

מפרט טכני מאוחד

רשימת מתכננים ויועצים 00

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשלום כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

רשימת מתכננים ויועצים 00.1

שם	משרד	תפקיד	טלפון נייד	דוא"ל
אורן נאמי	שיבא תל השומר	מנהל פרויקטים	03-530-7969	Oren.Nami@sheba.health.gov.il
גיא ינאי	שיבא תל השומר	מהנדס ביה"ח	052-666-7800	guy.yanay@sheba.health.gov.il
אדי שפיר	שיבא תל השומר	מהנדס מיזוג אוויר	03-530-3847	edi.shafir@sheba.gov.il
דוד ראוכברגר	שיבא תל השומר	מהנדס חשמל	052-666-7802	David.rauchwrger@sheba.health.gov.il
משה חגאי	שיבא תל השומר	מהנדס תברואה	052-666-7803	Moshe.hagay@sheba.gov.il
דן לופוביץ	לופוביץ וייסנר	אדריכל	054-307-1958	Law-architects@bezeqint.net
שי פורמן	שי פורמן	קונסטרוקטור	054-451-5305	sfurman@012.net.il
יאיר יושע	אמנון יושע מהנדסים יועצים בע"מ	יועץ תברואה	054-336-6677	yair@yosha.co.il yosha@yosha.co.il
ברק מלכה	א.ר.י	מיזוג	050-539-7454	barak@ary-ac.co.il
איתי גולן שאל ונונו יאיר עין גדי ערן איכנבאום	ב.א. (איכנבאום) ניהול ופיקוח	ניהול ופיקוח	054-227-6976 054-259-0007 052-890-7541 052-511-0004	itay@bae.co.il shaul@bae.co.il yair@bae.co.il eran@bae.co.il

פרק 01 – עבודות עפר

01 פרק 01 – עבודות עפר

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשולם כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

01.01

עבודות עפר - מפרט מיוחד

עבודות עפר יבוצעו לפי המפרט הכללי יוני 2011 של הוועדה הבינמשרדית (משרד הבטחון ומשרד הבינוי והשיכון) ולפי המתואר להלן במפרט המיוחד.

01.02

סימון

(בנוסף לאמור במפרט הכללי הבין-משרדי).

כל הוצאות לסימון העבודות, הכוללות את עבודת הסימון, האיזון והבקורת, אספקת מכשירים והשימוש בהם, שכר המודדים, הפועלים וכו' נכללים בהוצאות הכלליות של הקבלן ולא ישולם עבורם תשלום מיוחד. הסימון חייב להעשות ע"י מודד מוסמך.

01.04

בצוע עבודות החפירה

- א. עבודות עפר יבוצעו בפרויקט זה בתוך ובסמוך למבנה קיים לצורך ביצוע היסודות עפ"י התכניות.
- ב. כל חפירה תבוצע בידיים עקב רגישות המקום ווהתשתיות התת קרקעיות הקיימות, לא תבוצע במקום עבודה באמצעות כלים מכניים.
- ג. סילוק הפסולת/עפר חפור ו/או עפר שאריות מקידוחים יבוצע באמצעות כלי מכני קטן כגון מחפרון "בובקט" או ש"ע על גלגלים. לא תורשה כניסה של כלי זחל לתוך הפטיו.

01.06

מתקנים קיימים בשטח

הקבלן מתחייב לנקוט באמצעי הזהירות הדרושים עלמנת שלא לגרום נזק למתקנים על-קרקעיים ו/או תת-קרקעיים. על הקבלן לברר מראש אצל המפקח את מיקומם של מתקנים תת-קרקעיים העלולים להיפגע תוך מהלך עבודתו.

01.07

אופני מדידה מיוחדים

כל החפירות תמדדנה, לצרכי תשלום, מידה נטו בהתאם למידות הבטוניים שבתוכניות. לא תוענק שום תוספת בעד החפירה במבנה הקיים, בעד הרחבת חפירות לנוחיות העבודה, סידור תמיכות, או כל צורך אחר.

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר

פרק 02 – עבודות בטון יצוק באתר

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשולם כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

02.01

עבודה ליד, מעל ומתחת למבנה קיים

בהתחשב בנתון כי כל העבודה מתבצעת ליד ומעל מבנה קיים. הקבלן חייב בין היתר לבדוק את נתוני הביסוס של המבנה, מיקום צנרת לסוגיה וכל יתר הנתונים המכתיבים בחירת שיטות עבודה והכלים לסוגיהם המתאימים לביצוע של הנ"ל, וכל זאת לפני ביצוע העבודה, ולקבל אישור על כך מהמפקח. למרות אישור השיטה ע"י המפקח, יהיה הקבלן אחראי לבדו לביצוע העבודה ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.

02.02

תקנים

התקנים הישראליים המחייבים לצורך פרק זה (כל תקן בהוצאתו האחרונה, כולל דפי תיקון) יהיו כדלקמן:

<u>שם התקן</u>	<u>מס' תקן</u>
צמנט פורטלנד רגיל	ת"י 1 -
אגרגטים לבטון ממקורות טבעיים	ת"י 3-
נטילת מדגמים של בטון טרי ובדיקתם בלחיצה	ת"י 26 -
בדיקה בלחיצה, של בטון שהתקשה במבנים	ת"י 106-
תקן רעידות אדמה	ת"י 413-
חוקת הבטון – חלק א' – עקרונות כלליים	ת"י 466- חלק 1
חוקת הבטון – חלק ב' – אלמנטים	ת"י 466- חלק 2
בטון דרוך	ת"י 466 - חלק 3
אלמנטים ומערכות מבטון טרום	ת"י 466- חלק 4
תקרות מטבלות חלולות טרומות דרוכות	ת"י 466- חלק 5
בטון מובא	ת"י 601-
מוטות פלדה מעורגלים	ת"י 4466 חלק 2 -
מוטות פלדה מצולעים לזיון הבטון	ת"י 4466 חלק 3-
רשתות פלדה מרותכות לזיון הבטונים	ת"י 4466 חלק 4 -
ביסוס בנינים	ת"י 940 -

02.03

סוגי הבטון

כל הבטונים היצוקים באתר יהיו ב-30 לפחות עם תנאי חשיפה 3 אלא אם כן רשום אחרת

בסעיפי כתב הכמויות. תנאי הבקרה הם טובים ולפי דרישות התקנים הישראלים. הבטון יהיה "בטון-מובא" בלבד. תכולת הצמנט תהיה לפחות 340 ק"ג לכל 1 מ"ק בטון מוכן.

אישור לקראת יציאת תקרה

02.04

- א. אין לצקת שום אלמנט בטרם אישר המפקח והמתכנן ביומן כי הוא נבדק ומוכן ליציקה.
- ב. לאחר שהקבלן הכין את התקרה ליציקה, יזמין הקבלן את המפקח, את האדריכל, את מתכנן הקונסטרוקציה, החשמל, מיזוג האויר ויועצים אחרים לבדיקת התקרה. הבדיקה תכלול בדיקת מידות, בדיקת תבניות, בדיקת זיון, בדיקת שיטת וקצב היציקה, בדיקת הפסקות יציקה ובדיקת אביזרים ופחי תליה המבוטנים בבטון וכו', כולל פיזור צנרת החשמל, התקנת מרזבים, הכנות לחורים ומעברים וכיו"ב.
- ג. יש להקפיד כי צנרת חשמל ומרזבים לא "יחתכו" אלמנטי בטון נושאים באופן כזה שיפגע או יגרע מחוזקם. על הקבלן לקבל אישור המפקח מראש לגבי שיטת פיזור הצנורות השונים בתוך אלמנטי הבטון של התקרה בטרם יתחיל בהתקנתם.

הפסקות יציקה

02.05

יבוצעו רק במקומות שנדרשו בתכניות הקונסטרוקציה. הפסקות יציקה אחרות, באם הקבלן יזדקק להן מסיבות כלשהן עליו לקבל הנחיות מפורשות ואישור של מתכנן הקונסטרוקציה והמפקח. הטיפול במישקים שיווצרו יהיה בהתאם להוראות המפרט הכללי והנחיות המתכנן ונכלל במחירי הבטונים.

יציאת הבטון

02.06

שלבי יציקה יקבעו ע"י מפקח בתאום עם המתכנן; הקבלן רשאי להציע מראש שלבי ביצוע שונים מן הנדרש או המשתמע מן התוכניות, אך ההחלטה תנתן אך ורק ע"י המפקח והמתכנן.

הקבלן יודיע למפקח על מועד היציקה לפחות 48 שעות לפני היציקה. אין להתחיל ביציקה אלא בנוכחות פיזית של המפקח באתר או בא-כוחו. ההפסקות ביציקה תהיינה בהתאם לתכנון הכללי של שלבי היציקה שיאושרו מראש ובכתב, ע"י המפקח בתאום עם המתכנן. בכל הפסקה ביציקה לרבות הפסקת יציקה בלתי מתוכננת – טיפול במישק הנוצר כאמור בסעיף 2045 של המפרט הכללי.

הבטון יהיה בעל צפיפות גבוהה שתושג בריטוט המתואר במפרט הכללי סעיף 02047. משקלו לאחר 28 יום מיציקתו לא יהיה פחות מאשר 2300 ק"ג למ"ק. צפיפות ורציפות היציקה חייבות להבטיח חסימות המבנה בפני חדירות מים או רטיבות. כל הבטונים ירוטטו ומחיר הריטוט כלול במחירי היחידה. בבנין יימצאו תמיד לפחות 3 מרטטים במצב תקין.

הקבלן ידאג לקבלת אישור ליציקה, שינתן ע"י המהנדס המפקח והמתכנן.

אישור המהנדס המפקח יירשם ביומן העבודה בתוכן הבא: "בקרתי את הפלדה ו/או זיון והתבניות של ומצאתי אותם ערוכים בהתאם לתוכניות והוראות המתכנן, אי-לכך אני מאשר ליציקה".

מעברים ביציקות

02.07

- א. במסגרת היציקות השונות יבוצעו מעברים עבור המערכות השונות משלושה סוגים:
1. מעברים - "נקיים" ביציקה.

2. שרוולים.
3. מעברים אטומים לכבלים.
- ב. מיקום המעברים השונים יבוצע בדיוק מירבי כמפורט בתכניות של היועצים השונים ו/או הוראות המפקח במקום.

02.08 קביעת אלמנטי פלדה בבטון

אלמנטי פלדה, כגון: מסגרות, זזיתני מגן, ברגים, תושבות פלדה וכו' יש למקם בדיוק מירבי לפני יציקת הבטונים ולחברם לתבניות ו/או יציב אחר, באופן שיבטיח את מיקום המדוייק בזמן היציקה. על הקבלן לקבל אישור המפקח/המתכנן על שיטות, חיבור וקביעת אלמנטי פלדה הנ"ל.

02.08 קביעת צנורות, שרוולים ואביזרים שונים בבטונים

- א. צנורות שונים, שרוולים לחשמל, אינסטלציה סניטרית ומיזוג אויר וכד' יסופקו וימוקמו על-ידי הקבלן ו/או מבצעי המערכות בבטונים בזמן היציקה, בהתאם למסומן בתוכניות. של כל המתכננים.
- הספקת והרכבת האביזרים הנ"ל בבטונים כלולה במחירי היחידה של הבטונים למיניהם ואיננה נמדדת בנפרד.
- ב. עבודת ההתקנה בתבניות לפני היציקה תעשה בדייקנות מרובה וקביעה במקום בצורה יציבה למניעת תזוזת האביזרים המותקנים בשעת היציקה. האביזרים ירותכו על ידי ריתוך נקודתי לחשוקים ו/או מוטות קשירה לאורך.
- מחסומי הרצפה המותקנים בשעת היציקה, יסתמו לאחר מכן בניר-דחוס למניעת סתימות במחסום בהמשך עבודת הבניה.
- לפני היציקה יש לקבל אישור למיקומם של האביזרים הנ"ל מהמפקח ו/או מהנדס יועץ.
- ג. על הקבלן לבדוק לפני היציקה את מיקום השרוולים לפי התכניות של המערכות השונות בתאום עם "קבלנים אחרים" ועליו חלה האחריות לביטונם הנכון גם אם אלה לא סומנו בתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה.
- ד. ברזל הנמצא בתחום פתח בבטון יש להזיז לצידי הפתח, באף מקרה אין לחתוך ברזלים אלא באישור מראש ע"י המפקח.

02.09 חורים, חריצים, קיטומים

- א. הכנת חורים, פתחים, מעברים, חריצים, במידות כלשהן (אופקיים ואנכיים), שקעים לכבלי חשמל ותקשורת ושקעים אחרים לפי התכניות ו/או לפי הוראות המפקח, קיטומי פינות, אפי מים וכו' כלול במחיר הבטונים השונים בהתאם למסומן בתכניות ופרטיהן, ולא ישולם עבורם בנפרד.
- ב. האחריות להכנת חורים (פתחים) למערכות כמתואר בס"ק א' לעיל.
- ג. אין זה מן ההכרח שהסידורים הללו יהיו מסומנים בתכניות השונות. לכל הסידורים הנ"ל על הקבלן לקבל אישור מהמפקח ולהוציאם לפועל באופן שימנע כל צורך בהריסה או חיצוב של חלקי בטון יצוקים.

ד. הכנת החורים בפיר המעלית תבצע בהתאם להוראות יצרן המעליות והיא כלולה במחיר יציקת קירות הפירים.

ה. כל חור ו/או מעבר באלמנטי קונסטרוקציה לא חייב להיות מסומן תמיד בתכניות הקונסטרוקציה. הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לתיאום ובדיקה של תכניות כל המערכות.

דרישה מיוחדת

02.10

א. בזמן פתיחת פתח בתקרה/רצפה קיימים עבור תקרות ו/או חדר המדרגות הפנימי ו/או כל עבודות בטון אחרות ייתכן ונחתכות קורות וצלעות של אלמנטים נושאים. אי לכך על הקבלן לתמוך זמנית חלקי קונסטרוקציה השונים הקיימים מסביב לפתח עד לאחר יציקת האלמנטים החדשים כולל ביצוע מושלם והתקשות הבטון הסופית. מועד פירוק התבניות לפי אישור המהנדס המתכנן.

ב. אין להעמיס תקרות קיימות בצידו בנין ללא קבלת אישור מהמתכנן ו/או המפקח מראש ובכתב. כמו כן אין להעמיס תקרות ע"י חול, בלוקים, ריצוף, מלט וכיו"ב ללא תיאום מראש עם המתכנן ו/או המפקח וקבלת הסכמתם לכך בכתב. אי-העמסה מודגשת במיוחד בגלל מפתחים גדולים של התקרות השונות.

אשפרה

02.11

א. האשפרה באופן כללי תבוצע בהתאם לאמור בסעיף 0205 – "אשפרת הבטון" של המפרט הכללי.

ב. אשפרת הקירות ו/או עמודים תבוצע ע"י כיסוי ביוטה, המטרה או טפטפות שתפוזרנה לאורך הקירות, ותשארנה את הקיר רטוב ברציפות 7 ימים. יש להוציא ו/או לסתת את כל ברזלי הקשירה לפני האשפרה.

ג. אשפרת תקרה תבוצע ע"י פרישת יריעות פוליאטילן בעובי 0.3 מ"מ. הבטון יוחזק באופן נמשך במצב רטוב במשך 4 ימים לפחות על-ידי הזלפה של צנור טפטפות. כל היתר בהתאם לאמור במפרט הכללי ובתאום ואישור המפקח.

דיוק

02.12

דיוק וסיבולת יהיו לפי דרגה 7 כמוגדר בת"י 789, ו/או כמפורט להלן. סיבולת לעבודות בטון יצוק באתר תהיינה בהתאם לטבלה הבאה:

מס'	תאור העבודה והגדרת הסטיה	נעשתה הסטיה	המקסימלי
א.	סטיה מקווי המבנה לעומת התכניות ובמצב הדדי שבין חלקי מבנה.	עד 10 מ' (לא כולל) 5 מ"מ	5 מ"מ
		עד 10 מ' ועד 25 מ'	10 מ"מ
		25 מ' ויותר	15 מ"מ
ב.	סטיה מהאנך בקוים ובשטחים של קירות ועמודים.	עד 5 מ' (לא כולל) 5 מ"מ	5 מ"מ
		5 מ' ויותר	10 מ"מ
ג.	סטיה מהמפלס או מהשיפוע המסומן.	3 מ'	5 מ"מ
ד.	סטיה בגודל או במיקומם של פתחים		10 מ"מ

- ברצפות, תקרות וקירות.
- ה. סטיה בעוביים של רצפות, מינוס 5 מ"מ
- תקרות ומבנים דומים, חתכים פלוס 10 מ"מ
- של קורות ורצפות יצוקות על הקרקע.
- ו. סטיה בין מרכז העמוד ומרכז 2% מקוטר הכלונס.
- במקרה של סטיה מעבר לזה יש להודיע למהנדס המתכנן והוא יקבע הפתרון המתאים.
- במידה ותתגלה סטיה הגדולה מאלה שהוגדלו לעיל, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון כולל הריסת מבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

02.13 פרוק ו/או "דילול" תבניות

- פרוק ו/או "דילול" תמיכות יעשו במועדים כמפורט במפרט הכללי סעיף 020681, אלא אם יש או תהיה הוראה מיוחדת של המתכנן ו/או המפקח בכתב.
- קורות-תקרות חופשיות היצוקות באתר הנושאות פלטות טרומיות תתמכנה עד לאחר שלב יציקת בטון הטופינג והגעתו לחוזק נדרש. אין "לדלל" או להחליף תמיכות אלה עד כנ"ל.
- תמיכות אלה לא נמדדות בנפרד ועלותם כלולה במחיר הקורות.

02.14 העמסת אלמנטים

- אין להעמיס אלמנטים כלשהם שנוצקו באתר אלא במשקלם העצמי.
- השענה או העמסת אלמנטים באלמנטים הנסמכים עליהם ובכלל, תהיה אך ורק לאחר שיהיו בידי הקבלן תעודות מוסמכות לטיב הבטונים של האלמנטים המועמסים (הסומכים ו/או התומכים). אם אין בידי הקבלן תעודה על חוזק הבטון לאחר 28 יום, עליו להמציא תעודה של חוזה לאחר 7 יום ואז חוזק הבטון הנדרש הוא 70% המחוזק הנדרש אחרי 28 יום.

02.15 פלדת זיון הבטונים

- א. מוטות הזיון יהיו מוטות פלדה עגולים מצולעים ורגילים. מוטות הפלדה שיסופקו מכל סוג שיהיו ישרים בהחלט. כל המוטות אשר לא יתאימו לדרישות אלו יורחקו ממקום העבודה ויוחלפו במוטות מתאימים, בהתאם לשיקול דעתו הבלעדית של המפקח.
- ברזל מצולע יהיה מפלדה בחוזק גבוה (40) ולפי ת"י 4466 חלק 3.
- ב. רשתות מרותכות תהיינה רשתות עיגון לפי ת"י 4466 חלק 4 מפלדה בעלת כושר הדבקות משופר (פלדה מצולעת) וחוזק גבוה – בכינוי "50".
- בשטחים המזויינים ברשתות שמידותיהן לא פורטו במפורש ברשימת הרשתות, יוסף לשטח המזוין ברשת 30 ס"מ עבור חפיות, הנדרשת לפי התקן.
- ג. לא יורשה ריתוך או כל עיבוד שהוא, לרבות בחום, של מוטות ברזל.
- ד. הכנת רשימות ברזל הן לצרכי עבודה (הזמנה) והן לצרכי הגשת חשבונות תיעשה על-ידי הקבלן ועל חשבונו.
- ה. המדידה לתשלום היא לפי המפרט הכללי.

02.16 עיגון לבטונים קיימים

- לשם התחברות לבטונים קיימים במידה ומסומן בתכנית ו/או יידרש במפורש ע"י המפקח יקדחו חורים בקוטר המתאים ויבוטנו בבטון עוגנים.

קידוח עבור העוגנים והכנסתם בהתאם להוראות היצרן כולל ניקוי משטח החיבור מטוח, סיד, ריצוף, צבע וכו'. העבודה תבוצע הן בידיים והן ע"י כלי מכני.

02.17 התחברות לבטונים קיימים

כל עבודות הבטונים כוללים התחברות לבטונים קיימים ע"י סיתות שטחי המגע של הבטונים הקיימים עם הבטונים החדשים, סיטוטי שקעים, ריסוס בחול במידת הצורך, ריתוך הזיון החדש לזיון קיים ושימוש באפוקסי לחיבור בין הזיון ובטון קיים ובין בטון קיים ובטון חדש. כמו כן כוללות עבודות התחברות קידוח וביטון קוצים באמצעות מסטיק Sika, עוגנים למיניהם וכל יתר הפריטים הדרושים לקבלת חיבור מושלם.

קידוח וביטון זיון מקשר כלול במחיר הבטונים אלא אם צוין אחרת במפורש, רק במקומות מסוימים ולפי המצוין מראש בכתב הכמויות תהיה מדידה לפי הסעיף המצוין. כל מוספים לבטון לצורך הדבקות בין בטון קיים וחדש כגון בי.ג.בונד, ו'ג.מ'. וסוגו דבק אפוקסי כלולים במחיר הבטון החדש.

מחיר הבטון החדש ו/או פריט בכתב הכמויות כולל בתוכו את כל המפורט לעיל.

02.18 החלקת פני הבטון בתקרות וברצפות

א. כללי

פני הבטון בכל הרצפות והגגות יוחלקו כמתואר בסעיף זה, אלא אם נכתב אחרת באחד ממסמכי החוזה. בכל השטחים המיועדים להדבקת שטיחים ו/או רצוף יהיו פני הבטון מוחלקים ברמה שתאפשר הדבקה ישירות על פני הבטון ללא צורך בשכבת "מדה" נוספת. דיוק הפילוס יהיה 3 מ"מ לאורך סרגל של 5 מ' לגבי הגבהים והמפלסים הנדרשים. לגבי יתר השטחים המוחלקים, פני הבטון יעובדו בדיוק של 5 מ"מ לאורך סרגל באורך של 5 מ'.

ב. פילוס, הידוק והחלקה ראשונית

עם גמר הריטוט יעשה פילוס והידוק פני הבטון בעזרת סרגל ויברציוני מתאים ממתכת. לצורך קבלת משטח אופקי, יכין הקבלן מבעוד מועד מערכת סרגלים המרוחקים אחד מהשני כ-3 מטר ומפולסים במדויק.

הסרגלים יהיו מצינורות פלדה רבועים חלולים 30/30 מ"מ שיוצבו לתבנית עם רגליות ממתכת. סרגל היישור הויברציוני ינוע על הסרגלים האלה.

לאחר גמר הפילוס ייבדק גובה פני הבטון. כל גומה תמולא בבטון נוסף ותרוטט וכל עודף בטון יוסר.

ג. החלקה סופית

על הקבלן לקחת בחשבון כי פעולת ההחלקה מצריכה זמן וניסיון וכי עליה להיעשות על ידי צוות מאומן היטב, מספר שעות לאחר סיום היציקה. לאחר ההחלקה, כמתואר לעיל, יש לדחות כל פעולה נוספת עד למועד בו יעלה הברק של המים המופרשים, מפני הבטון, אך בטרם הקשיחו במידה שלא ניתן לבצע את ההחלקה הסופית. ההחלקה הסופית תעשה בעזרת מכונת יישור והחלקה מסתובבת ("הליקופטר") ע"י בעלי מקצוע שאומנותם בכך.

אין להתזיז מים על פני הבטון לשיפור העבידות בזמן ההחלקה. מותר לפזר במקרה הצורך תערובת יבשה של צמנט וחול 1:1 (אין להשתמש בצמנט נקי למטרה זו).

ד. אשפרה

לאחר גמר ההחלקה, כשהבטון עדיין לח יש לאפשר את פני הבטון על ידי CURING-COMPOUND צבעוני בהתאם להוראות היצרן.
 ה. הגנה על השכבה המוחלקת
 הקבלן יגן על רצפות מוחלקות מפני פגיעה כלשהיא באמצעות פריסת יריעת פוליאאתילן בעובי 0.3 מ"מ ועליה פיזור שכבת חול בעובי של כ-2 ס"מ על פני כל שטח הרצפה.
 ההגנה תהיה למשך 3 שבועות מיום יציקת השכבות.

02.19 תיקונים שונים

במידה והרצפה/התקרה המוחלקת לא תתקבל חלקה וישרה כמתואר, יתקנה הקבלן על חשבונו על ידי יציקת מדה והחלקה ב"הליקופטר".
 במידה ואין אפשרות לשינויי גובה, יתקן הקבלן את המשטח על חשבונו על-פי פתרונות שייקבעו על ידי האדריכל והמהנדס לרבות ליטוש והשחזה של הרצפה על ידי מיכון מתאים או פרוקה ויציקתה מחדש.

02.20 אופני מדידה מיוחדים

בנוסף לאופני מדידה ומחירים שתוארו בסעיפים לעיל מובאות להלן השלמות נוספות לנושא המדידה והמחירים:

1. כל אופני המדידה והמחירים יהיו כמצויין במפרט הכללי ביחד עם התוספות ו/או שינויים המפורטים להלן.
 מחירי הבטון כוללים בנוסף לאמור במפרט גם את המפורט להלן:

א. הובלת ושימת הבטון בטפסים בכל גובה ו/או עומק כלשהו.
 ב. כל הפעולות המיוחדות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים, במידה ויידרש.
 ג. אביזרים ומקבעות.
 ד. הכנסת ברגים, עוגנים, ווים וכו'.
 ה. עיצוב פתחים, שקעים, מעברים וכד' ששטחם קטן מ-0.2 מ"ר ובעובי כלשהו.
 ו. עיצוב שקעים מסביב לנקזים בעומק עד 2 ס"מ ובשטח עד 0.5 מ"ר.
 ז. אפי מים, חורים, קיטומי פינות, חריצים למיניהם וכו'.
 ח. את החיבור ואמצעי החיבור של בטונים חדשים לבטונים קיימים (פרט כמפורט להלן).
 ט. סתימת חורים בבטון לאחר ביצוע צנרת על-ידי קבלני משנה שונים, לרבות בבטונים שיטויחו.
 י. את החיבור ואמצעי החיבור של בטונים חדשים לבטונים קיימים.
 יא. התחברות לבטונים קיימים ע"י סיתות שטחיה מגע של הבטונים הקיימים עם הבטונים החדשים

ומריחתו בדבק אפוקסי, יישור מוטות זיון מכופפים וריתוך הזיון הקיים לחדש (במידה ויש).
 יב. כמו כן ריסוס חול ליצירת חיספוס בבטון הקיים להבטחת פעולה משותפת ביניהם, סיטוטי שקעים בבטון קיים. כמו כן קידוח חורים בקוטר 8÷12 מ"מ בעומק 6÷10 ס"מ, ושימוש בחומר כימי והכנסתם לתוך חור הקידוח וכיפוף החלק הבולט מעל הזיון של רשת 8 Ø של התוספת החדשה.

2. מבלי לגרוע מהאמור במפרט הכללי והמיוחד לעיל ההערות המוצגות בתכניות הקונסטרוקציה מחייבות את הקבלן ויש לראותן כהשלמה לאמור במפרטים.
- כל הדרישות בהערות אלה כלולות במחירי היחידה השונים אלא אם הוצגו עבורן (כפועל יוצא מהן) סעיפים נפרדים בכתב הכמויות.
3. לא תשולם תוספת עבור יציקת בטון והכנת טפסות מכל סוג שהוא ובכל גובה שהוא בבנין, עיבוד שקעים ובלטות וכד' כנדרש בתכניות אלא אם הוצגו עבור הנ"ל סעיפים מיוחדים בכתב הכמויות.
4. לא תשולם תוספת עבור חספוס הבטון הקיים וניקויו בחיבור בין בטון חדש וקיים אם לא צויין אחרת בכתב הכמויות.
5. לא תשולם תוספת בעד קידוח חורים והרכבת קוצים בחיבור עם הקיים .
6. מחיר הבטון יכלול מחיר התבניות, התבניות המיוחדות והאמצעים המיוחדים האחרים – כל הנדרש לפי מסמכי המפרט והתכניות. בטון חשוף נמדד בנפרד כתוספת לבטונים, רק במדה ונדרש עיבוד מיוחד של התכנית ובאישור המפקח ומראש.
- לא תשולם כל תוספת בעד עיבוד פרטים, אפי-מים, מעברי צנרת, מעברים "נקיים" שרוולים וכדומה.
7. ברזל הזיון יימדד בהתאם למשקלו התיאורטי לפי התוכניות ללא תוספות בעד הפרשי משקל, חפיפות, הפסדי חיתוך, פחת, מחזיקי מרחק, תמיכות לברזל העליון, ריתוך ברזלים איפה שזה נדרש אל פלטות מעוגנות בתוך האלמנטים הטרומיים וכו'.
8. קידוח ובטון בכלונסאות ימדד כסעיף אחיד. המחיר כולל גם קידוח ידני בתוך הפטיו ללא כל תוספת.

פרק 08 – עבודות חשמל

08 פרק 08 – עבודות חשמל

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשולם כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

תיאור העבודות ומפרטים מיוחדים

רשימת פרקים:

1. תיאור העבודה
2. לוח חשמל מתח נמוך
3. כבלים ומוליכים
4. סולמות ותעלות כבלים
5. אטימת מעברי כבלים
6. פסי צבירה
7. שנאים שמן KVA1600 KV22/04

1. תיאור העבודה

העבודה המתוארת להלן תבוצע בבי"ח תל השומר. מדובר בשיפוץ מרכז אנרגיה של בית החולים. הקבלן ינקוט בכל הפעולות הדרושות ע"מ להבטיח תפקוד תקין של כל המערכות הפועלות בביה"ח. הפסקות החשמל הדרושות לצורך חיבור התשתיות תתואמנה מראש עם הנהלת ביה"ח.

1.1 העבודה כוללת:

- 1.1.1. אספקה והתקנת אינסטלציה חשמלית בהתאם למסומן בתוכניות.
- 1.1.2. אספקה והתקנה פסי צבירה לחיבור בין שנאים ללוח חשמל
- 1.1.3. אספקה והתקנת לוחות חשמל.
- 1.1.4. אספקה והתקנת קווי הזנה.
- 1.1.5. אספקה, התקנה וחיבור 3 שנאים שמן KVA1600 KV22/04
- 1.1.6. אטימת מעברי כבלים וצנרת בחומר חסין אש.

הערה: תשומת ליבו של הקבלן מופנית לכך, שהעבודה תבוצע בבי"ח קיים ומתפקד, ועל הקבלן להתאים את עצמו לאפשרויות העבודה במקום. הפסקות החשמל תצומצמנה למינימום הדרוש. בכל מקרה, אין לבצע הפסקות חשמל ללא תיאום מראש עם הנהלת ביה"ח.

2. לוחות חשמל מתח נמוך

2.1 דרישות יסוד מיצרן הלוחות

2.1.1 על היצרן להיות תחת ביקורת שוטפת של המחלקה לבקרת איכות של מכון התקנים הישראלי. על היצרן להציג דו"ח בדיקה אחרון של המחלקה הנ"ל שלא מוקדם יותר משישה חודשים לפני מועד פתיחת המכרז. בניית הלוחות תבוצע בהתאם לתקן ישראלי 61439-2.

2.1.2 היצרן יהיה בעל הסמכה לתקן ISO 9002.

2.1.3 היצרן יהיה בעל הסמכה ממכון התקנים.

2.1.4 הלוחות יהיו בעלי תו תקן.

2.2 התאמה לתנאים

הלוחות יתאימו לתנאים כדלקמן:

2.2.1 מתח 400 וולט.

2.2.2 פסי הצבירה יתאימו לזרם קצר אפקטיבי סימטרי כמפורט בתוכניות.

2.2.3 מערכת פסי הצבירה תתאים לזרם המצוין בתוכניות.

2.2.4 טמפרטורת הסביבה $50^{\circ} + 5^{\circ}$.

2.2.5 לחות יחסית: עד 60%.

2.2.6 אביזרי הלוח יהיו מיועדים לעבוד בטמפרטורה של $65^{\circ} C$. (הטמפרטורה החזויה בחלל הפנימי של הלוח).

2.3 מבנים ללוחות חשמל

2.3.1 מבנים ללוחות החשמל יהיו מפח מגולוון צבוע בצבע אפוקסי קלוי בתנור.

2.3.2 כל הלוחות יצוידו בפנלים פנימיים ודלתות אטומות.

2.3.3 אטימות הלוחות תהיה IP54 אלא אם נדרש מפורשות אחרת.

2.3.4 נעילת הדלתות תהיה עם ידית מרכזית ומוטות נעילה המצוידים בקצוות בגלגלים.

2.3.5 יאושרו מבנים מתוצרת מפעל ייצור מבנים ייעודיים ללוחות חשמל בעל יכולת הצגת חישובי כוחות דינמיים, מפרטי צבע וכו.

2.4 מקום שמור בלוחות

בכל לוח ישמר מרחב של כ- 25% להתקנת ציוד מיתוג נוסף בעתיד. כמו כן, יש לדאוג למרחב שמור לכניסה וחיבור כבלים נוספים בהתאם.

2.5 כללים לתכנון המבנים ללוחות

2.5.1 מיקום הציוד בתוך חלל הלוח יאפשר גישה נוחה לתחזוקה (חיזוק ברגים) לכל בורג הן בציוד והן בפסי הצבירה של הלוח.

- 2.5.2. בלוח תותקן מחיצת מתכת להפרדה בין אביזרי וחוטי פיקוד לבין פסי צבירה ואביזרי כח להגנה בפני קשתות, שריפה וכו'. בין סוגי האביזרים של סוגי מתחים שונים תותקן מחיצה מלאה.
- 2.5.3. בתא הכניסה ללוח, על גבי הצד הפנימי של הלוח, יורכב נרתיק קשיח שבו יוכנסו התוכניות השייכות ללוח. על גבי דלת תא זה יהיה שלט "תיק תוכניות נמצא מאחורי דלת זו".
- 2.5.4. בניית הלוחות תאפשר תמיד בדיקה תרמו גרפית פשוטה בכל נקודות החיבור של הציוד, פ"צ, מהדקים וכו'.
- 2.5.5. כל לוחות החשמל יבנו משני שדות: שדה חיוני תמיד בצד הימני של הלוח ושדה בלתי חיוני תמיד בצד השמאלי של הלוח. אם קיים גם שדה UPS הוא תמיד יהיה מצד ימין של השדה החיוני.
- 2.6. הכנות לגילוי וכיבוי אש בלוחות
 בכל לוח יש לבצע הכנות למערכת לגילוי וכיבוי אש אוטומטית. ההכנה תכלול הכנת פתח של כ- 12x12 ס"מ עבור גלאי אש ועשן ופתח של כ- 3x3 ס"מ עבור צינור גז כבוי. הפתחים יסגרו ע"י פלטות פח אשר יהיו ניתנות לפירוק מלמעלה. הפלטות תהיינה עם צירים. ביצוע ההכנות הנ"ל יש לתאם עם המבצע של מערכת גלוי אש ועשן בבניין.
- 2.7. כניסת כבלים ללוח
- 2.7.1. כניסת כבלי המעגלים וכבלי הפיקוד ללוחות תבוצע דרך פלטות עם אטמים כדוגמת דגם CABSTOP של LEGRAND או RITTAL. כמות האטמים תהיה לפי כמות הכבלים ועוד 25% אטמים שמורים.
- 2.7.2. הכבלים בחתכים גדולים יותר, שלא ניתן להעביר דרך אטמי CABSTOP, יוכנסו ללוח דרך אטמי אנטיגרונ בחתך תואם, או פלטקות מיוחדות של RITTAL עם כניסות עבור כבלים בחתכים גדולים.
- 2.8. מהדקים
- 2.8.1. ככלל כל חיבורי הכבלים והגידים אל הציוד יבוצעו דרך מהדקים עד לחתך של 50 מ"מ ר.
- 2.8.2. כבלים וגידים בחתך מ-70 מ"מ ומעלה יחוברו ישירות למפסיקים/ציוד בלוח ללא מהדקים.
- 2.8.3. מהדקים יהיו קפיציים על מסילה, ניתנים לפירוק כל אחד בנפרד (ללא צורך בפירוק מהדקים סמוכים). החיבור למהדק יתבצע על ידי פחית מצופה ניקל, כסף או אבץ (ולא על ידי בורג) כדי לשמור על שלמות הגיד.

- 2.8.4. המהדקים יהיו עם סימניות אורגינליות לסימון מספר הסרגל ומספר המהדק.
- 2.8.5. המהדקים יתאימו לחיווט גידים 4 מ"מ לפחות.
- 2.8.6. מהדקי הזרם יהיו עם אלמנט אינטגרלי שיאפשר קיצור סלילי הזרם או פתיחתם.
- 2.8.7. המהדקים ירוכזו בקבוצות לפי הכבלים המיועדים להתחבר אליהם.
- 2.8.8. מהדקים המותרים לשימוש יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "פניקס", "ווילנד", "ווידמולר", "וואגו" או ש"ע מאושר מראש.
- 2.9. הכנות למערכת בקרה מרכזית
 בכל לוח יתוכנן פס מהדקים מחוברים למגעים "יבשים" N.O. לצורך חווי תקלות, מצב מפסקים וכד' (לפי הנחיות ספציפיות לכל פרויקט).
- 2.10. גידים
- 2.10.1. כל הגידים של מעגלי הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים אשר יקלו על זיהויים (בנוסף לסימונים בקצותיהם).
- 2.10.2. הגידים יהיו בעלי בידוד עמיד בטמפרטורת העבודה של 90°C .
- 2.10.3. שטח החתך המינימלי יהיה 1.5 מ"מ².
- 2.10.4. במעגלי המתח יקפיד הקבלן להשתמש בגידים בצבעים על פי תקן.
- 2.10.5. החיבורים של הגידים למהדקים או לציוד יהיה באמצעות סופיות מיוחדות המתאימות לציוד (שרוללי לחיצה, נעלי כבל), אשר יורכבו על ידי מכשירי לחיצה מיוחדים מתאימים.
- 2.11. שילוט וסימון
- 2.11.1. שלטי סימון יהיו כתובים בעברית, שלטי סימון יהיו מסנדוויץ' בקליט ובצבעים לפי הנחיות המפקח.
- 2.11.2. שלטי סימון יחזקו ללוח על ידי ברגים, או ניטים פלסטיים.
- 2.11.3. כל אביזר בלוח יזוהה על ידי שלט סימון נפרד מסנדוויץ', כולל תפקוד האביזר בקיצור. שילוט יהיה גם לאביזרים פנימיים בתוך הלוח וגם לאביזרים חיצוניים בצד הפנימי והחיצוני.
- 2.11.4. לכל שדה בלוח בחלקו העליון יותקן שלט סנדוויץ' 10x10 ס"מ ובו ייחרט שם ומס' הלוח, שם ומס' הלוח המזין, מס' המעגל המזין, סוג וחתך כבל ההזנה. בשדה חיוני השלט יהיה אדום, בשדה בלתי חיוני השלט יהיה שחור, בשדה UPS השלט יהיה כחול.
- 2.11.5. נוסח ומיקום שלטי הסימון יאושרו על ידי המפקח אשר יהיה רשאי לדרוש שלטים נוספים בכל כמות הדרושה לדעתו לקיום דרישות מפרט זה להבטחת פעולתו ואחזקתו התקינה של הלוח.
- 2.11.6. צבעי השילוט יהיו תואמים לסטנדרט של המזמין.

2.11.7. קצות מוליכי הפיקוד והכח יסומנו בשתי קצוות הכבל בטבעת פלסטית המולבשת ומהודקת על המוליך עם מספר חרוט עליה שיהיה זהה לזה המסומן בתוכניות החיבורים. כל מוליך פיקוד יסומן במספר/סימן ייחודי בשני קצותיו, כך שכל המוליכים, השייכים לאותו המעגל, מסומנים בסימן זהה מחד, מאידך לא יהיה סימן כזה למוליכים במעגלים אחרים.

2.11.8. סרגלי המהדקים יסומנו גם הם על ידי שלט עם מספר חרוט שגם הוא יתאים למסומן בתוכניות החיבורים.

2.11.9. יש למספר קצוות המוליכים המתחברים לממסרים או ליחידות.

2.11.10. מצב המפסקים הראשיים (חברת החשמל, גנרטורים, עוקף) יסומן על ידי מנורת סימון מולטילד.

2.12. ברגים

כל הברגים, אומים ודיסקיות, שיותקנו בלוחות יהיו מצופים קדמיום. באזורים קורחיביים יש להשתמש בציד מפלדת אל חלד.

2.13. ציוד

2.13.1. כללי

כל הציוד שיתוכנן ויותקן בלוחות יהיה ככל האפשר מתוצרת אחידה ויהיה בעל תו תקן של אחד או יותר מהתקנים הבאים: UL, I.E.C., VDE זאת בנוסף לתקן ישראלי אם קיים לגבי הציוד הספציפי. הציוד התלת פאזי יתאים לעבודה במתח 500 וולט לפחות וציוד חד פאזי יתאים לעבודה במתח 250 וולט לפחות.

2.13.2. מא"זים

כושר הניתוק המינימלי של המא"זים יהיה 10 ק"א עפ"י תקן IEC60898. כל מקרה יותאמו המא"זים לזרמי הקצר הצפויים בלוח. המא"זים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "Schneider Electric", "EATON", "ABB", "Siemens".

2.13.3. מאמ"תים

כל המאמ"תים יהיו בעלי כושר ניתוק לפי זרם קצר הצפוי בלוח ויעמדו בקריטריון $I_{cu} = I_{cs}$. מאמ"תים מזרם 800 א' ומעלה יהיו מסוג נשלפים עם עגלה ותריסי בטיחות אוטומטיים. המאמ"תים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "ABB", "EATON", "Siemens", "Schneider Electric".

2.13.4. ממסרי זליגה (פחת)

ממסרי הזליגה יהיו מטיפוס "A" ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric".

2.13.5. מגענים

המגענים יתאימו למשטר העבודה הנדרש ויהיו מתוצרת אחת החברות הבאות: "ABB", ,
"Siemens", "EATON", "Schneider Electric".

2.13.6. ממסרי פיקוד

כל ממסרי הפיקוד יהיו נשלפים בעלי מגעים מחליפים לזרם 10A.
כמות המגעים תכלול מגע שמור אחד לפחות.
הממסרים יכללו לחצן אילוץ ונורית "LED" לסימון מתח לסליל.
הממסרים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:
"FINDER", "OMRON", "IDEC".

2.13.7. מנורות סימון

כל מנורות הסימון יהיו בקוטר 22.5 מ"מ עם עדשות צבעוניות ועם נורות מסוג "מולטילד"
למתחים שונים (24 וולט, 48 וולט, 110 וולט, 230 וולט לפי הצורך). מיקום מנורות
הסימון יהיה תמיד בתא העליון של הלוח.
מנורות הסימון יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:
"Siemens", "ABB", "EATON", "Schneider Electric", "IDEC".
אין להתקין בשום אופן מנורות סימון מודולריות.

2.13.8. מ"ז מחליפים בעומס

לכל שדה חיוני בלוח יתוכנן מ"ז מחליף ידני בעומס (עם מצב אפס) שיאפשר העברת
ההזנה לשדה החיוני משדה לא חיוני המקומי, במקרה של כשל בהזנה החיונית. במצב
רגיל כאשר מ"ז המחליף נמצא במצב חיוני תדלק מנורת סימון מולטילד ירוקה בחזית
הלוח, במצב שמ"ז הנ"ל יימצא במצב הבלתי חיוני (כלומר שהשדה החיוני יזן משדה
בלתי חיוני) תתקבל התראה חזותית מהבהבת (מנורת סימון מולטילד בצבע אדום) בלוח
עם שילוט ברור, וכן התראה קולית (בעוצמה נמוכה) במקום נוסף. במקרה שקיים בלוח
גם שדה UPS, יותקן מ"ז מחליף נוסף (3 או 4 קטבים) שיאפשר הזנת שדה ה-UPS
מהשדה החיוני, עם מנורות
סימון והתראות מתאימות כמתואר לעיל לגבי הזנות חיוני/בלתי חיוני. מפסיקי הזרם
הנ"ל יהיו מתוצרת אחת מהחברות הבאות:

"ABB", "SOCOME", "Technoelectric", "Schneider Electric".

2.13.9. מכשירי מדידה

רבי מודדים דיגיטליים יהיו בעלי 3 תצוגות לפחות, עם קריאות בכל פאזה של: זרם, מתח,
הספק (אקטיבי וריאקטיבי), אנרגיה, תדר, כופל הספק, שיא ביקוש לזרם. אם ידרש, רבי
מודדים יהיו בעלי תכונות נוספות כמו: ניתוחי הרמוניה, יציאות וכניסות דיגיטליות

ואנלוגיות ועוד. מכשירי המדידה הדיגיטליים יהיו מתוצרת "SATEC", "ABB", או "Electric Schneider". מכשירי המדידה האנלוגיים יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:
"ארדו", "SACI", "IME", "GANZ".
כל מכשירי המדידה יהיו מצוידים ביציאות תקשורת מחשבים להתחברות למערכת בקרת מבנה.

2.13.10. מערכת החלפה אוטומטית "חיוני – בלתי חיוני"

מערכות החלפה אוטומטית בין הזנה חיונית לבלתי חיונית תבוצענה באופן הבא:
2.13.10.1. באמצעות מגענים (4 קוטביים או 3 קוטביים) עם חיגורים חשמליים ומכאניים.
2.13.10.2. באמצעות מ"ז ממונעים (4 קוטביים או 3 קוטביים) מסוג Plug In או נשלפים לפי הצורך, המפסקים הממונעים יכללו מנגנון הפעלה ידני פשוט בחזית המפסקים למקרה של תקלה במערכות האוטומטיות.
בקרי הפיקוד להחלפה אוטומטית יהיו מתוצרת אחת החברות הבאות:
"Schneider Electric", "ABB", "AMDAR".

2.13.11. שנאים מבדלים

שנאים מבדלים לשימושים שונים יישאו תו תקן ישראלי ו/או בינלאומי מוכר (UL, VDE, I.E.C.).

2.14. מערכות קבלים לשיפור כופל הספק

2.14.1. הקבלים יהיו עם מערכת פריקה עצמית למתח 460 וולט תלת פאזי לפחות, עמידים בתופעות הרמוניות, עם מעטפה מתכתית. הקבלים יותאמו לזרמי הקצר הצפויים בלוח.
2.14.2. בקרי כופל הספק יהיו אוטומטיים לכמות דרגות המוגדרת, עם ניטור הרמוניות, ללא צורך בכיוונים כלשהם (זיהוי אוטומטי של הקבלים)
2.14.3. כל המגענים שיעשה בהם שימוש לקבלים יהיו מסוג המיוצרים במיוחד לקבלים ועם נגדים או סלילים, ויתאימו לזרמי התנעת קבלים של 1.6 In X לפחות.

2.15. תוכניות וביצוע הלוחות

על היצרן להכין ולמסור למזמין לאישור את המסמכים המפורטים להלן:
2.15.1. תכנית סכמתית של תזרים האנרגיה עם כל מכשירי המיתוג והמדידה.
2.15.2. תכנית חד קווית מפורטת שתגדיר חד משמעית את ביצוע הלוחות בכל מצב אפשרי של הזנות ומצב מפסקים לכח ומפסקים ובוררים לפיקוד.
2.15.3. שרטוט עקרוני של מסגרות הלוחות כולל מקום רכיבים עיקריים ומבט על חזית הלוח עם דלתות וללא דלתות וחתך הלוח וגג הלוח.
2.15.4. תוכניות פיקוד מפורטות לכל מערכת האוטומציה וכו', כולל דגמי ציוד.
2.15.5. הסבר טכני מפורט והוראות שימוש של פעולת כל המערכות לפיקוד ובקרה.

2.15.6. לוח זמנים לביצוע בהתייחס למועדי הזמנה ומועדי אישורים שחובת המצאתם חלה על

המזמין.

2.15.7. מפרטי ייצור מלאים של הלוח.

2.16. בדיקת הלוחות במפעל

2.16.1. בגמר ייצור הלוחות, על היצרן להזמין את המתכנן, נציג המזמין והמפקח לבדיקת הלוחות

במפעל היצרן. לפני הבדיקה הנ"ל הלוחות ייבדקו במפעל היצרן גם ע"י מהנדס בודק בעל

רישיון מתאים והמאושר מראש ע"י המפקח. אחרי קבלת דוח הבדיקה ע"י מהנדס בודק

יזמנו נציגי המזמין, המפקח והמתכנן לבדיקת הלוח. לא יסופק לאתר לוח שלא נבדק

במפעל היצרן כאמור לעיל.

2.16.2. בדיקת לוחות פיקוד תכלול ביצוע סימולציה של המערכות המפוקדות שתוכנן מראש ע"י

היצרן.

3. **כבלים ומוליכים**

3.1. פרט אם נדרש אחרת במפורש, יהיו כל מוליכי הכבלים בחתך עגול מנחושת, חסיני אש מסוג F.R

לפי תקן IEEE383 עם הטבעה כל 1 מ' מאורכם.

3.2. כבלים מותקנים על סולמות ובקטעים אנכיים של תעלות, יחזקו באמצעות חיזוקים כדוגמת

"אטקה" ("פוש-פושים"). כבלים בקוטר 35 מ"מ ומעלה יחזקו בחיזוק נפרד לכל כבל ויחזקו

במרחק של 10 ס"מ בניהם (ציר לציר).

3.3. המוליכים בכבלים בחתך מעל 6 מ"מ יהיו מסוג שזור ולא מגיד אחיד.

3.4. על כל נעלי כבל יולבשו שרוולים מתכווצים בצבעים שונים. לא יותר בידוד נעלי כבל ע"י סרט

בידוד.

3.5. במקום פתיחת המעיל החיצוני, בכל קצה, של כבלים בחתך מ-1 מ"מ ומעלה יותקן שרוול

מתפצל (כפפה).

3.6. כל הכבלים שיותקנו בתעלות, סולמות וכו' (ללא יוצא מהכלל) יסומנו כל 3 מ' מאורכם, בכל

פינה, בכל מעבר קיר, ו/או תקרה, ו/או רצפה, משני הצדדים. הסימון יהיה באמצעות שלט

סנדוויץ' בקליט קשיח, כתב לבן על רקע שחור ובו ייחרט מתח, מספר המעגל, מקור ההזנה וייעוד

הכבל. השלט יחזק לכבל עם חבק פלסטי מתאים לקוטר הכבל.

3.7. כבלים למתח גבוה יהיו כבלים חד גידיים NA2XS(F)2Y – XLPE עם מוליכי אלומיניום או

N2XS(F)2Y עם מוליכי נחושת – בהתאם לתוכניות ומקום ההתקנה. דרגת בידוד של הכבל

תהיה 18/30KV

3.8. מחברי כבלים (מופות) יותקנו בשיטת הזרקה או כיציקת אפוקסי או בריקים (בהתאם לדרישת

המהנדס), רק בחומרים ו/או אביזרים אשר קיבלו את אישור המהנדס ובידי צוות מאומן לכך

במיוחד. מספר המחברים יוקטן ככל האפשר. לא יוחל בכל התקנת מחבר כבלים בלי אישורו של

המהנדס. לפני כסוי המחבר בחומר יצוק, עטיפה או בכל שיטה אחרת, יבדוק המהנדס את המחבר ורק אחרי אישורו מותר יהיה לכסות את המחבר.

4. סולמות ותעלות הכבלים

- 4.1. סולמות ותעלות הכבלים יהיו כולם מגולוונים בגליון חם לאחר כל הריתוכים כדוגמת תוצרת "THORSMAN", "BETERMAN", "NIEDAX", או ש"ע. חיבור כל האלמנטים של סולם או תעלה יבוצע על ידי ברגים.
- 4.2. סולמות כבלים מותר להתקין באולמות סגורים או במקומות מוגנים מפני זיהום כבד או מקרני השמש הם צריכים להיות בנויים מפרופילים מתכתיים מרותכים זה לזה, ובעלי מרחקים בין השלבים לא גדולים מ- 40 ס"מ.
- 4.3. מגשי כבלים יהיו בנויים כתעלות פח מגולוונות שיגלוונו לאחר כל עבודות הריתוך החיתוך וכו'. עובי הפחים לא יקטן מ- 1.5 מ"מ לפני ציפוי באבץ, וגובה הקירות האנכיים לא קטן מ- 6 ס"מ. כל המגשים יותקנו ויחזקו לקונסטרוקציה מתכתית מגולוונת באמצעות חיזוקים מגולוונים.
- 4.4. מגשי כבלים המותקנים האחד מעל לשני צריכים להיות מופרדים זה מזה במרחקים יחסיים לרוחבם ביחס של 1:2 ובמרחק מזערי של 30 ס"מ. יש לספק מכסים מתאימים למגשים העליונים ולמגשים גלויים לקרני השמש. מגשי הכבלים צריכים להיות חלק ממערכת מודולרית הכוללת את כל האבזרים הדרושים למעבר ממגש למגש.
- מערכות הנשיאה של המגשים יחוברו לתקרה ולקירות רק בצדם האחד של המגשים על מנת לאפשר את הנחת הכבלים על המגשים ללא צורך בהשחלה.
- כל האבזרים הנלווים למגשים כגון מחברים, זוויות וכדומה יבוצעו מאותם החומרים מהם בנויים המגשים ויהיו בעלי גמר זהה ויגלוונו לאחר ביצוע כל עבודות הריתוך והחיצוך בהם. התמיכות שיישאו את המגשים יותקנו במרחקים שאינם עולים על 1 מטר זה מזה. לשם חישוב כושר ההעמסה המותר על המגש, בקטע מסוים, יש לחשב לפי משקלם הכולל של הכבלים לאורך 1 מטר ועוד 100 ק"ג באותו קטע.
- כל סולמות הכבלים, המגשים, מערכות הנשיאה והחיבור של הסולמות והמגשים, וכל מרכיבי המתקן האחרים חייבים להיות מצופים באבץ חם. כל הברגים, האומים והטבעות לאומים אלו חייבים להיות מצופים בקדמיום או באבץ בתהליך אלקטרוליטי. כל מערכות הנשיאה ו\או תמיכה לכבלים שיותקנו באזורים בהם קיימים תנאי סביבה קורוזיביים ו\או לחות גבוהה חייבים להיות מוגנים בהגנה נוספת, מיוחדת לסביבה הקורוזיבית. בסביבה קורוזיבית במיוחד, או על פי דרישת המזמין, יש להתקין סולמות ומגשי כבלים מפלדת אל-חלד.

- על-גבי הסולמות ובתעלות הכבלים יותקנו שלטי סנדוויץ' חרוטים במידות 40/80 מ"מ, כל 2 מטר, ובהם תירשם מהות שימוש התעלה ורשימת הכבלים המותקנים בה.
- 4.5. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.
- הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט צהוב/ירוק תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".
- 4.6. עבודות ברזל, צביעה והגנה בפני שיתוך (קורוזיה)
- כל חלקי הרזל: מגשים ותעלות כבלים, סולמות, קונסטרוקציות, תמיכות וכדומה, יעברו ניקוי וגליון. כל הברגים, האומים, השלות, אבזרי ההידוק והחיבור יגורזו בגריז גרפיט לפני ההידוק, על מנת לאפשר את פתיחתם כעבור זמן. כל החורים שאינם בשימוש יסתמו במסתמים מתאימים. כל חלקי הברזל, ללא יוצא מן הכלל, יהיו מגולוונים. הציפוי יתבצע ע"י טבילה בתוך אמבט אבץ מותך שטיהורו לפחות 97%. כל הריתוכים, העיבודים וההשחזות אשר יבוצעו באתר בעת ביצוע העבודות יתקנו ע"י צבע לגליון קר מסוג "צינקוט". הצבע יסופק ע"י הקבלן. במקרה של צורך בביצוע ריתוכים בפריטי ציוד מגולוונים יש להבטיח שאחז הריתוכים בציוד לא יעלה על 5% מסך כל הריתוכים. לאחר ביצוע הריתוך יש לנקות את המקום היטב ולכסותו בגליון קר בהתאם להנחיות המפקח. אם יתברר שאחז הריתוכים גבוה מ- 5% יהיה על הקבלן לבצע גליון חוזר באמבט חם, על חשבוננו.
- 4.7. תעלות רשת יהיו מסוג מתועש, עשויות מחוט פלדה בקוטר 4 מ"מ ומגולוונות בגליון חם. חיבור קטעי תעלות הרשת יבטיח רציפות חשמלית של התעלה.
- 4.8. אביזרי תליה של התעלות, הסולמות ותעלות רשת יהיו מסוג קונזולות ויהיו מקוריים של היצרן. (לא תותר תליה באמצעות מוטות הברגה).
- 4.9. כל הברגים, אומים, דיסקיות קפיץ, מוטות הברגה ושאר האלמנטים המתכתיים יהיו מגולוונים בגליון חם או מצופים קדמיום.
- 4.10. לפני התקנת התעלות והסולמות, באחריות הקבלן לבצע חישוב העמסה של התעלות/סולמות בהתאם לכמות הכבלים המתוכננת ולאפשר מקסימום העמסה של 50% מכושר הקיבולת של כל תעלה. אין לאפשר בשום אופן העמסת תעלות כבלים מעבר לקריטריון זה.
- 4.11. כל מערכת המגשים צריכה להיות מוארקת. יש להתקין מוליך הארקה לאורך כל המגשים בנפרד מן הכבלים המונחים על גבי המגשים ולחבר כל מגש אל המוליך. ביצוע החיבור למגש יהיה באמצעות מהדק "קנדי" תוך הקפדה על אי ניתוק המוליך.
- הארקת מערכת המגשים תהיה מסומנת בשילוט ירוק/צהוב תקני "זהירות הארקה, לא לפרק".

5. אטימת מעברי כבלים

חסימת מעברי כבלים לשם מניעת התפשטות אש ועשן בין חלל אחד לחלל אחר תתבצע בשיטת KBS, באמצעות לוחות KBS העשויים צמר סלעים בצפיפות 150 ק"ג/קוב ובעובי של 5 ס"מ, מצופים בפלמסטיק (flammastik) משני צדדיהם. שיטת חסימת המעברים תאפשר הוספה וגריעה קלה של כבלים במעבר חסום, תהיה מבודדת תרמית וחשמלית ולא תשנה את תכונות התווך במגע עם מים וכימיקלים אופייניים.

בשעת שריפה יפלטו גזים בדרגת רעילות 4 בלבד, בהתאם לאישור התקן הישראלי מס' 755.

חסימות האש דורגו בהתאם לאחד ממבדקי התקן שלהלן, למשך 90 דקות ויותר:

5.1. התקן האמריקאי UL 1479

5.2. התקן הגרמני DIN 4102

5.3. התקן הבריטי BS 476

החסימות יתבצעו על-ידי חברה מוסמכת, בעלת ניסיון מוכח בתחום זה.

תמורת חומרי האטימה ישולם לקבלן בהתאם לפירוט בכתב הכמויות.

6. מערכת פסי צבירה

6.1. דרישות סף

מערכת פסי הצבירה חייבת להיבנות ולהיות מורכבת בהתאם לדרישות הגרסה האחרונה של תקן IEC 61439-1&2&6. מערכת פסי הצבירה חייבת לשמור בתנאי אש על שלמות המעגל החשמלי ועל המוליכים וצריכה להיות בעלת יכולת לחסימת האש בהתאם לגרסה האחרונה של התקן ISO 1182 ושל ISO 834.

מערכת פסי צבירה תהיה מאושרת לפחות ע"י 2 יצרני מקור של לוחות מתח נמוך**ונבדקה על ידם במעבדה חיצונית, לרבות פרטי חיבור בקטלוג של יצרן מקור.**

מערכת פסי צבירה תהיה בדוקה ומאושרת לחיבור ללוח מ"נ. דוחות בדיקה יכללו מערך של פסי הצבירה ביחד עם לוח סיסטם שנבדק. כולל פרט חיבור ללוח, אופן התקנתו תחזוקתו.

6.1.1. התנגדות להתפשטות או להעברת האש מותאמת לתקן IEC 60332 חלק 3.

6.1.2. התנגדות של החומרים להתחממות חריגה מותאמת לתקן IEC 60695 חלק 2.

6.1.3. על קבלן להמציא תעודת בדיקה TYPE TESTED של מכון בדיקה בינלאומי מוכר.

6.1.4. ספק מערכת פסי הצבירה יהיה יצרן וקבלן מאושר ומוכר בעל ניסיון של לפחות שבע

שנים בהתקנות של מערכות פסי צבירה מהדגמים המוצעים וכן יספק רשימת של

לפחות 8 פרויקטים אשר בוצעו בארץ במהלך 5 השנים האחרונות.

- 6.1.5. אספקת מערכת פסי הצבירה ע"י של היצרן תהיה מושלמת על כלל אביזריה המקוריים, המקוטלגים, כגון: מקטעים, קופסאות הסתעפות, פסי צבירה גמישים, מחברים, זוויות, מתלים, אביזרי תמיכה וכו'.
- 6.1.6. על הקבלן להכין תוכניות מפורטות איזומטריות להעמדת מערכת פסי הצבירה אשר יוגשו לאישור המזמין.
- 6.1.7. מבנה הלוח ופסי הצבירה יסופק כמערכת בדוקה על ידי יצרן מקור יחיד – יש להציג לפחות 2 יצרני מקור של לוחות חשמל שנבדקו עם פסי צבירה הנ"ל.
- 6.1.8. על יצרן פסי הצבירה להציג גרף קרינה כתלות במרחק עבור כל רמות הזרמים. דרישת סף לרמת הקרינה הינה: $1\mu T$ במרחק של 1 מטר מהפס 4000A.
- 6.2. כללי
- 6.2.1. יותקנו פסי צבירה L1, L2, L3, "אפס" (N) והארקה (PE).
- 6.2.2. הפסים המוליכים יהיו עשויים אלומיניום בדרגת איכות 98% אלומיניום טהור.
- 6.2.3. בחירת מערכת פסי הצבירה תיקח בחשבון את הנתונים הבאים:
- 6.2.4. התאמה לכוחות האלקטרו-דינמיים לפי עוצמת זרם הקצר הצפוי.
- 6.2.5. תנאי הסביבה במתקן (טמפרטורה, קורסיביות, לחות וכו').
- 6.2.6. זרמי הרמוניות צפויים.
- 6.2.7. המחבר עבור לוח החשמל/השנאי/הגנרטור.
- 6.2.8. מערכת פסי הצבירה תהייה בעלת אימפדנס נמוך ובנויה בטכנולוגית של מוליכים שטוחים מבודדים וצמודים אחד לשני בשיטת ה"סנדביץ". המערכת תהיה עטופה במעטה סגור עשוי ממתכת מגולוונת ובתוכו מוליכים מאלומיניום. מותאמת עבור 3 פזות 4 מוליכים 415 וולט עם מוליך אפס בחתך מלא השווה למוליך הפאזה ומוליך נחושת להארקה בחתך השווה למחצית מוליך הפאזה.
- 6.2.9. המערכת תהייה מושלמת ומסופקת עם כל האביזרים המתאמים ההכרחיים כגון: קופסאות יציאה, מתלים וכו' ונקודות חיבור עבור קופסאות יציאה, כל האביזרים של מערכת פסי הצבירה (זוויות 90 מעלות, זוויות T, קופסאות הזנה לחיבור הכבל וכו')
- 6.2.10. חייבים להיות בדרגת אטימות של IP55 בהתאם ל – IEC 60529 ומאותו היצרן של מערכת פסי הצבירה.
- 6.2.11. מערכת פסי הצבירה חייבת להיות מותאמת להתקנה בכל מצב וללא צורך בהפחתת דרגת ההולכה. תקעי הכניסה והקטעים של ההזנה חייבים להיות ניתנים להחלפה ללא שימוש במתאם חיבור מיוחד ו/או כיסוי מיוחד. ההתקנה המלאה חייבת להיות מותאמת כולה והיכן שאפשר תעשה באמצעות קטעים סטנדרטים של 2 ואו 4 מטר ואביזרים אשר יתאימו להתקנה וכל זה לקבלת מערכת מושלמת. קטעים אופקיים של מערכת פסי

הצבירה חייבים להיתמך ע"י מתלים במרווחים של 3 מטר וקטעים אנכיים ע"י מתלים במרווחים של 4 מטר.

6.2.12. מערכת פסי צבירה חייבת להסתיים בעזרת מכסה לסוף קו.

6.3. המוליכים

המוליכים יהיו מאלומיניום בדרגת איכות של 99.9% מסוג EAlMgSi ובהתאם לתקנים N 573-3 ו ENAW-6101. מוליכי הזרם חייבים להיות מבודדים בעזרת 4 שכבות של MAYLER. המוליכים יהיו מחוברים עם תוספת הלמינציה (האיחוי) של הדו מתכת - אלומיניום \ נחושת. החיבור החשמלי בנקודות החיבור שבין 2 פסים והחיבור החשמלי שבין המוליכים החיים נושאי הזרם ולבין קופסאות היציאה יהיה מסוג נחושת מצופה כסף. עבור כל הערכים של פסי הצבירה שטח החתך של מוליך האפס יהיה שווה לשטח החתך של מוליכי הפזות.

מערכת פסי הצבירה צריכה להיות עם המאפיינים הבאים:

צבע סופי RAL 9001

מתח בידוד נומינלי (A/C) 1000 Volts

מתח עבודה נומינלי (A/C) 1000 Volts

תדיר 50/60 Hz

6.3.1. מוליך הגנה (הארקה)

עבור כל הערכים של מערכת פסי הצבירה שטח החתך של מוליך הארקה האינטגרלי שיסופק יהיה בעל שטח חתך השווה למחצית מוליך הפאזה בהתאמה.

6.3.2. עמידות בזרם קצר

מערכת פסי הצבירה כולה תהייה מסוגלת לעמוד בזרם קצר של המערכת אשר בה הותקנה ללא פגיעה חשמלית, מכאנית ועומס תרמי במהלך תקלה ברשת של 415V 50Hz.

6.3.3. עלית טמפרטורה

במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 35 מעלות לא תעלה הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל - 55 מעלות צלזיוס בכל מצב.

6.3.4. מחבר התפשטות

במהלך העמסה קבועה בעומס מלא של מערכת פסי הצבירה בטמפרטורת סביבה מכסימלית מותרת של 35 מעלות לא תעלה הטמפרטורה בכל נקודה לאורך המעטפת של פס הצבירה מעל ל - 55 מעלות צלזיוס בכל מצב.

6.3.5. מחברים

כל מגעי פס הצבירה (נקודות חיבור בין הפסים ונקודות החיבור עבור קופסאות היציאה) , יהיו בשיטה הטכנולוגית של נחשת מצופה כסף . המחברים יהיו מחוזקים באמצעות בורג אחד או שניים למען חלוקת לחץ במגעים שווה בעת הסגירה וכיסויים ניתנים להסרה בשני צידי החיבור לצורך בחינת טיב החיבור והמאפשרים גישה לפתיחה המחבר. תהיה אפשרות לבצע את החיבור בגישה רק מצד אחד למקרים בהם הפס מותקן בצמוד לקיר או תיקרה . המחבר יאפשר הסרתו של כל קטע ללא כל הפרעה לחלקים הסמוכים . קפיץ מיוחד אשר יותקן במחבר יעניק נקודת לחץ בנקודת החיבור להבטחת המגע . עוצמת חיזוק הבורג תהייה 6 Nm , בורג ההידוק יכיל שני ראשים אשר החיצוני שמבניהם ישבר בעת ההגעה לעוצמת ההידוק הנדרשת . הראש השני ישמש למקרים בהם יש צורך בפתיחה מחדש או בבדיקות הידוק תקופתיות.

6.3.6. המעטפת

מעטפת פסי הצבירה תהיה בנויה מפח בעובי של 1.5mm מגלון בחום להבטחת רמת הגנה גבוהה ועמידה מכנית של מוליכי הפאזות בתוך המעטה לאורך הקו השלם.

עמידות בפני קורוזיה תתאים לבדיקות הבאות :

עמידות בבדיקה טרופית : 1000 שעות

ערפל עם מליחות : 360 שעות

מערכות פסי הצבירה האופקיות והאנכיות יהיו בדרגת הגנה IP55 . המעטפת תהיה מורכבת מ- 4 קטעים מתכתיים שיורכבו ביניהם .

בכדי לצמצם את עוצמת השדה המגנטי מסביב למערכת פסי הצבירה לא תתקבל בשום אופן מעטפת העשויה מאלומיניום.

6.3.7. שקעים עבור קופסאות יציאה

שקעי היציאה בפסי הצבירה האנכיים והאופקיים לחלוקה יאפשרו פתיחה וסגירה אוטומטית של תריס ההגנה המורכב על כל שקע כאשר תחובר או תנותק קופסת יציאה . כאשר קופסת היציאה אינה מחוברת לא תהיה נגישות למרכיבי הולכה כל שהם כלומר - למוליכים החיים נושאי הזרם ודרגת ההגנה תהייה לפחות IP55 , ללא שימוש באביזרים נוספים.

6.3.8. קופסאות יציאה

קופסאות היציאה יהיו מתוצרת אותו היצרן של מערכת פסי הצבירה ותספק מנתק לא בעומס המתאים להתקנת נתיכים או מפסק זרם בהתאם לערכים המצוינים בתוכנית החשמלית .

כל מפסקי הזרם יאפשרו פעולה רגילה בכל צורת התקנה, עמידה, שכיבה, הפוך או בכל זווית שהיא. הקופסא תאפשר התקנת המפסק ביחד עם ממסר הדליפה המשולב. הקופסאות יהיו מוגנות מפני אבק ולחות בדרגת הגנה IP 55 ועם מגעים מצופים כסף ומתאימים עבור כל הזרמים ויחבורו להארקה באופן אוטומטי עם חיבורם לפס.

מגעי הארקה בקופסת ההזנה והיציאה לעולם יחבורו ראשונים לפני מגעי ההולכה בעת חיבורה ואחרונים בעת ניתוקה.

מפסקי הזרם אשר ישמשו להתקנה בקופסאות ההזנה יעמדו בתקן IEC 947-2. כל מפסקי הזרם יתאימו לעמידה בזרם קצר Ics, בערך RMS במתח 415VAC השווה או גבוה יותר מערכו של זרם הקצר הצפוי עקב צורת התקנה. המפסק יהיה בעל תכונות להגבלת זרם הקצר בכדי להגן על מערכת פסי הצבירה. על היצרון לספק טבלה המציינת את נתוני הקואורדינציה בין המפסקים המורכבים בקופסאות היציאה מערכת פסי הצבירה והמפסקים המורכבים בלוח החשמל.

בין קופסאות היציאה ומערכת פסי הצבירה תהיה מערכת חיגור אשר תבטיח כי המפסק יהיה לעולם במצב "מופסק" לפני חיבורו/או ניתוקו מהפס. הקופסא תכיל חיגור אשר ימנע את פתיחת כיסוי הקופסא כאשר המפסק נימצא במצב "מחובר" וכן תימנע את האפשרות של העברת המפסק למצב "מחובר" כאשר המכסה עדיין פתוח.

שטח חתך **מינימלי** הנדרש של המוליך: לא יאושר פס צבירה שלא עומד בדרישה זו

<u>שטח חתך נדרש עבור פס</u> <u>אלומיניום</u>	<u>שטח חתך נדרש עבור פס</u> <u>נחושת</u>	<u>זרם נומינלי In</u>
600 mm ²	400 mm ²	1000A
700 mm ²	580 mm ²	1250A
940 mm ²	700 mm ²	1600A
1200 mm ²	940 mm ²	2000A
1400 mm ²	1200 mm ²	2500A
1900 mm ²	1400 mm ²	3200A
2400 mm ²	1900 mm ²	4000A

נפילת מתח לאורכו של פס הצבירה
נפילת המתח בין פאזות במערכת תלת פאזית במתח 415V ותדר 50HZ, תחת העמסה מאוזנת ובמקדם הספק 0.8, לא תהיה מעבר לערכים הבאים:
דרגת הפס נפילת המתח (mV/mA)
800A
0.0076

0.0056	1000A
0.0047	1250A
0.0036	1600A
0.0029	2000A
0.0024	2500A
0.0018	3200A
0.0015	4000A

משקל הפס

משקל הפסים לא יעלה על הערכים הבאים:

<u>משקל</u>	<u>דרגת הפס</u>
13kg/m	800A
16kg/m	1000A
18kg/m	1250A
22kg/m	1600A
26kg/m	2000A
30kg/m	2500A
37kg/m	3200A
45kg/m	4000A

דוחות בדיקה/תעודות

בכדי להבטיח עמידה בנתוני המפרט הטכני המצורף יש לספק דוחות בדיקה ו/או תעודות לכך מתאם מעבדת בדיקה מוכרת ובלתי תלויה כגון: (ASEFA , ASTA , KEMA) עבור מערכת פסי צבירה זהה.

7. שנאי שמן7.1. כללי

השנאי יהיה אטום, תלת פאזי למתח 22KV/0.4/0.23 הספק השנאי 1600KVA.
השנאי ייוצר ויבדק בהתאם לת"י 60076 חלק 1 ותקנים IEC60076-4 ו- IEC 60076-1.
השנאי יהיה שנאי הספק עם קירור שמן מסוג FR3.
השנאי יהיה מאושר ע"י חברת החשמל לשימוש ברשת הארצית.

7.2. דרישות נתונים טכניים לשנאי

7.2.1 הספק נומינלי 1600KVA

7.2.2 מספר פאזות 3

7.2.3 מתח נומינלי 22KV

7.2.4 תדר 50HZ

7.2.5 מתח נומינלי משני 0.4KV/0.23

7.2.6 לשנאי יהיו 5 דרגות לויסות מתח ללא עומס (OFF LOAD TAPPING) לתחומים של -5% ,

- 2.5% , 0-/+ , 2.5%+ , 5%+ של המתח הנומינלי.

7.2.7 קבוצת החיבור DYN 11

- 7.2.8. הפסדים – דל הפסדים Ao, Ak בהתאם לת"י 50464 חלק 1
- 7.2.9. הנתונים החשמליים והמידות יתאימו לסוגים הנמצאים בשימוש חח"י
- 7.3. מבנה השנאי
- 7.3.1. חיבור מתח גבוה באמצעות מחברים שקע-תקע ל- KV 24 מתוצרת "אלסטימולד", אשר יורכבו על מכסה השנאי.
- 7.3.2. ליפוף מ.ג. ו- מ.ג. - יעשו מנחושת.
- 7.3.3. השנאי יהיה בנוי להתקנה חיצונית או פנימית, מוגן בפני גשם ואבק. השנאי יהיה בנוי לעמידה בתנאים של אוירה קורחיבית.
- 7.3.4. השנאי יסופק עם שמן בתוכו ומוכן להפעלה (סוג השמן יהיה FR3).
- 7.3.5. במחיר השנאי כולל את כל האביזרים הנלווים כמצויים במפרט הבינמשרדי לרבות יחידות הגנה, בסיס, אחזני הרמה, שילוט וכו'.
- 7.3.6. בסיס השנאי יהיה מה דגם מאושר ע"י ח"ח"י – בעל 2 מסילות U, 4 פרופילי L מרותכים למסילות וגלגלים.
- 7.3.7. בארבע פינות של השנאי יהיו מרותכים 4 אחזני קשירה והרמה מפלדה, שדרכם יושחלו כבלי קשירה לצורך הובלה. שתי אחזני הרמה יהיו מרותכות למכסה של השנאי. הקוטר הפנימי שלהן יהיה 5 ס"מ לפחות
- 7.3.8. שנאי יסופק עם מערכת הגנות מסוג DGPT או שווה ערך
- 7.4. בדיקות
- הספק יספק עם השנאי :
- 7.4.1. דו"ח בדיקה מלא של השנאי לפי IEC50464-1 כולל מס סידורי של השנאי
- 7.4.2. תעודת בדיקה של מתח שמן (Break-Down Voltage)
- 7.4.3. תעודות בדיקות לפי IEC50464-1 בדיקת אב טיפוס לרבות מיוחדות הבדיקות יתייחסו לשנאי זהה לזה המסופק; נתוני בדיקות אלה יכללו; בדיקת מתח הלם, בדיקת עליית טמפרטורה, בדיקות בקצר ובדיקת רעש
- 7.5. נתונים שעל הספק לספק עם ההצעה
- 7.5.1. תוכנית מידות מפורטת.
- 7.5.2. דו"ח בדיקה TYPE TEST.
- 7.5.3. נתונים טכניים :
- 7.5.3.1. מתח
- 7.5.3.2. הספק
- 7.5.3.3. קבוצת חיבור
- 7.5.3.4. הפסדים

מתח קצר 7.5.3.5

סוג השמן 7.5.3.6

רמת הרעש 7.5.3.7

7.5.4. אישור ח"ח לסוג השנאי המוצע

7.5.5. מפרט צבע.

7.5.6. מועד אספקה

אחריות היצרן תהיה למשך 18 חודש מיום אספקת השנאי או לשנה ממועד הפעלתו וחיבורו למתח בפועל, המוקדם בין השניים.

מסמך ג3' – אופני מדידה ותשלום מיוחדים

1. אופני מדידה מיוחדים

1.1. כללי

רואים את הקבלן כאילו התחשב עם הצגת המחירים בכל התנאים המפורטים בחוזה לביצוע העבודה. המחירים המוצגים להלן ייחשבו ככוללים את ערך כל ההוצאות הכרוכות במילוי התנאים הנזכרים באותם מסמכים, על כל פרטיהם. אי הבנת תנאי כלשהו, ואי התחשבות בו לא תוכר על-ידי המזמין כסיבה לשינוי המחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או עילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.

2.1. מחירי היחידה

מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את :

2.1.1. ערך כל החומרים ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם

נכללים בה והפחת שלהם

2.1.2. כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החוזה, ובכלל זה עבודות לוואי ועזר

הנזכרות במפרט ו/או המשתמעות ממנו, אם עבודות אלו אינן נמדדות בסעיף נפרד.

2.1.3. השימוש בכלי עבודה, מכשירים, מכונות, פיגומים, דרכים זמניות וכו', לרבות הוצאות

הרכבתם, אחזקתם במקום המבנה ופירוקם בגמר העבודה.

2.1.4. הובלת כל החומרים, כלי עבודה וכד' המפורטים בסעיפים 3, 1, אל מקום העבודה ובכלל

זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.

2.1.5. אחסנת החומרים, הכלים והמכונות זאת בהתחשב בתנאים המיוחדים של המקום וכד',

ושמירתם וכן שמירת העבודות שבוצעו.

2.1.6. המיסים הסוציאליים, הוצאות הביטוח, היטלים ומיסים לסוגיהם וכד'.

2.1.7. הוצאותיו הכלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) ובכלל זה הוצאותיו המוקדמות

והמאוחרות.

2.1.8. כל ההוצאות האחרות מאיזה סוג שהוא, הכרוכות בביצוע עבודה זו אשר תנאי החחה

מחייבים אותן.

2.1.9. רווחי הקבלן.

3.1. מדידה

כל עבודה תימדד נטו, אלא אם כן צוין אחרת להלן בהתאם לפרטי התוכניות, כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה, ללא כל תוספת עבור פחת וכד', ומחירה כולל את ערך כל חומרי העזר ועבודות הלוואי הנזכרים במפרט והמשתמעים ממנו, במידה ואותם חומרים ו/או עבודות אינם נמדדים בסעיפים נפרדים. הדגשת פרט מסוים באחד מסעיפי רשימת הכמויות איננה גורעת מסעיף דומה שבו לא הודגש הפרט הנ"ל ומחיר היחידה כולל את כל העבודות והחומרים כמשתמע מתיאור כללי.

4.1. עבודות שלא יימדדו

תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שמספר עבודות הנושאות בדרך כלל אופי ארעי, כגון סימון, ביצוע ניתוקים, הזנות חילופיות זמניות, כל העבודות הדרושות להבטחת פעולה תקינה של מחסן לבנים בקומת מרתף, כמתואר בפרק "תיאור העבודה" לעיל, סילוק עודפי חומרים ופסולת, עבודות אחזקה וניקוי תוך תקופת הביצוע, תאום עם כל הגורמים הפעילים בשטח וכן עבודות אחרות ושירותים אשר מתחייבים מתנאי החחה - לא נמדדות בסעיפים מיוחדים של כתב הכמויות והן כלולות במחירי היחידה של עבודות אחרות.

5.1. תחולת תיאורים של הסעיפים

יראו את התיאורים המלאים על כל פרטיהם, כפי שהם מובאים בפרט, בתוכניות וביתר מסמכי החחה, כמשלימים את התיאורים התמציתיים המופיעים בכתב הכמויות להלן, כל עוד אין הם עומדים בסתירה איתם. הדגשת פרט מסוים הכלול בתיאורים מלאים אלה, בסעיף כלשהו מסעיפי כתב הכמויות, אין בכוחו לגרוע במאומה מתוקפו של אותו פרט לגבי יתר הסעיפים בהם הדגשה זו חסרה. נתגלתה סתירה בין סעיף כתב הכמויות לבין סעיף אחר באחד משאר מסמכי החחה, ייחשב המחיר כמתייחס לכתוב בכתב הכמויות.

6.1. חיבורי קיר ונקודות מאור

6.1.1. נקודות מאור

נקודת כל מוצא לגוף התאורה ולחיבור קיר של מעגל מאור יימדד כנקודת מאור אחת. כל מאור כוללת את אביזר ההפעלה שלה, כגון מפסיק זרם רגיל, כפול, חילוף או צלב. לא תשולם כל תוספת עבור אביזרי הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף תשולם כל תוספת עבור אביזרי הפעלה של מעגלי תאורה. מפסיק זרם חילוף או צלב נוסף על הראשון (הנחשב במחיר הנקודה) יחושב כנקודת מאור אחת. האביזרים יהיו מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. במחיר נקודת המאור נכללים: צינור בקוטר עד 23ø

מ"מ, או תעלה בחתך עד 25x20 מ"מ, מוליכים 1.5 מ"מ בכמות המצוינת בתוכניות (או כבלים N2XY עד 5 X1.5 מ"מ), עד לוח החשמל, קופסאות מעבר סטנדרטיות, כל עבודות העזר, חומרי העזר כגון זוויות, קשתות, מהדקים, שרוולים וכו', חציבת חריצים בקירות או תקרות, קופסת הסתעפות ליד כל גוף תאורה וחיבור המוליכים בשני כצוותיהם. מדידת הנקודות תהיה ללא התחשבות בצורת התקנת הצינורות וסוגיהם, אם זה בתקרה אקוסטית או מתחת לטיח או גלוי על הקיר - הכל בהתאם למפורט בתוכניות ובהתאם לדרישות.

מדידת הנקודות תהיה החל מהלוח ועד למוצא הנקודה. לא ישולם בנפרד עבור קו הזנה עד לנקודה הראשונה במעגל. מחיר הנקודה כולל שילוט סנדוויץ חרוט על כל אביזר, בצבעים שיקבעו ע"י המפקח.

6.1.2. נקודת חיבור קיר 16 א'

כנ"ל, אולם המוליכים בחתך 2.5 מ"מ או כבלים N2XY 3x2.5 מ"מ ואביזר 16 א' מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

6.1.3. נקודת טלפון דואר

כמו נקודת מאור, אולם צינור בקוטר 23 מ"מ, כבל בעל 4 זוגות גידים ואביזר לטלפון מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני והמאושר על-ידי "בזק". כל נקודה במעגל נפרד.

6.1.4. נקודת תקשורת

כנ"ל, אך כולל צינור 16 מ"מ עם חוט משיכה מושחל. הנקודות במעגלים משותפים או נפרדים בהתאם לתוכנית.

6.1.5. נקודת טלוויזיה

כנ"ל, אך נקודה עם צינור 16 מ"מ, כבל קואקסיאלי 75 אוהם ואביזר לאנטנת טלוויזיה מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני.

6.1.6. נקודת מסוף או נקודת טלפון תקשורת אחודה

כנ"ל, אולם עם צינור בקוטר 23 מ"מ עם כבל תקשורת CAT 7 מושחל ומחובר, ואביזר RJ-45 מתוצרת המוגדרת במפרט הטכני. כל נקודה במעגל נפרד החל מארגז התקשורת או חדר תקשורת עד למוצא הנקודה. הקופסאות עבור האביזר הסופי תהיינה בעומק 60 מ"מ או קופסאות מלבניות נפרדות.

7.1. מדידה לפי מטר אורך ויחידות

כל המתקנים שלא ימדדו לפי הנקודות ימדדו לפי יחידות או קומפלטים או לפי מטר אורך, כולל כל החומרים והעבודות הדרושים. המחירים כוללים צביעת כל חלקי המתכת, שילוט כל האביזרים, הן בלוח והן בכל מקום אחר בבניין. מחירי הצינורות ואביזרי מתכת כוללים את העבודה וחומרי הארקתם. במדידת החוטים או הכבלים לא יילקחו בחשבון הקטעים החודרים

לתוך קופסאות המעבר, האביזרים או לוחות חשמל. סעיפי כתב הכמויות כוללים בתוכם את כל עבודות החיבור, אביזרי העזר, אביזרי קשירה, אביזרי החיבור וכל חומר נלווה אחר, כולל את חומרי הפחת וכולל את כל העבודות המשלימות שלא הזכרו או פורטו בכתב הכמויות, בתוכניות ובמפרט הטכני.

8.1. לוחות חשמל

8.1.1. לוחות חשמל ימדדו לפי מ"ר פני חזית הלוח. מחיר הארון יכלול את הציוד הפנימי הדרוש כגון פסי נחושת, מבודדים, פסי חיבור, ברגים, שלזים וכו'.

8.1.2. הציוד הפנימי כגון מפסקים, ממסרים, הגנות וכו', יימדד לפי יחידות כמפורט בהמשך. מחירי היחידות לאביזרים המורכבים בלוח יכללו את מחיר האביזר עצמו, הרכבתו בלוח, חיבור החוטים, חיווט פנימי, מהדקים, סימניות, שילוט פנימי וכו'.

9.1. גופי תאורה

9.1.1. במחיר גופי התאורה נכללים: אספקה, הרכבה, חיבור וכל חומרי העזר הדרושים, כולל נורות בהספק המצוין, משנקים, קבלים, מצתים, וכל ציוד העזר לגוף התאורה.

9.1.2. חיבור גופי התאורה המותקנים בתקרות אקוסטיות יבוצע ע"י חיזוקים עשויים מפרופיל מקצועי מחורץ, מגולוון כמפורט במפרט הטכני. לא ישולם בנפרד עבור החיזוקים.

10.1. אינסטלציית חשמל

10.1.1. מחיר המובילים כולל את כל אביזרי החיבור:

התיבות הסטנדרטיות, הזוויות, הקשתות, החבקים המגולוונים, הכיפופים, ביטונים וכו' נוסף לאמור לעיל, כולל המחיר גם סגירת פתחים וחריצים אחרי ביצוע חציבות בתקרות ובקירות.

10.1.2. מחיר המוליכים והכבלים כולל את השחלתם, את החיבורים בשני הקצוות המהדקים, שרוולים פלסטיים מתכווצים, שרוולים מתפצלים ("כפפות"), נעלי כבל, סימון וכו'.

10.1.3. מחיר תעלות כולל את כל אביזרי העזר הדרושים כגון זוויות מכל הסוגים, סופיות אוריגינליות, מחיצות הפרדה, מכסה, פתיחת פתחים לפי הצורך, שילוט, הכל מושלם.

10.1.4. מדידת התעלות, הכבלים והמובילים (הכבלים והמובילים שאינם כלולים במחירי הנקודות בלבד) תהיה לפי מ"א של תעלה/כבל/מוביל מותקנים.

נספח ב' : רשימת תוכניות

מספר תוכנית	תיאור
20-SHB-14-40	תוואי תעלות על הגג
20-SHB-14-51	לוח ראשי מתח נמוך
20-SHB-14-60	עמדת ציוד בחדר חשמל

פרק 15 – מערכות מיזוג אוויר

פרק 15 – מערכות מיזוג אוויר 15

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשולם כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

רשימת התקנים למכרז/חוזה זה.

<u>א.</u>	<u>כל התקנים הישראליים (ת"י) במהדורה העדכנית.</u>
	ובהקפדה מיוחדת - ת"י 994 - יצור והתקנת מזגני אוויר .
	ת"י 755 - סיווג חמרי בניה לפי תגובותיהם בשריפה.
	ת"י 1001 - הוראות בטיחות במערכות מובילי אוויר .
	תקנות החשמל (חוק החשמל תשי"ד)
	תקן ללוחות חשמל 1419.
	תקן ללוחות חשמל 61439 חלק 2.
	פקודות הבטיחות בעבודה (נוסח חדש).
	AC-01 משרד הבריאות- נוהל דרישות למערכות מיזוג אוויר
<u>ב.</u>	<u>תקנים זרים:</u>
	מדריך האגודה האמריקנית למהנדסי חימום ואיוורור.
	1 ASHRAE GUIDE AND DATA BOOK - EQUIPMENT
	2 הוראות SMACNA
	SHEET, METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS' NATIONAL ASSOCIATION
	3 הוראות N.F.P.A
	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
	4 ASME - BOILER AND PRESSURE VESSELS CODE.
	UNFIRED PRESSURE VESSELS, SECTION VIII
	5 A.F.I. - DUST SPOT TEST CODE
	6 A.R.I. 480 - REFRIGERANT COOLED LIQUID COOLERS REMOTE TYPE
	7 A.R.I. 495 - REFRIGERANT LIQUID RECIEVERS
	8 PIPE, STEEL, BLACK AND HOT DIPPED ZINC COATED, WELDED AND SEAMLESS
<u>ג.</u>	<u>במקרה של סתירה בין דרישות התקנים ו/או המפרטים תקבע הדרישה המחמירה.</u>

הצהרת הקבלן

הקבלן מצהיר כי ברשותו נמצאים המפרטים הטכניים והתקנים הנ"ל, קראם והבין את תוכנם. קיבל את כל ההסברים אשר ביקש, ומתחייב לבצע את עבודתו בהתאם בכפיפות לנדרש בהם. הצהרה זו מהווה נספח להצעה והינה חלק בלתי נפרד ממנה.

תשומת לב הקבלן

מופנת באופן מיוחד למפרט הכללי הבינמשרדי. לא תתקבל כל טענה ביחס לאי הבנת מסמכי החוזה עקב אי התאמה לדרישות המפרטים הנ"ל. המפרטים הכלליים המצויינים לעיל ניתנים לרכישה בהוצאה לאור של משהב"ט, הקריה, תל אביב.

בכל מקרה של סתירה בין האמור במסמכים, בין שצורפו ובין שאינם מצורפים, לבין האמור במפרט המיוחד הזה ולמתואר בתוכניות, על הקבלן לברר לפני תחילת הביצוע ורק לאחר קבלת הסבר או החלטה של המזמין ימשיך בביצוע בהתאם לכך. ביצע הקבלן לפני שברר ונימצא ע"י המזמין שיש לעשות אחרת, יתקן הקבלן לא דיחוי את הנדרש וללא כל תשלום נוסף.

מחירי הצעת הקבלן כוללים כל העבודות הנלוות הנדרשות להשלמה, הפעלה, הרצה ומסירת העבודות הכל באופן מושלם, כולל כל הבדיקות הנדרשות, בדיקת בודק מוסמך לחשמל, בדיקות מכון התקנים, בדיקות אינטגרציה ו/או כל בדיקה אחרת שתידרש, וכן ביצוע שירות ואחריות במשך תקופת הבדק למשך שנתיים מיום קבלת סופית – הכל כלול במחיר.

חתימת הקבלן

תאריך

המפרט המיוחד

ציוד קרור וחימום

פרק 15.1

15.1.1 יחידות קרור בהשבת חום מלאה עיבוי אויר מדחסים בורגיים

הערה: המזמין שומר לעצמו את הזכות לבחור בציוד חסכוני בצריכת אנרגיה על הקבלן להגיש הצעתו עבור אספקה של יחידת צילר עם מדחסי קירור חדישים בעלי פריקת דרגות רציפה – דגם בורגי **SCREW** בעלי נצילות אנרגטית הטובה ביותר מאותה קבוצת דגם של היצרנים. תיאור מפרט טכני ליח' צילר שלהלן, מובא לצורכי הבנת הציוד שיוספק לאתר ואינו כולל בהכרח כל פרט ופרט של נתוני היצרן. בכל מקום בו צויין "לא פחות מ-" חייב להיות ערך שווה או הגבוה יותר מהרשום.

יחידות צינון מים לקירור בהשבת חום מלאה FULL HEAT RECOVERY
בעלות תפוקת קירור בטמפרטורת חוץ של **38 C לפחות** - לא פחות מהנדרש בטבלאות הציוד.

בעלות תפוקת השבת חום לטמפרטורת חוץ של **50 C לפחות** - ולא פחות מהנדרש בטבלאות הציוד.

כוללות את כל הנדרש במפרט הטכני להלן, בטבלאות הציוד ובכתב הכמויות, עם מדחסי קירור חדישים בעלי ניצולת אנרגטית הטובה ביותר הצילר עם מעבה אויר במבנה אחיד מתאים להתקנה חשופה בגג הבנין כתוצר מושלם של אחד היצרנים מבין החלופות המאושרות.

נצילות אנרגטית בקרור בטמפ' חוץ סטנדרטיות של 35 מעלות
נצילות אנרגטית בעומס מלא לפי התקן האירופאי EER - לא פחות מ **2.95**
נצילות אנרגטית בעומס חלקי לפי התקן האירופאי ESEER - לא פחות מ **4.1**
ובכל מקרה בעל הניצולת האנרגטית הטובה ביותר בקבוצת היצור לדגם בתפוקת הקירור כנדרש.

טיפוס /דגם מבנה הצילר - HT-LN

יחידת קירור המים תהיה מסוג המתאים לפעולה בטמפרטורות חוץ גבוהות HT HIGH AMBIENT AIR COOLED CONDENSER מיועדת לפעולה מלאה בטמפ' חוץ גבוהות במיוחד עד **48 C מעלות צלסיוס HT במבנה מסוג לפעולה שקטה LN**, בעל שטח מוגדל לסוללות המעבים ומפוחי מעבה במהירויות סיבוב נמוכות, LOW NOISE ACOUSTIC CONFIGURATION, **רמת הרעש הנמדד במרחק 10 מטר ובגובה הצילר תהיה לא יותר מ 60 dB(A)** בנויה לקרור והשבת חום מלאה לפעולה במשך כל עונות השנה.

הערה: לא תאושר יחידה מטיפוס /דגם Basic גם אם יותקנו בה משתיקי קול וכו'.

היחידה תהיה קומפקטית, תוצרת מושלמת של מפעל היצרן

מבנה מעטפת אחידה הכוללת את המדחסים, מחליפי החום, המעבים, לוח החשמל ופיקוד, צנרת גז על כל אביזריה, כל ההגנות, ללחץ גז ולמערכות החשמל, הכל באופן מושלם כמוצר מוגמר של היצרן כולל כל התוספות הנדרשות במפרט זה.

המעטפת תהיה מגולוונת ומוגנת מפני פגעי מזג האוויר עם צבע אמייל קלוי

בתנור, או אלומיניום ימי המתאים לתנאי חוץ קורוזיביים.
סגירת כל הפתחים עם רשתות הגנה ניתנות לפירוק קל עם ברגי פרפר, רשתות ההגנה יותקנו על גבי שטח כל סוללות המעבה ועל כל האיזורים החשופים לרבות בחלק התחתון של היחידה ובכל היקף היחידה.
לוח חשמל יהיה כחלק אינטגרלי של היחידה מסוג אטום לחלוטין IP55 במבנה דלת כפולה, כולל הגנה ע"ג צג דגיטלי בחזית הלוח.
עלי המעבה יהיו עם ציפוי אנטיקורוזיבי וכן יותקנו להגנת נחשון המעבה מסנני אויר מאלומיניום ניתנים לשטיפה, ומעטפת רשת הגנה אורנילי של יצרן הציוד.

לכל מדחס יותקן תא אקוסטי, ומכלול מעטפת היחידה תהיה מסוג שקט LN.

מדחסי הקירור יהיו חדישים - בעלי נצילות אנרגטית גבוהה

היחידה תכלול מדחסי קרור חדישים בעלי פריקת דרגות רציפה מטיפוס:

SCREW COPRESSORS - בורגי

כל מערכת מדחס תכלול בין היתר:

- התנעה ע"י מתנע רך לכל מדחס.
- תא אקוסטי מיוחד עם ידיות לפתיחה ושירות.
- מיכל הפרדת טיפות שמן עם קו מחזיר שמן וכיסוי אקוסטי למיכל.
- עיין ביקורת גובה שמן באגן המדחס.
- פרסוסטטים להגנה – לחץ גבוה /לחץ נמוך /לחץ שמן.
- משתיק קול - מפלר בקו דחיסה.
- ברז ניתוק בצד יניקה ובצד דחיסה.
- שסתומים אל חוזרים בקו הדחיסה.
- מיכל הפרדת טיפות קו היניקה.
- מסנן מייבש עם אבני יבוש ניתנות להחלפה.
- זכוכית מראה לזרימת גז קרור עם צג רטיבות.
- שעוני לחץ גבוה ולחץ נמוך לכל מדחס.
- כל השעונים יהיו מדגם עם מילוי גלצ'רין נוזלי.
- מחבר גמיש לצנרת (ככל שנדרש למניעת זעזועים).

מחליף החום - מאייד גז- מים EVAPORATOR

יהיה מטיפוס צינורות בתוך גליל מעטפת עם 2 ראשים ניתנים לפירוק.
טיפוס **SHELL&TUBE** לא מתקבל מחליף חום פלטות!
2 מעגלי קרור נפרדים לפחות בהתאם לדרישות כמפורט בטבלאות הציוד.
צינורות מחליף החום יהיו מסוג חלק ללא חריצים בצד זרימת המים,
ובעלי עובי דופן לא פחות מ 0.52 מ"מ.

HEAT RECOVERY מחליף החום – השבת חום גז- מים

יהיה כנ"ל מטיפוס צינורות בתוך גליל מעטפת עם 2 ראשים ניתנים לפירוק.
טיפוס **SHELL&TUBE** לא מתקבל מחליף חום פלטות!
גוף חימום חשמלי מתוגבר - יותקן בתוך מחליף החום למניעת קפיאה.
על גבי מעטפת הבידוד של המאייד יותקן כיסוי פח מגולבן צבוע לבן בתנור להגנה.
מעבר החום הכולל בתנאי העבודה הנדרשים יהיה תואם למאזן הטרמי
של תפוקת מדחס/י הקירור ובהתאמה לשל שאר חלקי המערכת.
על הקבלן לצרף במסמכי אישור הציוד את הפירוט הטכני, כולל חישוב תפוקת
המאייד, מספר הצינורות, שטח מעבר החום, ספיקת המים, מפל לחץ ע"ג המאייד,
פרטי ההרכבה, מחיצות חיזוקים וכו'.

מקדם הזיהום

EXPANTION VALVE שסתומי התפשטות במאייד

יהיה מטיפוס שסתום התפשטות אלקטרוני כדוגמת תוצרת
DANFOSS ELECTRONIC EXPANTION VALVE
המופעל בהתאמה למאזן הטרמי של מערכת הקירור, ומפוקד ע"י הבקרה
הממוחשבת האורגנילית של יצרן הציוד.

מעבה האויר

סוללת מעבה האויר תתאים לתנאי העבודה בהתאם לדרישות כמפורט בטבלאות
הציוד, שורות עומק בסוללה לא פחות מ 3RD שורות עומק ולא יותר מ 4RD.
סוללת המעבה תהיה בנוי גם לאפשרות עבודה בטמפ' חוץ גבוהה של 48 °C בקיץ,
ובטמפרטורת חוץ נמוכות של 5c - לקרור בעונת החורף.
HIGH AMBIENT AIR COOLED CONDENSER
עלי המעבה יהיו מסגסוגת חמרן ימי בעובי לא פחות מ 0.15 מ"מ לפי תקן
SAE 5XXX ובנוסף **ציפוי עליון אנטיקורוזיבי**, המסופק במפעל היצרן
עם צפיפות העלים בסוללה תהיה בין 12FPI ועד 14FPI (אינו תנאי מגביל)
ניתן להגיש חלופה של מעבה אויר מטיפוס מיקרוצ'אנל.

על הקבלן לצרף במסמכי אישור הציוד את הפירוט הטכני, כולל חישוב תפוקת
המעבה, ספיקת האויר, שטח מעבר החום, מספר הצינורות, שורות גובה,
שורות עומק, עובי עלי האלומיניום, סוג הציפוי האנטיקורוזיבי, פרטי ההרכבה,

מפוחי מעבה אויר CONDENSER FANS

המפוחים יהיו מתוצרת "זיילאבג" או מתוצרץ "רוזנברג" או מתוצרת "ebm" מותקנים כ"א על בולמי רעידות ועם מגיני יתרת זרם O.L לכל מנוע בנפרד. מפוחי המעבה יחושבו למהירות זרימה מינימלית על נחשון המעבה של FPM 460. כל מנועי המעבה של מעגל גז קירור יהיו עם פיקוד לחץ ראש ע"י מתמר לחץ בקו הדחיסה המפעיל ווסת מהירות רציף מסוג **VSD** המאפשר פעולת המערכת לקרור גם בתנאי טמפרטורת חוץ קרה ו/או בעת שינויים קיצוניים בטמפ' חוץ, יום ולילה. הפיקוד יהיה רציף על כל המפוחים בו זמנית בכל מעגל גז קרור בנפרד.

לוח החשמל והפיקוד

לוח החשמל יהיה אטום לחלוטין **IP55** בנוי לפי התקן הישראלי, ולפי תקני "יורוונט" האירופאי, ללא נתיכים מתברגים וחוטנים בתפזורת. דלתות הלוח יהיו ע"ג צירים וניתנות לפתיחה קלה ללא צורך של פתיחת ברגים עם כלי עזר. לוח החשמל יכלול בין היתר: מנתק בטחון ראשי, כל ההגנות, המנתקים, המאמ"תים, מגענים, שנאים, ממסרים ופנל הפיקוד, מותאמים למתח ותדירות של רשת החשמל בארץ ולהזנת חירום ע"י גנרטור חיצוני. כל החיווט יהיה עם מיספור בהתאמה לתוכנית. הכל באופן מושלם לרבות בדיקת תקינות ע"י בודק מוסמך לחשמל.

כופל הספק $\text{COS} = 0.92$

הקבלן אחראי לתקינות כופל שיפור הספק ולעמידות הציווד בכל התקנים הישראליים והוראות חב' החשמל. הקבלים יותקנו בלוח חשמל נפרד מיחידת הקרור או בלוח יחידת הקרור כולל כל אביזרי החשמל הנדרשים וברמת איטום IP-55. מחיר הקבלים ולוח החשמל שלהם כלול המחיר יחידת הקרור.

בקרה ממוחשבת ומתאם תקשורת

הבקר הממוחשב יסופק עם חיבור TCP/IP לרבות כרטיסי תקשורת, פרוטוקול תקשורת פתוח בהתאמה לדרישות המזמין, ModBus או Bacnet או פרוטוקול אחר כפי שיקבע ע"י יועץ הבקרה מטעם המזמין, וכן כל החומרה והתוכנה כאחד כלולים במחיר הציווד, הכל באופן מושלם המאפשר חיבור אל בקרה ממוחשבת למחשב המרכזי של המזמין,

הכנת חיבור למסכי תצוגה , הצגת כל הפונקציות והפרמטרים הנדרשים להפעלה מלאה ותקינה של הציוד, וכן קבלת התראה על תקלה מכל סוג שהוא לרבות רישום היסטוריה של איסוף תקלות העבר.

הפעלה מרחוק ובקרת HMI

מערכת הפיקוד בצילר תאפשר חיבור להפעלה מרחוק במחשב הבקרה HMI, כולל תצוגת מסכי פעולה, הצגת כל הפרמטרים מהבקר בצילר לרבות תקלות, ואפשרות להפעלה משולבת עם מערכת בקרת מבנה BMS (במידה וקיימת בבנין) לוח ההפעלה מרחוק ותמונות מסכי ההפעלה והנתונים יותקן באתר ע"י הקבלן לאחר הגשת תוכניות החשמל והפיקוד לאישור - ובכל מקרה חייבת מערכת הפיקוד בצילר לכלול את כל ההכנות הנדרשות מראש.

הקבלן יתקין את הציוד בחצר/גג הבנין על גבי בולמי רעידות קפיציים תוצרת MASON או VM בתיאום עם העמדה ע"ג בסיסי בטון/ קונסטרוקצית פלדה כמתואר בתוכניות, כולל מנוף מיוחד להרמת הציוד לגג והתקנה על בולמי רעידות וחיבור אל צנרת המים והחשמל. הכל כלול במחיר הציוד.

הקבלן ישלים את כל הנדרש לצורך הפעלה מלאה

של כל סוגי המתקנים, כולל ביצוע ויסותים ומדידות, בדיקת תקינות חשמל לרבות ביקורת ע"י בודק מוסמך מטעם חב' חשמל, הכנת תיקי מתקן והוראות לאחזקה, כיול ומסירת מתקנים, הכל באופן מושלם.

ההפעלה הראשונה של יחידת הקרור תבוצע אך ורק ע"י טכנאי מוסמך מטעם ספק הציוד ובגמר ההפעלה על הקבלן לקבל אישור בכתב מספק הציוד לתקינות הציוד והפעלתו כולל רישום בכתב לביצוע הויסותים והמדידות להוכחת תקינות וכן תעודת אחריות לתקופת הבדק חתומה ע"י ספק הציוד **כל האמור לעי"ל כלול כחלק ממחיר יחידת קרור המים.**

בכל מקרה יהיה הציוד בכפוף לדרישות כמפורט לעיל לעבודה טמפ' חוץ גבוהה ומסוג שקט במיוחד HIGH AMBIENT LOW NOISE
גז קרור R-134a וכולל את כל הציוד הנוסף עפ"י הדרישות כמפורט.

TRANE הציוד יהיה תוצרת חברת

CARRIER חלופה- מתוצרת חב'

CLIMAVENTA או חלופה - תוצרת חברת

הכל בכפוף למפורט בטבלאות הציוד ולדרישות המפרט הטכני.

15.1.2

משאבות מים ראשיות ומשניות

המשאבות תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15042 של המפרט הכללי הבינמשרדי, שבהוצאת משהב"ט.

המשאבות יהיו מטיפוס אופקי עם מגשר או מונבלוק אופקי תעשייתי הכולל

מנוע ומשאבה עם צירים נפרדים ומחבר מתאים.

מאיץ המשאבה יהיה מחומר ברונזה.

קוטר המאיץ יבחר שלא יעלה על 85% מהקוטר המירבי של המאיץ שניתן להתקין במשאבה המקסימלית באותו מבנה, בנצילות מקסימלית ובמהירות סיבוב של 1450 סב"ד ובנצילות שלא תפחת מ- 70% (כנדרש בטבלאות). המנוע של המשאבה יהיה אטום לחלוטין IP-55 ויכלול מקדם ביטחון של כ-30% ובעל נצילות גבוהה לפי הגדרות TEFC.

תוצרת המנוע "יונה אושפיז" בעל תו תקן (ת"י) או תוצרת "קרומפטון" או תוצרת "אסיא" או תוצרת "סימנס" או תוצרת "לירוי סומר" או CMV בלבד! ציר המשאבה והמנוע יהיה מחומר פלב"מ SS 316

האטם המכני של המשאבות יהיה מטיפוס וידיה-וידיה עמיד לשחיקה לזמן ארוך. יש לבדוק את האיזון הדינמי של המשאבה לאחר מילוי הצינורות במים ולהגיש דו"ח תקינות.

הקבלן יגיש למהנדס תחשיב מפלי הלחץ הממשיים במערכת כולל הציוד המסופק ולפיו ייקבע גודל המאיץ וגודל המנוע של המשאבות.

המשאבות יותקנו על בסיסים אינרטיים חדשים במשקל פי 2 ממשקל המשאבות וכולל בולמי רעידות קפיציים המאימים למשקל המשאבות והבסיסים שיהיו מתוצרת V.M או MASON.

הבסיסים האינרטיים יאפשרו העמדה וחיבור רגל תמיכה בצינור או הקשת המחברים ליניקת המשאבה.

ביצוע של הבסיסים האינרטיים למשאבות יהיה ע"י קבלן מיזוג אויר.

מסביב לכל משאבה תהיה תעלת ניקוז מתאימה בחתך 5/5 ס"מ שממנו תצא צינורית ניקוז למחסום ריצפה קרוב.

כל משאבה תחובר לצנרת עם מחברים גמישים בצד היניקה ובצד הסניקה מתוצרת V.M או MASON.

הציוד יהיה מתוצרת

מתוצרת "סיניאבר"

או "המאיץ"

או "המניע"

או "סטנדרד"

או "רנובה"

ספיקה ועומדים עבור המשאבות לפי טבלאות הציוד בתוכניות.

15.2.3

מחליף חום פלטות קיטור - מים

על הקבלן לספק ולהתקין מחליפי חום פלטות לתיקון טמפ' ו/או גיבוי חימום מים באמצעות קיטור שיסופק לחדר ע"י אחרים.

הכוונה היא להשתמש מעט עד בכלל במחליפי חום קיטור ולפיכך, כיוול טמפ' המים יהיה לפחות ממה שיוגדר עבור מערכת חום שיורי.

על הקבלן להתקין את כל אבזרי הקיטור הנדרשים בסכימת הצנרת ולפעולה מושלמת של מחליף החום.

פיקוד הטמפ' של מחליף החום באמצעות ברז פיקוד לקיטור מתאים.

נתונים כלליים:

מעגל מים חמים:

ספיקת מים: 800 GPM

טמפ' כניסה: 42.5C

טמפ' יציאה: 55C

קוטר צנרת: לא פחות מ- 8"

מעגל עיבוי:

ספיקת קיטור: 5.5 טון קיטור מקסימום

סוג הקיטור: קיטור שחון ב- 2 אטמ'

תפוקה מקס.: 2,500,000 קקל"ש

קוטר צנרת: 6" קיטור ו- 2" קונדנס

חומרים ולחצים:

מחליפי החום יהיו מטיפוס זרימה צולבת ויהיו מפלדת אל-חלד 316 (נירוסטה) גם הצנרת וגם עלי מחליף החום.

מחליפי החום יתוכננו לעבודה בלחץ של 10 אטמ' ובלחץ בדיקה של לא פחות מ-16 אטמ'. מחליפי החום יכללו רגליות מתאימות להתקנה על בסיס בטון.

בידוד המחליפים:

המחליפים יבודדו בשמיכות ארמופלקס בעובי 1" בהתאם לדרישות פרק הבידוד.

מחיר המחליפים בצד המים כולל בין היתר: ייצור מושלם לרבות אביזרי עזר, משחררי אויר ולחץ, ברזי הורקה, הובלה והתקנה באתר, חיזוקים, תמיכות וכו' וכל הנדרש לפעולה מושלמת ותקינה. מחיר בידוד המחליפים יכלל במחיר.

מחיר אביזרי קיטור למחליף חום יכללו בין היתר: ברז פיקוד הדרגתי לקיטור מתאים, מלכודות קיטור, מסנן, פורק לחץ (לפי הצורך), שסתום ביטחון, ניקוז, ברזי ניתוק וכו' וכל הנדרש לפעולה מושלמת ובטוחה של מחליף החום.

המחליפים יהיו מוצר מוגמר מתוצרת: "קרשין" או "אורן".

15.1.3

מחלקי מים קרים וחמים (headers)

מחלקי המים יכללו יציאות וכניסות מאוגנות בהתאם לנדרש בתוכניות כולל יציאות רזרביות עתידיות.

קוטר המחלקים בהתאם לנדרש בתוכניות.

גוף המחלק יהיה מצינור פלדה פחמנית ללא תפר לפי תקן ASTM ומותאם ללחץ עבודה של 10 אטמ' ולחץ בדיקה של 16 אטמ' לפחות.

אוגני החיבור יהיה לפי תקן DIN.

למחלקים יותקנו רגליות מרותכות בגובה המתאים לחיבור לצנרת וכן פתחים לשחרור אויר, פתחי ניקוז ויציאות למדי לחץ, למדי טמפ' ולכל אביזרי הפיקוד הנדרשים בתוכניות.

מחלקי המים יבודדו בשמיכות צמר זכוכית מוקשה (דואל-טמפ) בעובי 2" לפחות עם כיסוי פח לבן קלוי בתנור בעובי 0.6 מ"מ והתאם לדרישות פרק הבידוד.

מחיר בידוד המחלקים ינתן בנפרד.

על הקבלן לספק, להרכיב ולהפעיל יחידות טיפול באויר לחדרי חשמל על גג הכוללות בין היתר:

יחידה לטיפול בחדרי חשמל

- מסננים מוקדמים מאמרגלס ו- FARR30/30
- סוללת מים קרים ל- 6 שורות עומק.
- תא מפוחי אספקה פלאג מסוג EC עם משנה מהירות מובנה.

מבנה היחידה

היחידות לטיפול באויר תהיינה באופן כללי בהתאם לפרק 15.03 של המפרט הכללי הבינמשרדי ובהתאם לדרישות הטכניות שלהלן.
תוכניות היצור ליחידת טיפול באויר תוגשנה לאישור המתכנן, מהנדס המזמין ומנהל הפרויקט לפני ייצורן.

אין להתחיל ביצור הציוד ללא אישור ע"ג התוכניות.

לפני העברת היחידות לשטח תידרש בדיקת במפעל היצרן, אין להוציא את היחידה לאתר ללא אישור בכתב של המתכנן והמפקח.

מבנה המעטפת יהיה עם "קיר כפול" DOUBLE SKIN

בידוד טרמי בפנלים יכוסה עם לוחות פח מגולבן

בעובי של לא פחות מ" 2 - 50 מ"מ

בכל מקרה החיזוק בפנלים יתאים לעובי הבידוד ולא פחות מעובי זה. במקרה של יחידה חשופה בחוץ יותקן בנוסף גגון נגד גשם.

כל הדפנות הניתנות לפתיחה יהיו דלתות ע"ג צירים ממתכת

והסוגים יהיו עם ידיעות אלומיניום לא יתקבלו סוגרי קוסמוס.

דלתות הגישה עם צירים יהיו בתנאי שלא יפריעו לפתיחה מלאה.

על הקבלן להגיש לאישור בין היתר גם את מראה הדלתות ומיקום הגישות לטיפול.
תפוקת הקרו/חימום של היחידה תהיה לא פחות מ- BTU/ Hr כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד. בתנאי טמפ' אויר צח של 38 c מעלות.

יחידת הטיפול באויר תתאים לעבודה גם בטמפ' חוץ קיצונית של 50 c מעלות.

על הקבלן להגיש חישוב בדפי מחשב לתפוקה המעשית של הסוללות

בשלבי אישורי ציוד ולודא כי התפוקה המעשית תהיה לא פחות

מהתפוקה המתוכננת הנדרשת.

מבנה היחידה:

- | | |
|--|---------------------|
| מבנה ע"ג קיר היחידה לבית המפוח ולמנוע חשמלי. | תא מפוח אויר חוזר - |
| מחיצה מפרידה לפלנום פליטה עם מדפי וסות גג"ש. | (לפי הצורך) |
| אויר חוזר ואויר טרי, כולל דמפרי וויסות מטיפוס גג"ש | תא עירבוב - |
| ותריס נגד גשם באויר הצח (כלול במחיר היחידה). | |
| מסנן אמרגלס ומסנן FARR30/30 30% | מסנני אויר - |
| נחשון מים קרים ונחשון מים חמים או קרים/חמים. | תא סוללות - |
| מבנה ע"ג קיר היחידה לבית המפוח ולמנוע חשמלי. | תא מפוח ומנוע- |
| מסננים אבסולוטיים לפי הגדרות בטבלאות- רק אם נדרש, | תא מסננים מיוחדים - |

כולל בקרת הפרשי לחץ .

תא משתיק קול - טיפול אקוסטי בתעלת אספקת האויר – ביצוע רק לפי הוראת בכתב ממנהל הפרויקט .

היחידה תבנה מפרופילי אלומיניום מסוג TTC-2 בעובי מזערי של 2½ מ"מ

עם חוצץ נגד גשמי קור מחומר פי.וי.סי קשיח המותאם במיוחד

לפרופיל האלומיניום.

פנלים יהיו מפח מגולבן בעובי מזערי של 1½ מ"מ **עם דופן כפולה**

על הקבלן להגיש לאישור מראש את סוג מבנה הפרופיל לרבות קטע דוגמא.

בריכת הניקוז למים תבנה משתי שכבות פח, **פח עליון מנירוסטה 316**

בעובי 2 מ"מ ופח תחתון מפח מגולבן בעובי 1½ מ"מ ובינהם בידוד צמר זכוכית מוקשה בעובי מזערי של 2" - 50 מ"מ יציאת הניקוז תהיה אטומה לדליפות מים ותחובר אל סיפון מאביזרי צנרת מגולבנים ניתן לניקוי.

צביעת היחידה באמצעות אבקת אפוקסי אפוי בתנור בלבד, עובי שכבת הצבע היסוד יהיה לא פחות מ 40 מיקרון ועובי שכבת צבע עליון לא פחות מ 25 מיקרון, גוון הצבע קרם אפור או לפי הנחיות המפקח.

מפוח אספקה/אוויר חוזר למזגן ומנוע

מפוחי המזגן יהיה מטיפוס צנטרפוגלי מסוג EC-PLUG FANS עם משנה מהירות מנוע מובנה מתוצרת "EBM" או "זילהאבג" או "RESENBERG" מיועדים לעבודה כנגד לחץ סטטי בהתאמה למערכת התעלות והמסננים ומשתיקי הקול ולספיקת אוויר כנדרש בתוכניות ובטבלאות הציוד.

המפוח והמנוע יותקנו על גבי **קיר היחידה עם בולמי רעידות**. מתוצרת VM או מתוצרת MASON בתוך היחידה.


המפוח יתאים לספיקות האוויר וללחצי העבודה הנדרשים, על הקבלן להגיש לאישור מוקדם את דגם המפוח בליווי חישובי עומד הלחץ בהתאם לעקומת הפעולה של המפוח וציון דרגת הרעש כאשר רמת הרעש נתונה במרחק 1.5 מטר מהמפוח לא תעלה על 60 dB (A).

מבנה בית המפוח יהיה מפח מגולבן בעובי של לא פחות מ 2 מ"מ המבנה יהיה עם חיבורי ריתוך, והקטעים יחוברו עם ברגים. **ציר המאיצים יהיה מפלבי"מ 316 והמבנה כולו יהיה מאוזן סטטית ודינמית-** יצרן המפוחים מתחייב לספק תעודת אישור לביצוע האיזון כנדרש. **כל הברגים, האומים, הדסקיות ומוטות החיבורים יהיו מצופים קדמיום** ופסיבציה בעובי מינימלי של 12 מיקרון.

המיסבים יותקנו על תושבות מתפרקות המחוברות ליט"א ולא על בית המאיץ והיו מטיפוס כדורי בתוך מבנה בית חצוי, מחושבים לעבודה שקטה 100,000 שעות ללא צורך בשימון. המיסבים תוצרת SKN או NTN

המנוע יהיה מדגם אטום לחלוטין IP55 ובהספק הנדרש תוצרת המנוע "יונה אושפיז" בעל תו תקן (ת"י) או תוצרת "קרומפטון" או תוצרת "אסיא" או תוצרת "סימנס" או תוצרת "לירוי סומר" או CMV בלבד! מותאם לתדירות 50 הרץ ולמתח 400 וולט עם אפשרות עבודה גם ב- 60 הרץ.

נחשון קרור ונחשון חימום מים

נחשון הקרור ו/או החימום ו/או הקרור/חימום יהיה מצינורות נחושת  עלי אלומיניום בעובי מזערי של 0.15 מ"מ עד 10FPI (עלים לאינטש).

כולל ציפוי אפוקסי אנטיקורוזיבי ע"ג הסוללה.

תפוקת הקרור/חימום BTU/Hr כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד, שטח פנים מינימלי Ft2 יחושב למהירות זרימת אוויר של 450FPM מספר שורות עומק מינימלי כמצויין בתוכניות ובטבלאות הציוד.

על הקבלן להגיש לאישור דף חישוב בתוכנת מחשב לתפוקות **המעשיות של נחשונים**.

נחשונים ל-8 שורות עומק ומעלה יפוצלו לשני נחשונים ובכל מקרה מרווח בין נחשונים יהיה 40 ס"מ.

הנחשונים יותקנו כך שהתושבת שלהן נמוכה מהצד התחתון של דלתות הגישה למניעת יציאת מים המיחידה.

יש להשאיר חצי שורת מרווח בין מבנה הנחשון למסגרת שלו.

הנחשונים יהיו תוצרת מפעל "לורדן" או מפעל "סודקביץ" בלבד,

ויסופקו עם פקקים כאשר הם מלאים בלחץ.

בता הסוללות ולכל סוללה יותקנו מנורות UVC (אולטרא סגול) לטיפול ופרוק ציפוי מזיקים מהסוללות לפי דרישת בית החולים.

המערכת תכלול בין היתר: מנורות UVC בכמות ובמיקום לפי הנחיות היצרן, משנק מקורי ורפלקטור לקרינה של 254 ננומטר לפחות האפקטיבית לתקופה של שנתיים לפחות ולרבות: התקנה ביחידת הטיפול באוויר, ספק כוח שיותקן מחוץ ליט"א ברמת

מיגון מתאימה או בתוך היט"א בסמוך לפתח הכניסה, מפסק ביטחון, מיקרוסוויץ' לבטחון בדלת תא הסוללות לניתוק בפתיחת דלתות, שילוט אזהרה על קיום מנורות ביחידת הטיפול באויר, חיבור להזנת חשמל וכו' וכל הנדרש ע"י היצרן ולפעולה מושלמת ותקינה. מערכת ה-UVC ביחידות טיפול באויר תהיה מתוצרת: "סגול טכנולוגיות" או "סרויס קור".

תא עירבוב/פליטה ומסנני אויר

מדפי אוויר לוויות כמות אויר יהיו מסוג עם גלגלי שיניים בעלי כיסוי עליון כדוגמת תוצרת "אלקטרה" דגם EVD או תוצרת TROX דגם YZ בעלי ציר מוארך מתאים גם להתקנת מנוע חשמלי.

מסנני אויר מוקדמים לפני סוללת הקרור - יהיו בתוך מבנה מסגרת פח מגולבן בשטח מינימום שיחושב למהירות זרימת אויר לא יותר מ 300FPM **מסנן מוקדם מסוג אמרגלס** בלתי דליק ועומד בדרישות ת"י מותקן בתוך מתקן גלילה עם כיסוי אטום למים דוגמת תוצרת "מור" הקיים בבית החולים.

מסנני אויר משניים - לדרגת סינון 30% במידות כנדרש וכמסומן בטבלאות הציוד, יהיו מוצר מוגמר של יצרן FARR או יצרן AIR GUARD או TROX או "FILTAIR" בשטח מינימום Ft2 שיחושב למהירות זרימת אויר לא יותר מ- 300FPM מותקן בתוך מסגרת מפח מגולבן וניתנים לשליפה באופן קל.

מסנני אויר מיוחדים - רק אם מצויין בנפרד

מסנני אויר אבסולוטיים (לפי דרישה) יהיו מטיפוס עם מעטפת מתכתית ויהיו לרמת הסינון הנדרשת בתוכניות לפחות יועמדו בתקן כנדרש.

המסננים יהיו מתוצרת "TROX", "AIRGUARD" או "AAF" או "FILTAIR" בלבד. **מד לחץ הפרשי** מסוג מגטרון עם צג דיגיטלי ימדוד את הפרשי מפל הלחץ על גבי כל מסנן, בין כניסה ליציאה, כולל חיבור למתמר לחץ של מערכת בקרה ממוחשבת. מד הלחץ יותקן בתוך מסגרת מפח מגולבן על גבי תא המסננים.

משתיק קול אקוסטי

יהיו מוצר מוגמר של יצרן "ח.נ.א" או תוצרת יצרן "בלייברג" במידות מלוא שטח פתח היציאה של המסננים ובאורך של עד 1 מטר בשטח מינימום Ft2 שיחושב למהירות זרימת אויר לא יותר מ 300FPM בעלי יעילות השתקה לפי הנחיות יועץ אקוסטיקה, בנוי מדגם המתאים לחדרים נקיים.

הערה: ביצוע הנ"ל רק בהנחיות יועץ אקוסטיקה והוראה בכתב ממנהל הפרויקט.

הניקוז של המזגן

יחובר ביציאה אל סיפון מים מתכתי עם פתח ניקוי הניתן לפירוק מהיר, ממנו יהיה החיבור עם צינור ניקוז מגולבן דרג "ב"

לנקודת הניקוז שתוכן ע"י אחרים בסמוך ליחידה.

הקבלן ידאג לשיפוע מתאים של ניקוז המים ויבדוק ע"י מילוי מוקדם

של בריכת הניקוז עם מים, למניעת טיפטופים בעת ההפעלה.

כל הנ"ל כלול במחיר הציוד.

העמדת היחידה באתר

בהתאם למתואר בתוכניות ולפי הנחיות

מנהל הפרויקט, היחידה תוצב על גבי גומי מחורץ מסוג "אייר לוק"

באופן מפולס כאשר כל חלקי היחידה אטומים לחלוטין לדליפות אויר.

היחידה תחובר אל מערכת תעלות אויר, צנרת מים ואביזרי הצנרת,

מערכת החשמל והפיקוד כולל לוח הפעלה מרחוק וחיבור לבקרה ממוחשבת.

מחיר היחידה כולל -

כל עבודות הכנת תוכניות היצור, בדיקות במפעל היצרן, הובלה והצבה כולל מנופים וסבלות, פיגומים וחיזוקים, הכנת מעברים וחיבור

לצנרת מים, חיבור חיווט חשמל כוח ופיקוד, חיבור תעלות אויר אספקה וחזרה,

מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום חיבורים, חיבור

סיפון ניקוז וחיבור אל נקודת הניקוז, חיבור מנתק ביטחון, חיווט חשמלי מושלם,

הארקות, ביקורת בודק מוסמך לחשמל, הפעלה הרצה וויסות ומסירת העבודות

יצרני הציוד

היחידה תהיה ברמת גימור כדוגמת יחידות לטיפול באויר לחדרים נקיים.

חלופות יצרנים ליצור יטאו"ת עפ"י דרישות המפרט -

במפעל **פח תעש אשקלון**

או במפעל **אביגל**

<u>מתכת ווקס</u>	או במפעל
<u>מק"מ – באר שבע</u>	או במפעל
<u>מור תעשיות</u>	או במפעל
<u>פי.סי חץ</u>	או במפעל
<u>יוניק</u>	או במפעל
<u>רוקג'יאני - איטליה</u>	או במפעל
<u>רוס - איטליה</u>	או במפעל

הערה אין להעביר את הציוד לאתר לפני בדיקת המתכנן והמפקח במפעל היצרן, וקבלת אישור תקינות הבדיקה.

פרק 15.3 צנרת מים ואביזריה

15.3.1 התקנת צנרת מים – כללי

צנרת מים ואביזריה

התקנת הצנרת, שטיפתה, בדיקתה ואביזריה יהיו לפי פרק 15.05 של המפרט הכללי והנאמר להלן הינו תזכורת ותוספת לנאמר בפרק 15.05.

כללי

על הקבלן לבדוק את התוכניות והמפרט וכן לבדוק את תואי הצנרת באתר ואת הצנרת הקיימת שיש להתחבר אליה.

על הקבלן לתכנן עבודות הצנרת בתיאום עם אנשי האחזקה של בי"ח בצורה

שלא תפריע לתפקוד מערכות מיזוג האויר הקשורות למערכות הקיימות.

שפועי הצנרת תהיה במינימום הנדרש להבטיח שחרור אויר.

השיפוע בכיוון עולה לציוד.

בנקודות הגבוהות יותר משחררי אויר אוטומטיים. משחררי האויר ינוקזו באמצעות צנור נחושת

בקוטר "3/8 לנקודת ניקוז קרובה או אל "משפך" משותף למספר משחררי אויר.

בנקודות הנמוכות יש לספק ברזי ניקוז בקוטר "1 אלא אם כן צוין אחרת בתוכניות.

אין לתמוך את הצנרת על ידי הציוד. ביציאה מציוד הצנרת תיתמך ברגל שתותקן בתחתית הצינור

ותונח על 2 שכבות גומי מחורץ.

החיבורים לציוד יהיו על ידי "רקורדים" לצנרת עד "2½ וע"י אוגנים לצנרת "3 ומעלה.

ההסתעפויות יהיו, במידת האפשר כלפי מעלה להבטיח שחרור האויר. התקנת

הצנרת תהיה באופן שתהיה משוחררת מ "הלם מים".

בכל חדירה של צנרת בקיר בלוקים או בהשלמת יציקה על הקבלן להתקין שרוולים.

במחיצות גבס אין צורך בשרוולים. על הקבלן לאטום, לאחר העברת הצנרת, את המרווחים בקירות בלוקים או

בהשלמת יציקה. השרוולים יהיו מפח מגולבן ומחירים לא יינתן בנפרד בכתב הכמויות והם יכללו במחיר הצנרת.

חיבורי צנרת וריתוך ייעשו רק לאחר שהצנרת נוקתה היטב לפני התקנתה.

הצנרת תצבע בצבע יסוד בשתי שכבות (צנרת מבודדת) ובצבע גמר עמיד לתנאי

חוץ במקרה של צנרת לא מבודדת.

צנרת המים

צנרת בקומות ואל יט"א תהיה מסוג "פולירול" עם חיבורי הלחמה מתאימים

ללחצי העבודה מתוצרת "חוליות" או חלופה מאושרת לתקנים.

ריתוך צנרת הפלדה יהיה עמוק, כולל "שורש" והכנת פאזות מתאימות בקצות הצנור.

בריתוך הצנרת יש להשתמש באביזרי ריתוך בעלי אותו דרג של הצנרת בה הם

מותקנים.

חיבורי צנרת הנחושת תהיה בהלחמת כסף סילפוס.

קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת הפלדה

כל הקשתות יהיו קשתות פולירול בהלחמה.

הסתעפויות בקוטר שווה תהיינה הסתעפויות "T" חרושתי.

הסתעפויות בקטרים שונים תהיה הסתעפות "נעל".

שינויי קוטר בצנרת תהיה על ידי אביזר אקסצנטרי.

קשתות, הסתעפויות ומעברים בצנרת

כל הקשתות, הסתעפויות ומעברי הקוטר יהיו מוכנות ולא יבוצעו באתר מסיגמנטים.

כל האביזרים יהיו מוצר מוגמר של יצרן ידוע ויכללו במחיר הצנרת.

מיתלים ועוגנים

התמיכות, המיתלים, הברגים, אומים, דיסקיות וכו' יהיו מפלדה מגולוונת.

תמיכות לצינורות אופקיים קרובים לקיר יהיו קונסוליים מברזל זזית.

צינורות אופקיים קרובים ומקבילים המיתלים יהיו מפרופיל "U" מקצועי מפלדה

באורך וחוזק לשאת את משקל הצנרת מלאה במים.

הפרופילים יהיו תלויים מהתקרה באמצעות מקבעים או מסילות או במוטות הברגה

העוברים דרך התקרה. חציבות למעבר המוטות יעשו על ידי הקבלן. עובי המוטות יהיה בהתאם למשקל

הצנרת אך לא פחות מ-10 מ"מ.

מתלים יהיו מתוצרת "מטל-פרס" מטיפוס המאפשר כוון הגובה בלא פחות מ-10 ס"מ.

מתלים לצנרת מבודדת יהיו גדולים בהתאם לעובי הבידוד.

עוגנים לצנרת אופקית יהיו במקומות בהם נדרש כדי לאפשר התפשטות ולמנוע מאמץ יתר בצנרת.

העוגנים יעוגנו מצד אחד לבנין וירותכו לצנרת.

בצנרת האנכית תעוגן הצנרת באמצע הגובה לאפשר התפשטות לשני הכוונים. משני צידי העגינה

יותקנו מסילות (GUIDE) להתפשטות אנכית ישרה של הצנרת.

לפחות 2 מסילות מכל צד של כל נקודת עגינה.

בתחתית הצנרת העולה, לכל צנור, תהיה תמיכת מתלה ליד העליה של הצנור.

15.3.2 שסתומים ואביזרי צנרת מים

שסתומי ניתוק עד "2½" יהיו כדוריים מפליז מתוצרת "שגיב" או מתוצרת NIBCO או

COVINA או FIV או SAS-VALVE (עם הראש הדו-כיווני הירוק) או "הבונים".

השסתומים יתאימו לעבודה גם במים חמים בטמפ' של עד 100 מעלות צלזיוס.

שסתומי ניתוק מ"3 ומעלה יהיו שסתומי פרפר תוצרת "רפאל" דגם:

B7 או "הכוכב" או "CRANE" עם תמסורת חילזון.

על השסתומים להיות אטומים עם סגירתם.

שסתומי הפרפר יהיו עם צואר ארוך המתאים לעובי הבידוד.

חיבור השסתומים לצנרת עד "2½" יהיה עם רקורדים ומעל לזה עם אוגנים.

במקומות המצוינים בשרטוטים יותקן שסתום ניתוק וויסות מתוצרת

"TOUR & ANDERSON". לצנרת עד "2½" דגם STA-D מפליז.

לצנרת מ"3 ומעלה דגם STA-F.

שסתום הויסות יכלול את כל הברזונים ואביזרי העזר הדרושים, כולל מאריכים לנקודות הבדיקה ארוכים מעובי הבידוד עם פיה המתאימה למכשיר הקיים באתר. כיוול השסתום לפי הנדרש ולפי הוראות היצרן. מכשירים לכיוול וויסות יסופקו על ידי הקבלן לצורך העבודה. השסתומים יותקנו אנכית או אופקית בצנרת המים. יש להתקין השסתומים כך שניתן לסגור אותם לפרוק ציוד וללא צורך בהורקת מים. יש להתקין השסתומים שתהיה גישה קלה ונוחה לטיפול. שסתומים אל-חוזרים יהיו מטיפוס שטוח עם קפיצים מחזירים מתוצרת "רפאל" או "הכוכב" או "ז.א.ט" או "CRANE".

שסתומי שחרור אויר אוטומטיים יותקנו בכל נקודה גבוהה של הצנרת להבטיח סילוק אויר מהמערכת. שסתומי שחרור האויר יהיו אוטומטיים מתוצרת "רפאל" בקוטר $\frac{3}{4}$ " או מתוצרת "ARI-כפר חרוב".

משחרר האויר מים יחוברו על ידי צנרת נחושת לנקודת ניקוז קרובה.

15.3.3 מסנני מים

מסנני המים יהיו מטיפוס "Y" מצוידים בסלי רשת פלב"מ MESH 40. המסננים יהיו ניתנים להוצאה בקלות לשם ניקוי. בידוד המסננים ניתן יהיה לפירוק ולהתקנה ללא פגיעה בו. המסננים יצוידו בשסתומי ניקוז כדוריים, ניפל באורך של 10 X ס"מ, מופה ופקק. קוטר הניקוז יהיה בהתאם להברגה הקיימת אך לא פחות מאשר 1". מסנני המים יהיו מתוצרת "רפאל" או "הכוכב" או "CRANE" או "דורות".

15.3.4 חיבורי התפשטות, דרסרים וחיבורים גמישים

במקום שנדרש יש להתקין חיבורי התפשטות מתוצרת, "VOKES" או אומגות התפשטות לשחרור מאמצים בצנרת. בכל מקום שנדרש יש לעגון הצנרת לאפשר תנועה של הצנרת לאורך ציר הצנרת. בשני צידי חיבור התפשטות יש להתקין מובילים על גלגלות. העגון והמובילים כלולים במחיר הצנרת. חיבורים גמישים לחיבור משאבות, יחידות קרור וכו' יהיו מתוצרת "MASON" דגם: FINC מתאימים ללחץ של 250 פי.א.ס.אי ול-250 מעלות פרנהייט.

15.3.5 מערכת התפשטות למים קרים וחמים

מיכלי ההתפשטות למים קרים ולמים חמים יהיו מטיפוס סגור עם דיאפרגמה ויתאימו ללחץ עבודה של 10 אטמ' ולחץ בדיקה כפול ולטמפ' העבודה. הדיאפרגמה תמולא בגז חנקן ללחץ התחלתי כנדרש. מיכלי ההתפשטות יהיו מתוצרת "BELL&GOSSET" או "ORANSTRONG" או "ATROL" ויתאימו לנפח המים שיחושב ע"י הקבלן ללא פחות מ-5% מנפח מעגל המים אותו הוא משרת.

15.3.6 הפרדה דיאלקטרית

בכל מקום שיש לחבר צנרת נחושת לצנרת ברזל יש להתקין הפרדה דיאלקטרית על ידי אביזר חרושתי מתאים דוגמת המשווק ע"י "מנדלסון" מתוצרת WATTS או מתוצרת SGM ויתאימו לעבודה בלחץ של 17 אטמ' ו-85 מעלות צלזיוס לפי דרישות תקן ANS B16.39.

15.3.7 סיפונים

בכל יחידות טיפול באויר יותקנו סיפונים ביציאת מי עבוי של היחידות, מהסיפון תחובר הצנרת לנקודת הניקוז הקרובה מאביזרי צנרת מגולבנת. הסיפונים יבוצעו עם רקורדים מתאימים לאפשרות פרוק וניקוי.

15.3.8 סימון צנרת ואביזרים

כל השסתומים יהיו עם טבעות סימון לזיהוי האביזר. טבעות הסימון יהיו מאלומיניום לא פחות מאשר 5 ס"מ קוטר. החריטה על הטבעות תהיה שחורה. על טבעות הסימון יופיע מספר האביזר בהתאם לתרשים הצנרת והאביזרים אשר ייתלה בחדר המכונות. על גבי הצנרת (או על פני גמר הצנרת) לסמן בצבע זיהוי את כוון הזרימה ואת קוטר הצינור ואת ייעוד הצנרת. סימון הצנרת יהיה בהתאם לצבעי הזיהוי הסטנדרטיים של קופ"ח. בצנרת מבודדת הסימון יהיה על גבי עטיפת הבידוד. הסימון יהיה במרחקים קצובים של לא פחות מ-5 מ' בין סימון לסימון.

15.3.9 בדיקות לחץ ושטיפת צנרת המים.

בכל התקנת צנרת מים יערכו בדיקות לחץ לצנרת שתבוצע ב-10 אטמ' למשך תקופה של לא פחות מ-24 שעות. במקרה של נפילת הלחץ בפרק זמן זה, תערך בדיקה נוספת לאחר תיקון הדליפות שנתגלו.

בדיקת הלחץ לא תחשב כמושלמת ללא אישור של המפקח. מחיר בדיקת הלחץ כלול במחירי הצנרת. הקבלן יספק לפי דרישת המפקח, חלקי צנרת לבדיקה מדגמית של עבודות הריתוך. מחיר הבדיקות כלול במחירי הצנרת.

לא תבוצע עבודת צביעה ובידוד של הצנרת לפני אישור של המפקח לבדיקות הלחץ. לאחר ביצוע בדיקות הלחץ ואישור המפקח, ישטוף הקבלן את הצנרת מכל לכלוך ויתקין מעקפים זמניים למחליפי חום, יחידות קרור וסוללות למיניהן כלול במחיר הצנרת. לא תבוצע הפעלה של מערכות המים ללא אישור של המפקח על תקינות השטיפות וקבלת מים נקיים.

בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי. עבודות בידוד הצנרת ייעשו רק לאחר ביצוע בדיקות לחץ ולאחר אישור המפקח. לפני התקנת הבידוד

יש לצבוע את הצנרת בצבע יסוד ובצבע גמר.

עבודות הבידוד ייעשו על ידי קבלן בידוד מקצועי עם נסיון רב בעבודות בידוד צנרת.

עבודות בידוד הצנרת ייעשו רק לאחר ביצוע בדיקות לחץ ולאחר אישור המפקח. לפני התקנת הבידוד

יש לצבוע את הצנרת בצבע יסוד ובצבע גמר.

צנרת המים הקרים/חמים החיצונית למבנה תבודד באמצעות פוליאוריטן מוקצף

יצוק בלחץ בעובי 50 מ"מ בתבניות פח צבוע לבן בתנור בעובי 0.6 מ"מ.

הבידוד ימלא בצורה נאותה את חללי תבניות הפח.

בידוד הצנרת, אביזריה והתקנתה לפי תת פרק 15062 של המפרט הכללי.

צנרת המים הקרים/חמים בפנים בנין ובחדרי מכונות תבודד בצמר זכוכית עטוף

בניר קרפט ומחסום אידים כמוצר מוגמר של היצרן. העטיפה ומחסום האידיים יהיו עם שוליים בעלי

חפיה רחבה עם דבק מגע להדבקה קלה ומושלמת של מחסום האידיים.

מחסום האידיים מרדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרון מחוזק ברשת פיברגלס ויהיה

מטיפוס FRJ. צפיפות מזערית 80 ק"ג ל מ"ק ומקדם מעבר חם 0.28.

הבידוד יהיה מתוצרת:

ASJ/SSL -11 OWENS CORNING

או CERTAIN TEED 500F SNAP ON ASJ

עבודות הבידוד ייעשו על ידי קבלן בידוד מקצועי עם נסיון רב בעבודות בידוד צנרת.

עובי בידוד הצנרת יהיה:

<u>קוטר הצנרת</u>	<u>עובי הבידוד</u>
עד 1½"	1½"
מ- 2" ומעלה	2"

צנרת בחללי תיקרה תבודד בבידוד ארמופלקס ולפי סעיף 150622

של המפרט הכללי.

עובי בידוד ארמופלקס לצנרת מים יהיה:

<u>קוטר הצנרת</u>	<u>עובי הבידוד</u>
עד 1"	¾"
מ- 1¼" עד 6"	1"

הצפיפות הממוצעת 90 ק"ג ל מ"ק ומקדם חם 0.28.
הבידוד מתוצרת ARMSTRONG ARMFLEX 11 או VIDOFLEX.

ציפוי הגנה לבידוד.

הבידוד לצנרת הגלויה לאטמוספירה והצנרת בחדרי יחידות טיפול באויר תצופה במעטה פח לבן בעובי של 0.6 מ"מ עם תפר שעה 5 או 7 בצינור אופקי ועם חפיפה של 15 מ"מ לפחות בצינור אנכי.
כל בידוד הצנרת מסוג קליפות סיבי זכוכית יצופה בציפוי "פלסיב" מודבק היטב לכיסוי הפח.
על גבי הציפוי ייעשו סימונים הנדרשים לעיל.
על הקבלן להכין דוגמה של בידוד וציפוי לאישור.

הבידוד לצנרת ארמופלקס יצופה עם ארג ודקאסט, אקריל פז או סילפס בחפיפה של 50% ובחיזוקים כל 1½ מ' ובצבעים מתאימים עם סימונים כנ"ל.

15.4.1

תעלות מפח מגולבן

תעלות צינורות ומובילי אויר לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

תעלות מפח פלדה מגולבן תבוצענה בחתך ובמידה כמצויין בתוכניות ותותקנה כמפורט בסעיף 15.06.01 במפרט הכללי.

מידות התעלות הרשומות בתוכניות הן מידות פנים הפח- נטו לזרימת אויר.

יצור תעלות האוויר והתקנת התעלות יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של איגוד "SMACNA" ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורתו האחרונה והעדכנית.

דרישות תקן ת"י 1001 תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש – יחולו על כל מובילי האויר והאביזרים לסוגיהם השונים.

גיליון הפח יהיה לפי תקן 525 דרגה G-90 בעובי מינימלי של 20 מיקרון מכל צד ובלתי ניזוק בכיפוף LONG FORM QUALITY

עובי פח מגולבן ליצור תעלות האויר יהיה בכפוף לסטנדרטיים, אך לא פחות מ :

0.6 מ"מ	חתך תעלה עד 35 ס"מ.
0.7 מ"מ	חתך תעלה עד 45 ס"מ.
0.8 מ"מ	חתך תעלה מ 45 ס"מ ועד 75 ס"מ.
0.9 מ"מ	חתך תעלה מ 75 ס"מ ועד 135 ס"מ.
1.0 מ"מ	חתך תעלה מ 135 ס"מ ועד 210 ס"מ.
1.25 מ"מ	חתך תעלה מ 210 ס"מ.

הערה: במקרים מסוימים ידרש יצור תעלות פח מגולבן בעובי של 0.9 מ"מ גם לתעלות בחתך הקטן מ 75 ס"מ

כאשר היחס בין רוחב וגובה התעלה עולה על 1:3 - חובה להתקין קיר תומך מפח בעובי פח התעלה למניעת תנודות בדפנות. (כלול במחיר התעלה)

כיפופי הצלבה - אורכיים או רוחביים ייעשו בכל הדפנות לשם חיזוק התעלה חיבורי אוגנים - במידה וצויינה דרישה מיוחדת לכך, יבוצעו ע"י

התקנת אוגן בקצה כל קטע תעלה וכיפוף הפח וחיזוקו ע"ג האוגן.

חיבור קטעי תעלות עם אוגנים יעשה עם אטם ניאופרן והידוק ברגים בהיקף.

חיבורי שיבליסטיים בין קטעי התעלה - יבוצעו באופן מלא ואטום בכל

בהיקף חתך התעלה וללא יוצא מהכלל ימרחו כל התפרים עם חומר

איטום, לרבות סרגלי מחברי קטעי תעלות, יציאות לענפים (שטורצים) והתחברויות.

איטום החיבורים - עם מרג סיליקון פלסטי לבן, לאטימה מוחלטת של כל

תעלות האוויר, הנ"ל יעשה בכל תעלות האספקה, ההחזרה, היניקה והפליטה של

מערכות מיזוג אוויר והאווורור.

מחיר האיטום כלול במחיר מ"ר תעלה.

איטום תעלות בגג - החשופות למי גשם, או במקרים בהם תהיה דרישה גם בתוך המבנה, יאטמו תפרי וחיבורי התעלות עם בד ארג ומריחת שתי שכבות חומר איטום אפוקסי מוקשה.

מדף מטיפוס "מפלג" לוויסות כמות האוויר יותקן בכל מקום של הסתעפות משני מפזרי אוויר, מחיר "המפלג" כלול במחיר התעלה.

זאת מבלי לגרוע מכל האמור במפרטים ובהוראות הסטנדרטים הכלליים.

פתחים ושרוולים למפזרים - שטוצרים לא יבוצעו על גבי תפר חיבור

בין שני חלקי תעלות, חיתוך הפתח יהיה ללא גרדים ושאריות והחיבור יכלול איטום כאמור בסעיפים לעיל.

סטיות "למד" בחיבור שטוצרים למפזרי האויר לא יתקבלו בגלל אי דיוק

הקבלן בהתקנת מיקום הפתחים, על הקבלן לתאם במדוייק את מיקום המפזרים והתריסים בכפוף לתוכניות.

קשתות הטייה - תהיינה בעלות רדיוס מרכזי גדול של פעם וחצי לפחות

ממידת רוחב התעלה, אלא אם צויין אחרת בתוכניות, קשת עם פינות חדות תצויד בכפות מכוונות לזרימת אויר.

מעבר דרך קיר תקרה או מעבר דרך קונסטרוקציה אחרת במבנה יבוצע בכפוף לדרישות סעיף 150732 סעיף משנה ד' במפרט הכללי הבינמשרדי.

פעמון גשם יותקן על גבי התעלה בכל מקום חדירת תעלות דרך גג, עובי פח פעמון גשם יהיה לא פחות מ 0.9 מ"מ ויחפה את פתח המעבר לא פחות מ 10 ס"מ באופן אטום לחלוטין.

חיבור פעמון ע"ג התעלה יחוזק עם ברגים ועל תפר החיבור יותקן בד ארג עם מריחת שתי שכבות חומר איטום אפוקסי קשיח.

מחיר מ"ר תעלה כולל את כל התמיכות החיזוקים והאביזרים לפי סעיף 1500.08 אופני מדידה במפרט הכללי הבינמשרדי.

15.4.2

תעלות לסילוק עשן

תעלות אויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי, ובהתאם לדרישות התקנה לפי תקן ת"י 1001.

התקנת תעלות האוויר יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של איגוד "SMACNA" ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורת האחרונה והעדכנית.

דרישות תקן ת"י 755 תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש - יחולו על כל החומרים לסוגיהם השונים. בעל תו תקן ואישור לפי ת"י 755

ולפי תקן ת"י 921 בעלי סיווג V-3-3

חומרי יצור תעלות סילוק עשן יהיו:

- א - פח שחור בעובי של 2 מ"מ לפחות וחיבור קטעי התעלה עם ריתוך מלא.
 - ב - פח מגולבן בעובי 1.25 מ"מ עם חיבורי אוגנים לפי התקן.
- התקנת אוגנים מותרת רק עם אוגנים מכופפים שהם חלק בלתי נפרד מהתעלה כולל חיבור ע"י ברגים " 5/8 אומים ושיבות מגולבנים ואטם ניאופרן בין האוגנים עמיד לטמפרטורה 120 מעלות.

צבע עליון תוצרת "טמבור" עמיד באש במידה ונדרש - יהיה מסוג המאושר ע"י מכון התקנים מת"י.

כל חלקי התעלות יהיו אטומים לחלוטין - האיטום כלול במחיר מ"ר התעלה. מחיר מ"ר כולל את כל החיזוקים, התליות ואביזרי העזר הנדרשים להתקנה מושלמת ומלאה.

15.4.3

תעלות מפ.י.ו.סי

תעלות אויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06 של המפרט הכללי הבינמשרדי, ובהתאם לדרישות התקנה לפי תקן ת"י 1001.

תעלות מפ.י.ו.סי קשיח יהיו בעובי לפחות 4 מ"מ עם חיבור תעלות בהלחמה לקבלת אטימות מושלמת.

חיבור בין תעלות מגולבנות לתעלות פי.י.ו.סי יהיו באמצעות אוגנים מתאימים ואטמים למניעת בריחת אויר.

15.4.4

מפזרי אויר ואביזרי תעלות

מפזרי אויר ואביזרי תעלות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 15.06.08 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

יצור מפזרים ואביזרי תעלות האוויר יעשו לפי התקנים והסטנדרטים של איגוד "SMACNA" ארה"ב בהתאם למדריך היוצא על ידיהם במהדורת האחרונה והעדכנית.

דרישות תקן ת"י 1001 תקני בטיחות אש וחומרים עמידים באש - יחולו על כל מפזרי האוויר והאביזרים לסוגיהם השונים.

מפזרי אוויר ותריסי אוויר למיניהם, מפזרי תקרה מפזרי קיר או מפזר קווי , תריסים נגד גשם וכדומה, יהיו מאלומיניום מאלגן צבוע בצבע קלוי בתנור בגוונים לפי הוראות האדריכל, גודל ומידות המפזרים כמפורט בתוכניות.

מפזרים מאלומיניום אנודיזי בגווי המתכת יבוצעו לפי הנחיות האדריכל ללא תוספת או שינוי במחיר המפזר.

מפזרים ותריסים מפח פלדה שחורה או מפל"ם או מפ.ו.ו.סי לפי יעודם במבנה , יותקנו עפ"י דרישה נפרדת ובכפוף להנחיות שימסרו לקבלן .

ACP

המפזרים יהיו מתוצרת : חב' "מטלפרס" או תוצרת חב' "אביזרי מיזוג אוויר" או תוצרת "מפזרי יעד " או תוצרת "TROX"

בכפוף לאישור המתכנן והאדריכל לדגם הרלוונטי , לכמות האויר, יכולת הפיזור ורמות הרעש , לרבות סוג מסגרת וגוון צבע .

מפזרי אוויר קווים ישירים או מכופפים לפי מבנה הקיר, יותקנו עם קפיצים סמויים , הקבלן אחראי לקחת מידות באתר במדוייק לפי פתחים שיוכנו ע"י אחרים לנ"ל בקיר , בסינר הגבס או בנגרות .

התקנת המפזרים תבוצע לפי פירוט סעיף 150541 במפרט הכללי הבינמשרדי , כולל הספקת מסגרות עץ או מסגרות מתכת תקניות במידות ובגדלים המתאימים להתקנת המפזרים והתריסים. (כלול במחיר ההתקנה)

חיבורים גמישים בתעלות לרבות חיבור למפוחים וליחידות טיפול באוויר יעשה עם גמישים מחומר בלתי דליק ובכפוף לתקן ת"י 1001 , ההתקנה כמפורט בסעיף 150546 במפרט הכללי הבינמשרדי.

תעלות גמישות - קטע חיבור שרשורי עם בידוד בין התעלה לבין קופסאת פיזור אוויר , יבוצע רק באישור המתכנן.

בכל מקרה תותקן יציאת מעבר קונית מתעלת האויר , פתח היציאה יהיה פעם וחצי מקוטר התעלה הגמישה והחיבור יהיה בעזרת סרט חיזוק מפח עם קידוחי ברגים .

הארקת חיבורים גמישים בכל מקום בו מותקן גמיש יש להתקין בנוסף, חוט הארקת חשמל בין שני צידי הגמיש, ובכל מקרה ישמר רצף הארקת של התעלות המתכת בכל הבניין.

15.4.5

דמפרי וויסות בתעלות איורור

מדפי וויסות לסוגיהם השונים יהיו באופן כללי בהתאם לפרק 150542 של המפרט הכללי הבינמשרדי.

מדפי וויסות אוויר רב להבים יהיו מפרופילי אלומיניום משוך עם הנע גלגלי שיניים תוצרת "TROX" דגם YZ או תוצרת מפעל "אלקטרה" EVD או תוצרת מפעל "אוריס" או מפעל "יוניק" /

דמפרים יותקנו בתעלות ובצנרות מובילי האויר הן לסגירה ולניתוק זרימה והן לוויסות ובקרת הזרימה וכן חלק כשסתומים חד כיוניים.

דמפרי □ וויסות יהיו מסוג רב להבים עם חיבורי אוגנים , חלקם עם זרוע להפעלה ידנית "הפעל- הפסק" ללא פיקוד , חלקם כנ"ל אך עם פיקוד הפעלה וחלקם כשסתומי וויסות זרימה עם מפעיל מבוקר. כל דמפרי □ וויסות יסופק עם אוגנים נגדיים מתאימים להרכבה בתעלות.

מגופים יותקנו בתעלות כפי שמפורט בתוכניות , ההתקנה כוללת חיבור האוגן הנגדי לתעלה , אספקה והתקנה של אטמי ניאופרן, מערכת ברגים אומים דיסקיות וכל הנדרש להתקנה מושלמת, החיבור לתעלות יהיה אטום לחלוטין לדליפות אוויר.

מדפי אש יותקנו לפי תקן ת"י 1001 וכמפורט בסעיף 15.06.08.03 במפרט הכללי הבינמשרדי , בכל מקום הנדרש עפ"י התקן, כולל פתחי גישה לטיפול ובדיקה תקינים כלולים במחיר , וכמפורט בסעיף 15.06.08.04 במפרט הכללי.

מדפי האש יהיו תוצרת "PREFCO" המשווק ע"י חב' "מטלפרס" דגם **5020** בעל תו תקן של מכון התקנים (מת"י) לעמידות עד

250 מעלות צלסיוס למשך שעתיים .

מדף האש יכלול מנוע פיקוד חשמלי בעל קפיץ מחזיר לסגירה אוטומטית במקרה ניתוק חשמל, וכן

מגעי עזר לסימון מצב הדמפר ע"י סיגנל לבקרה מרחוק.

מדפי אש ומדפי עשן – ניתוק טרמי

מדפי האש יכללו ניתוק טרמי כנדרש בתקן בטמפ' של 76 מעלות.

מדפי עשן יכללו ניתוק טרמי כנדרש בתקן בטמפ' של 175 מעלות

קווי החשמל למדפי אש יהיו מסוג בלתי דליק ועמיד בטמפ' גבוהה, החיבור אל מערכת בקרת אש ועשן יבוצע ללא תוספת מחיר והיה כחלק מושלם של מחיר התקנת מדפי האש.

חיגור למרכזת גילוי אש/עשן על הקבלן לתאם עם מבצע מרכזת

גילוי אש/עשן את חיבור קווי הפיקוד אל דמפרי האש והעשן.

15.4.6

בידוד תעלות אויר

בידוד תעלות אקוסטי (כאשר נדרש)

בידוד התעלות ואביזריהן לפי פרק 15.07 של המפרט הכללי.

תעלות בתוך המבנה יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי מסיבי זכוכית חצי מוקשה

בצפיפות מזערית של 32 ק"ג/מ"ק ובעובי מזערי של 1".

הבידוד האקוסטי יהיה עם אימפרגנציה מצידו החיצוני ובעל קוטר הקטנת

רעש מזערי של 0.75 ל-1". הבידוד יודבק לדפנות התעלה בדבק בלתי דליק

ויחוזק בפינים ובברגים.

בידוד תעלות בחדר מזגנים או מחוץ למבנה יהיה כנ"ל אך בעובי 2".

בידוד תעלות טרמי חיצוני (כאשר נדרש)

בידוד התעלות ואביזריהן לפי פרק 15.07 של המפרט הכללי.

תעלות האספקה והחזרה באויר יבודדו בבידוד טרמי חיצוני מצמר זכוכית

בעובי מזערי של 1".

הבידוד יהיה בסיבי צמר זכוכית ארוכים חצי מוקשים בצפיפות מזערית של

24 ק"ג/מ"ק עם מקדם מעבר חם 0.28.

בצידו החיצוני יותקן מחסום אידים מרדיד אלומיניום בעובי 50 מיקרון מחוזק

בסיבי פיברגלס.

הבידוד יודבק לדפנות בדבק בלתי דליק. החיבוקים בין לוחות הבידוד יוגנו על ידי

עטיפה בסרט הדבקה או בסרט פח מגולבן בעובי 0.6 מ"מ וברוחב 50 מ"מ.

בידוד תעלות חשופות לאויר חוץ (חדרי מכונות) יהיה כנ"ל אך בעובי 2" לפחות

עם עטיפת ארג וסילפס בשיכבה מתאימה לרציפות והגנה על הבידוד.

בידוד תעלות מחוץ למבנה יהיה כנ"ל אך בעובי 2" וכולל עטיפת פח מגולוון

בעובי 0.6 מ"מ ואטימת תפרים מוחלטת.

הבידוד (האקוסטי והטרמי) יהיה מתוצרת: "OWENS CORNING",

"CERTAITEED", "JOHNS MENVILL" או "KNAUF" בלבד.

פרק 15.5 מערכות חשמל ופיקוד

15.5.1 חשמל ופיקוד כללי

כללי

ספק לוחות החשמל בפרוייקט יהיה בעל תקן 1419 כנדרש.

ייצור הלוחות יהיה ע"י יצרן שעבר הסמכה (בתוקף) לתקן 61439 חלק 2.

מערכות החשמל המשרתות את מתקן מיזוג האויר, תתאמנה לדרישות פרק 15.09 של המפרט הכללי הבינמישרדי למתקני חשמל, לחוקים ולתקנות. כל עבודות החשמל יבוצעו ע"י חשמלאי מוסמך עפ"י חוק החשמל. הקבלן יעביר ביקורת של בודק מוסמך מטעם ח"ח לכל עבודות חשמל. מחיר שכ"ט לבודק החשמל ישולם ע"י הקבלן כחלק ממחיר העבודות.

תוכניות לוחות ובקרה

הקבלן יכין תוכניות חשמל, מיכשור והתקנה לאישור כדלקמן:

- א. תוכניות מבנה מפורטות של לוחות החשמל.
- ב. תוכניות הכוח.
- ג. תוכניות הפיקוד.
- ד. תוכניות סרגלי מהדקים עם מיספור מתאים.
- ה. רשימת שילוט לכל האלמנטים.
- ו. רשימת כבלים לסוגיהם, גודל וחתך, לכוח ומיכשור.
- ז. תוכניות הרכבה (LAYOUT) של התקנות החשמל, המיכשור והבקרה.

אפיון ציוד החשמל והבקרה

א. לוח החשמל

מבנה הלוח בנוי דוגמת דגם: ID-2000 בעומק עד 70 ס"מ בנוי מפח מגולוון בעובי 2.0 מ"מ וצבוע בצבע איפוקסי קלוי בתנור, לרבות פנלים ודלתות מתאימים, פסי צבירה ופסי הארקה כנדרש.

הגנת הלוח תהיה IP-55 ללוח המותקן חשוף לאטמוספירה כולל גגון מתאים ודלתות כפולות וכו'.

הגנת לוח בחדרי מכונות ובתוך המבנה תהיה IP-54.

הלוח יבנה עם רזרבת מקום לציוד עתידי ולא פחות מ-30%.

ידיות הלוח יהיו קבועות בדלתות ולא ניתנות לשליפה.

בתחתית הלוח או במיקום כניסת הכבלים תותקן פלטת ניאופרן

בעובי 10.0 מ"מ לכניסת הכבלים דרכה.

ב. מסד הלוח

מסד לוח החשמל בנוי מקונסטרוקציה פלדה "U" מגולוונת

וצבועה איפוקסי לרבות דלתות עם פרפרי נעילה בכל פאות הצד.

גובה המסד 30.0 ס"מ לפחות.

איורור ותאורה בלוח החשמל

מבנה הלוח יכלול מאווררים ומסנני אויר אשר יתאימו לשטח החתך ולגודל הלוח. תאורה בלוח תכלול גוף תאורה פלסטי IP-54 כולל נורה PL-W9 וכולל מפסקי גבול עם מצמד בדלת לוח החשמל.

קבלים לשיפור כופל הספק

קבלים לשיפור כופל הספק יותקנו על גג הלוח או בלוח נפרד עם בקר לשיפור כופל הספק COS-F לפחות ל-6 דרגות מתוצרת: SOLCON , CIRVITOR המותקן עם מאמ"ת ומגען כולל השהייה לכניסה. הקבלים יהיו מתוצרת "אסאה" או "סימנס" או "אלקו" ומצוידים באמצעים לפריקת מיטען אשר יבטיחו כי לאחר דקה מניתוק הקבל לא ישאר בין המהדקים מתח העולה על 50V. הקבלים יותקו בכניסת הזנת גנרטור.

מפסקים, מאמ"תים ומא"זים

מפסק זרם ראשי בלוח יהיה עם הגנה מגנטית והגנה טרמית הניתנות לכיוון ויהיו לפי תקן ICE-947-3 ובעומס AC 3 לרבות טריפקווייל. ידית המפסק הינה חלק איטגרלי של דלת הלוח עם חיבור מצמד של המפסק – הכל כלול במחיר הלוח.

מאז"ים ומאמ"תים יהיו לפי תקן IEC-898 מצוידים בהגנה טרמית ומגנטית ומיועדים לעבודה בזרמי קצר מינימלי של 15KA לעד 60 אמפר ובזרמי קצר מינימלי של 30KA מעל ל- 60 אמפר.

ההתקנה תהיה עם מרווחים מתאימים בין האביזרים.

מפסקי זרם לביטחון יהיו מסוג "פקט" בעומס AC 3 ובדרגת אטימות של IP-65 שתי טיפות, ידית המפסק הינה חלק של המכסה עם אטם מתאים. הציוד יהיה תוצרת "קלוקנר-מילר" או "מרלו-ג'ראן" או "טלמכניק" או "סימנס" בלבד.

טמפרטורת הסביבה

כל הציוד המותקן יתאים לעבודה בטמפרטורה מכסימלית של 50 מעלות ובטמפרטורה מינימלית של 0 מעלות צלסיוס.

שילוט וצבעי מוליכים

כל גיד ומהדק יהיו ממוספרים ע"י מספור בר קיימא , על הקבלן לדאוג לשילוט של כל המעגלים ולהתאים את כל השלטים לתוכניות החשמל בהתאמה . בתוך הלוח ובחזיתו יהיו שלטים מלוחות סנדביץ כתב לבן על רקע שחור. השלטים יורכבו לאחר צביעת הלוח.

צבעי המוליכים

מוליכי כח 380/ 230 VAC פאזה R-חום.
פאזה S-חום כתום.

פאזה T-חום שחור.			
פאזה	מוליכי פיקוד	230 VAC	חום .
אפס			כחול.
פאזה	מוליכי פיקוד	24 VAC	אדום .
אפס			שחור.
אדום לבן.	מוליכי פיקוד	24 VDC (+)	
לבן.		(-)	
אפור.	בקרה	INPUT	
כתום.			
כבל מסוכך.		OUTPUT	
סגול.			
צהוב/ירוק .	מוליכי הארקה		
אפור.	מכסי תעלות חיווט	380/ 230 V	
כחול.	מכסי תעלות חיווט	24 V	

נוריות סימון

נוריות סימון בלוח יהיו מסוג "לד" בקוטר 22 מ"מ תוצרת "איזומי" או "בקו" או "קלוקנר מילר" למתח 24 VAC, כנ"ל אך עם שנאי להורדת מתח מ- 230 VAC .

נורית סימון לעבודה רגילה - צבע ירוק.
 נורית סימון לתקלה - צבע אדום.
 נורית סימון לסטטוס - צבע צהוב.

הלוח יכלול לחצן בדיקת נוריות, לחצן השתקת צופר, לחצן reset לשחרור תקלה.

ספקי כח

ספק כח ל 24 VDC יהיה מתוצרת "ברק כוח" "הוריזן" או "למבדה" או "אטקה" בזרם מחושב לפי תוכניות החשמל עם רזרבה של 20%.

שנאי מבדל

שנאי מבדל יהיה עם 3 כניסות $\pm 5\%$ בידוד דרגה H מותאם למתח 24 V / 230 V ו 50 HZ ומחושב עבור כל האלמנטים החשמלים בלוח, המתח לא יפול ביותר מ- 10%, יעילות 85%.

מהדקים

מהדקים יהיו מתוצרת "וילנד" או "פוניקס" או "אומרון" עם אפשרות לשליפת מהדק בודד ועם סידור לסימון אינטגרלי.

מתגים ובוררים לפיקוד

כל המתגים והבוררים יהיו בעלי 3 מצבים : אוטו - מופסק - יד.
 מצב "אוטו" - מיועד לעבודה בהתאם ללוגיקת הבקרה כאשר כל החיבורים וההתניות פועלים במערכת.

מצב "יד" - מיועד להפעלה ידנית כאשר נדרשת עקיפה של חיבורים והתניות כלוגיקת הבקרה, אך לא עקיפת ההגנות.
מצב "מופסק" - מיועד להפסקת הזנה לאלמנט הציווד.

מתנעים (קונטקטורים)

מתנעים יהיו מתוצרת "קלוקנר מילר" או "טלמכניק" או "סימנס" או "אלן ברדלי" או ABB בדרגת עומס AC 3 ומתאימים לעבודה של 1.5 מיליון פעולות ולעומס כפול בתנאי מיתוג.
מתנעים עבור קבלים יבחרו עבור עבודה והפעלה של קבלים בהתאמה לזרם נומינלי של הקבל מוכפל ב-1.35 וכולל נגדי פריקה.
מחיר המתנע יכלול לפחות מגעי עזר.

ממסרים

ממסרים יהיו מתוצרת: FINDER, OMRON, IZUMI, SCMRACK.

קוצבי זמן-טיימרים

קוצבי זמן יהיו מתוצרת: SIMENS, FLASCH, THEBEN, AEMENS.

מנועי חשמל

מנועי החשמל יהיו בעלי תו תקן ובעלי דרגת אטימות לא פחות מ-IP-55 המנועים יהיו תוצרת "ברוק-קרומפטון" או "אסאה" או "סימנס" או "אושפיז" או CMV.
ליד כל מנוע שאינו בקו עין עם לוח החשמל חובה להתקין מנתק ביטחון, פקט אטום למים IP-65.
מחיר המנוע כולל התקנה וחיווט לרבות מנתק ביטחון.

וסתי מהירות למנועים

וסתי המהירות למנועי החשמל יהיו תוצרת "DANFOSS" או "abb" לרמת מיגון של IP-54 (בהתקנה מחוץ ללוח) מותאמים להספק כ"ס של המנוע ובעלי יכולת להתחבר לבקרה הממוחשבת.
התקנת וסתי מהירות לפי המפורט בדרישות המפרט הטכני של הציווד.

כבלים

הכבלים במתקן החשמל יהיו מנחושת XLPE לפי תקן גרמני- 1000 V וולט עם בידוד על כל גיד.
הבידוד יהיה בצבעים שונים בהתאמה לתפקידיהם ובכפיפות לדרישות התקן הישראלי העדכני וזאת לאפשר הבחנה נוחה ביניהם.

יצרן לוח החשמל

לוח החשמל ייוצר על ידי אחד מהיצרנים רק לאחר אישור וקביעת המזמין.
הקבלן מתחייב להזמין ולייצר את הלוח אצל אחד מהיצרנים המומלצים ע"י המזמין כמפורט להלן, הלוח יבדק במפעל היצרן לפני העברה לאתר לרבות בדיקה תחת מתח לפני העברתו לאתר.
במועד בדיקת הלוח במפעל היצרן יש לצרף תעודת בדיקה לפי תקן ISO לרבות בדיקת זרם פריצה ב- 2000 וולט.

בכל מקרה יצרן לוחות החשמל

יהיה מוכר ומאושר ע"י מכון התקנים הישראלי ובעל תקן ISO ותקן 1419.

- א.ל.מ – אלקטרה לוחות חשמל.
- בן רם סריג.
- קצנשטיין - אדלר בע"מ .
- פויכטונגר בע"מ .
- אלקו התקנות ושירותים בע"מ .
- ארדן בע"מ .
- לוחות "רודוב - אדטו".
- אינטראלקטריק.
- לוחות אורי.
- לוחות ברטי.

גילוי וכיבוי אש בלוחות חשמל

הקבלן יספק ויתקין מערכת גילוי וכיבוי אש בלוחות בהתאם לנדרש בחוק החשמל.

מחיר מערכת גילוי וכיבוי אש לרבות גלאים, בלוני כיבוי, צנרת מקשרת, מערכת פיקוד

וכו' תהיה כלולה במחיר לוחות החשמל.

15.5.2 לוחות חשמל ופיקוד - כללי

באופן כללי על הקבלן לספק ולהתקין לוחות חשמל, פיקוד ובקרה לפי הפרוט

הבא:

- 5 לוחות חשמל ליחידות קרור ומשאבות שלהן ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל למשאבות משניות מים קרים ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל למשאבות משניות מים חמים ומחליף חום ברמת מיגון IP-55.
- לוח חשמל למשאבות משניות מים קרים ויחידות טיפול באויר לחדרי חשמל ברמת מיגון IP-55.

15.5.3 לוחות חשמל ופיקוד - פרוט

להלן פרוט של באופן כללי של האביזרים הנדרשים בין היתר בלוחות לפי הסוגים הנדרשים:

לוחות חשמל ליחידות קרור בהשבת חום מלאה

מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר:

מפסק זרם לכל יחידת קרור, משאבות מים קרים ומשאבה להשבת חום.

וולטמטר ראשי עם נורות לפאזות.

אמפרמטר לכל יחידת קרור ומשאבה.

משנה מהירות מנוע למשאבת מים קרים ומים חמים.

רב מודד SATEC למדידת זרמים לכל מערכת קרור לבקרת אנרגיה בחדר מכונות.

מפסק פיקוד ראשי.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.
כיס לתוכניות ממתכת.

שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר:

ליחידת קרור מים:

- מתג בורר "דיני"- "מופסק"- "אוטו" ליחידת הקרור.
"דיני" - הפעלה מהלוח.
"מופסק" - הפסקה של היחידה.
"אוטו" - הפעלה ממערכת בקרת חדר מכונות.
- בורר מצב "קרור" ומצב "חימום" כאשר:
מצב קרור – משאבת מים קרים פועלת ומשאבת מים חמים מופסקת.
מצב חימום – משאבת מים קרים פועלת ומשאבת מים חמים פועלת.
- נורות סימון לפעולה/תקלה לכל יחידת קרור לתקלת חוסר זרימת מים קרים/חמים.
- יחידת הקרור שתסופק תכלול בקר אינטגרלי מיקרופרוססור השולט באופן עצמאי על יחידת הקרור עם שליטה מרחוק מבקרת אנרגיה לחדר מכונות באמצעות מתאמי תקשורת כאמור בפרק הבקרה.

למשאבות

- מתג בורר "דיני"- "מופסק"- "אוטו" לכל משאבה.
"דיני" - הפעלה מהלוח.
"מופסק" - הפסקה של היחידה.
"אוטו" - הפעלה ממערכת בקרת חדר מכונות.
- בורר סדר כניסת משאבה רזרבית – מלוח משאבות משניות קרים או חמים סמוך.
- נורות סימון לפעולה/תקלה לכל משאבה ונורה לתקלת חוסר זרימת מים בכל משאבה.

לוח חשמל למשאבות מים קרים ומים חמים משניות

בתחנת השאיבה בגג יותקנו לוחות חשמל למשאבות מים קרים משניות ולמערכת מים חמים אשר יתוכנן בשדות לפי הפרוט הבא:

- שדות למשאבות וברזי פיקוד מים קרים וחמים.
 - שדות למשני מהירות מנוע למשאבות.
 - שדות למערכת בקרה ממוחשבת.
- תאי הלוח יתוכננו עם רזרבת מקום של 30% לפחות.

מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר:

מפסק זרם לכל משאבה.

וולטמטר ראשי עם נורות לפאזות כולל לחצן בדיקת מנורות ומנורות פאזה.

מגן חוזר מתח והיפוך פאזה ומנורת חיווי תקלה.

אמפרמטר ראשי.

אמפרמטר לכל משאבה.

משנה מהירות לכל משאבה משנית.

מפסק פיקוד ראשי.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.

כיס לתוכניות ממתכת. שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר:

למשאבות מים קרים וחמים משניות

- מתג בורר "ידני"- "מופסק"- "אוטו" לכל משאבה.
"ידני" - הפעלה מהלוח.
"מופסק" - הפסקה של היחידה.
"אוטו" - הפעלה ממערכת בקרה ממוחשבת
- מתג בורר עוקף ווסת-דרך ווסת" לכל משאבה כאשר:
"דרך ווסת" – הפעלת מנוע המשאבה באמצעות משנה תדר.
"עוקף ווסת" – הפעלת מנוע המשאבה באמצעות מתח הרשת בתדר 50 הרץ.
- שמירה על מפל לחץ קבוע בין צנרת אספקה למבנים ובין מחלק מים קרים חזרה ראשי באמצעות משנה מהירות מנוע (ראה פיקוד לחץ למשאבות משניות).
- מערכת פיקוד טמפ' ע"י ברז פיקוד במעבר עוקף לשליטה על טמפ' שתשלח למבנים (בבקרה בלבד).
- נורות סימון ירוקות לפעולה לכל משאבה ונורות אדומות לתקלה, לתקלת חוסר זרימת מים ותקלה במשנה תדר.

למערכת מים חמים

- כנ"ל.

ליט"אות

מבחינת כוח - לוח החשמל יכלול בין היתר:

מפסק זרם ראשי במתח רגיל או מתח חרום.

נורות לפאזות הראשיות +לחצן בדיקה.

וולטמטר ראשי עם בורר פאזות.

אמפרמטר לכל יחידת טיפול באויר.

מפסיקי זרם לכל יחידת טיפול באויר.

ריליים להגנה בפני זרמי יתר.

טרנספורמטור פקוד 380/220V.

שקע שירות חד-פאזי 16A.

כל הציוד והחומרים האחרים הנדרשים לפעולה מלאה ותקינה של המערכת.

כיס לתוכניות ממתכת.

שילוט מתאים ללוח ולכל מפסק ונורת סימון.

מבחינת פיקוד - לוח החשמל יכלול בין היתר:

ליחידת טיפול באויר כללי

- מתג בורר "דיני"- "מופסק"- "אוטו" "דיני" - הפעלה מהלוח.
- "מופסק" - הפסקה של היחידה.
- "אוטו" - הפעלה מרחוק ממערכת בקרה ממוחשבת ו/או מלוח הפעלה מרחוק בקומות (ראה להל"ן).
- נורות סימון לפעולה ותקלה.
- נורות סימון למסננים מוקדמים סתומים.
- מערכת בקרה לספיקת אויר אספקה קבועה להפעלת משנה מהירות מנוע מובנה במפוח עם פוטנציומטר בעוקף בהתאם לפרק הפיקוד לרבות לרבות **תצוגה דיגיטלית של תדר המפוח**.
- מערכת פיקוד לברז מים קרים לפי פרק הפיקוד.

15.5.4 לוחות הפעלה מרחוק

לוחות הפעלה מרחוק ליחידת טיפול באויר לחדרי חשמל

עבור יחידות לחדרי חשמל יותקנו לוחות הפעלה מרחוק מיקרוסט או שו"ע מאושר ע"י בית החולים לרבות:

- מתג הפעל הפסק ליט"א (ביט"אות).
- נורות סימון לפעולה ותקלה.
- טרמוסטט ורגש טמפרטורה עם צג דיגיטלי זוהר.

15.5.5 מערכת הפיקוד

להל"ן תאור כללי של מערכות הפיקוד הנדרשות בפרוייקט זה לפי סוגי הציוד השונים.

בקרת יחידות הקרור

- יחידת הקרור שתסופק תכלול בקר אינטגרלי מיקרופרוססור השולט באופן עצמאי על יחידת הקרור וכולל הפעלה של משאבות סחרור מים קרים והשבת חום.
- יחידות הקרור תפעלנה כפונקציה של טמפ' במים אספקה קרים וחמים (ניתנת לכיוון) ולפי מערכת בקרת אנרגיה הממוחשבת (ראה פרק בקרה).
- במקרה של תקלה ביחידת קרור – יכנסו יחידות אחרות ותצא אתראה.

בקרת משאבות יחידות הקרור

- המשאבה יכנסו לפעולה לפי הרשאה לכניסת יחידת הקרור שלהן מלוח הפיקוד או ממערכת בקרת חדר מכונות הממוחשבת.
- במקרה של תקלה במשאבה – המשאבה הרזרבית תופעל ידנית.

בקרת לחץ וטמפ' למשאבות משניות קרים כל השנה

- למשאבות משניות למים קרים יותקן משנה מהירות מנוע שיהיה מפקד מרגש לחץ בצנרת אספקה לצרכן לעומת רגש לחץ במחלק מים קרים חזרה בהתאמה (הלחץ ההפרשי בין שתי הנקודות)..
- ווסת המהירות ישמור על מפל לחץ זה קבוע להתאמת ספיקות המים במעגלי המשנה לתפוקה הנדרשת.
- כיוון רמת הלחץ הנדרשת תהיה לפי הספיקה המקסימלית הנדרשת ותכויל במשך הזמן לפי הצורך.
- מערכת פיקוד טמפ' ע"י ברז פיקוד במעבר עוקף לשליטה על טמפ' שתשלח למבנים (בבקרה בלבד).

בקרת לחץ למשאבות משניות חמים

- למשאבות משניות למים חמים קיימים משנה מהירות מנוע מפקדים מרגש לחץ בצנרת אספקה לצרכן לעומת רגש לחץ במחלק מים חמים חזרה.
- ווסת המהירות ישמור על מפל לחץ זה קבוע להתאמת ספיקות המים במעגלי המשנה לתפוקה הנדרשת.
- כיוון רמת הלחץ הנדרשת תהיה לפי הספיקה המקסימלית הנדרשת ותכויל במשך הזמן לפי הצורך.
- מערכת פיקוד טמפ' ע"י ברז פיקוד במעבר עוקף לשליטה על טמפ' שתשלח למבנים (בבקרה בלבד).

בקרת חימום בקיטור לתיקון/גיבוי

- בחדר דודים יותקן מחליף חום קיטור למים חמים לצורך תיקון טמפ' ו/או גיבוי חימום לצרכנים.
- פיקוד מחליף החום יהיה באמצעות ברז פיקוד לקיטור הדרגתי שימור על מי חזרה במחלק מים חמים חזרה של 42.5 מעלות (ניתן לכיוון).
- הכוונה היא להשתמש מעט עד בכלל במערכת הקיטור כך שכיוון הטמפ' יהיה בהתאם.

בקרת טמפ' ופיקוד ליחידות טיפול באויר בשיטת 2 צינורות

- יחידת טיפול באויר לחדרי חשמל תהיה בשיטת 2 צינורות לקרור בלבד.
- יחידות הטיפול באויר יצוידו בברזי פיקוד תלת דרכיים הדרגתיים לקרור בהתאם לתוכניות. עם העברת מתג הפעולה למצב "מיזוג" או "איורור" תיכנס מערכת הפקוד לפעולה. מפוח האספקה יופעל לאחר שהייה מתאימה לפתיחת מדפי האש.
- ביחידות בקרה על SET-POINT ביחידות אלה תהיה לפי טמפ' אויר חוזר ניתנת לכיוון. מתח הפיקוד יהיה 0-10V לאפשרות כיוון טמפרטורה (SET POINT) ממערכת הבקרה בלבד.

15.5.6 ציוד למערכת הפיקוד

להלן תאור כללי של הציוד הנדרש בין היתר למערכות הפיקוד בפרוייקט זה לפי סוגי הציוד השונים.

כל ציוד הפיקוד יתאים לעבודה עם מערכת בקרת DDC בהתאם לדרישות פרק הבקרה.

כל ציוד הפיקוד יוגש לאישור עם קטלוגים ונתוני הבחירה המתאימים.

משנה מהירות מנוע רציף (VSD)

- במנועי משאבות ומפוחים יותקנו משני מהירות מנוע רציף (VSD).
 - משני המהירות יותקנו בתוך הלוחות עם איורור מתאים.
 - משני המהירות יתאימו להספק המנועים אותם הם משרתים.
 - בכל מקום בו מותקנים משנה מהירות מנוע יותקן בורר הזנות בלוח שיאפשר הזנה ישירה לציוד במקרה של תקלה במשנה המהירות (כלול במחיר הלוח).
- משני המהירות יהיו מתוצרת: "DANFOSS" או "ABB".

ברזי פיקוד למים קרים וחמים

- ברזי הפיקוד יהיו ממונעים עם אפשרות של פתיחה וסגירה ידניים.
 - ברזי הפיקוד יתאימו לספיקות המקסימליות המתוכננות עם מפל לחץ מתאים כאשר ה-KV של הברזים אינו עולה על 0.1.
 - ברזי הפיקוד יתאימו לטמפ' העבודה ולא פחות מ-100 מעלות.
- ברזי הפיקוד יהיו מתוצרת L&S דגם: "VXG/F" עם מפעילים חשמליים מדגם: "SKD" או "SKS" או "SSC" (בהתאמה לקוטר הברזים) או חלופה זהה מתוצרת "בלימו" בלבד מסיבות של אחידות ציוד בבי"ח.

טרמוסטטים ליחידות טיפול באויר

- בלוחות הפעלה מרחוק יותקנו טרמוסטטים עם צג דיגיטלי לכיול וקריאה של הטמפ' עם אפשרות לשליטת על ממערכת הבקרה הממוחשבת.
 - הטרמוסטטים יהיו מטיפוס עם רגש מובנה או רגש/ים מרוחקים בהתאם לנדרש.
- הטרמוסטטים יהיו מתוצרת המתאימה לפעולה עם מערכת הבקרה בתוספת צג דיגיטלי לקריאת טמפ' בחדר ו- SET-POINT בלבד.

מדי חום בצנרת מים

- בכל צנרת כניסה ויציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו מדי טמפ' נוזליים.
- מדי החום יותקנו בתוך כיס מתאים בצנרת המים לרבות תוספת חומר מוליך טרמי בין הרגש לכיס לקריאה מדויקת.
- בצנרת גבוהה יותקנו מדי חום עם חוט קפילרי וסקאלה עגולה.
- מדי החום יהיו מתאימים לתחום הטמפ' של הצנרת בה הם מותקנים.

מדי החום בצנרת המים יהיו מתוצרת "SIKA". לא יתקבלו מדי חום מתוצרת "IML"

רגשי טמפ' בתעלות

- בתעלות אספקה ואויר חוזר בהתאם לסכימות האויר וכנדרש יותקנו רגשי טמפ' עבור מערכת הבקרה.
רגשי טמפ' לתעלות יהיו מתוצרת: L&S דוגמת דגם: QAM.

רגשי טמפ' בצנרת מים

- בכל צנרת יציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו רגשי טמפ' עבור מערכת הבקרה.
- רגשי הטמפ' יותקנו בתוך כיס מתאים בצנרת המים לרבות תוספת חומר מוליך טרמי בין הרגש לכיס לקריאה מדויקת.
- מדי החום יהיו מתאימים לתחום הטמפ' של הצנרת בה הם מותקנים.
רגשי הטמפ' בצנרת המים יהיו מטיפוס "PT-1000" ומתאימים למערכת הבקרה.

מדי לחץ בצנרת המים

- בכל צנרת כניסה ויציאה מיחידות טיפול באויר וכו' יותקנו מדי לחץ מטיפוס עם מילוי גליצרין, ברז ניתוק, סיפון ושחרור לחץ לאיפוס.
- מדי הלחץ יהיו בסקאלה מתאימה לתחום עבודה של הצנרת בה הם מותקנים.
מדי הלחץ יהיו מתוצרת: "מגן-אפק". לא יתקבלו מדי לחץ מתוצרת "IML"
- מדי לחץ למערכת הבקרה עבור הפעלת משני מהירות מנוע יהיו בסקאלה מתאימה ויתאימו לפעולה עם מערכת הבקרה הממוחשבת.

מדי לחץ הפרשיים לאויר

- על כל המסננים הסופיים יותקנו מדי לחץ הפרשי לאויר כולל סקאלה עגולה מתאימה לתחום הלחצים הנדרש וכולל צנרת מדידה מנחושת או מנירוסטה
לאתראה על מסננים סתומים.
- בתעלות אספקה ליחידות טיפול באויר ומפוח יותקן מד לחץ אנלוגי כולל צג דיגיטלי להפעלת משנה מהירות מנוע של יחידות אלה כאמור לעי"ל.

מדי ספיקת מים למעגלים משניים

- בצנרת למעגל משני יותקן מד ספיקת מים מטיפוס מגנטי מתאים לספיקות נמוכות בתחום של 0-10 גלון לדקה.
מדי ספיקה תוצרת "סימנס" או קמפסטופ

15.6.1 כללי

בבית החולים תוקם מערכת בקרת אנרגיה לחדר מכונות מתוצרת "TRANE" מסוג: "TRACER-SUMMIT" או חלופה מתוצרת "CARRIER" המפעילה את יחידות הקרור, משאבות מים קרים ומים חמים לפי שיקולים של חיסכון באנרגיה ודרישת קרור/חימום. במסגרת פרויקט זה על הקבלן לספק ולהתקין מערכת בקרה ממוחשבת מטיפוס DDC למערכת בקרת אנרגיה בחדר מכונות לקליטת יחידות קרור חדשות ומשאבות משנה.

להלן באופן כללי חלוקת העבודה בין הקבלנים:

קבלן משנה לבקרה:

- אספקה בלבד של בקרים ממוחשבים בהתאם לנדרש.
- אספקה והתקנה של תוכנת הבקרה על כל מרכיביה.
- אספקה והתקנה של מתאמי תקשורת בין הבקרים בלוחות למחשבי הבקרה.
- מסכי בקרה כנדרש.
- ביצוע אינטגרציה בין הבקרה החדשה בלוח לבקרת חדר מכונות הקיימת.

קבלן מיזוג אויר:

- אספקה והתקנה של תאי הבקרה בלוחות החשמל.
- התקנה של הבקרים בלוחות החשמל.
- אספקה והתקנה של ממסרים, מתמרים וכו' בלוחות.
- אספקה והתקנה של ציוד קצה כגון רגשים, טרמוסטטים, מדי זרימה, לחץ, ספיקה וכו'.
- חיווט חשמלי מלא של לוחות הבקרה כולל חיווט לאביזרי הקצה.
- אספקה והתקנה של קווי תקשורת בין הבקרים בלוחות החשמל אל מתאמי התקשורת בחדר הבקרה במבנה.
- אספקה והתקנה של קווי תקשורת בין לוחות החשמל במבנה אל מחשב הבקרה במשרד אחראי מיזוג אויר במרכז הרפואי.
- מחיר רכיבי הבקרה (שיסופקו ע"י קבלן משנה לבקרה) יהיו אחידים לכל הקבלנים. למרות האמור לעי"ל האחריות על מערכת הבקרה תהיה של קבלן מיזוג אויר כקבלן ראשי והרווח הקבלני עבור הוצאותיו הישירות והעקיפות ינתנו בסעיף מיוחד לכך בכתב הכמויות אשר לא יעלה על 12% מערך העבודה שתבוצע ע"י קבלן המשנה לבקרה.
- מערכת הבקרה הממוחשבת תכלול בין היתר:
- מתאמי תקשורת נתונים למחשבי הבקרה.
- תאי בקרה בלוחות חשמל כולל: בקרים, ממסרים, מתמרי לחץ, טמפ' וכו'.
- חיווט חשמלי לפיקוד אביזרי קצה כגון: ברזי פיקוד, רגשים, טרמוסטטים וכו'.
- מסכי בקרה כפי הנדרש להל"ן ולשביעות רצון המשתמשים.

קבלת מערכת הבקרה תהיה רק לאחר אישור בכתב של מחלקת האחזקה/מפקח כי הכל בוצע בהתאם למפרט ולשביעות רצונם ולאחר קבלת הדרכה מתאימה.

15.6.2 דרישות ממערכת הבקרה

להלן דרישות הבקרה לפרוייקט זה לפי סוג הציוד.
הדרישות הינן עקרוניות ומהוות בסיס בלבד להכנת המערכת.
כל הבקרים שיותקנו יתמכו בפרוטוקול BACNET עם חותמת מאושר BTL ויחוברו בתקשורת IP אל רשת בית החולים.
המערכת שתסופק תהיה כזו שניתן יהיה להרחיבה בעתיד.
תאי הבקרה הבקרים יתוכננו עם רזרבה של נקודות בקרה מכל הסוגים של 25%.

מערכת הבקרה אשר תסופק תחובר אל מרכז בקרה ראשי לניהול אופטימלי של מערך יחידות הקרור הכולל במבנים עם אפשרות שליטה מקסימלית הן באחוז העמסה של היחידות והן ברמת התחזוקה שלהן.

כללי:

- בקרת כניסה של יחידות קרור לפי עדיפות שתקבע במערכת בקרת חדר מכונות.
- כניסת משאבות מים קרים ומי השבת חום כאשר יש דרישה ליחידת הקרור/חימום.
- אתראה על גילוי וכיבוי אש בלוחות.
- מדידת זרם של המערכות ע"י SATEC כולל תקשורת לבקרת חדר מכונות ומתאמים כפי הנדרש ע"י יצרן הרב מודד.

בקרה לכל יחידת קרור

- פעולה/תקלה של היחידה.
- תקלת זרימה ביחידת קרור ו/או חימום בהתאם למפסק זרימה חיצוני.
- מצב בורר "קרור או חימום" של היחידה.
- מדידת ספיקת מים ממד האנרגיה BTU מטר.
- מדידת טמפ' אספקה/חזרה מהיחידה למים קרים ולמים חמים.
- קריאת כל הנתונים מהמיקרופרוססור של היחידה במחשב הבקרה באמצעות מתאמי תקשורת מתאימים (כמות הנתונים הנקראים בבקרה לפי החלטת המזמין כל עוד ניתן לקרוא אותם במיקרופרוססור).

בקרה למשאבות סחרור יחידות הקרור

- פעולה/תקלה של המשאבה (מים קרים, מים חמים).
- מצב בורר כניסת משאבה רזרבית (למים קרים ולמים חמים).
- הפעלת משאבת מים חמים לפי המצב בורר קרור חימום.
- הפעלת משאבת עיבוי דרך משנה מהירות מנוע מפוקד מרגש טמפ' מים חמים

- חזרה ראשי או ב- 50Hz מותנה במצב בורר קרור-חימום" וכאמור בפרק הפיקוד.
- אחוזי עמיסה של משנה מהירות מנוע של משאבות מים קרים ומים חמים.
- תקלת זרימה במשאבה בהתאם למפסק זרימה חיצוני.
- פעולה של משאבה רזרבית במקרה של תקלה ואתראה.
- מדידת זרם לכל משאבה.

בקרה למשאבות מים משניות

- פעולה/תקלה של המשאבה.
- מדידת לחץ הפרשי בין אספקה למחלק חזרה להפעלת משנה מהירות מנוע.
- אחוזי עמיסה של משנה מהירות מנוע של משאבת מים קרים ומים חמים משנית.
- תקלת זרימה במשאבה בהתאם למפסק זרימה חיצוני.
- פעולה של משאבה רזרבית במקרה של תקלה ואתראה.
- מדידת זרם לכל משאבה.
- הפעלת ברז פיקוד עוקף למים קרים ולמים חמים לשליטה על טמפ' אספקה למבנים לרבות אחוזי פתיחה של הברז.
- מדידת טמפ' אספקה וחזרה ראשיות במחלק חזרה/אספקה/אספקות למים קרים ומים חמים.

בקרת חימום לגיבוי

- פעולה/תקלה של משאבת מים חמים למחליף חום קיטור/מים חמים.
- מדידת טמפ' במחלק מים חמים אספקה וחזרה.
- מדידת טמפ' כניסה ויציאת מים (צד מים חמים) של מחליף חום קיטור-מים חמים.
- הפעלת ברז פיקוד קיטור לשמירה על טמפ' מים חמים אספקה לרבות אחוזי עמיסה של הברז.
- אתראה על טמפ' גבוהה מדי/נמוכה מדי בצד המים ובצד הקיטור וסגירת ברז ביטחון בקו הקיטור ואתראה על כך.

בקרה ליחידות טיפול באויר לחדרי חשמל:

- הפעלה/הפסקה של היחידה.
- פעולה/תקלה של מפוח/י אספקה.
- מדידת טמפ' אספקת/חזרת אויר.
- מדידת טמפ' אספקה/חזרה למים קרים ולמים חמים.
- הפעלה של ברז מים קרים במצב קרור כולל אחוז פתיחת ברזים לפי טמפ' באויר חוזר (פרוזדורים) או לפי טמפ' אספקה (אויר צח).
- הפעלה של משנה המהירות למנוע מובנה במפוח אספקה כפונקציה של לחץ בתעלת אספקה **ותצוגה דגיטלית של תדר המפוח** (ליד המפוח ולבקרה).
- אחוזי עמיסה של משני המהירות למנוע.
- מצב עוקף משנה מהירות מנוע ("דרך וסת" או "עוקף וסת").
- תקינות זרימת אויר.

- אתראה על מסננים מוקדמים סתומים.

15.6.3 מחשבי הבקרה

מחשבי הבקרה קיימים בחדרו של אחראי על מערכות מיזוג אויר במרכז הרפואי ויש לאפשר קריאה של הנתונים במחשבים אלה כנדרש.

15.6.4 מסכי הבקרה

- להל"ן רשימה (לא בהכרח מלאה) של מסכי הבקרה הנדרשים בפרוייקט זה.
- בכל מקרה המסכים יהיו לפי דרישות המזמין ולשביעות רצונו המלאה.
- מפות שטח נגזרות מתוכניות אדריכלות ומיזוג אויר של כל הקומות שיכללו בין היתר:
- מסך למערכת קרור על כל מרכיביה והפרמטרים הנדרשים.
 - מסך למערכת החימום הראשית על כל מרכיביה.
 - מסכים למשאבות משניות למים קרים ולמים חמים.
- מסכים נוספים לפי דרישות המזמין ובהתאם לקיים ליחידות קרור אחרות.

15.6.5 תקשורת

קוי התקשורת בין תאי הבקרה למחשבי הבקרה יהיו מטיפוס גידים מפותלים ומסוכך כולו להגנה בפני הפרעות.

הכבלים יפרסו בצורה מסודרת בתוך תעלות רשת ובתואי מתואם עם בית החולים.

15.7.1 כללי

במסגרת פרק זה מפורטות העבודות המבוטאות בכתב הכמויות כמערכות שונות ועבודות עזר.

סעיפי ההפעלה, בדיקות לחץ, שטיפת צנרת, ויסות, תיקי המיתקן, שירות ואחריות כמפורט בפרק 15.00 של המפרט הכללי.

על הקבלן להכין, במסגרת חוזה זה, את כל תוכניות הבסיסים ועבודות בנין הדרושים להתקנה מושלמת של מערכות מיזוג האויר.

ביצוע בסיסים מקונסטרוקציה/בטון יהיה ע"י קבלן בניין לפי תוכניות שיגיש קבלן מ"א לאישור מהנדס קונסטרוקציה – רק באישור המפקח.

ביצוע פיגומים להתקנת צנרת בגובה ע"י קבלן מיזוג אויר ו/או לפי הוראות המפקח. הקבלן יספק גם את כל חומרי העזר הנדרשים לבסיסים אלה.

בסיסים אינרטיים למשאבות ע"י קבלן מיזוג אויר.

15.7.2 שרוולים

על הקבלן להכין תוכניות לשרוולים למעברים הדרושים לצנרת מים וכבלי חשמל.

התוכניות יכללו את הגבהים ומיקומם המדויק ולהעביר התוכניות לאישור.

לאחר אישור התוכניות הקבלן יתקין את השרוולים. לאחר התקנת הצנרת על הקבלן לאטום את כל הרווחים בין הצנרת והשרוולים.

השרוולים יהיו מפי.ו.י.סי ויותקנו בכל מעברי קירות בלוקים או בטון.

מחירי השרוולים כוללים התקנתם ואיטום לאחר העברת הצנרת.

רשימת קיצורים ברשימת הכמויות:

יח'	- יחידה
מע'	- מערכת מושלמת על כל רכיביה
מ"ר	- מ"ר
מ.א.	- מטר אורך
קומפ'	- קומפלט ומושלם

- א. אופני המדידה יהיו בהתאם לפרק 15 של המפרט הכללי אלא אם כן צוין אחרת להלן.
- ב. העבודה המתוארת במפרט ובשרטוטים תבוצע בשלבים וכתב הכמויות מתיחס להתקנת מערכת מיזוג אויר. העבודה תבוצע בשלבים לפי הנחיות המפקח ועל הקבלן לקחת בחשבון כי חלקים מסוימים של העבודה יהיה עליו לבצע בשעות בלתי מקובלות על מנת לא להפריע לפעולה השוטפת של בית החולים. כל עבודה בשעות בלתי מקובלות והעלולות לגרום לשיבושים במהלך העבודה התקין ייעשו בתיאום עם המפקח ובאישורו.
- ג. אי הבנה של כל שהוא, או אי התחשבות בו, לא תהווה סיבה מספקת לשינוי המחיר בכתב הכמויות. כל אי הבנה, או הסבר שיידרש על ידי מגיש ההצעה יש לעשות בכתב למפקח מטעם המזמין וזאת לפני הגשת הצעתו.
- כל סעיף בכתב הכמויות יכולול אספקה והתקנה של הפריט על כל מכלוליו המתוארים במפרט לגבי אותו פריט אלא אם כן צוין אחרת.
- ד. כתב הכמויות ייחשב ככולל את כל ההוצאות הכלליות של הקבלן, בין נראות ובין נסתרות, אשר לא קבלו את ביטוי בסעיפי כתב הכמויות. על הקבלן לוודא כי כל הנדרש בשרטוטים ובמפרט יכלל בסעיפים המתאימים גם אם פרט זה או אחר לא הוזכרו בסעיף כל שהוא אך דרושים להשלמת העבודה כנדרש.
- ה. הפחתה בכמויות לא תשנה את מחירי היחידה.
- הגדלה בכמויות, ללא מגבלה בכל סעיף לא תשנה את מחירי היחידה במגבלה לא יותר מאשר הגדלה של 33% מכלל היקף הפרויקט.
- ו. המזמין שומר לעצמו את הזכות להוציא מכלל העבודה חלקים מסוימים של המתקן לפי ראות עיניו וזאת ללא כל תביעה מצד הקבלן.
- ז. מחיר התקנת יחידות מיזוג אויר לסוגיהן כולל בין היתר: הובלה, הצבה, ביצוע ואקום, מילוי קרר, קידוחים והכנת מעברים לצנרת גז וחשמל, מתלים וחיזוקים, קונסולות וחומרי עזר, בולמי רעידות, איטום, חיבורים גמישים לתעלות אויר (אם ישנן), חיבור סיפוני ניקוז ואל נקודת הניקוז, חיבור מנתק בטחון, חיווט חשמלי מושלם, הארקות ובקורת בודק חשמל מוסמך אלא אם נאמר אחרת.
- ח. מערכת הפיקוד תכלול רגשים, בקרי טמפרטורה ואת כל האביזרים הדרושים לפעולה תקינה של המערכות גם אם לא פורטו בכתב הכמויות.
- ט. מחיר בולמי רעידות לצידוד יכלל במחיר הצידוד לו הוא שייך. מתלים קפיציים, תמיכות, חיזוקים, קונסולים לצנרת גז וחשמל לא ימדדו ויכללו במחיר ההתקנה.
- י. מחירי השרוולים למעברי צנרת גז וחשמל והתקנתם יכללו במחיר ההתקנה.
- יא. מחיר ויסותי מערכות מיזוג אויר יכלול ויסותים לכל שלב ואת הויסות הסופי עם השלמת כל העבודה.
- יב. מחיר יחידות מיני מרכזיות יכלול את כל הנדרש והמתואר במפרט כולל בין היתר מונעי זעזועים, קופסאות עירבוב ומדפי ויסות ביחידות עם אויר חוזר.
- יג. מחיר תעלות אויר יהיה אחיד לכל העוביים הנדרשים לתעלות לחץ נמוך על פי הנדרש ב-SMACNA. לא ישולם בנפרד עבור מדפי פיצול ועבור מדפי פרפר עגולים או מלבניים עם כנף אחת ומחירים יכללו במחיר התעלות.

- ד. מחיר תעלות אויר יכלול בין היתר מתלים, חיזוקים, פתחי גישה, חיבורים גמישים לחיבור ליחידות, מכסים בקצות התעלה ואיטום תעלות עם מרק אפוקסי.
- ט. מחיר פעמוני אטימה יינתן לפי מטר אורך.
- טז. מחיר מפוח הפליטה יכלול קונסטרוקצית תמיכה, מונעי זעזועים ומפסקי בטחון.
- יז. מחיר מפסיקים של ציוד המרוחק מלוחות חשמל יכלול במחיר הציוד לו הם שייכים.
- יח. מחיר השילוט יכלול במחיר הציוד אליו הוא שייך ולא ימדד בנפרד.
- יט. מחירי תוכניות עבודה, תוכניות AS MADE, תיק המתקן כולל הוראות הפעלה ואחזקה, דיסקט של כל תוכנית AS MADE בתוכנת AUTO CAD גרסה 2000 יהיה כלול במחירי הציוד והחומרים ולא ישולם בנפרד.

א.ר.י חברה לתכנון וליעוץ בע"מ

רח' וייצמן 53 ת"א טל: 03-6240878 פקס: 03-6240120

רשימת תוכניות למכרז מיזוג אויר – גליון 00

פרוייקט בנין 9-מרכז אנרגיה דרומי חדש

<u>מס. סידורי</u>	<u>מקצוע</u>	<u>שם תוכנית</u>	<u>מס. גליון</u>	<u>קנ"מ</u>	<u>שם קובץ</u>	<u>מהדורה</u>	<u>תאריך עדכון אחרון</u>
1	מיזוג אויר	רשימת תוכניות	2009-00	1:1	רשימת תוכניות	מ-1	1/7/2020
2	מיזוג אויר	מרכז אנרגיה בגג ומיזוג חדרי חשמל	2009-01	1:75	A2009-01	מ-1	1/7/2020
3	מיזוג אויר	חיבור צנרת במפלסים 0.00 ו-7.95	2009-02	1:100	2009-02A	מ-1	1/7/2020
4	מיזוג אויר	טבלאות ציוד	2009-03	1:1	2009-03A	מ-1	1/7/2020
5	מיזוג אויר	סכימת צנרת מים קרים וחמים	2009-04	1:1	2009-04A	מ-1	1/7/2020

חתימת הקבלן: _____

פרק 19 – מסגרות חרש

19 פרק 19 – מסגרות חרש

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשולם כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

- 19.01 כללי
- המפרט לביצוע העבודות הנ"ל, תנאי המדידה והמחירים הן לפי המפרט הכללי פרק 19, בתוספת האמור להלן, ו/או בכתב הכמויות.
- מוסבת בזה תשומת ליבו של הקבלן במיוחד לסעיפים הבאים במפרט הכללי:
- כללי (1900), חומרים (14...19010).
- ייצור קונסטרוקציות (29...19020), ריתוך (38...19030).
- ציפוי פלדה באבץ (47...19040), צביעה (54...19050).
- הובלה והקמת המבנה (67...19061).
- העבודה תבוצע מתוך התאמה לתקנים הישראליים המתאימים.
- תשומת לב הקבלן מוסבת במיוחד לתקנים הבאים:
- א. ת"י 127 מבחני רתכים, ריתוך קונסטרוקציות פלדה.
- ב. ת"י 1032 חלק 2: אישור נוהלי ריתוך.
- ג. ת"י 1225: חוקת מבנה פלדה.
- ד. ת"י 1338, 1339, 1340 – אלקטרודות מצופות לריתוך.
- הנושאים שת"י 1225 אינו דן בהם כגון:
- קורות פחים.
 - פרופילים דפי דופן.
 - ברגי עיגון וכו'.
- יחולו עליהם התקנים BS 5950 או AICS במהדורה האחרונה.
- תקן אמריקאי AWS D1.1
- תקן אמריקאי דגימה ANSIZ 1.4
- חלקי בנין בקונסטרוקציות פלדה: קונסטרוקציות פלדה לתמיכת מרפסת חיצונית הכולל מסבכים קורות
- , עמודים ומעקים.

- 19.02 חומרים
- פרופילים, צנורות ופחים מפלדה
1. פרופילים צורתיים, פרופילים מרובעים ו/או עגולים חלולים מעורגלים בחם (RHS ו/או SHS) או CHS) וכן כל פחי החיבור המחברים ביניהם יהיו מפלדה בעלת תכונות השוות לפחות לפלדה מסוג GR43C לפי BS4360 או לפי ST DIN17100 או ISO 630-1980. פחי חיבור במקומות חיבור מסויימים מ-ST-52.
2. כל הברגים, האומים דיסקיות ודיסקיות קפיציות יהיו לפי ת"י 1225, חלק 1.
3. הפלדה תהיה חדשה, בלתי פגועה ו/או ומוחדרת ע"י חלודה וללא קליפה מתקלפת.
4. הקבלן ימציא למפקח המתכנן תעודה מטעם יצרן הפלדה המציינת שהפלדה המיועדת לשימוש,

מתאימה למפרט ולתקנים.
 על הקבלן להזמין את המפקח/המתכנן לבדוק את מידות החלקים ועובי הדפנות של צנורות
 והפחים לפני הרכבתם ליחידה שלמה וכן יזמין את המפקח/המתכנן לבדוק את היחידות
 השלמות לפני הישלחם לבנין.
 5. כל האומים, ברגים, דיסקיות קפיציות וכו' יהיו מגולוונים.

19.03 תכנון מפורט
 התכנון המפורט יוכן ע"י הקבלן, בהתאם למפרט הכללי, סעיף 19003, ויוגש לאישורו של מתכנן
 הקונסטרוקציה מטעם המזמין.
 הקבלן לא יהיה רשאי לסטות מתכניות הקונסטרוקציה שהוכנו ע"י המתוכנן אלא אם אושר הדבר
 מראש ובכתב ע"י המפקח והמתכנן.

19.04 ייצור קונסטרוקציות
 - רצוי להמנע מחיתוך בלהבה ולהשתמש בחיתוך במשורים, גיליוטינות וכד'. במידת ההכרח יורשה
 חיתוך בלהבה במידה וינקטו באמצעים למניעת נזק למתכת בזמן החיתוך. כל סימון של שימוש
 בלהבה שימצא על אלמנט קונסטרוקציה יהווה סיבה מספקת לפסילת האלמנט כולו ע"י
 המפקח. הקבלן יהיה חייב להחליפו באלמנט חדש מבלי שהדבר יזכה אותו בתמורה נוספת
 כלשהיא לרבות תמורה כספית ו/או הארכת תקופת הביצוע.
 - כל הריתוכים יבוצעו במפעל, במהלך הייצור, למעט ריתוכים המסומנים בתכניות הקונסטרוקציה
 כריתוכים לביצוע באתר ו/או ריתוכים שביצועם באתר אושר מראש ובכתב ע"י המפקח.
 - כל ההכנות הדרושות לביצוע חיבורים באתר לרבות חירור עבור חיבורים בברגים ויצירת שיפוע
 שפות עבור ריתוכים יבוצעו בזמן הייצור.
 - בזמן הייצור יקבלו כל אלמנטי הקונסטרוקציה סימון ברור ויציב של זהותם. במקומות בהם
 מתחבר אלמנט מסויים אל אלמנטים אחרים תסומן גם זהותם של האלמנטים האחרים.

19.05 עבודה
 כל העבודה תבוצע לפי מיטב הכללים, והנוהגים המקובלים במקצוע ועל-ידי בעלי מקצוע ממדרגה
 ראשונה. הרתכים יהיו בעלי תעודות ויתאימו לנדרש בסעיפי המפרט הכללי.
 כמו כן רשאי המפקח ו/או המתכנן לדרוש החלפת רתך ללא כל הנמקה שהיא במידה ולפי ראות
 עיניו עבודתו אינה משביעה רצון.
 החיבורים לפני הגיליון בחום ייעשו בדרך כלל ע"י ריתוך חשמלי, מלבד המקומות, המסומנים
 בתכניות באופן אחר, כגון ברגים ואומים.
 החיבורים בשטח (לאחר גיליון בחום) יהיו בדרך כלל ע"י ברגים.
 במידה והחיבור יעשה ע"י ריתוך יש לצפות את מקום הריתוך בגליון בקר כמפורט בתקן.

19.06 מידות
 הקבלן חייב לבדוק במקום את מידות ומפלסי המבנה לפני התחלת הייצור, לצורךק ביעת המידות
 המדוייקות של קונסטרוקציה הפלדה.
 הסיבולות המותרות בייצור לאלמנטי הפלדה הן כדלקמן:
 הדיוק במידות בין חורי ברגים –
 עבור החיבורים למיניהם ± 0.5 מ"מ.
 הדיוק במידות האורך (גובה) הכללי של המגדל ± 3.0 מ"מ.
 הדיוק במידות האורך של המוטות ± 2.0 מ"מ.
 הדיוק במפלס האגדים ± 2.0 מ"מ.

הברגים, האומים והדיסקיות שיסופקו ע"י הקבלן יהיו אך ורק מגולבנים מראש, במידות תקניות, והחורים עבורם יהיו קדוחים ו/או נקובים, נקיים ומתאימים לקטרי הברגים. המרווח סביב הבורג וההברגה יהיו לפי התקן המאושר. יחד עם זאת יש להקפיד שחלק הבורג בתוך חלל החוד יהיה ללא הברגה ושהאומים יבורגו מעל דיסקיות תקניות מפה ברזל. שטחי המגע שבין הברזלים שיש לחברם, יימרחו בחומר נגד חלודה כמפורט בתקן לפני ביצוע החיבור.

לאחר חיבור חלקי מבנה השונים ע"י ברגים אשר בתוך הבטון וחגורה עוברת יש לרתך בריתוך נמשך כל החלקים.

ביתר חלקי המבנה אין לרתך לאחר הרכבת הקונסטרוקציה, פרט אם נדרש ע"י המתכנן והמפקח במקום.

במקרה של שימוש בברגי חיכוך מפלדה מעולה, אם יידרש בתוכניות ו/או מפקח במקום, יעמדו הברגים וביצוע כל העבודה, לדרישות התקן המתאים, כולל בדיקת כוח לסגירה במכשיר מיוחד.

1. סוג הריתוך ואורכו יתאימו לפרטים המסומנים בתכנית ו/או בהתאם להוראות המפקח/המתכנן. הריתוך ייעשה באופן מקצועי מעולה, יהיה מלא ועבה כמתואר להלן לכל אורכו. יש להכין את שטחי החיבורים ולנקותם היטב מלכלוך ו/או חלודה ולטשם לפני ביצוע עבודות הריתוך. המפקח/המתכנן רשאי לבדוק את טיב הריתוך ומומחיות של הרתך בכל שיטה הנראית לו לפני התחלת העבודה וכן בזמן ביצועה.

אם לא צויין אחרת יהיו הריתוכים "אין סופיים". סירוגין יורשו רק בהסכמת המתכנן/המפקח בכתב.

מבחינת המראה החיצוני, יהיה הריתוך שווה ונקי, ללא הפסקות, חורים ומקומות שרופים, ומבחינות אחרות יתאים למפרט ולתקן המאושר.

עובי ריתוכי-פינה יהיה אחיד ושווה, אבל דק במשהו מעובי החלקים המחוברים.

שיפוע הריתוך יהיה בצורת "בטן" ולא שקעוריות.

בריתוכי-מגע יש ליצור "גרונג" ע"י השחזת השפה של אזור החלקים בזווית של 45° מינימום, או השחזת שתי השפות, כאשר הזווית היא 60° מינימום. ריתוך ללא "גרונג" ייפסל.

נוהל ריתוך יוגש ע"י קבלן לאישורו של המפקח והריתוך יבוצע רק לאחר קבלת האישור.

2. האלקטרודות – תהיינה מסוג "אלקטרודות פלדה רכה" המצויינת ב-AWS 7018 (Z4-) בתקן האמריקאי ו/או מסוג המתאים לדרישות ת"י 1340, סעיף 3.3... בחיבור פלדות מסוגים שונים תהיה האלקטרודה מסוג שייקבע בהתיעצות עם היצרן. האלקטרודות לריתוך פלדה זיון מצולעת תהיינה מסוג 7018E-.

אלקטרודות שימשו לריתוך אלמנטי קונסטרוקציה המיוצרים מפרופילי RHS ו/או SHS ו/או CHS לרבות פחי חיבור המתאימים כנ"ל יהיו מסוג ESI 30 B(H) לפי BS639.

3. ניקוי סיגים ("שלקה") – לאחר התקררות הריתוכים יש לנקות את מקום הריתוך, באופן מוחלט מסיגים. לא יוזמן המהנדס לבדוק את המבנה, אלא לאחר ניקוי מוחלט מסיגים. כמו כן, לא יותחל בעבודת ניקוי החלודה, אלא לאחר ניקוי סיגים. כל סטיה מהוראות אלה פוסלת את העבודה.

4. פרופילים עקומים פסולים – פרופילים, צנורות וחלקי קונסטרוקציה אחרים, אשר יתעקמו בעקבות הריתוך, או מסיבות אחרות, פסולים לשימוש ויש להחליפם. מוטות עגולים מעוקמים פסולים.

5. הקבלן הוא האחראי הבלעדי – להתאמת חלקי קונסטרוקציה פלדה בינם ובין עצמם ובינם לבין חלקי הבניין הקיים, אשר מעליו צריך להרכיב את הקונסטרוקציה. במידה והקבלן ירצה להשתמש בתושבות מ-2 פלטות חייבות תושבות העמודים להתאים באופן מוחלט לתושבות מבוטנות מראש (חודש לפני הרכבת העמודים). את התושבות יש לספק לשטח הבנין עם שבלונה המקשרת ביניהם והנסגרת למלבן, כולל אלכסונים אופקיים לייצובה ולשמירת זווית שלה.
6. ניקוי – את יחידות הקונסטרוקציה הגמורות בבית המלאכה יש לנקות מחלודה ולכלוך חיצוניים ע"י סילון חול לחוץ.
- בשום אופן אין להשתמש בניקוי זה להורדת חלודה מתקלפת חלודה זו פוסלת מראש את החלקים ויש לסלקם מיד.

בדיקות ריתוכים ע"י מעבדה

19.09

- בדיקת ריתוכים כנ"ל תעשה, לפי הנחיות המתכנן, ע"י מעבדה שתבחר ע"י המפקח.
- בדיקות ללא הרס יבוצעו בהתאם למפרט הכללי סעיף 190372, בכל ריתוכי הקונסטרוקציה. נוהל ריתוך יוגש ע"י קבלן לאישורו של המפקח והריתוך יבוצע רק לאחר קבלת האישור. הבדיקות יהיו צילומי רנטגן פרט אם צויין אחרת. דרישות לביצוע בדיקות והריתוכים.
1. כל הריתוכים בחיבורים שבמסבכים קורות משניות מדגמי 5% יבדקו RT 100%.
2. בעמודים ובקורות ראשיות ובמקומות שלא מצויינים אחרת יבדקו כל הריתוכים MT 100%.
- הריתוך יהיה מלא לאורך כל קווי המגע שבין האלמנטים המחוברים, אלא אם נקבע אחרת בתוכניות ו/או בהוראה שתנתן ע"י המפקח מראש בכתב.
 - פרטי הריתוכים וההנחיות לגבי מקום ביצוע הריתוכים (במפעל או באתר) יהיו כמפורט בתכניות ו/או בהתאם להוראות שינתנו ע"י המפקח מראש בכתב.
 - המעבדה שתמונה לביצוע הבדיקות תערוך מבחן לרתכים ורק רתכים שיוסמכו ע"י המעבדה יורשו לבצע את הריתוכים במבנה.
 - המעבדה לבדיקות תהיה מוסמכת לפי ISO GUIDE 25 ומאשרת ע"י משרד התעשייה והמסחר, הרשות להסמכת מעבדות.
 - אין להעביר כל חומר מרותך מהמסגריה לאתר המבנה לפני ביצוע כל בדיקות המעבדה כמפורט לעיל ותיקון כל פגמים במידה וישנם.
 - פסילת הריתוך תהיה לפי החלטת המפקח בהסתמך על התקנים המתאימים.
 - מקרא: בדיקה MT - בדיקה ע"י חלקיקים מגנטיים. בדיקה RT - בדיקה רדיוגרפית.
- תוצאות צילומי רנטגן ו/או בדיקות אחרות שהתקבלו מהמעבדה, יחייבו את הקבלן. היה ותוצאות הבדיקות היו שליליות, יתקן הקבלן את הפגמים על חשבונו הוא, וכן תבוצענה בדיקות חוזרות כמפורט לעיל, עד לקבלת תוצאות חיוביות.
- דמי בדיקות הריתוכים כלולים במחיר היחידה של קונסטרוקציה הפלדה.

חיבורי עיגון

19.10

- חיבורי עיגון של חלקי הברזל, יבוצעו באמצעות מוטות זיון לעיגון בקוטר ובאורך המסומנים בתכניות ו/או לפי שיקבע ע"י המתכנן. הקצה העליון של המוט יושחל דרך חור חתוך בתוך חלק הקונסטרוקציה שיש לחבר, וירותך ע"י מילוי לכל עובי תושבת הפלדה, הכל בהתאם למפורט בתכניות.
- (פרט עיגון זה כהשלמה ו/או אלטרנטיבה למסומן בתכנית).
- הקבלן יספק חלקי העיגון השונים לקונסטרוקציה פלדה לשם ביטונם לאלמנטי בטון ועמודים

ויהיה אחראי להתקנה המדוייקת של כל העוגנים בבנין – אליהם מיועדת להתחבר הקונסטרוקציה. בעיות התקנת הקונסטרוקציה כתוצאה מאי-דיוק, או אי-התאמת העוגנים, הן באחריות הקבלן ועליו לשאת בכל ההוצאות הנובעות מהן.

ביצוע עבודות ביסוס התושבות כולל כל הכנות להעמדת חלק תחתון של העמודים חייבות להסתיים חודש ימים לפני מועד העמדת כל חלקי קונסטרוקציה מעליהם.

הסטיה המותרת בין שני ברגי עיגון באותה קבוצה תהיה + 1 מ"מ.

הסטיה המותרת בין מרכזי שתיק בוצות ברגי עיגון סמוכות תהיה + 2 מ"מ.

בקורת

19.11

נוסף לבקורת ולבדיקות הרגילות, טעונים אלמנטי הפלדה המושלמים והמיוצרים בבית המלאכה בבקורת הסופית של המתכנן והמפקח לפני הבאתם למקום העבודה. (ראה גם כמפורט ב-19.09). לאחר גמר העבודה של הריתוכים והניקוי של הסיגים והחלודה יבדוק הקבלן באופן יסודי את טיב העבודה ויורה לתקן את כל הדרוש תיקון. רק לאחר מכן יזמין את המתכנן לבדיקה נוספת. אישור להבאתם לאתר העבודה יינתן רק לאחר שבוקרו ונבדקו שנית על-ידי המפקח ו/או המתכנן ולאחר שבוצעו בהם כל התיקונים שנדרשו על-ידו. למרות אישור ע"י המתכנן ו/או המפקח, יהיה הקבלן אחראי בלעדי לביצוע העבודה ותקינותה.

הובלת חלקים והרכבתם במקום

19.12

הובלה

א.

הובלת חלקי הקונסטרוקציה מבית המלאכה לבנין תיעשה ע"י הקבלן רק לאחר הגשת תכניות הובלה שתסוכם מראש עם המפקח/המתכנן. חלוקה זמנית של יחידות הקונסטרוקציה הארוכות ליחידות משנה, אשר תחוברנה ליחידות שלמות במקום הבנין, תורשה רק לאחר בדיקתה ואישורה ע"י המפקח/המתכנן. ההובלה תיעשה מתוך הקפדה וריפוד מתאים לבל יאונה לחלקי הקונסטרוקציה נזק של כפף או פגם אחר. ההובלה תיעשה בהתאם לתקנים הקיימים של הרשויות (כגון: משטרה). החיבור של יחידות המשנה ליחידות שלמות יבוצע במקום הבנין ע"י ריתוך חשמלי (גם במקומות שם תוכנן חיבור ברגים זמני) כפוף להוראות המפקח והמתכנן. למרות אישור ע"י המפקח/המתכנן יהיה הקבלן אחראי בלעדית לביצוע העבודה, הובלה ותקינות ההרכבה.

הרמה

ב.

הרמת יחידות הקונסטרוקציה השונות תיעשה ע"י הקבלן תוך שמירה קפדנית לכללי בטיחות של משרד העבודה ובאמצעות כלים מכניים משוכללים הטעונים אישור המפקח/המתכנן תוך שמירה על שלמות החלקים בזמן ההרמה. כמו כן ישים הקבלן אמצעי ריפוד מתאימים במקומות התפשה של כלי הרמה, בכדי לשמור על הגליון, הצבע, כפף או כל פגם אחר. אי שמירה על הוראה זו גוררת אחריה באופן אוטומטי את הצורך בתיקון ובצביעה יסודית כללית נוספת על חשבון הקבלן. הקבלן יספק אמצעי עזר שונים (כגון פיגומים, אגדים זמניים וכו') להחזקת חלקי הקונסטרוקציה המורמים ולהבטחת מצבם הישר לבל יתעקמו. כמו כן יספק הקבלן פיגומים קבועים וניידים המאפשרים גישה קלה לכל חלקי הקונסטרוקציה לצרכי חיבור, הרכבה, צביעה ותיקונים. כן יספק הקבלן אמצעי גישה נוחים לכל חלקי הקונסטרוקציה, המורכבים במקומם, לקבלן עצמו, למפקח, למהנדס ולבאי כחם, לצרכי בדיקה

סדרי ההרכבה מפורטים בתוכניות בקונסטרוקציה

על הקבלן לסייר בבנין ולבדוק את כל דרכי הגישה, אפשרות האחסון ודרכי ההרכבה האפשריות. שיטת ההרכבה תוגש ע"י הקבלן שבועיים לפני תחילתה תוך שהיא חייבת לקבל מראש, את אישורו של המתכנן והמפקח.

על הקבלן לנקוט, בעת ההרכבה, בכל האמצעים הדרושים לשמירת שלמות הקונסטרוקציה ושלמות חלקי המבנה הקיימים.

בעת ההרכבה יש לדאוג לתימוך זמני הולם, הן מבחינת בטיחות בעבודה והן כדי למנוע התהוותם של מאמצים, בלתי מחושבים, בחלקים הנושאים. מערכת התימוך תשאר עד לאחר גמר הרכבת אלמנטי הקונסטרוקציה וביצוע מושלם על כל המרכיבים.

מערכת התמיכות הזמניות וכיו"ב טעונה אישורו של המתכנן והמפקח.

האישור הנ"ל אינו פוטר את הקבלן מאחריות מלאה עבור יציבותם של חלקי הקונסטרוקציה במשך כל תקופת ההרכבה ואחריה ויציבותה של קונסטרוקציה של המבנה הקיים, שמעליו ומצידו מרכיבים את המבנה.

כל הנזקים שייגרמו בעת ההרכבה הן אחריות בלעדית של הקבלן ויתוקנו על חשבונו.

בנוסף לאמור בסעיף 19005 של המפרט הכללי על הקבלן לקחת בחשבון את הציוד המיוחד המתאים להרמה והרכבה ולהתחשב במרחקים הגדולים מחזיתות.

ביטון קונסטרוקציה הפלדה לחלקי בטון

19.13

- א. עבודת הביטון כוללת את המילוי בבטון של המרווחים בין ברגי העיגון לחללים שהותירו בינם לבין קונסטרוקציה הבטון - כמרווחי הקמה.
- ב. כן נכלל הביטון מתחת לפלטות הבסיס של חלקי הקונסטרוקציה למיניהם.
- ב. מילוי מרווחי ההקמה הנ"ל ייעשה לפני הושבת פלטות הבסיס העליונות או בכל דרך אחרת שיציע הקבלן ואשר תאושר ע"י המפקח והמתכנן, כך שיבטיח מילוי מושלם של המרווחים הנ"ל בטיט הצמנט ו/או דבק אפוקסי (דוגמת SIKADUR 31) המוחדר מתחתם ו/או לתוכם. כמו כן ניתן להשתמש גם בדייס מילוי צמנטי ששמו המסחרי V.G.M. של חברת כרמית. השימוש בכל החומרים הנ"ל בהתאם להוראות היצרן.
- ג. המרווח המזערי ליציקת דייס צמנט יהיה 3 ס"מ.
- ג. המילוי מתחת לפלטות הבסיס ייעשה לאחר שתושלם הכנת משטח הבטון הקיים ותאושר ע"י המפקח. מילוי זה ייעשה בטיט צמנט 1:3 יבש בתוספת דבק אפוקסי, ואשר יידחס מתחת לפלטת הבסיס, עד שיופיע מחוץ לתושבת או ע"י אפוקסי דוגמת סיקדור 31 ובהתאם להוראות היצרן.
- הדייס יהיה דליל דיו כדי למלא באופן מוחלט את כל המרווחים אותם הוא אמור למלא, לרבות שררולי ברגים. אשפרת הדייס תמשך לפחות 3 ימים לאחר הדייס.
- ד. מיד עם קביעת התושבת יש לפלס כל התושבות באופן מושלם, ללא הבדלי גובה ביניהם.
- ה. במידה וידרוש זאת המתכנן, ישתמשו בצמנט מתפשט למילוי מתחת לפלטות בסיס, כפי שמתבטא בתוכניות ו/או יידרש ע"י מתכנן. הקבלן לא יהיה זכאי לתשלום מיוחד נוסף עבור השימוש בצמנט מתפשט.
- ה. הידוק סופי של הברגים יבוצע בחלוף שבוע ימים לפחות מיום הדייס.
- ו. כל האמור לעיל כלול במחירי קונסטרוקציית הפלדה ולא יימדד בנפרד.

הכנת תכניות עבודה מפורטות (SHOP DRAWING) ע"י הקבלן

תכניות המתכנן הינם תכניות ברמה המחייבת השלמת כל הפרטים והשבלונות הנדרשות לבית המלאכה של הקבלן – לביצוע מדוייק של קונסטרוקצית הפלדה על כל המוטות וחיתוכם ע"י מיכון ממוחשב כולל חדירת הצנורות.

התכניות המפורטות תהיינה ברמה המתקדמת ביותר בענף לשם הבטחת ייצור והרכבה כלכליים ומהירים.

הקבלן יכין תכניות עבודה הנ"ל ויעבירם לאישור המתכנן לפני תחילת ביצוע העבודה וההרכבה. יותר לקבלן שימוש לצרכי הביצוע, רק בתכנית עבודה שהוכנו על-ידו ואושרו על-ידי מתכנן כנדרש לעיל.

הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת התכניות המפורטות.

המתכנן (האדריכל וקונסטרוקטור) יהיו הקובעים היחידים באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו באם לאו.

הכנת תכניות עבודה אלו, כלולה במחיר קונסטרוקצית הפלדה על כל סוגיה והקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף בגין עבודה זאת.

סתימת פיות צנורות מכל הסוגים ומילוי בבטון דליל

יש לסתום את פיות הצנורות באמצעות לוחיות ברזל שמידותיהן מסומנות בתכניות, ו/או הוראות המפקח, אולם בהעדר מידות כאלה – ייסתמו הפיות באמצעות לוחיות שעוביין 4 מ"מ ומידתם שווה לפחות, למידה החיצונית של הצנור המתאים. לא יימצא פתח, חלל, או חור כל שהוא בצנורות הקונסטרוקציה. כל אלה יש לסתום על-ידי ריתוך לכל אורכו ו/או היקפו לפני הגילבון.

כמו כן יש לסתום חלק מהחורים המשמשים למעבר צנרת בעתיד ע"י פקק פלסטי. עמודי RHS המלבניים ו/או SHS (מרובעים) ו/או CHS (עגולים) ימולאו בבטון דליל. כל האמור לעיל כלול במחירי קונסטרוקציית הפלדה ולא יימדד בנפרד.

הערות והוראות לתאום ביצוע בין האלמנטים השונים

1. יש למדוד את כל המידות במקום לפני התחלת העבודות השונות ולהתאים למצב הקיים בשטח ובאתר המבנה.

2. יש לקרוא ביחד את התכניות השונות של אדריכלות והקונסטרוקציה. על כל מקרה של אי התאמה בין תוכניות האדריכלות והקונסטרוקציה, או בין לבין מידות הקיימות באתר – על המבצע להודיע על כך מיד למפקח ולקבל ממנו הוראות לגבי המשך הביצוע.

3. א. כל העבודות בחלקי הפלדה השונים כגון ריתוכים, קידוח חורים לברגים, חיתוכים, עיבודים שונים בפלדה, כולל חלקי פלדה לא קונסטרוקטיביים, יבוצעו אך ורק לפני ביצוע הגילוון. לאחר הגילוון לא תורשה שום עבודות ריתוך או קידוח חורים בפלדה וכו'.

ב. עבודות ההרכבה והחיבורים לאחר הגילוון יבוצעו ע"י ברגים. במידה ונדרש חיבור ע"י ריתוך יש לצפותו ע"י גלון בקר.

4. עובי ריתוכים כעובי הפח אך לא פחות מ-5 מ"מ.

5. יש לתאם כמוכן את חיבור קונסטרוקצית הפלדה עם פרטי קונסטרוקצית אלומיניום אשר מפורטים במפרט של עבודות אלומיניום.

ניקוי, גילוון באבץ חם, צביעת מיגון ותיקונים מקומיים

1. עבודות ניקוי, וגיליון בחום תבוצענה בהתאם למפרט של היצרן ויבוצעו אך ורק על-ידי בעלי

מקצוע מאומנים ומנוסים.

2. הגיליון יהיה בעובי של 80 מיקרון. ביצוע לפי תקן ישראלי 918 ו/או תקן בריטי BS 5493.

גיליון בקר לתיקונים וציפוי הריתוך במקום יבוצע לפי תקן ו/או הוראות יצרן חומר

הגיליון.

3. הגיליון יהיה כלול במחיר היחידה של קונסטרוקציה הפלדה ולא ימדד בנפרד.

19.18 מערכות צבע

(לא עמיד באש)

1. ניקוי במברשות פלדה מכניות.

2. שתי שכבות צבע יסוד מיניום סינטטי בגוון שונה זו מזו, עובי כל שכבה 30 מיקרון.

3. שתי שכבות צבע עליון סופרלק בגוון שיקבע ע"י המפקח, עובי כל שכבה 30 מיקרון.

כל הברגים והאומים וכל מקומות הריתוך באתר יצבעו לאחר הקמת הקונסטרוקציה במערכת צבע

שוות-ערך למערכת הצבע הנ"ל ובגוון זהה לגוון הצבע העליון.

4. אופן המדידה: הצבע (לא עמיד אש) יהיה כלול במחיר הקונסטרוקציה ולא ימדדו בנפרד.

19.19 מערכות צבע עמיד אש

א. 1. כל עבודות הצבע יבוצעו במפעל: יוצאת מכלל זה צביעת המערכת העליונה בלבד (כמפורט

להלן) במקומות בהם מתוכנן ריתוך באתר בלבד.

2. תיקון פגמים במערכת הצבע שיגרמו לאחר השלמתה במפעל כאמור לעיל יבוצעו באתר, באותם

צבעים ושיטות בהם בוצעה הצביעה המקורית.

3. מיגון קונסטרוקציה הפלדה בפני אש ע"י יישום צבע למשך 120 דקות לפחות ע"י יישום צבע ייעודי

מסוג נוליפייר S-707-60 או ש"ע מאושר.

ב. הנחיות להגנת קונסטרוקציה פלדה נושאת בצבע נגד אש

1. הצבע יהיה ידידותי לסביבה.

2. הצבע יהיה ללא סולבנטים ועל בסיס מים.

3. הצבע לא יכיל סיבים.

4. הצבע יעמוד בתקן BS476.Part20/21.

5. עובי הצבע היבש ייקבע לפי טבלאות היצרן בכדי לספק את זמן המיגון הנדרש.

6. היישום על-ידי מבצע מוסמך מטעם יצרן החומר או נציגו בישראל.

7. יישום הצבע בהתאם להוראות היצרן על גבי פלדה נקיה כנדרש ומעל פריימר הגנה נגד קורוזיה

יבש בהתאמה להנחיות היצרן.

8. זמני ייבוש בין שכבות לא יהיו פחות מ-24 שעות.

9. לאחר יישום שכבת צבע המיגון תבוצע שכבת צבע עליון מסוג TS716 או TS715 או ש"ע מאושר

לשמירה על המערכת וקבלת הגוון הנדרש ע"י האדריכל.
10. אופן המדידה: הצבע עמיד אך יהיה כלול במחיר היחידה ולא ימדד בנפרד.

- 19.20 בקרת איכות
- הקבלן ימנה ויעסיק מהנדס מטעמו לצורך בקרת איכות על עבודות מסגרות חרש הכלולות בהצעת מחיר/חוזה זה. המינוי יכנס לתוקף לאחר קבלת אישור המפקח.
 - המהנדס יכין פרוגרמה לבקרת איכות ויגישה לאישור המפקח.
 - ביצוע העבודות יחל רק לאחר אישור הפרוגרמה בכתב ע"י המפקח. הפרוגרמה תיושם במלואה בזמן הביצוע. ראה סעיף ריתוכים לעיל.

- 19.21 אופני מדידה מיוחדים
1. קונסטרוקצית הפלדה תמדד נטו, בהתאם למשקל התאורטי 7.85 ט/מ"ק, לפי התכניות וטבלאות מוסמכות, לפי אורך הצנורות ו/או הפרופילים בפועל, ללא חישוב משקל הברגים, הריתוך, ברגים מגולבנים, אלקטרודות הריתוך, הוספת חיתוך, פחת וכד'.
 2. בנוסף לאמור במפרט הכללי, גם כל החיזוקים, התמיכה וההקמה המפורטים במסמכי הצעת מחיר/חוזה זה לא ימדדו, לא ישולם עבורם ותמורתם תהיה כלולה במחירי היחידה לקונסטרוקציה. גם העסקתו של מהנדס איכות תהיה כלולה במחירי היחידה לקונסטרוקציה ולא ישולם עבורה.
 3. מחירי היחידה יחולו על כל סוגי הקונסטרוקציה הכלולים בהצעת מחיר/חוזה זה.
 4. מחיר הקונסטרוקציה, מורכבת בשלמותה באתר, כולל גם את הברגים, הוויס, ניקוב ו/או קידוח החורים לברגים, חיתוך, ריתוך וכו', תכניות בית המלאכה (WORKSHOP DRAWINGS) וכד'.
 5. כמו כן כולל המחיר כל עבודות העזר הדרושות לגמר עבודה מושלם כולל המועדים השונים במידה ויידרש להספקת חלקי קונסטרוקציה השונים לשטח המבנה לצרכי הרכבת האלמנטים השונים המחוברים למבנה קיים.
 6. כל בדיקות הריתוכים ע"י מעבדה מוסמכת כלולים במחיר יחידה של הקונסטרוקציה.
 7. הניקוי המכני ו/או חול הדרוש תוך ביצוע קונסטרוקצית הפלדה על כל חלקיה כמפורט במפרט מיוחד כלול במחיר קונסטרוקצית הפלדה.
 8. כל המפורט לעיל מתייחס גם לעבודות קומפלט מורכבות מושלם במקום, אבל ללא התייחסות למשקל הפריט.
 9. ברגי עיגון לבטון, פרופילי פלדה לעיגון, ביטון הקונסטרוקציה לחלקי הבטון השונים, התושבות ומצע הטיט-צמנט עם דבק אפוקסי בבסיסם, פילוסם בשטח והעמדתם במקום, כלולים במחיר קונסטרוקצית פלדה.
 10. כמו כן כלול במחיר קונסטרוקצית פלדה מסוג כלשהו הכל על-מנת לקבל חלקי מבנה ו/או מבנה מורכב מושלם במקום ומוכן להפעלה.
 11. ברגי עיגון כימיים מסוג UPAT – כלולים בפריטי קונסטרוקציה פלדה, פרט אם צויין אחרת בסעיף מתאים של כתב הכמויות.
 12. ניקוי חול, כהכנה לעבודות ציפוי, וגילווין בחום כמפורט בדרישות התקן והוראות היצרן לפי המפורט כלולים במחיר קונסטרוקצית הפלדה.
 13. כמו כן כלולים במחיר קונסטרוקציה תיקונים מקומיים של גילווין בקר ושל פני תיקוני צבע כלשהו.
 14. צביעת הקונסטרוקציה לא עמיד באש ועמיד באש כלולים במחיר היחידה של קונסטרוקצית הפלדה.

פרק 23 – כלונסאות יצוקים באתר

פרק 23 – כלונסאות יצוקים באתר 23

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשלום כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

הערה: המפרט הכללי לעבודות בניה פרק 23 במהדורתו האחרונה – מחייב לגבי עבודה זאת .

- 23.1 על הקבלן לעבוד בדיוק לפי דו"ח הקרקע והמפרט הטכני לביצוע כלונסאות שהוכן ע"י יועץ הקרקע בפרויקט .
- 23.2 עומק הכלונסאות נמדד נטו באדמה טבעית (אדמת מילוי לא תובא בחשבון). יש לזמן את יועץ הקרקע לאתר לאשר את ביצוע הכלונסאות. זמן מתן הודעה 48 שעות לפני ביצוע.
- 23.3 תכנון תערובת הבטון לכלונסאות יעשה ע"י מומחה לבטונים.
- 23.4 כל פרטי הזיון יבוצעו לפי תוכנית קונסטרוקציה.
- 23.5 בגמר ביצוע הכלונסאות תבוצע בדיקת AS MADE למיקום הכלונסאות ובנוסף כל הכלונסאות יבדקו בבדיקה סונית – בדיקת אל הרס.
- 23.6 אישור לתקינות הכלונסאות ינתן ע"י נציג המזמין ורק לאחר מכן ניתן להמשיך בביצוע של ראשי הכלונס.
- 23.7 אופני מדידה ותכולת המחירים :
- המחיר כולל את כל האמור לעי"ל לרבות בדיקה סונית
 - הכלונסאות ימדדו לפי מ"א.

23.08 מפרט לביצוע כלונסאות ע"י תמיסת בנטונייט

- א. כללי
1. כלונסאות הביסוס יבוצעו בשיטה רגילה, אלא אם ידרש ביצוע בשיטת בנטונייט באישור המפקח.
 2. כלונסאות בתחום הפטיו בקומת הקרקע יבוצעו בגלל קשיי גישה ע"י מכונה מורכבת על בוב-קט או מתקן שווה ערך או בקידוח ידני הכל באישור הפיקוח ויועץ הקרקע .
 3. מפרט זה מתייחס לכל העבודות החומרים והציוד הדרושים לביצוע תקין של כלונסאות קדוחים ויצוקים באתר, כאשר תמיכת הדפנות נעשית ע"י תמיסת בנטונייט.
 4. על הקבלן לנקוט באמצעי בטיחות מתאימים להגנת אתר הבניה הציוד והעובדים, וימנע כניסת אנשים בלתי מוסמכים לאתר.
 5. יש להגן על אתר הבניה מפני גשמים ושטפונות ע"י ניקוז היקפי של השטח ובמיוחד של אתר הקדיחה.
 6. על הקבלן לנהל יומן עבודה שיאושר ע"י המפקח.
- ב. קדיחה
1. על הקבלן לבצע הקידוח בעזרת קידח ידני ואו ציוד המסוגל לחדור לעומקים ובקטרים הרשומים בתכנית היסודות.
 2. הקידוח יבוצע בעזרת מקדחים שיהיו מותאמים לסוגי הקרקעות הקיימים בשטח. (מקדחים סגורים דרך חול, מקדחי ווידיה וכד').
 3. יש לוודא את מרכזיות מכונת הקידוח ואת אנכיותה לפני התחלת הקדיחה וכן תוך כדי מהלכה.

4. לא יאושר קידוח כלונס שסטיית צירו עולה על 2% וסטיית מרכזו עולה על 5% מקוטר הכלונס המתוכנן.
5. מידות הכלונסאות יהיו בהתאם למתוכנן וכל שינוי טעון אישור של המתכנן.
6. מיד עם התחלת הביצוע יש להכניס צנור מגן להגנה על דפנות הקידוח. אורך הצנור יהיה בהתאם לדרישות המהנדס ולא פחות מ-15 מ'. קוטר הצנור יהיה ב-5 ס"מ גדול מקוטר הקידוח המתוכנן.
7. תמיסת הבנטונייט תימצא בקידוח בכל שלבי הקידוח והיציקה. מפלס הבנטונייט במשך הקידוח יהיה עד מפלס הנמוך ב-0.5 מ' מפני הקצה העליון של צנור המגן עד מפלס שנקבע ע"י המהנדס.
8. לפני הכנסת הזיון לקידוח יש לנקות את תחתית הקידוח מקרקע מופרית.
9. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדיחה. במידה ועלול להיות עיכוב ביציקה יש לקדוח 2.0 מ' אחרונים סמוך למועד היציקה.
10. את היציקה יש לבצע בצורה רצופה ללא הפסקות. כדי להבטיח יציקה כני"ל, אין להתחיל בקידוח לפני שמובטחת רציפות היציקה.
11. על הקבלן לבצע בשלב הראשון את הקידוחים שבפינות הנגדיות של המבנה בהתאם להוראות המפקח, על-מנת לאפשר קביעה סופית של אורך הכלונסאות.

תמיסת הבנטונייט

ג.

1. הבנטונייט המסופק לאתר צריך להיות לפי מפרט יועץ הקרקע.
2. ריכוז תמיסת הבנטונייט יהיה מעל 4.5% ונמוך מ-15%.
- בדרך כלל ריכוז התמיסה יהיה 5%-7% ביחסי המשקל.
3. התמיסה תהיה אחידה, וצפיפותה במיכל הערבוב תעלה על 1,034 טון/מק"ק ופחות מ-1.1 טון/מ"ק.
4. צפיפות תמיסת הבנטונייט בתוך הקידוח לפני היציקה לא תעלה בשום אופן מעל 1.25 טון/מ"ק.
5. צמיגות תמיסת הבנטונייט המדודה בקונוס "מרש" תעלה על 30 שניות ותהיה קטנה מ-90 שניות.
6. חומציות תמיסת הבנטונייט (PH) תהיה בגבולות של 7.5-11.7.
7. אחוז החול בתוך התמיסה לפני היציקה לא יעלה על 2.5%.
8. באתר תהיה מעבדה צמודה לבדיקת איכות התמיסה לאורך כל שלבי הביצוע של הביסוס.

הזיון

ד.

1. על הקבלן לספק כלובי זיון מרותכים.
2. המרחק המינימלי בין מוטות הזיון יהיה 10 ס"מ. כיסוי הזיון ע"י בטון יהיה לפחות בעובי 7.5 ס"מ ויובטח ע"י גלגלי פלסטיק מורכבים על חישוקים, שיאושרו ע"י המפקח.
3. כלוב הזיון ייתלה צנטרית בתוך הקידוח וקצהו יהיה לפחות 10 ס"מ מעל תחתית הקידוח.
4. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, מבלי לפגוע בדפנות הקידוח. במערכת זיון כבדה רצוי להשתמש ב-2 מנופים, האחד להרמתה זיון והשני להכוונתו לבור הקידוח.

הבטון

ה.

1. אם אין דרישות מיוחדות לסוג הבטון יש להבטיח את איכותו ע"י תערובת מתאימה ל-ב-30 עם תכולת צמנט של 400 ק"ג למ"ק בטון טרי.
2. מנת המים בבטון תהיה 0.6 וגודל האגרגט המקסימלי יהיה 20 מ"מ.
3. כדי לאפשר יציקת הכלונסאות דרך צנור טרמי יש להבטיח לבטון שקיעת קונוס של 7-8 וכן עבירות גבוהה (יש להוסיף לבטון ערבים כגון כולאי אויר ומעכבים לפי הצורך).

- תכנון תערובת הבטון ייעשה ע"י מעבדה מוסמכת.
3. יציקת הכלונס תעשה מיד עם גמר הקידוח.
 4. יציקת הכלונס תעשה דרך צנור טרמי אשר יורד לתחתיתה קידוח.
 - קוטר הצנור יהיה 8" עבור כלונס עד 1.0 מ' ו- 10"-12" עבור כלונס בקוטר גדול יותר.
 5. לפני היציקה יש להכניס לצנור הטרמי פתיתי קלקר או פקק ורמיקולית, כדי למנוע נפילה חופשית של הבטון וזיהום הבטון ע"י הבנטונייט.
 - עם התחלת היציקה יורם הצנור מעל קרקעית הקידוח, במידת קוטר הצנור הטרמי.
 - במשך היציקה יש להשאיר את הצנור לפחות 4.0 מ' בתוך בטון.
 6. היציקה תעשה באופן רצוף (ללא הפסקות) ותמשך עד להופעת בטון נקי מבנטונייט, קרקע או כל פסולת אחרת.
 7. כלונסאות שהראש שלהם מתוכנן מתחת לפני הקרקע, יש לצקת עד לפני הקרקע כנ"ל ולסתת את הבטון עד למפלס המתוכנן.

פיקוח ובקרה

1. על הקבלן לאפשר למהנדס גישה חופשית לאתר, למקורות החומרים ולציוד העבודה.
2. יש לנהל יומן עבודה שיכלול את הסעיפים הבאים:
 - מעבדה מוסמכת צמודה
 - שעת התחלת הקידוח.
 - עומק הקידוח.
 - שעת גמר הקידוח.
 - שעת התחלת היציקה.
 - כמות הזיון.
 - תוצאות בדיקות הבנטונייט לפני הכנסתו לקידוח.
 - תוצאות בדיקות הבנטונייט בקידוח.
 - תוצאות בדיקות הבנטונייט לפני היציקה.
 - אירועים מיוחדים בזמן הקידוח והיציקה.

בקרה

1. הבדיקה לטיב הביצוע תעשה ע"י בדיקה סונית
 - 1. בדיקה סונית
 - לצורך ביצוע בדיקה זו יש לנקות את פני הכלונס.
 - הניקוי ייעשה ע"י סיתות הבטון עד לקבלת בטון באיכות גבוהה.
2. כל הכלונסאות יבדקו בשיטה סונית.

תיקונים

1. במידה והבקורת תעורר ספקות ביחס לרציפות בבטון או ניקוי הקרקעית יידרשו קידוחי גלעין.
2. במקרה של תוצאות בלתי מספקות יחוייב הקבלן בביצוע כל התיקונים הדרושים כפי שייקבעו ע"י המהנדס ובעמיסת נסיון בעומס העולה ב-50% על העומס המתוכנן ולפי הוראות המהנדס.

אופני מדידה ותשלום

1. הכלונסאות בכל קוטר ימדדו לפי מ"א תיאורטי בתכניות. מחיר היחידה יהיה אחיד לכל העומקים

- ולכל סוגי הקרקע, ויכלול את כל החומרים והמלאכות הכרוכים בביצוע העבודה, לרבות: שימוש בצנור-מגן. *
- קידוח הכלונסאות ופינוי העפר החפור. *
- ייצוב הדפנות בעזרת בוץ קדוח. *
- הכנסת כלוב הזיון (הזיון עצמו יימדד בנפרד), כולל מנוף באתר במידת הצורך וכו'. *
- יציקת הבטון *
- סיתות כל הבטונים בחלקו העליון של הכלונס עם תערובת הבנטונייט עד לקבלת בטון נקי, וכן הרחקת הקרקע הנחפרת ופסולת הבנטונייט אל אזור מאושר על-ידי המפקח. *
- כל האמור בתכניות, במפרט הכללי ובמפרט המיוחד. *
- מחיר היחידה כולל גם קידוח מתחת לרצפה התלויה בבנין הקיים עם גובה מוגבל עבור מגדל קידוח ללא כל תוספת. *
- עומק הכלונס יימדד ממפלס פני הכלונס המתוכנן ("תיאורטי") ועד תחתית החפירה כפי שנקבעה בתכנית או עפ"י דרישת המפקח, להוציא עומק נוסף שנדרש בגין התרשלות הקבלן. בדיקות סוניות של כל הכלונסים. *
2. עבור הזיון ישולם במסגרת סעיפי הזיון ובהתאם למשקל התיאורטי כמצוין בתכניות. מחירי הזיון הנ"ל כוללים גם אספקה, הכנה, קשירה, ריתוך, סט חיזוקים אלכסוניים ואופקיים הדרושים לייצוב כלוב הזיון ואשר אינם מופיעים בתכניות, (ולא נמדדים בכמויות הנ"ל) וכולל הורדת הזיון לבור, שומרי מרווחים, תלייה וכו'.
3. מחיר היחידה הוא בעד קידוח ביבש. עבור ביצוע בעזרת בנטונייט תשולם תוספת. עבור קידוח מתחת לרצפה תלויה קיימת במבנה הקיים עם הגבלת גובה עבור מגדל הקידוח לא תשולם תוספת ומחיר היחידה הוא אחיד ללא כל הגבלה באופן הביצוע.

פרק 24 – עבודות הריסה

פרק 24 – עבודות הריסה 24

הבהרה חשובה:

כל הדרישות המוגדרות במפרט הטכני המיוחד וההוצאות הכרוכות במילוי הנדרש על כל פרקיו יחשבו ככלולים בשכר ההסכם ולא תשלום כל תשלום בגינם, אלא אם כן נכתב במפורש אחרת.

24.01 עבודות הריסה

24.01.02 הנחיות ביצוע

- א. עבודות ההריסה תבוצענה רק לאחר שכל הטיפולים ועבודות ההכנה נעשו לשביעות רצונו המלאה של המפקח – ורק לאחר שאישר את ביצוע תחילת העבודות ביומן העבודה או בכתב.
- ב. עבודות ההריסה, הפנוי והסלוק כולן תבוצענה על פי תכניות. בהעדר תכניות כאלה, על הקבלן לקבל מראש הנחיות והוראות מדויקות ומפורטות מאת המפקח (בכתב וסיור מוקדם במקום) על פיהן יבצע את העבודות ועל פיהן ישולם לקבלן.
- ג. עבודת פריצת פתחים בקירות ומחיצות קיימים תיכלול גם עיבוד חשפי הפתחים שנפרצו בטיט צמנט ולהכינם כנדרש לקבלת משקופי דלתות חדשים.
- ד. עבודות הפירוק וההריסה למינהן תכלולנה גם את הפינוי והסילוק של כל הפסולת מאתר בית החולים.

24.01.05 גילוי הקונסטרוקציה הקיימת במבנה או חלקי מבנה המיועדים לביצוע שינויים

על הקבלן להודיע למפקח ולקבל את אישורו טרם יתחיל בעבודות ההריסה או פירוק כלשהו. בכל מקרה על הקבלן לוודא ע"י הורדת הציפויים הקיימים כגון: טיח רביץ וציפויי קיר למיניהן שתוך כדי עבודתו אין הוא פוגע בחלקים הנושאים של הבנין הקיים ובמיוחד יסודות, עמודים, קורות ותקרות.

במקרה של ספק עליו לפנות למהנדס הקונסטרוקציה באמצעות המפקח ולקבל את אישורו לביצוע העבודה.

במידה והקונסטרוקציה הקיימת אינה תואמת את המצויין בתכניות האדריכלות והקונסטרוקציה על הקבלן לפנות לאדריכל ולמהנדס הקונסטרוקציה באמצעות המפקח ולקבל את הנחיותיהם ואישורם להמשך ביצוע העבודה.

24.01.06 סילוק חמרים

הסעיפים בכתב הכמויות של כל עבודות פירוק, חציבה, הריסה וכו', כוללים את הוצאת וסילוק של כל החומרים כגון: אספלטים, בטונים, בניה ריצוף, חרסינה, רביץ, טיח, שכבות בידוד על הגג, דלתות, חלונות, מדרגות, מעקות, מערכות חשמל. אינסטלציה, מיזוג אוויר וריהוט, ושל כל חומר מפורק בשלמותו או בחלקו ו/או של חומרי פסולת מחציבות והריסות. סילוק הפסולת יהיה למקום המיועד לכך ע"י הרשות המוסמכת ללא כל הגבלת מרחק תובלה. מחירי היחידה של כל סעיפי הריסה ופירוק כוללים את הסילוק כמתואר לעיל לרבות תשלום עבור הכניסה לאתר המורשה.