קוטבי בעל כושר הפסקה של הזרם הנומינלי שלו ;

"מפסק מגן" – אמצעי מיתוג המיועד לנתק אוטומטית מתקן המוגן על ידו ממקור זינה, במקרה של הופעת זרם דלף לאדמה ;

"משטח שווה פוטנציאלים" – משטח מוליך עליו ו/או בתוכו מותקנים מוליכים ו/או כבלים, חלק של מתקן חשמלי או כל שרות מתכתי העלול להימצא תחת מתח והנמצא בעומק מרבי של 7.5 ס"מ מהמשטח עליו יכול להימצא אדם. משטח זה יחובר לכל השירותים המתכתיים הנמצאים בסביבתו, לקונסטרוקציה ולכל ציוד מתכתי אחר שיכול להימצא תחת מתח. משטח זה יחובר למערכת הארקה של מתקן חשמלי ומטרתו, בין השאר, הקטנת מתח מגע ומתח צעד ;

"מתקן חשמלי" – כהגדרתו בחוק ;

"נקודת חיבור" – נקודה בה מתקן חשמלי מתחבר לרשת חלוקה ;

"פס הארקה" – פס המשמש לחיבור מוליכי הארקה ;

"פס השוואת פוטנציאלים" – כהגדרתו בתקנות החשמל (הארקות יסוד), תשמ"א - 1981 ;

"ציוד חשמלי" – חלק ממתקן חשמלי ;

"ציוד חשמלי סוג I" - ציוד המיועד לזינה במתח נמוך, אשר חלקיו החיים מבודדים בבידוד בסיסי בלבד ;

"ציוד חשמלי סוג II" - ציוד המיועד לזינה במתח נמוך, שחלקיו החיים מבודדים בבידוד כפול או בבידוד מוגבר ;

"**ציוד חשמלי סוג III**" - ציוד המיועד לזינה במתח נמוך מאוד שיש בו הפרדה חשמלית מהארקה וממערכות במתח אחר, באופן שתקלה אינה גורמת להופעת מתח העולה על מתח נמוך מאוד ;

"**קו**" - מעגל המזין לוח ;

"**קו החוף**" – סף גלישת המים או קו המים במאגרים בהם קיימים מגלשים ;

"**שרות מתכתי**" – חלק מתכתי במתקן חשמלי או בקירבתו או בסביבתו, העלול להעביר פוטנציאל ;

"**תקן**" – כמשמעותו בחוק התקנים, התשי"ג-1953.

פרק ב': התקנת ציוד חשמלי

- | | |
|---|---|
| <p>(א) לא יתכנן אדם מתקן חשמלי, לא יתקינו, לא יפקח על התקנתו ולא יבדוק אותו, אלא אם הוא חשמלאי בעל רישיון מתאים ;</p> <p>(ב) ציוד חשמלי יתאים לדרישות התקן החל עליו כעדכונו מזמן לזמן ;</p> <p>(ג) ציוד חשמלי יתאים לתנאים הקיימים במקום התקנתו, לרבות: רטיבות, סכנה של פגיעות מכאניות, השפעה כימית, אש, סכנת התפוצצות, קרינת שמש, הצטברות אבק או לכלוך. ציוד חשמלי הממוקם מתחת למישור הייחוס החשמלי יהיה מותאם לעבודה מתחת לפני המים ;</p> <p>(א) לוח ראשי של מתקן חשמלי או לוח משנה יותקן על החוף במרחק העולה על מטר וחצי מקו החוף. חלקים חיים בלוח דוגמת פסי צבירה, מהדקי חיבור, מגענים ומבטחים, יותקנו בגובה העולה על 30 ס"מ ממישור הייחוס החשמלי.</p> <p>(ב) לוח חשמל יותקן כשחזיתו לכיוון החוף בלבד.</p> <p>(ג) על אף האמור בסעיף קטן (א), לוח חשמל של מקור זינה או מהפכים הממוקמים על מבנה צף יותקנו בהתאם לדרישות סעיף 5 להלן.</p> <p>(א) ציוד חשמלי המותקן על חוף והמזין ציוד חשמלי שנמצא על חוף, על המים או מתחת לפני המים, יותקן במרחק העולה על מטר וחצי מקו החוף.</p> <p>(ב) ציוד חשמלי המותקן על החוף במרחק הקטן ממטר וחצי מקו החוף ואינו מתאים לעבודה בתוך מים, יעמוד בדרישות המפורטות בסעיף 5 להלן ;</p> <p>(א) חלקים חיים בציוד חשמלי המותקן מעל מים, למעט כבלים, יותקנו בגובה שלא יפחת מ- 30 ס"מ מהחלק העליון של המבנה הצף, ובכל מקרה לא מתחת למישור הייחוס החשמלי (ראה איור 1).</p> | <p>2. דרישות כלליות</p> <p>3. התקנת לוח חשמל</p> <p>4. ציוד חשמלי המותקן על חוף</p> <p>5. ציוד חשמלי המותקן מעל מים</p> |
|---|---|

- (1) זינת החשמל תנותק במקרה בו גובה המים מגיע למישור הייחוס החשמלי;
- (2) רמת ההגנה של הציוד תתאים למיקום התקנתו וייעודו;
- (ב) על אף האמור בסעיף קטן (א) לעיל,
- (1) מודולים של מתקן פוטו-וולטאי המותקנים על מבנה צף יהיו בגובה העולה על 15 ס"מ מעל גובה המים (H).
- (2) מודולים של מתקן פוטו-וולטאי המותקנים על מבנה קבוע שאינו צף יהיו בגובה העולה על 15 ס"מ מעל הגובה המקסימלי של המים (Hmax).
- (3) מודולים של מתקן פוטו-וולטאי המותקנים על מבנה צף המותקן על כיסוי צף יהיו בגובה העולה על 10 ס"מ מעל הכיסוי הצף.
- (4) ציוד חשמלי המפורט בסעיפים 5(ב)(1), 5(ב)(2) ו- 5(ב)(3) יהא לכל הפחות בדרגת הגנה IP67.
- (5) ציוד חשמלי למעט מודולים של מתקן פוטו-וולטאי שיעודו דורש התקנה בגובה שאינו עומד בנדרש בסעיף משנה (א), ואינו חשוף להתזת מים בלחץ, יותקן בגובה שלא יפחת מ- 25 ס"מ מעל המבנה הצף ובלבד שרמת ההגנה תהיה IP55 לפחות;
- קיים כיסוי המגן בפני התזת מים בלחץ על הציוד, תהא רמת ההגנה IP44 לפחות.
- (ג) זינת חשמל לציוד חשמלי המותקן מעל המים תנותק במקרה בו המים מגיעים לגובה מישור הייחוס החשמלי;

6. **התקנת מובל**

(א) התקנת מובל תתבצע בהתאם לתקנות החשמל (התקנת מובלים והתיול שבהם במתח שאינו עולה על מתח נמוך), תשס"ג – 2002;

(ב) התקנת מובל לשם זינת מבנה צף תתבצע באופן המונע היווצרות מצב מסוכן בעקבות תנועת המים ו/או שינויים בגובה המים;

7. **מעגל(מעגל סופי או קו)**

(א) מעגל יתבצע באמצעות כבל בלבד;

(ב) כבל המחבר ציוד חשמלי המותקן במבנה צף או במבנה הנמצא מתחת למים יהיה גמיש;

(ג) סוג ורמת ההגנה של הכבל יתאימו למיקום התקנתו וייעודו;

(ד) במתקן פוטו וולטאי שטח החתך של מוליכי הזרם הישר עד למהפך יהיה גדול ב- 25% לפחות משטח החתך המתאים לזרם הנומינאלי המצרפי הצפוי לעבור דרכם;

(ה) תיל קשירה לכבל יהיה מבודד או עשוי מחומר שאינו מוליך זרם חשמלי.

(א) ציוד חשמלי הנמצא מתחת לפני המים או צף על מים יוזן באמצעות בית תקע המותאם לתנאים הקיימים במקום ההתקנה (IP – I-K המתאימים למקום ההתקנה). בסמוך לציוד חשמלי כאמור ובקשר עין איתו יותקן אמצעי מיתוג ואבטחה המאפשר את ניתוק הציוד מהזינה ללא הוצאת תקע;
(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א) לעיל, ניתן לחבר מתקן פוטו-וולטאי באופן קבוע;
(ג) אמצעי מיתוג ואבטחה יהא אחד מאלה: מפסק אוטומטי או מנתק דו-קוטבי ובטור אליו נתיכים. יש לסמן את אמצעי המיתוג והאבטחה בהתאם לייעודו;

(א) לכל מחרוזת מודולים יותקן מבטח לכל קוטב בסמוך למחרוזת או בלוח איסוף מחרוזות;
(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א) לעיל אין חובה להתקין מבטח בכל אחד מהנ"ל:
(1) קוטב מאורק;
(2) בשתי מחרוזות מודולים או פחות המחוברות לאותו מהפך.

(ג) לכל מערך יותקן מנתק דו קוטבי בלוח איסוף מחרוזות;
(ד) לכל מערך יותקן מבטח לכל קוטב בלוח איסוף מערכים;
(ה) על אף אמור בסעיף קטן (ד) לעיל, אין חובה להתקין מבטח בקוטב מאורק;
(ו) בכניסה למהפך יותקן מפסק אוטומטי ראשי המאפשר ניתוק של כל קבוצות המערכים המחוברות אליו; מפסק זה יכול שיהיה חלק אינטגרלי מהמהפך המותקן בכניסת הזרם הישר שלו,
(ז) על אף האמור בסעיף קטן (ו) לעיל, אין חובה להתקין מפסק אוטומטי ראשי בהתקיים שני התנאים המצטברים הבאים:
(1) המהפך מוזן מקבוצת מערכים אחת;
(2) קיים קשר עין בין המהפך לבין לוח איסוף מערכים המזין אותו והמרחק ביניהם אינו עולה על 3 מטר, או לחילופין המפסק האוטומטי הראשי של קבוצת המערכים ניתן לנעילה במצב מופסק בלבד;
(ח) בסמוך לכל לוח או אמצעי מיתוג ואבטחה יותקן שילוט בר-קיימא המציין ציוד המובטח על ידו ומחייב לנתק את אמצעי המיתוג לפני שליפה של נתיכים;

8. **אמצעי מיתוג ואבטחה במתקן חשמלי המותקן במבנה צף או במבנה הנמצא מתחת למים**

9. **אמצעי מיתוג ואבטחה בצד הזרם הישר**

10. **אמצעי מיתוג ואבטחה בצד זרם החילופין של מתקן פוטו-וולטאי**
- (א) מפסק אוטומטי יותקן בצד זרם החילופין, ביציאה מהמהפך ובסמוך לו ;
(ב) מפסק אוטומטי יהא דו קוטבי למהפך חד-מופעי ובעל שלושה או ארבעה קטבים למהפך תלת-מופעי וינתק את כל הקטבים של המהפך ;
11. **מכשיר חשמלי מיטלטל המוחזק ביד**
- (א) מכשיר חשמלי מיטלטל המוחזק ביד יהא מסוג II או מסוג III ;
(ב) על אף האמור בסעיף קטן (א), מותר להשתמש במכשיר חשמלי מיטלטל ידני מסוג I ובלבד שיוזן דרך מפסק מגן הפועל בזרם דלף העולה על 0.03 אמפר ;
(ג) בית תקע יוגן באמצעות מפסק מגן הפועל בזרם דלף העולה על 0.03 אמפר ;

פרק ג': הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול

12. **כללי**
- (א) כל מתקן חשמלי יוגן מפני חישמול בהתאם להוראות תקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), תשנ"א-1991 ;
(ב) ציוד חשמלי סוג I יוארק ותבוצע השוואת פוטנציאלים של השירותים והגופים המתכתיים ;
(ג) ציוד חשמלי יוארק באמצעות מוליך הארקה מבודד, רציף לכל אורכו, המותקן ביחד עם מוליכי הזינה באותו כבל או באותו תוואי ;
(ד) מתקן חשמלי בבריכות דגים כגון מתקני האכלה לדגים, חמצניות וכדומה יוגנו על ידי מפסק מגן הפועל בזרם דלף העולה על 0.03 אמפר ;
13. **מוליך הארקה**
- (א) שטח חתך של מוליך הארקה יהא כקבוע בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט), תשנ"א – 1991 ;
(ב) מוליך הארקה יהא מבודד ועשוי נחושת. צבע הבידוד יהיה צהוב/ירוק ;
(ג) מוליך הארקה יחובר באמצעות התקן תקני כך שתובטח רציפות תפעולית לאורך חיי המתקן החשמלי ;
(ד) פס הארקה בלוח משנה יחובר אל פס השוואת פוטנציאליים או אל פס הארקה בלוח ראשי באמצעות מוליך הארקה מבודד, רציף ובעל שטח חתך מתאים ;

- (ה) הארקת מכשיר חשמלי תבוצע באמצעות מוליך הארקה המהווה חלק מכבל זינה ;
- כל השירותים המתכתיים, לרבות קונסטרוקציה מתכתית, מבנים מתכתיים, גופים מתכתיים, ארונות מתכתיים, צנרת, מכלים וכל חלק מתכתי שיכול להופיע עליו מתח יחובר באמצעות מוליך חיבור אל פס השוואת פוטנציאלים ;
14. **חיבור השוואת פוטנציאלים לפס**
- (א) משטח שווה פוטנציאלים יותקן בסמוך או מתחת לכל אמצעי מיתוג ואבטחה או ציוד חשמלי סוג I המותקן תחת כיפת השמיים, באופן שיבטיח שהטיפול בציוד החשמלי יבוצע תוך כדי עמידה על המשטח ;
- (ב) משטח שווה פוטנציאלים יותקן מסביב לציוד החשמלי או מסביב לאמצעי המיתוג והאבטחה באופן שיבטיח השוואת פוטנציאלים ברדיוס של מטר אחד ;
- (ג) על אף האמור בסעיף קטן (ב) לעיל, אין חובה להתקין משטח כאמור כאשר הציוד החשמלי או אמצעי המיתוג והאבטחה מוזן ממעגל חד מופעי בעל זרם נומינאלי שאינו עולה על 63 אמפר ומוגן באמצעות מפסק מגן הפועל בזרם דלף העולה על 0.03 אמפר ;
- (ד) משטח שווה פוטנציאלים יחובר אל פס השוואת פוטנציאלים של מתקן חשמלי באמצעות מוליך הארקה שזור, עשוי נחושת, מבודד, בעל שטח חתך מינימאלי של 10 ממ"ר לפחות או לחילופין מפלדה מגלוונת כהגדרתה בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול במתח עד 1000 וולט) ;
16. **הארקת מודולים במתקן פוטו-וולטאי**
- (א) מודול שאינו מוגן באמצעות בידוד כפול, יוארק ;
- (ב) מודול המוגן באמצעות בידוד כפול בעל חיבור ייעודי מובנה המיועד להארקה, יוארק ;
- (ג) מודול המוגן באמצעות בידוד כפול ללא חיבור ייעודי מובנה המיועד להארקה, לא יוארק ;
- (ד) חובה להבטיח את רציפות ההארקה של מתקן פוטו – וולטאי בכל נקודת זמן, לאורך כל חיי המתקן ;
17. **הגנה בפני חישמול של מתקן פוטו-וולטאי בצד הזרם הישר**
- (א) בצד הזרם הישר של מתקן פוטו-וולטאי יותקן אמצעי לזיהוי זרם זליגה ומכשיר המתריע במקרה של ליקוי בבידוד ;
- (ב) במקרה של זליגה או קצר יתקיים אחד מאלה :
- (1) כל מעגל חשמלי בו התגלה ליקוי כאמור ינותק אוטומטית ;
- (2) תופסק הזרמת האנרגיה מהמהפך ;

(ג) לכל מחרוזת מודולים יותקן התקן כיבוי מהיר המבטיח הורדת המתח מתחת ל- 120 וולט במקרה תקלה הגורמת להופעת פוטנציאל על חלקי המתקן או על פני המים.

18. **הגנה בפני חישמול של מתקן פוטו-וולטאי בזרם החילופין**
- (א) מתקן פוטו-וולטאי יוגן בפני חישמול בצד זרם החילופין באמצעות הארכת הגנה (TT) או איפוס (TN-S או TN-C-S) ;
- (ב) במתקן פוטו-וולטאי כל מהפך יוגן בפני חישמול בהגנה נוספת בצד זרם החילופין באמצעות מפסק מגן. מפסק מגן כאמור יהיה כזה הפועל בזרם דלף על פי קביעת מתכנן המתקן על פי ייעוד המתקן אך לא יותר מ-0.5 אמפר ;
- (ג) כוונון של מפסק מגן כאמור יבוצע באמצעות כלים בלבד ;
- (ד) בסמוך למפסק המגן יותקן שילוט בר- קיימא בו יצוינו ערכי הכוונון שנקבעו ;

פרק ד' : הוראות שונות

19. **בדיקה לפני הפעלה ראשונה ולאחר שינוי יסודי**
- מתקן חשמלי, על כל חלקיו, ייבדק על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק לאחר התקנתו ולפני הפעלתו הראשונה כמו גם לאחר ביצוע כל שינוי יסודי בו, כהגדרתו בתקנות הרלוונטיות, ולפני הפעלתו לאחר ביצוע שינוי כאמור.

20. **בדיקות תקופתיות**
- (א) מתקן חשמלי, על כל חלקיו, ייבדק על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק אחת לשנה לפחות לרבות בדיקת התנגדות בידוד כבלים וציוד אחר שנמצא במים.

21. **אחריות**
- חובה המוטלת לפי הנחיות אלו יראו אותה כמוטלת על מתכנן המתקן, על מתקיניו, על בודקו, על בעליו, על מחזיקו, ועל מפעילו, לפי העניין, והוא אם אין כוונה אחרת משתמעת ;

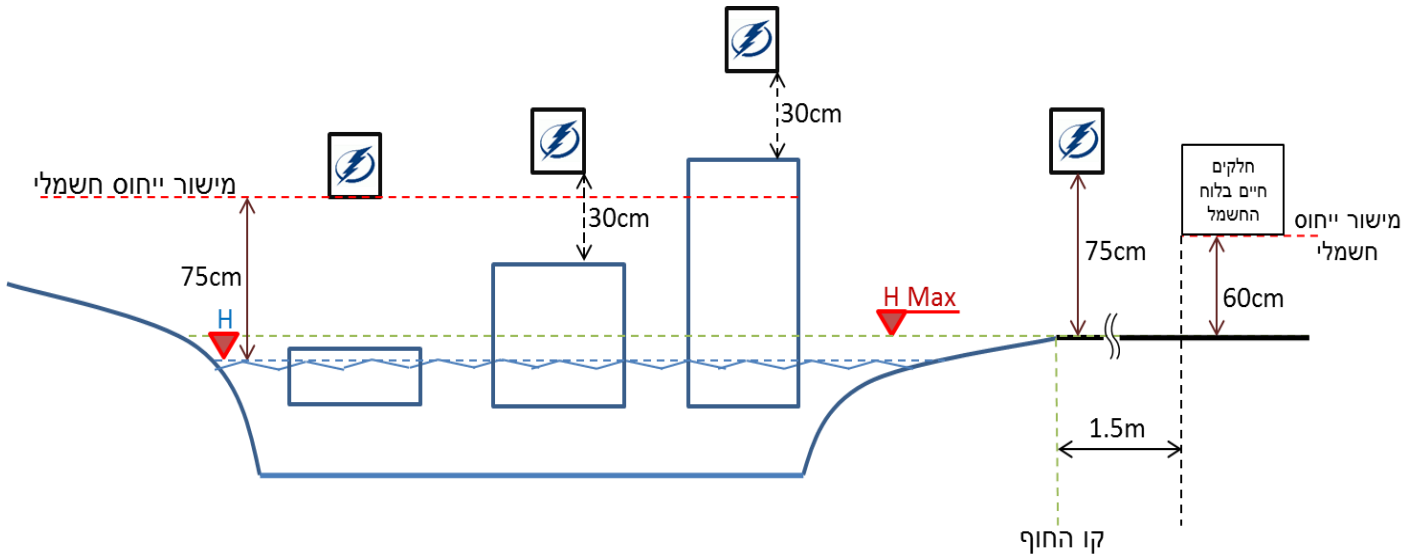
22. **תחילה**
- (א) למעט סעיף 7(ב), תחילתן של הנחיות אלו במתקנים קיימים שישה חודשים מיום פרסומן ;
- (ב) תחילתו של סעיף 7(ב) במתקנים הקיימים חמש שנים מיום פרסום הנחיות אלו ובתנאי שהותקנו כבלים מסוג XLPE ותקינותם נבדקה על ידי חשמלאי בעל רישיון חשמלאי בודק.

מבנה צף

גובה מים - H

ציוד חשמלי

גובה מים המקסימלי - Hmax



ב ב ר כ ה

אינג' איגור סטפנסקי
מנהל מינהל החשמל