

מפרט טכני:

שירותי אחזקת מערכות חשמל מתח נמוך במתקני דרום

1. כללי
השירותים אותם יבצע הקבלן בהתאם להוראות הסכם זה הינם שירותי אחזקת מערכות חשמל מתח נמוך במתקני הדרום של חברה "תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ" (תש"ן) וחברת קו מוצרי דלק (קמ"ד) כמפורט להלן.

2. תיאור העבודה
2.1 ביצוע עבודות אחזקה מונעת של מערכות חשמל במתח נמוך.
העבודות תבוצענה בהתאם למפרט זה, מפרטי והוראות יצרני הציוד, חוקי הבטיחות ותקנות החשמל והנחיות המהנדס ו/או המפקח.

2.2 תיקון תקלות ואחזקת מתקנים מכל סוג למערכות חשמל מתח נמוך.

2.3 העבודות יבוצעו במתקנים של חברת תש"ן/קמ"ד הבאים באזור דרום:

- 2.1.1 בילו.
- 2.1.2 אשקלון.
- 2.1.3 אשל.
- 2.1.4 אפרת.
- 2.1.5 קמ"ד אשדוד.
- 2.1.6 קמ"ד ירושלים.
- 2.1.7 קמ"ד ב"ש.
- 2.1.8 מסילת ציון.
- 2.1.9 מבנה מנהלה (הרצליה) .
- 2.1.10 עפ"י הנחיית המפקח . במתקני הדרום .

3. עבודות אחזקה מונעת

עבודות באחזקה מונעת תכלולנה, בין היתר, את הפעולות הבאות:

טיפול בלוחות חשמל מתח נמוך

לצרכי תמחור, לוחות חשמל מתח נמוך מחולקים לארבע קבוצות:

1. לוחות בזרם מקסימלי מעל 1000 א'
2. לוחות בזרם מקסימלי מעל 250 א' עד 1000 א' כולל
3. לוחות בזרם מקסימלי מעל 100 א' עד 250 א' כולל
4. לוחות בזרם מקסימלי עד 100 א' כולל

טיפול בלוחות מקבוצה 1 יכלול כל העבודות ופעולות מפורטות בטופס הנהלים

(" PEI0-5-1230 "

טיפול בלוחות מקבוצות 2, 3, 4 יכלול כל העבודות ופעולות מפורטות בטופס הנהלים

(" PEI0-5-1229 "

טיפול בקופסה הסתעפות יכלול כל העבודות ופעולות מפורטות בטופס הנהלים

(" PEI0-5-1229 "

הערות לביצוע פעולות אחזקה בלוחות חשמל:

- בדיקת פעולת מפסקי אוויר: ניתוק וחיבור יבוצע גם באמצעות לחצני פיקוד וגם באמצעות לחצנים מכניים על המפסק
- כיוול הגנות מפסקי אוויר יבוצע באמצעות מכשיר לסימולציה הזרמת זרם
- בדיקת פעולת מפסקי זרם מכל הסוגים תכלול בדיקת סלילי הפעלה והפסקה ומגעי עזר
- כיוול הגנות מפסקי זרם ייבדק יחד עם מהנדס/מפקח או חשמלאי המתקן
- בדיקת ממסרי פחת יבוצע ע"י לחיצה על לחצן TEST
- ניקיון בלוח חשמל וחיזוק ברגים יבוצע רק אחרי ניתוק מקור הזנת חשמל ללוח ובדיקה שאין נוכחות מתח בלוח. הבדיקה תבוצע ע"י ראש צוות אחזקה.
- ניקיון בלוח חשמל יבוצע באמצעות מברשת ושואב אבק ויכלול גם ניקיון גג הלוח
- חיזוק ברגים בפסי הצבירה, מפסקים, מגענים, מבודדים, וראשי כבל יבוצע ע"י מפתח מומנט
- בדיקת תפקוד מערכות פיקוד בלוח יבוצע יחד עם מהנדס/מפקח או חשמלאי המתקן
- עבודות אחזקה יכללו ניקיון בחדרי חשמל ובתעלות כבלים

בנוסף לפעולות המפורטות בטפסים, יבצע הקבלן מפעם לפעם לפי דרישה של מהנדס/מפקח עבודות אחזקה הבאות בלוחות חשמל:

1. טיפול במפסק אויר ע"י טכנאי מוסמך
2. השלמת כיסוי מפני נגיעה מקרית ע"י מגנים מפרפקס
3. השלמת מכסים תעלות גידים בלוח המטופל
4. השלמת שילוט אביזרים בלוח המטופל
5. השלמת מספור גידים וסימון כבלים מחוברים ללוח המטופל
6. סידור כבלים וגידים
7. איטום מעברי כבלים ולוחות חשמל באמצעות חומר חסין אש
8. איטום קצוות צינורות עד 6" באמצעות חומר אטימה חסין אש
9. ניקוי לוחות באמצעות CO2 או חומר כימי

עבודות הנ"ל ישולמו בנפרד לפי כתב כמויות.

טיפול בלוחות מכשור ובקרה

טיפול בלוחות מכשור ובקרה יכלול את כל העבודות ופעולות מפורטות להלן:

- ביצוע ניקיון כללי של הלוח הכולל שאיבת אבק
- ביצוע בדיקה חזותית
- בדיקת תקינות מנגנוני נעילת דלתות ואטימות דלתות
- ביצוע חיזוק ברגים והחלפה לפי הצורך של סופיות כבל
- סידור ועיגון גידים וכבלים
- בדיקת שילוט וסימון בלוח לאביזרים, ציוד, גידים ולכבלים
-

טיפול בקופסאות הסתעפות JB

טיפול בקופסאות הסתעפות JB יכלול את כל העבודות ופעולות מפורטות להלן :

- בדיקה חזותית וצביעה לפי הצורך
- בדיקת שלט עם שם ומספר הקופסה
- בדיקת שילוט וסימון גידים וכבלים
- בדיקת אטימות הקופסה
- בדיקת אטימות כניסות הכבלים
- חיזוק או החלפת כניסות הכבלים, סגירת כניסות הכבלים פנויות באמצעות גומי עגול בקוטר מתאים
- חיזוק ברגים.
- סידור כבלים וגידים.

טיפול בנקודת חבור הארקה

טיפול בנקודות חיבור הארקה יכלול כל העבודות ופעולות הבאות:

- בדיקה חזותית של חיבורי הארקה
- ביצוע ניקיון והחלפת נעלי כבל וברגים בלויים וחיזוק ברגים במפתח מומנט
- ניקיון פסי הארקה והשוואת פוטנציאלים
- זיהוי ופתיחת כל השוחות בהם אלקטרודות הארקה
- סילוק עפר ופסולת מתוך השוחות
- צביעת ומספור השוחות

הוראות לביצוע העבודות אחזקה מונעת

עבודות באחזקה מונעת בלוחות, קופסאות וציודים יבוצעו פעם בשנתיים.

על הקבלן לספק את כל אמצעים, המכשירים, כלים, ציוד מעבדה והחומרים הנדרשים לביצוע העבודות. כל המכשירים וציוד המעבדה יהיו בעלי תעודת כיוול בתוקף. להלן רשימת ציוד עיקרי הנדרשים מהקבלן:

- מכשיר הזרקת זרם עבור בדיקת הגנות
- מכשיר מגר עד 1KV
- מכשיר רב מודד עם יכולת למדידת mA
- אמפרמטר צבת עד 1000 א'
- מפתחות מומנט
- מכשיר לבדיקת התנגדות הארקה כלפי מאסה כללית של האדמה
- רכב

עבודות באחזקה מונעת יבוצעו בד"כ בשעות עבודה שגרתיות ובתיאום מראש עד 48 שעות.

עבודות באחזקה מונעת יבוצעו בהתאם לאישור ביצוע עבודות יזומות, חתום ע"י המהנדס.

צוות אחזקה מונעת

הקבלן יקצה צוות קבוע לביצוע עבודות אחזקה מונעת. הצוות יורכב משני אנשים:

- ראש צוות, בעל רישיון חשמלאי מוסמך לפחות

- חשמלאי, בעל רישיון חשמלאי עוזר לפחות

הצוות יהיה קבוע לכל תקופת ההסכם. החלפת הצוות או חלק ממנו מותרת רק באישור של המהנדס מראש ובכתב.

תמורה בגין עבודות אחזקת מונעת

התמורה בגין עבודות אחזקה מונעת תשולם לפי מחיר קבוע לכל סוג העבודה בהתאם לכתב

כמויות

4. אחזקת שבר

עבודות באחזקת שבר תכלולנה טיפול ותיקון תקלות במערכות מתח נמוך מכל סוג. העבודות תבוצענה על ידי צוות חשמלאים אשר ניתן להפעילו לפי שיקול הדעת של המהנדס בכל תחומי עבודות החשמל: לוחות, תשתיות, תאורה, בקרה ומכשור.

הקבלן יספק כל החומרים, הנדרשים לתיקון התקלה וחלקי חילוף במקום חלקים בלתי תקינים ויבצע תיקון התקלות בהתאם לדרישת המהנדס/מפקח. עבודות אלו יבוצעו באישור מראש של המהנדס או נציגו.

עבודות באחזקת שבר יבוצעו בד"כ בשעות עבודה שגרתיות ובתיאום מראש עד 48 שעות.

קריאות דחופות

במקרים דחופים כפי שיקבע ע"י המהנדס או נציגו, יענה הקבלן לקריאת תוך שעתיים, לזיהוי התקלה ע"י נציגו הבכיר והמוסמך.

ההזמנה תתבצע טלפונית או באמצעות הפקס ע"י המהנדס או נציגו.

תחילת הטיפול בתקלה תעשה תוך 4 שעות מרגע הקריאה.

הענות לקריאה במקרה דחוף מהווה תנאי יסודי בחוזה והחברה תראה באי עמידה בתנאים הנ"ל הפרת חוזה והיא תהיה זכאית לדרוש מהקבלן פיצויים במידה ויגרמו לה נזקים.

צוות אחזקת שבר

הקבלן יקצה צוות לביצוע עבודות אחזקת שבר. הצוות יכלול מספיק עובדים לטיפול בתקלות במערכות חשמל מתח נמוך מכל סוג. בד"כ צוות יכלול 3-4 עובדים. הצוות יורכב מבעלי מקצוע הבאים:

- ראש צוות, בעל רישיון חשמלאי מוסמך לפחות
- חשמלאי, בעל רישיון חשמלאי עוזר לפחות
- עובדים נוספים במקצועות לפי הצורך
- במידת הצורך יספק הקבלן כוח עזר וספקי שירות ויפעיל אותם בהתאם לדרישות.

הקבלן יספק כל הכילים הנדרשים לטיפול בתקלות כגון:

- טרקטור או מחפרון
- משאית-מנוף עם סל אדם עם זרוע עד 8 מ' לפי הצורך

- פטיש קונגו חשמלי או פניאומטי
- מכונת קידוח חורים בבטון עד 6"
- מכונת ריתוך
- גנראטור נייד בהספק הנדרש

אספקת חומרים וחלקי חילוף

הקבלן יספק חומרים וחלקי חילוף הנדרשים לטיפול בתקלות. תשלום בגין אספקת חומרים וחלקי חילוף יבוצע לפי מחירון שימלא הקבלן במסגרת המכרז. אם יידרש הקבלן לספק חומרים או חלקי חילוף שלא מופיעים במחירון, התשלום יתבצע עפ"י חשבונית בתוספת 15% רווח קבלני.

תמורה בגין עבודות אחזקת שבר

התמורה בגין עבודות אחזקת שבר תחושב עפ"י שעות העבודה שהושקעו בפועל וכנגד הגשת יומן עבודה מפורט שיכלול את שמות העובדים, דרגתו המקצועית (סוג רישיון), נושא העבודה, רשימת חומרים וחלקי חילוף, תאריך ושעות עבודה.

התמורה הנזכרת לעיל תשולם לקבלן עבור ביצוע עבודות אחזקת שבר בימים א' – ה' משעה 07:00 עד שעה 16:00.

עבור עבודה משעה 16:00 עד שעה 19:00 תשולם לקבלן תוספת של 25%.

עבור עבודה משעה 19:00 עד שעה 07:00 תשולם לקבלן תוספת של 50%.

עבור עבודה בימי שישי וערבי חג (משעה 14:00), בשבתות ובחגים תשולם לקבלן תוספת של 100%.

למען הסר ספק, לא תשולם לקבלן תוספת על קריאה במקרים דחופים. התמורה הנ"ל כוללת הוצאות נסיעה, אשל וזמני נסיעות.

אספקת לוחות חשמל

במידת הצורך ועפ"י הנחיית המזמין/מפקח על הקבלן לייצר, לספק ולהתקין לוחות חשמל כמפורט בכתב הכמויות.

מבנה הלוחות

הלוחות יהיו מפלדה מגולוונת במידות הנדרשות עם דלתות בהתאם למפרט זה, כתב כמויות ולשרטוטים המצורפים.

הלוחות יהיו תוצרת חברת תמחש או ש"ע, מאושר ע"י המהנדס.

דרגת אטימות הלוחות תהיה IP44 לפחות ועל הקבלן יהיה להציג מסמכים אשר מאשרים זאת.

כל אביזרים מותקנים על הדלתות, יענו לדרישת רמת אטימות של הלוח.

הלוחות יכללו את כל ציוד העזר כולל מהדקים (מהדקי כוח, מהדקי שטח, מהדקי כרטיס, מהדקי זרם, מהדקי נתיך עם LED), תעלות חיווט, חיווט, ברזל מחורץ, פסי צבירה, פסי הארקה, שקעי שרות, כניסות כבלים, תאורת לוח, מפסק גבול להפעלת התאורה בפתיחת הדלת, שילוט וכל הדרוש להשלמת המבנה.

בתא בו מותקן ציוד בקרה, יהיו פסי מהדקים לכרטיסים שיתוכננו בצורה הבאה:

- לכל כרטיס PLC המותקן בלוח תותקן קבוצת מהדקים מותאמת לסוג הכרטיס המחוט אליו.
 - לכרטיסים המוגדרים בתוכניות כעתידיים, יוכנו מהדקים בעת יצור הלוח ויחווטו למתאמיים מתאימים.
 - הלוח יתוכן כך שיישאר מספיק מקום בתא הבקר על פסי ה DIN להכיל את כמות המהדקים הדרושה עבור כמות הכרטיסים הסופית בהתאם לגודל המארז.
- כל הברגים והאומים, שרוולים, פינים, ידיות הפעלה וכדומה יהיו מצופים על מנת למנוע קורוזיה. הציפוי יהיה בכרום או חומר דומה המאושר על ידי המהנדס.

כניסת הכבלים ללוחות תהיה מלמטה דרך כניסות כבלים אטומים. הכבלים יחוזקו באמצעות חבקים לפס מתכת בתחתית הלוח.

כל האביזרים כגון מפתחות לדלתות הלוח, כלים מיוחדים, ברגים לחיזוק המבנה לקונסטרוקציה (אם נדרש) וכדומה, יסופקו יחד עם הלוח. האביזרים הנ"ל יסופקו בשני סטים.

הלוחות יכילו הפרדות, מחיצות ותמיכות כנדרש.

הלוחות יתוכננו כך שניתן יהיה להוסיף ציוד בעתיד ללא צורך בפירוק החיווט, הציוד וכניסות הכבלים הקיימים. יש להשיר מקום להוספת 30% ציוד ומהדקים לפחות.

כל חלקים מתכתיים בלוחות יאורקו בחוט נחושת מבודד גמיש בחתך מתאים.

בדלת כל לוח יותקן תא לתכניות. חיבור תא התכניות לדלת לא יבוצע בהדבקה.

מהדקים

המהדקים יהיו מתוצרת פניקס או שווה ערך מאושר ע"י המהנדס.

גודל מינימלי של המהדק יתאים לחוט של 4 מ"מ.

צבעי מהדקים:

- מהדקי כוח – אפור
 - מהדקי "0" - כחול
 - מהדקי VDC 24 – אדום ושחור
 - מהדקי כרטיסי בקר – בהתאם לצבע חוטים
 - IS – כחול
 - הארקה – ירוק/צהוב.
- המהדקים יהיו עם סימניות מודפסות.

כמות המהדקים בפסי מהדקים יהיה לפי תכניות.

כל קבוצת מהדקים תסומן בהתאם לתוכניות ע"י אביזר מיוחד בראש הקבוצה ולא על התעלות.

מהדקים לחיבור +24VDC בתוך פסי המהדקים יהיו מהדקי FUSE עם LED. גודל הפיוז ייקבע לפי סוג ה I/O.

מהדקים דו קומתיים אינם מאושרים לשימוש.

המהדקים יהיו מהדקי ברגים ולא מהדקי קפיץ.

פסי מהדקים לסיגנלים אנלוגיים ייבנו משני סוגי המהדקים:

עבור מהדקי חיבור +24 VDC, יש להשתמש במהדק עם 0.1A FUSE ו LED.

עבור מהדקי INPUTS, יעשה שימוש במהדקי זרם המאפשרים חיבור מכשיר מדידה ופתיחת המעגל לצורך בדיקות ואיתור תקלות ללא ניתוק גידים מהמהדק כדוגמת מהדקים מתוצרת פניקס דגם UK5MTK.

גידים

הגידים של מעגלי כח הפיקוד יהיו גמישים וצבעוניים בהתאם לפירוט הבא:

- הזנת מתח 400 VAC: פאזה אפס
חום כחול בהיר
- הזנת מתח 220 VAC: פאזה אפס
חום כחול בהיר
- הזנת מתח 24 VDC: "+"
שחור "-"
- I/O דיסקרטיים: "+"
שחור "-"
- I/O דיסקרטיים:
כניסות- כתום
יציאות - אפור
- כניסת RTD: לבן, שחור, אדום
- שטח החתך המינימלי של הגידים יהיה 0.75 מ"ר ובעלי בידוד עמיד בטמפרטורה של 90°C.

חיבור הגידים למהדקים יהיה עם סופיות.

קצוות חוטים יסומנו בהתאם למספר מהדק בסימניות מודפסות.

מפסקי זרם

מפסקי זרם יהיו מסוג מאזי"ם עם הגנות טרמית ומגנטית בכשר ניתוק 10 ק"א לפחות עפ"י דרישות תכניות.

מפסקים יצוידו במגעי עזר בכמות הנדרשת ובסלילי הפסקה 230VAC.

המפסקים יהיו מתוצרת אחד מיצרנים מאושרים:

ABB SACE

Schneider Electric

EATON

מאמ"תים ומנתקים
מאמ"תים למתח UPS יהיו חד קוטביים עם ניתוק אפס.
מאמ"תים למתח 230 VAC (לא UPS) יהיו חד קוטביים.
מאמ"תים למתח 24 VDC יהיו דו קוטביים.
המאמ"תים יהיו מתוצרת אחד מיצרנים מאושרים:

ABB SACE

Schneider Electric

EATON

ממסרי פיקוד.

ממסרי הפיקוד יהיו למתח חילופין 230 וולט או 24 וולט ז"י. הממסרים יצוידו ב- 4 מגעים N.O. וב- 4 מגעים N.C. כולל נורית LED ומנגנון אילוץ.

ממסרי פיקוד תהיינה תוצרת חברת IZUMI או שווה ערך מאושר.

מנורות אינדיקציה

מנורות האינדיקציה תהיינה להתקנה על הפנל עם נורות LED. המנורות תהיינה ל- 230 וולט מתח חילופין.

מנורות האינדיקציה תהיינה תוצרת חברת IZUMI או שווה ערך מאושר.

פסי צבירה

בחלק העליון של הלוח תותקן מערכת פסי צבירה לזרם בהתאם למצוין בשרטוטים ובכתב הכמויות. הפסים יתאימו לזרם קצר של 15KA. על היצרן להמציא חישוב המאשר התאמת חיזוק פסי הצבירה לזרמים הדרושים.

הפסים יסומנו בסימון מתאים המתאר פאזה – R.S.T. או צבעים. פסי הצבירה יעשו מנחושת עם פינות מעוגלות. הפסים יבודדו לכל אורכם על ידי שרוול בידוד או כיסוי פרספקס, בהתאם להחלטת המזמין. חיבור הפסים יהיה על ידי ברגים.

כיסויים

כל המקומות הגלויים למתח לאחר פתיחת/פירוק של הדלת וכן פסי החיבור, פסי הצבירה בתוך הלוח וכן נקודות החיבור על הדלתות, יכוסו בכיסוי פרספקס שקוף המתפרק על ידי ברגים. על כל כיסוי כזה יופיע שלט אזהרה.

תעלות

תעלות PVC יהיו בגדלים מתאימים לכמות הכבלים בלוח. תחילת תכנון התעלות יהיה בתאום עם נציגי המזמין.

בכל לוח תהיה תעלה נפרדת צרה לכבלי תקשורת.

שילוט וסימון

כל האביזרים בתוך הלוחות ישולטו באמצעות שלטי סנדויץ' בחריטה לבן על גבי רקע צבעונית לפי הפירוט:

- רקע שחור לאביזרים ומהדקים במתח NON UPS 230 VAC
 - רקע אדום לאביזרים ומהדקים במתח UPS 230 VAC
 - רקע כחול לאביזרים ומהדקים במתח 24 VDC
- השילוט יחובר ללוחות באמצעות ברגים (לא הדבקה) או מסמרות פלסטיות.

כל אביזר בלוח יזוהה על פי שלט בהתאם לסימונו בתוכניות.

השילוט לא יקבע על גבי האביזרים אלא על גבי חלקים קבועים בלוח.

תיאור פונקציונלי של האינדיקציות/אביזרים/הנחיות יהיה בעברית.

גודל השלטים יקבע בשיתוף עם המזמין.

המזמין רשאי לדרוש שלטים נוספים להתקנה בלוחות ככל שיידרש לצורכי אחזקה ותפעול הלוחות.

שילוט על דלתות יתבצע משני צידי הדלת – חיצוני ופנימי.

בדיקות

בדיקה חשמלית באמצעות מגר למתח 1.0KV, כאשר המנתקים שלופים, והמכשירים אינם מחוברים להזנת מתח.

בדיקות התאמות לתוכניות כולל שילוט בהתאם.

בדיקה פונקציונלית של מכשירים וחווט בהתאם לתוכניות.

בדיקת פיקוד תחת מתח בנוכחות נציגי המזמין.

בדיקת I/O מלאה במפעל היצרן בנוכחות נציגי המזמין

לפני אספקת הלוחות, היצרן יגיש דו"ח בדיקות מלא המתאר את כל הבדיקות שבוצעו ותוצאותיו.

הוראות והנחיות מיוחדות

הקבלן יגיש תוך 10 ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה, תכנית עבודה מפורטת אשר תכלול בין היתר:

- מועד להגשת תכנית מכנית וחשמלית של הלוחות לאישור המזמין.
 - מועד הגשת רשימת ציוד מלאה ומעודכנת לאישור המזמין כגון מאמ"טים, תעלות וכו'.
 - מועד גמר ייצור הלוחות.
 - מועד לבדיקת הלוחות בבית המלאכה של הקבלן.
 - מועד הובלה הלוחות למתקן המזמין.
- ציוד ייחשב כציוד שנמסר למזמין רק לאחר שהותקן, חובר למתח, עבור את הבדיקות והפעל בהתאם לתכנון ואושר ע"י המזמין.

על כל ציוד שיספוק, אשר לגביו קיים תקן ישראלי, לעמוד בדרישות מכון התקנים הישראלי, בעדר תקן ישראלי, בהתאם לאחד מהתקנים או מההמלצות הבאים: IEC, DIN-VDE או BS כנדרש בארץ ייצור הציוד. הציוד על כל פרטיו והתקנתו, חייב להיות תואם את חוק החשמל ולעמוד בדרישות חברת החשמל.

כל הציוד או חלקים ממנו חייבים לעמוד בטמפרטורת סביבה של 50°C.

הקבלן יספק תיאור טכני וקטלוגים של הציוד שהוצע על ידו לאחר שהוא בדק שהציוד המוצע מתאים להתקנה מבחינת התכונות החשמליות והמכניות. הציוד העיקרי יהיה מתוצרת של חברות ידועות בעולם ומיוצגות בארץ, אשר יבטיחו אספקת חלפים במקרה הצורך במשך 10 שנים.

במידה ובקטלוגים של היצרן יצוין שהציוד בתנאי התקנה ו/או בתנאי האקלים, סביבה וכו', חייב תיקון/שינוי בערכים/תכונות חשמליות, יספק הקבלן את הציוד הנדרש על פי המפרט וזאת לאחר ביצוע התיקון/שינוי הנדרש לעיל.

במידה והמציע מציע ציוד בעל תכונות טכניות ו/או מידות השונות מאלה שמתוארות במפרט, עליו לציין במפורש את כל הסטיות עם הגשת ההצעה וכספית ולקבל על כך אישור ממנהל הפרויקט, לפני חתימת החוזה.

חומר טכני מצורף להצעה

המציע יצרף להצעתו חומר טכני כדלקמן:

- מראה כללי של הלוחות כולל מידות ודלתות.
- חתכים אופייניים של הלוחות.
- שם היצרן, דגם מדויק וקטלוגים מפורטים של הציוד העיקרי:
 - מבנה הלוחות
 - מפסקי זרם
 - מגענים
 - הגנות עומס יתר
 - שנאי זרם
 - הגנות מתח יתר
 - פסי צבירה
 - מכשירי מדידה
 - ספקי כח
 - ממסרי פיקוד
 - מאמ"תים
 - נוריות סימון
 - מהדקים