

**מכון טיהור שפכים חיפה**  
**מכרז לאספקה והתקנת משאבות בורג**

**Archimedes screw pump**

**מסמך ג' : מפרט טכני מיוחד**

|                                                                                     |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | מתכנן ראשי - DHVMED בע"מ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

---

שם הקובץ : מט"ש חיפה - אספקה והתקנת משאבות בורג - מסמך ג'  
גרסא : 5  
תאריך : 24/03/2025

## תוכן עניינים

|   |                       |    |
|---|-----------------------|----|
| 1 | הוראות כלליות         | 3  |
| 2 | תיאור הפרויקט         | 6  |
| 3 | התקנת ציוד ומכשור     | 7  |
| 4 | General Requirements  | 10 |
| 5 | Archimedes screw pump | 13 |
| 6 | מבחני קבלה וכשירות    | 18 |

## 1 הוראות כלליות

### 1.1 תכולת המפרט הכללי

מפרט מיוחד זה, יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי, וכן עם מפרט המנהל לפיתוח תשתיות ביוב, הוא חלק 3 בכרך א' מהדורה רביעית אוקטובר 2009 של מסמכי החוזה לעבודות ביוב ברשויות מקומיות שהוצאו ע"י המנהל לתשתיות ביוב (להלן: "המפרט הכללי") – הכול כאמור באותו מפרט כללי. המפרט המיוחד הינו תוספת למפרט הכללי לצורך הדגשה, השלמה, הבהרה ו/או שינויים לגבי האמור בו.

### 1.2 נוהל תכנון ואישור רשויות

תוך 30 (שלושים) ימים לאחר חתימת החוזה מתחייב הקבלן להגיש למזמין את כל מסמכי התכנון אשר יכללו:

- רשימה מפורטת של הצידוד המכאני, הצידוד החשמלי וצידוד הבקרה המוצעים למט"ש, שתכלול את תיאור הצידוד, התוצר, הדגם, ההספק והסוג.
- עבור כל פריט צידוד יצורפו תרשימי היצרן המעידים כי הצידוד המוצע מיועד לפרויקט זה.
- צידוד שהוצע ע"י הקבלן בשלב ההצעה לא יוחלף אלא לאחר קבלת אישור בכתב של המזמין.
- בעבור כל בדיקת פריט צידוד שאושר ולאחר מכן הוחלף על ידי הקבלן יינתן קנס לקבלן בעבור הבדיקה החוזרת לפי שיקול דעת של מנהל הפרויקט.

### 1.3 נוהל אישור תוכניות

הקבלן יהיה אחראי לכך שבאתר יהיו כל העת שתי מערכות של תוכניות מלאות, בגרסא האחרונה לביצוע ונושאות עליהן אישור (כותרת, חותמת וחתימה) לביצוע של המתכנן מטעם המזמין, מאושרות על ידו. אי התנגדות של המזמין לתוכניות שהוכנו ע"י הקבלן אינה מטילה על המזמין אחריות כל שהיא לטיב ביצוע המכון. אישור זה גם איננו מקל על התחייבות כלשהי או מסיר התחייבות כלשהי החלה על פי החוזה על הקבלן.

### 1.4 מערכות גילוי וכיבוי אש

במט"ש קיימת מערכת גילוי וכיבוי אש, שמספקת הגנה מפני שריפה למבנה, ללוחות החשמל ולמערכת הדיזל-גנראטור. על הקבלן להוסיף ללוחות החשמל שהוא מתקין גלאים אשר יתחברו למערכת הקיימת.

### 1.5 תיאומים עם רשויות

על הקבלן לתאם את העבודות עם הרשויות השונות (בזק, חברת חשמל, רשות הניקוז, מקורות, מע"צ וכד'). כמו כן מודגש בזאת כי:

האתר שבו תבוצענה העבודות לפי החוזה, פירושו אותם חלקי הדרכים, הכבישים הציבוריים, השבילים, שולי הדרכים והנחלים, האדמות הפרטיות, אדמותיו של המזמין וכו' שידרשו לפי דעת

המהנדס לביצוע העבודות בהתאם לחוזה. על הקבלן לקבל לפני כניסתו לאתר, אישור בכתב מאת המזמין כי האתר פנוי לצורך ביצוע העבודה ואין כל גורם שיש לו התנגדות כלשהיא לכך. כל עיכוב שיחול בעבודה עקב אי קבלת האישור הנ"ל, יהיה באחריות הקבלן ועל חשבונו. כל ההוצאות הקשורות בהוצאת הרישיונות והוצאות נלוות הנדרשות עקב תנאי הרישיונות יהיו על חשבון הקבלן והן כלולות בחישוב עלות המתקן.

## 1.6 מדידה וסימון

- (א) על הקבלן לבצע מדידות מצב קיים, לרבות מדידות תשתיות קיימות, באמצעות מודד מוסמך שימונה על ידו - **בטרם העברת הצעת ציוד לאישור המזמין**.
- (ב) כל עבודות הסימון והמדידה שיבצע הקבלן חייבות להיעשות באמצעות מודד מוסמך האחראי בחתימתו לטיב ודיוק עבודות המדידה בשדה ולתאורן השרטוטי.
- (ג) כל מדידה וסימון ורישומן בתוכניות ובמפות יהיו טעונים אישור פורמאלי בלבד של המפקח בכתב, אולם אישור זה לא ישחרר את הקבלן מאחריותו לנכונותם.
- (ד) הקבלן אחראי לשלמות הסימונים ונקודות הקבע שיותקנו באתר וכל הנקודות שסימן בשטח, יחדשן במקרה של נזק או אובדן וישמור על שלמותן על חשבונו הוא, עד למסירת העבודה הגמורה וקבלתה על ידי המפקח.
- (ה) הקבלן יסמן את תוואי הקווים, פינות המבנים והמתקנים ויאזנם. כמו כן יסמן הקבלן קווי הבטחה המקבילים לצירים ולפינות הנ"ל ויאזן אף אותם. מרחקו של קו ההבטחה מהציר ו/או מקו הפינות יקבע בתיאום עם המפקח.
- (ו) מטרת קו ההבטחה לאפשר שיחזור, חידוש ו/או שינוי בסימון וכן לאפשר ביקורת על נכונות העבודות שביצע הקבלן.
- (ז) לכל נקודה שסומנה על הציר יש להתאים נקודה מקבילה על קו ההבטחה, הן מבחינת מרחקים והן מבחינת מספור היתדות.
- (ח) הקבלן יהיה רשאי להציע למפקח אופן הבטחת צירים שונה מהאמור לעיל (המשכת הציר אל מעבר לתוואי וכיו"ב). בכל מקרה אופן הבטחת הצירים יהיה טעון אישור המפקח.
- (ט) את נקודת הסימון יש לסמן באמצעות יתדות ברזל או עץ, אשר מידותיהן לא תהיינה קטנות מ- 2.5/5/75 ס"מ. היתדות יוכנסו לקרקע לעומק של כ- 50 ס"מ. כל היתדות ימוספרו בצבע בלתי מחיק ובצורה ברורה.
- (י) על הקבלן להחזיק בשטח, כל עת הביצוע, על חשבונו, אמצעי ומכשירי מדידה כגון דיסטומט, אמה, סרט מדידה באורך 30 מטר ועמודי סימון (גילונים). מכשירים אלה יעמדו לרשות המפקח בכל עת שיחפוץ בכך ללא תוספת מחיר.
- (יא) במהלך הביצוע, יערוך הקבלן באמצעות מודד מוסמך את כל המדידות הדרושות להכנת תוכניות לאחר ביצוע של כל המבנים, הצנרת, הכבלים והמתקנים תת הקרקעיים של המט"ש. תוכניות לאחר ביצוע יהיו מבוססות על מדידות אלו.

**(יב)** אחריותו של הקבלן לגבי מדידה, סימון ומיקום כנ"ל היא מוחלטת והוא יתקן כל שגיאה, סטייה או אי התאמה, אשר נובעת מתוך מדידה, סימון ומיקום כנ"ל, ללא תשלום ולשביעות רצונו של המפקח. אם כתוצאה משגיאה, סטייה או אי התאמה כנ"ל תבוצענה עבודות שלא לפי התוכנית, יתקן אותן הקבלן לפי דרישת המפקח ולשביעות רצונו, וכל עבודת התיקון תהיה על חשבון הקבלן.

## 1.7 תוכניות בדיעבד

עם סיום העבודה יגיש הקבלן למזמין ולמפקח תוכניות בדיעבד, ממוחשבות ומעודכנות לאחר ביצוע, שיוכנו ע"י מודד מוסמך. התוכניות תכלולנה תיאור מדויק של כל העבודות שבוצעו על ידיו כולל: תיאור מדויק של כל המבנים, תוואי צנרת – כולל מיקום שוחות ורומי קרקעית צינור, מיקום הכנות לחיבור בעתיד וכדומה, ואיתור קשירה לרשת הרומים והקואורדינטות הארצית ולעצמים קיימים בשטח. כל הפרטים שישמן הקבלן בתוכניות הנ"ל טעונים בדיקה ואישור של המפקח. הכנת תוכניות בדיעבד ומסירת חמישה סטים של העתקים (+דיסקים) בצורה מסודרת למפקח, בדיקתו ואישורו כי הוכנו כנדרש, הן תנאי מוקדם ובל יעבור לבדיקת ואישור החשבון הסופי של הקבלן ע"י המפקח.

## 1.8 אחסון הציוד

הקבלן יקים מחסן מקורה אחד לפחות לאחסנת כלים וחומרים אשר עלולים להיזק מהשפעת מזג האוויר. כל המחסנים יהיו פתוחים בפני המהנדס או בא כוחו לשם קבלת דוגמאות או כל מטרה אחרת. כל המבנים שיוקמו יהיו על חשבון הקבלן. אחרי גמר העבודה על הקבלן לפרק את המשרד והמחסן ולהחזיר הקרקע לקדמותה. כמחסן מקורה תחשב מכולה, במידות שטח הרצפה הנ"ל.

## 1.9 בדיקות שדה ומעבדה

בדיקות שדה ומעבדה וכן בדיקות מעבדתיות לאימות ביצועי הציוד המסופק ע"י הקבלן, יבוצעו עפ"י פרוגרמה שתוכן בצורה פרטנית ע"י המתכנן. הקבלן יהיה חייב להודיע מבעוד מועד על העבודות האמורות להתבצע בכדי שיהיה מספיק זמן למפקח, לתאם את הזמנת הבדיקות הנחוצות. עלות הבדיקות כאמור לעיל, אשר תבוצענה בפועל ועד לערך של 1% מערך החוזה, כלולה במחיר הצעתו של הקבלן ולא ישולם עבורה בנפרד.

מובהר בזאת כי הבדיקות המפורטות להלן לא תיחשבנה כחלק מערך הבדיקות שלעיל ואלו הן:

- (א)** דמי בדיקות מוקדמות של חומרים לקביעת מקורות אספקה.
- (ב)** דמי בדיקות אשר הקבלן הזמין למטרותיו הוא (נוחות עבודה, חסכון וכו').
- (ג)** דמי בדיקות של חומרים ומלאכות אשר ימצאו בלתי מתאימים לדרישות החוזה.
- (ד)** הוצאות לוואי שונות למטרת עריכת בדיקות.
- (ה)** סעיף זה לא מתייחס לבדיקות שפכים וקולחין, המפורטות בהמשך.

## 1.10 אמצעי זהירות

הקבלן יהיה אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחה, הרכבת ציוד, הובלת חומרים וכו'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות לאבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות של משרד העבודה בעניינים אלו. הקבלן יפעל בהתאם להוראות החוזה ולמסמך ו' "נספח בטיחות והוראות בטיחות ייעודיות" שהנו חלק בלתי נפרד מהחוזה.

## 1.11 שילוט באתר

הקבלן יקים באתר, בתאום עם המפקח והמזמין, שני שלטי אתר בגודל 4X6 מ' לפחות. בשלט יתואמו פרטי הכיתוב ויכללו את פרטי המזמין, המתכנן, המנהל, המפקח, הקבלן ופרטים נוספים שידרוש המפקח או המזמין. במחיר המתקן, יכללו את הקמת והצבת השלטים. אחד השלטים יוצב בכניסה לאתר ושלט שני יוצב בצומת דרכים על כביש מע"צ, בתיאום עם מהנדס הרשות המקומית.

## 2 תיאור הפרויקט

"איגוד ערים אזור חיפה- ביוב" אחראית על תפעול מכון טיהור השפכים של חיפה וסביבתה, מט"ש חיפה הינו המט"ש המטפל בשפכי חיפה, נשר, הקריות ומספר ישובים נוספים. כחלק מעבודות השדרוג של המט"ש הוחלט להחליף את משאבות הבורג הקיימות, המותקנות בתחנת השאיבה הקולטת את כלל השפכים הנכנסים למט"ש

במסגרת הפרויקט יבוצע שדרוג לתחנת השאיבה בכניסה למט"ש הכולל:

- פירוק המשאבות הישנות והציוד הנלווה
- עבודות פירוק והתקנה נוספות
- עבודות הנדסה אזרחית לרבות סיטוט בטון, תיקון סדקים, איטום והתאמת תושבות
- אספקה והתקנה של משאבות חדשות וציוד נלווה
- חיבור המשאבות למערך החשמל והבקרה הקיים
- הרצה והפעלת המשאבות

### 2.1 תיאור שטח המתקן

תחנת השאיבה ממוקמת בחלק הדרום מערבי של המתקן בסמוך לעבודות השדרוג המתבצעות בימים אלו לטובת הרחבת קיבולת המט"ש. לאחר ביצוע הפרויקט נשוא המכרז, מתוכננת עבודה נוספת לקירוי התחנה ואטימתה לטובת הפניית האוויר למתקן טיפול בריחות. על הקבלן להיערך בהתאם לעבודה בסמיכות לאתר עבודה פעיל ואין לאחסן, לערום או לחסום את צירי התנועה ולהפריע בכל דרך שהיא למהלך העבודות התקין של הצוות הנמצא במקום.

## 2.2 עבודות לביצוע במסגרת הפרויקט

העבודות מתבצעות בתחנת שאיבה פעילה. במהלך העבודות אין להפריע בכל שלב למהלך התקין של התחנה על מנת לא לפגוע בעבודה השוטפת של המט"ש.

במסגרת הפרויקט על הקבלן לפרק את כל חלקי משאבות הבורג הקיימות, כגון: גוף המשאבה (הבורג), מנועים, ממסרים, קיבועים לבטון, מגני השפצה, משאבות שמן, וכל ציוד נוסף הקשור למערך השאיבה מלבד לוחות החשמל, כבילה ולוחות בקרה.

לאחר השלמת הפירוק על הקבלן לבצע ניקוי יסודי של תאי המשאבות ולאחר הבטחת תנאי עבודה נאותים והבטיחותיים, התקנה של המשאבות החדשות על כל חלקיהם וכל הדרוש להתקנה מושלמת כולל התאמת תעלות הבטון לגוף המשאבה ובמות המנועים והממסרים למערך החדש. בנוסף, יבצע הקבלן את כל עבודות והרצה של התחנה כמפורט במסמכי המכרז והחוזה.

**הציוד יותקן בהתאם למדריך הוראות ההתקנה של היצרן, ובפיקוח צמוד של נציג טכני בכיר מטעם היצרן אשר יאושר מראש על ידי נציג המזמין.**

נציג היצרן הנ"ל יהיה נוכח באתר העבודות במהלך עבודות ההתקנה, של כל אחת מיחידות השאיבה וציוד המשנה, וזאת כחלק מחובות הקבלן המבצע הכלולות במחירי היחידה, וללא כל תוספת עלות לרבות עלויות נסיעות, טיסות, הלנה, תשלום ימי עבודה וכו'.

השלמת ההתקנה וכן פעולות הרצה יבשה ורטובה יבוצעו גם הן בנוכחות באתר של נציג היצרן עד להצלחתן, ויאשרו על ידו בכתב.

## 2.3 שלביות ביצוע:

**התקנת המשאבות תבוצע בשלבים ובהתאם להחלטת המזמין.**

כל משאבה תותקן בנפרד לרבות עבודות הכנה, סיתות והתאמת תושבות, תיקון סדקים, התקנה, הרצה והפעלה באופן תקין.

במשך התקנת משאבה בודדת, ימשיך המתקן בפעילותו הרציפה באמצעות אחת המשאבות הקיימות ואזור המשאבה המותקנת יבודד באמצעות סגרים קיימים.

שלביות העבודות בתחנת השאיבה מתוארת בטבלה 1 להלן:

טבלה 1: שלביות ביצוע התקנת משאבות בורג (ארכימדס)

| שלבי העבודה | תיאור                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | פירוק פרופילי פלדה ואיסכורית החוסמים את הגישה למשאבות                                                                                                                                                                                      |
| 2           | <p><u>פירוק אחת מהמשאבות הקיימות ע"פ החלטת המזמין כולל:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• גוף המשאבה (בורג)</li> <li>• מסבים (תחתון + עליון)</li> <li>• מערכת ההנעה (מנוע + ממסר)</li> <li>• מערכת שימון אוטומטי</li> </ul> |

| שלבי העבודה | תיאור                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3           | ניקוי יסודי והבטחת תנאי עבודה נאותים                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4           | תיקון, סיתות, התאמות ואיטום תעלת בטון והתאמות להתקנת תושבת מנוע בהתאם להוראות יצרן המשאבה שנבחר                                                                                                                                                                       |
| 5           | התקנת משאבה חדשה תוך כדי המשך עבודתה של התחנה, כולל: <ul style="list-style-type: none"> <li>• שוקת פלדה</li> <li>• גוף המשאבה (בורג)</li> <li>• מסבים (תחתון + עליון)</li> <li>• מערכת ההנעה ישירה (מנוע + ממסר)</li> <li>• מערכת שימון אוטומטי למסב עליון</li> </ul> |
| 6           | חיבור המשאבה החדשה ללוח החשמל הקיים                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7           | ביצוע הרצה                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8           | חזרה על שלבים 2-6 לשתי המשאבות הנותרות כאשר בשלב 5 המזמין יחליט האם לחבר את המשאבה ללוח הקיים או ללוחות החדשים אשר נבנים במקביל לפרויקט זה                                                                                                                            |
|             | התקנה מחדש של הפרופילים וגדר האיסכורית                                                                                                                                                                                                                                |

## 2.4 שפת הפרויקט

שפת הפרויקט היא עברית.

מסמכים טכניים מסוימים יסופקו על ידי המזמין בשפה האנגלית או יידרשו בשפה האנגלית מהקבלן על ידי המזמין, לשימוש ובקרה ע"י המתכנן הראשי. המסמכים כוללים:

- מפרטים, רשימות ומסמכים הקשורים לצידוד;
  - מסמכים אחרים כפי שיוגדרו על ידי המזמין.
- מסמכים נוספים יוגשו לקבלן באנגלית או ידרשו באנגלית לאישור בהתאם לשיקול דעת המתכנן הראשי.

## 2.5 המתכנן הראשי

המתקן יוקם ויצויד בהתאם לתוכניות ולמפרטים הטכניים שנערכו על ידי המתכנן מטעם המזמין - חברת DHVMED.

## 3 התקנת ציוד ומכשור

### 3.1 סימון ציוד מותקן

הקבלן יתקין את כל התגיות, לוחיות זיהוי, הוראות ושלטי אזהרה הדרושים לזיהוי ולהפעלה בטוחה של המתקן.



כל התגיות, לוחיות זיהוי, הוראות ושלטי אזהרה יקובעו לבטח, לכל חלקי המתקן המתאימים עם מסמרות נירוסטה או אלומיניום, ברגים קודחים מצופים, או אמצעים מוכחים אחרים. השימוש בדבקים אינו מותר כמו גם תגיות מנייר.

תגיות, לוחיות זיהוי, ושלטי הוראות המותקנים בחוץ לזיהוי מכלולי המתקן ולמטרות מעקב ייוצרו מנירוסטה או אלומיניום בגימור מט או משי וחרוטים באותיות גדולות (capital) שחורות בגודל הנראה בברור מגובה העבודה.

שלטי אזהרה המותקנים בחוץ ייוצרו מנירוסטה בגימור מט או משי וחרוטים באותיות גדולות (capital) באדום וימוקמו במקום שיאפשר מקסימום בטיחות צוות.

תגיות, לוחיות זיהוי, ושלטי הוראות המותקנים בחלקים הסגורים ייוצרו מחומר סינטטי (לדוגמה תגי פלסטיק קשיחים) בעלי אותן דרישות שהוזכרו קודם. כל הציוד שבתוך לוחות ושולחנות צריך להיות מזוהה בנפרד בשילוט מתאים.

כל שסתום יצויד בלוחית זיהוי מנירוסטה בה מספר ותאור כפי שאושר ע"י מנהל הפרויקט.

היכן שניתן, לוחיות זיהוי השסתום יהיו עגולות ויותקנו מתחת לאום המאבטחת את גלגל הידית. בברזי בדיקה וברזים קטנים הקבלן יספק לוחיות זיהוי מרובעות מקובעות לתומך על הברז או מוצמדות לקיר או מבנה הפלדה במיקום נוח קרוב לברז.

### 3.2 בדיקה יבשה של התקנות המערכות האלקטרו מכניות והחשמליות

הבדיקה תכלול:

- א. בדיקת גירוז הציוד ופעולתו ביבש בנוכחות נציגי יצרני הציוד ולפי הוראותיהם.
- הבדיקה תבוצע ע"י הקבלן בהשתתפות נציג המזמין, המפקח ונציג יצרני הציוד הנבדק.
- הבדיקה תבוצע, בהתאם להנחיות היצרנים ותוכנית בקרת האיכות אשר הוגשה ע"י הקבלן, במסגרת התוכניות המפורטות.
- עם השלמת הבדיקות, על הקבלן להגיש מסמכים חתומים ע"י יצרן הציוד, המאשר שהציוד הותקן בהתאם להנחיותיו ואופן התקנת הציוד לשביעות רצונו (אישור התקנה). הקבלן יתקן על חשבונו, כל סטייה או אי עמידה בתנאים הנ"ל.

3.3 מבוטל

### 3.4 מתקן השאיבה

שלוש משאבות הבורג תורכבנה באופן מושלם לרבות צנרת, אביזרים, מחברים, מסבי הצירים, מסבי לחץ וכל ציוד העזר, בהתאם להוראות היצרן. כל משאבה תבחן יחד עם המנוע המשוך אליה בהתאם לביצועים הנדרשים בנקודת העבודה המתוכננת וגם לכל רוחב טווח העבודה.

עקומות עומד/זרימה ועקומות נצילות כללית יוכנו ע"י הקבלן עבור כל אחת מהמשאבות. העקומות שתופקנה יישמשו להוכחה שהמתקן מסוגל לבצע את כל טווח מצבי ההפעלה באתר. בתוצאות של הבחינה שתוארה הנ"ל על מנועים ומשאבות ייעשה שימוש ע"י המתכנן בכדי לקבוע האם כל מכלול של משאבה השיג את יעד הביצועים המובטח ע"י הקבלן. והיה והמשאבה על כלל מכלוליה כשלה בהשגת אחד או יותר מהביצועים המובטחים, הקבלן יבצע את כל העבודות הדרושות לצורך תיקון הכשל וידאג לביצוע בחינות חוזרות בתיאום מול מנהל הפרויקט. נוהל זה יימשך עד לשביעות רצון מנהל הפרויקט להבטחת תפקוד המשאבה על חלקיה השונים כנדרש. נציג היצרן יהיה נוכח בהפעלה ראשונה של הציוד יאשר תקינות הפעלת ציוד בכתב.

### 3.5 תכונות אקוסטיות

מדידות לחץ הקול יבוצעו בפסי אוקטבה עם תדרי אמצע של 63 עד וכולל 8000 Hz dB ביחס ל- 20 MPa ובערכי dB (A). נדרש לבצע תיקונים, במטרה להעלים את ההשפעה של רמות רעשי סביבה עקב מדידה באתר.

## 4 General Requirements

### 4.1 General Requirements for Supply

Scope of specifications to be completed by the vendor:

- Manufacturer catalog / brochure
- Local agent identification (if relevant)
- Performance-chart, showing the following curves:
  - capacity / head curves
  - power consumption (of the motor) plotted against the corresponding value of the discharge capacity
  - the curve of the pump efficiency
- Dimensional sketches
- Dynamic and static loads drawings and values
- Civil guide for installation
- Stainless steel channel/bracket and pump C.O.C
- Schematic drawing of the erection in three projections and to scale
- Priced list of specified and recommended spare parts
- Priced list of special tools
- A stainless steel identification nameplate shall be fixed to the equipment showing all relevant data
- Two (2) additional identical stainless steel identification nameplates are to be supplied with every piece of equipment
- Shop drawings and installation drawings (to scale)
- Shop testing; certificates of components and materials shall be available during shop testing, test certificates shall be handed over

- Performance test; functional test at site will be executed - the vendor shall provide installation, running and commissioning supervision and issue a written certificate for proper erection of equipment
- Installation manuals in correct English (5 fold) and digital submittal (pdf)
- Operation and maintenance manuals in correct English (5 fold) and digital submittal (pdf)
- Transport data for all equipment: the shipping weight and volumes
- Packing (seaworthy if applicable)
- Spare parts and special tools: all necessary tools to disassemble, service, repair and adjust the equipment
- Lubricating oil and grease for one year of operation
- Spare parts recommended by the manufacturer for one year of operation, in addition to the spare parts listed hereafter
- The contractor has to specify the type of lubricating oil and grease to be used of the following brands: SHELL, MOBIL and ESSO
- All spare parts shall be identical and interchangeable with the original parts.
- All spare parts shall be properly packed and clearly labelled separately and packed in containers.
- Each container will be labelled showing the contents of the container.
- Suitable provisions shall be made to protect the spare parts against corrosion.

#### 4.2 **Startup and training**

The contractor shall supply at least 2 days of training by the manufacturer to the operating personnel and the owner's representative.

#### 4.3 Notification

Head losses have been generally determined taking into account length of pipe-lines, pipe-diameter, accessories, wall roughness and friction coefficients etc. These values are stated for information only.

The bidder has to take that into account and calculate the actual head losses in this project and offer the needed equipment accordingly.

#### 4.4 Installation

Equipment shall be installed according to its specific instructions as specified in manufacturers installation manual, and will be approve by Manufacturer's technician or engineer

**The equipment shall be installed in accordance with the manufacturer's installation instructions and under the close supervision of a senior technical representative of the manufacturer, who shall be pre-approved by the Employer's representative.**

**The aforementioned manufacturer's representative shall be present at the work site during the installation works of each pumping unit and ancillary equipment as part of the Contractor's obligations, which are included in the unit prices and shall not incur any additional costs, including but not limited to travel expenses, flights, accommodation, and daily wages.**

**The completion of the installation, as well as dry and wet commissioning activities, shall also be carried out in the presence of the manufacturer's representative on-site until their successful completion and shall be approved in writing by the representative.**

## 5 Archimedes screw pump

### General

| <b>General</b>            |                | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Operating principle       |                | <p>Archimedes screw pumps are used for pumping large amounts of liquids to a relatively limited higher level. The screw pumps operate at a relatively low rotational speed, resulting very low levels of wear and tear on the mechanical components ensuring years of trouble-free operation. The screw pumps are able to cope with large amounts of debris, resulting operation with very low maintenance.</p> <p>The screw pumps shall be <u>Steel trough type</u>.</p> <p>A steel trough is fastened to the structure, the screw pump is placed and then concrete is added underneath.</p> |
| Type                      |                | Steel trough                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tag No.                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Dwg. No.                  |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Quantity                  |                | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Site conditions</b>    |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Site elevation            | m              | ~ 5 m above sea level                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ambient temp.             | °C min/nom/max | 5/20/40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Humidity<br>%             |                | Approx. 85                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Environment               |                | Corrosive                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Location/ erection        |                | Outdoors, inside a trough shape made of steel.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Inclination               |                | Yes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Operation                 |                | Continuous                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Process</b>            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Medium                    |                | Municipal wastewater                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Operating temp.           | °C min/nom/max | 10/25/32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| pH value                  |                | 6.0 - 8.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Organic concentration     | mg BOD5/l      | 400                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Solid concentration       | mg TSS/l       | 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Wastewater solids content | % DS           | 0.8 - 2.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Wastewater viscosity      | cP             | 1.15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Density                   | kg/m3          | 1,045                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Scope of supply           |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- screw pumps</li> <li>- splash guards</li> <li>- automatic lubrication system</li> <li>- backstop</li> <li>- gearbox</li> <li>- drives</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- gearbox to screw couplings</li> <li>- upper bearings</li> <li>- anti splash plates</li> <li>- lower bearings</li> <li>- drives</li> <li>- the pumps will be connected to the existing electrical operating panels</li> <li>- machine support frames and anchor bolts</li> <li>- instrumentation required for the operation of the screw pumps.</li> <li>- full automatic operation of the screw pumps.</li> <li>- Ultrasonic level transmitter and floating level switch.</li> <li>- all parts required for on-site erection, ready for operation, including lubricant</li> <li>- spare parts according to the manufacturer demand</li> <li>- Individual factory performance test.</li> <li>- 3D specific and detailed equipment drawing (in Autocad dwg. or STP format), data sheets, O&amp;M manuals and operating curves delivered within 60 days from tender winning date.</li> <li>- warranty on the screw pumps and components for 3 years.</li> <li>- additional requirements as described</li> </ul> |
| Special fabrication requirements: | <p>Tube shafts will be fabricated from a single length of pipe made in accordance with API standard 5L grade B spiral welded or equivalent.</p> <p>The tube shaft shall be fitted at both ends with welded closure plates, adequately faced for the bolted connection of the end stub shafts. Welding the closure plates to the tube shaft shall be done so as to ensure that no undue stresses will develop and that the tube shaft will align perfectly with the end stub shafts. The weld joint of the closure shall be completely tight so as to prevent any liquid from penetrating into the tube shaft.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Supreme installation supervision: | <p>The manufacturer representative supreme installation supervision will cover:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alignment control after grouting of the bearings and drives</li> <li>- screeding of screw pumps</li> <li>- final inspection</li> <li>- dry and wet testing</li> <li>- execution of a final installation approval certificate.</li> <li>- system start-up and training</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Note:                             | <p>The design of all electrical and control equipment will be submitted for pre-approval by the screw pump supplier.</p> <p>The manufacturer's proposal shall be accompanied with:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- this specifications form, filled with all relevant details and required information (no blank spaces are allowed)</li> <li>- list of similar projects supplied in the last 10 years</li> <li>- an appropriate 3D equipment drawing (in Autocad dwg. or STP format).</li> <li>- the required spare parts list for two years with added costs.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Screw pumps

|                                                                   |                                       |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b><u>Manufacturer /Supplier</u></b>                              | SPANS BABCOCK, VANDEZANDE, LANDUSTRIE |
| Type / model                                                      |                                       |
| <b><u>Screw pumps</u></b>                                         |                                       |
| Type                                                              | Steel trough                          |
| Screw capacity<br>m3/h                                            | 5760                                  |
| Max. lifting height<br>m                                          | 9.65                                  |
| Outlet chute height<br>m                                          |                                       |
| Screw pump inclination deg.                                       | 38                                    |
| Screw rotation speed<br>rpm                                       |                                       |
| Screw diameter<br>mm                                              | 2,600                                 |
| Screw pitch<br>mm                                                 |                                       |
| Tube shaft seam type                                              | Spiral seam welded                    |
| Tube shaft length<br>mm                                           |                                       |
| Tube shaft dia.<br>mm                                             |                                       |
| Tube shaft min. wall thickness mm                                 | 10                                    |
| No. of flights 2 or 3                                             |                                       |
| Flight length mm                                                  |                                       |
| Flight min. wall thickness<br>mm                                  | 8                                     |
| Steel trough thickness mm                                         |                                       |
| Trough width between concrete walls mm                            | 3000                                  |
| <b><u>Screw dimensions from TP (touch point = zero level)</u></b> |                                       |
| FP (filling point) level<br>mm                                    |                                       |
| CP (chute point) level<br>mm                                      |                                       |
| MPP (max. pumping point)<br>mm                                    |                                       |



|                                          |                                                           |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Max. noise exposure<br>dB(A)             | 85 (1 m from the screw pump)                              |
| <b><u>Upper bearings</u></b>             |                                                           |
| Bearing type                             | Long life self-aligning                                   |
| Lubrication method                       | Automatic grease                                          |
| Bearing housing mount                    | wall/ floor                                               |
| Bearing housing material                 | Cast-iron                                                 |
| Bearing seal                             | Gas and airtight                                          |
| <b><u>Lower bearings</u></b>             |                                                           |
| Bearing type                             | Zero maintenance, self-adjusting                          |
| Lubrication method                       | None                                                      |
| Bearing housing mount                    | Floor                                                     |
| Bearing housing material                 | Cast-iron                                                 |
| Bearing seal                             | Completely sealed with no lubrication                     |
| <b><u>Control/ instrumentation</u></b>   |                                                           |
| Control system                           | Pumps will be connected to the existing electrical panels |
| FP (filling point) low level             | Switch                                                    |
| Emergency stop                           | Wall mounted                                              |
| Floating level switch                    | Immersed                                                  |
| <b><u>Materials of construction</u></b>  |                                                           |
| Screw tube shaft                         | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Screw flight                             | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Side profiles                            | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Splash guards                            | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Trough                                   | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Discharge chute                          | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Lifting lugs                             | St 37, S235J, SGR235                                      |
| Bolts / nuts                             | SS                                                        |
| <b><u>Screw surface finish</u></b>       |                                                           |
| Sand blasting standard                   | SA 2.5                                                    |
| Primer                                   | Zinc 40 to 50 micron                                      |
| Coating                                  | Epoxy 350 micron/ PPG Sigmashield 880                     |
| Dimensions (L x W x H)<br>mm             |                                                           |
| Total screw pump weight with bearings Kg |                                                           |

## Drive

|                                      |                                              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b><u>Manufacturer /Supplier</u></b> | Screw pump manufacturer                      |
| Type                                 |                                              |
| Gearbox                              | Right-angled or parallel with backstop brake |

|                                     |                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Gearbox ratio                       |                                                                               |
| Nominal torque<br>Nm                |                                                                               |
| Motor to gearbox transmission       | Direct coupling                                                               |
| Gearbox to screw transmission       | Flexible coupling                                                             |
| Corrosivity Category                |                                                                               |
| Rated power<br>kW                   |                                                                               |
| Power supply<br>V/Hz                | 3 x 400 / 50                                                                  |
| Rated current<br>A                  |                                                                               |
| Starting current<br>A               |                                                                               |
| Starting method                     | Existing soft starters with the ability to be changed to VFD's in the future. |
| Speed<br>RPM                        |                                                                               |
| Power input<br>kW                   |                                                                               |
| Power consumption<br>kW             |                                                                               |
| Life time bearings (L10 life)<br>hr | 100,000                                                                       |
| Insulation class                    | F                                                                             |
| Protection class                    | IP55                                                                          |
| Protective devices                  | Temperature switch, PTC-F                                                     |
| Drive efficiency                    | IE3                                                                           |

## 6 מבחני קבלה וכשירות

### 6.1 כללי

לאחר השלמת כל תכולת העבודה הנדרשת בתחנת השאיבה, ולאחר שכל ציוד וצנרת נבדקו באתר בתנאי עבודה, תחנת השאיבה כולה תופעל בשלמות, בפיקוח הקבלן ולשביעות רצונו המלאה של המזמין. הפעלת התחנה תיחשב כמושלמת רק לאחר שהמזמין יוודא שכל המרכיבים לחוד וכל חלקי התחנה ביחד עם המט"ש פועלים בשלמות, בצורה שוטפת, ובהתאם למפרטים. ההרצה וההפעלה של התחנה הם באחריות הקבלן ויבוצעו על ידו. העבודה תימסר למזמין בשלמות. שלב ההקמה יחשב כמושלם רק לאחר ביצוע מושלם של כל שלבי העבודה, לרבות תיקונים במידה וידרשו.

### 6.2 נוהל מבחני הכשירות

מבחני כשירות יבוצעו בשני שלבים:

(א) מבחן לכל יחידת ציוד בנפרד -

מבחן לכל יחידת ציוד בנפרד יעשה במהלך תקופת ההקמה, במפעל היצרן או באתר ע"פ החלטת המזמין. הקבלן יגיש לאישור המזמין תכנית המפרטת את האלמנטים שיעברו בחינה כשהוא מציין את נוהלי בדיקה. חלק מהציוד האלקטרומכאני ייבדק ע"י המזמין או מי מטעמו ב"מבחני עדות" בתום הייצור וטרם המשלוח, במפעל המייצר. כל העלות הכרוכה בביצוע מבחני העדות לציוד הנ"ל, הכנת כל המסמכים הנדרשים, העברת הציוד למעבדות שיקבעו ע"י המזמין או מי מטעמו, הכנת דו"ח מסכם וכו', יהיו ע"י וע"ח הקבלן. הדו"ח הכתוב יועבר למזמין ורק לאחר אישורו יורשה הקבלן לספק את הציוד.

כל ציוד שאיבה ייבדק במעבדות הבדיקה הנמצאות במפעלים המייצרים. דו"ח כתוב יועבר למזמין ורק לאחר אישורו יורשה הקבלן לספק את הציוד.

(ב) מבחן כשירות לפעולת תחנת השאיבה בגמר העבודה -

לפחות 120 יום לפני תום העבודות יגיש הקבלן למזמין לאישור תכנית המפרטת את נוהלי הבדיקה של התחנה בתנאי עבודה מלאים. ניתן יהיה להתחיל בבדיקה רק לאחר אישור נוהלי הבדיקה. בזמן הבדיקה, ייבדקו כל היחידות המשתתפות כולל אלמנטים מסייעים ותומכים. במידה ובמהלך הבדיקה יתגלו תקלות ויגרמו נזקים כלשהם, הקבלן יתקן או יחליף על חשבונו את היחידות הפגומות. הבדיקות יחשבו כמוצלחות רק כאשר כל היחידות המרכיבות את תחנת השאיבה פועלות לשביעות רצונו של המזמין ובהתאם לדרישות המכרז והמפרטים.

מבחני כשירות יבוצעו בשלבים כמפורט בהמשך ובשאר כרכי המכרז. המבחנים יבוצעו על ידי הקבלן במטרה לוודא תקינות כל היחידות וכל הציוד המכאני.

### 6.3 מבחן אטימות ותקינות הציוד

על הקבלן לבצע מבחן אטימות ותקינות הציוד והצנרת בגמר העבודות/ההתקנה. הבחינה על 'ר טוב' תבוצע במהלך עבודתה התקינה של התחנה עם ביוב גולמי על מנת לבחון שאין נזילות בצנרת, ציוד, מכשור, אביזרים, סגרים וכו' וכי מערכת הבקרה והציוד עובדים בצורה תקינה.

בהתבסס על הודעה מתוזמנת, של הקבלן, על הכוונה לבחון במועד מסוים, המזמין יכין את כל הדרוש לביצוע אותן בחינות 'רטובות'. מובהר בזאת כי בדיקת האטימות תהיה על חשבון הקבלן, גם במידה ויידרשו מספר מבחני אטימות עקב ליקויים או בחינות נוספות. הזמן הנדרש למילוי המתקנים סמוכים והמועד בו המילוי יסתיים יוגדרו ע"י מנהל הפרויקט, תוך תאום מלא עם הנהלת האתר של המזמין. המבחן יתועד, יוסרט בוידאו ויבוצע בליווי מנהל הפרויקט המזמין המתכנן והספק. הקבלן יהיה אחראי לתאום תוכנית הבחינה באתר של כל הפריטים בכדי לוודא שכל הצדדים האחראיים המעוניינים יהיו נוכחים בכל הבחינות. הבחינות יכללו:

- בדיקה ויזואלית;
- מידות, סל"ד, מהירויות, הספקים;
- אימות פונקציונליות;
- שלמות ציפויים;
- תכונות אקוסטיות;
- תווית תיוג;
- אספקה של:
- כלי עבודה וחלקי חילוף;
- ספרות מדריכים להפעלה ותחזוקה;
- שרטוטים.

בדיקות האטימות יבוצעו לפי המתואר במפרט הטכני לעבודות הנדסה אזרחית בפרק הבטונים – 3 סעיף 3.7 בדיקות איטום.

#### 6.4 בדיקה יבשה של התקנות המערכות האלקטרומכניות והחשמליות

לפני הפעלה של התחנה חשוב לוודא שצוות ההפעלה וההחזקה של המתקן יכיר ויבין את המיקום, התפקיד ואופן הפעולה של כל יחידת ציוד, מבנה הידראולי וצנרת במכון הטיהור. הבדיקה תכלול:

- (א) בדיקת גירוז הציוד ופעולתו ביבש בנוכחות נציגי יצרני הציוד ולפי הוראותיהם.
- (ב) לוודא שכל האגנים, התאים והצינורות נקיים מלכלוך.
- (ג) כל המנורות, מכשירי המדידה, השעונים ומכשירי הרישום פועלים ומכילים. (באחריות המזמין).
- (ד) נערכה בדיקת I/O לכל המתקן והתכנה נבדקה (באחריות המזמין).
- (ה) צוות המכון קיבל את אוגדני הוראות ההפעלה ואחזקה של יצרני הציוד ולמד אותם על בוריים. האוגדנים יאוחסנו יחד עם ספר ההפעלה במשרדי המבנה המרכזי, כשהם זמינים בכל עת.
- (ו) יומן הפעלה יהיה מוכן לרישום יום-יומי של הנתונים.

## 6.5 בדיקה של המערכות האלקטרו מכאניות

לאחר ההתקנה והשלמת כל העבודות הדרושות, תבוצע בדיקה מקיפה של הציוד האלקטרו מכאני שהותקן במבנה. הבדיקה תבוצע ע"י הקבלן בהשתתפות נציג המזמין, המפקח ונציג יצרני הציוד הנבדק. הבדיקה תבוצע, בהתאם להנחיות היצרנים ותוכנית בקרת האיכות אשר הוגשה ע"י הקבלן, במסגרת התוכניות המפורטות. עם השלמת הבדיקות בכל מבנה, על הקבלן להגיש מסמכים חתומים מאת כל אחד מיצרני הציוד, שהורכב במבנה, המאשר שהציוד הותקן בהתאם להנחיות והיצרן מאשר את אופן התקנת הציוד לשביעות רצונו. הקבלן יתקן על חשבונו, כל סטייה או אי עמידה בתנאים הנ"ל.

## 6.6 בדיקת התקנות חשמל, המכשור והבקרה

אחריות המזמין.

## 6.7 בדיקת מסמכי תפעול

הקבלן ימסור ספר תפעול ותחזוקה בשפה העברית המפרט את ההנחיות המדויקות לתפעול ותחזוקת המכון, בו יפורטו בין היתר הצעדים שיש לנקוט על מנת להתגבר על תקלות נפוצות. ספר זה יחולק לפרקים הבאים:

- מבוא
  - פרק א'- תיאור תהליך הטיפול והמתקנים
  - פרק ב'- נתונים על הציוד ומפרטים עבור כל פרטי הציוד המותקנים במכון הכוללים: שם פריט, שם ספק, תוצרת נתונים טכניים מלאים הנחיות לתפעול ותחזוקה לרבות ספרי יצרן.
  - פרק ג'- תכנית ההפעלה השגרתית של מכון הטיהור
  - פרק ד' - תכנית הרצת מכון הטיהור מהשלב היבש ועד השלב של הרצת המערכת בשפכים גולמיים.
  - פרק ה'- תכנית המעקב והבדיקות ברזולוציה יומית, שבועית, חודשית ושנתית
  - פרק ו'- תקלות אפשריות בהפעלת המכון והנחיות לתיקונם המהיר
  - פרק ז'- נהלים לבטיחות בעבודה
  - נספח א' רשימת ציוד וסימולו
  - נספח ב'- P&ID
  - נספח ג'- תנוחה
  - נספח ד'- תפ"מ
  - נספח ה'- מפרטי ציוד
- בנוסף, ימסרו המסמכים הבאים:
- א. תוכניות עדות "AS MADE" של המכון החתומים על ידי הקבלן, המפקח ומודד מוסמך. תוכניות אלו ימסרו בנייר וכן במדיה אלקטרונית על קבצי אוטוקאד בגרסה 2006 או

מתקדמת יותר.

- ב. רשימת כל חלקי החילוף הנדרשים עבור כל פריטי הציוד אשר סופקו, לתקופה של שנתיים.
- ג. הנחיות בטיחות של הציוד והמתקנים החדשים.

#### 6.8 מסירת טופס להרצת המתקן בשלבי ההרצה

במסגרת תוכנית האיכות, יש להכין טופס יומי לתפעול ותחזוקה של התחנה, המיועד לשלב ההרצה. לאחר מסירת אוגדן המתקן, יגיש הקבלן את הטופס היומי, הכולל הוראות בדבר הפעולות הנדרשות לביצוע יומיומי בכל שלבי ההרצה הרטובים. בהעדר מסירת טפסים אלו לא תתאפשר התקדמות בדיקת המערכות ב'רטוב'.