

מפרט טכני ורשימת תכניות

תוכן הענינים

1	..... תוכן הענינים	
2	..... כללי	15.1
2	..... המפרטים הכלליים	15.2
2	..... תיאור תמציתי של העבודה	15.3
3	..... מערכת VRF DX אינוורטר	15.4
4	..... צנרת גז קירור	15.5
5	..... תעלות אוויר ובידוד	15.6
6	..... קבלני משנה ופיקוח על העבודה	15.7
6	..... אישור ציוד ותכניות ביצוע	15.8
7	..... צביעה והגנה בפני קורוזיה	15.9
7	..... סימון ושילוט	15.10
7	..... ויסות והרצה	15.11
8	..... אחריות ושרות	15.12
8	..... אופני המדידה:	15.13
8	..... רשימת התכניות	15.14

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

15.1 כללי

- א. מפרט זה מתייחס לביצוע מערכות מיזוג אוויר בחדרים הנבנים במרפסות של מבנה "פורטר", באוניברסיטת תל אביב.
- ב. העבודה תכלול הספקה, התקנה, הפעלה וויסות המערכות, הציוד וכן תכלול כל החומרים, חומרי העזר ושאר כל המרכיבים הנחוצים להשלמת העבודה.
- ג. העבודה תבוצע בצורה מקצועית טובה ובמימנות, על-ידי בעלי מקצוע מעולים, בהתאם למתואר במפרט הכללי שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הביטחון ומשרד הבינוי והשיכון, וכנדרש במפרט טכני זה.
- ד. על ידי הגשת הצעתו, מצהיר הקבלן, כי סייר באתר העבודה, הכיר את תנאי העבודה ותנאי השטח, דרכי הגישה, מבנים ומתקנים שכנים וכל המשתמע מכך לגבי ביצוע עבודתו.

15.2 המפרטים הכלליים

- א. להלן רשימת הפרקים של המפרט הכללי הבינ-משרדי, המתייחסים למכרז/חווזה זה:

פרק 00 - מוקדמות -	הוצאה משנת 1996
פרק 06 - מסגרות אומן -	הוצאה משנת 1982
פרק 08 - מתקני חשמל -	הוצאה משנת 1985
פרק 11 - עבודות צביעה -	הוצאה משנת 1991
פרק 15 - מתקני מיזוג אוויר -	הוצאה משנת 1996

ואופני המדידה ותכולת המחירים המצורפים למפרטים הכלליים.

כל המפרטים הכלליים הם אלה שבהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משרד הבטחון ומשרד הבינוי והשיכון או בהוצאות ועדות משותפות למשרד הבטחון ולצה"ל.
כל המסמכים דלעיל, מהווים יחד את מסמכי החווזה, בין שהם מצורפים ובין שאינם מצורפים.

15.3 תיאור תמציתי של העבודה

- א. נשוא העבודה הוא התקנת מערכות מיזוג אוויר, בחדרים הנבנים במרפסות הדרומיות של בנין "פורטר".
- ב. המערכת שתותקן תהיה מערכת VRF עם יחידות מאייד מתועלות או קיריות כמתואר בתוכניות.
- ג. יחידות העיבוי יותקנו על הגג העליון על גבי קונסטרוקציה פלדה עם פלטות פח מגולבן עובי 3 מ"מ מותאמות לסבכה של הרצפה, בתוספת ריפוד בולם רעידות "שוקולדות" מסוג W-PAD.
- ד. התקנת שתי מערכות VRF.

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

- ה. צנרות הגז והחשמל האנכיות יותקנו מחוץ למבנה בצורה אסתטית, בתוך תעלות פח מגולבן עם מכסאות, צבוע לפי דרישת האדריכל.
- ו. ניקוזי המאיידים יבוצעו באמצעות צינורות פלסטיק מבודדות, עם התחברות לצנרת הניקוז האנכית (המבוצעת ע"י אחרים) באמצעות פיטינג מתאים.
- ז. אויר צח לכל חדר יבוצע ע"י פתיחת חור קוטר 200 מ"מ בפנל הפח, ע"י התקנה של שרוול מרותך לפנל הפח אטום בפני חדירת גשם, עם תריס חיצוני מדגם RDDM עם מעבר לצינור גמיש קוטר 150 מ"מ אל המאייד, כמתואר בתוכניות.
- ח. עבור חדרים עם מזגנים קיריים, יבוצע שרוול מרותך כנ"ל, עם וונטה עם אלחוזר ועם תריס חיצוני עמיד בפני גשם, עם שרוול מעבר לצינור גמיש, ועם מפזר בתקרת החדר, כמתואר בתוכניות.
- ט. שחרור אויר מהחדרים יבוצע דרך שרוול מרותך קוטר 200 מ"מ מרותך כנ"ל, ועם תריס RDDM, כמתואר בתוכניות.
- י. צנרת הגז והחשמל האופקית החודרים דרך הפנלים פח, יבוצעו ע"י פתיחת פתח עגול בקוטר מתאים, ועם ריפוד של שרוול גומי להגנה על הצנרת, כולל אטימה נגד גשם.
- יא. בכל חדר יותקן פנל הפעלה שקוע בקיר, או שלט אלחוטי עם עינית, עם תרמוסטט דיגיטלי, עם חיבור אל בקר שליטה מרכזי, שיותקן בחדר אב הבית.
- יב. רגש נוכחות יותקן בכל חדר, להפסקת יחידת המיזוג לאחר שהייה.

15.4 מערכת VRF DX אינוורטר

א. **כללי:**

1. הקבלן יתקין מערכת מיזוג אויר עצמאית המבוססת על יחידת עיבוי מרכזית DX מטיפוס VRF-INVERTER לעבודה עם גז R410A, עם יחידות פנימיות מותאמות, כדוגמת תוצרת "מיצובישי" "דייקין", "היטצ'י", או שווה ערך מאושר.
2. רק קבלן שיאושר ע"י המזמין, ואשר מאושר לביצוע התקנות ע"י יצרן מערכת האינוורטר, יאושר לבצע התקנת המערכת.
3. כל שלבי ההתקנה, של הציוד, קביעת קוטרי הצנרת, התקנת הצנרת, הפיקוד, הבקרה והפעלה, וכד', יבוצעו בקפדנות לפי הנחיות היצרן, ותחת פיקוח צמוד של מנהל ו/או מנהל הפרויקט של היצרן. הקבלן המתקין יציג במהלך העבודה דוחות פיקוח של ספק הציוד המאשרים את טיב עבודתו בהתאם להנחיות הספק.
4. המפרט וההנחיות במפרט זה מתייחסות אמנם למערכת של "מיצובישי", אך כל חברה אחרת שתאושר, תצטרך לעמוד באותן דרישות עקרוניות ורמת ביצוע כמפורט, עם התאמות הכרחיות שיתבקשו ע"י היצרן. עם זאת עמידה בדרישות סף מחייבות בכדי לאשר את הציוד.
5. יחידות המאייד חייבות לעמוד בדרישות תקן 1001, וכל דרישות רשויות כיבוי אש.

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

15.5 צנרת גז קירור

התקנת צנרת גז, בדיקות והוספת גז

- א. מערכות מיזוג אוויר מטיפוס VRF חייבות לעבור תכנון ובדיקה ע"י נציג מאושר של היצרן. ולהלן השלבים :
1. בדיקת כל הציוד שנרכש ע"י הקבלן לפני התקנתו כדי לוודא שהוא תואם את רשימת הרכש החתומה ע"י המתכנן.
 2. יוקפד להשתמש בצנרת המתאימה לעבודה בלחצים של 600 psi בתחום טמפרטורות 70 מ"צ עד 0 מ"צ, המתאימים לקרר R410A בהתאם לאישור ספק ציוד מיזוג האוויר.
 3. הכנת סכמת צנרת ע"י נציג היצרן ומאושר על ידו.
 4. בדיקת הצנרת אחרי התקנתה, ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק והיועץ במקביל.
 5. הפעלת המערכת, הרצה וויסות ע"י נציג מאושר של היצרן \ ספק והיועץ במקביל.
- ב. אגד צנרת – יכלול :
1. צינור גז מבודד.
 2. צינור נוזל מבודד.
 3. צינור מריכף ובתוכו כבל תקשורת דו גידי מסוכך לפי המפורט בהמשך.
- ג. צנרת שהובאה לאתר תונח במקום מוגן מפני פגיעות וקצותיה יהיו אטומים בפקקים בכל מהלך האחסון לקראת שימוש.
- ד. קוטרי הצנרת שיונחו יהיו בדיוק לפי סכמת /שרטוטי צנרת שיסופקו לקבלן. בשום מקרה אין לבצע העבודה ללא סכמות/שרטוטים המאושרים ע"י המתכנן/יועץ מיזוג האוויר או ספק הציוד.
- ה. קווי הצנרת יותוו בקווים ישרים ככל שניתן. יש להימנע ככל שניתן מהתווית הצנרת בתוך קירות או מתחת לרצפה. יש להשתדל שתוואי הצנרת יעבור בתוך פירים או תיקרות מונמכות/סינרים.

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

15.6 תעלות אוויר ובידוד

א. כללי

1. תעלות האוויר והבידוד, וכן אבזרי תעלות ושכבות אוויר יהיו בנויות ומותקנות בהתאם לסעיף 1505, 1506 של המפרט הכללי, וכן לפי מדריכי SMACNA ו-ASHRAE בהוצאתם העדכנית. בנוסף לאמור לעיל:
 2. התעלות יהיו בנויות מפח מגולבן מעולה, בעל גילבון אחיד ללא כתמים, ובלתי מתקלף גם לאחר כיפוף חוזר ונשנה של הפח.
 3. המידות של התעלות המסומנות בתכנית, הן **מידות נטו** של החתך החופשי לזרימת האוויר. אי לכך, בתעלות המבודדות בבידוד אקוסטי פנימי, יש להגדיל את מידות הפח החיצוני בהתאם.
 4. חיבורים גמישים בין תעלות אוויר לבין ציוד מיזוג אוויר יהיו עשויים מרצועות של "אקסלון" ברוחב של 4" עם סרגלי פח מגולבן ברוחב 2" משני הקצוות - מוצר מוגמר של מפעל מוכר כדוגמת "דורו-דין" או שוה ערך מאושר.
- חיבור גמיש של תעלת הספקת אוויר, יבודד בבידוד תרמי חיצוני למנוע הזעה. מחיר הבידוד יהיה כלול במחיר הגמיש.
5. פתחי שירות בתעלות לגישה למדפים, מדפי אש, גופי חימום או כל מנגנון אחר הדורש טיפול, ייבנו מפנל פח מבודד מצוייד בידיות וסגרים כדוגמת "מטפרס" דגם H או שוה ערך מאושר.
 6. הקשתות בתעלות יהיו בעלי רדיוס מרכזי של 1.25 פעם רוחב התעלה שבמישור הרדיוס. בקשתות בעלי רדיוס קטן יותר יש להכניס מכוון זרימה אחד בתעלה שרוחבה בין 50 עד 85 ס"מ, ושני מכווני זרימה בתעלה שרוחבה 90 ס"מ ומעלה.
 7. תעלות האוויר יהיו בנויות לקבלת אטימות מוחלטת לאוויר, ע"י ארג עם משחת סילפס או DECAST על כל החיבורים..

ב. עובי פח של התעלות

1. עובי דפנות הפח עבור **תעלות מרובעות ללחץ נמוך**, יהיו כדלהלן:

<u>רוחב הצלע הגדולה (מ"מ)</u>	<u>עובי פח</u>	<u>הערות</u>
עד 45 ס"מ	0.7 מ"מ	סרגלים עובי 0.8 מ"מ
מ- 46 עד 75 ס"מ	0.8 מ"מ	סרגלים עובי 0.9 מ"מ
מ- 76 עד 135 ס"מ	0.9 מ"מ	סרגלים עובי 1.0 מ"מ, עם תפר עומד
מ- 136 עד 210 ס"מ	1.0 מ"מ	סרגלים עובי 1.0 מ"מ, עם תפר עומד

ג. בידוד אקוסטי פנימי

1. בידוד אקוסטי פנימי לתעלות אוויר יהיה מצמר זכוכית חצי מוקשה עובי 1" בעל צפיפות מזערית של 28 ק"ג למ.ק. עם ציפוי ניאופרן כדוגמת דקט-ליינר, תוצרת אובנס-קרונינג. הבידוד יהיה מודבק לדפנות בדבק מגע בלתי מתלקח, מאושר ע"י המפקח. את הבידוד יש לחזק אל התעלה בכל הקצוות, ע"י פרופילים וזויתנים של פח מגולבן ובאמצע ע"י דיסקיות פח מגולבן, במרחקים שאינם עולים עם 30X30 ס"מ.

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

2. תעלות חיצוניות המותקנות גלויות מתחת כיפת השמים, יבודדו בבידוד אקוסטי פנימי בעובי "2". כל התפרים הארכיים והרחביים, לרבות "שיבלייסטים" יאטמו ע"י מרק העמיד בתנאי חוץ ובקרינת UV.

15.7 קבלני משנה ופיקוח על העבודה

- א. מנהלי עבודה וקבלני משנה שהקבלן יעסיק, חייבים להיות מאושרים על ידי מנהל ו/או מנהל הפרויקט.
- ב. לפני מסירת עבודה כלשהי לקבלן משנה, יגיש הקבלן רשימת קבלני משנה בכל מקצוע, שיש בדעתו להעסיק, בביצוע מכרז/חוזה זה.
- ג. הקבלן אינו רשאי להעסיק קבלן משנה או מנהל עבודה, שלא אושרו על ידי מנהל ו/או מנהל הפרויקט. הרשות בידי מנהל ו/או מנהל הפרויקט לסרב לאשר מסירת עבודה או העסקה של קבלן משנה או מנהל עבודה, אם אלה אינם מתאימים לתפקידם לפי ראות עיניו.
- ד. סירובו של מנהל ו/או מנהל הפרויקט לאשר העסקת קבלן משנה או מנהל עבודה, לא יגרע במאומה מכל התחייבויותיו ואחריותו של הקבלן לפי חוזה זה.
- ה. כל מנהל עבודה מטעם הקבלן ו/או קבלני משנה, יעבוד בכפיפות להוראות מנהל ו/או מנהל הפרויקט, ומתן הוראות המפקח לנ"ל מחייבות את הקבלן. מנהל העבודה יהיה בעל סמכות לייצג את הקבלן, וחתימתו מחייבת את הקבלן.
- ו. למרות כל האמור לעיל, יהיה הקבלן האחראי היחיד לכל העבודה והחומרים שיבוצעו על ידו ו/או ע"י קבלני המשנה.

15.8 אישור ציוד ותכניות ביצוע

- א. לפני התחלת הביצוע יגיש הקבלן לאישור מנהל ו/או מנהל הפרויקט כל המפרטים של הציוד ושל החומרים ואבזרים העומדים להיות מותקנים.
- ב. החומרים והציוד שהקבלן מגיש לאישור יהיו מהמין והטיב המשובח ביותר. בכל מקרה לא יפלו מבחינת הטיב, האמינות והביצועים מהדגמים המתוארים במפרט ובתכניות.
- ג. הקבלן רשאי להגיש לאישור חומרים וציוד של יצרן אחר, אבל בתנאי שהם יהיו בעלי אותה איכות ושהם יתאימו לכל הדרישות של המפרט והתכניות.
- לשם קבלת האישורים, על הקבלן להגיש למנהל ו/או מנהל הפרויקט פרטים ונתונים מלאים שיש בהם בכדי להגדיר ולתאר את המבנה ופעולת הציוד וכן התאמתו לנדרש, כגון דפים קטלוגיים, עקומות או טבלאות פעולה, פרטי חומרים, מידות כלליות, סכמות חשמל ופיקוד, הספקים וכד'.
- ד. קבלן לא יתחיל בייצור או בהזמנה של ציוד וחומרים טרם קיבל אישור בכתב על מפרטי הציוד והחומרים שהגיש לאישור.
- ה. אישור שניתן לקבלן ביחס או מקור המוצרים, אינו מהווה אישור על טיב המוצר שיסופק מאותו מקור, והרשות בידי המפקח לפסול מוצרים שיסופקו אם הם לא יתאימו לצרכי העבודה.

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

15.9 צביעה והגנה בפני קורוזיה

- א. כל עבודות הצביעה והגנה בפני קורוזיה יבוצעו בהתאם לסעיף 15075, ופרק 11 "עבודות צביעה" של המפרט הכללי.
- ב. כל חלקי ציוד, חומרים, חומרי עזר, חלקי קונסטרוקציה וכד' יטופלו ע"י הקבלן טיפול מונע כנגד קורוזיה וייצבעו בהתאם למפורט להלן.
- ג. כל צביעה אנטי קורוזיבית תיעשה לפני קביעת האלמנטים במקום. יש להמתין לזמן ייבוש של 24 שעות בין שכבות הצבע.
- ד. כל הברגים, אומים, דיסקיות (שייבות), ברגי פטנט, מסמרות ושאר אמצעי קביעה, יהיו עשויים מחומר בלתי מחליד, או יהיו מצופים בקדמיום.
- ה. כל חלקי הקונסטרוקציה, המשמשים לחיזוק ולתמיכה של צנרת, ציוד, מפוחי נחשון וכד', יהיו מגולבנים.

15.10 סימון ושילוט

- א. על הקבלן לסמן ולשלט את כל מרכיבי המערכת.
- ב. כל הציוד כגון: יחידות מיזוג אויר, מפוחים, וכד', יזוהו ע"י שלטי סנדויץ חרוטים בגודל מתאים, בהתאם לסימנם בתכניות.
- ג. שלטי הסימון יחוברו לציוד באמצעים מיכניים, כגון: ברגי פטנט או מסמרות.
- ד. כל אביזרי החשמל, הפיקוד, מנתקים וכד', יזוהו ע"י שלטי סנדויץ, בהתאם לתפקידם ו/או השתייכותם לציוד שהם משרתים, ולפי סימונם בתכניות.
- ה. השלטים יותקנו מתחת לאביזרים ולא על גבי מכסי תעלות מתפרקים ולא על גבי האבזר עצמו.

15.11 ויסות והרצה

- א. בזמן הקמת המתקן, על הקבלן למנוע כניסת לכלוך לתוך ציוד, מכונות וצנרת. יש לכסות במכסים אטומים את כל הקצוות של צינורות באיחסון, צינורות בהתקנה, ופתחי מים של ציוד ומכונות.
- ב. יש לאטום במכסים אטומים את כל הקצוות של תעלות אויר, בזמן ההתקנה או לאחריה. אין להשאיר פתח תעלה פתוח למשך הלילה.
- ג. הקבלן יפעיל את מערכות המתקן, ויווסת אותם לפעולה מושלמת בהתאם לנדרש.
- ד. עם גמר הבדיקות והויסותים, יפעיל הקבלן את המתקן בשלמותו, וידגים את הפעולה בפני מנהל ו/או מנהל הפרויקט.
- ה. לאחר ההפעלה וההדגמה לשביעות רצונו של מנהל ו/או מנהל הפרויקט, יופעל המתקן במשך

מכרז פומבי מס' 3312/2019 לבחירת קבלן להספקה של מערכת מיזוג אוויר מסוג VRF/VRV והתקנתה בחדרים שבמרפסת בניין ביה"ס ללימודי הסביבה ע"ש פורטר

- תקופה של לא פחות משבועיים. במשך תקופה זו ידריך וינחה הקבלן את מנהל ו/או מנהל הפרויקט וצוות ההפעלה, בכל הקשור בטיפול, הפעלה ואחזקה של מתקן.
- ד. עם גמר ההפעלה ותקופה ההרצה, יימסר המתקן לאישור מנהל ו/או מנהל הפרויקט.
- קבלת המתקן על ידי מנהל ו/או מנהל הפרויקט מותנית בין היתר, בגמר כל עבודות התיקונים וההסתייגויות שנמסרו לקבלן על ידי מנהל ו/או מנהל הפרויקט ו/או המהנדס.
- ה. בתקופת ההרצה יבצע הקבלן ויסות זרימת אוויר ויכין דפי דיווח.
- כמו כן יבצע הקבלן ויסות וכיול של כל מכשירי הבקרה, וכן מכשירי ההגנה והבטחון של המערכת.

15.12 אחריות ושרות

- א. הזוכה יישא באחריות לטיב העבודות אשר יבצע במסגרת ההתקשרות למשך תקופה של 36 חודשים מסיום כל עבודה.
- ב. המציע הזוכה יישא באחריות לטיב החומרים והציוד שסיפק למשך תקופה של 36 חודשים החל ממועד קבלת תעודת השלמה לעבודות.

15.13 אופני המדידה

- אופני המדידה יהיו בהתאם לסעיף 1500 של המפרט הכללי. בנוסף לאמור במפרט הכללי, אופני המדידה יהיו כדלהלן:
- א. מדידת תעלות אוויר
1. תעלות אוויר יימדדו במטרים רבועיים של השטח הפנימי של התעלה כדלהלן:
 - אורך התעלה יימדד נטו לאורך ציר התעלה הגמורה (בניכוי מכונות, ציוד או שאר אביזרים הנמדדים בנפרד).
 - היקף התעלה יימדד לפי המידות הפנימיות שלה, ניצב לקיר.
 - שטח התעלה ייקבע ע"י הכפלת האורך בהיקף התעלה, לכל קטע וקטע.
 2. תוספות לשטח הנמדד של התעלה:
 - עבור קשת בתעלה, יתווסף 1 מ' אורך תעלה בנוסף לאורך הצירי הנמדד, ועבור קשת מתח. בקשת מעבר, היקף התעלה ייקבע לפי הצד עם המידות הגדולות.

15.14 רשימת התכניות

1. 1409-01 : מיזוג אוויר – תכנית קומ 01
2. 1409-02 : מיזוג אוויר – תכנית קומה 02 וקומת גג