



מפרט טכני מיוחד עבור
מתקן מיזוג אויר, חימום, קירור ואוורור
של
מחלקת עיניים
מרכז רפואי הלל יפה

שימו לב :

במפרט טכני זה שינויים מהותיים מהמפרט הסטנדרטי (ה"ספר הכחול"). ראה גם אופני מדידה מיוחדים וכן הדגשות בגוף הטקסט למכלולים שמחירם נכלל במחירי היחידה בכתב הכמויות. יש לקרוא מפרט זה בעיון.

					4
					3
					2
					1
א.א.	א.א.	להערות	15.10.23	א.א.	0
אשר ע"י	נבדק ע"י	תיאור	תאריך	הוכן ע"י	הוצאה

© כל הזכויות בגין מסמך זה שמורות לחברת אסא אהרוני מהנדסים יועצים בע"מ. אין להעתיקו, לשכפלו, לשנותו או לעשות בו כל שימוש אחר ללא אישור בכתב.

תוכן העיניים

<u>עמוד</u>	<u>תיאור</u>
3-4	תוכן העיניים
5 -63	פרק 15 – מיזוג אוויר
	מסמך ח' – רשימת תכניות
	פרטים
	דף הנחיות לקבלן

תוכן העניינים לפרק 15

5	..... קירור ואורור, חימום, קירור ואורור	פרק 15 - עבודות מתקן מיזוג אויר, חימום, קירור ואורור
5	..... תנאים כללים:	1
5	..... כללי :	1.1
5	..... דרישות סף לקבלן המבצע.	1.2
5	..... תנאי המבנה.	1.3
6	..... תנאי הגשת ההצעה.	1.4
6	..... מפרטים, תוכניות ופרטי יצור לאשור :	1.5
7	..... חוקים, תקנות ותקנים	1.6
8	..... בטיחות	1.7
8	..... דוגמאות	1.8
9	..... אישור קבלני משנה, חומרים וציוד	1.9
10	..... תיאום ביצוע למערכות אלקטרומיכניות	1.10
11	..... בדיקות ציוד ותהליכי עבודה	1.11
11	..... תחליפים	1.12
12	..... הגנה, ניקוי וצביעה	1.13
12	..... מניעת רעש ורעידות ועמידות ברעידות אדמה	1.14
13	..... שרולים	1.15
13	..... מבחן קבלה לאטימות חדרים נקיים	1.16
14	..... עבודות שיבוצו ע"י קבלנים אחרים/במסגרת פרקים אחרים	1.17
15	..... דרישות טכניות:	2
15	..... צביעת והגנת ציוד :	2.1
15	..... תנאי תכנון	2.2
16	..... איכות ביצוע	2.3
17	..... ציוד:	3
17	..... יחידת קירור וחימום (4 צינורות) – ENERGY RISER בעיבוי אויר	3.1
19	..... משאבות מים	3.2
19	..... יחידות לטיפול באויר	3.3
23	..... תעלות ותריסי אויר למערכות מזוג אויר ואורור	3.4
26	..... בידוד אקוסטי ומשתיקי קול לתעלות אויר	3.5
27	..... צנרת מים	3.6
33	..... מפוחים לאורור ומפוחים להוצאת עשן	3.7
34	..... יחידות מפוח נחשון	3.8
36	..... חדרי ניתוח	3.9
37	..... לוחות חשמל ואינסטלציה חשמלית:	4
37	..... כללי היקף העבודה	4.1
37	..... לוחות חשמל	4.2

41.....	לוח חשמל גג, יכלול לפחות את הבאים:	4.3
42.....	אינסטלציה חשמלית.	4.4
45.....	מערכת פיקוד ובקרה:	5
45.....	מערכת פיקוד ובקרה	5.1
48.....	פרוגרמת המערכות	5.2
49.....	רשימת IO טיפוסית	5.3
49.....	רגשים וציוד קצה	5.4
50.....	דרישות כלליות	5.5
51.....	תיעוד לקראת מסירת המתקן	6
51.....	כללי	6.1
53.....	שילוט וסימון	6.2
54.....	הפעלה ויסות וקבלת מתקני מזוג אויר	6.3
55.....	תקופת בדק / אחזקה ושירות	7
55.....	שרות מונע - אחזקה מתוכננת	7.1
56.....	טפול חצי שנתי (עונתי)	7.2
56.....	עבודות שיעשו ע"י אנשי אחזקה של הבניין:	7.3
56.....	אחריות ושירות / אחזקה ותיקונים	7.4
58.....	כתב כמויות - אופני המדידה והתשלום המיוחדים לעבודות מ"א	8
58.....	כ ל ל י	8.1
59.....	מחירי יחידה	8.2
60.....	אופני מדידה	9
60.....	תעלות אויר מלבניות	9.1
61.....	בידוד תעלות אויר מלבניות	9.2
61.....	צנרת מים	9.3
61.....	אביזרים בצנרת	9.4
62.....	רשימת ציוד סטנדרטי	10

פרק 15 - עבודות מתקן מיזוג אוויר, חימום, קירור ואוורור

1 תנאים כללים:

1.1 כללי :

1.1.1 בקומה העליונה במבנה קיים שהסתיימה הקמתו כמחלקת קורונה יוסב לשימוש כמרפאות עיניים הכוללות גם חדרי ניתוח. במסגרת העבודות יותקנו יחידות מים קרים/חמים, יחידות טיפול באוויר וכן יחידות מפוח נחשון כמוכן יבוצעו שינויים במערכת מזוג האוויר הקיימת. מומלץ שקבלן מזוג האוויר יבצע סיור באתר לפני הגשת הצעתו.

1.1.2 חלק מהאיזורים הינם נקיים ברמת ניקיון גבוהה ISO8. שימו לב לדרישות מיוחדות בנושא זה. לתשומת לב הקבלן להנחיות חדשות של משרד הבריאות בהקשר לעמידות התמיכות ברעידות אדמה. כל העבודות הקשורות בתוספת התמיכות מעבר למקובל כיום ולמתואר במפרט זה כלולות במחירי העבודות .

1.1.3 העבודה תכלול, אך לא תוגבל בזה להספקה והתקנה של:

1. יחידות מים קרים/חמים ומשאבות מים
2. יחידות לטיפול באוויר כולל יחידות היגייניות
3. תעלות אוויר, תריסי פיזור, תריסי אש, מדפים, משתיקי קול וכו'.
4. צנרת, ברזים, אביזרים ובידוד.
5. מפוחים לאוורור, מפוחים להוצאת עשן.
6. יחידות מפוח נחשון.
7. לוחות חשמל, אינסטלציה חשמלית, מערכת בקרה ממוחשבת.
8. הרצה, הפעלה, הדרכה, מסירה, שרות ואחריות.

1.2 דרישות סף לקבלן המבצע

1.2.1 קבלן מיזוג אוויר נדרש להיות קבלן רשום בתחום עבודות מיזוג האוויר בהיקף בלתי מוגבל, + כוכבית (קבלן מוכר), בעל ניסיון של עשר שנים לפחות בתחום בעבודות דומות בתחום בתי החולים והכולל חדרים נקיים ברמה ISO7, בהיקף ובסוג המערכת כאשר הניסיון נמדד לתאגיד המציע בלבד וביחס ליום הקמתו. כמוכן הקבלן נדרש להיות בעל מערך שירות באזור הצפון/חיפה הכולל שלושה צוותים לפחות.

1.3 תנאי המבנה

1.3.1 מיקום הציוד, התעלות, פתחי היציאה, הצינורות וכו', כמצוין בתכניות, אינו מדויק ויהיה ניתן לתיקון בהתאם לשינויים שיידרשו או שיהיו רצויים בזמן ביצוע העבודה. על הקבלן יהיה להתאים את המיקום, התוואי, המפלסים וכיו"ב לתכניות הבניין, האינסטלציה, החשמל ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים המציאותיים שנוצרו עקב שינויים או

סטיות מתכניות אלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הביצוע.

1.4 תנאי הגשת ההצעה

- 1.4.1** מחירי היחידה כוללים את כל מחירי הציוד, חומרים, עבודה, הובלה, סבלות, כלים, מכונות ופגומים, סולמות, כלי הרמה הוצאות אש"ל והוצאות המכס, שחרור ובטוח, הכנת תוכניות עבודה, רווחי קבלן והוצאות אחרות הנדרשות לבצוע מלא ותקין של העבודה. **בנוסף לאמור בפרק הכלליים בנושא זה מודגש כי כל המתואר במפרט זה כלול במחירי היחידה, גם אם לא צוין במיוחד.**
- 1.4.2** מחירי היחידה בכתב הכמויות יהוו את בסיס החשוב לכל השינויים או התוספות. פירוט ואופן החשוב ראה פרק כתב הכמויות והמחירים.
- 1.4.3** המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את היקף המתקנים והעבודות לבטל או לדחות חלק מהעבודות והמתקנים ע"פ מחירי היחידה הנתונים בכתב הכמויות, ללא הגבלה כל שהיא. עם הגשת הצעתו מסכים ומאשר הקבלן שבמקרה כזה לא תבוא מצדו תביעה לשנוי מחיר או תוספת מחיר.
- 1.4.4** הקבלן אחראי להזמנות הציוד המיוצר ע"י יצרנים שונים ואחראי לאספקת הציוד במועדים שלא יגרמו לעיכובים או שינויים בלוח הזמנים ולא יעכבו השלמת עבודות קבלנים אחרים.

1.5 מפרטים, תוכניות ופרטי יצור לאשור:

- 1.5.1** מפרטים כלליים:
- המפרטים הרלוונטיים לביצוע העבודות הם המפרטים הכלליים לעבודות בנין שבהוצאת הועדה בין משרדית המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון אגף בנוי ונכסים/שרותי בנוי, משרד הבינוי והשיכון, משרד העבודה והמפרטים המיוחדים (המשלימים). כל המפרטים יהיו במהדורות המעודכנות.
- 00 - מוקדמות.
 - 02 - בטון יצוק באתר.
 - 04 - עבודות בניה.
 - 05 - עבודות איטום.
 - 07 - מתקני תברואה.
 - 08 - מתקני חשמל.
 - 15 - מזוג אויר.
 - 19 - מסגרות חרש.

כמוכן מפרט משרד הבריאות AC-01, והמפרט המיוחד להלן. במקרה של סתירה בין ההוראות במפרטים השונים על הקבלן לפנות למהנדס (יועץ מיזוג אוויר) לקבלת הוראותיו, הוראות המפרט המיוחד עדיפות במקרה כזה על הוראות המפרט הכללי. הוראות מפרט AC-

01 גוברות על המפרט הבינמשרדי.

1.5.2 בעת ביצוע עבודות מזוג האוויר, יעבדו במבנים קבלנים אחרים של המזמין. על הקבלן לתאם ולשתף פעולה עם קבלנים אלה ללא כל תמורה כספית. הקבלן יבצע עבודותיו לפי לוח זמנים אשר יתואם עם החברה ועם יתר הקבלנים, כך שהמתקנים יושלמו במועד ע"פ ההסכם ולוח הזמנים.

1.5.3 בנוסף לאמור בסעיף 15005 במפרט הכללי, הרשימות והתוכניות שעל הקבלן להגיש (Shop Drawings) יכללו לפחות את הפרטים הבאים:
רשימות ונתונים טכניים של המפוחים, משאבות וכו' לאשור.
תוכניות מהלך הצנרת והתעלות במבנה.
איזומטריות מפורטות של חדרי מכונות וריכוזי ציוד (או תכנון תלת מימדי)
רשימות של האביזרים והברזים לאשור.
תוכניות לוחות חשמל והפיקוד.
תוכניות אינסטלציה חשמלית.
תוכניות עדות הכוללות גם מהלכי תעלות ומפזרי אוויר.
כל התוכניות יהיו ממוחשבות בתוכנת אוטוקד.
כל התוכניות הכוללות עבודות אזרחיות יבוצעו ויקבלו אישור של מהנדס קונסטרוקציה של הקבלן (ועל חשבונו).
הקבלן יכין ויספק על חשבונו כל תכנית אחרת אשר תתבקש על ידי המהנדס/ המפקח.

1.5.4 התוכניות המלוות מפרט זה הן תוכניות למכרז בלבד ולא לבצוע. התוכניות מראות את הסידור הכללי ואת היקף העבודה העקרוני שיש לבצע. הקבלן יקבל עדכונים לתוכניות (במידה וידרשו) לפני התחלת הביצוע בפועל ולאחר שסוכם על הזמנת החומרים והציוד.

1.5.5 הקבלן אחראי לבקר ולתאם עבודתו ועבודת כל יתר הקבלנים אחד עם השני כולל תיאום מעברי צנרת ותעלות למניעת התנגשויות עם מערכות אחרות וכן לקיום מרווחי תחזוקה נאותים. לשם כך ובמידת הצורך עליו לבצע מדידות, להכין תוכניות תיאום, ולתת הנחיות לכל הקבלנים הפועלים באתר. עלות פירוק והסטת מערכות (מיזו"א ואחרות ככל שידרש) במידת הצורך בהתאם למתואר לעיל תחול על קבלן המשנה למיזו"א. **כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה.**

1.6 חוקים, תקנות ותקנים

1.6.1 כל הציוד, המכשירים וחלקי המתקן השונים ייוצרו ויותקנו בכפיפות לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. כל חוקים, הוראות ותקנות מטעם רשויות אלה ייחשבו כחלק בלתי נפרד של המפרט הזה.

1.6.2 כל הציוד והחומרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו חדשים, בלתי משומשים, שלמים, ויתאימו **מכל הבחינות** לדרישות התקנים הישראלים המעודכנים כולל תקן 1001 (בטיחות אש

במערכות מיזוג אוויר) ומפרט בתי חולים AC-01. באין תקנים ישראלים, הם יתאימו לתקן ארגון מהנדסי הקירור והאוורור בארה"ב (ASHREA). הקבלן יהיה כפוף לחוקים ולתקנות שנקבעו על ידי הרשויות הסטטוטוריות והחלות על עבודתו. הקבלן נדרש לאשר עמידה בתקן 1001 ותקן NFPA וכן עמידה בתקן DIN לחדרים נקיים (דרגה 7) באמצעות מעבדה מוסמכת, כמוכן כל ציוד או חומר הנדרש במפרט לעמידה בתקן כלשהוא – יאושר על ידי מעבדה חיצונית ליצרן. **עלות הבדיקות כלולה במחירי העבודה (אלא אם צויין בנפרד בכ"כ)**. נתגלו סתירות בין הדרישות של הרשויות או התקנים לבין אלה הכלולות במפרט זה, יביא הקבלן את העניין לידיעת היועץ לפני תחילת העבודה. היועץ יחליט על אופן ביצוע העבודה והחלטתו בנדון תהיה סופית ומכרעת.

1.6.3 בחירת הציוד תהיה בהתאם למפרט המיוחד לטבלאות הציוד/דפי הציוד המפורטים ולטבלאות הסטנדרט המצורפות בסוף המפרט.

1.7 בטיחות

1.7.1 כל הציוד והחומרים יסופקו ויותקנו בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות לרבות בטיחות נגד התהוות דליקה או התפוצצות עקב שימוש בהם. כמו כן יספק הקבלן ויתקין אמצעי הגנה מתאימים על גבי כל החלקים הנעים, על מנת להבטיח מפני פגיעה באנשים בזמן פעולת הציוד. אמצעי הגנה אלה יהיו בהתאם לדרישות הבטיחות העדכניות של כל רשות שעניינים אלה הם בגדר סמכותה הרשמית.

1.7.2 קבלן המשנה לבידוד יהיה אחראי בפני פגיעה בחומרי הבידוד והפחים לפני ולאחר התקנתם ועד מסירת המתקן למזמין, בפני נזקים כל שהם כולל שריפה.

1.7.3 הקבלן נדרש לתשומת לב רבה בחיתוך קווי צנרת ובהתחברויות לקווים קיימים. הקבלן נדרש לקבל אישור מהמזמין לפני כל חיתוך וזאת לאחר שינקטו הצעדים הבאים:

א. האזור בו מתבצעת העבודה יהיה ללא פעולה ולא ימצאו בו עובדי המזמין או עובדים של קבלנים אחרים.

ב. יעשו סידורי הביטחון למניעת אש כתוצאה משמוש במכשירי חתוך. עבודות חתוך תבוצענה על-ידי משורי דיסק ולא באמצעות להבה.

ג. הקבלן ידאג להצבת שומר עם מכשיר כבוי ליד רתכים, מסגרים וכו' העובדים באזורים בהם סכנת התלקחות של שמן, חומרי בדוד, אספלטים וכו'.

1.8 דוגמאות

1.8.1 הקבלן יספק לפי דרישת היועץ ו/או המפקח דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים, בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע המלאכות באתר או בבית המלאכה. הדוגמאות יסופקו במועד מתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ-30 יום לפני התחלת הביצוע. הקבלן יספק בין השאר דוגמאות של חומרי בידוד לצנרת, קטעי צנרת מבודדים ומושלמים

כמפורט, וכן אביזרים נוספים כאמור להלן.

1.8.2 דגש מיוחד יושם על הצגת דוגמאות מכל המפזרים, שבכות ופתחי פליטת אויר, לאישור היועץ, האדריכל והמפקח בטרם הזמנתם. לא יותקן אביזר מאביזרים אלה ללא אישור הנ"ל הן לאביזר עצמו, לגוון שלו ולצורת התקנתו.

1.8.3 הדוגמאות יישמרו באתר עד לאחר גמר ביצוע המתקן וישמשו להשוואה לחומרים ולמוצרים שיסופקו ולמלאכה המבוצעת. כל הדוגמאות יהיו רשות המזמין אלא אם הורה היועץ ו/או המפקח אחרת.

1.8.4 לפי דרישת המהנדס היועץ ו/או המפקח יבצע הקבלן בדיקה של דוגמאות, על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לתקנות, חוקים ותקנים. הבדיקות יבוצעו במעבדה מוסמכת וההוצאות יחולו על הקבלן.

1.9 אישור קבלני משנה, חומרים וציוד

1.9.1 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרוייקט את רשימת קבלני המשנה לאישור. הקבלן אינו רשאי לשנות את הרשימה לאחר שאושרה ללא הסמכה מראש ובכתב של המהנדס. להלן תנאי סף לקבלני משנה לכל קבלן בנפרד (צנרת, פחחות, חשמל, בידוד):

1. רישום בפנקס הקבלנים בסווג המתאים (חשמל, צנרת) כולל סימון כוכבית (קבלן מוכר לעבודות ציבוריות).
2. הקבלן נדרש להציג שתי עבודות בתחום עבודתו בבתי חולים בשטח מעל 1,000 מ"ר ובהיקף כספי שלא יפחת מ- 500,000 ₪ לפרוייקט.
3. הקבלן נדרש להיות עם ניסיון של 5 שנים בתחום כאשר הניסיון נמדד לתאגיד המציע בלבד וביחס ליום הקמתו.
4. לצורך הביצוע יועסק מנהל עבודה - הנדסאי מיזו"א מוסמך עם ניסיון של חמש שנים לפחות אשר סיים ביצוע של לפחות פרויקט בהיקף ביצוע העבודה בתחום הקבלן של למעלה מ- 1,000,000 ₪ (בתחום בתי החולים).
5. מתכנן החשמל (למערכות מיזוג האוויר) יהיה מהנדס חשמל רשום ומנוסה לפחות 10 שנים בתחומו.
6. על הקבלן לצרף להצעתו מסמכים מפורטים כולל תעודות מאושרות (תעודת רישום, אישורי משרד העבודה על השכלה והכשרת בעלי התפקידים, הצהרת רו"ח לגבי מערך השירות והיקפי החוזים) המעידים על עמידתו בתנאי סף.

1.9.2 תוך 14 ימים ממתן צו התחלת עבודה יגיש הקבלן למנהל הפרוייקט רשימות החומרים והציוד (כולל תוכניות ומפרטים) אשר הקבלן יעשה בהם שימוש לביצוע העבודות והמתקנים. על הקבלן להגיש לאשור דוגמאות של חומרי הבידוד לתעלות ולצנרת. לציוד בטיחות, מפוחי הוצאת עשן, תריסי אש ועשן וכו' יש להגיש אישורים על התאמה לדרישות ממכון התקנים או

הטכניון או אשור UL. על הקבלן לתת הסברים ולספק המידע ואישורים כפי שיידרש לגבי התאמת החומרים והציוד. הרשימות יבחנו על ידי המהנדס והמזמין. רק לאחר קבלת אישור בכתב מאת המפקח (אישור הכולל חתימה של צוות האחזקה של בית החולים) ניתן לגשת להזמנת הציוד בפועל וביצוע העבודה. התוכניות והרשימות שיוגשו יוכנו בהתאם להנחיות ולתוכניות שהוכנו ע"י המתכנן. עלות הבדיקות והאישורים להוכחת הדרישות המפורטות במסמכים השונים כלולה במחירי העבודה.

1.9.3 רשימה זו, שיש להמציאה ב-5 העתקים, תכיל גם את שמות היצרנים ופרטים נוספים כגון: השם המסחרי של כל פריט, מספרו הקטלוגי, ובמידה והדבר יידרש מסיבה כלשהי - תכניות ומפרטים טכניים של היצרנים, נתוני פעולה מחייבים את היצרנים, דוגמאות וכיו"ב. המידע אשר יידרש לגבי כל המוצרים יכלול בין היתר גם הוראות שימוש ואחזקה ובכלל זה פירוט של שמני סיכה, משחות סיכה, צבעים וכו'.

1.9.4 בכל מקרה בו נדרש מספר יחידות ציוד זהות או דומות יספק הקבלן את כל היחידות מאותו הסוג ומאותה התוצרת, זאת באם לא הורה המפקח אחרת. רק ציוד אשר יאושר על ידי המהנדס היועץ/או המפקח יובא לבנין ויותקן בו. כל ציוד אשר יובא לבנין ללא אישור יסולק מן המקום וציוד מאושר יובא תחתיו.

1.9.5 יחד עם זאת, אישור הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריות מלאה לבחירה נכונה של הציוד, תכנונו, בנייתו, התקנתו ופעולתו של כל פריט בנפרד ושל המערכת בשלמותה.

1.10 תיאום ביצוע למערכות אלקטרומיכניות

1.10.1 הקבלן אחראי לבקר ולתאם עבודתו ועבודת כל יתר הקבלנים אחד עם השני כולל תיאום מעברי צנרת ותעלות למניעת התנגשויות עם מערכות אחרות וכן לקיום מרווחי תחזוקה נאותים.

1.10.2 לשם כך, קבלן המשנה למזוג אוויר יבצע מדידות, יכין תוכניות תיאום ביצוע הכוללות את כל המערכות האלקטרומיכניות בפרויקט, ולתת הנחיות לכל הקבלנים הפועלים באתר.

1.10.3 התוכניות תבוצעו בצורה ממוחשבת (CAD) ובעדיפות לתוכנה תלת מימדית כגון RAVIT או SOLID WORKS. התוכניות יכללו את כל החתכים הנדרשים בצפיפות מתאימה אך שלא תפחת מחתך אחד לכל 30 מ"ר. התוכניות יעברו לאישור מנהל הפרויקט.

1.10.4 מתאם המערכות יוצג ויאושר אצל מנהל הפרויקט עם תחילת הביצוע בשטח. המתאם לא יהיה מנהל הפרויקט מטעם הקבלן או מנהל עבודה אלא מהנדס מומחה בתחום עם נסיון מתאים של 3 שנים לפחות.

1.10.5 לאחר הפקת תוכנית התיאום ביצוע הסופית והמאושרת הקבלן יעדכן את כל תוכניות הביצוע של המערכות השונות – מיזוג אוויר, חשמל ומנ"מ, תברואה, ספרינקלרים וכו' ובהתאם יבוצעו המערכות בשטח.

1.10.6 תוכנית תיאום המערכות המאושרת תחשב כתוכנית ביצוע ותחייב את הקבלן וכל קבלני המשנה.

1.10.7 עלות פירוק והסטת מערכות (מיזו"א ואחרות ככל שידרש) במידת הצורך בהתאם למתואר לעיל (במידה ולא ניתן יהיה לקיים מרווחי תחזוקה או יוצרו התנגשויות) תחול על קבלן המשנה למיזו"א. **כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה, אלא אם ניתן סעיף מיוחד בכתב הכמויות.**

1.11 בדיקות ציוד ותהליכי עבודה

1.11.1 עלות בדיקת כל הציוד הדורש בדיקות בגמר היצור Witness test כמוגדר בהמשך תחול על הקבלן ותכלול הוצאות נסיעה ושהייה של מפקח מטעם המזמין שיהיה נוכח במעמד ביצוע הבדיקות. הציוד הטעון בדיקה בתום היצור: יחידות מים קרים/חמים, יחידות טיפול באוויר.

1.11.2 במהלך העבודה יבוצעו בדיקות נוספות להוכחת טיב העבודה. עלות בדיקות אלו כלולה במחירי הציוד. הקבלן יזמין מכון בדיקה מוסמך על פי בחירת המזמין ועל חשבון הקבלן. בין הבדיקות הנדרשות:

בדיקות טיב הצנרת – דוגמאות יועברו לאישור מכון המתכות / טכניון לעמידה בדרישות התקן הרלוונטי הנבדק כולל מידות חוזק ואנליזה כימית.

בדיקות ניקוי חול, בדיקות עובי צבע,

בדיקות עובי פחים ועובי גלון פחים.

בדיקת מתלים לצנרת ולתעלות גדולות לשליפה.

בדיקות ללא הרס לאישור ריתוכים צנרת וקונסטרוקציה

בדיקת חומרי בידוד תעלות לפי תקן 1001

בדיקת אינטגרציה למערכת גילוי אש

בדיקת מערכת חשמל של מתקן מיזוג האוויר – באמצעות בודק מוסמך.

בדיקות חלקיקים, ספיקות ולחצים לאישור איזורים נקיים

בדיקות איזורים מוגני חל"כ

בדיקות תרמו גרפיות ללוחות החשמל

בדיקות לחץ ואטימות לתעלות האוויר בהתאם למפרט סמקנה ואשרה

1.12 תחליפים

1.12.1 ההתייחסות במפרט ובתוכניות בטבלאות הציוד ובכתבי הכמויות לשמות יצרנים או מספר קטלוגי או מודל מסויים באה לציין את דרגת הטיב ופרטי הפעולה הדרושים של הציוד או

החומרים. אם ברצון הקבלן להגיש ציוד חליפי אשר אינו נמצא ברשימה לעיל, עליו להגיש שאילתה בשלב ההבהרות טרום הגשת ההצעה. קביעתו של המהנדס היועץ לגבי היות הציוד שווה ערך או לא היא בלעדית וסופית.

1.12.2 בכל מקרה שהציוד המוצע על ידי הקבלן יהווה תחליף תכלול הצעת המחיר את כל האביזרים, וחומרי העזר הנדרשים כך שההצעה תהיה מושלמת מבחינה טכנית וברורה לחלוטין מבחינה כספית. לא ניתנה לקבלן אפשרות להציע תחליף כאמור, או אם לא הוצע תחליף על ידו אף אם הותר הדבר, יהיה עליו לספק ולהרכיב את המוצר הנדרש כפי שפורט.

1.13 הגנה, ניקוי וצביעה

1.13.1 במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על המתקן או כל חלק ממנו בפני פגיעות אפשריות העלולות להיגרם תוך כדי ביצוע העבודה ע"י הקבלן עצמו ו/או גורמים אחרים. על הקבלן חלה באותה מידה האחריות להגנת הציוד המותקן או המאוחסן באתר בזמן הבנייה.

1.13.2 בין היתר תוקדש תשומת לב מיוחדת לכיסוי מתאים של הציוד על מנת למנוע כתמי טיח, סיד או צבע עקב עבודות המבוצעות ע"י אחרים.

1.13.3 אחריות הקבלן מתייחסת כמו כן לנזקים אחרים כלשהם לציודו לרבות השפעות מכניות, תרמיות, כימיות או אחרות.

1.13.4 כן חלה אחריות הקבלן לנזקים שנגרמו תוך כדי ביצוע עבודתו (ע"י עובדי הקבלן, קבלני המשנה שלו, ציוד או חומרים שסופקו על ידו), לעבודות שבוצעו ע"י אחרים. הקבלן ישמור על ניקיון המקומות שבהם הוא עובד ויסלק מדי יום ביומו, על חשבונו, כל פסולת, לכלוך וכדומה אל המקום המיועד לכך באתר.

1.13.5 שכבת הצבע הסופית תיבצע אך ורק בגמר עבודות הבניין, בתנאים חיצוניים מתאימים ובאוויר יבש וחופשי מאבק.

1.13.6 עם סיום העבודה יימסר המתקן על כל חלקיו למזמין ו/או למפקח, כשהוא במצב נקי, מסודר וראוי לשימוש מכל הבחינות.

1.14 מניעת רעש ורעידות ועמידות ברעידות אדמה

1.14.1 הקבלן יוודא שכל ציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות בלתי סבירים במבנה. בנוסף לכך ינקוט הקבלן בכל אמצעי הדרוש (בולמי רעידות, חיבורים גמישים, בידוד אקוסטי, משתיקים וכדומה) על מנת למנוע מעבר רעש ורעידות מחלקי הציוד המרעשים אל המבנה.

1.14.2 הצנרת תותקן בצורה גמישה ותחובר לבנין באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה. לשם כך תותקן הצנרת בכל מקום שהדבר דרוש על גבי מתלים גמישים. כמו כן יותקנו בצנרת כל אביזרים אחרים (מחברים גמישים, אביזרי התפשטות וכדומה) הדרושים למניעת רעידות

- והעברתן לבנין. כל מתלי הצנרת יתאימו לדרישות החדשות של משרד הבריאות בהקשר לעמידות ברעידות אדמה (בעיקר תוספת תמיכות/אלכסונים כנגד תנועה אופקית)
- 1.14.3 תעלות אויר תותקנה באופן שלא תעברנה רעש ורעידות לבנין או לחלקיו. חיבורי התעלות למתקנים רועדים יבוצעו באמצעות מחבר גמיש. בידוד אקוסטי ומשתיקים יותקנו כנדרש או לפי הצורך. מעברי תעלות דרך קירות וקונסטרוקציה יבודדו בחומרים אקוסטיים. כל מתלי התעלות יתאימו לדרישות החדשות של משרד הבריאות בהקשר לעמידות ברעידות אדמה (בעיקר תוספת תמיכות/אלכסונים כנגד תנועה אופקית).
- 1.14.4 בסיסי הציוד (יחי' מים קרים, משאבות, י.ט.א ומפוחים) יכללו בולמי רעידות, פדים וקפיצים כמתואר בהמשך וכן מגבילי תנועה אופקית לשם עמידה ברעידות אדמה.
- 1.14.5 אם לדעת המהנדס היועץ ו/או המפקח גורם הציוד לרעש או רעידות העוברים את הנדרש או המקובל, יתקין הקבלן לפי דרישת היועץ ו/או המפקח בולמי רעידות, חיבורים גמישים, בידוד אקוסטי, משתיקים וכדומה נוספים על מנת להוריד את רמת הרעש והרעידות לרמה הדרושה.
- 1.15 שרולים**
- 1.15.1 הקבלן יספק, ימקם ויתקין את כל שרולי הפלדה (לא פחחות) עשויים מצינורות Sch10 או מפח פלדה מגולגל בעובי שווה ערך ל-Sch10, עבור כל הצנרת העוברת דרך התקרות הרצפות והקירות. השרולים לצינורות מים יהיו בקוטר מתאים אשר יבטיח מרווח של 6 מ"מ לפחות בין פנים השרוול לחוץ הצינור אל בידודו.
- 1.15.2 שרולים ברצפה יבלטו 6 מ"מ לפחות מעל פני הריצוף פרט לאזורים בהם יש מחסומי רצפה בהם יבלטו השרולים 2.5 ס"מ לפחות מעל פני הריצוף. השרולים למעבר התעלות דרך התקרות יהיו לפי הפרט המופיע בתוכניות. קבלן הבניין יבטן את השרולים בבניין.
- 1.15.3 עלות השרולים כלולה במחירי העבודות השונות (תעלות, צנרת וכו').
- 1.16 מבחן קבלה לאטימות חדרים נקיים**
- 1.16.1 באחריות קבלן מיזוג האוויר להבטיח את האטימות הנדרשת בחדרי הניתוח. המשמעות המעשית היא שעליו לבדוק ולאטום את כל הפתחים והחריצים. כמוכן עליו לפקח על ביצוע האטום של המחיצות הדלתות, האשנבים והפתחים וכן מעבר תעלות, צנרת וצנרת חשמל. הפרשי הלחצים יהיו בהתאם למתואר בנוהל AC-01. לצורך הבדיקה הראשונית של רמת האטום יספק הקבלן מפוח צנטרפוגלי אשר יחובר לצינור מצוייד בברז פרפר ומחובר בשרוול לחדר הניתוח. המפוח יופעל עד ללחץ של 20 פסקל והברז ייסגר. זמן הירידה עד ל-5 פסקל לא יפחת מ-15 דקות. לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע הבדיקות הנ"ל לרבות הבדיקות החוזרות באם תהיינה. הבדיקה הסופית המאשרת את תקינות החדר תתקבל רק אם בוצעה בנוכחות נציג המזמין. כל האמור לעיל כלול במחיר העבודות.

1.17 עבודות שיבוצעו ע"י קבלנים/במסגרת פרקים אחרים

- 1.17.1** נקודות ניקוז וזקפים ליד יחידות מפוח נחשון ויחידות טפול באוויר יבוצעו ע"י קבלן משנה לאינסטלציה, אולם ההתחברות אליהן תיעשה ע"י קבלן מזוג האוויר באמצעות אביזרים תקינים. **עלות האביזרים כלולה במחירי היחידות.**
- 1.17.2** אספקת הזנה וקו הארקה ליח' מפוח נחשון ולוחות חשמל כמתואר בהמשך, תבוצע ע"י קבלן החשמל של המבנה. החיבור ללוח ולמתקני מיזו"א על ידי קבלן מיזוג האוויר **וכלול במחירי היחידה**. הזנה ללוח מפוחי עשן בגג תהיה ישירות מלוח מיוחד בסמוך ללוח ראשי של הבניין – והינה באחריות קבלן החשמל (אולם סיוע ותיאום כלול בעבודת קבלן מיזוג האוויר). הזנת כל יתר הרכיבים המותקנים ע"י קבלן מיזוג האוויר כלולה בלוחות מיזוג האוויר גם אם לא פורטה בנפרד. סימון מקורות ההזנה ליד כל לוח וכל הזנה הינה באחריות וע"ח קבלן מיזוג האוויר.
- 1.17.3** ביצוע פתחים למעבר תעלות וצנרת בתקרות, רצפות וקירות מבטון אינם נכללים במסגרת פרק זה אולם התיאום על סימונם וביצועם כלול במסגרת מחירי היחידה של העבודות. שאר הפתחים, קידוחים, שרוולים ומסגרות עץ בקירות גבס ובלוקים וכו' יבוצעו ע"י קבלן מיזוג האוויר ועלותם **כלולה** במחיר הצנרת והתעלות. כנ"ל לגבי סגירת הפתחים על פי הנחיות המתכנן.

2 דרישות טכניות:

2.1 צביעת והגנת ציוד:

- 2.1.1 עקב קרבת האתר לחוף הים, כל חלקי המתכת שאינם מפלדת אל-חלד או אלומיניום יהיו מגולוונים וצבועים בהתאם להנחיות כדלקמן:
- 2.1.2 תעלות מפח שחור וכו' יעברו ניקוי בהתזת חול עד לדרגת ניקיון 2.5SA ויצבעו במערכת צבע אפוקסי בשלוש שכבות בהתאם להמלצות חברת טמבור. הצבע העליון יהיה טמגלס או ש"ע. באישור המפקח.
- 2.1.3 תעלות גלויות מפח מגולוון, פרופילים ומתלים מגולוונים לתליית תעלות יעברו ניקוי יסודי באמצעות חומר ממיס שומן ולכלוך או מדלל 1-32 ולאחר מכן יצבעו בשכבה בעובי 30 מיקרון של צבע יסוד אפוגל (מדלל 4-100) ושלוש שכבות צבע עליון סופרלק מט בעובי 30 מיקרון כ"א בגוון הנדרש על ידי האדריכל. יעוץ בקשר לביצוע ניתן לקבל בחברת טמבור.
- 2.1.4 כל הברגים, הדסקיות, המוטות המתוברגים וכו' יהיו מגולוונים (גלוון חם) בעובי מינימלי של 80 מיקרון או עם ציפוי קדמיום. כל האביזרים כנ"ל שמחוץ למבנה יהיו מנירוסטה 304 לפחות.
- 2.1.5 יחידות טיפול באוויר ומפוחים יעברו ניקוי יסודי בשלבי הייצור, באמבט של חומר ממיס שומן ולכלוך, ולאחר מכן יעברו טיפול מונע נגד חלודה בצביעה כנ"ל עם מערכת צבע אפוקסי.
- 2.1.6 כל צינורות הפלדה יובאו לאתר לאחר ביצוע מערכת צביעה במצבעה תעשייתית כדוגמת אברות או אפוקול. הצנרת תעבור ניקוי בהתזת חול עד לדרגת ניקיון 2.5SA וצביעה אלקטרוסטטית של אבקה על בסיס אפוקסי טהור, בעובי 120 מיקרון לפחות, עמידה בקרינת UV. הצינורות יגיעו סגורים בפקקים למניעת חדירת לחות והחלדת השטחים הפנימיים. לאחר ההתקנה הצנרת תיצבע בשכבה אחת כנ"ל. עובי כל שכבה 30 מיקרון.
- 2.1.7 כל יתר הציוד (כולל מפוחים) שיותקן במקומות חשופים יצבע במערכת צבע המיועדת לאיזור בעל רמת קורוזיה גבוהה כגון אפוקסי כדוגמת טמגלס (שתי שכבות יסוד 50 מיקרון ושתי שכבות עליון 50 מיקרון כ"א). גוון עליון בהתאם לדרישת האדריכל. צנרת מגולוונת גלויה לעין לקווי ניקוז ולקווי הזנה תיצבע בצבע עליון סופרלק 35 מיקרון לפחות.
- 2.1.8 כל מוצאי האוויר (אוויר חוזר ואספקה וכו') יצבעו בגוון עליון בהתאם להנחיות האדריכל.
- 2.1.9 כל הדרישות המוגדרות בפרק זה, תהיינה **בלולות** במחירי היחידה הניתנים בכתב הכמויות.

2.2 תנאי תכנון

DB 35° C WB 27.5° C

תנאי חוץ קיץ

	DB 7° C	WB 6° C	חורף
	DB 23° C ± 1° C		תנאי פנים קיץ
	DB 20° C ± 1° C		חורף
12° C	מים קרים אספקה 7° C - מים קרים חזרה		
40° C	מים חמים אספקה 50° C - מים קרים חזרה		

2.2.1 מפלס הרעש הנובע מפעולת יחידות הטיפול באוויר לא יעלה על DBA42 ליד פתח האוויר (הספקה או חוזר). מפלס הרעש הנובע מפעולת הציוד בחדרי המכונות לא יעלה על DBA78 במרחק 1 מ'. מפלס הרעש של יחידות מים קרים/חמים לא יעלה על DBA72 במרחק 1 מ'.

2.3 איכות ביצוע

2.3.1 על מנת להבטיח את איכות העבודה הקבלן נדרש להעסיק/להפעיל משרד טכני בראשות מהנדס רשום בעל ניסיון של לפחות 10 שנים בתחום אשר יכין את כל התוכניות והתיעוד הטכני הנדרש. כמוכן מתכנן החשמל (למערכות מיזוג האוויר) יהיה מהנדס רשום ומנוסה לפחות 5 שנים בתחומו.

2.3.2 הקבלן יבצע עבודתו ע"י צוות פועלים מאומן ומקצועי כשהפקוח עליהם באמצעות מנהל עבודה מוסמך (בסווג מתאים של משרד העבודה) בעל תואר הנדסאי מיזוג אוויר לפחות וניסיון 10 שנים ומהנדס רשום עם ניסיון של 10 שנים לפחות בתחום בתי חולים שיהיו נוכחים באתר במהלך כל זמן העבודה.

2.3.3 הקבלן יאפשר למפקח/מהנדס יועץ לבדוק ולבקר את הציוד, החומרים ורמת הביצוע בשלבי העבודה השונים (הן באתר והן בבית המלאכה).

2.3.4 לפי דרישת המהנדס/מפקח יבצע הקבלן בדיקות על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לדרישות המפרט, לתקנות ולחוקים. הבדיקות יבוצעו ע"י מעבדה מוסמכת שתאושר על ידי המהנדס לצורך זה. הוצאות הבדיקות ישולמו בהתאם למוגדר בחוזה. בכל מקרה ובמידה ובבדיקות יתגלה שהעבודה או החומר אינו מתאים לדרישות, ינוכה מחיר הבדיקה מהקבלן (באם נדרש התשלום על המזמין). הקבלן יתקן או יחליף חומרים וציוד אשר ימצאו בלתי מתאימים לתקנים ולדרישות מפרט זה.

2.3.5 במידה וברצון הקבלן למסור חלק מבצוע העבודה לקבלן משנה, יהיה עליו לקבל על כך הסכמה מוקדמת מצד המפקח, למרות הסכמה זו - באם תינתן - לא תפגם אחריות הקבלן כלפי המזמין לגבי הציוד אשר יסופק על ידי קבלן משנה.

3 ציוד:

3.1 יחידת קירור וחימום (4 צינורות) – ENERGY RISER בעיבוי אויר

- 3.1.1 הקבלן יספק וירכיב כמסומן יחידות המיועדות לקירור + חימום סימולטנית (4 צינורות לקבלת מים חמים וקרים כל השנה ללא תלות בטמפ' חוץ) בעיבוי אוויר, כדוגמת יצור של חברת "קרייר", "יורק", "טריין", "מצובישי/קלימהונטה", "אירמק" לפעולה עם גז פראון R134A או מטיפוס סופר יעיל CLASS A לפי תקן EUROVENT. תפוקת היחידה תהיה מאושרת ע"י מכון מוסמך כגון EUROVENT או ARI. בכל מקרה נצילות היחידה המוצעת בתנאי EUROVENT לא תפחת מ- $COP=3.20$ בעומס מלא (קירור) וכן לא פחות מ-4 לפי ESEER. כל יחידה תיבדק טרם המשלוח מהיצרן בתנאי העבודה הנומינליים המוגדרים במפרט זה. יש להעביר אישור לביצוע הבדיקה ולצרפו לתיק המסירה. היחידות יהיו מטיפוס High ambient מעבה מוגדל מותאמת לעבודה בטמפ' של עד 46 מ"צ לפחות ללא הפסקה. ליחידה תינתן אחריות של שלוש שנים לפחות.!
- 3.1.2 היחידות מותאמות לעבודה בקירור עד טמפרטורת סביבה בחורף של 5- מעלות צלסיוס.
- 3.1.3 יחידות סימולטניות יהיו עם מערכת קרר המאפשרת פעולה רציפה וליניארית ואספקת טמפרטורה יציבה בכל מחליף חום (קירור/חימום) באמצעות שסתומים רציפים ולא דו מצביים.
- 3.1.4 היחידות תכלולנה מדחסים מדחסים בורגיים (2 לפחות ליחידה, 2 מעגלים ליחידה) מתוצרת קופלנד/ביצר/מנרופ/טריין/יורק/קרייר, המדחסים לנצילות גבוהה, מקרר מים מבודד מטפוס צינורות במעטפה עם מכסים לפתיחה, נחשוני עבוי, קונסטרוקציה מפרופילים וכסוי פח לחבור כל חלקי היחידה כמבנה קשיח נושא עצמו ואת נחשוני העבוי והמאווררים. כל הצנרת, הברזים, שסתומים חשמליים ולוח הפיקוד והחשמל יהיו כלולים ביחידה כולל מנתק הספק ראשי. היחידה תכלול שני מעגלי קירור עצמאיים. ויסות התפוקה בכל יחידה יהיה לפחות מ-100% עד 25% (4 דרגות לפחות). ברזי ההתפשטות יהיו מטיפוס אלקטרוני רציף. מנועי מפוחים מטיפוס EC.
- 3.1.5 ללוח הפיקוד יש להוסיף קו הארקה וקו אפס. הלוח יכלול מגעי עזר לריכוז תקלות וכן חיבור תקשורת למערכת הבקרה לשינוי נתוני הפעולה מרחוק. הקבלן יתאם את הלוח לדרישות מפרט זה לתקנים הישראליים, כמו כן ידאג להעברת הבדיקה בחברת החשמל.
- 3.1.6 היחידות עם נחשוני עבוי מקוררים באוויר עשויים מצנורות נחושת וצלעות אלומיניום ימי עם ציפוי אנטי קורוזיבי POLUAL BLYGOLD /טרמוגארד/אנרגיארד. לטיב הצפוי תינתן אחריות של 5 שנים. צפיפות העלים בסוללת המעבה לא תעלה על 14 צלעות לאינטש. שטח המקרר יחושב לפי מקדם זיהום של 0,0005. מפל הלחץ המקסימלי דרך המקרר לא יעלה על 20 רגל. בפתחי כניסת האוויר (מעבים ואיזור המדחסים) יהיו מותקנות שבכות מגולוונות וצבועות.

- 3.1.7 כל אחד ממדחסי הקירור יצויד במפסק לחץ נמוך, גבוה ומדי לחץ וברזי ניתוק. היחידה תענה לתקן הבריטי DS 4434 לקרור ותקן VDE הגרמני לחווט החשמלי. היחידה תכלול משככי רעידות למדחסים. היחידה תכלול תא סגור למדחסים ורשת למניעת סחיפת לכלוך לתא המדחסים.
- 3.1.8 מאייד היחידה וצנרת היניקה יבודדו בארמפקלס בעובי של 25 מ"מ לפחות עם מעטה תחבושת ומשחה אקרילית (סילפס) וצבע או מעטה אלומיניום.
- 3.1.9 לוח הפיקוד הניתן לתכנות ובדיקת נתונים, יהיה מבוסס על מיקרופרוססור יכלול מתנעים **רנים** או וסתי מהירות (עם תקשורת למערכת הבקרה הממוחשבת) וכן כל האבטחות והרגשים הנדרשים לפעולה תקינה. מערכת שמירת הטמפרטורה מבוססת על בקרת PID. לוח הפיקוד יכלול ממשק ופרוטוקול תקשורת לחיבור למערכת הבקרה של המבנה (בקנט/מודבס להחלטת המזמין). המערכת תחובר לבקרת המבנה ונתוני היחידות יוצגו במסך מתאים. עבודת קבלן מיזוג האוויר כולל את אספקת והתקנת כל המתאמים הנדרשים לחיבור לבקרת המבנה וחיווט לבקר הקרוב וכן כל שינוי התוכנה והחומרה הנדרשים בהתאם.
- 3.1.10 הספק יתאים את הלוח ומערכת הבקרה לדרישות מפרט זה, לתקנים הישראליים ויהיה אחראי להעברת הבדיקה בחברת החשמל. הספק ילווה את קבלן הבקרה וקבלן מיזוג אוויר של המבנה בכל שלבי הביצוע עד להפעלה מושלמת של היחידות. כל ההגנות בלוח החשמל יהיו מטיפוס חצי אוטומטי (לא יאושרו נתיכים כהגנות). למדחסים יותקנו הגנות תרמיות מגנטיות. בתאי המעבה תהיה חלוקה בין המפוחים השונים על מנת למנוע קצר אוויר במקרה של תקלה באחד המנועים.
- 3.1.11 יחידות הכוללות וסתי מהירות יכללו מסנני הרמוניות ככל שידרש על מנת לעמוד בדרישות המתוארות בהמשך המפרט. כל האמור לעיל כלול במחירי היחידות.
- 3.1.12 כל יחידה תהיה מצוידת בברזי ניתוק בין המקרר, המדחסים והמעבים ומלאה בגז קירור שמן וכו' להפעלה עם חיבורה לצנרת ולהזנת החשמל. המכונה תהיה מצוידת במערכת להגבלת עומס, בשעונים ובהגנות על לחצי היניקה, העיבוי, טמפי' מים נמוכה מדי, לחץ שמן נמוך (לכל מדחס בנפרד), טמפי' גז גבוהה, מגן טמפי' ליפופי מנוע, מגן טמפי' למיסבים ומגן שינוי במתח. היחידה תכלול נורות לציון פעולה ותקלה וכן מונה שעות למדחס. כמוכן תכלול כרטיס ממסרים לציון תקלות מרחוק. היחידה תכלול ברז המאפשר אחסון כל הגז במאייד.
- 3.1.13 כל יחידה תורכב על היסוד מבטון על גבי קפיצים פתוחים SLF של חברת מייסון לשקיעה סטטית של 2" מותאם לעמידה בעומס המתאים. הקפיצים יונחו על כריות נאופרן אקוסטי מטיפוס SUPER-W למניעת העברת רעש למבנה. הרכבת היחידה, הצנרת והאינסטלציה החשמלית תבוצע בצורה שתמנע העברת רעידות ורעש לחלקי המבנה. לפני הביצוע יאושרו הפרטים כולל חישוב הקפיצים ע"י המפקח, המהנדס ויועץ האקוסטיקה. התאמת היסוד הקיים ליחידה החדשה כלולה בעלות היחידה.
- 3.1.14 כל חיבורי הצנרת מהמשאבות, מקררי המים וכו' יהיו חיבורים גמישים מניאופרן שתי דבשות

לפחות מתוצרת VM או MASON דגם SAFEFLEX.

- 3.1.15 הספק נדרש להחזיק במלאי שוטף את כל החלפים הנחוצים לצורך תיקון מיידי של כל תקלה למשך שבע שנים. הקבלן יבצע בדיקה וטיפולים בכל מכונה בהתאם להוראות היצרן, בתקופת השירות והאחריות.
- 3.1.16 הספק יבצע הדרכה והסמכה מסודרת לצוות מ"א של המזמין (2 אנשים), לצורך תפעול וטיפול בתקלות במכונה. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

3.2 משאבות מים

- 3.2.1 משאבות המים הקרים והחמים יהיו משאבות צנטרפוגליות באיכות גבוהה מתוצרת גרונדפוס, KSB או שווה ערך מאושר. פרטי המשאבות כמוגדר בטבלאות הציוד. המשאבות תהיינה מצוידות בציר מפלדת אל-חלד 300 – AISI, בית הלולין מיציקת פלדה 536 – A – ASTM והמאיץ מברונזה. אטם הציר יהיה מטיפוס מכני מתוצרת בורגמן גרמניה מטיפוס כפול פחם-קרמי-NBR מותאם ללחץ סטטי של 16 אטמוספירות. המסבים הכדוריים מיועדים ל-100,000 שעות עבודה. המנועים החשמליים 1450 סבל"ד יהיו מתוצרת מערב אירופאית, בהספק הגדול ב- 25% מהנדרש על הציר, מטיפוס סגור לחלוטין IP55 400 וולט 50 הרץ IE4 ויכללו טרמיסטורים להגנה תרמית. המנועים מתאימים לפעולה באמצעות וסת מהירות. נצילות מינימלית לבחירת נקודת העבודה לא תפחת מ-75%. במידה והמשאבה אופקית המצמד יהיה מטיפוס מצמד מתוצרת REXNORD או SKF.
- 3.2.2 המנועים והמשאבות יורכבו על מסגרת פלדה קשיחה שלאחר היצור תעבור גליון באבץ חם. כל משאבה תורכב עם אוגנים נגדיים וצינורות גמישים כך שניתן יהיה לפרקה באופן פשוט ומהיר ללא פגיעה בצנרת ובבידוד.
- 3.2.3 המשאבות תורכבנה על יסוד בטון משותף לכל קבוצת משאבות כמתואר בתכניות. היסודות יונחו על קפיצים ספירלים עם רפידות ניאופרן מחורץ אשר יתוכננו לשקיעה שלא קטנה מ-2". יסוד הבטון (למשאבות המים הקרים) יכלול תבנית ותעלת ניקוז מנירוסטה לאיסוף מי העיבוי משופעת ומחוברת בצנרת למחסום הרצפה הקרוב. מחיר הקפיצים והמסגרות (בעובי 3 מ"מ) להכנת היסוד המשותף וצנרת הניקוז - כלול במחיר המשאבות.
- 3.2.4 ספק המשאבות יבצע בדיקות בנוכחות המזמין על מנת לאשר את עמידת המשאבות בתנאים הנדרשים. עלות בדיקות אלו כלולה במחיר הציוד.

3.3 יחידות לטיפול באויר

- 3.3.1 בגג יותקנו יחידות לטיפול באוויר מטיפוס היגיני המתאים לבית חולים. היחידות מיועדות להספקת אויר מקורר וחלקם לחדרים נקיים ברמה של ISO8. היחידות יבנו בהתאם לפרטים בטבלאות הציוד וכדלהלן. כל י.ט.א תפעל לקירור, לחמום ולאורור. פעולת הקירור תעשה על

ידי הזרמת מים קרים או חמים לסוללות מים (ראה טבלאות ציוד). היחידות יהיו כדוגמת תוצרת חברת בונטק, פח תעש, Roccheggiani, FLAKWOOD, SWEGON, MEKAR, ROBATHERM או שווה ערך מאושר, עשויות משלד עשוי פרופילי אלומיניום **מעוגלי פינות**, ללא גשרים תרמיים TTC-2 לפחות. הדפנות תהיינה עשויות מפחים מגולוונים וצבועים (חוץ ופנים) כמוגדר בפרק 8 מכופפים בקצוות בעובי שלא קטן מ- 1,5 מ"מ. השטח המקסימלי של יחידת פח בדופן בין פרופיל לפרופיל לא יעלה על 0,8 מ"ר. הפנלים בדפנות יהיו לפתיחה באמצעות צירים ומנעולים כדי לאפשר גישה לחלקים הפנימיים. על הקבלן להגיש לאשור תוכניות היחידות כולל פרטי הבניה, הפנלים והאביזרים לפתיחתם על הקבלן לתאם את פרטי התאים המרכיבים את היחידה עם לוח הזמנים לביצוע עבודות יתר הקבלנים ובמיוחד בהקשר לפתחי הגישה ודרכי ההובלה למיקום הסופי. **במידה ויידרש לבנות את היחידה במקום לא תשולם תוספת מחיר.**

3.3.2 היצרן נדרש לבצע בדיקת פעולה מלאה בתנאים הנומינליים (ספיקה ולחץ) באמצעות מכשור מתאים ולספק תיעוד מתאים טרם הספקת היחידות מהמפעל. היחידות ברמה אנרגטית – דירוג A לפי תקן eurovent עם נצילות ספיקת אוויר סגולית שלא תעלה על – KW2 למ"ק לשניה Specific fan power efficiency rating, SFPv (clean filters).

3.3.3 היצרן נדרש להיות בעל תוכנית איכות מאושרת Iso-9000. היחידות מטיפוס המותאם לבתי חולים ומתאימות לתקן EN1886, לפי הקטגוריות הבאות:

חוזק מיכני – 1A

אטימות אוויר – A לפחות

בידוד תרמי – T3

מקדם גשרי קור – TB3

עמידות אש – A1

3.3.4 תאי היחידה **בעלי דופן כפולה** ברוחב 63 מ"מ, יחוברו ע"י ברגים מגולוונים, ואטמים שיותקנו בנקודות החבור בין אלמנט לאלמנט. הבידוד בפנלים יהיה באמצעות מזרונים עשויים מסיבי זכוכית רב שכבתית בעובי כולל של 63 מ"מ ובמשקל סגולי שלא קטן מ- 2 ליברות לרגל מעוקב (32 ק"ג למטר מעוקב) אטמי בלון בדלתות השירות. כל יחידה תכלול חלון בקורת בקוטר 30 ס"מ (לבדיקת מצב הפעולה של המנוע והתמסורת) וגוף תאורה פנימי מוגן מים עם מפסק מחוץ ליחידה. אין להשתמש ברדיד אלומיניום בי.ט.א ובציוד ההיקפי (תעלות, דמפרים, גמישים וכו'). אין להשתמש בסרט בידוד גומי סינטטי.

3.3.5 הצירים לפתיחת הפנלים יהיו דגם CLEVER ידיות יהיו דגם AROSIO (125 MFG). לפנל פריק יותקנו 2 ידיות מסוג AROSIO (85 MFG).

3.3.6 הקבלן נדרש לבצע ציפוי אנטי ביוצידי לסוללות ולמבנה התא הפנימי כולל הבריכה באמצעות צבע כדוגמת בליגוד פולאל, תרמוגארד או ש"ע מאושר טרם ההרכבה ביחידה. האמור לעיל כלול במחירי היחידה. לחילופין היחידות יבוצעו מנירוסטה 316 מדגמים המותאמים לבתי

חולים וללא שינוי במחיר ורק הסוללות יצופו.

3.3.7 בכל היחידות יותקנו מנורות UVC כדוגמת תוצרת STERILE AIR או SANVOX. התקנת המנורות תהיה בהתאם להוראות היצרן, בכפוף להוראות משרד הבריאות ורק לאחר אישור המזמין לתכנון. המנורות מיועדות להגנה על סוללות היחידות מפני מזהמים ובקטריות וכן שמירה על תפוקה ואורך חיי היחידות. המנורות שיותקנו יהיו מסוג בעלות אורך חיים של שנתיים לפחות בפעולה רציפה (יוצג מסמך רשמי של היצרן המציין את אורך חיי המנורה). אורך המנורה ייבחר במידה הארוכה ביותר בהתאם לרוחב הסוללה, שתיכנס במידות היחידה. עוצמה בנקודה החלשה ביותר לא פחות מ-750 מיקרוואט לסמ"ר. מספר המנורות ומרחק מהסוללה יהיה בהתאם למבנה היחידה וכלול במחיר היחידה. מומלץ להתקין הנורות במרחק 30-40 ס"מ מהסוללה. המנורות יקרנו על כל הסוללות שביט"א - סוללות המים הקרים והחמים. התקנת המנורות תהיה בתצורה של UPSTREAM. לסוללות מעל 6 שורות עומק יותקנו מנורות נוספות בתצורה של DOWNSTREAM. המשנקים יותקנו במקום מאוורר ולא יחסמו פתחי שירות, ולא ייחסמו במהלך ההתקנה. יש להראות על גבי המשנק נורות סימון- פעולה, תקלה והחלפת מנורה. יש להראות מגעי התחברות לבקרת מבנה לתקינות הנורה ואינדיקציית פעולה. התקנת המנורות תהיה יציבה ולא תאפשר תזוזה של המנורה והרפלקטור. יש לבצע מדידה לעוצמת הקרינה כחלק מההפעלה לאימות ההרצות. ספק הכח יעמוד בתקן אמריקאי 1958 או כל תקן זה אחר, אחריות יצרן ל 5 שנים לפחות. ספק הכח יותקן מחוץ ליחידה לצורך גישה נוחה למפסק וטיפול ובדיקה של הספק. התקנת המנורות בתוך היחידות תהיה באופן נגיש ונוח שניתן יהיה להחליפה ע"י הלקוח באופן עצמאי ללא צורך במתקין מוסמך של החברה המייצרת. נורות UV יותקנו על גבי מתקני תלייה מתאימים מפלב"ם שיחוברו לשלד היחידה ולא לסוללות. על כל דלתות השרות של היט"א יותקנו מפסקי מיקרו סוויץ לצורך הפסקה של מערכת ה-UVC בעת פתיחת הדלתות. מחוץ ליחידה יותקן מפסק OFF/ON לצורך הפסקה ידנית של המערכת. על דפנות היחידה יוצמד שלט אזהרה בגוון צהוב בעברית המתריע על קיום קרינת UVC. כל החומרים שהמנורות יהיו מותקנים עליו בתוך היחידה יהיו מסוג פלב"מ 316 או 304 בלבד, יש להעביר אישור יצרן על סוג החומר המסופק.

3.3.8 בריכת מי ההפשרה תהיה בתוך המבנה של היחידה מפח נירוסטה 316 בעובי שלא קטן מ-0.8 מ"מ עם חיזוקים, משופעת ותכלול חבור מתחתית הבריכה לניקוז בקוטר 1½" אינטש. הבריכה לא תהיה חלק ממכלול מעטה היחידה אולם תבודד. מודגש שהבריכה חייבת להיות משופעת וצינור הניקוז ירותך כשהוא מושקע בתחתית, כך שלא יישארו בשום מקרה מים עומדים בבריכה. הבריכה תשמש כמסלול להוצאת סוללה במידת הצורך וניתן יהיה לפרקה מתוך היחידה ללא פגיעה במבנה היחידה.

3.3.9 הנחשונים המיועדים להזרמת מים קרים ומים חמים יהיו מצינורות נחושת ללא תפר בקוטר של 5/8 אינטש, עובי הדופן לא קטן מ-18 אלפיות אינטש, 8 צלעות אלומיניום ימי לאינטש שעוביין לא קטן מ-0,18 מ"מ. המרחק בין צינור לצינור 1½" אינטש. הצינורות יחוברו ויולחמו למאספים עם צווארונים משוכים. יש להגיש לאשור את הנחשונים, חלוקת המעגלים

- ופרטי חבור הצינורות למאספים. הנחשונים יבדקו לאטימות בלחץ שלא קטן מ- PSI 450. מעל הסוללה תודבק פלטת בידוד בעובי 13 מ"מ לפחות מודבקת עם דבק.
- 3.3.10 עומק הנחשונים לא יעלה על 8 שורות עומק בסוללה אחת. במידה ונדרש עומק גדול יותר יבוצעו שתי סוללות. מרווח בין נחשונים יהיה כ- 40 ס"מ לפחות לצרכי גישה. גישה ל-3 כיוונים עבור תחזוקה לכל נחשון (פירוק פנלים).
- 3.3.11 כל י.ט.א תכלול מסננים כמתואר בטבלאות הציוד. המסננים יורכבו במסילות בצורה שלא תאפשר מעבר עוקף. יותקן סידור לשליפת המסננים ולפתיחת חלק זה על צירים לצורך טיפול במפוח. יש לספק ולהתקין מד טמפרטורה בקוטר 4" בתעלת האספקה. כמו-כן יש לספק ולהתקין מד לחץ דיפרנציאלי דיגיטלי "מגנהליק" מתוצרת DWAYER ארה"ב למדידת הפרשי הלחץ ומצב המסננים, מפסק דגל לציון זרימה ותרמוסטט בטחון. מחיר ציוד בקרה זה יהיה כלול במחיר היחידה. מד הלחץ יחובר למערכת הבקרה. מדי הלחץ ומדי הטמפרטורה יורכבו על לוח אלומיניום המחוזק לדופן המזגן ולא יוברגו לגוף היחידה.
- 3.3.12 מסננים אבסולוטים H14 יותקנו בתקרה בחדרי ניתוח בצורה פריקה עם ברגי סיבוב.
- 3.3.13 המפוחים יהיו מטיפוס צנטרפוגלי או EC PLUG או MULTI EC PLUG לכמויות האוויר והלחץ המוגדרות בתוכניות מתוצרת יצרן מפוחים המייצר לפחות 10,000 יחידות בשנה כדוגמת קומפרי, זיל אבק, EBM, או ניקוטר מושלם מקורי. נצילות מינימלית לא תפחת מ-70%. המפוחים יסופקו מושלמים עם המנועים על גבי מבנה של היצרן, מאוזנים סטטית ודינמית. האיזון יבוצע לפי דרגה G2.5 לרמה של 0.75 Mills במהירות 1500 סב"ד. תעודת בדיקה תימסר לידי המזמין.
- 3.3.14 כל יחידה תחובר לתעלות עם חיבור גמיש חיצוני. חיבור זה יבודד בידוד תרמי חיצוני ויכוסה בהגנת פח מכל ארבעת הכוונים ובאופן שלא יאפשר חדירת מים. קופסת חיבורים של גופי החימום לא תהיה בזרם האוויר. בכל מעבר צנרת חשמל ומים דרך המבנה יותקנו רוזטות גומי יעודיות.
- 3.3.15 כל יחידה תסופק עם קופסת חיבורי חשמל חיצונית לכל הרכיבים החשמליים של היחידה ולא למנטי הפיקוד.
- 3.3.16 בפתחי כניסת האוויר יותקנו מדפי האוויר המותקנים מטיפוס OPPOSED BLADE עם גלגלי שיניים הכולל סידור לסימון מצב המדף ואפשרות לקיבוע בכל מצב. המדפים יהיו מפח מגולוון בעובי שלא קטן מ- 2,0 מ"מ עם חיזוק ובאורך כל 75 ס"מ לכל היותר. הצירים המתחברים למדפים יהיו מפלדת אל-חלד 304 קבועים במסבי ברונזה או אקולון. המנועים במידה ונדרש מתוצרת בלימו או ש"ע מאושר.. בכניסות האוויר צח יותקן תריס נגד גשם ורשת יתושים. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידות.
- 3.3.17 הקבלן יספק ויתקין צנרת ניקוז מגולוונת בקוטר 1½" כולל סיפון עם פתחי ביקורת עד לזקף הניקוז הקרוב. .

- 3.3.18 היחידות לטפול באוויר תותקנה על יסוד צף ובולמי רעידות קפיציות עם רפידות נאופרן מחורץ לשקיעה של 1" ותחברנה לצנרת ולתעלות באמצעות חבורים גמישים.
- 3.3.19 כל האמור בתת הפרק לעיל **בלול** במחירי היחידה.
- 3.3.20 היחידות לחדרי הניתוח – יוזנו גם ממתח חיוני .

תעלות ותריסי אויר למערכות מזוג אויר ואוורור 3.4

- 3.4.1 הקבלן יספק ויתקין תעלות האוויר האנכיות והאופקיות באזורים השונים במבנה ואת תריסי ההספקה והאוויר חוזר ומדפי אש ועשן בהתאם לתוכניות ולהנחיות כדלקמן. המידות הנתונות בתוכניות הן מידות נטו למעבר האוויר. הקבלן יהיה בעל מפעל יצור תעשייתי הכולל אולם יצור בהיקף של 300 מ"ר לפחות וכן מחלקת הנדסה בראשות מהנדס דוגמת חברת כשפ, כרמל בידוד או ענבר תעשיות. הקבלן נדרש להציג תיעוד מתאים (תקני SMACNA ותקן 1001 לפחות במהדורתם האחרונה) ולהכין תוכניות יצור מדוייקות בהתאם למדידות באתר של אלמנטים מיוחדים. על הקבלן לבצע את התעלות באמצעות מכונות אוטומטיות (חיתוך, כיפוף וסגירה).
- 3.4.2 קבלן לעבודות פחחות ותעלות יאושר לעבודה רק לאחר בקור במפעל הייצור וביצוע שני קטעי תעלות לדוגמה ואישור. קטע אחד ביציאה מחדר המזגנים עם מעבר לתריס תקרתי וסידור תליה והשני הצטלבות. על הקבלן לבצע, לפני התחלת יצור התעלות, המפורים והמדפים מדידה במקום עפ"י המעברים במבנה ובתיאום עם התקרות האקוסטיות, ולקבל אשור לתוואי ולמידות התעלות. אין להתחיל בביצוע התעלות לפני קבלת אשור בכתב מהמפקח. ביצוע וחיתוך פתחים בתקרות ובקירות גבס, הספקת והתקנת מסגרות עץ לתריסי אוויר חוזר, הלבשות פח במעברים דרך קירות כולל אטום אקוסטי, אטום תעלות (מסטיק, אטמים, תחבושות וכו') כולל במחיר התעלות.
- 3.4.3 תעלות יניקה ותעלות במידת תעלה הגדולה מ-65 ס"מ תבוצענה מפח מגולוון כתעלות ללחץ בינוני (4" עומד מים) עם אוגנים בשיטת TDS ולאחר הרכבתן תהיינה אטומות מפני דליפה. התעלות תהיינה מתוצרת בלייברג או שווה ערך מאושר מבוצעות במכונה אוטומטית ממוחשבת כששלשה צדדים ללא תפר ובצד הרביעי סגירה אחת אוטומטית. התעלות תהיינה עם חיזוקים רוחביים חבור קטעי תעלות יעשה באמצעות אוגנים בעלי פינות אנטגרליות וע"י ברגים וקליפסים. האוגנים יהיו מחוברים לתעלות על ידי ריתוך נקודתי כל 10 ס"מ. האטם בין האוגנים יהיה בעובי של 3 מ"מ לפחות בלתי דליק. בתעלות עד רוחב 1500 מ"מ יש להתקין אוגנים ברוחב 30 מ"מ ומעל מידה זו יהיו האוגנים ברוחב 40 מ"מ. הקשחת תעלות תעשה עם צינור מגולוון בקוטר אינטש מחובר בברגי פלדה מגולוונים "3/8. חיבורי כל התעלות בגג יאטמו באמצעות DECAST שמחירו כולל במחיר התעלה.
- 3.4.4 יתר התעלות ובקטעים כפי שיאושר ע"י המהנדס יבוצעו כתעלות לחץ נמוך. גם תעלות אלו יבוצעו במכונה אוטומטית ממוחשבת כששלשה צדדים ללא תפר ובצד הרביעי סגירה אחת

- אוטומטית עם "שיכטה" גבוהה ואטם.
- 3.4.5 כל התעלות יאטמו, בכל היקף התעלה, בכל התפרים לאורך ולרוחב באמצעות תחבושת ומשחה אקרילית DECAST (בתעלות חיצוניות), מסטיק (בתעלות לחץ נמוך) ותחבושת ומשחה אקרילית - DECAST בתעלות יניקה. **מחיר האטום כלול במחיר התעלה.**
- 3.4.6 הפח יהיה מאיכות מעולה ללא כתמי אוקסידציה וללא קלוף הגליון בכפוף הפח. עובי שכבת האבץ לא תהיה קטנה מ- 10 מיקרון. עובי הפח בהתאם למידות רוחב התעלה כמופיע בשרטוטים אך לא קטן מ-0.8 מ"מ. פרטי הביצוע, הקשתות, יציאות מעברים יהיו חלקים לזרימת האוויר בלתי מופרעת ללא מערבולות והפסדים בהתאם לתוכניות המפרט ותקן עבודות פחות בארה"ב (SMACNA).
- 3.4.7 תעלות עגולות גמישות לחבור תריסים יהיו עמידות בתקן ישראלי 1001 מתוצרת ATCO עם בידוד "1/8". חיבורם לתעלות הקשיחות יהיה עם זוג בנדים פלסטי (פנימי וחיצוני). בתעלה הקשיחה יותקן דמפר מטיפוס פרפר עם מוט כיוון וסידור לנעילה תוצרת חו"ל כדוגמת המיובא ע"י ישראוונט.
- 3.4.8 בתעלות מלבניות בהם מסומנים וסתי זרימה או דמפרים, הם יהיו מטיפוס רב-כפות להפעלה עם גלגלי שיניים וסידור לנעילת המדף, או הפעלה חשמלית עם מנוע בלימו, כדוגמת SVD של מטלפרס או שווה ערך מאושר.
- 3.4.9 בהתאם להנחיות SMACNA, בנקודות התפלגות לתעלות משנה או למפזרי אויר, יותקן וסת עשוי מפח כפול והניתן לסיבוב על ציר. קביעת מיקום המדף תעשה באמצעות אביזר סטנדרטי כדוגמת תוצרת גוד מטל "דיוור-דיין" מס' KS 195 הכולל נעילה עם בורג. מחיר מדף הויסות והמנגנון כלול במחיר התעלה.
- 3.4.10 חבור תעלות למזגנים או מפוחים יהיה באמצעות מעברים גמישים עשויים ארג אטום או חומר פלסטי בלתי דליק באורך של כ-12 ס"מ (כלול במחיר התעלות). החיבורים יגושרו עם כבל מסומן והתעלות יחוברו להארקה בהתאם לחוק החשמל. כל החיבורים הגמישים יבודדו חיצונית בבידוד תרמי. במקומות חיצוניים הבידוד אף יחופה בפח נוסף. כל האמור לעיל **כלול** במחירי התעלות ללא תוספת מחיר.
- 3.4.11 תעלות האוויר יתלו באמצעות פרופילי פלדה מקצועיים ומגולוונים באבץ חם (בגג גם צבועים), ברגים מגולוונים 3/8 אינטש, ומתלים קפיציים DNHS או ש"ע מאושר לשקיעה של "0.3 לפחות (קפיצים עד מרחק 20 מ' מהמפוח /י.ט.א) אשר יסופקו ויותקנו ע"י הקבלן עם מתלים קפיציים כנדרש. בכל אותם מקומות בהם התעלות עוברות תפרי התפשטות בבניין תהיה תלית התעלות חופשית דהיינו המתלה לא ילחץ את התעלה, כנגד תקרה או קיר. (לא יתקבלו מתלים עשויים מפח מגולוון מכופף ומתלים מפח מגולוון המחוברים עם בורגי פח לדופן התעלות). המרחק בין המתלים לא יעלה על 2.5 מטר. מחיר המתלים כלול במחיר התעלות. באזורים קריטיים מבחינת גובה תקרות תלויות, יש להשתמש באמצעי תליה שאינם בולטים למטה מתחתית המתלה, אם זה מפריע להתקנת התקרה. תשומת לב הקבלן

לדרישות משרד הבריאות לגבי עמידות תליית מערכת התעלות והציוד לפי תקני רעידות אדמה ותוספת חיזוקים בהתאם. כל האמור לעיל כלול במחירי העבודה ללא תוספת מחיר.

3.4.12 אביזרי התעלות יהיו לפי ההנחיות בסעיפים 150540 150541 150542 150543 150544 150545 במפרט הכללי, בתוכניות וכדלקמן: תריסי פיזור הם מסוגים שונים כגון תקרתי, ארבע דרכי, תריסי רשת ומהירות נמוכה, תריסים קיריים שתי וערב וכו' מאלומיניום מאולגן וצבוע בגוון ע"פ הנחיות המפקח. התריסים יהיו מתוצרת יעד/מטלפרס עם קופסא ומעבר לחבור תעלה עגולה גמישה. לכל תריס מישר זרימה ורגיסטר לכוון כמויות האוויר. תריסים לאוויר חוזר יהיו בעל שורת להבים אחת, עשויים מאלומיניום מאולגן עם חיזוקים וצבועים בגוון כנ"ל. זויות המדפים 45 מעלות. מחיר מעברים לתעלה עגולה כלולים במחיר התריס. תפסים, מתלים, צבע כולל צבע פנימי, שוליים וכו' יבוצעו על פי בחירת האדריכל. כל האמור לעיל גם **כלול** במחירי היחידה.

3.4.13 בידוד התעלות יבוצע לפי ההנחיות בסעיפים 15060, 15069, 15068, 150613, 150612, 150611 במפרט הכללי וכדלקמן: בתוך המבנה עצמו יבוצע בידוד תרמי לתעלות מהצד החיצוני על גבי התעלות. הבידוד יעשה ממזרוני צמר זכוכית רב-שכבתי חצי מוקשה בעובי של 1 או 2 אינטש מתוצרת איזוקם או שווה ערך. הבידוד יהיה במשקל סגולי שלא קטן מ- 2 ליברות לרגל מעוקב (32 ק"ג למטר מעוקב) ומקדם מעבר חום מרבי של 0,23 בטיו לאינטש למעלת פרנהייט. על הבידוד ימצא מעטה מפויל אלומיניום מחוזק בפברגלס משוריין. הבידוד יודבק לתעלות הפח בכל שטח התעלה בדבק בלתי דליק ובלתי חומצי מתוצרת TOP-GRIP ועוקצים ללא גשר תרמי. הבידוד יכסה את כל חלקי התעלות, החיזוקים והאוגנים בשכבת בידוד שלא קטנה מ-1.0 אינטש. חיזוקים מפסים פלסטיים (בנדים) יותקנו במרחק של כ- 1,5 מטר זה מזה לשם חיזוק והצמדת הבידוד לתעלות. בידוד תעלות חיצוניות יהיה בידוד אקוסטי – פנימי, כמוגדר בהמשך.

3.4.14 פתחי גישה:

פתחי גישה יותקנו בתעלות אויר, כדי לאפשר גישה לבדיקה וטיפול באביזרים המותקנים בתוך תעלות האוויר כגון: גופי חימום, סוללות, מדפי פילוג וויסות, מדפי אש או לחלקי מזגנים ויחידות מפוח נחשון אשר לא ניתנים לגישה מתוך היחידה. פתחי הגישה יהיו תקינים מיצור של מפעל כדוגמת מטלפרס, במידות של 30X30 ס"מ לפחות ויצוידו באטמים ובידוד סגירה. תריסי אויר המשמשים גם כפתחי גישה, יצוידו בצירים ובסגר נעילה מסתובב. כל פתחי הגישה יסומנו בשילוט מתאים. עבור פתחי הגישה הנסתרים מהעין יותקנו השלטים במקום נראה לעין, באישור האדריכל. עלות פתחי גישה לגישה לסוללות, מדפי אש ולתעלות מטבח הנדרשים במפורט בתקנים – כלולה במחירי התעלות/הציוד.

3.4.15 דמפרי אש - הקבלן יספק ויתקין בהתאם לסכמות האוויר ולדרישות תקן 1001 דמפרי אש ועשן. הדמפרים (כולל שרוול מקורי) יהיו מתוצרת רסקין ארה"ב, יעד, מטלפרס או שווה ערך, עם אשור UL5555 או מכון התקנים או הטכניון. המנועים (במקומות שנדרש) יהיו חיצוניים מחוברים לציר ישירות (ללא כבל) אלא אם אושר V230) אחרת ע"י המהנדס. המדפים יורכבו עם להבים אופקיים בלבד. לכל מנוע מגע עזר לסימון מצב התריס. המנועים

והמגעים יחוברו להזנת מתח וכן באמצעות כרטיס יעודי כדוגמת הקיים כעת במבנה אונוקולוגיה לסימון מצב הדמפר במערכת הבקרה מערכת מיזוג האוויר (באמצעות תקשורת בין כרטיסי המדפים). העבודה תכלול גם את האינסטלציה החשמלית. מנועי המדפים (במתח V 24 יכללו את כל הרכיבים על מנת לחברם למערכת הבקרה לצורך הפעלה ותחזוקה באמצעות רשת התקשורת. המדפים יורכבו בהתאם להוראות היצרן ויכללו שריוול מקורי וכל הרכיבים כמפורט במפרט היצרן להפעלה אוטומטית. המרווחים סביב מעבר התעלה כנגד קירות או תקרות יאטמו בחומר נגד אש. במידת הצורך כבל הזנה למנוע יהיה מסוג חסין אש לטמפי של 240 מ"צ למשך שעתיים לפחות. כל האמור לעיל **כלול** במחירי העבודות.

3.5 בידוד אקוסטי ומשתיקי קול לתעלות אוויר

3.5.1 ראה סעיף 15068 במפרט הכללי ולהלן :

בכל המקומות המסומנים יבוצע, מהצד הפנימי של התעלות, בידוד אקוסטי, מטיפוס המתאים לבתי חולים (certainteed Ultra duct או SONIC LINER עם מעטה רשת שחורה מתוצרת איזוקם או שווה ערך מאושר. הבידוד יהיה ממזרונים במשקל שלא קטן מ- 1.5/2.0 ליברות לרגל מעוקב (24/32 ק"ג למטר מעוקב) ובעובי של 1 או 2 אינץ'. התקנת החומר וחיבורו לדפנות התעלה תעשה ע"י ניקוייה המושלם ומריחתה בכל השטח בדבק בלתי דליק, GRP-TOP. בנוסף לדבק ישתמש הקבלן ב"פין חיזוק מידבק מעצמו" הכולל משטח תחתון עם דבק, פין אנכי, וטבעת לחיצה. הפינים יודבקו לשטח התעלה, במרחקים מיזערים של כל 30 ס"מ לרוחב התעלה ו-45 ס"מ לאורכה. שמיכות הבידוד יוצמדו לתעלות, יהודקו ויחוזקו בעזרת הפינים המידבקים. במקומות התפר הפנימי בין קצוות השמיכה האקוסטית, יותקן לכל אורך התעלה ואביזריה פס חיזוק L, מפח מגולוון בעובי 0.6 מ"מ, אשר יחזק לקצוות התעלה בלבד (ללא חיזוקי אמצע). קצוות הבידוד במישור קצה התעלות יסגרו עם "מגירות" מפח מגולוון 0.6 מ"מ, ישרות ומושלמות, עם אטם גומי ספוגי בכל היקף הסגירה באופן שלא יישאר מרווח בין סגירות הבידוד. בחיבור קטעי תעלות מבודדות בבידוד אקוסטי, יש להדביק גומי ספוגי מבודד (כגון "ענביד") לאורך פסי החיזוק בכל היקף התעלה, על מנת ליצור רצף של בידוד תרמי פנימי ולמנוע גשרי קור. לא יאושרו חיבורים באמצעות ברגים עוברים.

3.5.2 על הקבלן לספק, ולהתקין בכל המקומות המסומנים וע"פ הוראות היועץ האקוסטי משתיקי קול. משתיקי הקול יהיו כדוגמת תוצרת חברת ח.נ.א., או שווה ערך מאושר, מדגמי M ובאורכים שונים. הבידוד העשוי ממזרונים צמר זכוכית יהיה עטוף במעטה של פוליאטילן בעובי 80 מיקרון וימנע מגע בין האוויר לבין סיבי הזכוכית. מבנה המשתיק יהיה מפח מגולוון. עבודת הקבלן כוללת את כל האביזרים הנחוצים להתקנה של משתיקי הקול כמפורט כולל אביזרי החיזוק והתלייה שידרשו כולל איטומים בין המשתיק לפתחים קיימים. כן כוללת העבודה התחברות לתעלות ובידוד אקוסטי פנימי בין המשתיקים לפתחים ולציוד מזוג האוויר. לפני ביצוע יש להגיש לאשור תוכניות עבודה מפורטות למפקח, ליועץ האקוסטי ולמשרד יועץ מזוג האוויר. נתונים למשתיקים יתקבלו רק בצרוף קטלוג רשמי של היצרן

בצרוף נתוני ההשתקה ונתוני זרימת אויר של המשתיקים. מחיר המשתיקים יהיה מבוסס על מחיר של 1.0 מ"ק כד שהמזמין רשאי לקבוע את גודל המשתיקים שיבוצע בפועל לפי התנאים בשטח.

3.6 צנרת מים

- 3.6.1 צנרת המים הקרים והחמים וצנרת להזרמת מים קרים, תהיה צנרת פלדה סקדיוול 80/40 ללא תפר ASTM-53A וצנרת נחושת משוכה L וכן כאופציה לשיקול המפקח – צנרת PPR. **צנרת בקוטר עד 0.75" (כולל) וכל המופות יבוצעו מצינור SCH80**. על הקבלן לספק אישור להתאמת הצנרת והאביזרים לדרישות התקן ממכון בדיקה מורשה ישראלי (טכניון או מת"י) עם הצנרת יסופקו תעודות מקור כולל בדיקות טיב שבוצעו במפעל היצרן. האיטורים יצורפו לתיק המסירה. חבור הצינורות יעשה על ידי ריתוך חשמלי או באמצעות אוגנים. פרטי ביצוע הריתוכים ניתנים בשרטוטי הסטנדרט המתאימים. הברגות בצנרת (באם יאושרו ע"י המפקח ובקטרים הקטנים מ-2") יצבעו כנדרש במפרט. חיבורי הברגות יבוצעו לפי תקן 51.2 עם אטימת טפלו. הצנרת תעבור בדיקת לחץ של 10 אטמוספרות, וכל האביזרים, העוגנים, הברזים, הגמישים וכו' יהיו מיועדים לעבודה בלחץ זה. חיבור צנרת נחושת תבוצע באמצעות הלחמות כסף.
- 3.6.2 תהליכי הריתוך יתאימו לדרישות התקן הישראלי ת"י 1032 חלק א'. הרתכים שיועסקו בעבודה יהיו בעלי הסמכה ע"פ תקן ישראלי מס' 127 בדרג ח"ב לפחות. הקבלן יעביר לאשור עותק מתעודות ההסמכה של הרתכים. **המזמין ידאג לבצע צילומי רנטגן אקראיים לבדיקת הצנרת כתנאי לקבלת העבודה**. חוות דעת לגבי טיב הריתוכים תתבסס על תקן ANSI-31.9. בצילומים שיפסלו יחויב הקבלן גם במחיר הצילום הראשון וגם בצילום לאחר התיקון.
- 3.6.3 קשתות, נעליים/רוכבים הסתעפויות (T), מכסים, הצטלבויות ומעברים בקווי הצנרת יהיו מאביזרים מחושלים מפלדת פחמן מתוצרת TUBE-TURN ארה"ב להבטחת זרימה חלקה בלתי מופרעת. לא יורשה שימוש, אלא באביזרים מחושלים. הקבלן יגיש רשימת האביזרים, נעליים, הסתעפויות לאשור. מעברים אופקיים לשנויי קוטר יהיו אקסנטרים עם קו עליון ישר להבטחת הוצאת אויר מהמערכת. מופות יבוצעו מחומר SCH80.
- 3.6.4 הסתעפויות מצינור ראשי בקוטר 2.5" ומעלה לצנרת בקוטר 0.75" או 1" עבור התחברות ליחידות F/C או עבור מכשירי מדידה בלבד (כגון טרמומטר) תבוצע במקדח כוסית מסוג וידיה, או בקידוח ומכשיר הפשלה לצנרת נחושת, וריתוך אביזר מיוחד מסוג WELDOLET (או "T-קל"). הקדח יהיה נקי וחלק לחלוטין מתאים לקוטר הצינורית/מופה, האביזר. מחיר הביצוע כלול במחיר מכשיר המדידה או הצנרת, ללא תוספת.
- 3.6.5 צנרת המים השחורה תעבור ניקוי בהתזת חול וצביעה מבחוץ כנדרש במפרט ובחלק הפנימי הברשה מיכנית באמצעות מברשת/משחולת או ניקוי חול. לפני ביצוע ניקוי החול תיבדק הצנרת להתאמה לתעודות המקור. הצינורות יובאו כשהם אטומים ויבדקו באתר ע"י המפקח

טרם הורדתם מהמשאית. יש להניחם במקום יבש, נקי, ומוגן בפני גשם, שמש וטל. מחיר הצנרת כולל צביעה, תמיכות ומתלים.

3.6.6 בקווים כפי שינחה המפקח תבוצע צנרת פוליפרופילן (PPR PHASER) תוצרת aquatherm גרמניה מחוזקת בסיבי זכוכית להקטנת הזחילה) SDR11 הכל מותאם ללחץ 16 אטמ"ב-20 מ"צ.

3.6.7 חבור הצנורות יעשה על ידי חימום או מחברים תקניים. הצנרת תעבור בדיקת לחץ של 16 אטמוספרות במים קרים (זמן שירות יחושב לפי 50 שנה).

3.6.8 על הצנרת והאבזרים להתאים לתקן הישראלי, ת"י 5111, 1893,1519. עבודות ההתקנה יהיו לפי התקן הישראלי, ת"י 1205.2. את התקנת הצנרת רשאי לבצע רק עובד הנושא תעודת הסמכה כ"מתקין מורשה" של ספקית הצנרת/אבזרים. ההתקנה תעשה בכפוף לחוברת הוראות ההתקנה של היצרן על כל סעיפיה. ביצוע התקנת הצנרת יהיה בליווי שרות השדה של יצרן הצנרת, כולל תיעוד. הקבלן יידרש לאשר את כל פרטי התמיכות. כמוכן בגמר ההתקנה הקבלן נדרש להמציא אישור בכתב של יצרן הצנרת על מתן אחריות כוללת למערכת המותקנת, לתקופה של עשר שנים מיום מסירת העבודה למזמין (צנרת אבזרים והתקנה נכונה). עבודת התקנת הצנרת תתבצע בהתאם הוראות ההתקנה של היצרן ו/או השרות הטכני של יצרן/ספק ותוך בדיקה של ביצוען של כל הדרישות בכל הקשור בהתפשטות אורכית, ריסון ותליית הצנרת, מניעת עיוותים בצנרת, ריתוך נכון של הצנרת תוך שימוש בכלי עבודה תקינים, שימוש בחבקים ותליות לצנרת המאושרים להתקנה לפי הוראות ההתקנה כמו כן יובטח שימוש באבזרי צנרת תקינים ונכונים כנדרש מתכנית ההתקנה. כיסי מדידה יהיו מפלבם 304. בנקודות נמוכות יותקנו ברזי ריקון הכוללת מופה "0.75 וברז כדורי. חיבור לציוד ואבזרים יהיה באמצעות אוגנים מטיפוס SLIP-ON אשר יחוברו בהדבקה לצנרת. חיבורי אוגנים יהיו עם ברגים דיסקיות ואומים.

3.6.9 שימו לב – הקוטר המתואר בכתב הכמויות מגדיר קוטר פנימי על פי צנרת פלדה. לשם השוואת קוטר נומינלי של הצנרת ראה טבלה בהמשך. התשלום יבוצע לפי הקוטר הפנימי (אינטשי) גם אם בפועל יותקן צינור המסומן נומינלית בקוטר גדול יותר.

3.6.10 טבלת השוואת קטרים לצנרות פלסטיק ומתכות (בפרוייקט זה מאושר שימוש בנחושת ו-PPR)

קוטר כמתואר בכ"כ (פלדה)	פולירול (PPR)	נחושת
0.75"	32	0.75"
1"	40	1"
1.25"	50	1.125"
1.5"	63	1.625"

2"	75	2"
2.625"	90	2.5"
3.125"	110	3"
	125	4"

3.6.11 בכל המקומות הגבוהים יש להתקין בקבוקים וברזים לשחרור אויר מתוצרת ארי דגם S-030, כולל צינורית לאיסוף המים הניתזים.

3.6.12 יש לספק ולהתקין שלות על גבי פרופילים במרחקים של 3 מ' אחד מהשני לתליה או תמיכת הצנרת. הצנרת תונח על מיטה מפח מגולוון בעובי 2.5 מ"מ ובנקודות ההשענות יותקן סהר מסילקט לתמיכת הצנרת בהיקף של 120 מעלות. הצנרת תחוזק למתלים ע"י מתלים קפיציים מסוג DNHS או ש"ע לשקיעה של 0.3" לפחות. לצינורות אנכיים העולים לקומות ולגג, יש להתקין חיזוקים מטיפוס מובילים מוחזקים בארבע צדדים וחבורים גמישים עם נקודת תמיכה FIX POINT בחלק העליון של הפיר. יש לבצע הארקה כל הצינורות בהתאם לחוק החשמל. שרוולים יורכבו במעברים של צינורות דרך קירות או תקרות. קוטר השרוול יתאים לקוטר הצינור ולבידוד שעליו. השרוול יאפשר התפשטות תרמית של הצינור. מתלי הצנרת יחוזקו בהתאם להנחיות משרד הבריאות לעמידה ברעידות אדמה.

3.6.13 בעת ביצוע הרכבת וריתוך קווי הצינורות יש לדאוג לניקיון מרבי. בכל צינור יש להעביר לפני ההתקנה משחולת פלדה. כל ריתוך וריתוך ינוקה מסיגים ויעבור הקשות בפטיש מתכת כדי להסיר שיירי שלקה מהצד הפנימי והחיצוני. יש לדאוג לנשיפת קטעי קוים באמצעות אויר דחוס כדי לסלק את השלקה והסיגים בכל קטע בנפרד. אביזרי צנרת כגון מנומטרים, טרמומטרים, חלקי פנים של ברזים, רשתות סינון וכו' יורכבו רק לאחר גמר עבודות הריתוך על מנת למנוע פגיעה בהם במהלך ההרכבה.

3.6.14 צינורות לחיבור קווי הזנה למים ולניקוז יהיו מגולוונים דרג ב' תוצרת צינורות המזרח התיכון לפי תקן ישראלי עם צבע עליון כמוגדר במפרט.

3.6.15 חבורים גמישים 2 דבשות לפחות (MULTIPLE ARCH) עמידים ללחץ גבוה לחבור ליחידות מים קרים, למשאבות ולמזגנים יהיו מגומי או נאופרן משוריין יצוקים בתור יחידה אחת עם האוגנים ויעמדו בלחץ הבדיקה של המערכת כדוגמת תוצרת MASON. יש לספק תעודות בדיקה לעמידותם בתנאי הלחץ במערכת.

3.6.16 הקבלן נדרש להקפיד על הפרדה דיאלקטרית בעבודתו. חבורים ליחידות מפוח נחשון ייעשו באמצעות מעברים דיאלקטרים לצינורות נחושת ומאביזר חרושתי. לא יאושרו אביזרים מגולוונים (מופות, רקורדים וכו'). ברזי ניתוק ואביזרי פליז לא יתקבלו כהפרדה דיאלקטרית. כל האמור לעיל כלול במחירי ההתקנה.

3.6.17 השסתומים, האביזרים והברזים בקווי צנרת יתאימו לעבודה בלחץ של 16 אטמ'. ברזים עד קוטר 2 אינטש יהיו ברזים כדוריים צוואר ארוך ועם כדורים מפלבים ואטימת טפלוון מתוצרת

שגיא ישראל או בוגתי מערב אירופה. חיבור ברזים בצנרת יכול גם אביזר "רקורד" לפני או אחרי הברז. ברזים מקוטר 3 אינטש ומעלה יהיו מטיפוס פרפר עם חבורי אוגנים, מתוצרת כוכב (מדף מצופה Rilsen), מגופר או שווה ערך עם תמסורת חלזונית (יחס 32:1) ותו תקן ומותאמים להתקנה בקו מבודד.

3.6.18 ברזים לויסות כמויות המים יהיו מדגם דינמי (ללא תלות בלחץ) תוצרת OVENTRUP, BELIMO, FLOWCON, DANFOSS או שווה ערך עם אפשרות לכוון הספיקה לאחר ההרכבה. כל הברזים יורכבו כך שציר הברז במצב אופקי (למניעת חדירת מים לבידוד).

3.6.19 מסננים בקווי המים יהיו מסנני Y מתוצרת רפאל או שווה ערך מאושר מותאמים ללחץ עבודה של 16 אטמ' ועם גוף עשוי מיציקת פלדה וסל סינון מנירוסטה (מסננים בקוים לי.ט.א. MESH40 ובמסננים למשאבות MESH20) וחבורי אוגנים. בכל מסנן ברז לשטיפה בקוטר שלא יפחת מ- 3/8". מסננים בקטרים קטנים עד 2" יהיו מתוצרת OVENTRUP. אל חוזרים יהיו ללחץ זהה כדוגמת תוצרת רפאל או ארי כפר חרוב דגם NR-020. חיבורי המכסים למסננים יהיו באמצעות אום נגדי (לא יאושר הברגה לגוף המסנן).

3.6.20 מקטיני לחץ בקווי הזנת המים יהיו מתוצרת HONEYWELL-BRAUKMANN דגם F-76-F לשטיפה אוטומטית עם ברז חשמלי ובקר Z-11A להפעלתו.

3.6.21 מדי הלחץ בהתקנה בצנרת יהיו מתוצרת חברת "מגו-אפק". המכשיר יהיה בקוטר מזערי של 100 מ"מ בעל דיוק מזערי של 1% מטווח לוח השנתות. כל המכשירים יהיו עם מלוי גליצרין מסוג 4400/ ועבור משאבות יסופקו עם צמצם מתאים, "מגו-אפק" 52. העבודה בסעיף זה כוללת התקנת המכשיר לרבות סיפון וברז תלת-דרכי "מגו-אפק" - 647 או ברז כדורי למנומטר של "שגיב".

3.6.22 טרמומטרים (אנכי או זוויתני) להרכבה בצנרת מבודדת או בלתי מבודדת יהיו תוצרת חברת "וקסלר" ארה"ב או "סיקה" גרמניה באורך 9". הטרמומטר יהיה מיציקת פלזי עם לוח שנתות במידות 250X50 מ"מ לפחות ודיוק מזערי של 0.5% + מטווח לוח השנתות. רגש הטרמומטר יהיה באורך מתאים (לקוטר צינור המים בתוכו הוא מותקן) ויותקן בתוך תרמיל באורך מתאים (גם לצנרת מבודדת) כך שניתן יהיה לפרק את המכשיר מבלי להפסיק את פעולת המערכת. סקלת המדידה תתאים לתחום העבודה הנדרש.

3.6.23 מפסיקי זרימה יהיו תוצרת "מקדונל-מילר" או "פן". המפסקים יתאימו לנוזל בו הם מותקנים, ולקוטר הצינור ובהתחשב באם הוא מבודד. המפסק יבחר למהירויות הזרימה הנכונות, עפ"י כמויות המים וקוטר הצנרת. מפסיקי זרימה בצנרת מים מקוררים יהיו מדגם אטום שימנע חדירת לחות למגעים הפנימיים.

3.6.24 ברזים ממונעים בקווי המים למזגנים יהיו ללחץ עבודה של 16 אטמ' מתוצרת סימנס סידרת VXF, VVF בלבד עם מהלך מינימלי 20 מ"מ עם מפעיל פרופורציונאלי אלקטרו הידראולי מוחזר קפיץ, סידרת SKD או SKC. בקטרים מתחת ל-3" יאושרו ברזי פיקוד המבוססים על

- ברז כדורי ליניארי עם מפעיל כדוגמת תוצרת חברת בלימו המשולבים עם ויסות ספיקה דינמי כדוגמת הקיים כעת בבנין.
- 3.6.25 הצנרת תיבדק בשלמותה - כולל המשאבות והאביזרים לאחר השלמתה לאטימות בלחץ של 10 אטמוספרות במשך 48 שעות לפחות. הצנרת תאושר במידה ולא תהיה ירידת לחץ מעל 0.1 אטמוספרה.
- 3.6.26 עם גמר בדיקות הלחץ ואישורן תישטף הצנרת במים להוצאת שיירי לכלוך. השטיפה כדוגמת בדיקת הלחץ, תעשה בתוך הצינורות בלבד וכל היחידות והציוד וכן השסתומים והאביזרים יעקפו. לשם כך, הקבלן יספק ויחבר לצנרת ולחשמל (עם לוח חשמל זמני של הקבלן) משאבות מים זמניות בעלות ספיקה ועומד אשר יבטיחו מהירות זרימה בצנרת, שלא תרד מתחת ל-3 מטר/שנייה.
- 3.6.27 שטיפת הצנרת תעשה במספר שלבים כמפורט להלן:
- 3.6.28 שטיפה ראשונה – השטיפה תהיה במי רשת רגילים, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 8 שעות.
- 3.6.29 שטיפה שנייה – השטיפה תהיה עם תוספת של 100 גרם של "טרי-סודיום-פוספט" לכל 1000 ליטר מי מלוי, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 4 שעות. התשטיפים המובלים לביוב יהיו בעלי ערך הגבה pH קטן מ-10 וגדול מ-6. במידה ולא אלו יאספו ע"י הקבלן ויפנו לאתר לטיפול בשפכי תעשיה
- 3.6.30 שטיפה שלישית – השטיפה תהיה במי רשת רגילים, תוך הפעלת משאבות הסחרור הזמניות. משך השטיפה והפעלת המשאבות – 4 שעות.
- 3.6.31 לפני השטיפה השנייה יספק הקבלן ויתקין מיכל שקיעה הכולל מסנן מים זמני בקוטר הקו הראשי או הצינור הראשי באזור למים החמים או המקוררים, או מיד לאחר נקודת החיבור של צנרת מים מקוררים או חמים קיימת למערכת החדשה. מסנן זמני יהיה מסנן Y עם אוגנים ואוגנים נגדיים, ורשת פלבי"ם בעל חירור של 2 מ"מ. לתוך הרשת המקורית יכניס הקבלן בזמן השטיפות רשת פלבי"ם בעלת חירור של רשת יתושים. בתוך המיכל יותקנו מגנטים לאיסוף שבבי מתכת.
- 3.6.32 בזמן השטיפות וביניהן יישטף המיכל והמסנן עד להוצאת כל הלכלוך והפסולת.
- 3.6.33 הקבלן יספק ירכיב ויחבר למערכת הצנרת והחשמל, ועל חשבונו בלבד, משאבת סחרור זמנית לצורך השטיפות וסחרור המים עם הכימיקלים. הספק המשאבה והעומד יהיו כאלה שמהירות המים בקווים הראשיים תהיה 3 מטר/שנייה.
- 3.6.34 בגמר השטיפות המתוארות, יש למלא שוב את קווי הצנרת במים עם "טרי-סודיום-פוספט" במינון של 100 גרם לכל 1000 ליטר ולהשאיר למשך 24 שעות, ורק לאחר מכן לרוקן את המים.
- 3.6.35 לאחר גמר השטיפות ולפני סיום העבודה, תוצא הרשת הפלבי"ם הנוספת והמסנן יפורק. המשאבה הזמנית תפורק ותילקח מהמקום ע"י הקבלן.
- 3.6.36 הקבלן רשאי לבצע את השטיפה עם מיכל פתוח (500 ליטר) אשר בו תותקן משאבת הסחרור בגובה 30 ס"מ מעל לתחתית, כך שכל הלכלוך והמשקיעים החוזרים למיכל יתרכזו בחלקו

- התחתון, וינוקזו לביוב מידי פעם (והמשאבה לא תפגע).
- 3.6.37 לצורך מילוי המים עבור השטיפות עם תוספת הכימיקלים יספק הקבלן ויתקין וללא כל תשלום נוסף מיכל פתוח אשר יותקן מעל מפלס הצנרת המותקנת במסגרת עבודה זו. המילוי יעשה דרך מיכל זה בלבד תוך שמירה קפדנית על מינון הכימיקלים כמפורט בסעיף 2 לעיל.
- 3.6.38 בקצות כל הקווים – הן בקומות והן בהכנות לעתיד יספק הקבלן ויתקין וללא כל תשלום נוסף מעברים עוקפים לצורך סחרור המים בין צינורות האספקה לחזרה.
- 3.6.39 המעברים העוקפים יהיו במלוא קוטר הצינור כאשר הצינור הוא בקוטר עד 2", ובקוטר מזערי של 2" כאשר קוטר הצנרת הוא 2.5" ומעלה, עם חבור לצינור הראשי באמצעות מעבר אקסצנטרי (ישר במישור התחתון).
- 3.6.40 בגמר השטיפה יפורקו המעקפים וילקחו ע"י הקבלן, וכן המסנן, המשאבות ויתר הציוד הזמני. רק שטיפות אשר תבוצענה בתיאום עם המזמין ובנוכחות אנשיו ואשר תקבלנה את אישורו בכתב, תחשבנה כשטיפות על פי מפרט זה.
- 3.6.41 כל עבודות השטיפה המתוארות לעיל לרבות משאבות סחרור זמניות וחיבוריהן, לוח החשמל עבורן, תוספת כימיקלים, מיכל מילוי, מעברים עוקפים, מסנן זמני, מילוי וריקון, ניקוי מסננים וכל הנדרש כלולים במחירי הצנרת ולא תשולם עבורם כל תוספת.
- 3.6.42 בידוד תרמי לצנרת המים הקרים ראה פרק 15062 במפרט הכללי ולהלן:
- צנרת המים הקרים/חמים תבודד לכל אורכה כולל כל האביזרים בבידוד תרמי כמפורט לעיל. בידוד לצינורות המים שבתוך המבנה בקטרים של 3" יבוצע באמצעות תרמילי פיברגלס דחוס ומוקשה כגון איזוקם או שווה ערך של צמר זכוכית במשקל 80 ק"ג למ"ק ומעטה עשוי פויל אלומיניום 50 מיקרון לפחות ומחוזק בסיבי זכוכית, סגירת פוגה אטומה. הצפוי העליון יהיה מפח מגולוון שישמש להגנה על חבורים קעור-קמור בכבישה וצבוע כמוגדר. על גבי הבידוד יש לבצע צפוי נוסף של תחבושות מהודקות ורוויות באקריל-פז. חומר הבידוד יתאים לעמידה בטמפרטורה של 250+ / 30- מעלות צלסיוס ויהיה בלתי דליק.
- 3.6.43 בידוד יתר הקווים יהיה מגומי סינתטי מתוצרת ארמסטרונג מושחל על צינורות ומעטה עליון עם תחבושות סילפס אקריל סופר המכיל חומר אנטי בקטריאלי בשתי שכבות. עובי הבידוד נתונים בטבלה שבתכניות הצנרת אך לא פחות מ-1".
- 3.6.44 הצנרת מחוץ למבנה ובמקומות שיאושרו ע"י יועץ הבטיחות, תבודד בתרמילי פוליאוריתן מוקצף יצוק באתר בתוך מעטה פח מגולוון וצבוע בעובי 0,6 מ"מ. כל נקודות החדרת הקצף וכן נקודות חיבור אביזרים תסגרנה באמצעות רוזטות פח. המשקל הסגולי של הפוליאוריתן לא יהיה קטן מ-36 ק"ג למטר מעוקב כשהוא מוחדר למעטפה באמצעות מכונת הקצפה. צפוי הפח ישמש כהגנה וכחסימה נגד רטיבות ויאטם בכל התפרים.
- 3.6.45 ברזים ואביזרים יהיו מבודדים בארמפלקס למניעת עיבוי מים, מעטה סרט פלסטי ומעטה פח עליון ניתן לפירוק.
- 3.6.46 מודגש בזאת שטיב עבודות הבידוד הנה קריטית לאורך החיים של הצינורות ולפיכך נדרש

הקבלן הראשי להיות אחראי ולפקח על עבודת קבלן המשנה לבידוד. עם הגשת ההצעה מתבקש הקבלן להגיש רשימת קבלני המשנה לבידוד הצנרת שבכוונתו להעסיק, ורק לאחר אשור המפקח רשאי הקבלן להזמין את קבלן הבידוד המאושר.

3.6.47 סימון צנרת וברזים - על גבי הצינורות יסומנו חצים שיראו את כוון הזרימה ותאור החומר הזורם. לברזים ואביזרים יהיה סימון באמצעות דסקית אלומיניום אנודייז המחוברת בשרשרת עם סימון ופירוט היצרן וסימון קטלוגי.

3.6.48 הצנרת תגושר להארקה בהתאם לחוק החשמל (כלול במחיר הצנרת).

3.7 מפוחים לאוורור ומפוחים להוצאת עשן

3.7.1 הקבלן יספק ויתקין מפוחים לאוורור, יניקת אויר משירותים ופינוי עשן כמתואר בתוכניות. המפוחים הצנטרפוגלים והאקסיאליים כדוגמת תוצרת ניקוטר מקורי (אימפלר ומבנה) , קומפרי, WOODS, EBM , גרינהק מטיפוס אייר פויל יהיו מפח שחור עם צבע אפוקסי ומותאמים לכמויות האוויר והלחץ כמוגדר בתוכניות ובטבלאות הציוד. המנוע החשמלי יהיה תלת-פאזי מטיפוס סגור לחלוטין (IP55,50HZ,400V). כל המפוחים יסופקו מהיצרן עם המנועים מורכבים על מסגרת פרופילים לאחר איזון סטטי ודינמי. לכל מפוח תסופק תעודת איזון טרם המשלוח. המיסבים יהיו מתוצרת SKF או NSK בלבד מחושבים ל-100,000 שעות מטיפוס ללא גרוז או עם מיכל גירוז אוטומטי. נצילות מינימלית לבחירת המפוח לא תפחת מ-65%. לכל המפוחים תסופק תעלת פליטה ורשת אקספנדד מגולוונת בפתחי הפליטה וכן מציין זרימה. כ"א מהמפוחים הצנטרפוגלים יוצב על מסגרת ובולמי רעידות קפיציים, יסוד בטון מופרד כמתואר בתוכניות. כל המפוחים יהיו עם מנועים המותאמים לוסות תדר. מחיר כל האביזרים כאמור לעיל כלול במחיר המפוח.

3.7.2 בנוסף לאמור לעיל מפוחים להוצאת עשן והמנועים להפעלתם יהיו מתאימים לתקן UL555 ותקן EN ומיועדים לעבודה בטמפרטורה של 400/250 מעלות צלסיוס למשך שעתיים (400 מ"צ באיזורי שאינם מכוסים במתזים). הקבלן נדרש להגיש אישור לכל מפוח לעמידה בדרישות אלו ממכון מוסמך.

3.7.3 כל מפוח פליטה על הגג יסתיים בקטע תעלת פליטה אנכית מחוברת לפתח הפליטה של המפוח ועולה ישירות כלפי מעלה. התעלה תהיה במידות פתח הפליטה, עם אוגן נגדי לחבור אל אוגן הפליטה, באורך אשר יגיע עד 4 מטר מעל למפלס הגג. התעלה תסתיים בקצה העליון ברשת מגולוונת עם חוט 1 מ"מ וחורים 1x1 ס"מ, ובתוך מסגרת מגולוונת אשר תקבע בעזרת אוגן נגדי לתעלה. תעלות הפליטה תהיינה עם קונוס בחלקן העליון ע"מ להגיע למהירות פליטה של 2000FPM (10 מ"שנייה). התעלה תחוזק בכבלים לגג כמתואר בפרטים. מחיר כל האמור לעיל כלול במחיר המפוח.

3.7.4 מפוחים אקסיאליים יכללו גם תריס אלחוזר ותריס נגד גשם ומחירו כלול במחיר המפוח. התריס יהיה מטיפוס מסיבי עם צירים מנירוסטה.

- 3.7.5 האינסטלציה החשמלית למפוחים פינוי עשן תבוצע בהתאם לדרישות התקנים מוגנת כנגד אש. מפוחי הוצאת עשן יופעלו אוטומטית (ממרכזת גילוי האש או דרך תוכנת בקרת המבנה) או ידנית בלוח החשמל המזין את המפוח. הזנת החשמל תהיה ממתח חיוני.
- 3.7.6 כל המפוחים יחוברו לתעלות האוויר עם גמישים שמחירם כלול במחיר המפוח. גמישים למפוחי הוצאת עשן יתאימו לדרישת התקן והטמפרטורה כאמור לעיל.
- 3.7.7 העומד הסטטי הניתן ברשימת הציוד הינו לצרכי הצעת מחיר בלבד. הקבלן יחשב ויגיש לאישור המתכנן ו/או המפקח, לפני הזמנת המפוחים, את העומד המדויק שיתאים למערכת התעלות והציוד שיסופק על ידו כפי שהינם קיימים בבנין.
- 3.7.8 המפוח יבחר למהירות יציאה שלא תעלה על 1800 רגל לדקה.

3.8 יחידות מפוח נחשון

- 3.8.1 הקבלן יספק ויתקין במקומות המסומנים יחידות מפוח-נחשון מסוגים שונים, מטיפוס 4 צינורות (דגם הדסה) ובהתאם למתואר בתוכניות ולפרטים כדלקמן. כל מנועי המפוחים יהיו מטיפוס EC.

❖ יחידות מפוח נחשון תקרתיות או אנכיות

❖ ב. יחידות מפוח נחשון כדוגמת AW / AWL

כל היחידות חייבות לקבל אשור על רמת הרעש המותרת מיועץ האקוסטיקה ועל התקנתם לעמוד בדרישות הרעש כמוגדר במפרט זה.

- 3.8.2 יחידות מפוח נחשון תקרתיות או אנכיות:

היחידות כמוגדר בסעיף 15026 של המפרט הכללי עם או ללא כיסוי מטיפוס אופקי ואנכי בגדלים של 400 רמ"ד, 600 רמ"ד כשהנחשונים עשויים מצינורות "3/8". בכל יחידת מפוח נחשון ימצא נחשון בעל שלוש שורות עומק לקירור ושורת חימום – בהתאם למיקום. היחידות מדגמים שונים מתוצרת אלקטרה או ש"ע מאושר וכן יח' מדגמי SLIM להתקנה גבוהה מתוצרת אלקטרה, טריין או ש"ע מאושר. מפל הלחץ בסוללות לא יעלה על 4 רגל. חיבור צנרת נחשונים לסוללות יבוצע באמצעות מחלק כפול Double Header. חיבור הסוללות יהיה משני צדדים (דגם הדסה).

- 3.8.3 יחידות מפוח נחשון AW / AWL

לאזורים כמתואר בתוכניות יסופקו ויותקנו יחידות מפוח נחשון כדוגמת תוצרת אלקטרה AW או AWL (בהתאם לנדרש ע"י המהנדס) לספיקות של 3,000-450 רמ"ד. בכל יחידה נחשון בעל שש שורות או חמש שורות עומק לקירור ושורת עומק לחימום. מפל הלחץ בסוללות לא יעלה על 4 רגל. היחידות עם פנלים מוקשחים עם כיפוף לסגירת הבידוד האקוסטי. חיבור הסוללות מצדדים מנוגדים (דגם הדסה). היחידות יחוברו לתעלות במחבר גמיש אשר יבודד חיצונית. בכל יחידה פתח שירות בחלק התחתון המאפשר פירוק המפוח. מסננים יפורקו והפתח יסגר בצורה הרמטית עם פחית מבודדת.

- 3.8.4 דרישות כלליות
- כל המפוחים יונעו על ידי מנועי EC. כל יחידה תצויד בשסתומי סגירה (כדוריים) מבודדים אשר יותקנו על הקו וברזים תלת דרכי או דו-דרכי דו-מצבי מבודד מחובר בהברגה תוצרת ERIE עם ראש מתפרק בלחיצת כפתור או תוצרת דנפוס, שגיא או בלימו כדורי כמתואר בתוכניות. ביחידות **בגודל 450 רמל"ד** כולל ומעלה הברז (בסוללת המים הקרים) יהיה פרופורציונאלי כמוגדר בפרק הצנרת. חיבור הברזים יהיה בהברגה. חיבור היחידות יכלול רקורדים. כמו-כן יש לכלול ברזי שחרור לאוויר שיחברו עם צינוריות "3/8 לבריכת הניקוז. צינורות נחושת מבודדים בגומי סינתטי בעובי "3/4 יחברו את צנרת הפלדה לנחשונים באמצעות ספחי מעבר מברונזה. מחיר היחידה יכלול צנרת נחושת באורך של 2 מ' לכל קו.
- 3.8.5 היחידות האופקיות יתלו בתוך חלל של תקרה אקוסטית כמתואר בתוכניות. כל יחידה תחובר עם מעבר גמיש לתעלת הספקה ותעלת אוויר חוזר מבודדות פנימית או חיצונית. מחברים גמישים יבודדו מבחוץ. מפוחי היחידה יהיה מטיפוס מוגבר המותאם למפל לחץ הנ"ל. מחיר היחידה יכלול את קטעי התעלה הנדרשים, הבידוד, ומחבר הגמיש אשר יבודד חיצונית. חיבור תעלת האוויר החוזר יכלול פתח לשירות במסנני היחידה ובמידה ולא ניתן לגישה דרך תריס אוויר חוזר פתח לניקוי הסוללה. עלות פתחי הגישה כאמור לעיל כלולה במחירי הציוד
- 3.8.6 כל יחידת מפוח נחשון תצויד בכבל חשמלי גמיש מתאים באורך 2 מטר ותקע מתאים בהתאם להחלטת המהנדס. יחידות עם גופי חימום יכללו שני תרמוסטטים לביטחון (אחד עם ריסט דינמי). לכל יחידה יסופק ויותקן בקרבת היחידה במיקום המאפשר גישה בטוחה, לוח חשמל בקופסת CI אשר יכלול גם את מערכת הבקרה הנדרשת.
- 3.8.7 כל יחידת מפוח נחשון תצויד בלוח הפעלה כדוגמת תוצרת שניידר אלקטריק לפי הדגמים הקיימים במרכז הרפואי שקוע מתחת לטיח אשר יותקן בחדר ליד דלת הכניסה בגובה של כ- 1.2-1.6 מטר. כל לוחית תכלול מתג הפעל הפסק (עם ממסר מחזיק) בורר מצב קיץ/חורף או עם איזור מת – בהתאם להחלטת המהנדס, בורר לשלוש מהירויות, תרמוסטט אלקטרוני לקירור וחימום וטיימר חיסכון. לוחיות הפיקוד יציגו את נקודת העבודה ולא את הטמפרטורה בפועל, אולם יאפשרו הצגת הערך הנמדד באמצעות צירוף מקשים (דגם הדסה). לוחית הפיקוד תתאים לפיקוד על מנועי המפוחים EC. התקנת הלוחית והחיווט אליה ע"י קבלן מזוג האוויר. מחיר הלוחית והחיווט כלול במחיר יחידת מפוח נחשון.
- 3.8.8 תקשורת הנתונים תשורשר מיחידה ליחידה עד לדלפק הקבלה או מקום אחר כפי שינחה המזמין. במקום זה יותקן מתאם תקשורת TCP/IP למערכת בקרת המבנה וכן לוח הפעלות או תוכנת מחשב MMI להפעלת המערכת. המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה כולל שינויים ותוספות במסכי מערכת התצוגה של בקרה המבנה (לביצוע בכל התחנות). תוכנת התצוגה תאפשר תפעול כל יחידה בנפרד, הפעלה של מספר קבוצות (על פי טבלאות זמן), שינוי מרוכז בכל מספר שעות של מצב פעולת היחידות (הפעלה או כיבוי, שינוי נק' עבודה) ועוד בהתאם למפרט הקיים של המזמין.
- 3.8.9 עבודת הקבלן כוללת את כל המעברים למעבר צנרת מים ליחידות מפוח נחשון. הקבלן יתקין

- הלבשות או רוזטות לכיסוי וגמר הפתחים הנ"ל. מחיר ההלבשות כלול במחיר הצנרת.
- 3.8.10 יחידות תקרתיות יתלו ע"י הקבלן לתקרה באמצעות בולמי רעידות מגומי כדוגמת תוצרת MASON. קצות מוטות ההברגה יכוסו במכסה גומי למניעת פציעה. עבודת ההתקנה תתאים להנחיות משרד הבריאות לגבי עמידה ברעידות אדמה. כמוכן עבודת הקבלן כוללת חיזוקים ובולמי הרעידות הנדרשים להעמדת יחידות ריצפתיות.
- 3.8.11 אספקת והתקנת החיזוקים ובולמי הרעידות של היחידות כלולים בעבודת קבלן ובמחיר יח' המפוח נחשון.
- 3.8.12 הקבלן יתאם עם קבלן האינסטלציה הסניטרית כל הקשור למיקום הניקוז. החיבור יבוצע עם צנרת קצרה כולל סיפון (מאביזר חרושתי) ומחבר אטום שיסופק ע"י קבלן מיזוג האוויר. צנרת הניקוז תבודד לאורך 2 מ' מהיחידה. כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה.

3.9 חדרי ניתוח

- 3.9.1 באחריות קבלן המיזוג אוויר להציג לקראת גמר הפרויקט אישורים על עמידת החדרים בדרישות כולל עמידה בלחצים וכן ברמת הניקיון באמצעות מעבדות מוסמכות
- 3.9.2 באחריות קבלן מיזוג האוויר להבטיח את האטימות הנדרשת בחדרים. המשמעות המעשית היא שעליו לבדוק ולאטום את כל הפתחים והחריצים. כמוכן עליו לפקח על ביצוע האיטום של המחיצות הדלתות, האשנבים והפתחים וכן מעבר תעלות, צנרת וצנרת חשמל. לא תשולם כל תוספת בגין ביצוע הבדיקות הנ"ל לרבות הבדיקות החוזרות באם תהיינה. הבדיקה הסופית המאשרת את תקינות החדר תתקבל רק אם בוצעה בנוכחות נציג המזמין.
- 3.9.3 בכניסה לכל חדר יותקן שעון לחץ הפרשי מתוצרת DWYER מדגם FOTOHELIC עם יציאות ומגעים למנועות התראה (הזנה V24). הכל כלול במערכת הפיקוד.

4 לוחות חשמל ואינסטלציה חשמלית:

4.1 כללי היקף העבודה

4.1.1 העבודה תכלול את כל עבודות החשמל למערכות מזוג האוויר והאווורור, לוחות חשמל לחלוקה, ציוד בקרה ופיקוד, אינסטלציה חשמלית (צינורות, מוליכים, כבלים, קופסאות וכו') וכל שאר הציוד וציוד עזר הנחוץ להשלמת המערכות ולהפעלת מתקני מזוג האוויר והאווורור, בין אם הוזכרו במפורש ובין אם לא.

4.1.2 על הקבלן לתכנן תכנון מפורט של כל מערכת החשמל כולל הפיקוד לפי המפרט הכללי למתקני מזוג אויר, המפרט הטכני המיוחד של מזוג האוויר, מפרטי הדרישות של מהנדס החשמל של הפרויקט ותכניות מיזוג אויר. מתכנן לוחות החשמל יהיה מהנדס רשום עם ניסיון מוכח של 15 שנים בעבודות דומות. מחיר הלוחות ומערכת הפיקוד יכלול את כל המפורט גם בתוכניות וגם במפרט המיוחד.

4.2 לוחות חשמל

4.2.1 לוחות החשמל והאינסטלציה יהיו ע"פ מפרט החשמל הכללי ומפרט האינסטלציה החשמלית שהוצא ע"י מתכנן החשמל של המבנה, על פי המפרט המיוחד למזוג אויר, חוק החשמל קובץ תקנות 5375, תקן IEC439 והתקן הישראלי. במקרה של סתירה בין המסמכים על הקבלן ליידע את המפקח. כל הלוחות יהיו מטיפוס TEST TYPE.

4.2.2 הלוחות יתוכננו בהתאם לציוד אותו הם צריכים להפעיל עם מערכת פיקוד ובקרה. כל לוח יצויד ויבנה כפי המפורט בסעיפים 15083, 15084, 15085 של המפרט הכללי ופרק 08 ובהתאם לסטנדרט של ביה"ח אלא אם נדרש במפורש אחרת. מערכת הפיקוד של כל לוח תהיה באמצעות שנאי פיקוד מבדל. בנוסף לכל האישורים הנדרשים (מפקח, מתכנן) יגיש הקבלן תכניות לאשור המזמין ומתכנן החשמל. רק לאחר אשורם יגיש הקבלן לייצור הלוחות. לאחר ביצוע הלוח יוזמנו המתכנן ומהנדס החשמל לאישור הלוח לשם העברתו לאתר

4.2.3 לוחות החשמל שעל הקבלן לספק ולהתקין הן כדלקמן:

א. לוח גג (חיוני ורגיל) – כולל ליטאות השונות וליח' המים קרים/חמים

ב. לוח ליחידת מפוח נחשון (טיפוסי)

4.2.4 הלוחות יתוכננו בהתאם לציוד אותו הם צריכים להפעיל עם מערכת פיקוד ובקרה כפי שמצוין בתכניות השונות. כל לוח יצויד ויבנה כפי המפורט בסעיפים 15083, 15084, 15085 של המפרט הכללי - אלא אם נדרש במפורש אחרת. מערכת הפיקוד של כל לוח תהיה באמצעות שנאי פיקוד מבדל. בנוסף לכל האישורים הנדרשים (מפקח, מתכנן) יגיש הקבלן תכניות לאשור המזמין ומתכנן החשמל. רק לאחר אשורם יגיש הקבלן לייצור הלוחות. לאחר ביצוע הלוח יוזמנו המתכנן, צוות המזמין, קבלן הבקרה ומהנדס החשמל לאישור הלוח לשם העברתו לאתר.

- 4.2.5 תוצרת: יצרן הלוחות יאושר ע"י המהנדס ומהנדס החשמל. הציוד בלוחות יהיה מתוצרת ABB או "מרלן ז'רן" או "סימנס" או "קלוקנר מילר", וזאת ע"פ קביעת המזמין בהתאמה לציוד אשר יקבע ביתר לוחות החשמל של המבנה. הקבלן מצהיר בזאת כי בעת מילוי הצעתו לקח בחשבון הנחיות אלו ומחיריו משקפים כל יצרן ציוד אשר יקבע באופן בלעדי ע"י המזמין.
- 4.2.6 בדיקה תרמוגרפית
לקראת מסירת המבנה יגיש הקבלן דו"ח בדיקה תרמוגרפית שתיערך לאחר גמר כל החבורים והפעלת הציוד. הבדיקה תבוצע לכל הלוחות.
- 4.2.7 עמידה בתקנים
הקבלן יהיה בעל אשור של מכון התקנים על עמידתו בת"י 1419 ותקן ISO-9002.
- 4.2.8 תנאי סביבה
הציוד בלוחות יתאים לעבודה בעומס מלא בתנאי טמפרטורה של 45 מעלות צלסיוס ולחות יחסית של 85%. לוחות בגג יותאמו להעמדה חיצונית ויכללו גגון שמחירו כלול במחיר הלוח.
- 4.2.9 מקום שמור
כל לוח יתוכנן כך שיהיה בו 25% מקום שמור לתוספת ציוד
- 4.2.10 כיבוי אש/גילוי אש
כל הלוחות מעל A63 יצוידו במערכת כיבוי אש בגז שתבוצע במסגרת פרק אחר במכרז. יתר הלוחות יבוצע גילוי אש בלוחות. על הקבלן לבצע הכנות בלוחות למע' גילוי וכיבוי האש.
- 4.2.11 מבני לוחות להעמדה על הרצפה – תוצרת ריטל או הימל או מולר סדרה xenergy
א. הלוחות יבנו מעמודות נפרדות. כל עמודה תהיה עם דלתות מפח פלדה בעובי 2 מ"מ. פינות, חיזוקים, מסד תחתון וכדומה יבוצעו מפרופילי ברזל בעובי 3 מ"מ לפחות. מידות כל עמודה יהיו בהתאם לתכנית המבנה.
ב. כל הציוד יותקן ע"ג פלטות שלמות לפי מידת התא. הלוח יכלול מחיצות הפרדה בין התאים ויכלול סוקל מקורי של יצרן הלוח.
ג. הלוחות יובלו לשטח כשהם מופרדים לחלקים - בהתאם לצורך. לאחר התקנת הלוח במקום, יחבר הקבלן את כל הפסים והפקוד בין חלקי הלוח.
ד. גישה ללוחות תהיה מלפנים בלבד. כל החבורים לפסים שבין הפסים ייעשו באמצעות ברגים עם נעילה עצמית.
ה. כל הדלתות יהיו עם סגרים בצורת ידיות, המותקנים באופן קבוע, כך שלא יהיה צורך במפתחות מיוחדים לדלתות. לכל עמודה תהיה דלת.
ו. אורור ופינוי חום – בכל הלוחות יותקנו מערכות לאורור כולל תריסי כניסת אוויר אשר יכללו מסננים כנגד אבק. לצורך אישור הלוחות יש להגיש חישוב תרמי.
ז. כניסת הכבלים תהיה מהחלק התחתון בלבד.

- 4.2.12 לוחות לתלייה על הקיר- תוצרת ריטל או הימל או מולר סדרה xenergy
- א. הלוחות יהיו בנויים מעמודה בודדת במידות בהתאם לתכנית המבנה.
- ב. הלוחות יהיו לוחות מפח, עם דלתות פח ופנלים. הלוח יבנה מפח פלדה בעובי 2 מ"מ. פינות, חיזוקים וכו' יבוצעו מפרופילי ברזל בעובי 3 מ"מ לפחות. הלוח בנוי לתלייה על הקיר ויהיה עם סידורי תלייה מתאימים.
- ג. כל היתר כפי שמפורט ללוחות להעמדה על הרצפה.

- 4.2.13 פסי צבירה
- פסי הצבירה יהיו קשיחים וגלויים, מנחושת אלקטרוליטית ומתאימים לזרם הנקוב של הלוח. ירידות מהפסים הראשיים ייעשו באמצעות פסי נחושת קשיחים או גמישים מבודדים. חתך הפסים יתאים לזרם הנקוב בטמפרטורת סביבה של 45 מעלות צלסיוס. חבור בין הפסים הראשיים לירידות ייעשה באמצעות מחבר מקורי של היצרן. הקבלן חייב לקבל אשור המזמין למחבר זה. פסי הצבירה יותקנו בתוך מבודדי תמיכה ומבודדי מעבר, כך שיעמדו בכוחות הדינמיים המתפתחים בזרם קצר סימטרי של 60 ק"א (אלא אם יאושר אחרת ע"י המזמין בלוחות הי.ט.א). על היצרן יהיה להראות כי קונפיגורציית המבודדים עמדה בזרם הקצר המתואר בבדיקת מעבדה מוסמכת. פס אפס יותקן לכל אורך הלוח ויהיה מנחושת בחתך 50% מפס המוליך הראשי. בפס אפס יהיו חורים לכל אורך הפס עבור חבורי הכבלים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים נוספים בקוטר 3/4" הכוללים אומים וברגים. פס האפס יותקן על מבודדי תמיכה לאורך הלוח. פס הארקה יותקן לכל אורך הלוח ויהיה מנחושת בחתך מזערי של 6X50 ממ"ר. בפס הארקה יהיו חורים לכל אורך הפס עבור חבורי המוליכים. בכל עמודה יהיו לפחות 6 חורים נוספים בקוטר 3/4" וכן 4 חורים בקוטר 3/4".

- 4.2.14 מהדקים: כל הכניסות והיציאות של הקווים יחוברו למהדקים. מהדקים למוליכים בחתך עד 35 ממ"ר יהיו מתוצרת "ווילנד" או "פניקס", להתקנה על מסילה. גודל מזערי למהדקים יהיה למוליכים בחתך 4 ממ"ר. יציאות עם מוליכים מעל 35 ממ"ר יהיו כדוגמת KA מתוצרת "קלוקנר מילר". כניסות ויציאות למפסקים מ-A630 יהיו דרך פסי צבירה מודרגים. הנחיות סעיף 4 לגבי תוצרת הציוד חלות גם על סעיף זה.

- 4.2.15 הארקה
- כל חלקי הלוח והדלתות יוארקו עם מוליך נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

- 4.2.16 חווט ותעלות חווט
- כל חווט הפיקוד ייעשה באמצעות מוליכים גמישים בחתך 1.5 ממ"ר לפחות. מוליכים ממשני הזרם יהיו גמישים בחתך 2.5 ממ"ר. כל המוליכים יהיו מבודדים לטמפרטורה של 70 מעלות צלסיוס. החווט בתוך תא יעבור דרך תעלות פלסטיות מחורצות עם מכסה מתפרק. התעלות יהיו עם רזרבה של 50% לפחות. בתחתית הלוח, מלפנים, תותקן תעלה פלסטית מחורצת עם מכסה מתפרק. התעלה תותקן לאורך כל הלוח ותשמש למעבר חווט בין התאים. המוליכים הגמישים יהיו עם שרוול לחיצה או הלחמה בנקודת החבור. כל המוליכים בחתך עד 6 ממ"ר יסומנו בשני קצותיהם באמצעות שרוולים פלסטיים ממוספרים.

- 4.2.17 כסויים
כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחה/פרוק של דלת, פסי החבור ופסי הצבירה בתוך הלוח וכן נקודות החבור על הדלתות - יכוסו בכסוי פרספקס שקוף מחוזק באמצעות ברגים. על כל כסוי כזה יופיע שלט אזהרה.
- 4.2.18 התקנת ציוד וכניסות
כל ההתקנות של הציוד ייעשו על פלטות פח מגולוון בעובי 3 מ"מ.
כל ההתקנות ייעשו כך שניתן יהיה לפרק כל אביזר ללא צורך בגישה לאום מאחור..
שנאי הזרם יותקנו על פסי הצבירה כך שתתאפשר גישה נוחה לשנאי הזרם.
כל מכשירי המדידה ואביזרי ההפעלה יותקנו בחזית הלוח על דלתות התאים.
- 4.2.19 תא לתכניות
בכל לוח בתא מפסק ראשי יהיה תא פלסטי קשיח עם תכניות הלוח.
- 4.2.20 שילוט
על הקבלן לספק ולהתקין שלטי בקליט סנדויץ' חרוטים הקבועים באמצעות שתי מסמרות. השלטים יהיו לפי הפרוט הבא :-
שלט אחד לכל לוח המציין שם הלוח, מספרו, שם הלוח המזין, מס' מעגל בלוח המזין, חתך ההזנה ומספר השנאי המזין.
שלט אחד לכל תא המציין את מספר התא.
שלט לכל אביזר בתוך הלוח.
שלט נוסף לכל אביזר המותקן עם גישה מבחוץ.
שלטי אזהרה "מתח זר" או "מתח לפני מפסק ראשי" בכל המקומות בהם קיים מתח לפני מפסק ראשי או מתח זר. השילוט ייעשה בהתאם לרשימת שילוט שתוכן על ידי הקבלן ותאושר על ידי המזמין.
- 4.2.21 צבעי השלטים
מתח רשת - לבן על רקע שחור
מתח גנרטור - לבן על רקע צהוב
מתח U.P.S - לבן על רקע כחול
חיווי - שחור על רקע לבן
אזהרה - לבן על רקע אדום.
על פסי הצבירה המזינים מפסקים ראשיים - על כל פס בנפרד ובנוסף לשלט שעל כסוי הגנת הפסים:
"אזהרה - מתח לפני מפסק ראשי"
- 4.2.22 צביעה
כל הפחים ינוקו וניקוי חול לפני צביעתם ויצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ובשתי שכבות צבע אפוקסי בעובי כולל של 80 מיקרון. הצביעה תהיה בתהליך אלקטרוסטטי. צבע עליון סופי יהיה -RAL7032.

- 4.2.23 מכשירי מדידת זרם
כל מכשירי מדידת זרם יהיו מיועדים להתקנה על פנל.
מכשירי המדידה יהיו ריבועיים בגודל 96X96 ס"מ.
דיוק של 2%.
מחוג שיא ביקוש .
- 4.2.24 לחצני הפעלה והפסקה
כל לחצני הפעלה והפסקה יהיו בקוטר 22.5 מ"מ, להתקנה על פנל.
- 4.2.25 מפסק פיקוד
המפסק יהיה מסוג פקט לזרם של A16 ומיועד להתקנה על פנל.
- 4.2.26 מד מתח
המכשיר יהיה בנוי להתקנה על פנל.
המכשיר יהיה ריבועי בגודל של 96X96 מ"מ.
דיוק של 2%
- 4.2.27 נורות סימון
כל מנורות הסימון יהיו עם נורות LED מתוצרת "סימנס" או IZUMI עם שנאי אינטגרלי V230/24 לכל נורה.
- 4.2.28 זרמי קצר
כל הרכיבים בלוחות יהיו ע"פ ההגדרות במפרטים. מאמ"טים יעמדו בזרם קצר של 50 ק"א לפחות. חצאי אוטומטים במידה ויותקנו יהיו בעלי הגנה תרמית ומגנטית שניתנת לכוון. רשימת האביזרים בלוח תועבר לאשור לפני הזמנת הלוח.

4.3 לוח חשמל גג , יכלול לפחות את הבאים:

- ❖ מתנעים ומגענים להפעלת המשאבות ויחידות המים.
- ❖ מתנעים ומגענים להפעלת הי.ט.א והמפוחים וכן וסתי מהירות.
- ❖ הזנה, סימון והפעלת דמפרי אש וחיבור תקשורת לכרטיסי הפקוד.
- ❖ רב-מודד כדוגמת תוצרת סאטק (עד A600 דגם 130-E, מעל דגם 172-E-H).
- ❖ מנתקי הספק ראשי עם סליל הפסקה (trip coil).
- ❖ מד מתח כולל מפסק בורר פזות.
- ❖ ממסרים לחוסר מתח ועוות פזה בהשהיה של שתי שניות.
- ❖ מנורות סימון לתקינות שלוש הפזות.
- ❖ בית שקע מוגן ל-16 אמפר מורכב על הדופן.
- ❖ בקר קבלים תלת-פזים לתקון כופל ההספק עד ל-0,92 לפחות (Satec 192-PF8).
- ❖ מערכת בקרה ממוחשבת (כל לוח כולל בקר עצמאי אחד לפחות) – בתא נפרד.

- ❖ הכנה לגילוי או כיבוי אש
 - ❖ ממסר TRIP בזמן גילוי אש.
 - ❖ הזנת מתח לפקוד באמצעות שנאי ומאמת חד-פזי.
 - ❖ נוריות ירוקות/אדומות V220 לסימון פעולה/תקלה במנועים.
 - ❖ לחצן כולל ממסר לבדיקת נוריות.
 - ❖ מפסקי פיקוד לכל מנוע שלושה מצבים יד/אוטו/מופסק
 - ❖ תאורה פנימית הנדלקת עם פתיחת הדלתות הפנימיות
- 4.3.1 הקבלן ידאג להזמנת בודק מוסמך על חשבונו לעריכת בדיקות קבלה של עבודות ולוחות חשמל שסופקו על ידו. הקבלן יהיה חייב לתקן כל הנדרש על ידי הבודק ללא תשלום ויהיה אחראי לקבלת המתקן ע"י הבודק. על הקבלן להביא בחשבון שתהליך הבדיקה יעשה בשלבים ללא תמורה כלשהיא. הבודק יקבע ע"י המזמין ע"ח הקבלן.
- 4.3.2 התנעת מנועים עד 5,5 כ.ס. תהיה ישירה לקו. מנועים מעל הספק זה יותנעו ע"י מתנע רך כדוגמת תוצרת "סולקון". מתנעים מעל 30 כ"ס יהיו מטיפוס דיגיטלי. מתנעים יכללו מגענים, הגנה תרמית מתכוונת להגנה בפני יתרת זרם בכל שלוש הפזות. המתנע כולל מגען עוקף.
- 4.3.3 כל המנועים יהיו תלת פאזיים IP55 V400 מתוצרת "סימנס" או ברוק קרומפטון או לירוי סומר מערב אירופאית או אמריקאית – יעילות IE4 במנועים מופעלי וסת מהירות ו-IE3 ביתר המנועים או מנועי EC. מנועים החל משלושה כ"ס ומעלה יצוידו בהגנה תרמית אינטגרלית ע"י תרמיסטורים לכל ליפוף בנפרד. לכל המנועים שאינם בקשר עין עם הלוח יותקנו מפסקי יד אטומים לניתוק הזרם במקרה של טפול במנועים.
- 4.3.4 כל מנועי מפוחי י.ט.א ומפוחי פליטה/אורור - יותנעו באמצעות וסת מהירות כדוגמת תוצרת חברת דנפוס עם נצילות של 96% לפחות. מחיר הוסת כלול במחיר הלוח. הוסת יכללו משנקים ומסנני הרמוניות פנימיים בכניסה וביציאה. המסננים יבטיחו שלא יכנסו לרשת החשמל יותר מ- 5% הפרעות בהרמוניות הגבוהות. מחיר המסננים כלול במחיר מערכת החשמל. הלוח יכלול סידור להפעלת המנוע ידני באמצעות בורר עוקף וסת (חיצוני). גם במצב זה יהיה המנוע מוגן כנדרש. הכבלים מהווסת למנוע יהיו מסוככים כנדרש. התקנת הוסתים תבוצע על פי הוראות היצרן ובאיזור מאורר היטב. בחדרי מכוונת הוסתים יותקנו בתאים מיוחדים בלוחות החשמל או גלוי על הקיר במידה והוסת יבוצע במארז IP56 לפחות.
- 4.3.5 פיקוד מדפי אש ועשן ישולב בלוחות השונים כולל תקשורת למערך בקרי מדפי האש. העבודה תכלול הזנות ותקשורת למדפי האש, נורות סימון מצב המדפים כולל מפסק לבדיקות תחזוקה. הלוח יכלול מגעים לסימון תקלה עבור מערכת בקרה ממוחשבת.

4.4 אינסטלציה חשמלית

האינסטלציה החשמלית תבוצע בצורה מקצועית בהתאם לחוק החשמל ולתקן 108, פרק 08 במפרט הכללי ומפרט טכני של יועץ החשמל בפרוייקט.

- 4.4.1 צינורות
- ❖ כל הצינורות בהתקנה סמויה ביציקות יהיו מטיפוס פלסטי כפיף.
 - ❖ כל הצינורות בהתקנה גלויה יהיו מטיפוס פלסטי קשיח.
 - ❖ כל הצינורות בהתקנה מעל תקרות תותב בפירים ובחללים יהיו מטיפוס פלסטי כפיף כבה מאליו.
 - ❖ אין להשתמש בצינורות שרשוריים (למעט לחבור מכונות).
 - ❖ חיבור מכונות ואלמנטי פיקוד יבוצע עם צינור פלסטי שרשורי מתוצרת וולטה "גל-נוע", עם מחברים מקוריים ומתאימים.
 - ❖ צינורות כבים מאליהם לשירותים שונים יהיו בצבעים כדלקמן:
 - ❖ חשמל ירוק
 - ❖ בקרה חום
- 4.4.2 קופסות מעבר והסתעפות
- כל הקופסות והמכסים יהיו פלסטיים. המכסים יחוזקו באמצעות ברגים. קופסות ההסתעפות בחללי תקרות, פירים, בחניונים ובהתקנה גלויה יהיו מסדרת GW-44 של "גוויס". המכסים מחוזקים באמצעות ברגים. על כל קופסה יותקן שלט זיהוי.
- 4.4.3 מהדקים
- כל המהדקים יהיו עם הידוק משטח (ולא הידוק נקודתי עם בורג). מהדקים למוליכים 1.5 2.51- ממ"ר יהיו מתוצרת WAGO,
- מהדקים למוליכים בחתך גדול יותר יהיו מודולריים על מסילות כדוגמת תוצרת "פניקס" או "ווילנד".
- 4.4.4 אביזרים
- אביזרים המותקנים בשטחי הבנין יהיו שקועים בקיר מתוצרת "גוויס" או AVE עם קופסות מלבניות.
- שילוט
- כל המתקנים ואביזריהם ישולטו באמצעות שלטי בקליט סנדויץ', אותיות שחורות על רקע לבן (או גוונים אחרים - לפי החלטת המפקח), או בשיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח.
- קוים - על כל קצה קו בלוח (על כל המוליכים ועל קצה הצינור או הכבל) יותקן שלט עם מספר המעגל.
- מפסקים ואביזרים שונים - שלטים עם מספרי המעגלים.
- קופסות לחשמל - שלטים כנ"ל.
- 4.4.5 תעלות וסולמות
- סולמות כבלים ותעלות פח - יהיו מגולוונים כדוגמת תוצרת "לירד" או "ת.מ.פ" או "נאור" או "שגב", כאשר כל מרכיבי הסולם והתעלה - כולל האביזרים, מחברים, זוויות, רדיוסים וברגים - יהיו מגולוונים בטבילה באבץ חם ומתוצרת יצרן הסולמות.
- הגלוון לפי ת"י 313 קבוצה א' סוג א'. התמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות

ולתקרות - יהיו מטפוס כבד של "לירד" (MKF) או ת.מ.פ. המרחק המירבי בין 2 רגליות חיזוק - 1.4 מטר. לא יאושרו תמיכות ואביזרים מאולתרים. בגובה של עד שני מטר מהריצפה תאושר תעלת פח עם מכסה בלבד מדגם חרושתי של יצרן !.

תעלות פלסטיות 4.4.6

יהיו מתוצרת "פלגל" חפציבה. כל אביזרי התעלות כגון זוויות, קצוות, מחיצות וכו' יהיו גם הם מתוצרת "פלגל". תעלות פלסטיות (לאביזרים וכו') יהיו מדגם TA של IBOCO עם אביזרים מקוריים של IBOCO.

תעלות רשת (רק מעל גובה 2 מ') 4.4.7

תהיינה מחוטי פלדה מגולוונים מקוטר 5 מ"מ עם מחברים ואביזרים מקוריים. התעלות יכללו מתלים, חיזוקים למבנה ובורגי הארקה בכל קטע (כל 2 מטר לפחות). המרחק המירבי בין 2 רגליות חיזוק - 1.2 מטר. התמיכות, חיזוקים, רגליות ומתלים - לקירות ולתקרות - יהיו מטפוס כבד של "לירד" (MFK).

כבלים 4.4.8

כבלים יהיו מטפוס ט.ב.ט.- כבה מאליו NYX FR או XLP. כבלים להזנות בין לוחות יהיו מטפוס N2XY נחושת. כבלים להזנת מפוחי שחרור עשן וכו' יהיו עם עמידות אש במשך 3 שעות בטמפ' 800 מעלות צלסיוס ללא פגיעה בתפקוד הכבלים. בידוד הכבלים יהיה בלתי דליק, אינו פולט עשן או גזים רעילים כדוגמת מימן כלורי. הכבלים יהיו בעלי תקן 1-3/332 ו/או שווה ערך מאושר. הכבלים מתוצרת PUROFIL, סימנס, פירלי ו/או שווה ערך מאושר. הכבלים יונחו בקווים ישרים, בתעלות ויחזקו כל 1.2 מטר לכבלים בחתך 5X10 ממ"ר ויותר וכל 0.6 מטר לכבלים דקים יותר. החיזוקים באמצעות חבקים פלסטיים מתוחים עם מכשיר. הכבלים והגידים מסומנים וממוספרים. אינסטלציה למפוחי פינוי עשן ואספקת אוויר במקרה שריפה יוגנו מאש כנדרש בתקנות. פסי האפס והארקה יצוידו בברגים אומים ודסקיות לכל אורכם כדי לאפשר חבור גידי אפס והארקה של כבלי היציאה.

מניעת רעש לציוד אלקטרוני וטיפול בהרמוניות 4.4.9

ציוד אלקטרוני ממותג, עומסים לא ליניארים כגון ווסתי מהירות, ווסתי תדר, יכללו מסנן בכניסה וביציאה למניעת הפרעות לרשת החשמל של הבניין. המסננים יבטיחו שלא יכנסו לרשת החשמל יותר מ- 5% הפרעות בהרמוניות הגבוהות. מחיר המסננים כלול במחיר מערכת החשמל.

5 מערכת פיקוד ובקרה:

5.1 מערכת פיקוד ובקרה

- 5.1.1 הקבלן יספק, יתקין ויפעיל מערכת פיקוד מושלמת מכל הבחינות עבור כל המתקן כולו, הכוללת את ציוד הפיקוד, חיווט וכל חומרי העזר האחרים הדרושים לפעולתה התקינה. מערכת הפיקוד תהיה אוטומטית לחלוטין כמתואר עקרונית בתוכנית ובמפרט זה. הקבלן יגיש לאישור היועץ לפני הזמנת הציוד, סכמות פיקוד וחיווט מפורטות הכוללות פרטים מלאים של ציוד הפיקוד המוצע על ידו.
- 5.1.2 בביה"ח פלטפורמה של תוכנת תצוגה (HMI) וספק חומרה של חברת ארדן קונטרול טק. מערכת הפיקוד תהיה מטיפוס D.D.C ופרוטוקול פתוח מתוצרת סאוטר - ארדן ותשמש לאסוף נתונים והצגתם בזמן אמת מערכת בקרת מיזוג האוויר בפרויקט זה תשולב למרכז הבקרה (ולמערכות התצוגה הקיימות) של בית החולים. ביצוע השילוב למרכז הבקרה כאמור לעיל הינו תנאי הכרחי לאישור הציוד. במסגרת השילוב נדרש להציג בחדר הבקרה הראשי את כל הערכים המבוקרים. התקשורת מהבניין לחדר הבקרה תבוצע בתשתית TCP/IP של בית החולים.
- 5.1.3 הפעלת והפסקת כל חלקי המערכת תהיה חשמלית, לכל מנועי המערכת יהיו מפסיקי פיקוד תלת-מצביים (מופסק, יד, אוטומטי). במצב אוטומטי תפעל המערכת תחת משטר מערכת הבקרה, נוריות סימון בלוח החשמל יציינו מצב פעולה או תקלה של כל ציוד או מנוע חשמלי. על קבלן להכין פסי מהדקים לכל הכניסות והיציאות כמוגדר במפרט לעיל ובתוספת של 25% לפחות.
- 5.1.4 כל כרטיסי I/O יהיו מטיפוס נשלף להחלפה קלה ומהירה ללא צורך בפירוק חיווט. ה-I/O הדיסקרטיות יתאימו למתחים שונים VDC/AC, 220VAC24 ללא צורך בהוספת מגעים יבשים בכניסות. היציאות והכניסות האנלוגיות יהיו מהסוג הסטנדרטי O-10V או MA4-20. לכל יציאה/כניסה נורת לד לסימון מצב. לבקרים יכולת אגירה של נתונים כולל TREND. התקנת הציוד תכלול מסנני RFI למניעת הרמוניות. המערכת תפעל בפרוטוקול תקשורת "פתוח" באחד מארבעת הפרוטוקולים המפורטים להלן: Lonwork, bacnet, eib, batibus. המערכת תתבסס על כבילה מובנית (structured cabling). המערכת תאפשר גלישה ותכנות הבקר דרך רשת האינטרנט או האינטראנט ללא צורך בהתקנת תוכנה לגלישה אלא שימוש בתוכנת גלישה סטנדרטית. הבקר יעבוד במשטר WEB-SERVER ויהא בעל יכולת הוצאת EMAILS בעקבות ALARM.
- 5.1.5 הקבלן יספק ויתקין במחשב שישופק על ידי המזמין, תוכנת הפעלה מקורית של הבקר לצורך התקשורת, ביצוע שינוי S.P, הדפסות וכו'. בכל לוח חשמל של מערכת הבקרים תהיה אופציה להתחברות למחשב נישא כך שניתן יהיה להציג פרמטרים, לבצע הפעלה מקומית או לבצע

שינוי S.P מהלוח.

- 5.1.6 הקבלן יבצע את חיווט אינסטלצייית התקשורת בין הבקרים השונים ובין מרכז הבקרה. כל האמור לעיל כלול במחיר האינסטלציה החשמלית.
- 5.1.7 על הקבלן לספק ולהתקין את תוכנת ההפעלה והתצוגה לבקרי מערכת מיזו"א. התוכנה תכלול את האלמנטים הבאים:
- א. הגדרת הנקודות והתהליכים למערכות המים
 - ב. הגדרת הנקודות והתהליכים למפוחים והי.ט.א.
 - ג. הפעלת היחידות ע"פ זמן הפעלה וזמן סיום אופטימלי.
 - ד. השלת עומסים ע"פ חישוב צריכה עתידי
 - ה. הפעלת עומסים לאחר הפסקות חשמל או זיהוי תקלה בציוד או גילוי אש או עשן.
 - ו. הפעלת והפסקת עומסים בהתאם לסדר עדיפויות ותנאי החוץ וכמוכן בהתאם למשטר הפעלה קבועים וידועים מראש (שבתות וחגים). לכל תוכנית תינתן גישה ע"י סיסמא/קוד לצורך חסימת ביצוע שינויים.
 - ז. רשום פעולות והתראות, התראות זמני טיפול לתחזוקה.
- 5.1.8 בכל עמדות התפעול הקיימות תורחב האפליקציה של תוכנת תצוגה הקיימת. קבלן הבקרה בהתאם להנחיית קבלן מיזוג האוויר יפתח את התוכנה (דהיינו הגדרת הקשרים, תהליכים והמסכים בכל העמדות בבנין ובמרכז הבקרה) לשם הפעלת המערכת באופן שוטף. קצב עדכון הנתונים בכל תמונה לא יעלה על 5 שניות. ההודעות תהיינה בעברית.
- 5.1.9 נדרש שזמן התגובה הכולל של הבקר לביצוע משימות מדידה תוכנת בקרה ודיווח בתקשורת אל מרכז הבקרה והבקרים האחרים, לא יעלה על 1 שניה המערכת תכלול הגנה חד דרגתית (8 / 20 sec) / KA20 בפני ברקים ותופעות מעבר חשמליות אשר עשויות להיות להן השפעה כלשהי על הציוד. רכיב ההגנה יסופק עם אישור היצרן כי הוא עומד בדרישות. הקבלן יצביע ויפרט בהצעתו את כושר העמידה של המערכות כנגד הפרעות EMI/RFI בשדות בעוצמה של לפחות V/M50 וכן פירוט הפרעות אפשריות למערכת אחרות ובמיוחד לציוד ולמערכות הסולר והמחשבים המתוכננות בבניין. במידה ויתברר בשלב הביצוע או אחריו שמרכיב כלשהו מתוך המערכות הנ"ל מפריע למערכות אחרות יידרש הקבלן לתקן ו/או לשנות או להחליף ציוד ללא כל תוספת מחיר.
- 5.1.10 בכל לוח בקרה יותקן לפחות בקר PLC / DDC אחד עם יכולת עבודה עצמאית ללא תלות מהמרכז הבקרה ו/או בבקר מרכזי ו/או בספק מתח מרכזי והכולל שרון זמן אמיתי, זיכרון של חצי מגה בייט לפחות מטיפוס Flash עם יכולת הרחבה לכרטיסי SD וסוללת גיבוי לשלוש שנים. התקשורת בתקן RS - 485 לטווח מינימלי של 1,500 מטר בין מרכז הבקרה לבקר כלשהו, ללא צורך בהוספת מתאמי תיקשורת, מודמים וכד'. כמוכן נדרש אפשרות לתקשורת מטיפוס TCP/IP (במיוחד למבנים מרוחקים).

- 5.1.11 פיתוח תוכנת התצוגה יכלול לפחות את הנושאים הבאים:
- ❖ לכל יחידה בודדת (י.ט.א, מקרר וכו') תהיה תמונה. בתמונה יופיעו כל ה-I/O וכל הפרמטרים השייכים לאותה יחידה. בכל תמונה כנ"ל יהיה קישור לתמונה מרכזית שתוגדר בהמשך. למשאבות לא תהיה תמונה משלהם אולם הן יופיעו בתמונות של היחידות אותן הן מזינות.
 - ❖ הקבלן יכלול לפחות את התמונות הבאות:
 - תמונת שער והפנייה לתמונות השונות.
 - תיאור המפלט עם הצבעה על היחידות השונות כולל כל יחידות המפוח נחשון
 - מסך הצגה לכל חדר מכונות
 - מסך הצגה לכל י.ט.א או חלל מבוקר.
 - טבלאות לוחות הזמנים של כל אזור ממוזג.
 - טבלאות לוחות הזמנים של הפעלת המערכת.
 - טבלאות ריכוז נתוני תחזוקה.
 - טבלאות ריכוז נתוני טמפרטורה ולחות.
 - תמונות ריכוז של מערכות המים
 - ❖ טיפול באירועי התראה ואזעקה לגלוי עשן ואש.
 - ❖ המחולל יכלול לפחות 3 רמות הפעלה מוגנות כ"א ע"י מילת קוד.
 - ❖ דוחות המערכת יכללו דוחות תחזוקה, רישום תקלות (ספר מתקן), הדפסת טבלאות לוחות הזמנים, גרפים וכו'.
 - ❖ יכולת מלאה לביצוע מטלות של בקרת מבנים כולל חיבור למערכות משנה בתקשורת.
 - ❖ הקלטה והשמעת הודעות קוליות ו-SMS בעת התראה.
 - ❖ כמות התמונות לא תפחת מ-20 תמונות.
- 5.1.12 הקבלן יכין פרוגרמה ותוכנית בקרה בהתאם לדרישות וע"פ סוג הבקר המוצע על ידו ויגיש אותה לאשור. הקבלן יהיה אחראי להרצת המערכת והפעלתה לפי דרישות המפרט והפרוגרמה המאושרת ועל פי שנויים במידה וידרשו במשך שנה מיום קבלתה. הקבלן יספק 25 ימי הרצה לפחות (במספר שלבים) של מהנדס הבקרה באתר וכן ידריך את מפעילי המערכת ויעקוב אחרי פעולתה במשך שנה מיום קבלתה ע"י המהנדס. **מוזגש בזאת כי תחילת שנת השרות והאחריות למערכת הבקרה תחל חודשים לאחר בדיקת הקבלה הסופית**, אשר במהלכן יבצע הקבלן את השינויים הנדרשים (תוכנה, חומרה וכו') על פי הניסיון שנצבר בתקופה זו לשביעות רצון המזמין. כל האמור לעיל כלול במחיר הציוד.
- 5.1.13 לאחר אספקת התייעוד יהיה על הקבלן לקיים 3 מחזורים לפחות של קורסי הדרכה לאנשי התפעול והאחזקה של המרכז (חומרה ותוכנה כולל תוכנת תצוגה). קורסים אלה יקוימו אצל המזמין במועדים שיקבעו על ידו בכל מקצוע ומקצוע משך כל מחזור הדרכה יהיה של 6 שעות לפחות או מחזור מצומצם בהתאם לדרישות המזמין. במסגרת הקורסים יודרכו האנשים על תכונות המערכת ומרכיביה, טיפול בתקלות בסיסיות, החלפת יחידות פגומות ותפעול המערכת. הקורסים יהיו ברמה נאותה עם אביזרי הדרכה נאותים, ובהשתתפות הצוות

ההנדסי שתכנן והתקין את המערכת. מחיר ההדרכות כאמור לעיל כלולה במחירי הציוד.

5.2 פרוגרמת המערכות

- 5.2.1 פיקוד טמפרטורה
- רגשי טמפרטורה יותקנו ביציאה של צנרת המים לי.ט.א ובאספקה ובאוויר חוזר של כל י.ט.א. רגשי טמפי יהיו בדיוק של לפחות 0.25 מ"צ בתחום העבודה. בהתאם למדידת טמפי באוויר חוזר/אספקה, יחידת הבקרה תבצע בקרה על ברזי הויסות. חוג הפיקוד יהיה מטיפוס PI לפחות. בכל י.ט.א קבלן מיזו"א יתקין מד לחץ הפרשי למצב המסננים. הבקר ינטר את התקלות כדלקמן:
- ❖ תקלת מנוע/חוסר זרימה
 - ❖ חריגת טמפרטורה באוויר ובטמפרטורת אספקה.
 - ❖ גשש מקולקל.
 - ❖ פילטרים סתומים.
- 5.2.2 גילוי עשן
- כל היחידות לטיפול באוויר תופסקנה אוטומטית עם קבלת התראה על גלוי אש. במצב זה תופסק מערכת מיזוג האוויר ויופעלו המפוחים המיועדים בכל אזור להוצאת עשן מהבניין. המפוחים יוכלו לפעול ממעגל החירום גם כאשר הזרם לבנין ינותק.
- 5.2.3 בקרת מפוחים - הבקר יפעיל וינטר הפעלת המפוחים ומהירות סיבובם ע"פ הבאים :- מפוחים לאורור שירותים ואוויר צח ע"פ שעות הפעילות במבנה.
- 5.2.4 איתור תקלות וחריגות מתנאי הסביבה
- הבקר יאתר וירשום את התקלות כמוגדר לעיל. כמוכן יוגדרו לכל רגש 4 ערכי פקוד כדלהלן:
- מיני/מקס - להתראה ערך גבוה נמוך
מיני/מקס - להתראת על ערך בלתי אפשרי/תקלת רגש
לכל מנוע/י.ט.א יבוצע איסוף שעות עבודה. בהתאם להוראות היצרן תופק הודעת אחזקה.
- 5.2.5 פיקוד על יחידות מפוח נחשון (AW,FC) תבוצע באמצעות תרמוסטטים בתקשורת תוצרת מיטב. תקשורת הנתונים תשורשר מיחידה ליחידה עד לדלפק הקבלה או מקום אחר כפי שינחה המזמין. במקום זה יותקן מתאם תקשורת TCP/IP למערכת בקרת המבנה וכן לוח הפעלות או תוכנת מחשב MMI להפעלת המערכת. המערכת תכלול את כל החומרה והתוכנה כולל ביצוע שינויים ותוספות במסכי מערכת התצוגה של בקרה המבנה (לביצוע בכל התחנות). תוכנת התצוגה תאפשר תפעול כל יחידה בנפרד, הפעלה של מספר קבוצות (על פי טבלאות זמן), שינוי מרוכז בכל מספר שעות של מצב פעולת היחידות (הפעלה או כיבוי, שינוי נקי עבודה) ועוד הכל בהתאם למפרט הקיים של המזמין.

5.3 רשימת IO טיפוסית

Analog Out	Analog In	Digital Out	Digital In	I/O תיאור
				3. מפוחים
		1		הפעל/הפסק
			1	תקלה OL
			1	מציין זרימה
1	1		1	וסת מהירות
			1	מפסק בורר יד/אוטו
				4. י.ט.א
	1	1	1	הפעל/הפסק מפוח (י.ט.א)
			1	מציין זרימה
			1	מד לחץ הפרשי למסננים
	2			טמפי' מים חוזרים
	2			טמפרטורת אוויר
			2	מפסק בורר יד/אוטו
2				ברז תלת דרכי
1	1		1	וסת מהירות
		4	4	מדפי אש
				5. מפוחים
		2		הפעל/הפסק
			2	תקלה OL
			2	מציין זרימה
			2	מפסק בורר יד/אוטו
2	2	2	2	וסת מהירות
4	1	2	2	תוספות ושינויים
8	8	8	16	סה"כ

5.3.1 לכל י.ט.א יותקן באיזור על פי הנחיית המפקח וסת המאפשר שינוי הטמפרטורה אשר יחובר לבקר השולט על היחידה. יטאות לחדרי הניתוח יכללו גם בקרת לחות. התקנת הלוחית והחיווט ללוח הבקרה תבוצע ע"י קבלן מזוג האוויר וכלולה במחירי אביזרי הפיקוד מחוץ ללוחות.

5.4 רגשים וציוד קצה

5.4.1 רגשים למדידת טמפרטורת אוויר יהיו מטיפוס התנגדותי כדוגמת סימנס Ni1000. בחדר הנקי כל ציוד המדידה יהיה PT-100.

- 5.4.2 רגשים למדידת טמפרטורת מים במזגנים וקווים מחוץ לחדרי מכונות יהיו מטיפוס התנגדותי כדוגמת סימנס Ni1000.
- 5.4.3 רגשים למדידת טמפ' מים המשמשים לחישוב אנרגיה יהיו מטיפוס תעשייתי, PT-100, עם פוקט, ומתמר 4-20mA משולב. דיוק שליש DIN עם תעודת כוול.
- 5.4.4 לחות יחסית באמצעות רגש לחות דוגמת סימנס VDC0-10 דיוק 2%.
- 5.4.5 מדי הספק אנלוגיים תוצרת סאטק, דגם "ישומי בקרה" דגם EInet
- 5.4.6 מד לחץ אנלוגי/דיפרנציאלי – Beck, HUBA, DWYER, Siemens, עם תצוגה מקומית
- 5.4.7 מתמר הלחץ ההפרשי יותקן בין קו אספקה לחזרה, כדוגמת סדרה 692 של חב' Huba Control.

5.5 דרישות כלליות

- 5.5.1 רכיבי הבקר יורכבו בארונות חשמל כמתואר לעיל. הלוח יכיל מספיק מקום להרחבה של 50% במספר ה-I/O. הלוח יצויד בכל האביזרים וכל הציוד הנדרש להפעלה מושלמת של מערכת הבקרה והפיקוד. הקבלן יתקין בלוח בתא נפרד, את כל ציוד הקצה וציוד הבקרה לפי תוכניות ביצוע שיאושרו ע"י המתכנן. כל יחידות הבקרים עם המהדקים שלהם וכל האביזרים האחרים יותקנו בחלקו המרכזי של הלוח, כל מהדק של בקר יחווט אל פסי המהדקים (תחתון). תעלות הכבלים יתאימו לכמות כבלים כפולה מכמות הראשונית. הכניסה אל התעלות תהיה מלמטה. החיווט בתוך הלוח יהיה מחוטים גמישים עם שריוול לחיצה בקצוות, כל חוט יסומן ליד המהדק על סימוניות אומגה מתאימות. פסי המהדקים יכילו את כל המהדקים הנדרשים ובנוסף 50% רזרבה. לא יאושר חיבור כבל אל החלק המרכזי. הקבלן יתקין בשטח את כל יתר ציוד הקצה ואביזרי הבקרה לפי תוכניות ביצוע שיאושרו ע"י המתכנן, כל חיווט יהיה מסומן וממוספר.
- 5.5.2 הקבלן יהיה אחראי על כל מערכת הבקרה והפיקוד כשהיא מושלמת על כל אביזריה. המערכת תכלול את כל המרכיבים הדרושים לפעולה מושלמת ותקינה, כגון: רגשי טמפ' ולחות, לוחות פקוד אלקטרוניים, מפסיקים הדרגתיים, שנאים, שסתומים אוטומטיים, מגעי גבול, מגעי עזר, ממסרים וכו'. הציוד יהיה מתוצרת "סימנס" או ש"ע מאושר. מעגלי הפקוד יהיו מובדלים ממעגלי הכוח על ידי שנאי מבדד ומפסיקים חצי אוטומטיים.
- לפני הזמנת מערכת הפקוד תימסרנה תוכניות עבודה מפורטות של המערכת, כולל קטלוגים של הציוד המוצע ע"פ המתואר בתוכניות המכרז, לאשור המהנדס.

6 תיעוד לקראת מסירת המתקן

6.1 כללי

6.1.1 לקראת מסירת המתקנים לידי המזמין, יכין הקבלן 3 עותקים של תיק המתקנים והציוד לתפעול ואחזקת המערכות אשר יכלול:

- א. תאור טכני מפורט של המתקנים והציוד והסבר פעולתם.
- ב. מערכת תכניות AS MADE מעודכנת וכן דיסקטים.
- ג. הקבלן יקבל הנחיות לנושא מספור הציוד, הברזים והאביזרים מיועץ התחזוקה וישלים בהתאם את כל התיעוד הנדרש כולל סימון כל הציוד באתר בהתאם.
- ד. הכנת תיקי המתקן גם היא תהיה בהתאם למפרט יועץ התחזוקה אולם בכל מקרה תכלול לפחות המתואר לעיל.
- ה. עלות כל האמור לעיל בפרק זה כלולה במחירי היחידה.

6.1.2 תיעוד המצב הסופי לצורך תוכניות עדות יבוצע באופן שוטף (שבועי, חודשי) תוך כדי ביצוע העבודה ויכלול שרטוטים, סקיצות וצילומים של כל האיזורים אשר יכוסו בהמשך בתקרות ותותבות. התיעוד יועבר למפקח לביקורת אחת לחודש, יעודכן ויצורף לתיק המתקן בגמר העבודה.

6.1.3 מערכת התכניות תכלול:

- א. תרשימי זרימה עקרוניים של פעולת המערכות עם כל המכלולים כדי לאפשר זיהוי כל אביזר ואביזר. התרשימים יהיו חד-קוויים עם חצים לסימון כווני הזרימה, כמויות המים, האויר וכו'.
- ב. סכמות של מערכות החשמל והפיקוד של מערכות מזוג האויר והאוורור.
- ג. שרטוטי כל קומות הבנין המראים את תוואי הצנרת, התעלות והציוד.
- ד. תכניות הרכבה של מערכות המראות פרטים, כולל סימון זיהוי עם מספרים.
- ה. אפיונים ודיאגרמות הציוד עם ציון נקודות פעולה (משאבות, מפוחים, מסנני מזגנים וכו').
- ו. קטלוגים מקוריים של יצרני הציוד לכל פריט ואביזר.
- ז. ספרי שרות ואחזקה מקוריים של יצרני הציוד.
- ח. רשימה מלאה של כל חלקי החילוף לכל המערכות. הרשימה תכלול שרטוטים, תמונות ופרטים מזהים, כולל שמות וכתובות הספקים ואת שמות וכתובות הסוכנים המקומיים.
- ט. רשימה של חלקי חילוף מומלצים על ידי הספקים להחזקה במלאי.
- י. תעודות בדיקה ואשור כנדרש לציוד ותעודות אחריות של היצרנים/ספקים.
- יא. הוראות לאחזקה מונעת ע"פ המלצת יצרני הציוד אשר יכללו מערך טיפול יומי, שבועי, חודשי ושנתי.
- יב. הוראות הפעלה הכוללות תאור סדרי הפעולות היום-יומיות על ידי מפעילי הציוד, כולל הוראות והנחיות לאיתור תקלות ורשימת נקודות בקורת ובדיקה.

ג. הוראות סיכה ושימון כולל רשימות שמנים וחומרי סיכה לפי מקורות אספקה ומקומם.

6.1.4 רשימות פרטי הציוד

- א. מפוחים: שם היצרן, טיפוס, ספיקה, לחצים, מבנה, פרטי המנועים החשמליים, חומר סוגי המאיצים, עקומות פעולה, מיקום.
- ב. מנועי חשמל: שם היצרן, טיפוס, הספק, זרם, מתח נומינלי, סבל"ד, מסבים, מיקום.
- ג. מגופים: תאור טכני, שם היצרן, פירוט החומרים, יעוד, מיקום.
- ד. אביזרי בקרה: שם היצרן, טיפוס, יעוד, טווח, תחום פעולה, נקודת עבודה, מיקום.
- ה. מכשירי בקרה: פירוט סקלות, קוטר ופרטי הברגות, רמת דיוק, מקום התקנה, מיקום.
- ו. לוחות חשמל: רשימת כל הקומפוננטות והאביזרים המותקנים בלוחות כולל פרטים חשמליים ומיקום.
- ז. הוראות בטיחות להפעלת הציוד.

6.1.5 פורמט ההגשה

- הקבלן יגיש את כל החומר לרבות תכניות, סכמות, קטלוגים, הוראות תפעול ואחזקה בשני פורמטים:
- א. פורמט מודפס ואורגינלים של היצרנים כשהם ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה, כמפורט להלן.
 - ב. פורמט במדיה מגנטית כאשר השרטוטים הנם בתכנת שרטוט בורסיה אחידה שתבחר עפ"י נוהלי הרשות, צרובים על סי.די רום והקטלוגים וכל החומר המודפס במדיה סרוקה, אף הם ע"ג סי.די רום.
- החומר המודפס, הקטלוגים והתכניות המודפסות יוגשו כשהם מתויקים בקלסרים בעלי כריכה פלסטית קשה.
- כל הקלסרים יהיו בעלי שלוש או ארבע שיניים – למניעת קריעת השקיות.
- כל החומר במדיה המגנטית יאוכסן במכלים קשיחים מתאימים. עותק נוסף של מדיה מגנטית הכוללת את הנכלל בקלסר, יצורף לכל קלסר בכיס מתאים.

6.1.6 פירוט התכולה בספר המתקן

- א. בכל קלסר של ספר המתקן ישובצו מיד בתחילתו, רצוי על הכריכה הפנימית, דפים מקדימים הכוללים הנחיות בטיחות כנדרש לפעולה באותו מתקן.
- ב. תכניות עדות מתאימות למצב בפועל לאחר סיום העבודות. התכניות יכללו מידות מיקום לכל רכיב במערכת. המידות תתייחסנה לרכיבים קשיחים קבועים במבנה, כדוגמת עמודים.

- ג. הקבלן יגיש את כל החומר הנדרש בפרק זה לאישור המפקח והמתכנן ויתקן הערותיהם במידה וידרש. רק לאחר הבדיקה והאישור יבוצעו ההענקות הנוספות.
- ד. המזמין רשאי במידה ויוכח כי למרות ההתראות אין הקבלן מגיש החומר הטכני כנדרש להטיל את הכנת החומר הטכני על גורם אחר וכל העלויות שידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים יוטלו על הקבלן כאמור לעיל.

6.2 שילוט וסימון

- 6.2.1 הקבלן יספק ויתקין באזורי הציוד בהם עבד, בקומות ובקומות הטכניות, בחדרי המכונות על הגגות ובבנין – שלטים ברורים עבור כל אביזרי הציוד הראשיים כגון מספור יחידות טיפול באוויר, מפוחי הפליטה, מדחסים, ברזי ויסות אויר, רגשים, מנועי מדפים מכל סוג, אביזרי פיקוד ובקרה מכל סוג וכו'.
- 6.2.2 השלטים יהיו בגודל מינימאלי של 20x10 ס"מ, אלא אם צוין אחרת בפרקי המפרט וכל שלט ישא את שם היחידה ואת מספרה כפי שיימסר על ידי המזמין ושאר הפרטים העיקריים של היחידה כולל יעד האספקה.
- 6.2.3 כל האביזרים כגון שסתומים, ברזים ומנועים וכו' יסומנו כנ"ל ע"י שלטי פלסטיק רב שכבתיים חרוטים בפנטוגרף, בגודל אותיות מיזערי של 5 מ"מ.
- 6.2.4 נוסח השלטים ושיטת מספור הציוד יסוכמו עם נציג המזמין. שלטים אשר יסופקו שלא בהתאם לנ"ל לא יתקבלו.
- 6.2.5 הצנרת למערכות השונות תצבע בגוונים שונים לפי טבלת הגוונים של המזמין וכן מקרא בו יצוין כל צבע את סוג הצינור ותפקידו.
- 6.2.6 בהעדר הגדרה בטבלה, על הקבלן לקבל הנחיות מפורשות מהמזמין לגבי הגוונים ושיטת הסימון.
- 6.2.7 על רקע צבע הגמר יסומנו בשלטים מוכנים להדבקה כוון הזרימה וסוג הנוזל. ההדבקות תעשה במקומות בולטים לעין והן תחבוקנה את כל היקף הצינור ובמרחקים אשר יבהירו לגמרי את מהלך הצנרת וזרימת הנוזלים השונים, כפי שיידרש ויאושר ע"י המפקח.
- 6.2.8 השילוט יעשה גם מעל תקרות מונמכות (במרחקים שלא יעלו על 3 מטר). המדבקות תהיינה באיכות מעולה ותהיינה עמידות בפני חום ותנאי המקום, ללא קילוף.
- 6.2.9 ציוד (יח' מפוח נחשון, ברזים, מדפי אש, אביזרים חשובים אחרים הדורשים תחזוקה) הנמצא מעל תקרה אקוסטית ישולט גם על גבי התקרה האקוסטית כך שניתן יהיה לאתר את המיקום לגישה בצורה מהירה.
- 6.2.10 כל התעלות בבנין, בקומות, בחדרי מכונות ועל הגג, לאספקה, פליטה ואוורור, תשולטנה

באופן ברור לרבות כוון הזרימה, מקור האוויר ויעודו, מספר היטא/מפוח (לפי שיטת המזמין) אליהם הן מחוברות, לאספקה או חזרה או ליניקה, מספר החדר/האזור אותו הן משרתות ואליו הן מיועדות או ממנו הם מגיעות וכו'. השילוט יעשה גם מעל תקרות מונמכות (במרחקים שלא יעלו על 3 מטר). המדבקות תהיינה באיכות מעולה ותהיינה עמידות בפני חום ותנאי המקום ללא קילוף.

6.2.11 תעלות צנרת וציוד חיצוניים ישולטו ע"י שלטי מתכת בלבד. שלטי הדבקה לא יתקבלו!

6.2.12 השילוט והסימון כלולים במחירי הציוד והצנרת ולא תשולם עבורם כל תוספת.

6.3 הפעלה ויסות וקבלת מתקני מזוג אוויר

6.3.1 הפעלת הפרוייקט תבוצע בשלבים ועל הקבלן להעריך לכך. לא תשולם תוספת מחיר בגין חלוקת ההפעלה לשלבים. לאחר השלמת הרכבת ה.ט.א, הצנרת, ומערכת החשמל והפיקוד, יבצע הקבלן הפעלות ניסיוניות. יש לבדוק אטימות צנרת המים והגז, כמויות אוויר, טמפרטורות, צריכת זרם במנועים, פעולת מדפי אש וציוד הבטיחות, כך שהמערכת תפעל ותהיה מותאמת לעבודה כנדרש. מהנדס מנוסה של הקבלן ישהה באתר בזמן הבדיקות והפעלות לפחות 30 ימים רצופים, 8 שעות כל יום, יבדוק ויפקח על פעולת המערכות והפיקוד. כמו-כן יגיש דו"ח מפורט על פעולת המערכות ובדיקת מדפי האש והעשן והמפוחים להוצאת עשן.

6.3.2 לפני קבלת המתקן ינקה הקבלן את אזורי העבודה וישאירם נקיים מכל פסולת. כמוכן ינוקו כל המסננים בקו המים, ינוקו מסנני אוויר המיועדים לניקוי ויוחלפו יתר המסננים במזגני אוויר. עלות כל האמור לעיל כלול במחיר היחידה של הציוד.

6.3.3 חדירת כבלים וצנורות דרך תקרות וקירות יאטמו בחומרים מיוחדים ובתאום עם יועץ הבטיחות של המבנה. אופן עיבוד חמרי האטימה ועובי השכבות - ייעשה בהתאם לחומרים בהם ייעשה שימוש בכפוף להוראות היצרן. איטום כנגד מים כלול במחירי העבודה. איטום כנגד אש יבוצע על ידי קבלן אחר אולם כל ההכנות לביצוע כלולות במחיר העבודה.

6.3.4 המערכות תתקבלנה באופן סופי רק לאחר השלמת כל התיקונים הנדרשים ומתאריך זה תחל תקופת האחריות.

6.3.5 קבלת המערכות והציוד תחשב כמושלמת רק לאחר השלמת הפעולות הבאות לשביעות רצונו של המזמין.

- ❖ בדיקת המתקנים בהדממה ובהפעלה ומילוי כל דוחות ההפעלה הנדרשים.
- ❖ מסירת המסמכים הטכניים לידי המזמין כמפורט לעיל בסעיף 6.
- ❖ התקנת תוכניות, הוראות שילוט בחדרי המכונות כמפורט לעיל בסעיף 6.
- ❖ הדרכת צוות האחזקה של המזמין בהפעלה, הדממה ואחזקה שוטפת של המערכת והציוד.

7 תקופת בדיק / אחזקה ושירות

7.1 שרות מונע - אחזקה מתוכננת

לאחר גמר כל העבודות וקבלת המתקן כאמור בהסכם, יבצע הקבלן באופן שוטף הפעולות הקשורות בשרות מונע. שרות זה יכלול את כל המרכיבים הדרושים לאחזקה מתוכננת של המתקן, כמפורט עקרונית כדלהלן, לרבות הענות מיידית לקריאות בהתראה קצרה במקרה של תקלה כלשהי. הקבלן יענה לכל קריאה שהוא יקבל **תוך 4 שעות** (חשוב להבין כי זה הבניין פעיל ויתכן כי לעיתים יהיה צורך במענה גם לקריאות דחופות). כל עבודות התחזוקה תבוצענה בהתאם לטבלאות בנוהל AC-01. לכל טיפול יוגשו דוחות ביצוע חתומים על ידי נציג המזמין.

להלן פרוט עקרוני של עבודות השרות: טפול תלת-חודשי

מדי שלושה חודשים יבצע הקבלן את הבדיקות והעבודות המפורטות להלן:

- א. בדיקת הציוד (ובאופן מיוחד מערכת הפיקוד והבקרה). תיקון הליקויים ורישום הממצאים, סיכה, בדיקה, מתיחה והחלפה של חגורות, בדיקה וחיוזוק של כל הברגים, האומים וכו'.
- ב. בדיקה והחלפה, לפי הצורך, של מסנני האוויר ביחידות טיפול באוויר (או ניקוי בלבד במקרה של מסננים הניתנים לניקוי). מחיר המסננים כלול במחיר השירות.
- ג. בדיקה וניקוי, לפי הצורך, של מסנני המים.
- ד. בדיקה וגרוז, לפי הצורך, של מסבי המפוחים, המנועים והמשאבות הדורשים גירוז או שימון.
- ה. בדיקת נזילות מים ו/או שמן.
- ו. בדיקת כל הרצועות של המפוחים השונים, מתיחה והחלפה של הרצועות במידת הצורך.
- ז. בדיקת כל ברזי שחרור האוויר האוטומטים והידניים ולוודא כי אין אויר במערכת.
- ח. בדיקת ברזי הניקוז השונים של צנרת המים והוצאת לכלוך שהצטבר לידם.
- ט. בדיקת לוחות החשמל:
- י. בדיקת מגעי במתנעים (החלפה במידת הצורך).
- יא. חיוזוק כל החוטים והברגים.
- יב. בדיקת כל המבטחים ולוודא שאינם מתחממים. החלפה במידת הצורך.
- יג. בדיקת הטמפי' בכניסה וביציאה מיחידות טיפול באוויר (אוויר + מים).
- יד. בדיקת טמפרטורה ולחות יחסית בכל האזורים הממוזגים.
- טו. הגשה של דו"ח חודשי, בכתב, להנהלת הבית אשר יכלול את תאור הבדיקות שנעשו, הממצאים, התקלות שנמצאו והתיקונים והטיפולים שנעשו.

7.2

טפול חצי שנתי (עונתי)

שתי בדיקות בשנה, אחת עם התחלת עונת הקירור והשניה עם תחילת החימום תהיינה יסודיות יותר ותכלולנה, בנוסף לטיפול החודשי שפורט לעיל, את הטיפולים הבאים:

1. בדיקה יסודית של כל מערך הפקוד.
2. בדיקת תצרוכת החשמל של כל המנועים וכוון הממסרים ליתרת הזרם.
3. בדיקת פעולת תריסי אש ועשן ומפוחי פינוי עשן

7.3

עבודות שיעשו ע"י אנשי אחזקה של הבניין:

אנשי האחזקה של הבניין יהיו אחראים לביצוע הדברים הבאים:

1. הפעלה והפסקה שגרתיים של מתקני מזוג האוויר.
2. בדיקה שגרתית של טמפ' מים של המערכות השונות.
3. במקרה של תקלה יזמין איש האחזקה את השרות. אנשי השרות חייבים להיענות לקריאת השרות כפי שמוגדר בתחילת סעיף זה.
5. בתור "עזרה ראשונה" רשאי הקבלן לבקש טלפונית מאנשי האחזקה של הבניין לבצע בדיקות ו/או פעולות מסוימות לצורך תיקון התקלה, בתנאי שפעולות אלה נכללו בספר הוראות של המתקן ותורגלו עם אנשי האחזקה של הבניין בתקופת קבלת המתקנים.

7.4

אחריות ושירות / אחזקה ותיקונים

מבלי לגרוע מן האמור בהסכם בהקשר לסעיף אחזקה ושרות:

- לאחר מסירת תעודת גמר לקבלן תחל תקופת הבדק של הקבלן כלפי היזם.
- למערכות מיזוג האוויר יהיה משך התקופה שלוש שנים ממועד קבלת תעודת הגמר.
- הקבלן אחראי בתקופת הבדק לתקן כל תקלה ו/או קלקול על חשבונו כולל אספקת והחלפת חלקים.
- בתקופת הבדק הקבלן יתחזק את מתקני מיזוג האוויר אשר היו באחריותו ואת המערכות הקשורות אליו באופן שהם יפעלו באופן תקין ומושלם ללא תקלות.
- שירותי האחזקה והתיקונים יכללו גם בדיקות תקופתיות ושירותי אחזקה שוטפים וטיפול מונע תקופתי, לרבות ובהתאם להוראות היצרנים.
- שירותי האחזקה והתיקונים כוללים גם טיפול, השגה וקבלה של כל האישורים וההיתרים אשר נדרשים לצורך המשך עבודה תקין כגון אישורים תקופתיים וכדו'.
- השירות והאחזקה שיתן הקבלן בתקופת הבדק הכולל בדיקות, הפעלות, חלקים, בלאי, שימון, מסננים וכד' כלולים במחירי היחידה ולא תשולם כל תוספת תשלום בגינם.
- בדיקת הציוד כמוזכר לעיל לא תשחרר את הקבלן מאחריותו. כמו כן מתחייב הקבלן לספק במשך תקופת האחריות הנקובה, כל השרותים והבדיקות הנדרשות לפעולה תקינה ויעילה של המתקן כמוגדר להלן.

- 7.4.1 המציע מצהיר מראש כי הוא בעל מפעל ובעל מקצוע ממדרגה ראשונה בתחום מקצועו. באם לפי ראות עיניו תכנון המתקן, או חלק ממנו, איננו מאפשר לו מתן האחריות הנדרשת ממנו, חייב הקבלן להעיר ולברר עם המתכננים את הבעיה. על כל פנים אחריותו של הקבלן עבור המתקן לא תינתן לחלוקה עם שום גורם אחר.
- 7.4.2 הקבלן יהיה אחראי לעבודתו עד סיומה ומסירתה הסופית ויהיה עליו להחליף כל חלק אשר ייזק או יאבד בלי כל תוספת כספית.
- 7.4.3 עם תום תקופת האחריות יערוך הקבלן על חשבונו ובנוכחות נציגי המזמין מבחן פעולה כללי ובמידת הצורך יווסת את המתקן מחדש. המתקן יימסר למזמין לאחר תקופת האחריות במצב פעולה תקין לחלוטין.
- 7.4.4 תקופת האחריות תכנס לתוקפה רק לאחר קבלת המערכות והציוד כמפורט לעיל וזאת למרות שהופעלו בינתיים חלקים שונים מהמערכת לשרות המזמין. למרות האמור לעיל רשאי מנהל הפרויקט לקבוע כי תקופת האחריות מתחילה בתאריך הקבלה אחר מותנה ב:
- ❖ כי הליקויים שנמצאו אינם בעלי משמעות לפעולתו התקינה
 - ❖ הקבלן יתחייב לתקן הליקויים בתוך פרק זמן שייקבע מראש ואמנם יעמוד בכך. בכל מקרה ימסור הקבלן לידי מנהל הפרויקט תעודת אחריות לתקופת הבדק המציינת במפורש מועד תחילת אחריות ומועד סיומה.

8 כתב כמויות - אופני המדידה והתשלום המיוחדים לעבודות**מ"א****8.1 כללי**

- 8.1.1 מחירי היחידה לעבודות כוללים את כל ההוצאות לקיום כל הדרישות המפורטות בחוזה ונספחיו לרבות מפרטים, בתכניות ובתקנים כל עוד לא נאמר אחרת במפורש. אי הבנת כל תנאי שהוא, או אי התחשבות בו, לא תאושר על ידי המהנדס כסיבה מספקת לשינוי מחיר הנקוב בכתב הכמויות ו/או כעילה לתשלום נוסף מכל סוג שהוא.
- 8.1.2 מחירי העבודות בכל סעיף בכתב הכמויות כוללים גם את ההוצאות לקיום הדרישות המפורטות בחוזה ובנספחיו לרבות במפרטים, בתכניות ובתקנים ביחס לאותו סעיף, פרט להוצאות לקיום דרישות שנקבע כי ימדדו בנפרד.
- 8.1.3 בכל מקום בו נרשם במפרט כי הקבלן יספק ו/או יתקין ו/או יבדוק וכו' הכוונה היא כי הנ"ל כולל במחירי היחידה למעט סעיפים אשר מופיעים בכתב הכמויות במפורש.
- 8.1.4 מובהר לקבלן כי עליו לקחת בחשבון במסגרת הצעתו את מורכבותו של הפרוייקט: מעצם היותו בתוך במבנה קיים ופעיל, עבודה בשלבים ובסגמנטים אשר יקבעו על ידי המפקח ובתיאום עם הקבלן הראשי והקבלנים האחרים, טיפול ושילוב כל הנדרש בין המערכת הקיימת עם המערכת החדשה ועד להפעלת המערכת החדשה.
- 8.1.5 כל הפריטים המופיעים בסעיפים הקשורים לדרישות אקוסטיות יסופקו כחלק אינטגרלי של ציוד מיזוג האוויר גם אם הדבר לא הודגש בפירוט (ראה סעיף קודם), כולל גם את כל המסגרות פלדה, קפיצים וכו' הדרושות ליציאת בטונים ליסודות למעט היסודות עצמם.
- 8.1.6 בכל מקרה של עבודות נוספות או שנויים בפרטים הכלולים בכתב הכמויות, יחולו על פריטים אלה המחירים הניתנים בכתב הכמויות. עבור פרטים שאינם כתובים בכתב הכמויות יחול מחיר מחירון דקל בהנחה 20%. עבור עבודות שלא סוכם על מחירם לפני הביצוע, יגיש הקבלן לאשור המזמין תחשיב מלא של ההוצאות על פי חשבונות מס. על תחשיב זה יחושב רווח קבלני של 10%.
- 8.1.7 כל הכמויות בכתב הכמויות הנן כאומדנה בלבד.

8.2 מחירי יחידה

8.2.1 תיאורי הסעיפים השונים בכתב הכמויות הם תמציתיים בלבד ומחירי היחידה המתאימים ייחשבו ככוללים את כל הדרוש להשלמת העבודות בהתאם למתואר במפרט, בתכניות ובחווזה העבודה. סכום מחירי הסעיפים יהווה את מחירו של המתקן המושלם כשהוא מוכן למסירה סופית למהנדס ו/או למפקח.

8.2.2 בנוסף לעיל ובחווזה ונספחיו, כולל כל מחיר יחידה בכתב הכמויות את כל העלויות הדרושות להשגת המטרות התפקודיות של המוצר/עבודה המתוארים באותו סעיף, בין שהוזכרו במפורש ובמסמכי החווזה ונספחיו ובין שהם משתמעים ממנו ובין אם הם נובעים מתכניות החברה או תכניות הקבלן והמדגמים שסוכמו - כל עוד לא נקבע מראש בכתב הכמויות סעיף מדידה נפרד לאותם עלויות.

8.2.3 מחירי היחידה המוצגים בסעיפי כתב הכמויות ייחשבו ככוללים את ערך:

- 1) כל החומרים (ובכלל זה מוצרים לסוגיהם וחומרי עזר הנכללים בעבודה ושאינם נכללים בה) והפחת שלהם, לרבות הוצאות בדיקתם ואחריות על תקינותם.
- 2) כל העבודה הדרושה לשם ביצוע בהתאם לתנאי החווזה.
- 3) השימוש בציוד, כלי עבודה, מכשירים, מכונות, סולמות פיגומים וכו'.
- 4) כל אמצעי הגנה לשם מילוי דרישות הבטיחות כמפורט.
- 5) כל האמצעים הדרושים לשם מניעת רעידות ובין היתר אלה הכרוכים בבידוד היסודות של המכונות.
- 6) הובלת כל החומרים, הציוד, כלי העבודה וכו' כמפורט ובכלל זה העמסתם ופריקתם וכן הובלת עובדים למקום העבודה וממנו.
- 7) אחסנת החומרים, המוצרים, הכלים, המכונות ושמירתם וכן הגנה ושמירה על עבודות שבוצעו.
- 8) המסים הסוציאליים, הוצאות הבטוח, מסי קניה, מס ערך מוסף, דמי שחרור, בלו, מכס, היטלים ומסים אחרים בחלקם או בשלמותם בהתאם למפורט בתנאים המיוחדים. מפעלים מאושרים יהיו משוחררים ממסים והיטלים בהתאם להנחיות שיתקבלו מן המזמין.
- 9) הוצאות כלליות של הקבלן (הן ישירות והן עקיפות) לרבות הוצאות הנובעות מהכנה ואספקה של תכניות עבודה ומפרטי ציוד, עדכון תכניות תוך כדי בצוע העבודה, הכנת דיאגרמות, תכניות התקנה, הוראות הפעלה ואחזקה, רשימות ציוד על כל פרטיהן ורשימות חלקי החילוף הדרושים וכן כל הוצאות מוקדמות ומקריות.
- 10) כל הוצאותיו של הקבלן להפעלה, כוון, ויסות והרצת המתקן ומהדרכת המפקח ונציגיו.
- 11) הוצאות אחרות, מאיזה סוג שהוא, לרבות בטוח, אשר תנאי החווזה מחייבים אותן.
- 12) רווחי הקבלן.

9 אופני מדידה

פרט למקרים שלגביהם צוין במפורש אחרת להלן, תימדד כל עבודת מדידה נטו כשהיא גמורה, מושלמת ו/או קבועה במקומה ללא כל תוספת עבור הפסדי חיתוך, פחת וכיו"ב.

המחירים כוללים את ערך כל אביזרי העזר ועבודות הלוואי, אשר לא נמדדו בסעיפים נפרדים, אך הדרושים לשם הבטחת שלמותו של המתקן ותפעולו הסדיר, התקיין והשוטף. לשם הדגש מובהר כי מחיר הציוד כולל את כל המתלים והחיזוקים הנדרשים (כולל קופסאות אוויר חוזר, תריסים, מתאמים) וכיו"ב. לא יאושר להעמיס את התקרה התותבת בציוד כאמור לעיל. כל הציוד המותקן על גג חשוף יהיה מותאם לתנאים אלו. עלות כל הנדרש כאמור לעיל כלולה במחיר הציוד. בנוסף לאמור לעיל יחולו על חלקי המתקן השונים ההוראות הבאות:

9.1 תעלות אוויר מלבניות

- | | |
|--------|--|
| 9.1.1 | יחידת המחיר הנה עבור מטר מרובע של פח מסוג החומר והעובי הנדון. |
| 9.1.2 | תעלות האוויר תימדדנה בהתאם לשטח דופנותיהן הפנימיות אשר ייקבע כמכפלת אורך התעלה (לאורך הציר המדוד נטו) בהיקף החתך הפנימי ניצב לציר. |
| 9.1.3 | האורך האמור לעיל יוגדל בשיעור 1 מטר עבור כל קשת בעלת זווית של 30 מעלות ומעלה. תוספת זו לאורך לא תחול על קשתות בעלות זווית קטנה מ-30 מעלות. |
| 9.1.4 | קשתות בעלות חתך משתנה תימדדנה כקשתות רגילות ולפי היקף חתכן הגדול יותר. |
| 9.1.5 | קיר מפריד בתעלה (למעט תמיכות בודדות) - שטחו יתווסף לשטח התעלה. |
| 9.1.6 | לא תחול כל תוספת עבור מעבר מחתך אחד לאחר. שטח החתך ייקבע לפי היקף חתכו הגדול יותר. |
| 9.1.7 | לא תחול כל תוספת עבור הסתעפות ישרה (שאינה קשת) או הסתעפות ישרה בעלת קימור הרדיוס הפנימי בלבד (אך שאינה קשת מלאה). |
| 9.1.8 | מחיר התעלה יכלול את כל האביזרים הדרושים להתקנתה באופן מושלם כולל המתלים, התמיכות, הברגים, החיזוקים והחיבורים. כן יכלול המחיר את כל האביזרים הנוספים לרבות וסתי פילוג, וסתי פרפר, מישרי זרימה בתוך התעלה, חיבורים גמישים, פתחי בקרה, פתחי גישה, פתחים להתקנת מכשירי מדידה, מסגרות עץ, איטום מעברים (מים, אקוסטי ואש), מתלים לקופסאות תיאום, מתלים למפזרים, איטומים וכן הרכבתם של כל אביזרי תעלה אחרים הדרושים, כמפורט במפרט ובתכניות. |
| 9.1.9 | צביעת הדפנות החיצוניות של התעלה (אם נדרש) תימדד במטר רבוע של התעלה הצבועה. צביעת שטחי הדפנות הפנימיות של התעלה (אם נדרש) כלול במחיר התעלה ולא יימדד בנפרד. |
| 9.1.10 | פתחים ומעברים בקירות בלוקים / גבס/ מחיצות קלות וכיו"ב למעט בקירות בטון, ואטימתם עפ"י הנדרש. |

9.2 בידוד תעלות אויר מלבניות

- 9.2.1 יחידת המחיר היא עבור מטר מרובע של בידוד בעובי הנדון.
- 9.2.2 בידוד תעלות אויר מלבניות יימדד לפי שטח דפנות התעלות המצורפות בו ובכפיפות ליתר ההוראות החלות על אופני מדידה של אותן תעלות כמפורט בסעיף א' לעיל.
- 9.2.3 מחיר הבידוד כולל את מחסום האדים, הדבק, הברגים, הסרט הדביק להגנת פינות וכיסוי תפרים וכמו כן כל חומר ועבודה נוספים הדרושים להשלמת בידוד התעלות.

9.3 צנרת מים

- 9.3.1 יחידת המחיר היא עבור מטר אורך של צינור בקוטר הנדון. הקוטרים המפורטים להלן מתייחסים לקוטר הנומינלי.
- 9.3.2 הצינורות ימדדו לאורך ציר הצינור. המדידה תהיה נטו בהתאם לאורך הצינור לאחר ההרכבה.
- 9.3.3 בניגוד לאמור במפרט הכללי, מחירי היחידה כוללים גם את כל הקשתות, הסתעפויות, מעברי קטרים, שרוולים, מתלים, תמיכות, ריתוכים, אוגנים, אטמים וברגים, מצמדות כמסומן ומתואר בתוכניות ובמפרט, התחברויות לקווים קיימים כולל תיקוני צבע ובידוד, הורקה ומילוי, פתחי אוורור והורקה, פקקי ואוגני סוף קו, נרתיקי מדי טמפרטורה ורגשי/מדי זרימה, חיבורי מדי לחץ, צבע, בידוד, ציפוי פח או ציפוי אקרילי וכל יתר הפריטים והאביזרים והעבודות הדרושים להשלמת מערכת הצנרת בהתאם למפרט ולתוכניות. עבור צנרת בקוטר נומינלי "2.5 (כולל) ומעלה ימדדו בנפרד קשתות והסתעפויות בלבד. אורך הקשתות וההסתעפויות לא יופחת מהאורך הכולל של הצנרת.

9.4 אביזרים בצנרת

- מגופים, שסתומים, מסננים וחיבורים גמישים ימדדו בנפרד לפי הסעיפים המתאימים בכתב הכמויות. מחירי היחידה כוללים את הבידוד והמעטה (באם נדרש) של האביזרים.

10 רשימת ציוד סטנדרטי

תוצרת חברה ג'	תוצרת חברה ב'	תוצרת חברה א'	ציוד מיזוג אוויר	
מערכת מים				
המחדש	GRUNDFOS	KSB	משאבות מים	
	שגיב - כחול	הבונים	ברזים כדוריים	
KSB	הכוכב	רפאל	ברזי פרפר	
KSB	רפאל	הכוכב	מסנן	
KSB	רפאל	הכוכב	אל-חוזר	
		מייסון	חיבור גמיש	
BELIMO	OVENTRUP	FLOWCON	ברזי וויסות	
		S-30 - א.ר.י.	משחררי אוויר אוטומטיים	
	תוצרת מערב אירופה		צנרת מים SCH-40	
מערכת אוויר				
ZIEL-ABBEG	NICOTRA	COMEFRI	מפוחים	
SWEGON	פח תעש	רוקג'אני	יחידות טיפול אוויר	
ברוק-קרומפטון	יונה אושפיז	לירוי סומר	מנוע חשמלי	
TROX	מטלפרס	מפזרי יעד	מפזרי אוויר רגילים	
	Carrier	אלקטרה	יחידות מפוח נחשון	
פח תעיש	כרמל בידוד	בלייברג	תעלות אוויר	
	יעד/בלייברג	ח.ג.א.	משתיקי קול	
לוינשטיין	מטלפרס	מפזרי יעד	תריסי וויסות	
	NSK	SKF	מסבים	
	מטלפרס	בלייברג	מדפי אש עם הנעה ישירה	

פיקוד ובקרה			
	Siemens	Danfoss	מד ספיקת מים
רולביט	גיונסון	מיטב	טרמוסטט חדר
	SKD-62	סימנס	ברזי פיקוד
	בלימו	אינוונסיס	מנועי תריסים
		סימנס	רגש לחות יחסית
	סימנס	HUBA	רגש לחץ אוויר 0-10
		גיונסון	טמפי גבוהה לג.ח.
	Danfoss	ABB	ווסתי מהירות למנוע
		סולקון דיגיטלי כולל עוקף	מתנע רך