



מכרז 8/23

החלפת צנרת מיזוג אויר – מבנה המעבדות הלאומיות והמכון לביקורת ותקנים – ירושלים

רח' יעקב אליאב 9 גבעת שאול

חוברת מס' 2 מפרט טכני מיוחד

אוקטובר 2023

המועד האחרון להגשת הצעות:

תאריך: 20.11.23 עד השעה 12:00

ההגשה למכרז היא דיגיטלית באתר הייעודי ברמדורנט
בהתאם למפורט במסמכי המכרז.

תוכן עניינים

3.....	מפרט כללי למזוג אויר	15.01
13.....	מפרט מיוחד לעבודות מזוג אויר	15.02
13.....	היקף העבודה וטיבה	15.03
14.....	מערכת מזוג אויר ותנאי פעולתה	15.04
15..	צנרת פוליפרופילן – רנדום (PP-R) ואביזריה למ"א ובידוד הצנרת	15.05
21.....	מדי לחץ וטרמומטרים	15.06
22..	בדיקות לחץ, שטיפת מערכת מיזוג אויר ונקוי יסודי לפני ההפעלה	15.07
24.....	שילוט וסימון	15.08
25.....	אחריות ושירות למתקני מזוג אויר	15.09

מתכנן ומפקח:

E-mail: ironyeng@gmail.com

י. עירוני מהנדסים יועצים 1989 בע"מ
ת.ד 3095 ירושלים 9103002
טל: 02-6723303

15.01 מפרט כללי למזוג אויר

א. תנאים כלליים

מפרט זה והתכניות המצורפות אליו מהווה יסוד לכל הדרישות הטכניות לגבי המתקן והמערכות אשר על הקבלן לספק ולהתקין. הקבלן יחוייב לעמוד בכל הדרישות הטכניות הכלולות במפרט ובתוכניות וכן בכל הדרישות הנובעות מתנאי כלשהו הכלול בהם.

ב. היקף המפרט

המפרט המובא להלן מהווה השלמה לתכניות. לפיכך אין זה מן ההכרח שכל עבודה המתוארת בתכניות תימצא ביטויה במפרט זה.

ג. עדיפות בין מסמכים

בכל מקרה של סתירה, אי התאמה או רב משמעות בין התיאורים והדרישות שבמסמכים השונים, על הקבלן להסב תשומת ליבו של המפקח, לפני הגשת ההצעה או ביצועה של עבודה כלשהי ולקבל הוראות המפקח.

מבחינת הדרישות הטכניות או אופני המדידה והתשלום תהיה עדיפות המסמכים כדלקמן:

פירוט בכתב הכמויות עדיף על המפרט המיוחד.

פירוט במפרט המיוחד עדיף על המפרט הכללי.
הפירוט במפרט המיוחד משלים את הפירוט בכתב הכמויות.
במקרה של סתירה / אי התאמה בין המסמכים, יש להתחשב תמיד בדרישה החמורה מבין השניים.

ד. מודגש בזאת כי בכל מקום בו מצוין "הקבלן", "קבלן המערכות" או "קבלן מזוג האויר"- אחד הם.
רק המונח "הקבלן הכללי" פירושו קבלן הבניה הראשי.

בכל מקרה בו נדרש ביצוע פריט "לפי פרט" או "לפי תכנית", עדיף הפרט והתכניות על האמור בכתב הכמויות, אלא אם צוין אחרת במפורש.

ה. בדיקת התכניות והמקום

הקבלן מתחייב לבדוק את תכניות הבניין והמערכות הקיימות ואת תנאי המקום בכל הנוגע לעבודה שיקבל על עצמו לבצע.
עליו להכיר את שלבי הביצוע.
לקחת בחשבון את מצבן הקיים של המערכות הקיימות בבניין, ואת פעולתן השוטפת בכל זמן עבודותיו, במועד בו יבצע את עבודותיו הוא.

עם הגשת ההצעה, רואים את הקבלן כאילו ביקר באתר וזכותו להודיע למפקח תוך 14 יום מיום חתימת החוזה, על סתירות בין התכניות לבין התנאים במקום, לרבות מידות הפתחים, אפשרויות גישה וכו', ולקבל את הנחיות המפקח בנדון.
לא הודיע הקבלן במועד הנ"ל - תחול עליו כל האחריות לגבי פרטי הביצוע, לרבות לגבי שינויים שעלולים להיות בציד או באביזרים עקב אי התאמה למבנה, למידות הפתחים או לאפשרות גישה.

ו. תנאי המבנה

מיקום הציד הראשי או המשני, התעלות, האביזרים, 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 וכו"ב עם המצב הקיים בבנין, תיאום המערכות, החשמל ומקצועות אחרים, תוך התחשבות עם התנאים אשר יוצרו עקב שינויים או סטיות מהתכניות האלה, וישא באחריות מלאה ובלעדית עבור דיוק הביצוע.

ז. לוח זמנים, תיאום

הקבלן יגיש לאישור המפקח, תוך 10 ימי עבודה ממועד קבלת צו תחילת העבודה, לוח זמנים מפורט לביצוע העבודות הכלולות במפרט זה ובתכניות. לוח הזמנים יכלול גם את הגשת הציד לאישור, זמני ייצור ואספקה. לוח הזמנים יוכן על פי פירוט לוח הזמנים לפעולות הנ"ל בסעיף "אישור חומרים וציוד" במפרט זה.

פיגור בביצוע העבודות בהתאם ללוח הזמנים, לא יקנה לקבלן זכות לתבוע שינויים בלוח הזמנים ו/או תשלומים נוספים עבור התייקרויות, או פיצוי אחר.

ח. חציבות ותיקונים

כל החציבות וביצוע הפתחים דרך קירות קונסטרוקטיביים, קירות בטון, רצפות, תקרות וכו"ב, הנדרשים לביצוע הצנרת על כל סוגיה וכן התיקונים לעבודות הבניין הכרוכים באותן חציבות, יבוצעו על ידי קבלן המערכות.

קידוחים וחציבות למעברי צנרת בקירות או גגות - יבוצעו ע"י קבלן המערכות לשם התקנת השרוולים. המעברים יבוצעו במקדח יהלום, ובמיקום אשר יתואם מראש ומבלי לפגוע במבנה התקרות או הגגות.
השרוולים כלולים במחירי היחידה של הצנרת ולא תשולם עבורם תוספת.

ט. חוקים, תקנות ותקנים

כל הציד, הצנרת למיניה וחלקי המתקן השונים ייוצרו ויותקנו בכפיפות לחוקים, הוראות ותקנות של הרשויות המוסמכות. כל החוקים הוראות ותקנות מטעם רשויות אלה ייחשבו כחלק בלתי נפרד של המפרט הזה.

כל החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים, מפרטי מכון התקנים וכל הוראה מחייבת אחרת, והוראות מפרט מיוחד זה.

נתגלו סתירות בין הדרישות של הרשויות או התקנים לבין אלה הכלולות במפרט זה, יביא הקבלן את הענין לידיעת המפקח לפני תחילת העבודה. המפקח יחליט על אופן ביצוע העבודה והחלטתו בנדון תהיה סופית ומכרעת, אלא אם יוחלט כי הביצוע יהיה תמיד על פי הדרישות המחמירות ביותר.

י. בטיחות

כל הציוד והחומרים יסופקו ויוקנו בהתאמה מלאה לדרישות תקנות הבטיחות העדכניות לרבות בטיחות נגד התהוות דליקה או התפוצצות עקב השימוש בהם. חומרים דליקים מכל סוג, יהיו נושאי תו ת"י, בהתאם לדרישות ת"י 1001 על כל חלקיו, 755 וכל תקן אחר הקיים לגביהם.

הקבלן מתחייב לעבוד על פי הנחיות המוסד לבטיחות ולגיהות, וכל החוקים והתקנות החלים על נושא הבטיחות בעבודה, לרבות תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה) התשס"ז - 2007, וכן על פי "נוהל עבודה בחום" של המזמין או על פי נוהלים אחרים אשר יש למזמין, לעבודות מסוג זה.

כמו כן יספק הקבלן ויתקין אמצעי הגנה מתאימים סביב כל הציוד או 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.

סגירה ואיטום סביב מעברי צנרת דרך קירות, מחיצות, תקרות רצפות וכו' יבוצעו ע"י קבלן המערכות עם חומרים עמידים באש בלבד, נושאי תו תקן ישראלי ומתאימים למטרתם ללא תשלום נוסף. בנוסף לאמור לעיל על הקבלן להישמע להנחיות יועץ הבטיחות של המזמין מר ניסים משרקי.

יא. חומרים וביצוע

כל החומרים, המוצרים המוכנים לרבות הצנרת למיניה, האביזרים וכו' אשר יסופקו על ידי הקבלן, יהיו מהמין המשובח ביותר ויתאימו מכל הבחינות לדרישות המפרט הטכני המיוחד, התקנים הישראליים העדכניים ו/או לדרישות יצרן הציוד. כמו כן, הם יתאימו לדוגמאות אשר נבדקו על ידי המפקח ונמצאו על ידו כשרים ליעודם. חומרים, מוצרים, אביזרים וכו' אשר לא יתאימו לני"ל - יסולקו ממקום העבודה על ידי הקבלן ועל חשבונו, ואחרים - המתאימים לדרישות ולדוגמאות כאמור יובאו במקומם.

כל העבודות תבוצענה בהתאם לתכניות, למפרט מיוחד זה, ובאורח מקצועי נכון, בכפיפות לדרישות הני"ל ובכפיפות לדרישותיה של כל רשות מוסמכת, אשר הפיקוח על העבודות המשמשות נושא לעבודות מכרז זה, הוא במסגרת סמכותה הרשמית. המפקח רשאי לדרוש שהקבלן ימציא לידו אישור בכתב על התאמת העבודות לדרישות, הוראות, תקנות וכיו"ב של אותה רשות, והקבלן מתחייב להמציא אישור זה באם יידרש.

יב. דוגמאות

הקבלן יספק לפי דרישת המפקח ו/או המתכנן דוגמאות של חומרים, חלקי מלאכה ואביזרים, אביזרי צנרת למיניה, תעלות ובידוד לתעלות ולצנרת, תעלות עבור צנרת גז קירור וכו', בטרם יזמין את המוצרים ובטרם החל בביצוע המלאכות באתר או בבית המלאכה. הדוגמאות יסופקו במועד מתאים להתקדמות העבודה אך לא פחות מ- 7 ימים לפני התחלת הביצוע.

הדוגמאות יישמרו במשרד האתר ו/או המפקח עד לאחר גמר ביצוע המתקן וישמשו להשוואה לחומרים ומוצרים שיסופקו ולמלאכה המבוצעת. כל הדוגמאות יהיו רכוש המזמין אלא אם הורה המפקח אחרת. לפי דרישת המפקח יבצע הקבלן בדיקה של דוגמאות, על מנת לוודא התאמת החומרים והציוד לתקנות, חוקים ותקנים, הבדיקות יבוצעו במעבדה מוסמכת וההוצאות יחולו על הקבלן בסכום שלא יעלה על 0.3% מערך חשבונו הסופי. בכל מקרה של תוצאה שלילית יחוייב הקבלן במלוא ההוצאות.

כמו כן, הקבלן יבצע קטעים לדוגמה של התקנת צנרת, תליית צנרת, בידוד צנרת עם אוכפי תליה, וכל דוגמה אחרת כפי שנדרש ע"י המתכנן ו/או המפקח. עבור ביצוע הדוגמות והתקנתן, לא ישולם לקבלן ועלות הביצוע על כל מרכיבי כלולים במחיר העבודה, ללא תוספת.

י.ג. אישור חומרים וציוד

1. לוחות זמנים (אבני דרך):

א. הקבלן מתחייב עם חתימתו על ההסכם/חוזה לביצוע העבודה, להגיש את כל הציוד לאישור תוך פרק זמן אשר לא יעלה על 7 יום ממועד החתימה על ההסכם או כפי שהקצה לו מנהל הפרויקט, אלא אם הסכים לעשות זאת קודם לכן ו/או ממועד צו התחלת העבודה- הקודם מבין כולם. פרק הזמן יהיה קצר יותר אם הנחה המפקח את הקבלן לעשות כן, משיקולי לוי"ז כללי של הפרויקט.

ב. הקבלן מתחייב לתקן את הערות המתכנן ולהגיש מחדש את החומר לאישור - לא יאוחר מ- 5 ימי עבודה, מיום שקיבל את הערות המתכנן ו/או המפקח.

2. חומרי עבודה וציוד:

כל החומרים והציוד יתאימו לדרישות מפרט זה, יהיו חדשים ובעלי איכות גבוהה. מיד עם חתימת החוזה ועל פי לוי"ז המצוין לעיל ולפני ריכוז חומרים או ציוד כלשהם, ימציא הקבלן לאישורו של המפקח רשימה מלאה של החומרים והציוד הדרוש. רשימה זו, 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 המחייבים את היצרנים, דוגמאות וכיו"ב. המידע אשר יידרש לגבי כל המוצרים יכלול בין היתר גם הוראות שימוש ואחזקה. הקבלן יסמן באופן ברור את המוצר/פריט המוגש לאישור, בכל דפי הקטלוג המצורפים.

רק ציוד ואביזרים אשר יאושרו על ידי המפקח, המזמין והמתכנן יובאו לבנין ויותקן בו. כל ציוד ואביזרים אשר יובאו לבנין ללא אישור יסולקו מן המקום וציוד מאושר יובא תחתיו. יחד עם זאת, אישור הציוד אינו משחרר את הקבלן מאחריות מלאה לבחירה נכונה של הציוד, תכנונו, בנייתו, להתקנתו ופעולתו של כל פריט בנפרד ושל המערכת בשלמותה.

י.ד. השגת חומרים

הגשת הצעתו של הקבלן וחתומת החוזה מהווה התחייבות מצד הקבלן, כי כל החומרים הכלים והציוד הדרושים לשם השלמת המתקן נמצאים בהישג ידו או שהוא יכול להשיגם ולהביאם למקום להתקנה במועד המתאים להשלמת עבודתו בזמן, לפי התקנות הקיימות בזמן הגשת הצעתו וחתומת החוזה.

לא תתקבל שום טענה מהקבלן על עיכוב בסיום העבודה או לתוספת מחיר במידה והכלים החומרים או הציוד לא יהיו ברי השגה, או שיידרש לייבאם במשלוח מיוחד.

טו. תחליפים

רק במקומות שלגביהם צויינו בגופו של הסעיף המתאים המלים: "שווה ערך" רשאי הקבלן להציע תחליפים מתאימים אך ורק מהציוד/ יצרן שהוגדרו כ "שווה ערך". המפקח יהיה מוכן לאשרם בתנאי שהתחליף הינו באמת "שווה" או בעל איכות שווה לפריט המפורט, מבנה זהה, אופי זהה (כגון קומות פעולה ורעש זהים, ארץ הייצור ו/או מאפיינים מיוחדים אחרים וכו'), שהם מתאימים לסטנדרט המזמין ו/או לציוד הקיים אשר ברשותו ואשר פועל באופן תקין, ו/או שיש הצדקה לכך מבחינת המחיר או מבחינת אחרות.

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 שמפורט.

רק למתכנן ו/או למזמין העבודה תהיה הזכות הבלעדית להחליט האם לקבל את הצעת הקבלן לתחליף והוא יהיה הפוסק היחיד בענין זה והקבלן יקבל החלטתו ללא עוררין.

טז. הגנה, ניקוי וצביעה

במשך כל תקופת הביצוע על הקבלן להגן על הציוד הראשי והמשני, התעלות, הצנרת או 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 הבניה. בין היתר תוקדש תשומת לב מיוחדת לכיסוי מתאים על מנת למנוע לחלוטין כתמי טיח, סיד או צבע עקב עבודות המבוצעות ע"י אחרים. אחריות הקבלן מתיחסת כמו כן לנזקים אחרים כלשהם לציודו לרבות השפעות מכניות, טרמיות, כימיות או אחרות.

כמו 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 נקיון המקומות שבהם הוא עובד ויסלק מידי יום ביומו, על חשבונו, כל פסולת, לכלוך וכדומה אל המקום המיועד לכך באתר, או מחוצה לו עפ"י הוראות המפקח.

עם סיום העבודה יימסרו המתקנים והמערכות על כל חלקיהם למתכנן ו/או למפקח, כאשר הם במצב נקי, מסודר וראוי לשימוש מכל הבחינות.

יז. הגנה בפני חלודה

הקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים לשם הגנה יעילה על כל חלקי הציוד בפני חלודה. למטרה זו יש להפריד בין המתכות השונות. כל חלקי הברזל ללא יוצא מן הכלל יהיו מגולבנים.

כל ברגי הציוד כגון אלה של ציוד או יחידות מיזוג האויר, חבורי אוגנים, מוטות הברגה וכו' יהיו מגולבנים אלא אם נדרש חומר אחר (כגון פלב"ם). כל חלקי המתקן המורכבים מחוץ למבנים יוגנו בפני השפעות אקלימיות בלתי רצויות לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

אזורי חיתוך ו/או ניסור של אלמנטים וציוד מגולבנים יקבלו צביעה של "גלבן קר" בשתי שכבות (צבע כסף לא יתקבל).

צינורות לא מבודדים יצבעו בנוסף לצבעי היסוד הנדרשים גם בשתי שכבות של צבע אמאיל סינטטי בגווני הזיהוי לפי התקן או עפ"י הנחיות המפקח.

יח. מניעת רעש ורעידות

הקבלן יוודא שכל ציוד שיסופק ו/או יותקן במסגרת חוזה זה לא יגרום לרעש ולרעידות בלתי סבירים במבנה כולו לרבות באזורי הציוד או בחדרי המכונות, או על הגגות.

צנרת המים תותקן בצורה גמישה ותחובר לציוד באופן שלא תעביר רעש ורעידות למבנה.

אם לדעת המפקח גורם ציוד לרעש או רעידות העוברים את הנדרש או המקובל, יתקין הקבלן לפי דרישת המפקח בולמי רעידות, חיבורים גמישים וכו' נוספים על מנת להוריד את רמת הרעש והרעידות לרמה בהתאם לנדרש.

יט. פיגומים

הקבלן יספק וירכיב פיגומים, תמיכות, מעברים מורמים, סולמות וכיו"ב, הדרושים לביצוע כל סוגי העבודות הכלולות במסגרת החוזה. מתקנים אלה יהיו יציבים וקשיחים במידה מספקת לשם קבלת העומסים אשר להם נועדו, בהתאם לסטנדרט ודרישות משרד העבודה המכון לבטיחות ולגיהות, יש להרכיבם, להחזיקם, לחדשם, לתקנם או להחליפם, תוך התחשבות עם דרישות הבטיחות בעבודה ושמירה על ההוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות בני תוקף. הקבלן ישא באחריות מלאה ובלעדית ליציבותם, ובמקרה של מפולת או תקלות אחרות כלשהן יתקן את הנזקים, הן

הישירים והן העקיפים. התשלום עבור פיגומים ודרכים הנ"ל כלול במחירי העבודות והציוד.
כמו כן, הקבלן יספק את כל אמצעי ההנפה, הרמה, שינוע, הובלה וכו' הדרושים להובלת הציוד לאתר, הכנסתו לבנין וכל יתר הנדרש להצבתו במקום המתוכנן.

כ. מפרטי ציוד ותכניות עבודה

הקבלן יכין ויגיש לאישורו של המפקח מפרטי ציוד ותכניות עבודה. לאחר שיבדוק, יחזיר המפקח לקבלן עותק מאושר על פיו חייב הקבלן לבצע את העבודה. בכל מקרה יכללו המפרטים והתכניות את המסמכים הבאים:

כל פריט/ציוד לאישור יוגש למתכנן עם דף הקטלוג המקורי או צילום המקור בלבד, מסומן במספר הסעיף המתאים בכתב הכמויות (למעט פריטים חריגים).

כל התכניות השרטוטים והפרטים יהיו משורטטות במחשב, בתכנת "אוטוקד" ובמהדורה בה שורטטו תכניות המתכנן ו/או לפי דרישת המזמין.

אישור הציוד ותכנית העבודה ע"י המפקח לא ישחרר את הקבלן בשום אופן מחובתו להבטיח תכנון נאות וכן יצור, הרכבה והתקנה באורח מקצועי נכון. הקבלן יתקן, ישנה ויחליף כל פריט, או חלק של עבודה אשר המפקח ימצא אותו פגום, בעל איכות ירודה או מתחת לתקן הנדרש, וזאת ללא דיחוי ובאופן אשר לא יהיה בו כדי לגרום להפרעות במהלך הביצוע או כדי לפגוע בלוח הזמנים שנקבע.

כמו כן, הקבלן אחראי לבדיקת דרכי הגישה ופתחי הכנסת הציוד, והבטחתם.

כא. מנהל עבודה ומהנדס ביצוע

לשם ביצוע עבודה זו יעסיק הקבלן מהנדס אחראי מטעמו ומנהל עבודה באתר בעל נסיון וידע מקצועי. מנהל העבודה יהיה נוכח בעת ביצוע כל העבודות בשטח וישמש בא כוחו הרשמי של הקבלן. כל הוראה הן בעל פה והן בכתב שתימסר למנהל העבודה תחשב כנמסרת לקבלן ותחייב אותו במסגרת התחייבותיו לפי מפרט זה.

הקבלן יודיע למפקח, תוך 7 יום מחתימת החוזה את שמות המהנדס האחראי ומנהל העבודה באתר, לשם קבלת אישור המזמין להעסקתם בפרויקט זה.

החלפת המהנדס האחראי ו/או מנהל העבודה לא יבוצע ללא אישור. המזמין ו/או המפקח רשאי לדרוש את החלפת המהנדס ו/או מנהל העבודה מטעם הקבלן, באם יתברר כי אין הוא מתאים לרמה הנדרשת לביצוע העבודה או אינו מסוגל לעמוד בדרישות תפקידיו לשביעות רצונו של המזמין ו/או המפקח. על הקבלן לקבל דרישה זו ולהחליפם באנשים מתאימים אחרים.

כב. עובדים קבלני משנה ויצרנים

לביצוע עבודותיו יעסיק הקבלן פועלים, עובדים וקבלני משנה בעלי ידע מקצועי ונסיון מלא בסוג העבודה שהם מבצעים. צוות העובדים ימנה מספר

מספיק של פועלים לשמירה על קצב עבודות נאות בהתאם ללוח הזמנים.

על הקבלן לקבל את אישור המזמין, המפקח ו/או המתכנן לכל אחד מקבלני המישה אשר יש בדעתו להעסיק מהרשימה הנ"ל. הבקשה לאישור קבלני המישה תועבר למפקח תוך 7 ימים לכל היותר, ממועד "צו התחלת העבודה" לקבלן.

הקבלן יודיע למפקח את שמו של כל קבלן משנה, לפחות 7 יום לפני שקבלן המשנה יתחיל בעבודתו מטעמו, ויקבל את אישורו לביצוע העבודה ע"י קבלן/יצרן זה.

המפקח יהיה רשאי לדרוש את הרחקתו של כל עובד, פועל או קבלן משנה משטח העבודה והקבלן מתחייב למלא מיד אחר דרישה כזו.

הקבלן יהיה אחראי לכל תביעה אשר אחד מעובדיו או מקבלני המישה שלו עלול להגיש.

כג. פיקוח וביקורת העבודה

הקבלן יאפשר גישה חופשית למתכנן בכל עת ביצוע העבודות בשטח ויסייע בידיו לבקר את העבודות המבוצעות.

הקבלן יעמיד לרשות המתכנן את כלי העבודה וכח העבודה שידרשו לשם ביקורת טיב העבודה והחומרים.

כד. מסירת העבודות והמתקנים, ותקופת האחריות

1. קבלה מוקדמת

לאחר שסיים הקבלן את עבודותיו, צבע, סימן ושילט הפעיל את המערכות והמתקנים, ביצע שטיפות ובדיקות לחץ, וויסת, בדק והשלים כל הדרוש והדבר אושר ע"י המפקח, יתאם המפקח פגישת קבלה מוקדמת של העבודות והמתקנים. בפגישה ישתתפו המתכננים, נציג המזמין והמפקח.

לאחר הבדיקה יעביר המפקח למשתתפים בבדיקה, דו"ח מסכם עם הערותיו לקבלן על תיקון פגמי ביצוע, או השלמת העבודות והמתקנים, או החלפת ציוד פגום או כל עבודה אחרת הנדרשת לדעתו להשלמת העבודות והמתקנים עפ"י המפרט, התכניות וכנדרש.

בתום הבדיקה, יסוכם עם הקבלן מועד סיום העבודות, וקביעת תאריך לקבלה סופית של המתקנים.

2. קבלה סופית

עם תום השלמת העבודות והתיקונים כנ"ל ע"י הקבלן, תערך פגישת קבלה סופית. במידה ולא הושלמו/בוצעו התיקונים הרשומים בדו"ח הבדיקה הראשונית, או במדה ויתגלו פגמים ודרישה נוספת לתיקונים

השלמות/והחלפות, ירשם דו"ח הערות חדש. בבדיקה זו תערך הפעלה כללית של כל המתקנים/מערכות ותיבדק אופן פעולתם, ועמידתם בתנאי המפרט/תכניות.

בקבלה זו יגיש הקבלן דו"חות הפעלה עם רשום סופי ומדויק של תנאי פעולת המתקנים, וכו'.

אי ביצוע ההשלמות/תיקונים לקראת קבלה סופית זו יתיר למזמין לעכב תשלומים לקבלן ובמדת הצורך להתיר למזמין לבצע התיקונים וההשלמות על חשבון הקבלן.

אי השלמת התיקונים/השלמות ידחה את מועד תחילת תקופת האחריות של הקבלן על המתקנים והמערכות אשר סיפק, עד למסירה הסופית. עם זאת, יפעיל הקבלן את המתקנים והמערכות, ולו גם באופן חלקי ע"מ לא להסב למזמין נזקים והפסדים וזאת באחריות הקבלן למרות שמועד תקופת האחריות לא החלה. במדה ויעמוד הקבלן בכל דרישות המפרט/תכניות, וימלא אחרי כל הערות דו"ח הבדיקה הראשוני, ולא יתגלו לקויים נוספים - תראה קבלה זו כקבלה סופית ומסירת המתקנים למזמין, וירשם דו"ח מתאים המאשר עבודה זו, ותחילת מועד תקופת האחריות.

לא ימלא הקבלן אחר כל האמור לעיל, יקבע מועד נוסף לקבלה/מסירה סופית. במקרה זה יכסה הקבלן את כל הוצאות המתכנן בגין הקבלה/קבלות נוספות ועד למסירה הסופית.

3. הדרכה והרצה

עם מסירת המתקן באופן סופי למזמין, על הקבלן לבצע הפעלה וויסות והרצה של כל המתקנים והציוד אשר סיפק, וכן להדריך באופן מפורט ותוך שיתוף פעולה מלא, את נציג המזמין בהפעלת המתקנים והציוד, הכרתם, אופן התפעול והטיפול, וזאת משך תקופה של 14 יום. לא יבצע הקבלן האמור לעיל, יחשב הדבר כאילו לא מלא את התחייבויותיו ולא מסר סופית המערכות/מתקנים למזמין.

כה. תכניות סופיות, הוראות וקטלוגים

הקבלן יספק למפקח לפני מסירת המתקן, מערכת מסמכים הכוללת באופן עקרוני מערכת תכניות סופיות ו"ספר אחזקה" הכולל הוראות הפעלה ואחזקה ודפים קטלוגיים עבור כל פריטי ואביזרי הציוד.

מערכת תכניות:

הקבלן יספק ב-3 עותקים מערכת מושלמת של שרטוטים סופיים של המערכת "כפי שבוצע" אשר ישורטטו ויעודכנו ע"י הקבלן לאחר סיום כל עבודותיו במתקן ויכללו את כל השינויים והסטיות שנעשו בביצוע ביחס לתכנית המקורית. מערכת הצנרת, וכו', יופיעו בהם בין היתר, יחידות הטיפול באויר, מפוחים, מאיידים, כל צינור, שסתום, אביזרי עזר אשר יהיו קיימים בבנין בסיום ביצוע המתקן והפעלתו. שרטוטים אלה חייבים לקבל את אישור המפקח לפני קבלתם הסופית ע"י המזמין.

כל התכניות והשרטוטים אשר יכין הקבלן, תהיינה משורטטות במחשב בתכנת "אוטוקד" לפי הגרסה בה שורטטו תכניות המכרז. לאחר אישור התכניות, הקבלן יספק למזמין דיסקט צרוב, עם כל התכניות במתכונת DWG.

כל העבודות המפורטות לעיל, כלולות במחירי העבודה, ולא תשולם עבורם כל תוספת.

כו. תקופת הבדק והשרות

הקבלן יהיה אחראי לתקינות עבודות הצנרת בלבד על כל חלקיו למשך תקופה של 24 חודשים מיום קבלת המתקן הסופית ע"י המפקח כמתואר לעיל. הקבלן מתחייב לתקן על חשבונו כל פגם או ליקוי אשר יתגלו תוך תקופה זו, אלא אם כן נגרם הפגם או הליקוי עקב שימוש בלתי נכון, בניגוד להוראות ההפעלה והאחזקה שנמסרו על ידו. כל התיקונים יבוצעו ללא דיחוי אך לא יאוחר מ-24 שעות ממסירת ההודעה על התקלה וזאת על מנת למנוע הפרעות בפעולתו התקינה והסדירה של המתקן. לא בא הקבלן לבצע התיקונים במועד הנדרש רשאי המפקח להורות על ביצוע התיקונים, לרבות רכישת חלקים, באמצעות עובדים או קבלנים אחרים ולחייב את הקבלן בכל ההוצאות.

תוך תקופת הבדק יחליף הקבלן לפי הצורך וללא תשלום נוסף כל חלק או פריט שלם אשר התגלה כלקוי. על חלקים ופריטים שהוחלפו תחול אחריות למשך תקופה מלאה נוספת מיום החלפתם.

במידה של חריגה או אי התחשבות עם הנחיות ספקי הציוד ו/או דרישות מפרט זה, ישא הקבלן באחריות מלאה לפגמים, ליקויים ותקלות שיתגלו ויתקנם על חשבונו במשך תקופת האחריות כמפורט לעיל.

עם תום תקופת האחריות על הקבלן למסור את המתקן למפקח ו/או למזמין במצב פעולה תקין מכל הבחינות כולל תיקון או חידוש במידה וידרש. על הקבלן להודיע בכתב למפקח ו/או למזמין על כוונתו למסור המתקן. במידה ונמצא המתקן בעת בדיקת המפקח במצב שאינו כשר למסירה, ידחה מועד גמר האחריות עד למועד בו ימסר המתקן למפקח ו/או למזמין לשביעות רצונו המלאה.

כז. העבודה והיקפה הכספי

העבודה המשמשת נושא למפרט זה כוללת את הציוד, החומרים, המוצרים, אמצעי הלואי והעזר וכל הדברים הדרושים להתקנת המתקנים המכניים כמתואר באופן דיאגרמטי בתכניות המצורפות וכפי שמפורט במפרט זה, לנאמר בהמשך. המתקן על כל חלקיו יבוצע באורח מקצועי נכון, תוך הקפדה על הדרישות לאיכות מעולה.

העבודה מתוארת באופן דיאגרמטי ו/או עקרוני בלבד והיא עלולה להשתנות בפרטים בהתאם לתנאים הקיימים בבניין, ובהתאם לציוד הקיים. עבודות צנרת והציוד (לדוגמא), ישתנו במיקומם ובמצבם, על מנת

שיתאימו למבנה כפי שיבוצע ו/או לתנאים הקיימים למעשה. כל השינויים והסטיות מן התכנון המקורי יעשו במקצועיות ומבלי להוריד בשום צורה ואופן מטיב התכנון המקורי.
כל שינוי וסטייה מן המקור למעט שינויים זעירים, יוגשו לאישור המפקח לפני ביצוע.

כל השינויים והסטיות ו/או שנויים בכמויות לא יהיו עילה לתוספות כספיות מכל סוג.

המזמין שומר לעצמו את הזכות להגדיל את היקף כל העבודה בסכום כלשהו עד ל-50% מהערך הכולל של כל המתקנים המתוארים במפרט זה ובכתב הכמויות.

כמו כן המזמין שומר לעצמו את הזכות להקטין את היקף העבודה בכל סעיף עד ל-100% מהיקפו ו/או להגדיל עד ל-400% מהיקפו. מחירי היחידה המפורטים בהצעת הקבלן יהיה בתוקף עבור כל הגדלות והקטנות כנ"ל אשר ידרשו במסגרת תקופת הביצוע של המתקנים בהתאם לחוזה המקורי.

15.02 מפרט מיוחד לעבודות מזוג אויר

- א. המפרט הטכני המיוחד וכתב הכמויות להלן מתייחסים לעבודות צנרת מזוג אויר בבניין מעבדות הלאום הנדונים.
- ב. כל העבודות המתוארות במפרט מיוחד זה יעשו בהתאם למפרט מיוחד זה, ת"י 1001 על חלקיו הרלוונטים (בטיחות אש בבנינים- מערכות מ"א), תקן 751 (בטיחות אש- צמר מינרלי), 755 (מיגון אש של חומרי בניה). וכל הוראה אחרת המתיחסת לעבודות הנ"ל הנמצאת בתוקף, בתאריך תחילת העבודה.
- ג. קבלן מיזוג האויר (להלן "הקבלן" או "קבלן מיזוג אויר" או "קבלן המערכות") יקפיד לבצע כל עבודותיו במדויק ובהתאם למפרט וההוראות הנ"ל. אי ידיעת הכתוב במפרט ובהוראות הנ"ל לא ישמשו עילה לאי בצוע נכון ובהתאם לנדרש.
- כמו כן, אסור לבצע שנויים מהתכנון לרבות שנויי ציוד, מהלכי צנרת או פרטי ביצוע או פריטים אחרים אשר הוגדרו במפרט ו/או בתכניות ו/או בכתבי הכמויות מבלי לקבל אישור לכך מראש, מהמתכנן.
- ד. בנוסף לאמור ולמפורט במפרט וההוראות הנ"ל, יחולו על עבודה זו ההנחיות כמפורט בהמשך.

15.03 היקף העבודה וטיבה

- א. העבודה המתוארת במסגרת מפרט/חוזה זה כוללת בין היתר את עיקרי העבודות, אספקת הציוד והרכבתו והתקנת המערכות כדלקמן:
1. ניתוק, פירוק וסילוק מהאתר, מחדרי המכונות ומאזור העבודה, של צנרת מיזוג אויר מבודדת וכל יתר ציוד העזר אותם יש לפנות במסגרת עבודה זו, לרבות הסרת מוטות תליה ותמיכה של צנרת מיזוג האויר

ונקוי התקרה או הפירים.

2. אספקה והתקנה של צנרת המים למיזוג אויר וחיבורה המושלם ליחידות טיפול באוויר קיימות מכל סוג, כמתואר בתוכניות, ויתר הנדרש.

3. אספקה והתקנה של צנרת המים המקוררים והמחוממים בכל שטח הפרוייקט, אביזרי הצנרת ובידוד הצנרת ואביזריה, עבור יחידות הטיפול באויר.

4. שטיפה וניקוי המערכות, עבודות הגמר, ניסוי ויסות והרצה, אחריות ושירות, הדרכת המזמין ותיקי מסירה.

5. כל יתר ההוצאות הנילוות.

ב. בנוסף למפורט לעיל הקבלן יספק את כלי העבודה, חומרים, פיגומים ואמצעי הרמה, עבודות חציבה ומעבר, את העבודה, חומר קטן וכל יתר הנדרש לשם השלמת ביצוע המתקנים והמערכות ברמה הגבוהה ביותר, לפעולה בטוחה ואמינה, גם אם לא פורטו או צוינו במפורש במפרט, בכמויות או בתכניות אך נדרשים לעמידה בתנאים הנ"ל.

15.04 מערכת מזוג אויר ותנאי פעולתה

א. מערכת מזוג האויר מהיחידות הקיימות תספקנה בכל עונות השנה בכל שעות פעולת הבנין, אויר מסונן בטמפ' אשר תתאים על מנת לשמור על תנאי הפנים הבנין אשר יפורטו להלן.

ב. כמויות אויר כמפורט בתכניות יסופקו בכמויות הקבועות. אויר זה יכלול אויר חוץ בכמויות כפי שמפורט בשרטוטים. המערכת צריכה לשמור בכל הזמנים בכל איזורי הבנין על לחץ חיובי.

ג. מערכת פיקוד אוטומטית תשמור באזורים הממוזגים על טמפרטורת מדחום יבש קבועה מראש, אשר תשתנה בעונות השנה השונות ע"י שנוי הויסות של הטרמוסטטים. מערכת הפיקוד האוטומטי לא תגרום בשום מקרה לזעזועים פתאומיים בטמפרטורה באזורים הממוזגים ותודא שההשתנות תהיה הדרגתית עד כדי כך שאדם לא ירגיש בשנוי.

ד. חשובי המערכת הקיימת מבוססים על התנאים המפורטים להלן. הקבלן יהיה אחראי לכך שהמתקן יספק את תפוקת הקרור או החמום הדרושים כדי לשמור על תנאי הפנים הנתונים בעת שתנאי החוץ הם כמפורט.

<u>תנאי חוץ</u>	<u>מדחם יבש</u>	<u>מדחם לח</u>
קיץ	36° צ' (96.8° פ')	26° צ' (78.8° פ')
חורף	0° צ' (32° פ')	0° צ' (32.0° פ')

<u>תנאי פנים</u>	<u>מדחם יבש</u>	<u>מדחם לח</u>
קיץ	22° צ' (71.6° פ')	15.3° צ' (59.5° פ')
חורף	22° צ' (71.6° פ')	

מים מקוררים יסופקו בתנאים כדלקמן:

אספקה: 8° צ' (46.4° פ').
חזרה: 13.5° צ' (56.3° פ').

מים חמים לחימום יסופקו בתנאים כדלקמן:

אספקה: 45C (113 °F).
חזרה: 40°C (104 °F).

15.05 צנרת פוליפרופילן – רנדום (PP-R) ואביזריה למ"א ובידוד הצנרת

- א. הקבלן יספק ירכיב ויחבר צנרת ואביזרי צנרת PP-R למיזוג אוויר.
- ב. הצנרת ואביזריה יהיו מיוצרים בהתאם למערכת האיכות ISO 9001 Quality Assurance, ובהתאם לתקנים ISO 15874 ו DIN 8077/8078.
- ג. הצנרת ואביזריה מיועדים אך ורק להתקנה פנימית ללא חשיפה לקרינת UV.
יש להמנע ככל האפשר מעירוב של צנרת PP-R עם צנרת נחושת, על מנת למנוע אירוזיה וקורוזיה של צנרת ה-PP-R. במקרה של עירוב, יש להקפיד כל הכללים כדלקמן:
 - טמפ. מים מירבית 70°C.
 - לחץ עבודה מירבי: 8 בר.
 - מהירות זרימת מים מירבית: 0.9 מטר/שניה.
- ד. יש לבחור את הצנרת בהתאם לטמפ. עבודה ממוצעת של 70°C, לחץ עבודה מקסימלי של 8 בר לצנרת בדרג SDR 11, ולחץ עבודה מקסימלי של 12.9 בר לצנרת בדרג SDR 7.4. (SDR הוא היחס בין קוטר הצנור לעובי הדופן, ככל שה SDR יותר נמוך, עובי

הדופן יותר גבוה, ראה טבלה בהמשך).

ה. קביעת הדרג לצנרת PP-R (הצנרת עשויה בשכבה אחת) תהיה ללחצי עבודה מקסימליים עם מקדם בטחון של $S.F=1.5$ בטמפ. נוזל קבועה של $20^{\circ}C$ כדלקמן:

SDR 7.4 : 20.4 בר

SDR 11 : 12.9 בר

ו. חשוב להבין שצנרת PP (פוליפרופילן) מתפשטת כאשר היא נתונה לשנויי טמפ. מים חמים, ולכן ההתקנה חייבת להתבצע אך ורק בהתאם להנחיות היצרן, עם נקודות קבע (FIX POINTS), מובילים (GUIDES) וקשתות (L או "אומגה") על מנת לאפשר לצנרת להתפשט בכוון מתוכנן ולספיגת ההתפשטות מבלי לגרום לשברים, סדקים או פגיעה בציוד או במכשירים המותקנים ומחוברים לצנרת. כדוגמה, להלן ערכי התפשטות הצנרת, כאשר טמפ. המים עולה ב $50^{\circ}C$:

התפשטות מ"מ	אורך הצנור מ'
1.125	1
2.25	2
3.37	3
4.5	4
5.6	5
11.25	10

ז. בנוסף לצנרת PP-R העשויה משכבת פוליפרופילן אחת, קיים סוג נוסף של צנור – PP-RCT. סוג זה כולל 3 שכבות עם שכבת חיזוק של סיבי זכוכית, ומיועד ללחצי עבודה יותר גבוהים, בדרג SDR 7.4 ו SDR 11.

ח. להלן טבלת קטרים ועובי דופן לצנרת PP-R ו PP-RCT:

SDR 11 PP-RCT	SDR 11 PP-R	SDR 7.4 PP-R	קוטר נומינלי אינטש	DN
	20×1.9	20×2.8	0.5"	15
	25×2.3	25×3.5	0.75"	20
	32×2.9	32×4.4	1"	25
	40×3.7	40×5.5	1.25"	32
	50×4.6	50×6.9	1.5"	40
	63×5.8	75×10.3	2"	50
	90×3.8	110×15.1	3"	-
	125×11.4	125×17.1	4"	100
200×18.2			6"	150
250×22.7			8"	200

בחירת הדרג והקוטר תעשה כמפורט לעיל, עפ"י לחצי העבודה, טמפ. העבודה, מהירות זרימת המים, ומפלי הלחץ בצנרת.

ט. כל הצנרת, ספחי הצנרת לרבות קשתות ארוכות או קצרות, מעברים, אביזרי T, מופות למכשירי מדידה, תושבות לאוגנים (Flange Sleeve), אוגנים (מצופי PP בלבד), רקורדים לפירוק וכו', יהיו מקוריים של יצרן הצנרת, יבוצעו ויותקנו בהתאם להנחיות ופיקוח היצרן (או נציגו המוסמך) על כל התליכי ההתקנה, התמיכה וכנדרש.

חיבור הצנרת ואביזריה יהיו בחיבורי שקע/תקע (Socket) או בריתוך (פוליפיוזין) או בריתוך פנים (BUTT WELD) בלבד עם מכונות ריתוך המשווקות ע"י היצרן ובאישורו, ועפ"י הנחיותיו לגבי זמן החימום וטמפרטורת החומר.

י. התקנת הצנרת וספחיה תהיה אך ורק בהתאם ועל פי הנחיות היצרן, לרבות הכנת הקצוות, מכונות ההלחמה, מופות חשמליות וכו'.

כל הצנרת האנכית ו/או האופקית הגלויה בקטרים עד 32 מ"מ (כולל) תיתמך לכל אורכה, מקירות המבנה או מהתקרות בתחום המבנה וחללי התקרות – ע"ג זוויתנים/ פרופילי פלדה מגולבנים, חתוכים במשור מכני או באופן שלא יהיו קצוות חדים, עם תיקון הקצה החתוך בצבע "גלבן קר".

תמיכות הפרופיל (והצנרת מעליו) תהיינה במרחקים של יעלו על 100 ס"מ, וקיבוע הצנרת לפרופיל יעשה עם חבק בעל ריפוד נאופרן.

רק צנרת בקטרים 40-110 מ"מ ניתן לתלות או לתמוך עם חבקים בודדים מטפוס "חבק צנרת", או מתלה "קלביס" ובמרחקים אשר לא יעלו על המפורט להלן:

200	125	110	90	75	63	50	40	32	25	20	קוטר מ"מ
1.5	1.5	1.4	1.25	1.05	1.05	0.95	0.8	תלייה רציפה			מרחק מ'

החבקים לצנרת יהיו מגובלנים מדגם מקורי של "מופרו" עם רצועות ריפוד מנאופרן, עם ברגים אומים ודסקיות קפיציות מגולבנים, ויהוו קשר יציב וחזק למניעת תזוזות הצנרת בכל כיוון.

יא. בחיבורי צנרת לאוגני יניקה וסניקה של משאבות, יש לבצע מעברים ארוכים עשויים מספר מעברים כמפורט להלן:

1. אין לבצע מעבר אחד בין צנור ראשי לאוגן יניקה/סניקה כאשר הפרש הקטרים עולה על 50 מ"מ (למשל: חיבור צנור 250 מ"מ (8") לאוגן בקוטר 125 מ"מ (4") יבוצע עם מעבר אחד 250/200 ומעבר 200/125)
2. המעברים ירותכו האחד לשני ולאוגן המשאבה.

יב. להלן פירוט עקר השסתומים והאביזרים למערכות מיזוג אויר:

א. שסתומי "פרפר":

השסתום יהיה עם תעודת ת"י, ללחץ עבודה עד 16 בר, גוף ברזל, צפוי מגופר (Vulcanized) לגוף, המדף עם צפוי "רילסון" (ניילון 11), ציר פלב"ם 304 חצוי ללא פינים או ברגים, ותיבת גיר אטומה IP65 לפחות. כל הברגים החשופים יהיו מפלב"ם בלבד. למים מקוררים השסתום יהיה עם צואר ארוך, תוצרת "הכוכב" דגם 107 או ש"ע מתוצרת "VALUE" (משווק ע"י "מנדלסון") דגם VF-730, מאושר מראש. השסתום יסופק עם אוגנים נגדיים תואמים. למים חמים השסתום יהיה תוצרת "הכוכב" דגם 102 (צוארון קצר) או ש"ע מתוצרת "VALUE" (משווק ע"י "מנדלסון") דגם VF-730. השסתום יסופק עם אוגנים נגדיים תואמים.

ב. מסננים:

בקטרים 3" ומעלה, המסננים יהיו אלכסונים, עם רשת פלב"ם וחירור של 2.0 מ"מ, מיציקת ברזל ללחץ עבודה עד 16 בר, תוצרת "הכוכב" או "ברמד" או "א.ר.י. כפר חרוב" או "רפאל", מאוגנים. לכל מסנן יותקן ברז שטיפה כדורי "שגיב" ופקק הכלולים במחיר, ואוגנים נגדיים תואמים. מסננים בקטרים 0.5" עד 2" יהיו מיציקת פליו, בהברגה (BSP), רשת פלב"ם בחירור של 0.6 מ"מ ללחץ עבודה עד 16 בר, תוצרת "אובנטרופ" (משווק ע"י "בלאס") או ש"ע של "caleffi" מאושר מראש, ברז שטיפה כדורי ("שגיב") ופקק, ורקורד קוני לפירוק.

ג. שסתומים אל-חוזרים:

שסתומים אל-חוזרים יהיו תוצרת "גסטרה" דגם RK41 עם אוגנים

נגדיים,

או ש"ע של "סוקלה" בלבד (אל-חוזר עם דיסקית וקפיץ), ללחץ עבודה עד 16 בר. אל-חוזרים בקטרים 0.5" עד 2" יהיו מיציקת פליו, בהברגה (BSP) עם דיסקית / פלג וקפיץ, ללחץ עבודה עד 16 בר, תוצרת "אובנטרופ" דגם 10720 (משווק ע"י "בלאס") או ש"ע של "caleffi" מאושר מראש בלבד, ורקורד

קוני לפירוק.

ד. ברזים כדוריים: יהיו תוצרת "שגיב" בלבד, קדח מלא, ורקורד לפירוק. למים מקוררים הברז יהיה עם צואר ארוך לבידוד וידית T תואמת.

יג. הקבלן יספק ויתקין את בידוד צנרת המים המקוררים, החמים, המקוררים/חמים, הניקוז, צנרת הגז של מערכת הקירור, וכל צנרת אחרת הדורשת זאת. הבידוד יותקן רק לאחר השלמת בדיקות לחץ של המערכת ולאחר ניקוי וייבוש מלא של הצינורות. הבידוד יהיה רצוף ולא יופרע ע"י המתלים. בנקודת התליה יותקן אוכף עץ ובנוסף יוגן הבידוד ע"י לוחיות מפח מגולבן כמפורט בפרט, וכמתואר בהמשך.

1. צנרת המים המקוררים, החמים (לחימום), והמקוררים/חמים ובקטרים מ-90 מ"מ (כולל) ומעלה תבודד ע"י קליפות צמר זכוכית אמריקאי, קשיחות, המותאמות לקוטר הצנור ובעובי המפורט במפרט בהמשך. הקליפות תהודקנה אל הצינור ותודבקנה לכל האורך עם דבק ירוק, וכן ע"י סרטים נידבקים חופפים, המסופקים עם הקליפות. קטעי הבידוד יוצמדו ויודבקו זה לזה למניעת היווצרותם של חריצים בתפרים שביניהם בעזרת דבק (ירוק) וסרט אלומיניום מידבק. בידוד הקשתות, ההסתעפויות, המגופים והאביזרים למיניהם יבוצע באמצעות קליפות צמר זכוכית כנ"ל מותאמות בחיתוך, או בלוחות "ענב" במקום המתלה יותקן אוכף מעץ באורך 10 ס"מ אשר ימנע שקיעת הצינור כתוצאה ממשקלו.

מערכת הבידוד תכלול קליפות מצמר זכוכית מאיכות גבוהה ובעל צפיפות גבוהה ומחסום כמיוצר ע"י חברת "ISOCAM" מקונצרן "ISOVER" כמשווק ע"י "גולמט בע"מ" מיוצרים לפי סטנדרטים, ASTM-518, ASTM-E136 ASTM-E84. המערכת כולה תהיה עמידה בפני אש, בהתאם לדרישות העדכניות של ארה"ב. על פי סטנדרט 255 של NFPA ארה"ב, ת"י 751, ת"י 755-3.4.V. וכן את עטיפת המגן כמפורט להלן. הקליפות תהיינה בעובי על פי הפרט או הטבלה.

עבור צנרת מים מקוררים ומקוררים/חמים, תותקן על גבי תרמילי הבידוד הכוללים מחסום אדים מנייר אלומיניום, שכבת מגן נוספת עשויה שתי שכבות עבות של מחסום אדים "אקרילפז-סופר" או מתוצרת מאושרת אחרת, וביניהן תחבושות מבד עבה (לא גזה) דוגמת בד שק לבן (במשקל מזערי של 300 גרם/מ"ר).

2. צנרת המים המקוררים, החמים (לחימום), והמקוררים/חמים והניקוז בקטרים עד 75 מ"מ (כולל) תבודד ע"י תרמילי גומי ספוגי תוצרת "ענב" או ש"ע מאושר.

תרמילי הבידוד יולבשו על הצינור ויודבקו לכל האורך ובקצוות, בדבק מגע מתאים ומאושר ע"י היצרנים. לכל אורך תפרי ההדבקה לאורך ולרוחב יודבק סרט מידבק רחב.

לאחר בדיקת שלמות וטיב הבידוד, תותקן ע"ג תרמילי הבידוד שכבת מגן עשויה שתי שכבות עבות של מחסום אדים "אקרילפז-סופר" עם תחבושות גזה עבה וצבע עליון אמאיל סינתטי בשתי שכבות ובגוון שיקבע.

3. כל בידוד הצנרת בחדרי המכונות הראשיים, חדרי מכונות משניים, פרוזדורים או מעברים ראשיים, חדרי מזגנים ופירים, יהיה עם עטיפת פח מגולבן 0.6 מ"מ. עבור צנרת ממ"ק, הפח יקבל שתי שכבות "אקרילפז-סופר" עם תחבושות גזה לאבטחת מחסום האדים ואטימת העטיפה.

4. במדה ויידרש, כל מעטה הפח וה"אקרילפז-סופר" לצנרת יצבע בשתי שכבות צבע עליון "סופרלק" בגוון לפי טבלת הגוונים של המזמין או לפי ת"י. לפני הצביעה יש לנקות היטב כל הבידוד משיירי לכלוך ושמן.

בידוד צנרת ללא מעטה פח, יקבל עטיפת מגן עשויה שתי שכבות עבות של "אקרילפז-סופר" עם תחבושות גזה עבה וצבע עליון אמאיל סינתטי בשתי שכבות ובגוון שיקבע.

5. כל אביזרי צנרת במערכות מים מקוררים או חמים כגון ברזים, אל חוזרים, מסננים וכו', יבודדו בלוחות "ענבד" חתוכים ומעובדים סביב, בעובי כולל לפי עובי בידוד הצנרת. חללים ומרווחים פנימיים ימולאו בצמר זכוכית אמריקאי ולא יהיו חללי אויר.

ע"ג לוחות הבידוד תותקנה שתי שכבות (2) מגן עבות של מחסום אדים "אקרילפז-סופר" עם תחבושות גזה עבה וצבע עליון אמאיל סינתטי בשתי שכבות ובגוון שיקבע.

6. להלן עובי הבידוד למערכות הצנרת השונות:

צנרת מים מקוררים ומים חמים ו/או מקוררים/חמים:

עד קוטר 32 מ"מ	: 0.75"	(20 מ"מ) עובי דופן.
40-75 מ"מ	: 1.00"	(25 מ"מ) עובי דופן.
90-200 מ"מ	: 1.50"	(40 מ"מ) עובי דופן.
מעל 250 מ"מ	: 2.00"	(50 מ"מ) עובי דופן.

י.ד. כל הצנרת תיבדק לאחר הביצוע, בבדיקת לחץ סופית של 10 אטמס. למשך שעה, לפי המלצות היצרן (זמן הבדיקה, הגברת הלחץ, מועד הבדיקה וכו'), ואין לבצע בדיקה אחרת.

טו. מודגש בזמן במפורש, כי הקבלן חייב להיות בעל ניסיון וידע בשימוש הרכבה וחיבור של צנרת זו. עליו לקבל אישור היצרן או נציגו המוסמך בלבד כי הינו קבלן מורשה מטעמה, וכן לדאוג כי היצרן יבצע פיקוח הדוק על עבודותיו ויאשר בכתב למזמין כי העבודה בוצעה עפ"י הנחיותיו והנחיות יצרני החומר, לכל אחד משלבי העבודה.

הזמנת היצרן לביצוע הבדיקות הפיקוח והאישורים היא באחריות הקבלן והוא יכסה את הוצאות היצרן לעניין זה במלואו.

טז. צנרת ה-PP-R ו-PP-RCT וספחיה, תהיה תוצרת חברת "AQUATHERM" גרמניה באמצעות נציגיה ומפיצי הצנרת חברת "חוליות", או ש"ע תוצרת חברת "WEFATHERM" גרמניה באמצעות נציגיה ומפיצי הצנרת חברת "סקופ מתכות בע"מ".

יז. אופני מדידה ומחירים:

1. קוי הצנרת בקטרים עד 50 מ"מ (כולל) ימדדו לפי האורך (כולל אורך הספחים) בלבד, כולל תמיכות מכל סוג, תליות וחיזוקים, פרופילי תליה וזויתנים, נקודות קבע, חציבת פתחי מעבר והתקנת שרוולים, וכל יתר המתואר וכנדרש.
2. רק עבור הספחים לצנרת בקטרים 63 מ"מ ומעלה, תשולם תוספת לאורך לפי הפירוט בהמשך.
מחיר הספח כולל את החומר והריתוך שלו לצנרת משנים או שלושה צדדים וכנדרש.
3. על הקבלן לכלול במחירי הצנרת ו/או האביזרים את כל ההוצאות לחיתוך, עיבוד הקצה, ריתוך וכל יתר הנדרש להתקנתה המושלמת, ולא תשולמנה כל התוספות.
4. אביזרים כגון אוגנים, שסתומים, מסננים, טרמומטרים, מנומטרים, ברזי אורור אוטומטיים וכו' בכל הקטרים, ישולמו בנפרד, ומחירם כולל אספקה, הרכבה, מחברים ומתאמים למיניהם, מתאמי אוגנים ואוגנים לצנרת PP-R וללא תוספות.
5. להלן התוספות באורך עבור אביזרים לצנרת מקוטר 63 מ"מ ומעלה:
 - קשת 45 או 90 מעלות – 2 מטר.
 - הסתעפות T מלא או מסעף מצרה – 2.5 מטר.
 - מעבר – 1 מטר.
 - מתאם הלחמה/ הברגה – 3 מטר.
6. הבידוד ישולם דוגמת הצנרת, לרבות אוכפי עץ, עטיפה כפולה של תחבושות וחומר מגן, עטיפת מגן (פח), סימון ושילוט וכל יתר הנדרש. עבור בידוד אביזרים ישולם כחלק ממחיר האביזר, כמפורט בכתב הכמויות.

15.06 מדי לחץ וטרמומטרים

- א. הקבלן יספק ויתקין בכל מקום המצוין בתכניות או בכל מקום בו ידרש, מד לחץ ו/או טרמומטר בעל איכות תעשיתית גבוהה. המכשירים יתאימו לתנאי הפעולה (לחץ, טמפרטורה) של המערכות והסביבה בתוכו הם מותקנים. המכשירים יבחרו מדגם בעל לוח שנתות ברור ובעל טווח מתאים כך שתנאי הפעולה הרגילים של המערכת ימדדו במרכז לוח השנתות. הקבלן יקפיד להתקין את מכשירי המדידה באופן המאפשר קריאתם הנוחה ע"י מפעיל הניצב במפלס הרצפה ליד המכשיר.

לפני הזמנת המכשירים יעביר הקבלן לאישור המתכנן בנוסף לנתונים טכניים קטלוגיים, גם דוגמה של כל אחד מן המכשירים.

ב. מדי הלחץ להתקנה בצנרת יהיו מתוצרת חברת NUOVA-FIMA (כמשווק ע"י "מדידי"), דגם "DS 4" (100 מ"מ), או ש"ע תוצרת "EMPEO" (כמשווק ע"י "רוטלי") דגם NGL 100.13 או ש"ע של WIKA בלבד. המכשיר יהיה בקוטר מיזערי של 100 מ"מ בעל דיוק מיזערי של 1% מטווח לוח השנתות. כל המכשירים יהיו עם מלוי גליצירין.

מיקום מד הלחץ יאפשר קריאה נוחה וברורה, ובמקום שיקבע ו/או יסוכם נציג המזמין.

מיקום הטרימומטר יאפשר קריאה נוחה וברורה, ובמקום שיקבע ו/או יסוכם עם נציג המזמין.

ג. טרימומטרים בי-מטלים להתקנה בצנרת מים - יהיו תוצרת "וקסלר" ארה"ב או שווה ערך מאושר מתוצרת "סיקה", או "EMPEO" מותקנים בכיסים מפלב"ם 316 באורך מתאים, עם מילוי סיליקון גרפיט. קוטר הטרימומטרים יהיה 100 מ"מ, ויהיו עשויים מתכת מצופה כרום ניקל באיכות מעולה. אטומים לאדי מים וכל הנדרש.

ד. טרימומטרים להתקנה בתעלות יהיו מסוג בי-מטלי תוצרת "TREND" (כמשווק ע"י "בלאס"). או תוצרת "AFRISO" (גרמניה) כמשווק ע"י "בלאס" או תוצרת "וקסלר" ארה"ב או ש"ע של "EMPEO" (כמשווק ע"י "רוטלי"), עם כיס ארוך ותפס מקורי לתעלה, הקוטר במקרה זה יהיה 150 מ"מ עם לוח שנתות של 0-50°C.

מיקום הטרימומטר יאפשר קריאה נוחה וברורה, ובמקום שיקבע ו/או יסוכם עם המתכנן ונציג המזמין.

ה. טרימומטרים לקריאה מרחוק יהיו עם רגש וצינור קפילרי מוגן (בתוך קפיץ) באורך 200 ס"מ, כמתואר לעיל, מותקנים ע"ג פנל עשוי פח מכופף וצבוע בצבע אפוי.

ו. מחיר כל טרימומטר יכלול את הכיס באורך מתאים, סיליקון גרפיט, לוחות חיזוק להתקנה, וכל יתר הנדרש.

ז. מחיר כל מנומטר יכלול גם ברז תלת-דרכי כמפורט לעיל וצנורית חבור לצנרת הראשית. מנומטר למשאבות יכלול גם צמצם, ומנומטר למערכות דלק יכלול גם דיאפרגמה.

15.07 בדיקות לחץ, שטיפת מערכת מיזוג אויר ונקוי יסודי לפני ההפעלה

עם גמר התקנת הציוד, המערכות המכניות, מערכות הצנרת, התעלות, החשמל הבקרה ויתר המערכות המשלימות, יערוך הקבלן בדיקות אשר במסגרתן יבצע את הפעולות הבאות:

1. בדיקות לחץ

- א. צנרת המים המקוררים והחמים הניקוז וכל צנרת אחרת במתקן, תיבדק לפני בידודה בלחץ הידרוסטטי מזערי של 2 פעמים לחץ העבודה המירבי של המערכת.
- ללות ואביזרים רגישים אחרים ינותקו ויעקפו בזמן הבדיקה. בעת הבדיקה יש לתת תשומת לב לתקינותם של התליות. הבדיקה תיחשב כמוצלחת אם לא חלה ירידה בלחץ כעבור שעה מהפעלת המשאבה. המערכת תושאר תחת לחץ למשך 24 שעות לפחות.
- לחצי הבדיקה לצנרת ממ"ק ומ"ח למיזוג אויר יהיו 10 בר לפחות.
- עם גמר הבדיקה תישטף הצנרת להוצאת שיירי ליכלוך. השטיפה כדוגמת בדיקת הלחץ, תיעשה בתוך הצינורות בלבד וכל הסוללות ייעקפו, מסנני לבד מיוחדים יותקנו במערכת והשטיפה תימשך כל עוד ימצא לכלוך במים.
- בדיקות הלחץ תבוצענה גם לצנרת המהווה המשך לצנרת קיימת.
- ב. במידה ותוך כדי הבדיקות נגרם נזק כלשהו לעבודת הקבלן או לעבודתם של קבלנים אחרים, ידאג הקבלן לתיקון מידי של כל הנזקים, והם יהיו תחת אחריותו הבלעדית.
- הקבלן יספק את כל האמצעים מכשירים ציוד ואביזרים הדרושים לבצוע הבדיקות.
- ג. המפקח ו/או המזמין ו/או נציגם המוסמך חייבים להיות נוכחים בזמן סיום הבדיקות, ולתת אישור לתקינותם- תנאי יסוד לאישור העבודה.
- ד. עבור בדיקות לחץ ונקוי יסודי של המערכת, לא תשולם שום תוספת ועבודות אלה כלולות במחיר הציוד והעבודה או במחירים הכלליים.

2. שטיפת הצנרת

- א. עם גמר בדיקות הלחץ ואישורו, תישטף הצנרת במים להוצאת שיירי ליכלוך. השטיפה כדוגמת בדיקת הלחץ, תעשה בתוך הצינורות בלבד וכל היחידות, או סוללות וציוד רגיש אחר ייעקפו. לשם כך, הקבלן יספק ויחבר לצנרת ולחשמל (עם לוח חשמל זמני של הקבלן) משאבות מים זמניות ואמצעים נוספים, כמפורט בהמשך.
- שטיפת הצנרת כמתואר וכמפורט היא חובה ותנאי לאישור התקנת המערכת.
- מודגש בזאת כי כל שלב ושלב בשטיפות ונקוי פנים הצנרת חייב באישור נציג המזמין לרבות תיעוד ואישור בכתב לביצוע השטיפה, צבע הנוזל הנשפך, זמן השטיפות ויתר הנדרש.

כל השטיפות תבוצענה אך ורק בנוכחות נציג המזמין, לרבות הצגה לנציג של הכלוך והמשקעים אשר יאספו במסננים, ושפיכתם לפסולת. שטיפות ונקוי שלא יבוצעו כנדרש לעיל ובהמשך לא יאושרו ולא יחושבו כמבוצעות.

במתקנים עם סוללות מים מכל סוג וגודל, יש להקפיד במיוחד על השטיפה כאשר הסוללות מנותקות מהצנרת. הקבלן יהיה אחראי לניקיון הפנימי של הסוללות לכל תקופת האחריות והשירות.

3. נקוי יסודי לפני ההפעלה

- א. בגמר בדיקות הלחץ השטיפות וכל יתר עבודות הגמר, קבלן המערכות ינקה באופן יסודי את כל הציוד.
כמו כן ובנוסף, הקבלן ינקה באופן יסודי את כל נקזי הרצפה והצנרת מהן עד לצנור הראשי, מפסולת ולכלוך ששפך אליהם במהלך עבודתו, ריקון מים וכו'.
במידה ותהיינה הצפות כתוצאה מנקזים סתומים, גם מיד לאחר שהקבלן מסר את המתקן והמערכות למזמין- כל הנזקים יהיו על חשבון הקבלן, לרבות התיקונים אשר יידרשו כתוצאה מנזקי ההצפות.
- ב. עבודות הנקוי וסילוק הפסולת יעשו באופן מקצועי ויסודי, ועבודה רשלנית לא תתקבל.
עבודות הנקוי וסילוק הפסולת מהווים חלק בלתי נפרד משלבי גמר העבודות, הם כלולות במחירי העבודה הכלליים ולא תשולם עבורם כל תוספת.

15.08 שילוט וסימון

- א. הקבלן יספק ויתקין בכל מקום נדרש - שלטים ברורים עבור כל אביזרי צנרת והצנרת לכל אורכה .
- השלטים הפנימיים בלבד יהיו מפלסטיק רב- שכבתי, חרוטים בפנטוגרף, בגודל האותיות המצוין.
השלטים החיצוניים יהיו שלטים חרוטים ע"ג פח/אלומיניום, בידי עושה שלטים מקצועי, ומכונת חריטה מקצועית.
- ב. השלטים עבור כל האביזרים כגון שסתומים, ברזים וכו'- יסומנו כנ"ל ע"י שלטים בגודל 10 X 10 ס"מ, בגודל אותיות מיזערי של 5 מ"מ.
- נוסח השלטים ושיטת מיספור הציוד יסוכמו עם מנהל האחזקה של המתקן או נציג המזמין. שלטים אשר יסופקו שלא בהתאם לנ"ל לא יתקבלו.
- ג. צנרת לא מבודדת או בידוד הצנרת למערכות השונות יצבעו בגוונים שונים לפי טבלת הגוונים של המזמין או לפי תקן L-70 של משרד הבריאות (לפי קביעת המזמין), וכן מקרא בו יצויין כל צבע את סוג הצינור ותפקידו.

על רקע צבע הגמר יסומנו בשלטים מוכנים להדבקה כוון הזרימה וסוג הנוזל. ההדבקות תעשנה במקומות בולטים לעין וסביב כל היקף הצנור, ובמרחקים אשר יבהירו לגמרי את מהלך הצנרת וזרימת הנוזלים השונים, כפי שידרש ויאושר ע"י המתכנן ו/או המפקח. השילוט יעשה גם מעל תקרות מונמכות (במרחקים שלא יעלו על 3 מטר). המדבקות תהיינה באיכות מעולה ותהיינה עמידות בפני חום ותנאי המקום, ללא קילוף.

ד. להלן טבלת הגוונים לפי גווני RAL למערכות ומזוג אויר :

הערה כללית: לשם הזורם יש להוסיף תאור שימוש או סימון מיוחד בהתאם לתוכניות המערכות, יש לוודא את הנושא לפני הדפסת המדבקה. מספרים דו-ספרתיים- לפי קטלוג צבעי "טמבור".

הערות	מדבקת השלוט		צבעי הצנור		שם הזורם וסימנו
	צבע הכתב	צבע רקע	משני (פסים)	ראשי (כללי)	
מבודד	שחור	לבן		RAL כחול 5005	מיזוג – מים קרים אספקה (בבנין)
מבודד	שחור	לבן		RAL כחול 5005	מיזוג – מים קרים חזרה (בבנין)
מבודד	שחור	לבן		RAL אדום 3018	מזוג – מים חמים אספקה
מבודד	שחור	לבן		RAL אדום 3018	מיזוג – מים חמים חזרה

15.09 אחריות ושירות למתקני מזוג אויר

- א. תקופת האחריות והשירות למתקן נשוא מפרט זה תהיה של 24 חודש מיום הקבלה הסופית של המתקן ע"י המזמין (גם אם הופעלה המערכת קודם לכן).
- ב. הקבלה הסופית תהיה רק לאחר שהקבלן יסיים את כל עבודותיו כנדרש במפרטים ובתוכניות, ועפ"י הערות המתכנן.
- ג. כחלק מהמסירה הסופית, הקבלן יספק למזמין 3 סטים מושלמים של תוכניות עדות מדויקות ומפורטות. תוכניות העדות תעשינה במתכונת תכניות התכנון במחשב, בתוכנת "אוטוקד - 2014". כמו כן יספק הקבלן למזמין "דיסק - און-קיי" עם השרטוטים עם הוראות הפתיחה והשימוש (ראה פרק "ספר המתקן ותכניות עדות" או פרק "מפרט כללי למזוג אויר").
- ד. עד למסירה הסופית יבצע הקבלן את כל התיקונים והשרות הנדרשים למערכת.
- ה. תקופת האחריות, תכניות העדות, ההדרכה, ועבודות השירות השונות וכל יתר דרישות המפרט וכתבי הכמויות, כלולים במחירי המערכות, ולא תשולם כל תוספת עבור ביצועם.