

327535#

נספח 5

מפרט טכני

מכרז מס' PD26000253 - שירותי אחזקת מנועים חשמליים במתקני החברה

1. כללי

השירותים אותם יבצע הקבלן בהתאם להוראות הסכם זה הינה שירותי אחזקת מנועים חשמליים במתקני החברה "תשתיות אנרגיה בע"מ/מקו מוצרי דלק בע"מ" כמפורט להלן.

2. היקף העבודה

- העבודה במסגרת חוזה זה כוללת: שיפוץ מנועי חשמליים מסוג סגור לחלוטין רגילים, דגם "N" או דגם "FLP", רוטור כלוב או רוטור מלופף, בגדלים שבין 40 כ"ס ל- 600 כ"ס מתח נמוך (400 VAC) ובגדלים שבין 200 כ"ס ל- 2000 כ"ס מתח גבוה (3.3 kV – 6.6 kV).
- היקף השיפוץ יקבע עבור כל מנוע ומנוע ויקבל את אישור מהנדס החשמל הרלוונטי לפני תחילת ביצוע העבודה.
- העבודה תבצע מפעם לפעם (אחזקת שבר) לפי צרכי החברה ולפי הודעה מהמהנדס ואין כל התחייבות לגבי כמויות כלליות או מכל גודל של מנוע. כמו כן, החברה שומרת לעצמה את הזכות לפצל העבודה בין כמה קבלנים.
- על הקבלן לבצע את העבודה לפי מיטב כללי המקצוע, ברמה גבוהה ובכפוף להוראות, החוקים, התקנות, הנהלים והנוהגים הקשורים לביצוע העבודה נושא חוזה זה ולשביעות רצונו המלאה של המהנדס.
- הקבלן המבצע יקיים נוהל מאושר של אבטחת איכות בהתאם ל ISO 9000 לפי הדרישה של ת"י 60079 פרק 19

3. תיאור אתרי העבודה

העבודה תבוצע באתרי החברה בהתאם לפרוט הבא:

<u>מתקני תשתיות נפט ואנרגיה</u>	א.	ב.	<u>מתקני קמ"ד</u>
טרמינל קריית חיים			קמ"ד חיפה
נמל הדלק בחיפה			קמ"ד חדרה
מתקן אלרואי			קמ"ד אשדוד
מתקן בילו			מתקן מסילת ציון
מתקן אשקלון דרום			קמ"ד גלילות
מתקן אשל			
מתקן אפרת			

• חלק מהמתקנים סמוכים לסביבה ימית

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



4.2.2 תנאי מתקן

הטמפרטורה המקסימלית – 40 C בצל	4.2.2.1
הטמפרטורה המינימלית – 0 C	4.2.2.2
לחות יחסית – 90%	4.2.2.3
סיווג מתקנים – מוגן התפוצצות Zone 2 או רגיל.	4.2.2.4

4.2.3 תנאים כלליים מיוחדים

4.2.3.1 מסמכים נלווים

המסמכים הרשומים מטה מהווים חלק בלתי נפרד מהמסמכים הטכניים של החוזה. מסמכים אלה ירכשו על ידי הקבלן אשר ילמד אותם ויישם אותם בהצעתו, בביצוע העבודה.

- א. המפרט הכללי לעבודות בניין – פרק "חשמל 08", 1985 של הועדה הבין-משרדית.
- ב. תקן ישראלי ת"י 60079 חלק 19 – ציוד חשמלי לשימוש אטמוספירות נפיצות; תיקון ושיפוץ ציוד.
- ג. חוק חשמל.
- ד. ת"י 108.
- ה. דרישות חברת החשמל.
- ו. ת"י אחרים הרלוונטים לביצוע העבודה הנידונה.
- ז. דרישות ספציפיות של החברה.

4.2.3.2 ביצוע העבודה

- א. העבודה צריכה להתבצע כך שבעת העבודות באתר, תיגרם הפרעה והפסקה מינימלית לתפעול המתקן.
- ב. בכל מקרה יגיש הקבלן תכנית פעילויות וזמנים באתר, בכל הקשור להפסקת מתקנים. כל הנ"ל מותנה בתיאום מוקדם עם מנהל המתקן ובאישור המהנדס.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



4.3 אופן ביצוע העבודות – כללי

4.3.1 העבודות תתבצענה בהתאם לתכניות, למפרטים, לחוק החשמל וכל אותם תקנים המהווים את הכללים המפורשים על פיהם נעשות עבודות חשמל בהתאם לחוק, ובהתאם להוראות המהנדס אשר פסיקתו תהא קובעת וסופית.

4.3.2 הקבלן יעסיק בעבודות נושא חוזה זה, בעלי מקצוע מעולים והמוסמכים לבצע עבודות מהסוגים הנדרשים עפ"י החוזה. המהנדס יהיה רשאי לדרוש סילוק עובד או עובדים אשר לדעתו אינם עומדים בדרישות המקצוע או מכל סיבה אחרת.

4.4 פירוט העבודה

א. פירוק המנוע מבסיסו כולל פירוק מצמד. (ניתוק כבלי חשמל ומכשור יבוצע ע"י המזמין).

ב. העמסה.

ג. הובלה למפעל.

ד. בדיקת המנוע ע"י בודק מוסמך והוצאת הצעת מחיר לשיפוץ בהתאם לכתב כמויות.

ה. קבלת אישור המזמין לביצוע השיפוץ.

ו. פירוק המנוע וביצוע שיפוץ הנדרש.

ז. בדיקת המנוע לאחר השיפוץ ע"י בודק מוסמך כולל הצאת דו"ח מפורט בפורמט מאושר ע"י המזמין.

ח. הובלה ממפעל הקבלן חזרה לשטח המתקן.

ט. פריקה.

י. הרכבה והתקנה על הבסיס.

יא. חיבור חוזר לציוד כולל חיבור מצמד (SHAFT COUPLING), (חיבור כבלי חשמל ומכשור יבוצע ע"י המזמין).

יב. בדיקת איזון באמצעות הרצה עם הציוד, (האיזון יבוצע בהתאם למפרט מיוחד לביצוע שיזור) והוצאת דו"ח שיזור ממוחשב.

יג. בדיקה ואנליזה של רעידות והוצאת דו"ח ממוחשב.

4.4.1 בדיקות אבחון לפני שיפוץ (בדיקת קבלה)

א. בדיקת התנגדות בידוד הליפוף באמצעות מגר 2500V (עבור מנועים 3300V) ו-5000V (עבור מנועים 6600V)

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



- ב. התנגדות אומית באמצעות מכשיר עם דיוק ליותר מ- 0.5%
- ב. תקינות טרמיסטורים או PT 100; תקינות גוף החימום.
- ג. בדיקת התנגדות הבידוד בין הכריכות של הליפוף באמצעות הלם מתח
- ד. (BAKER) לבדיקת טמפ' גוף ומיסבים
- ה. בדיקת תקינות חבילת הסטטור: CORE LOOP TEST
- ו. בדיקת רעידות ומסבים בעזרת מכשיר של חב. SKF או SCHENK (או שווי ערך) לפני התחלת השיפוף.
- ז. בדיקת תקינות מוטות הרוטור ושל טבעות הקצר
- ד. מדידת קוטר בתי מסבים וקוטר הציר.
- ה. הוצאת דו"ח, המפרט את תוצאות הבדיקה ואת ההמלצות לשיפוץ הדרוש, לאישור המהנדס.

4.4.2 שיפוץ המנוע

- השיפוץ יבוצע לאחר קבלת אישור ממהנדס בכתב.
- להלן יובאו עבודות שייתכן ויכללו בשיפוץ המנוע.
- כל סעיף מהווה יחידת מחיר שלמה שמופיעה בכתב הכמויות ומופעלת בכללותה.
- א. פירוק כולל של המנוע. ניקוי כל החלקים המתכתיים פנימיים וחיצוניים תוך שימוש בחומרים לפי הצורך, הסרת החלודה מחלקי המתכת, ניקוי הסטטור והליפופים באוויר דחוס, והרכבת כל חלקי המנוע בגמר העבודות.
- הערה:** הוצאת הליפופים השרופים תעשה בצורה שלא פוגעת בחבילת הסטטור. אין "לשרוף" את הליפופים בעת הוצאתם כדי לא להרוס את הברזל.
- ליפוף המנוע יעשה עם החומרים המקוריים כדי לא לגרום להתחממות שעלולה לפסול את המנוע משימוש באזור מוגן התפוצצות.
- ב. שטיפת הליפופים בחומר המיועד לשטיפת ליפופים חשמליים וייבוש בתנור.
 - ג. אימפרגנציה בוואקום בליפופים ע"י טבילת הסטטור בלכה בידוד וייבוש בתנור.
 - ד. צביעת גוף המנוע בצבע מיוחד למנועים.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



ה. החלפת המסבים (לא כולל את מחיר המסב).

ו. בדיקה והתקנה או החלפה לפי הצורך של אלמנטים למדידת טמפרטורה (PT – 100) בליפופים ובמסבים.

ז. בדיקה והתקנה או החלפה לפי הצורך של גוף חימום.

ח. הרכבת המנוע והכנתו לבדיקה סופית.

בדיקות סופיות

בידוד הליפופים.

- א. מדידת התנגדות אומית של הליפופים .
- ב. בדיקת התנגדות הבידוד באמצעות מכשיר מגר לפי המתח הנקוב של המנוע: מינימום: $0.3G \square$ ב-40C.
- ג. בדיקת מקדם הקיטוב של הליפוף – ערך מינימלי: 2 .
- ד. מדידת התנגדות הבידוד של גוף החימום ושל הגנות; מדידת התנגדות אומית.
- ה. בדיקת מתח יתר: $2*U+1000V$ במשך דקה.
- ו. מדידת $tg \square$ לצורך מעקב של מצב הבידוד.
- ז. בדיקת פולסים של הבידוד בין כריכות הליפוף לפי IEC34-15.
- ח. הרצה ראשונית במשך 30 דקות במטרה שהמנוע יגיע לטמפרטורה יציבה.
- ט. הרצה נוספת במשך 90 דקות לצורך רישום ערכים.
- י. בדיקת התנעה: מדידת זרם ההתנעה ומומנט ההתנעה.

בדיקה מכאנית

בדיקת מסבים באמצעות מכשיר SKF או SCHENK. מדידת טמפרטורות במסבים.

רישום תוצאות כל המדידות על גבי דו"ח בדיקות.

איזון הרוטור

הערה: במידה והאיזון יתבצע בזמן מעל הממוצע יודיע הקבלן למהנדס, ימסור הצעת מחיר למהנדס, ורק לאחר קבלת אישור מהמהנדס תתבצע העבודה.



חידוש לוח חיבורים

חידוש לוח חיבורים של מנוע על ידי יציקת אפוקסי כולל החלפת מבודדים.
(רצוי להשתמש בחלקים אוריגנליים של יצרן המנוע).

תיקון תושבת מסבים

תיקון תושבת מסבים על ידי הכנת תותבת או התזת הציר והמכסים.

החלפת מכסה מנוע

החלפת מכסה מנוע, סדקים בכלוב הרוטור וכו'. על הקבלן לקבל מהמהנדס אישור על התיקון ועל הצעת המחיר ורק לאחר קבלת אישורו של המהנדס בכתב ומראש, יבצע הקבלן את העבודה.

הערות: - כל הברגים בשימוש, יצופו במשחת מוליקוט.

עיבודים מכניים: הגבלות כתוצאה מתקן ישראלי 6079:

- א. אין לחרוט או להשחז את הסטטור או את הרוטור בהתאם לסעיף 2.6.2.4.7 התקן ת"י 6079 חלק 19 .
- ב. אין לבצע כל שנוי מכני ללא אישור יצרן המנוע .
- ג. אין להגדיל הברגות, או שטחים כדי לא לפגוע בחוזק מכני.
- ד. פגיעה כחלקים מכניים עלולה לפסול את הציוד משימוש באזור מוגן התפוצצות.



4.4.3 ביקורת איכות

- א. הקבלן יפעיל מערכת ביקורת איכות על העבודות המבוצעות בבית המלאכה ויעביר את כל דו"חות ביקורת האיכות למהנדס.
- ב. המהנדס יהיה רשאי לבקר בבית המלאכה של הקבלן בכל זמן שהוא ללא הודעה מוקדמת לצורך ביקורת על תהליכי העבודה, בקרת האיכות ואיכות הביצוע.
- ג. בגמר העבודה יידרש לפרק באופן מדגמי מפעם לפעם מנוע לפי בחירה לצורך ביקורת על טיב העבודה.

4.4.4 זיהוי ציוד שעבר שיפוץ:

יש לצייד מנוע מוגן התפוצצות בסימן ברור שכולל
ציון התקן הרלבנטי: IEC79-19
-שם המתקן
-סימן שמאשר שהציוד כשיר לשימוש בדיוק לפי יועדו המקורי:



4.4.5 בדיקה ואנליזה של רעידות

הקבלן יידרש אחרי התקנת כל מנוע לאחר שיפוץ או לפי דרישת המהנדס לבצע בדיקה ואנליזה רעידות של יחידות צויד. תוצאות הבדיקה והמלצות יוגשו למזמין ע"ג דו"ח מסודר.

4.5 חומרים

כל החומרים הדרושים לשיפוץ לרבות צבע, לכות, בידוד ממיסים וחומרי עזר למיניהם יסופקו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
חלקים שימצאו טעונים החלפה ולא מכוסים בפרק 4.4 יסופקו על חשבון החברה. על הקבלן להעביר לאישור מהנדס לפני ביצוע העבודות מחירוים קבועים לחלקי חילוף או הצעות מחיר לאספקתם.

4.6 הובלה, העמסה, פריקה

- 4.6.1 הובלת המנועים מאתרי המתקנים השונים למפעל הקבלן ובחזרה לאתרי המתקנים תבצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 4.6.2 פריקת המנועים בסדנת הקבלן והעמסתם לאחר תיקון, תבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 4.6.3 פריקה והעמסת המנועים באתרי המתקנים השונים תבצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.

4.7 אחריות לשיפוץ

12 חודשים מיום אספקת המנוע המתוקן.

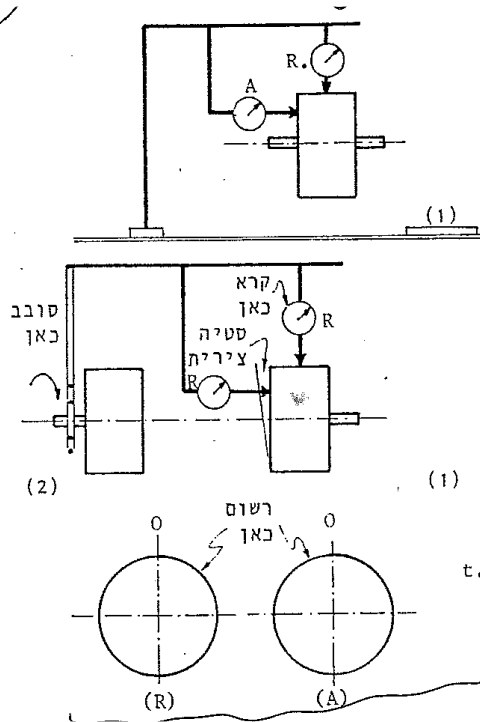
יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



**מפרט טכני מיוחד:
בדיקת שיוור למשאבות (ידנית)**

1. משאבה עם מנוע בעל מסבים כדוריים

1.1 בדיקות זריקה רדיאלית R
צירית (שטח) A



הבדיקה נעשית, לפני השיוור, כאשר בודקים את הזר של מחצית המעמד בצד המשאבה, ביחס לבסיס קבו הסטייה המותרת "0.0005 באם הסטייה גדולה יותר יש לבטלה.

1.2 בדיקת שיוור

מצמידים את מכשיר הבדיקה על חלק המצמד בצד ה ומסובבים אותו סביב מחצית המצמד של המשאבה. לוקחים קריאה בכל רבע סיבוב (90°). את התוצאות יש לרשום ליד שני העיגולים. הסטייה המותרת:

- א. רדיאלית "0.006 (0.15mm) tir
- ב. צירית (שטח המצמד) "1/0.001 (0.025 מ"מ לכל אינץ' קוטר של המצמד)

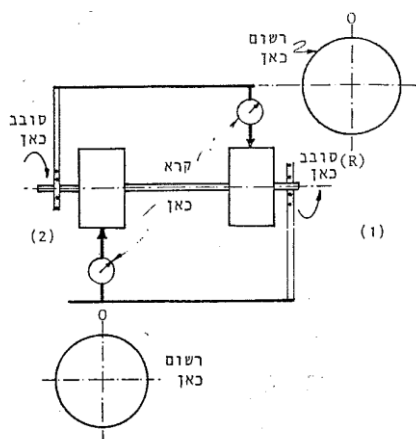
- (1) הסבר: t.i.r – total indicator reading (הקריאה הכוללת של האינדיקטור)
- (2) מכשיר הבדיקה: dial indicator

2. משאבה עם מנוע בעל מסבי החלקה

2.1 מבצעים בדיקת זריקה רדיאלית בלבד כמו ב- 1.1

2.2 בדיקת שיוור של שני חלקי המצמד, באופן הדדי כאשר הם מחוברים יחד. לוקחים קריאה בכל רבע סיבוב (90°), את התוצאות יש לרשום ליד שני העיגולים בהתאם.

הסטייה המותרת כמו ב- 1.2 הערה: (1) צד המשאבה
(2) צד המנוע



3. בדיקת SOFT FOOT

הנחת המנוע על מקומו (לפני קדיחת החורים בפלטת היסוד) ללא שימם.
בדיקת המרווחים בין רגלי המנוע ופלטת היסוד, בכל הרגליים, ובכל רגל משני צידי מקום הבורג,
זה באמצעות מד עלים (FILLER GAUGE). מילוי המרווחים בשימס. * במידה ויתברר
שהמרווחים אינם מקבילים יש לשקול אפשרות הכנסת שימס קוניים.
קדיחת הבסיס, התקנת 4 ברגי המנוע ומתיחתם, על גבי השימס. שחרור בורג אחרי בורג,
ובדיקה באמצעות אינדיקאטור, שיחובר על הבסיס, את תזוזת גוף המנוע באותה רגל. הסטייה
המכסימלית המותרת היא 0.03 מ"מ ("0.001"). אם הסטייה גדולה יותר תקן אותה באמצעות
הוספת שימס.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



כתבי כמויות

מדידה ומחירים 6.0

תכולת המחירים 6.1

6.1.1 אופני המדידה כפי שהינם מפורטים להלן בסעיף זה יחולו על אותם עבודות המתוארות במפרט הטכני ובתוכניות, ואשר נכללו בכתב הכמויות המצורף למסמכי החוזה.

6.1.2 בנוסף לאמור בפרקים האחרים של החוזה, תקיף תכולת המחירים את האמור להלן:

א. בדיקות המעבדה הנדרשות לפי חוזה זה, והבדיקות לבקרת איכות באתר ובבית המלאכה.

ב. סילוק פסולת ועודפי החפירה אל מחוץ לאתר.

ג. שינוע הציוד והחומרים.

6.1.3 אספקת חומרים כמפורט בסעיף 4.5 למפרט. חומרים שישופקו על ידי החברה, תקיף תכולת המחירים את קבלתם במחסן החברה (במידה ונדרש), בדיקתם, הובלתם, אחסונם, שמירתם, אחזקתם והובלת העודפים חזרה למחסן החברה.

אופני מדידה 6.2

6.2.1 העבודות ימדדו נטו בהתאם לפרטי התוכניות כשהן גמורות ו/או קבועות במקומן, ללא כל תוספת עבור פחת וכו'. ישולמו רק עבודות עבורן ניתנו סעיפים מוגדרים בכתב הכמויות ואילו יתר העבודות, ההוצאות וההתחייבויות של הקבלן, נחשבות ככלולות במחירים היחידה הנקובים בכתב הכמויות. הכמויות תיקבענה לפי התוכניות ו/או לפי ההוראות של המהנדס אשר ניתנו בכתב. לא תחושב כל תוספת עבור עבודה שנעשתה מחוץ לגבולות שצוינו בתוכניות ו/או בהוראות המהנדס בכתב ולא תחושב כל תוספת עבור עבודה שטיבה עולה על המינימום הנדרש.

החברה אינה מתחייבת כי כל סוגי העבודות ו/או כל הכמויות הרשומות בכתב הכמויות תבוצענה בחלקן ו/או בשלמותן.

שינוי או ביטול בסעיפים בודדים לא יוכלו לשמש עילה לקבל תוספת וכל מחיר ומחיר יחייב בלי קשר לשינוי בכמויות בפועל.

עבודות המבוצעות על פי המפרט הכללי ימדדו ויחושבו בפועל לצורכי תשלום על פי האמור בסעיפים ובסעיף אופני המדידה אשר בפרקים המתאימים של המפרט הכללי שבהוצאת משרד הבטחון. האמור בחוזה זה עדיף על האמור בפרקי המפרט הכללי.

יובהר: המידע המועבר אליכם, כולו או חלקו, עשוי להוות "מידע פנים" כהגדרתו בחוק ניירות ערך, התשכ"ח-1968 והשימוש בו מהווה עבירה על חוק זה אשר עלולות להיות לה השלכות פליליות. על כן אנו מבקשים לשמור מידע זה בסודיות



6.2.2 תיאורים והגדרות

התיאורים וההגדרות שבכותרות המשנה של סעיף זה ניתנו בקיצור לצורכי זיהוי בלבד. אין בהם תיאור מלא של הפעולות הנדרשות ויש לפרשם ככוללים את כל העבודות וההתחייבויות של הקבלן לפי החוזה.

6.2.3 עבודות ביומית

בעיקרון, לא יורשה ביצוע עבודה בשעות רג'י אלא לפי אישורו המוקדם של המהנדס. כל עבודה שאינה מוגדרת בכתב הכמויות תבוצע לפי שעות רג'י אך ורק לאחר שניתנה הוראה מפורשת לכך על ידי המהנדס והדבר נרשם ביומן העבודה. מחיר שעת רג'י יכלול שימוש בכלים, תחבורה, כלי עבודה ושאר חומרי העזר הדרושים. מחיר החומרים שיוקנו ימדד במקרה זה בנפרד.

6.2.4 חומרים

החומרים יסופקו עפ"י האמור בסעיף 4.5 במפרט הטכני. התשלום על החומרים יעשה כנגד חשבוניות ספקים או עפ"י מחירון הקבלן בהתאם לאמור בסעיף עבודות ביומית שבתנאים הכלליים (חלק 2 לחוזה).

6.2.5 תוספת על "קריאת חירום"

במקרה שהקבלן יקרא לבצע את העבודות בקריאת חירום עפ"י הגדרתה בסעיפים 3.2.1, 3.2.2 ו- 3.4.1 בחלק 3 של החוזה, תשלום לקבלן תוספת חד פעמית לכל קריאה בנוסף לתשלום על ביצוע העבודות על פי המפורט בסעיפים האחרים של כתבי הכמויות.

6.3 כתבי כמויות

6.3.1 תיאור סעיפים בכתבי הכמויות

מתן תיאורים כלשהם, חלקיים או נרחבים באחד מסעיפים כתבי הכמויות ואי מתן אותו תיאור בסעיף לעבודה דומה אינו גורע מכלליות התיאורים.

