

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

תוכן

1. שלבי תכנון	
1.1 תכנון ראשוני	
1.2 תכנון סופי	
1.3 תכנון מפורט	
2. מתקן ראשי	
2.1 חלוקת שטח המחלקה ללוחות חשמל	
2.2 לוח חשמל לחלוקה	
2.3 לוח חשמל לקבוצות שימוש 0 ו-1	
2.4 לוח חשמל לקבוצת שימוש 2	
2.5 חלוקת שטח המחלקה לארונות סעף לטלפוניה ואינטרקום	
2.6 ארון למערכות מתח נמוך מאד	
2.7 ריכוז תקשורת מחשבים	
2.8 תעלות רשת לחשמל	
2.9 תעלות רשת לטלפוניה ואינטרקום	
2.10 תעלות רשת לתקשורת מחשבים	
2.11 כללים להארקות	
2.12 כבלי חשמל וטלפוניה	
2.13 בקרת תאורה – INSTABUS	
2.14 בקרת מבנה	
2.15 מערכת קריאת אחות – חולה	
2.16 שלטי הכוונה מוארים ותאורת מעברי מילוט	
3. לוחות חשמל	
3.1 מבנה וסידור ציוד	
3.2 פרטים טיפוסיים	
3.3 מספור מעגלים	
4. הנחיות תכנון למתקנים במחלקה	
4.1 הנחיות כלליות	
4.2 חדר אשפוז (קבוצת שימוש 1)	
4.3 חדר / אולם אשפוז (קבוצת שימוש 2)	
4.4 חדר רופא / אחות / משרד	
4.5 דלפק אחיות	
4.6 חדר הכנת תרופות	
4.7 מסדרונות	
4.8 אולם יום / אולם משפחות	
4.9 אולם קבלה / המתנה	
4.10 דלתות חשמליות	
4.11 ריכוזי תקשורת	
4.12 שירותים ציבוריים	
4.13 מטבח	
4.14 חדר צוות	
4.15 חדר שטיפת כלים	

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

חדר הטענת מכשירים	4.16
מרכזיית גזים רפואיים	4.17
חדרי ישיבות	4.18
חדרי תרופות ממוחשבים	4.19
חדרי טכנאים ומעבדות	4.20
טפסים	.5
טופס תכנון ראשוני	5.1

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

1. שלבי תכנון

1.1 תכנון ראשוני

1.1.1 כללי

- מטרת התכנון הראשוני הינה גיבוש המתווה ההנדסי לתכנון מתקן החשמל ומערכות מ.ג.מ. במחלקה.
- המתכנן יגיש לאישור מהנדס החשמל הראשי מסמך המפרט את הסיכומים והדרישות עבור הנושאים המפורטים בסעיפים הבאים.
- המסמך המאושר יופץ ע"י מהנדס חשמל ראשי למשנה למנכ"ל, מנהל הפרויקט, מנהל מחלקת שירותי חשמל, מנהל אגף המחשב, מנהל מחלקת הנדסה רפואית, מתאמת הפרויקטים במשרד אחות ראשית, אחראי התקשורת.

1.1.2 חישוב עומסים

- המתכנן יגיש לאישור מהנדס חשמל ראשי טבלת פרוט של העומסים הצפויים במחלקה ועליו לציין את השפעת תוספת העומס הצפויה על מתקן החלוקה המזין את המחלקה.
- יש למלא בטבלה את העומסים הצפויים עבור צרכנים כלליים וכן עומסים צפויים של צרכנים ספציפיים כגון מכשירי רנטגן, CT, לוחות מ.א. וכד'.

צרכן	עומס בלתי-חיוני	עומס חיוני	עומס אל-פסק	הערות

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

1.1.3 חלוקת שטח המחלקה

- המתכנן יגיש לאישור מהנדס חשמל ראשי רשימת לוחות חשמל עם הצעה לחלוקת המחלקה לאזורי הזנה ופרוט של צרכנים נפרדים כגון צרכני קבוצה 2.

אזור הזנה / צרכן	מקור הזנה	רמת העמסה במקור ההזנה	יציאות קיימות במקור ההזנה	הכנות נדרשות

1.1.4 חדר אשפוז טיפוס

על מתכנן החשמל לסכם עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית והאדריכל את הדרישות והאיפיון שלהלן ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
מתקן כוח ומתקן מאור, פסי אספקה/עמודות/מתלים עליים, מערכות מ.נ.מ. כגון קריאת אחות-חולה, עמדת מולטימדיה וכד' (בכל מקרה יש לענות על דרישות פרוגרמת המערכות והנחיות נוהל זה).

1.1.5 מערכת קריאת אחות – חולה

על מתכנן החשמל לסכם עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית ומנהל שירותי חשמל את הדרישות שלהלן למערכת קריאת חולה-אחות ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
יצרן ודגם המערכת, מיקום שלטים עיליים, מיקום פנלים, נורות התראה בחדרי צוות ודרישות מיוחדות שונות.

1.1.6 טלפוניה

על מתכנן החשמל לסכם עם אחראי התקשורת את הדרישות שלהלן למערכת טלפוניה, אינטרקום וכריזה ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
מיקום ארונות סעף מחלקתיים וחלוקת המחלקה לאזורי הזנה, הכנות לכריזה מקומית, דרישות מיוחדות והנחיות טכניות.

1.1.7 תקשורת מחשבים

על מתכנן החשמל לסכם עם מנהל אגף המחשב את הדרישות שלהלן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
ריכוז תקשורת מחשבים, הכנות לתקשורת נתונים אלוטית, ריכוז תקשורת מולטימדיה, הנחיות טכניות שונות.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

1.1.8 מוניטורים

על מתכנן החשמל לסכם עם מנהל מחלקת הנדסה רפואית את הדרישות שלהלן ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
הגדרת חדרים בהם נדרש לבצע הכנות למערכת מוניטורים, הגדרת מיקום מסכים, מיקום רכות מוניטורים, דרישות טכניות נוספות.

1.1.9 מיזוג אוויר

על מתכנן החשמל לסכם עם מתכנן המיזוג את הדרישות שלהלן ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:

- הזנת מפוחי נחשון (עם או בלי גופי חימום)
- הזנת מערכות מיזוג לחדרי בידוד (פיקוד נפרד)
- הזנת מדפי אש ועשן (לוח מקומי או מחדר מכונות)
- הזנות למזגנים מפוצלים (צריך לבוא לידי ביטוי בטבלת פרוט עומסים)
- הזנות ללוחות מ.א. בחדרי מכונות (צריך לבוא לידי ביטוי בטבלת פרוט עומסים)

1.1.10 שלטי הכוונה מוארים ותאורת מעברי מילוט

על מתכנן החשמל לסכם עם מהנדס חשמל ראשי את הפתרון הטכני להזנת שלטי הכוונה מוארים ותאורת מעברי מילוט – יחידות עצמאיות או מערכת מרכזית.

1.1.11 מערכת ניהול תורים

על מתכנן החשמל לסכם עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית ומנהל המרפאה את הדרישות שלהלן למערכת ניהול תורים ולהגישן לאישור מהנדס חשמל ראשי:
סוג ומיקום שלטים עיליים, מיקום רכות, כריזה, דרישות מיוחדות.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

1.2 תכנון סופי

1.2.1 כללי

- מטרת התכנון הסופי הינו הצגת עקרונות התכנון של לוחות החשמל, מתקן הכוח, מתקן המאור ומערכות המ.נ.מ לפי מסמך הסיכום של שלב התכנון הראשוני והעקרונות המנחים של נוהל זה.
- המתכנן יעביר לאישור מהנדס החשמל הראשי רשימת תוכניות כמפורט להלן (ניתן כי תוכניות אלו יוגשו כשרטוטים ידניים) וטבלה מעודכנת של עומסים חשמליים.
- לאחר קבלת אישור מהנדס חשמל ראשי, יחל המתכנן בתכנון המפורט.

1.2.2 רשימת תוכניות

- מתקן כוח – מיקום לוחות חשמל וסימון חלוקת אזורי הזנה, מתקן בחדרים טיפוסיים (ללא מספור מעגלים)
- מתקן מאור – מתקן בחדרים טיפוסיים (ללא מספור מעגלים), מתקן באזורים הציבוריים, תאורת חרום ושלטי הכוונה מוארים.
- תוכנית מערכות מ.נ.מ – מיקום ארונות סעף וריכוזי תקשורת וחלוקת המחלקה לאזורים, מיקום אביזרים אקטיביים של מערכות מ.נ.מ (יחידות כתובתיות של מערכת קריאת חולה-אחות, אביזרי מערכת ניהול תורים, אנטנות לתקשורת נתונים אלחוטית וכד')
- תרשים זרימת אנרגיה
- לוחות חשמל – תיאור מבני הלוחות וסידור עקרוני של הציוד (בעיקר לצורך אומדן של גודל הגומחות הנדרשות)

1.3 תכנון מפורט

1.3.1 רשימת תוכניות

- התכנון המפורט יכלול את התוכניות המפורטות ברשימה שלהלן:
- תרשים זרימת אנרגיה (לרבות שינויים ושילבי ביצוע)
 - תוכנית כוח (קנ"מ 1:50)
 - תוכנית מאור (קנ"מ 1:50)
 - תוכנית מערכות מ.נ.מ (קנ"מ 1:50) – טלפון ואינטרקום, כריזה, תקשורת מחשב, קריאת חולה-אחות, מוניטורים, בקרת מבנה, מערכת ניהול תורים
 - תוכניות לוחות חשמל – תרשים חד-קווי, מבנה וסידור ציוד, תרשימי פיקוד, תרשים הארקות
 - תוכניות טיפוסיות של סידור ציוד בפסי אספקה
 - תוכניות טיפוסיות של סידור מהדקים בארון חיבורים JB
 - תרשימים חד-קוויים של המערכות הבאות: טלפון, אינטרקום, קריאת אחות-חולה, מוניטורים, בקרת תאורה, תקשורת משגוחי זינה צפה

האם לא כדאי לבטל את תכנית התקשורת ולדרוש תכנית אחת שתכלול כח ותקשורת ביחד?

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

2. מתקן ראשי

2.1 חלוקת שטח המחלקה ללוחות חשמל

- החלוקה תתבסס על החלוקה האדריכלית / פונקציונאלית של המחלקה לרבות חלוקת המחלקה לאזורי אש.
- לוח חשמל יזין שטח מחלקתי של עד 700 מ"ר (ברוטו) ויכיל עד 70 מעגלים סופיים בכל שדה.
- אזור המהווה חדר או קבוצת חדרים משותפת של קבוצה 2 יוזן מלוח נפרד.
- אזור פונקציונאלי מוגדר בו יש ריכוז גדול של מעגלים סופיים (כדוגמת אולם מעבדתי) יוזן מלוח נפרד.
- אזור המהווה חדר או קבוצת חדרים עבור מכונת הדמיה או הקרנה (רנטגן, שיקוף, צינטור, אנגיו, MRI, CT, מאיץ קווי) יוזן מלוח נפרד.
- לוחות החשמל ימוקמו במסדרונות המחלקתיים וככל הניתן במרכז השטח המוזן מהלוח.
- לוח חשמל לא ימוקם בתוך פיר לעליית כבלים (גם לא בפיר לכבלי חשמל!) אלא בגומחה נפרדת.
- במקומות הנדרשים תתוכנן הגנה מפני קרינה אלקטרומגנטית.

2.2 לוח חשמל לחלוקה

- כל שדה יהיה נפרד פיזית משאר השדות
- בכל שדה יותקן רב-מודד דיגיטלי, אשר יחובר לבקרת המבנה
- כבלים יחוברו ישירות למאמ"תים ללא מהדקי ביניים
- המאמ"תים יהיו מטיפוס Molded Case (מעל 250A עם הגנות דיגיטליות L,S,I)
- ערכי ההגנות יחושבו באופן המבטיח סלקטיביות.

2.3 לוח חשמל לקבוצות 0 ו-1

- בלוח חשמל לקבוצות שימוש 0 ו-1 יהיו שדה חיוני ושדה בלתי חיוני בתאים נפרדים.
- בשדה חיוני יבוצע שדה משני לצרכני אל-פסק עם מפסק בורר עם קוטב אפס.
- מזגנים ומפוחי נחשון יוזנו משדה בלתי-חיוני, אלא אם כן יש דרישה מפורשת להזנה חיונית.

2.4 לוח חשמל לקבוצת שימוש 2

- הלוח יותקן מחוץ לאזור אותו הוא מזין.
- בלוח חשמל לקבוצת שימוש 2 יהיו שדה אל-פסק ושדה חיוני בתאים נפרדים. עבור הזנת מכשיר דימות יותקן שדה נפרד בתא נפרד.
- שדה אל-פסק ישמש לזינות צפות בלבד.
- שדה אל-פסק יגובה מהשדה החיוני.
- מפסק ראשי בשדה אל-פסק, יהיה בורר ידני עם קוטב אפס.
- שדה חיוני יוזן משני מקורות חיוניים משנאים שונים, או ממקור חיוני ומקור בלתי-חיוני. המפסק הראשי של השדה יהיה בורר ידני עם קוטב אפס.
- שדה להזנת מכשיר דימות יוזן משני מקורות חיוניים משנאים שונים, או ממקור חיוני ומקור בלתי-חיוני. המפסק הראשי של השדה יהיה בורר ידני עם קוטב אפס.
- לכל מקור הזנה יהיה אמצעי לסימון פאזות לפני המפסק הבורר.
- למקור הגיבוי של השדה החיוני יהיה חיוני תקינות לבקרת המבנה.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

2.5 חלוקת שטח המחלקה לארונות סעף לטלפוניה ואינטרקום

- החלוקה תתבסס על החלוקה האדריכלית / פונקציונאלית של המחלקה.
- ארון סעף יזין שטח מחלקתי באופן שאורכה הפיזי של נקודת הקצה המרוחקת ביותר לא יעלה על 50 מטר ויכיל עד 100 נקודות קצה של טלפוניה ואינטרקום
- ארונות הסעף ימוקמו במסדרונות המחלקתיים וככל הניתן במרכז השטח המזון מהארון.
- ארון סעף לא ימוקם בתוך פיר לעליית כבלים אלא בגומחה נפרדת.
- גומחה עבור ארון סעף תהייה ברוחב מינימלי של 80 ס"מ.

2.6 ארון למערכות מתח נמוך מאד

- בכל מחלקה/קומה יותקן ארון למערכות מתח נמוך מאד (מ.ג.מ) הבאות:
 - ריכוז כבילת מערכת גילוי אש
 - ריכוז כבילה ורכזת למערכת ביטחון
 - ריכוז כבילה ובקר לבקרת מבנה
 - רכיבים אקטיביים של מערכת קריאת אחות-חולה
 - ריכוז לאנטנות פנים עבור טלפונים סלולריים
 - רכזת מערכת ניהול תורים
- ארון למערכות מ.ג.מ ימוקם במסדרון המחלקתי וככל הניתן במרכז שטח המחלקה.
- ארון למערכות מ.ג.מ לא ימוקם בתוך פיר לעליית כבלים אלא בגומחה נפרדת.
- גומחה עבור ארון למערכות מ.ג.מ תהייה ברוחב מינימלי של 80 ס"מ ובמידת הצורך תהייה רחבה יותר.

2.7 ריכוז תקשורת מחשבים

- ריכוז תקשורת מחשבים ישרת שטח של עד 1300 מ"ר.
- חדר לריכוז תקשורת מחשבים יהיה במידות מינימליות של 1.5x1.5 מ'.
- יוגדר ארון (או חדר) עבור ריכוז תקשורת של מערכת מולטימדיה למאושפזים.
- החדר יהיה ללא תקרה אקוסטית, קירותיו יגיעו עד לתקרת הבטון ועל דלת החדר יותקן מחזיר דלת הידראולי.
- בחדר תותקן מערכת כיבוי בגז.
- יחידת המיזוג של החדר תותקן מחוצה לו.
- החדר ימוקם בקרבת פיר לעליית כבלי תקשורת מחשבים.

2.8 תעלות רשת לחשמל

- רוחב קטע התעלה יתוכנן לפי יחס מינימלי של 100 מ"מ רוחב לכל 30 מעגלים סופיים.
- בקרבת לוח חשמל התעלה תהייה ברוחב של 300 מ"מ לפחות ובכל מקרה רוחבה לא יפחת מ- 200 מ"מ במסדרונות הראשיים.
- לכל תא בלוחות חשמל תתוכנן ירידה נפרדת של תעלת רשת ברוחב 200 מ"מ לפחות.
- התעלות ישורטטו בתוכנית הכוח, כאשר בצמוד לכל קטע יופיע בצד התעלה ציון רוחבה במ"מ.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

- 2.9 תעלות רשת לטלפוניה ואינטרקום**
- תעלת רשת לטלפוניה ואינטרקום תהיה ברוחב סטנדרטי של 200 מ"מ.
 - במידה וקיים שיקול תכנוני לשנות את רוחב התעלה המתכנן יתאם את הנושא עם מהנדס החשמל הראשי.
- 2.10 תעלות לתקשורת מחשבים**
- רוחב קטע תעלת רשת לתקשורת מחשבים יתוכנן לפי יחס מינימלי של 100 מ"מ רוחב לכל 25 כבלים, ולא פחות מ- 200 מ"מ רוחב במסדרונות הראשיים.
 - רוחב קטע התעלה מריכוז התקשורת ועד לנקודת הפיצול העיקרית הראשונה יהיה 400 מ"מ.
- 2.11 כללים להארקות**
- לאורך תעלות הרשת לחשמל ייפרס מוליך נחושת גלוי בחתך של 16 מ"מ². המוליך יחובר לתעלה ע"י מהדקים קנדיים כל 10 מ'.
 - המסגרות המתכתיות של התקרות האקוסטיות ותעלות התקשורת יוארקו באמצעות המוליך הנ"ל. את נקודות ההארקה של התקרות האקוסטיות יש לסמן בתוכנית המאור.
 - מערכות מים, גזים רפואיים ומיזוג האוויר יוארקו בנפרד לפס השוואת הפוטנציאלים בלוח החשמל הקרוב לכניסת המערכות למחלקה.
 - פסי ועמודות אספקה יוארקו בנפרד לפס השוואת הפוטנציאלים בלוח המזין אותם.
- 2.12 כבלי חשמל וטלפוניה**
- כבלי החשמל המזינים את הלוחות המחלקתיים יהיו בעלי חתך מוליך אפס השווה לחתך מוליכי הפאזות.
 - כבלי החשמל להזנת לוחות המיועדים להזנת אזורי קבוצת שימוש 2 ולשדות אל-פסק יהיו חסיני אש בדרגת E90/FE180.
 - כבלים במעגלים סופיים יהיו מונעי התפשטות אש לפי תקן IEC332-3 (FR3).
 - כבלי טלפון, אינטרקום תקשורת מחשבים ובקרת מבנה יהיו בעלי מעטפת מסוג Halogen Free – Fire Retardant או Low Smoke – Zero Halogen.
 - קופסאות החיבורים יהיו כדלקמן:
 - מרובעות, בעלות מכסה מחוזק עם ברגים ובמידות מינימליות של 80x80x40 מ"מ
 - כניסות כבלים דרך "פטמות"
 - מחומר כבה מאליו לטמפ' עד 850 מעלות
- 2.13 בקרת תאורה**
- מתקן התאורה בשטח הציבורי של המחלקה (מסדרונות, דלפק אחיות, אולם יום ואולם המתנת משפחות) יפוקד באמצעות מערכת בקרת תאורה.
 - ריכוז לחצני ההפעלה ימוקם בדלפק האחיות או דלפק המזכירות. במחלקות שאינן מאוישות בכל שעות היממה יותקנו לחצנים גם ליד דלת הכניסה הראשית.
 - לאביזרי מערכת בקרת התאורה יוגדרו כתובות ע"פ הנחיות מהנדס החשמל הראשי. סימון הכתובות יופיע בתוכנית המאור, תוכניות לוחות החשמל ותרשים חיווט התקשורת של מערכת בקרת התאורה.
 - יש לחבר את מערכת בקרת התאורה למערכת בקרת המבנה של ביה"ח בתאום עם מהנדס הבקרה של ביה"ח או לחילופין למערכת שליטה ייעודית.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

2.14 בקרת מבנה

- יש לחבר לבקרת מבנה את הדלתות החשמליות, פיקוד ההפעלה למעגלי הכוח של מפוחי הנחשון, התרעות: מרכזיות גזים רפואיים, מקררים, מקפיאים, לוחות חשמל.
- סימון נקודות בקרת מבנה יופיע בתוכנית מערכות מ.נ.מ. התוכנית תועבר לבדיקת מהנדס הבקרה של ביה"ח.

2.15 מערכת קריאת חולה-אחות

- המערכת תבוסס על טכנולוגיה של תקשורת דיגיטלית בין היחידות האקטיביות של המערכת.
- המערכת תהיה בעלת אפשרות סטנדרטית לחיבור מחשב מרכזי, דיבור, ארבעה ערוצי שמע, חיבור למשדר איתוריות מחלקתי, יציאה לשלט טקסט, שליטה על תאורה וטלוויזיה מלחצן מטלטל, חיבור למודם טלפוני לצורך ביצוע פעולת תחזוקה מרחוק.
- ספק הכוח וריכוז הכבילה של המערכת יותקנו במקום מיועד בדלפק האחיות או בארון מערכות מ.נ.מ או בארון יעודי.
- הלחצנים המטלטלים במערכת יהיו עם מחבר לשליפה מהירה ו/או עם פתיל מסולסל.
- בכל הלחצנים המיועדים לחולים תהיה הכנה לחיבור לחצן מטלטל.
- אביזרי המערכת יסומנו בתוכנית מערכות מ.נ.מ. מודגש כי על המתכנן לסמן בתוכנית גם את הרכיבים האקטיביים של המערכת (כדוגמת יחידות דו-חדר, ספק כח וכו').
- המתכנן יסכם מראש עם מהנדס החשמל הראשי האם לצורך ניטור מכונות הנשמה יש להתקין מערכת נפרדת ועצמאית.
- המתכנן יכין תרשים חד-קווי של המערכת. בתרשים יכללו כל היחידות האקטיביות של המערכת וחיווט נקודות קצה בחדר טיפוס.

2.16 שלטי הכוונה מוארים ותאורת מעברי מילוט

- שלטי הכוונה מוארים יהיו מבוססי לדים.
- שלטים עם המילה "יציאה" בלבד יהיו חד-צדדיים ואילו שלטים הכוללים יציאת הכוונה יהיו דו-צדדיים בכל מקרה.
- החיצים על שלטי הכוונה יפנו לכיוון פתח המילוט הקרוב ביותר, בעדיפות ראשית לדלתות חדרי מדרגות חרום ובעדיפות משנית לפתחי יציאה לאזורים ציבוריים מחוץ למחלקה בהם נמצאות יציאות לחדרי מדרגות חרום.
- יש להבטיח כי מכל מקום במסדרונות ואולמות המחלקה ניתן לראות לפחות שלט הכוונה מואר אחד וכי מתקיימת רציפות הכוונה עד לאחד מפתחי המילוט.
- שלטי הכוונה המוארים יותקנו באופן שחזיתותיהן יהיו מופנות לכיוון הבאים בציר המילוט.
- מעל כל דלת אש יותקן שלט הכוונה מואר בצד שבו מותקן בריח הבהלה של הדלת.
- בכל חדר או אולם בו עשויים לשהות מעל 10 איש יותקן שלט הכוונה מואר.
- יחידות תאורת חרום להארת נתיבי מילוט יהיו יחידות נפרדות (שאינן מותקנות בתוך גופי תאורה) מבוססות לדים.
- יחידות תאורת חרום יותקנו לאורך נתיבי המילוט, באזורי המתנה ובכל חדר או אולם בו עשויים לשהות מעל 10 איש.
- ככל שניתן תכנון שלטי הכוונה המוארים ויחידות תאורת חרום יתבסס על הזנתם ממערכת תאורת חרום מיני-מרכזית הכוללת מצברים אטומים.
- הזנת יחידות תאורת חרום ממערכת מיני-מרכזית תבוצע בכבלים חסיני אש, קופסאות חיבורים משוריינות ומהדקי חרסיה.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

3. לוחות חשמל

3.1 מבנה וסידור ציוד

- א. המתכנן יכין לכל לוח תוכנית עקרונית של מבנה וסידור ציוד.
- ב. מבני הלוחות יהיו מתועשים עם פנלים מתפרקים לציוד מודולרי.
- ג. פנלים לציוד יהיו בגודל של 12 או 18 מודולים ובגובה 150 מ"מ.
- ד. בלוחות המותקנים בתוך גומחה עם דלתות חיצוניות או בתוך חדר חשמל אין צורך בדלתות.
- ה. רוחב הלוח יתוכנן לפי יחס מינימלי של 1 ס"מ רוחב לכל מעגל סופי חד-פאזי (להבטיח כי לא יידרש שימוש ביותר משורת מהדקים אחת).
- ו. השדות בלוח (אל-פסק, חיוני, בלתי-חיוני) יותקנו בתאים נפרדים, שאינם מחוברים זה לזה.
- ז. סדר התקנת התאים לשדות השונים, משמאל לימין: אל-פסק, חיוני, בלתי-חיוני.
- ח. החלק העליון של התאים ישמש לכניסת הכבלים, ויהיה בגובה של 450 מ"מ לפחות. אזור כניסת הכבלים ייסגר ע"י פנלים מתפרקים ולא ע"י דלת.
- ט. שנאים לזינה צפה יותקנו בחלק התחתון של התאים. אזור ההתקנה של השנאים יהיה בגובה של 450 מ"מ לפחות ויופרד מיתר התא למניעת מעבר חום.
- י. הדלת או הפנל לפני השנאים יהיה מחורץ לצורך מעבר אוויר. מאחורי השנאים לא יותקן גב לתא.
- יא. לכל שנאי לזינה צפה יש לתכנן רוחב תא של 300-400 מ"מ לפחות. משגוח הבידוד וקבוצת המעגלים המוזנים מהשנאי יותקנו באותה עמודה בה מותקן השנאי.
- יב. פסי הצבירה יותקנו בחלק התחתון של התא. אזור ההתקנה של פסי הצבירה יהיה בגובה של 300 מ"מ. לפני פסי הצבירה יותקן פנל אחד.
- יג. סידור האביזרים בשדות השונים יהיה חופף ככל הניתן.
- יד. הדופן העליונה של התאים תהיה מתפרקת עם הכנה להתקנת גלאי ששן.
- טו. סידור ציוד אופייני יהיה כדוגמת הסידור בשרטוטי הדוגמא.

3.2 ציוד ופרטים טיפוסיים

- א. כל האביזרים בלוח יהיו עם מגעים המוגנים מפני נגיעה מקרית. תברייגי המגעים יופנו כלפי קדמת הלוח באופן שניתן יהיה לחזקם ללא צורך בהפסקת המתח בלוח.
- ב. כל האביזרים בלוח, לרבות ממסרים, מגענים ושנאי פיקוד, יהיו מודולריים (דמויי מא"ז).
- ג. המפסקים הראשיים יהיו בעלי ידית סיבובית.
- ד. בכל שדה יותקן אביזר סימון פאזות עם נורות LED.
- ה. ככל שניתן, כל אביזר כוח יחווט ישירות לפסי הצבירה.
- ו. מגענים לתאורה יהיו עם מתג לאילוף סגירה ידנית, כדוגמת דגם ES110A תוצרת hager. בין המגענים יותקנו אביזרי הפרדה כדוגמת LZ060.
- ז. פרטי פיקוד, לרבות הגדרת הציוד, לבקרת תאורה, ומפוחי נחשון, יהיו לפי תרשימים אופייניים בשרטוטי הדוגמא.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

3.3 מספור מעגלים

מספור המעגלים בלוח לקבוצות שימוש 0 ו-1 יהיה לפי החלוקה בטבלה שלהלן:

שדה חיוני E

מספר מעגל	רמה 1	רמה 2	רמה 3	יעוד
101 – 104	1x10A-B	ES110A		תאורה
105 – 118	1x10A-B			תאורה
INSTABUS				
119.1 – 119.3	1x32A-B	2x40A , 30mA	1x10A-B	תאורה בפסי אספקה
121.1 – 121.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
122.1 – 122.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
123.1 – 123.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
124.1 – 124.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק חדרי צוות
125.1 – 125.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק חדרי צוות
126.1 – 126.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק שירות כללי
127.1 – 127.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
128.1 – 128.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
129.1 – 129.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	שמור
131 – 139		2x16A-C , 30mA		פסי אספקה
141	1x16A-C			ארון מערכות מ.נ.מ.
142	1x16A-C			שמור
143	1x16A-C			התראת גזים רפואיים
144	1x16A-C			מערכת קריאת אחות
145	1x16A-C			שמור
146	1x16A-C			שמור

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

שדה בלתי-היוני N

מספר מעגל	רמה 1	רמה 2	רמה 3	יעוד
101 – 104	1x10A-B	ES110A		תאורה
105 – 118	1x10A-B			תאורה
				INSTUBUS
119.1 – 119.3	1x32A-B	2x40A , 30mA	1x10A-B	תאורה בדלפקים
121.1 – 121.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק חדרי אשפוז
122.1 – 122.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק חדרי אשפוז
123.1 – 123.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק חדרי אשפוז
124.1 – 124.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק ח. צוות ושירות
125.1 – 125.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק ח. צוות ושירות
126.1 – 126.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	ח"ק ח. צוות ושירות
127.1 – 127.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	חימום מקלחות
128.1 – 128.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	חימום מקלחות
129.1 – 129.3	1x32A-C	2x40A , 30mA	1x16A-C	חימום מקלחות
131 – 139	2x16A-C , 30mA			פסי אספקה
141	1x16A-C			ארון מערכות מ.נ.מ.
142	1x16A-C			תקשורת מחשבים
143	1x16A-C			שמור
144	1x16A-C			מערכת קריאת אחות
145	1x16A-C			בקרת מבנה וביטחון
146	1x16A-C			מרכזיית מוניטורים
147 - 149	1x16A-C			דלתות חשמליות
				פיקוד מ.נ.
151 – 156	1x20A-C	ES220	1x10A-C	מ.נ. חדרי אשפוז
161 – 166	1x20A-C	ES220	1x10A-C	מ.נ. חדרי צוות
171 – 176	1x16A-C			מזגנים
181	1x16A-C	2x40A , 30mA		עגלת אוכל
182	1x16A-C	2x40A , 30mA		שמור
183	1x16A-C	2x40A , 30mA		שמור
184	3x16A-C	4x25A , 30mA		עגלת אוכל
185	3x16A-C	4x25A , 30mA		שטיפת סירים
186	3x16A-C	4x25A , 30mA		שמור
187	3x25A-C			שמור
188	3x32A-C			שמור

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

שדה אל-פסק NB

מספר מעגל	רמה 1	רמה 2	רמה 3	יעוד
121 – 123	2x16A-C , 30mA			דלפק, שמור
141	1x16A-C			שמור
142	1x16A-C			תקשורת מחשבים
143	1x16A-C			מרכזיית גזים
144	1x16A-C			שמור
145	1x16A-C			בקרת מבנה וביטחון
146	1x16A-C			מרכזיית מוניטורים

- מעגלים התחומים בטבלה בקו אופקי כפול, יותקנו באותו הפנל בלוח.
- אלא באם קיימת דרישה אחרת מפוחי נחשון ומזגנים יזונו משדה בלתי-חיוני. בשדה החיוני ישמר מקום פנוי בפנלים החופפים.
- מספרי מעגלים לאותו יעוד יהיו זהים בשדה חיוני ובלתי-חיוני (לדוגמא תאורת אותו החדר תהיה במעגלים 110E , 110N).
- ספרת המאות של מספרי המעגלים תהייה כמספר הלוח במחלקה. לדוגמא בלוח מס' 2 במחלקה מספרי המעגלים יחלו מ- 201 והלאה.
- מספור המעגלים בתוכניות הכוח והמאור יתבסס על "סדר רץ" של חדרים
- המעגלים המשותפים למסר פחת אחד יהיו תמיד באותו אזור של המחלקה.

מבנה לוח וסידור ציוד סטנדרטי

שדה E

1		
2		
3	T.B.	T.B.
4	124 - 126	141 - 146
5	121 - 123	131 - 139
6	INSTABUS + 119	127 - 129
7	101 - 118	NB 161 - 166
8	PSK + ראשי	NB 121 - 123

שדה N

1			
2			
3	T.B.	T.B.	T.B.
4	124 - 126	141 - 146	ממסרי פחת
5	121 - 123	131 - 139	181 - 188
6	INSTABUS + 119	127 - 129	171 - 179
7	101 - 118		151 - 156 , 161 - 166
8	PSK + ראשי		פיקוד מ.נ.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4. הנחיות תכנון למתקנים במחלקה

4.1 הנחיות כלליות

- א. ח"ק קיר יהיו מוזנים ממעגלים המוגנים ע"י ממסר פחת. ח"ק למערכות מ.ג.מ קבועות ומערכות חיוניות (כגון מרכזיות גזים רפואיים) לא יהיו מוגנים ע"י ממסרי פחת.
- ב. בכל חדר או חלל תהיה לפחות נקודת חיבור קיר אחת לשרות והכנות לתקשורת.
- ג. ליד עמדת/שולחן עבודה תותקן "עמדת עבודה" שתכלול: קופסת שקעים מודולארית עם 2 ח"ק ממעגל חיוני ו-4 ח"ק ממעגל בלתי-חיוני, קופסת תקשורת מודולארית שתכלול שקע טלפון, הכנה לשקע אינטרקום, שני שקעי מחשב ומקום שמור לשקע תקשורת נוסף
- ד. ריכוז חיבורי הקיר הנ"ל יותקנו בקופסאות מודולריות בהלוקה לקופסת חשמל וקופסת תקשורת.
- ה. בכל אזור ובכל חדר תהייה תאורה ממעגל חיוני וממעגל בלתי-חיוני (בחדרים מקבוצת שימוש 2 תאורה משני מעגלים לפחות של השדה החיוני).
- ו. גופי התאורה יהיו מבוססי לדים תוך שימוש ברכיבים הרשומים בקטלוג המוצרים של ארגון Zhaga והמתוכננים ל 50,000 שעות עבודה לפחות (מקורות אור לפי קריטריון L70/B50 ודרייברים לפי קריטריון אחוז כשל שלא יעלה על 10%).
- ז. גופי התאורה יהיו בעלי יעילות כללית מינימאלית של 90lm/W כאשר יעילות מקור האור לא תפחת מסף של 120lm/W בגוון אור של 4,000K ובמקדם מסירת צבע שלא יפחת מסף של $CRI > 80$.
- ח. ביישומים ספציפיים מקדם מסירת הצבע יהיה לפחות $CRI > 90$ לפי דרישת תקן ישראלי 8995 – תאורה למקומות עבודה שבתוך מבנים.
- ט. גופי תאורה בחדרי משרדים/רופאים/אחיות יהיו בעלי עקומת פיזור רחבה.
- י. גופי תאורה סגורים (לחדרי טיפול או אשפוז) יהיו בעלי רמת איטום IP44 לפחות.

4.2 חדר אשפוז (קבוצה 1)

4.2.1 תאורה

- א. מעל ראש המיטה תאורת UP-LIGHT משולבת בפס האספקה או מותקנת על הקיר - הדלקה לכל מיטה מפס האספקה, מעגל חיוני מוגן פחת.
- ב. מול כל מיטה ג.ת. UP-LIGHT מותקן על הקיר או ג.ת. INDIRECT מותקן בתקרה או תאורת שטיפת קיר - הדלקה אחת במבואה, מעגל בלתי-חיוני.
- ג. מול כל מיטה ג.ת. לילה שקוע בקיר - הדלקה אחת במבואה, מעגל חיוני מוגן פחת.
- ד. ג.ת. מעל הכיור – במידה והכיור בתוך גומחה ונדרשת תאורה נפרדת - הדלקה מקומית, מעגל בלתי חיוני.
- ה. תאורת מקלחת/שירותים – ג.ת. אטומים IP44 בעלי בידוד כפול – הדלקה במבואה, מעגל חיוני מוגן פחת.
- ו. כל שני חדרים צמודים חולקים מעגלי מאור משותפים.

4.2.2 כוח

- א. ח"ק כללי בחדר יהיו ממעגל בלתי-חיוני, כל שני חדרים צמודים חולקים מעגלי כוח משותפים.
- ב. ח"ק לשרות כללי ליד כורסת מנוחה.
- ג. בצד כל ראש מיטת אשפוז – ח"ק כפול ומחבר להשוואת פוטנציאלים למיטות השמליות וציוד פרטי.
- ד. ליד הכיור בשירותים – ח"ק חיוני עם שנאי מבדל עבור מכונת גילוח (בגובה מפסק תאורה). **האם צריך? בפרויקטים האחרונים ביטלנו את הנקודות הללו.**

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

ה. חימום מקלחת/שירותים – ג.ת. לנורת חימום אדומה 250W, מעגל כוח בלתי-חיוני, מוגן פחת, מפסק הפעלה דו-קוטבי עם מנורת סימון במבואת חדר האשפוז.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.2.3 קריאת אחות

- א. לחצן קריאה ליד כורסת מנוחה בגובה 120 ס"מ קו תחתון.
- ב. בכניסה לחדר: על הקיר של פסי האספקה, לחצן נוכחות אחות/ביטול קריאה (ירוק) עם זמזום בצד פס האספקה. לחצן ביטול קריאת אחות משירותים (כחול) ליד דלת השירותים.
- ג. לחצן קריאה עם חוט משיכה במקלחת (בין המקלחת לאסלה).
- ד. לחצן קריאה מיטלטל לכל מיטת חולה.
- ה. מנורת סימון מחוץ לדלת, מעל דלת החדר, במקום אותו ניתן לראות לאורך כל המסדרון.
- ו. צבעי מנורת הסימון:
 - אדום – חדר
 - אדום/צהוב - שירותים
 - ירוק – נוכחות אחות
 - אדום/ירוק – מצוקת אחיות
 - לבן – התרעה רפואית והכוונה

4.2.4 פס אספקה

- א. בפס אספקה סטנדרטי לכל מיטה :
 - 2 שקעים חיוניים עם סימון מתח
 - 4 שקעים בלתי-חיוניים עם סימון מתח
 - 3 מחברי השוואת פוטנציאלים
 - לחצן קריאת אחות על הפס עם לחצן מטלטל
 - שקע לתקשורת מחשבים
 - מקום שמור לשקע תקשורת נוסף
 - מנורת זרועה (מוזנת ממעגל תאורה חיוני מוגן פחת) ומפסק הדלקה על הפס
 - מפסק לגוף התאורה שמעל הפס
 - שקע חמצן
 - שקע אוויר רפואי
 - שקע ואקום
 - מסילה לתליית בקבוק ואקום
 - מסילה לתליית אביזרים במקביל לפס האספקה
 - שקע למוניטור (3 מקומות)
 - הכנה להתרעה רפואית (בחדרים שיוגדרו)
- ב. בפס אספקה דקורטיבי:
 - ג.ת. UP-LIGHT יהיו משולבים בפס
 - במקום מנורת זרוע יותקן בפס ג.ת. תחתון עם תריס כיסוי.
- ג. סידור אביזרים טיפוסי לפס אספקה לפי שרטוטי הדוגמא המצורפים.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.2.5 ארונות חיבורים (JUNCTION BOX)

- א. בין כל זוג חדרים במסדרון יותקן ארון חיבורים לחשמל וארון חיבורים נפרד לתקשורת. רוחב מינימלי לארונות: 50 ס"מ
- ב. בארון חיבורי החשמל יותקנו מהדקים לחיווט כל חיבורי הקיר, גופי התאורה והמפסקים בחדרי האשפוז (בתוך החדרים לא יהיו קופסאות חיבורים). המעגלים המזינים את השקעים שבפסי האספקה לא יעברו דרך ארון החיבורים.
- ג. **סידור המהדקים בארון החיבורים לפי תוכנית הדוגמא המצורפת. (לא מצורפת תכנית לעיון)**
- ד. בארון חיבורי התקשורת יותקנו יחידות אקטיביות או קופסאות חיבורים של מערכת קריאת אחות-חולה וספק כוח למערכת המולטימדיה.
- ה. כניסות צנרת לפסי האספקה תבוצע ישירות מתעלות הרשת במסדרון.

4.2.6 מערכת מולטימדיה

- א. ליד כל מיטה יבוצעו הכנות עבור מערכת מולטימדיה אשר יכללו נקודת תקשורת ונקודת אספקת מתח נמוך מאד. **לפי המודל החדש יוכן צינור אחד בקוטר 23 מ"מ מארון ריכוז דו חדרי למוצא הנקודה במיקום התקנת זרוע הטלויזיה. בארון דו חדרי יותקנו שקעים לשנאי המערכת (שקע אחד לכל טלויזיה)**

4.3 חדר / אולם אשפוז (קבוצה 2)

4.3.1 תאורה

- א. מעל מרכז המיטה יותקנו ג.ת. בעלי תפוקת אור משותפת של 5,000lm לפחות – הדלקה בפס/עמודת האספקה (ואספקה ממעגל מוגן פחת) באולם והדלקה בכניסה בחדרים נפרדים.
- ב. גופי תאורה נוספים יותקנו מצידי ראש המיטה – הדלקות כנ"ל.
- ג. בחדר יותקנו ג.ת. לתאורה כללית בכניסה לחדר ומעל הכיור.
- ד. בחדר נפרד ג.ת. לילה שקוע בקיר, עם רפפה, ממעגל מוגן פחת.
- ה. מעל דלת הכניסה, ג.ת. אוהרה (לקרינת רנטגן) – הדלקה ליד ח"ק לניידת רנטגן.

4.3.2 כוח

- א. חיבורי קיר לשרות כללי, שלא מזינה צפה, יהיו מרוחקים לפחות מטר וחצי מפס/עמודת האספקה.
- ב. בין כל שתי עמודות באולם או לצד המיטה בחדר נפרד יותקן שקע CEE ולידו שקע רגיל מאותו המעגל, עבור ניידת שיקוף. **ליד שקע שיקוף יש להתקין מפ"ז להדלקת מנורה אדומה לאזהרת רנטגן (יש לקבוע את מיקום המנורה עם אחראית קרינה).**

4.3.3 פסי ועמודות אספקה

- א. כמות חיבורי הקיר לפי סיכום עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית, אך לא תפחת משישה ח"ק חיוניים ושישה ח"ק מאל-פסק.
- ב. השקעים יהיו עם נוריות סימון מתח.
- ג. שקע CEE 3x16A למכונת דיאליזה.
- ד. **מנורת זרוע (לפי דרישת הצוות) ושקע למיטה חשמלית ממעגל מוגן פחת. המנורה תתחבר עם שקע תקע לפס ? חיבור ישיר ? יש להתקין מפ"ז להלקת המנורה בפס ?**
- ה. קריאת אחות – פנל עם לחצנים לקריאה, מצוקה וביטול ולחצן קריאה מטלטל.
 - ו. התראה ממכונת הנשמה.
 - ז. חיבור למוניטור.
 - ח. נקודות לתקשורת מחשבים.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.3.4 עמדת אחיות

- א. ראה הגדרות לדלפק אחיות ראשי. היישום לפי הפונקציות הספציפיות לדלפק זה לפי סיכום עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית.

4.3.5 כללי

- א. יש להדגיש בתוכנית הכוח את הארקה האלמנטים המתכתיים בחדר או האולם. יש להכין מראש במשקופי דלתות וחלונות, "קוצים" להארכה בחלל התקרה האקוסטית.
ב. בדלפק אחיות ראשי, יש להכין לחצן לפתיחת הדלת החשמלית של האולם.
ג. יש לבצע הכנות עבור מערכות מולטימדיה לפי סיכום עם מתאמת פרויקטים במשרד אחות ראשית.

4.4 חדר רופא / אחות / משרד

- א. ח"ק ליד שולחן עבודה לפי ההנחיות הכלליות שבסעיף 4.1.
ב. "עמדת העבודה" תותקן במידת האפשר מתחת לשולחן בתאום עם תכנית מקבעים.
ג. יותקן שקע כפול מעל גובה השולחן לשירות כללי משדה בלתי חיוני.
ד. בחדר יותקן ח"ק לשירות כללי ממעגל בלתי-חיוני.
ה. במידה ובחדר יש מיטה לבדיקת חולה יותקנו, ליד ראש המיטה, זוג ח"ק ממעגל חיוני + שקע מפ"ז להדלקת מנורת זרוע אשר תזון משקע הנ"ל.
ו. ג.ת. בחדר יהיו בעלי פיזור רחב.

4.5 דלפק אחיות

- א. התאורה מעל הדלפק תתוכנן תוך שימוש בגופי תאורה סטנדרטיים שבשימוש ביה"ח.
ב. ח"ק בכל עמדת עבודה לפי ההנחיות הכלליות שבסעיף 4.1 ודרישות נוספות של הפרוגרמה (כגון נקודת טלפון לפקס וכד').
ג. יש להכין מקום לפנל איתות של מערכת קריאת אחות בדלפק או על הקיר הסמוך.
ד. יש לתאם עם מחלקת הנדסה רפואית והאדריכל, מקום עבור מחשב מרכזי של מערכת המוניטורים ומיקום הצגים (בתוך המקבע וצגים תלויים).
ה. פנלים בדלפק אשר מאחוריהם מותקנים שקעים ו/או ציוד אקטיבי, יש לתאם עם האדריכל כי הפנלים יפתחו על ציר ללא צורך בכלי עבודה.
ו. בדלפק תותקן תאורת עבודה (ממעגל בלתי חיוני, מוגן פחת) אשר תאפשר המשך עבודה לאחר כיבוי האורות המסדרונות.
ז. בדלפק יותקן ריכוז הדלקות תאורה מחלקתי.
ח. בדלפק יותקנו לחצני פתיחה לדלת ראשית (על פי רוב משולב באינטרקום) ולדלת אולם טיפול מוגבר.
ט. ריכוז משגוחי זינה צפה וסימון מתחי הזנה בקיר הסמוך לדלפק.
י. מעגל כח אחד מאל-פסק יגיע לדלפק.

4.6 חדר עבודת אחיות/הכנת תרופות

- א. עוצמת תאורה של 1,000LUX.
ב. במידת הצורך תוספת תאורה למשטחי עבודה מתחת לארונות.
ג. שקעי שרות (ממעגל חיוני ומעגל בלתי-חיוני) לאורך משטחי העבודה.
ד. שקע טלפון, אינטרקום, שני שקעי מחשב.
ה. מעגל כוח אחד מאל-פסק כהכנה ל"ארון תרופות ממוחשב".
ו. יש צורך בבקרת כניסה? תריס חשמלי לסגירת החדר? מקודד?

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.7 מסדרונות

- א. מרווח ההתקנה בין הגופים לא יעלה על 180 ס"מ.
- ב. 2/3 מהגופים יוזנו ממעגל בלתי-חיוני ו-1/3 ממעגל חיוני.
- ג. יחידות לתאורת חרום ושלטי הכוונה מוארים יוזנו ממעגלים חיוניים נפרדים. מרווחי ההתקנה של יחידות תאורת החרום יבטיחו כי עוצמת ההארה לאורך נתיב המילוט תהיה כנדרש בתקנים.
- ד. מעל דלתות ראשיות, דלתות אש, דלתות ליציאת חרום יותקנו שלטי הכוונה מוארים באופן שיובטחו קו ראייה ורציפות הכוונה.
- ה. ליד לוחות חשמל ומרכזיות גזים רפואיים יותקנו יחידות תאורת חרום.
- ו. תאורת המסדרונות תפוקד ע"י מערכת בקרת תאורה (במחלקות שאינן מאוישות בלילה יותקן ריכוז הדלקה ליד הכניסה הראשית).
- ז. במסדרונות יותקנו ח"ק לשירות כללי, מוזנים ממעגל בלתי-חיוני, במרווחים של עד 10 מטר. ח"ק יותקנו מעל גובה אריחי קיר ו/או מעל גובה מעקה הגנה.
- ח. ח"ק חיוני לטעינת עגלות החייאה בגומחות מוגדרות, ח"ק לכל מכשיר.

4.8 אולם יום / אולם משפחות (אשפוז)

- א. ח"ק בלתי חיוני לטלוויזיה וחיבור לאנטנה.
- ב. ח"ק ממעגל בלתי-חיוני למיחם, מי-קר, מקרר, מיקרוגל.
- ג. חיבורי קיר ממעגל בלתי-חיוני לאורך קירות הפרדה של האולם עבור שירות כללי (יש לקחת בחשבון כי מבקרים רבים מגיעים עם מחשבים ניידים ו/או טלפונים ניידים).
- ד. באם הוגדר מקום לעגלת חימום באולם יום:
 - ח"ק חד-פאזי ממעגל בלתי-חיוני עם שקע "גרמא" 3x16A CEE
 - מעגל תלת-פאזי בלתי-חיוני, הכנה לעגלת חימום "חדשה".

4.9 אולם המתנה/קבלה (מרפאות)

- א. ח"ק בלתי חיוני לטלוויזיה וחיבור לאנטנה.
- ב. ח"ק ממעגל בלתי-חיוני למיחם, מי-קר.
- ג. חיבורי קיר ממעגל בלתי-חיוני לאורך קירות האולם עבור שירות כללי (יש לקחת בחשבון כי מבקרים רבים מגיעים עם מחשבים ניידים ו/או טלפונים ניידים).
- ד. במידה ומוגדרים חיבורי גזים רפואיים להתקין לידם שקעי חשמל (קריאת אחות לפי דרישה) לפי סטנדרט פס אספקה בחדר אשפוז מקבוצת שימוש 1.
- ה. מערכת ניהול תורים ממוחשבת עם תצוגת LED
- ו. כריזה מקומית ממזכירות / עמדות קבלה
- ז. ח"ק לחשמל ותקשורת בכל עמדת קבלה / מזכירות לפי ההנחיות הכלליות שבסעיף 4.1 ודרישות נוספות של הפרוגרמה.
- ח. בקיר ליד דלפק המזכירות ח"ק חיוני ובלתי-חיוני עבור מכונת צילום, פקס ומדפסות.
- ט. בדלפק המזכירות יותקן לחצן פתיחה לדלת ראשית (יתכן משולב באינטרקום).
- יא. בדלפק המזכירות יותקן ריכוז הדלקות תאורה מחלקתי.
- י. יש להכין מקום לפנל איתות של מערכת קריאת אחות משירותי קהל בדלפק המזכירות או על הקיר הסמוך.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.10 דלתות חשמליות

- בקרת כניסה לכל החדרים תתואם מול אחות מתאמת, אחות אחראית ומנהל שירותי חשמל.**
- בדלתות כנף יותקן המנגנון בתוך המחלקה.
 - בדלתות הזזה המנגנון יותקן באופן שיהיה נגיש כולו לאחר פירוק הכיסוי הדקורטיבי.
 - מנגנון פתיחה יוזן ממעגל בלתי-חיוני (מנעול חשמלי יוזן ממעגל חיוני).
 - בדלתות הזזה ניתוק החשמל יגרום לפתיחת הדלת.
 - בדלתות כנף המנגנון יסופק עם נעילה המחזיקה את הדלת במצב סגור. הנעילה תשתחרר מעצמה כאשר יופסק מתח הזינה למנגנון.
 - מפסק ביטחון לניתוק החשמל יותקן מעל המשקוף בתוך המחלקה.
 - מחוץ למחלקה יותקן אינטרקום לדלפק אחיות מרכזי. באינטרקום יהיה מגע יבש לפתיחת הדלת. דגם האינטרקום יסוכם עם אחראית התקשורת.
 - מחוץ למחלקה תבוצע הכנה לקורא כרטיסים, או פנל לחצנים. מעל התקרה האקוסטית יש להכין ח"ק ממעגל בלתי חיוני, עבור קורא הכרטיסים.
 - מנגנון הדלת יחובר לבקרת המבנה, לצורך נטרול בשבתות.
 - מנגנון הדלת יחובר למערכת גילוי האש לצורך פתיחה אוטומטית בזמן שריפה (מגע N.C.).
 - בתוך המחלקה יותקן לחצן לפתיחת כנף בודדת ליד הדלת. לחצן פתיחה לשתי הכנפיים יותקן כ- 2.5 מטר לפני הדלת בגובה 180 ס"מ (עבור סניטרים).

4.11 ריכוזי תקשורת

- בריכוזי תקשורת יותקנו 4 ח"ק ממעגל חיוני ו- 4 ח"ק ממעגל בלתי-חיוני. המעגלים יהיו ללא הגנה של ממסר פחת.
- בריכוזי תקשורת מחשבים יותקן שקע CEE 3x16A ממעגל אל-פסק ו- שקע CEE 3x16A ממעגל בלתי-חיוני. השקעים יהיו בגובה שמעל מסד התקשורת. המעגלים יהיו ללא הגנה של ממסר פחת.
- בכל ריכוזי יותקן פס הארקה המחובר במוליך נפרד לפס השוואת הפוטנציאלים של הלוח המזין את הריכוז. **לדעתי מיותר וכבר אין צורך בהארקה בארון תקשורת טלפוניה.**
- ג.ת. חיוני עם מפסק הדלקה בתוך הריכוז (גם לארונות טלפוניה).

4.12 שירותים קהל / סגל

- תאורה ממעגל חיוני, מפסק הדלקה בתוך השירותים.
- בשירותי קהל:
 - לחצן עם חוט משיכה לקריאת אחות.
 - לחצן ביטול קריאת אחות (כחול) מחוץ לשירותים.
 - מנורת סימון קריאת אחות-חולה תמוקם באופן שניתן יהיה לראותה לכל אורך המסדרון.
- שירותי סגל – האם יש צורך בבקרת כניסה? אם כן איזה? קורא כרטיס?**

4.13 מטבח

- ח"ק ממעגל חיוני למקרר.
- ח"ק ממעגל נפרד בלתי-חיוני עבור כל אחד מהמכשירים הבאים: מדיח כלים, תנור/מיקרוגל, מיחם (שקעים מעל משטח העבודה יהיו מוגני מים).
- שקעים לטלפון ואינטרקום.
- ח"ק לשירות כללי ממעגל בלתי-חיוני.
- באם הוגדר מקום לעגלת חימום במטבח:
 - ח"ק חד-פאזי ממעגל בלתי-חיוני עם שקע "גרמא" CEE 3x16A
 - מעגל תלת-פאזי בלתי-חיוני, הכנה לעגלת חימום "חדשה".

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

4.14 חדר צוות

- א. ח"ק לשירות כללי ממעגל בלתי-חיוני על כל קיר.
- ב. שקעים לטלפון, אינטרקום ומחשב.
- ג. מנורות סימון ממערכת קריאת אחות וזמזום.
- ד. **האם צריך בקרת כניסה ? קורא כרטיס?**

4.15 חדר שטיפת כלים/סירים

- א. מעגל תלת-פאזי בלתי-חיוני מוגן פחת עם כבל 5x2.5 מ"מ"ר, ח"ק CBE חד-פאזי או תלת-פאזי, לפי סוג המכונה.
- ב. תאורה ברמה של 600LUX.

4.16 חדר הטענת מכשירים

- א. תעלת שקעים היקפית עם שקעים ממעגל חיוני ומעגל בלתי-חיוני.
- ב. **האם צריך בקרת כניסה ? קורא כרטיס?**

4.17 מרכזיית גזים רפואיים

- א. פיקוד ממעגל אל-פסק.
- ב. נקודת הארקה ע"י מוליך נפרד לפס השוואת הפוטנציאלים של הלוח המזין.
- ג. חיבור התרעה למערכת בקרת מבנה.
- ד. תאורת חרום

4.18 חדרי ישיבות

- א. ארון ריכוז לציווד מולטימדיה:
 - מעגל חיוני ומעגל בלתי-חיוני, לפחות 6 שקעים מכל מעגל.
 - לפחות 2 נקודות מחשב
 - לפחות 2 נקודות טלפון
 - הכנה למקרן עילי ו/או מסך טלוויזיה: צינור בקוטר 50 מ"מ לארון ריכוז וח"ק חיוני שולחן ישיבות:
- ב. מעגל חיוני ומעגל בלתי-חיוני. כמות שקעים לפי דרישה.
 - לפחות 2 נקודות מחשב
 - לפחות נקודת טלפון אחת
- ג. נקודה בלתי- חיונית למסך גלילה חשמלי. מפסק הפעלה ליד הלוח או בשולחן הישיבות.
- ד. שקעי שרות ממעגל בלתי-חיוני בהיקף החדר.
- ה. תאורה כללית בחדר עם עמעום, תאורת לוח עם הדלקה נפרדת, הדלקות כפולות: בכניסה לחדר ובשולחן.
- ו. צנרת הכנה לרמקולים בארבע פינות החדר והכנה לרמקול במרכז החדר.
- ז. שליטה על תאורה ומסך באמצעות בקרת תאורה היכן שמתוכנן פנל הפעלות ממוחשב.
- ח. **בקרת כניסה ? קורא כרטיס?**

4.19 חדרי תרופות ממוחשבים

- א. ח"ק חיוני וח"ק אל-פסק לפי דרישת החברה.
- ב. נקודת תקשורת מחשבים לפי דרישת החברה.

נוהל תכנון מתקן חשמל ומערכות מתח נמוך מאד במחלקות רפואיות

- ג. נקודת טלפון ונקודת אינטרקום.
- ד. השקעים יותקנו בתעלה בגובה שמעל ארונות הציוד.
- ה. בקרת כניסה?

4.20 חדרי טכנאים ומעבדות

- א. עוצמת תאורה 1,000LUX על משטח העבודה.
- ב. לכל עמדת עבודה, מתחת לארונות העיליים, יותקנו גופי תאורת עבודה.
- ג. תעלת אלומיניום עם שתי מסילות לאורך שולחנות העבודה:
 - זוג ח"ק ממעגל חיוני וממעגל בלתי-חיוני לסירוגין
 - עד 6 שקעים לכל מעגל
 - מחברי הארקה לפי דרישה
 - שקעים עם מפסקי הדלקה לגופי תאורה לעמדות העבודה
- ד. ח"ק לחשמל ותקשורת ליד שולחן כתיבה לפי ההנחיות הכלליות שבסעיף 4.1.