



תאגיד מי יבנה בע"מ
מכרז פומבי מס' 09/2026

מט"ש יבנה
הרחבת המט"ש לספיקה יומית 21,750 מק"י

כרך ג'
מפרט מיוחד

עבודות הנדסה אזרחית, התקנת ציוד אלקטרומכני
והרצה

אוקטובר 2026

רח' היוזמה 2, טירת הכרמל 3903202. מען למכתבים: ת.ד. 2013 טירת הכרמל 3912001
 Hayozma 2st. , Tirat Hacarmel. Mailing address: P.O.B. 2013 Tirat Hacarmel
 טל': 04-8509595 Tel: פקס: 04-8509596 Fax: e-mail: tlm@telem.co.il



כרך ג'

מפרט מיוחד

כרך ג' - המפרט המיוחד

פרק 400	הוראות ותנאים כלליים
פרק 401	עבודות עפר ופיתוח שטח
פרק 402	עבודות בטון יצוק באתר ועבודות בניה
פרק 403	עבודות איטום, ציפוי מגן
פרק 404	עבודות מסגרות, נגרות, פלב"מ ואלומיניום
פרק 405	עבודות טיח ריצוף וצביעה
פרק 406	קונסטרוקציית פלדה, חרש וסיכוך
פרק 407	עבודות צנרת ואביזרי צנרת
פרק 409	אספקת ציוד אלקטרומכני
פרק 410	התקנת ציוד אלקטרומכני ומכשור
פרק 411	הרצה ומסירה של הציוד האלקטרומכני

פרק 400 – הוראות ותנאים כלליים

400.1 תחולת המפרט הכללי

מפרט מיוחד זה, יש לקראו ולפרשו יחד עם המפרט הכללי - עם חלקים 1, 2, ו-3 בכרך א' של מסמכי החוזה לביצוע עבודות ביוב ברשויות מקומיות שהוצאו ע"י המנהלה לפיתוח תשתיות ביוב במהדורתו הרביעית 2009 (להלן "המפרט הכללי") וכן עם המפרט הכללי בהוצאת הועדה המיוחדת בהשתתפות משהב"ט ומשרד הבינוי והשיכון על כל פרקיו בהוצאה האחרונה שלהם (להלן המפרט הבין משרדי) - הכל כאמור באותו מפרט כללי. המפרט המיוחד הינו תוספת למפרט הכללי לצורך תוספת הדגשה, השלמה, הבהרה ו/או שינויים לגבי האמור בו.

יש לראות את "המפרט המיוחד" כהשלמה ל"מפרט הכללי" ול"מפרט הבינמשרדי" לתוכניות ולכתב הכמויות ולכן אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתוכניות ו/או בכתב הכמויות תמצא את ביטוייה גם במפרט מיוחד זה.

בכל מקרה של סתירה ו/או הוראות מנוגדות בין המפרט המיוחד והמפרט הכללי, יקבע המפרט המיוחד. רואים את הקבלן כאילו עיין ולמד היטב את המפרט הכללי והמפרט המיוחד. כל המפורט במפרטים הנ"ל כלול במחירי היחידה של העבודה והקבלן לא יקבל כל תשלום נוסף בעד בצוע העבודה בהתאם להוראות המפרטים.

400.2 תיאור העבודה

העבודות הכלולות במסגרת מכרז/חוזה זה קשורות בביצוע עבודות הנדסה אזרחית, התקנת ציוד והרצת המתקן עד לקבלתו ע"י התאגיד, עבור הרחבת מט"ש יבנה לספיקה יומית של 21,750 מק"י. יובהר כי פרויקט זה אינו כולל אספקת ציוד מלבד המפורט במסמכי מכרז זה, המפרט כולל התקנת כלל הציוד המסופק על ידי אחרים, התאמת מבנים להתקנתו, הרצתו המלאה בליווי ספקי הציוד, בכלל המבנים המוקמים בפרויקט וכן בחלק מהמבנים הקיימים באתר.

הרשימות להלן אינן מחייבות בהיקפן, אלא מטרתן להציג למציעים את היקף העבודות המבוצעות בפרויקט, ויתכנו שינויים שאינם מפורטים להלן.

במסגרת העבודות יוקמו המתקנים הבאים:

- מתקן טיפול קדם הכולל תעלות להתקנת מגובים גסים ועדינים (4 תעלות), מלכודות גרוסת (2 מתקנים), חדר חשמל, אספקה והתקנה של מע' ניטרול ריחות.
- בניית אגני איורור הכוללים תא אנאירובי משותף לשני אגני האיורור, תא אנוקסי ותא אירובי בכל אגן. התקנת ציוד אלקטרומכני הכולל מערבלים, מפיצי בועות (דיפוזרים), משאבות סחרור ניטרטים, סגרים ומכשור.
- בניית אגני שיקוע שניוניים כולל התקנת ציוד גריפה בכל משקע.
- בניית תחנת שאיבה לסחרור בוצה ובוצה עודפת, כולל התקנת משאבות בהתקנה יבשה, כולל צנרת ואביזרי צנרת וכד'.
- בניית מבנה מפוחים וחדר חשמל ראשי כולל התקנת מפוחים, צנרת וכד'.

- בניית מעכל בוצה אירובי כולל התקנת ציוד עירבול, איוורור באמצעות מערבול מאוורר כולל התקנת משאבות סחרור, כולל צנרת ואביזרי צנרת.
- בניית תא איחסון בוצה כולל התקנת ציוד עירבול, משאבות לאספקת בוצה למסמיכי בוצה כולל צנרת ואביזרי צנרת.
- הגדלת מתקן הסינון ע"י הוספת 2 מסננים גרביטציוניים, כולל אספקת חול לסינון צנרת ואביזרי צנרת.
- הגדלת מערך החיטוי באמצעות בניית תעלות UV, כולל התקנת ציוד UV, הגדלת נפח תא מגע ע"י הוספת תא מגע נוסף, התקנת משאבות, צנרת ואביזרי צנרת.

בנוסף העבודות כוללות:

- עבודות עפר ופיתוח שטח למתקנים השונים ולכלל האתר.
- הנחת צנרת שטח בקטרים שונים מצינורות פלדה, פוליאתילן, פלב"מ ו-P.V.C.
- אספקה של ציוד אלקטרומכני, משאבות טבולות ומשאבות בורגיות, כולל התקנתם, ציוד לשני מסננים גרביטציוניים.
- התקנה של מתקן להגברת לחץ כולל כל חיבורי הצנרת והאביזרים הנדרשים.
- התקנה של צנטריפוגה במקום צנטריפוגה קיימת, כולל אביזרי צנרת והתאמות במבנה ובצנרת הקיימת להתקנת הצנטריפוגה החדשה.
- הפעלה של מערך הציוד, החשמל ובקרה (שיבוצע במכרז נפרד), תוך תיאום מול קבלן עבודות החשמל והבקרה.

400.3 עדיפות בין מסמכי המכרז

במקרה של סתירה ו/או אי התאמה בין המסמכים הטכניים השונים של המכרז, יהיה סדר העדיפות של המסמכים כדלהלן (הקודם עדיף על זה שאחריו):

לביצוע:	לתשלום:
- תכניות	- כתב כמויות.
- כתב כמויות	- מפרט מיוחד.
- מפרט מיוחד	- תכניות.
- המפרט הכללי	- המפרט הכללי והמפרט הבינמשרדי
- תקנים וסטנדרטים	- תקנים וסטנדרטים

400.4 הדגשים מיוחדים לפרויקט

כללי

מודגש שמרבית העבודות המבוצעות במסגרת חוזה זה הינם בתחום המט"ש אשר הינו מכון פעיל במשך כל ימות השנה.

מאחר וכל העבודות שתבוצענה במסגרת החוזה אמורות להשתלב במט"ש הקיים, ובחלק ניכר מהן יידרש לבצע התחברויות, ניתוקים, שינויים ותוספות והכל מבלי להפריע ו/או לשבש את עבודתו התקינה של המט"ש הקיים. על הקבלן לקחת בחשבון בהצעתו את כל ההוצאות הכרוכות בהבטחת פעולתו התקינה של המט"ש וביצוע העבודות הקשורות בחיבורים, בניתוקים השינויים והתוספות למערכות המט"ש הקיים. כלל הוצאות אלו ככל שיהיו ואשר יכללו שאיבות, מעקפים, הפעלת קבלני משנה, עבודות השעות שאינן סדירות כולל עבודות לילה וסופי שבוע, יכללו במחירי היחידה ללא תשלום עבורן ו/או כל תמורה שהיא בנפרד.

הקבלן בכל מקרה יידרש להגיש תוכניות עבודה ולוחות זמנים לביצוע החיבורים ויתר הפעולות הקשורות בשילוב עבודותיו עם המט"ש הקיים. לא תבוצע עבודה כל שהיא ללא אישור מוקדם על ידי המזמין באמצעות מנהל הפרויקט מטעמו.

מבלי לגרוע מהאמור לעיל, מובהר כי לא תיעשה על ידי הקבלן כל פעולה אשר עלולה להפריע ו/או לפגוע בפעולת מכון טיהור השפכים, וזאת לפי קביעתו הבלעדית והבלתי ניתנת לערעור של מנהל מכון טיהור השפכים. ובנוסף, מצהיר ומסכים הקבלן, באופן בלתי חוזר, כי מנהל מכון טיהור השפכים יהיה רשאי, בכל עת ולפי שיקול דעתו הבלעדי, ליתן לקבלן הוראות בדבר הפסקת העבודות במקרה שמנהל מכון טיהור השפכים, לפי שיקול דעתו הבלעדי, ימצא כי עבודות הקבלן עלולות לגרום להפרעה ו/או לשיבוש בעבודות מכון טיהור השפכים.

מערכות קיימות

במט"ש קיימות תשתיות רבות של צנרת מסוגים שונים לרבות מערכות חשמל ובקרה. לפני ביצוע כל עבודה, על המבצע לבדוק היטב את המצב בשטח ביחד עם המפקח ונציגי המט"ש ולוודא את מקומם המדויק של המערכות הקיימות, לרבות בדיקתם בתוכניות האזכור ועריכת בדיקות גישוש בשטח לאיתורן, וכן ככל שיידרש לכך לבצע איתור תשתיות, ללא כל תשלום נוסף. המבצע הינו אחראי בלעדי של שלמות המערכות ועליו לנקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים למנוע פגיעה בהם.

מבלי לגרוע מההוראות המפורטות בענין זה במסגרת ההסכם כל נזק שייגרם בגין פגיעה בתשתיות הקיימות, הינו באחריות הבלעדית של הקבלן ותיקונה יהיה על חשבונו. בכל מקרה לפני תחילת ביצוע עבודות חפירה, יבדוק הקבלן באמצעות חפירות גישוש, האם אין מערכות קרקעיות באיזור, כולל התאמת תוכנית המערכות לקיים. רק לאחר ביצוע בדיקות וחפירות הגישוש יאושר לקבלן לבצע את עבודתו. למען הסר ספק, חפירות הגישוש יבוצעו בעבודות ידיים ככל שהקבלן יידרש לכך או ככל שמפקח הפרויקט יידרוש זאת, ולא תשולם עבורן כל תוספת שהיא.

ביצוע העבודות בתוך תחומי המכון הקיים

אתר העבודה נמצא בתוך תחומי מכון הטיהור הקיים. במשך כל תקופת הביצוע לא יחסום הקבלן את דרכי המעבר במכון הטיהור הקיים וייעשה עבודתו כך שלא יופרע תיפקודו השוטף של מכון הטיהור הקיים. כל זאת בתאום מלא מראש עם המזמין ובכתב. ככל שיידרש עבור ביצוע עבודות לחסום דרכי גישה יסדיר הקבלן דרך חלופית לתפעולו המלא והתקין של המט"ש בתיאום עם פיקוח הפרויקט ומנהל מכון הטיהור, וללא כל תוספת תשלום לשם אסדרת דרך חלופית לטובת ביצוע עבודה על ידו.

בכל מקרה לא יחסום הקבלן ציר תנועה/תפעול באופן מלא אלא יפצל את עבודתו כך שתתאפשר בכל מקרה תנועה על ציר זה. למען הסר ספק לדוגמא: חפירה לחציה להטמנת צנרת בכביש ו/או במשטח מצעים קיים ו/או שביל קיים ו/או בכל ציר תנועה/ תפעול אחר, תתבצע בשני שלבים תוך השארת מחצית מציר התנועה

פתוח. בכל מקרה בו הקבלן מבקש לחסום חלק מציר תנועה/ציר תפעול, עליו לתאם זאת מראש ולקבל את הסכמת המפקח בכתב.

ביצוע תיאום מול עבודות קבלן חשמל ובקרה

הקבלן הזוכה יהיה הקבלן הראשי לביצוע עבודות הרחבת המט"ש, מתוקף כך הוא יהיה אחראי לבצע תיאום מלא בין כל העבודות המבוצעות על ידו ועל ידי קבלן עבודות החשמל והבקרה אשר יפעל במקביל לעבודות הקבלן. בגין דרישה זו לא ישולם לקבלן עבודות הנדסה אזרחית תוספת מחיר ועליו לקחת בחשבון בהצעתו את כל העבודות והתיאומים הנדרשים לביצוע עבודה מושלמת.

יובהר כי קבלן החשמל אינו עובד תחת קבלן הנדסה אזרחית אלא הנו קבלן בחוזה נפרד, על קבלן זה יהיה לבצע תשתיות חשמל עבור קבלן החשמל במבנים בהם נדרשת השחלת תשתיות חשמל מראש בתוך תשתיות הבטון כגון במשקעים שניונים. ביצוע עבודות הכנה עבור קבלן החשמל יבוצעו בליווי המפקח על עבודות החשמל באתר ובהנחיית יועץ החשמן ותוכניות החשמל. לקבלן ישולם עבור הרכיבים בהם יבוצע שימוש ובהתאם למחירי כתב הכמויות בו יזכה קבלן החשמל.

קבלן החשמל יהיה נוכח וילווה את קבלן הפרויקט בהנחיות אך ביצוע התקנת תשתיות אלו הנו באחריותו המלאה של קבלן חוזה זה. יובהר כי קבלן חוזה זה לא יידרש להתקין תשתיות חשמל תת קרקעיות אלא רק אלו הנדרשות להתקנה בתוך תשתיות הבטון ובכלל מבני הבטון בפרויקט.

400.5 כתב כמויות

למען הסר ספק, בהמשך לכתב הכמויות המצורף במכרז זה גם אם לא מצויין בכתב הכמויות במפורש או בכל מקום אחר בו יופיעו המילים חלקי ציוד ו/או צנרת ו/או ספחים ו/או אביזרים ו/או כבלי חשמל ו/או לוחות חשמל, ציוד חשמלי ו/או ציוד אלקטרומכני תהליכי ו/או ציוד מדידה הכוונה הינה אספקה, התקנה הפעלה והרצה מלאים ומושלמים כולל כלל הרכיבים הנדרשים לטובת השלמה מעולה לנדרש, כמפורט במפרט הטכני המיוחד של כל הנ"ל.

למען הסר ספק, למרות האמור במפרט הכללי, כל שינוי בכמות שיתקבל בסעיפי כתב הכמויות, לא ישפיע ולא יגרום לשינוי במחיר היחידה שנקב הקבלן בשלב המכרז.

400.6 התארגנות הקבלן לרבות הקמת משרדי אתר, אתרי התארגנות הכוללים שטחי אחסון ציוד הפרויקט (ציוד שהקבלן מספק וציוד שמסופק על ידי המזמין במידה ויש)

1. קבלת השטח ע"י הקבלן

1.1. בנוסף לאמור בכל מקום אחר במסמכי המכרז, נדרש הקבלן לבצע את הפעולות הבאות:

1.2. הקבלן יסייר בשטח העבודה כולו ויוודא שתנאי השטח, שימושי הדרך (לרכבי החירום והביטחון, להולכי רגל שבאזור העבודה, לסוגי כלי הרכב שונים, לחניה, לפריקה וטעינה, לבעלי מוגבלויות וכו') וכל הנתונים הדרושים להגשת הצעתו - ברורים לו, לרבות שטחי התארגנות, דרכי גישה המובילות אל אתר העבודה ובתוכו, תשתיות שונות ומטרדים, גבולות הביצוע והתאמת העבודה לתנאי השטח.

1.3. המידע לגבי התשתיות הוא חלקי ועקרוני ועל הקבלן לשקול את המשמעויות ולהתחשב בכך בעת מתן הצעתו.

2. משרדי אתר ואתרי התארגנות

- 2.1. משרדי האתר ואתר ההתארגנות הראשי למט"ש יבנה יבוצעו בתא שטח אותו יאשר הקבלן אל מול המזמין.
- 2.2. הקבלן יגיש תוכנית אתר כולל שטחי התארגנות מלאים ומפורטים לפיקוח לאישור ויהיה מחויב לבצע כל שינוי שיידרש לו, ולהגיש לאישור חוזר עד לאישור תוכנית האתר לשטחי התארגנות ומשרדים. תוך 10 ימים מיום חתימת ההסכם.
- 2.3. הקבלן אחראי להכנת והקמת משרד האתר ואתרי ההתארגנות לכל צרכיו העצמיים כולל עבור מערך בקרת האיכות מטעמו, וכן, גם מערך משרדים עבור המזמין, הניהול, הבקרה והפיקוח.
- 2.4. שטח התארגנות האתר והמשרדים בכללותו וכן דרך הגישה אליו בתוך שטח האתר ירוצפו ב2 שכבות מצעים בעובי 30 ס"מ מהודקת ובשכבת אספלט אחת בעובד 5 ס"מ, הכוללת שיפועים למניעת הצטברות מים.
- 2.5. מודגש כי כל העלויות בגין משרדי האתר ואתרי ההתארגנות יהיו על חשבון הקבלן וכלולות במחירי היחידה ולא ישולמו בנפרד (לרבות מתן ערבויות, שכירות, ביטוחים וכו') וזאת כולל הקמתן המלאה ופירוקן המלא בסיום הפרויקט והחזרת השטח לקדמותו באופן מלא ומושלם, כאשר כלל הפסולת תפונה לאתר מורשה.
- 2.6. משרדי האתר עבור הקבלן, יהיו בגודל מתאים לכל שימושי הקבלן, ויכללו מקום מספיק ואתר מאורגן הן עבור כלים, ציוד ומשרדי הקבלן, כולל סידורי רחצה, שירותים והיגיינה לעובדים, כולל מקלחות וכולל חדר אוכל, והן עבור מערכי המשרדים עבור המזמין - וכן יכלול את כל ההכנות והתשתיות.
- 2.7. אתר ההתארגנות יגודר בגדר איסכורית עובי פח 0.8 מ"מ . גובה 2.2 מ' ועמודים עגולים מגולוונים לרבות שער כניסה למתחם
- 2.8. כל ההנחיות החלות על משרדי האתר תקפות גם לאתרי ההתארגנות.

3. אתרי התארגנות משניים

- 3.1. באחריות הקבלן לתאם מול מנהל המכון במידה וברצונו להקים אתרי התארגנות נוספים בקרבת נקודות עבודה.
- 3.2. אתרי ההתארגנות יסומנו בסימון קבע של שילוט "אתר עבודה כניסה למורשים בלבד" ויגודרו למניעת כניסת לא מורשים אליהם.
- 3.3. החניונים יוארו בכל שעות הלילה.
- 3.4. אתרי התארגנות אלה הם על חשבון הקבלן ויבוצעו בהתאם לצרכיו בכפוף לקבלת אישור מנהל המכון והמזמין.

4. תוכנית משרדי אתר

- 4.1. תוך 10 יום מיום חתימת ההסכם, יעביר הקבלן למפקח את תוכנית משרדי האתר וימקם אותם לפי מגבלות התוכנית ובכפוף להנחיות.

4.2. התוכנית תכלול סימון הגידור, משרדי אתר, מקומות האחסון, חניה ותאורה, מילוי זמני וחפירות זמניות, מערום זמני לעודפי חפירה, דרכים זמניות, דרכי נגישות, שינוע לאתר וממנו, נקודות כניסה לאתר ויציאה ממנו.

4.3. בכל מקרה של ספק, יוודא הקבלן עם המפקח/מנהל הפרויקט את גבולות שטח ההתארגנות לפני תחילת עבודתו.

5. אישור תוכנית משרדי אתר

5.1. אישור מפקח

5.1.1. המפקח יהא רשאי אך לא חייב להעיר על תוכנית אתר ההתארגנות, ובלבד שאם חפץ המפקח להעיר על התוכנית יעשה כן בתוך 15 ימים מיום שמסר לו הקבלן את התוכנית. על המפקח לא תחול אחריות בגין מתן האישור או הימנעות ממתן האישור.

5.1.2. מובא לידיעת הקבלן כי יתכן כי אם תכניתו לא תאושר, ויהיה עליו לשפרה עד לקבלת הסכמת המפקח.

5.1.3. בכל מקרה בו הקבלן ירצה לבצע שינוי במידות משרדי האתר, באחריותו לקבל את אישור המפקח, וככל שידרוש המפקח גם את אישור הרשות המקומית.

5.2. אישור הרשות המקומית

5.2.1. הקבלן יעביר לרשות המקומית את האמור מטה לקבלת אישור הצבת משרדי האתר:

א. **אישור מהנדס/קונסטרוקטור מוסמך.**

ב. **אישור יועץ בטיחות.**

ג. **אישור מהנדס חשמל מוסמך.**

5.3. דגשים נוספים:

א. הקבלן נדרש לספק טופס הצהרת מהנדס על יציבות המבנה והתאמתו לשימוש המבוקש.

ב. הקבלן נדרש לספק חוברת תכניות ומפרט טכני חתומה ע"י מהנדס קונסטרוקציה ויועץ בטיחות ובטיחות אש מטעמו.

ג. במידה והמבנים חדשים לחלוטין – הקבלן נדרש לצרף מפרט טכני + תו תקן + טופס הצהרת יועץ בטיחות אש.

ד. במידה והמבנים משומשים: לצרף טופס הצהרת מהנדס קונסטרוקציה על יציבות המבנה והתאמתו לשימוש הנדרש + טופס הצהרת יועץ בטיחות אש.

6. גידור משרדי אתר

- 6.1. הקבלן יגדר את אתר ההתארגנות באופן כזה שתימנע כניסתם של מי שאינם מורשים לכך. הגידור יהיה מותאם לדרישות הרשות המקומית, והמפקח.
- 6.2. הגידור סביב האתר ותוואי הגידור, יהיה על פי המופיע בתכנית שטח ההתארגנות הרלוונטית.
- 6.3. הגדר תסגור את האתר גם מכוון דרכי הגישה כשבכל דרך גישה יותקן שער דו-כנפי לכניסת משאיות ופשפש למעבר אדם. **השערים יהיו נעולים בכל עת ותוצב עליהם שמירה, עשרים וארבע שעות ביממה, אשר תמנע כניסת בלתי מורשים לאתר.**
- 6.4. באזור בו הגדר תותקן בקצה אזור חפירה ויעודה למנוע גישה ונפילה, ניתן לקבוע גדר רשת שקופה.
- 6.5. על הגדר יציב הקבלן שילוט אזהרה, המתריע בפני כניסת מי שאינם מורשים לכך אל תחום האתר, וכן כל שילוט האזהרה הנדרש ע"י ממונה הבטיחות מטעם הקבלן.
- 6.6. אתר ההתארגנות ומשרדי האתר יגודרו בגדר פח איסכורית בעובי מינימלי של 0.8 מ"מ בגובה 2.2 מטר מעל הקרקע (ביצוע הגידור : רק על פי תכנון ואישור מהנדס קונסטרוקציה רישוי מטעם הקבלן). עבור כל האמור לעיל לא ישולם בנפרד והתמורה עבור אספקה, התקנה, תחזוקה, פירוק ופינוי כלולה במחירי היחידות שבכתב הכמויות.
- 6.7. כל העלויות הכרוכות בביצוע האמור בסעיף זה במישרין או בעקיפין, יחול על חשבון הקבלן ולא ישולם עליו בנפרד.

7. מערך מבנים משרדים - כללי

- 7.1. המשרדים והמבנים שהקבלן יקים לצורך ביצוע העבודה כגון : משרדים, מחסנים, בתי מלאכה, מצבריה, מצבורי חומרים וכדומה יהיו ארעיים.
- 7.2. המבנים יהיו בנויים מחומרים חסיני אש.
- 7.3. מיקומם של המבנים, כמו גם סוגם והחומרים מהם ייבנו, יהיו טעונים אישור המפקח, ויוגשו עם תוכנית התארגנות האתר אשר תוגש על ידי הקבלן.
- 7.4. אתר התארגנות עם משרדים / מבנים לפרויקט, יכלול את כל הנדרש לשטח ההתארגנות לקבלן ולצוותו (כולל לבקרת האיכות העצמית של הקבלן), כולל חדר אוכל, שירותים, מקלחות, עזרה ראשונה וכו'. כל חיבורי תשתית מים וביוב יהיו באחריות ועל חשבון הקבלן באופן מלא, כולל חפירות בקרקע, כיסוי זמני למשך הפרויקט והחזרת השטח לקדמותו בסיום הפרויקט, ולא ישולם עבורם תשלום נוסף.
- 7.5. כל מערך משרדים אחד יכלול לכל הפחות מספר חדרים כאמור מטה, ממוזגי אויר, עם מטבחון ושירותים צמודים, מזוודים קומפלט לפי הפרוט שבהמשך ושיהיו מתאימים כל אחד, בין היתר לעבודה משרדית (זאת בנוסף למשרדים ולשטחי ההתארגנות הדרושים לקבלן).
- 7.6. הציוד יהיה רכוש הקבלן. לאחר מסירת העבודה, יוציא הקבלן את הציוד מאתר העבודה.

8. מערך מבני משרדים – מזמין

8.1. עבור המזמין ונציגיו יקים הקבלן מערך משרדים הכולל לפחות 3 משרדים, חדר ישיבות שירותים ומטבחון מזוודים כל זאת לטובת צוות המזמין. בכל חדר יהיה ריהוט וציוד תקין, באישורו של המפקח/מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו, אשר ירכש על ידי הקבלן ועל חשבונו. פירוט משרדי המזמין:

8.1.1.1. משרד מנהל הפרויקט - שולחן משרדי במידות 180/70 ס"מ כולל מגירות. ארון מסמכים מפח עם אמצעי נעילה 60/180 לפחות ומזגן בן 2 כ"ס. כיסא משרדי וארבע כסאות אורחים בהתאם להוראת המפקח. מכונת צילום צבעונית, משולבת פקס, סורק ומדפסת 40 דף לדקה

8.1.1.2. משרד מפקח-שולחן משרדי במידות 180/70 ס"מ כולל מגירות. שני ארונות מסמכים מפח עם אמצעי נעילה 60/180 לפחות ומזגן בן 2 כ"ס. כיסא משרדי וארבע כסאות אורחים בהתאם להוראת המפקח. מכונת צילום צבעונית, משולבת פקס, סורק ומדפסת 40 דף לדקה

8.1.1.3. משרד הבטחת האיכות - שולחן משרדי במידות 180/70 ס"מ כולל מגירות. שני ארונות מסמכים מפח עם אמצעי נעילה 60/180 לפחות ומזגן בן 2 כ"ס. כיסא משרדי ושני כסאות אורחים בהתאם להוראת המפקח.

8.1.2. חדר ישיבות ל – 14 איש ברווחה הכולל שולחן ישיבות, 14 כסאות משרדיים. מסך טלוויזיה חכם דוגמת 75" - OPTOMA 3751RK IFP או ש"ע המאפשר הקרנה אלחוטית כולל התקנה ע"ג קיר או מעמד יעודי. ומיזוג אוויר של לפחות 3 כ"ס.

8.1.3. מטבחון ושירותים בשטח נטו שלא יקטן מ- 20 מ"ר. חדר שירותים ננעל ומאוורר שיכלול אסלה, כיור, חלון (עם רשת) לשימושם הבלעדי של בעל החדר ואורחיו. במטבחון יהיה מתקן לאספקת מים, הכנת קפה וכיוב'. כל זאת ע"ג פלטת שיש וארון מטבח מסודר. הכל מחובר לרשת המים והביוב באופן קבוע ומסודר.

8.2. המבנים ומשטחי החניה הצמודים אליהם יוקמו ויימסרו לשימוש של המזמין ונציגיו, בתוך שלושים ימים (קלנדריים) ממועד מתן צו התחלת עבודה.

8.3. סעיפי פרק זה כלולים במחירי היחידה השונים ולא ישולמו בנפרד.

8.4. כלל המבנים יהיו:

- 8.4.1. בעלי חלונות (אטומים בעת נעילה) בתוספת תריסים חדשים.
- 8.4.2. דלתות עם נעילה אמינה.
- 8.4.3. על דלתות המשרדים יקבעו שלטים המתארים את יעוד החדרים.
- 8.4.4. כל חדר יטווח ויצבע או יצופה בציפוי דקורטיבי אחר. במקרה של מבנה יביל - יוכנס בידוד תרמי בין הציפוי לקירות ולתקרה. החדרים ירוצפו במרצפות טראצו 30/30 או יחופו בשטיחי P.V.C.
- 8.4.5. בכל חדר יהיה מתקן מיזוג אוויר לפעולת אוורור, קירור וחימום לכל חדר בהספק של 2 כ"ס לפחות.

8.5. ריהוט וציוד

8.5.1.1. בכל חדר יהיה ריהוט וציוד תקין (לא יתקבל ריהוט בלוי מפרויקטים ישנים) מעבר למפורט לעיל, באישורו של המפקח/מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו, אשר יירכש על ידי הקבלן ועל חשבונו ויכלול בין היתר:

8.5.1.2. לוחות עץ מוקצעים, קבועים על גבי קירות החדרים לתליית תכניות.
8.5.1.3. ציוד משרדי הכולל: סרגל קנה מידה, מחשבון כיס, שדכן עם סיכות, מחורר, מספריים, אטבים, מתקן עם סרט הדבקה, עטים, עפרונות, קלסרים ותיקי קרטון, דפים למדפסת בכל כמות שתידרש ע"י מנהל הפרויקט/מפקח. הציוד יחודש ויסופק ע"י הקבלן באופן שוטף ויומיומי.

8.6. עמדות עבודה

8.6.1.1. הקבלן יספק ויתקין שלוש (3) תחנות עבודה וציוד היקפי לשימושם הבלעדי של משתמשי החדרים – אחת לכל משרד
8.6.1.2. תחנת עבודה (מחשב) מפרט טכני מינימלי כדלקמן:

מפרט	הרכיב
Lenovo thinkpad או שווה ערך	מחשב נייד
SSD 1 טרה ומעלה	כונן אחסון
Intel i7p מדור 12 ומעלה או ש"ע	מעבד
32 GB DDR5 ומעלה	זיכרון RAM
תחנת עגינה אוניברסלית בחיבור Lenovo 500 USB Type-C או ש"ע	תחנת עגינה
Logitech MK540 Advanced או ש"ע	מקלדת ועכבר אלחוטיים
צג בגודל 27 אינץ' של Dell SE2722H או ש"ע	מסך

8.6.1.3. תוכנה: עבור כל התוכנות צ"ל רישיון בודד, מקורי בגרסה אחרונה בשוק. כל התוכנות יקנו לכל אורך חיי הפרויקט.

מפרט	התוכנה
Windows 11 או שווה ערך	מערכת הפעלה
ESET בכיסוי מלא או ש"ע	אנטי וירוס
Ms-Project בגרסאתו העדכנית ביותר או ש"ע	ניהול פרויקטים
Ms-Office בגרסאתו העדכנית ביותר או שווה ערך	ניהול משרד
דקל / דקל בענן עדכני	חישוב כמויות

- 8.6.1.4. גישה לאינטרנט מהיר. רוחב פס של 300 מגה לפחות כולל חיבור לקו טלפון וספק שירותי אינטרנט. שירות ואחריות לחומרה ותוכנה יסופקו לכל במשך כל תקופת הביצוע. בכל רחבי משרדי האתר יסופק אינטרנט אלחוטי במהירות התואמת את מהירות החיבור.
- 8.6.1.5. מודגש כי הדרישות לעיל הן מינימליות כשהמערכת אותה יתקין הקבלן תאפשר ניהול חשבונות מרחוק (לרבות חיבור אינטרנט וכו').

9. מערך מבני משרדים – קבלן

- 9.5. עבור הקבלן ונציגיו יקים הקבלן מערך משרדים הכולל לפחות 5 חדרים מזוודים – משרד מנהל הפרויקט, משרד מהנדס הביצוע, משרד לקבלני משנה, חדר ישיבות וחדר אוכל.
- 9.6. משרדי הקבלן ימוקמו בסמיכות למשרד מנהל הפרויקט/מפקח והמפקח, אך יהיו יחידות משרדיות נפרדות לחלוטין.
- 9.7. המבנים ומשטחי החניה הצמודים אליהם יוקמו ויופעלו בתוך שלושים ימים (קלנדריים) ממועד מתן צו התחלת עבודה.
- 9.8. משרדי הקבלן ימוקמו בסמיכות למשרד מנהל הפרויקט/מפקח והמפקח, בתנאי שהם יהיו יחידות משרדיות נפרדות לחלוטין.
- 9.9. סעיפי פרק זה כלולים במחירי היחידה השונים ולא ישולמו בנפרד.
- 9.10. המשרדים יכללו:
- 9.10.1. כל מבנה בין 2 חדרים, מטבחון ושירותים יהיה בשטח נטו שלא יקטן מ- 20 מ"ר.
- 9.10.2. מבנה עם מספר חדרים גדול יותר ו/או המכיל גם חדר ישיבות (ל – 14 איש ברווחה) יהיה במידות גדולות ביותר בהתאמה.
- 9.10.3. כל מבנה יכלול מטבחון, חדר שירותים ננעל ומאוורר שיכלול אסלה, כיור, חלון (עם רשת) לשימוש הבלעדי של בעל החדר ואורחיו.
- 9.10.4. כל חדר יכלול חלונות (אטומים בעת נעילה) בתוספת תריסים ודלתות עם נעילה אמינה.
- 9.10.5. על דלתות המשרדים יקבעו שלטים המתארים את יעוד החדרים.
- 9.10.6. כל חדר יטויח ויצבע או יצופה בציפוי דקורטיבי אחר. במקרה של מבנה יביל - יוכנס בידוד תרמי בין הציפוי לקירות ולתקרה. החדרים ירוצפו במרצפות טראצו 30/30 או יחופו בשטיחי P.V.C.
- 9.10.7. בכל חדר יהיה מתקן מיזוג אוויר לפעולת אוורור, קירור וחימום לכל חדר בהספק של 2 כ"ס לפחות.

9.11. ריהוט וציוד

- 9.11.1. בכל חדר יהיה ריהוט וציוד תקין, באישורו של המפקח/מנהל הפרויקט ולשביעות רצונו, אשר יירכש על ידי הקבלן ועל חשבונו ויכלול בין היתר:
- 9.11.2. 2 שולחנות משרדיים במידות 180/70 ס"מ כולל מגירות.
- 9.11.3. שולחן ישיבות ל – 14 אנשים לפחות.
- 9.11.4. כיסאות לשימושים המשרדיים בהתאם להוראת המפקח.

9.11.5. 2 ארונות פח עם אמצעי נעילה, לשמירת תיקים, עם אמצעי נעילה.

9.11.6. לוחות עץ מוקצעים, קבועים על גבי קירות החדרים לתליית תכניות.

9.11.7. ציוד משרדי הכולל: סרגל קנה מידה, מחשבון כיס, שדכן עם סיכות, מחורר, מספריים, אטבים, מתקן עם סרט הדבקה, עטים, עפרונות, קלסרים ותיקי קרטון, דפים למדפסת בכל כמות שתידרש ע"י מנהל הפרויקט/מפקח. הציוד יחודש ויסופק ע"י הקבלן באופן שוטף ויומיומי.

9.11.8. מכונת צילום צבעונית, משולבת פקס, סורק ומדפסת 40 דף לדקה כולל הדפסה ב3A

9.11.9. על הקבלן לצייד את אנשי צוותו במחשבים המאפשרים להם עבודה מלאה באתר וללא הפסקות. המחשבים יאפשרו שימוש ללא תקלות והפרעות באוטוקאד, קריאת תכניות גדולות בPDF, אופיס, דקל או כל תכנה אחרת הנהוגה בענף. בנוסף יהיה בכל עמדה מסך תקין וברור בגודל 27" לפחות המאפשר קריאת תכניות בקלות.

9.11.10. עמדות עבודה

- 9.11.10.1. הקבלן יספק ויתקין לפחות 6 ומאלה לפי הצורך תחנות עבודה וציוד היקפי לשימושם הבלעדי של משתמשי החדרים.
- 9.11.10.2. למפקח שמורה הזכות לדרוש מהקבלן כי חלק או כל תחנות העבודה לעיל, יוחלפו בתחנת עגינה למחשב נייד מתוצרת שמתאימה למחשב המפקח ו/או המזמין.
- 9.11.10.3. תחנת עבודה (מחשב) מפרט טכני מינימלי כדלקמן:

מפרט	הרכיב
ATX Midi/mini Tower case	מארז
Intel i7 ומעלה	מעבד
Intel chipset, H87 ומעלה	לוח אם
DDR3 8GB ומעלה	זיכרון במהירות המתאימה
500 GB 7200 RPM	DISC (סוג SATA)
	DVD/RW (צורב)
מתאים לצפייה ב-Autocad	בקר מסך NVIDIA
	כרטיס רשת
+	מקלדת תואמת WINDOWS
+	כרטיס קול + רמקולים
אופטי	עכבר
LED 22"	מסך
הספק 650VA ומעלה	אל פסק (UPS)

9.11.10.4. תוכנה : עבור כל התוכנות צ"ל רישיון בודד, מקורי בגרסה אחרונה בשוק.

מפרט	הרכיב
תוכנה	
Windows10 x64 או שווה ערך	מערכת הפעלה
N0D32 או שווה ערך	אנטי וירוס
	שליטה
Ms-Project 2010	ניהול פרויקטים
Ms-Office 2010 או שווה ערך	ניהול משרד
בינארית עבודות עפר או שווה ערך	חישוב כמויות עפר

9.11.10.5. גישה לאינטרנט מהיר. רוחב פס של 40 מגה לפחות כולל חיבור לקו טלפון וספק שירותי אינטרנט. שירות ואחריות לחומרה ותוכנה יסופקו לכל במשך כל תקופת הביצוע. בכל רחבי משרדי האתר יסופק אינטרנט אלחוטי WIFI.

9.11.10.6. מודגש כי הדרישות לעיל הן מינימליות כשהמערכת אותה יתקין הקבלן תאפשר ניהול חשבונות מרחוק (לרבות חיבור אינטרנט וכו').

9.11.11. חדר אוכל

חדר אוכל מזווד לעובדים כולל מתקן מים קרים/חמים, אספקה קבועה של קפה/תה, טוסטר ומיקרוגל, כיור רחצה וציוד היגיינה.

9.11.12. חנייה

9.11.12.1. בצמוד למערך מבני השדה של המזמין ומנהל הפרויקט הקבלן יכשיר משטח חניה לחניית 8 (שמונה) כלי רכב שיתוכננו על ידו, מעל שטח החניה תותקן רשת צל תקנית לסיכוך מהשמש לשימוש נציגי המזמין, מנהל הפרויקט/ המפקח, ושאר נציגי מזמין, לשביעות רצון המפקח.

9.11.13. מערך אחסון ציוד הפרויקט

במקום המסומן בתוכניות יכשיר הקבלן שטח לאחסון ציוד אלקטרומכני שיסופק במהלך ביצוע העבודות. הקבלן יהיה אחראי לקליטת הציוד, פריקת מכולות, הצבת הציוד, שימור הציוד ותחזוקה של הציוד במהלך תקופת האחסון עפ"י המפרטים של יצרני הציוד. הקבלן יהיה אחראי להעברת הציוד לנקודות ההתקנה במט"ש. עבור אחסון הציוד, יכשיר הקבלן על חשבונו שטח אחסון ממצעים, גידור שטח האחסון, הקבלן ידאג לתאורה בשטח האחסון ושמירה 24/7 בשטח ההתארגנות. גודל שטח האחסון ייקבע עפ"י הציוד המסופק ודרישות היצרנים. הקבלן ידאג לצרכי גישה אל שטח האחסון ובתוך שטח האחסון. לאחר גמר העבודות יחזיר הקבלן את השטח לקדמותו.

400.7 היקף הצעת הקבלן

הצעת הקבלן תכלול את כל העבודות המופיעות בכתב הכמויות, הצעה אשר לא תענה על תנאי זה לא תיבדק ותפסל על הסף. הרשות בידי המזמין ו/או בידי בא-כוחו, להוסיף במסגרת חוזה זה, סמוך לביצוע ותוך כדי ביצוע, עבודות נוספות והקבלן מתחייב לבצען בהתאם למחירי היחידה שיופיעו בסעיפים המתאימים בכתב הכמויות ללא כל הגבלה בהיקף הגדלת סעיפי כתב הכמויות. כמו-כן רשאי המזמין לבטל ביצוע חלק מהעבודות הכלולות במכרז זה, או לחלק את העבודות בין מספר קבלנים, כאמור בתנאי המכרז.

400.8 מכשירי מדידה ועזרה למפקח

במשך כל זמן העבודה יחזיק הקבלן במקום העבודה מאזנת מכויילת וראויה לשימוש, סרט וסרגל מדידה. המכשירים הנ"ל יעמדו לרשות ב"כ המפקח ועל הקבלן להגיש לו, ללא תשלום נוסף, את כל העזרה שתידרש בקשר עם מדידות כולל כוח אדם. מודד מוסמך ילווה את הפרויקט מתחילת הבצוע ועד סיומו. כמו כן, במידה והמפקח צריך מדידה המודד יעמוד לרשותו וככל שיידרש לכך על ידי המפקח. להסרת ספק, כל העלויות המתוארות לעיל כלולות במחירי היחידה השונים ולא ישולם בגינם בנפרד. הקבלן יעביר לאישור המפקח מפרט מדידה.

400.9 בדיקת התנאים והקרקע ע"י הקבלן

רואים את הקבלן כאילו ביקר במקום העבודה, בדק את התנאים, הקרקע, מערכות התשתית, הקיימות והמתקנים הקיימים באופן יסודי וביסס את הצעתו בהתאם לבדיקתו הנ"ל. המזמין לא יכיר בכל תביעות, כולל הארכת משך ביצוע העבודה, הנובעות מאי-הכרת תנאי כל שהוא, כולל תנאים אשר קיומם הפיזי אינו מבוטא בתוכניות ובשאר מסמכי המכרז/חוזה.

400.10 רישיונות ואישורים

לפני תחילת ביצוע העבודה ימציא הקבלן לפי הצורך למהנדס ולמפקח את כל הרישיונות, התנאים לביצוע העבודה והאישורים לביצוע העבודה לפי התוכניות מכל הרשויות המוסמכות. לצורך זה המזמין מתחייב לספק לקבלן, לפי דרישתו, מספר מספיק של תוכניות והקבלן מתחייב להשיג את הרישיונות הנ"ל. הקבלן מתחייב לשלם לרשויות את כל ההוצאות והערבויות הדרושות לצורך קבלת הרישיונות האישורים כאמור לעיל.

כוונת המילה "רשויות" בסעיף זה הינה: עיריית יבנה, תאגיד המים מי יבנה בע"מ וכל רשות אחרת שיידרש ממנה רישיון לצורך ביצוע העבודות. כל ההוצאות והתשלומים לרשויות עבור הפיקוח באתר, יהיו ע"ח הקבלן ועליו לקחת זאת בחשבון בעת חישוב מחירי היחידה השונים. כל קנס אשר ינתן לאתר עקב פעילותו של הקבלן באתר יקוזז מחשבון הקבלן במלואו אא"כ שילם עליו הקבלן.

תיאום תשתיות- עם קבלת צו התחלת עבודה יחל הקבלן בביצוע תיאום תשתיות מלא לפרויקט, על הקבלן להגיש תוכניות ומפרטים נדרשים לכל רשות ורשות לקבלת אישורי עבודה וחפירה, כולל כלל חברות התשתיות הקיימות. את תיאום התשתיות ישלים הקבלן בתוך חודש ימים מקבלת צו התחלת עבודה ועליו להחל בכך באופן מידי למניעת עיכובים בביצוע. השלמת תיאום זה הנו תנאי להתחלת העבודה באתר ולא תשולם עבורו כל תוספת שהיא.

400.11 תוכניות

רשימת התוכניות והתוכניות מובאת בכרך ה' להלן.

עם קבלת התוכניות ומסמכי המכרז/חוזה יבדוק אותם הקבלן ויודיע מיד למפקח על כל טעות, החסרה, סתירה ואי-התאמה בין התוכניות לבין עצמן ו/או בין התוכניות ובין שאר מסמכי החוזה. המפקח יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת. לא הודיע הקבלן למפקח כאמור, בין אם כתוצאה מכך שלא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ו/או אי-התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, יישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות מכך, בין אם תוצאות אלה נראות מראש ובין אם לא.

יובהר כי ככל שלא התריע הקבלן על כל טעות, סתירה, חוסר, אי התאמה שמצא בתוכניות וכתוצאה מכך יידרש לבצע שינויים במהלך ביצוע הפרויקט, וכתוצאה מכך משך הביצוע יתארך, לא יוכל לטעון הקבלן לאחריות פיגורים למתכנן עקב כך אלא יחשב הדבר כרשלנות של הקבלן על כך שלא התריע מראש את הנ"ל בעת בדיקת ואישור התוכניות.

יובהר כי הקבלן יחתום על טופס בדיקת תוכניות לפני תחילת עבודתו באתר, טופס בו מאשר כי בדק את כלל התוכניות אשר הוגשו לו לפרויקט, וכי מאשר שלא מצא בהן כל טעות, סתירה, חוסר או אי התאמה, וכי הוא נוטל כל אחריות לפיגורים כתוצאה מהיא התאמות כנ"ל אשר יתגלו במשך חיי הפרויקט, **להלן טופס מס' _____**.

הקבלן יהיה אחראי לתאם פגישה בשטח בין מודד הקבלן למודד המזמין בה המודדים יסכמו על המדידה לפני תחילת הביצוע.

כל הטענות בדבר אמיתות המדידה יובאו במהלך הפגישה.

טענות לאחר מכן בנושא אמיתות המדידה לא יתקבלו ועל הקבלן יהיה להסדירן לבדו.

תוך כדי ביצוע העבודה, תימסרנה לקבלן תוכניות עבודה נוספות.

למרות כל האמור לעיל, לא יהיה בכל השינויים בתוכניות ובעובדה כי תתווספה תוכניות כדי לשנות את מחירי היחידה שהוגשו ע"י הקבלן בהצעתו ומחירי היחידה אלה יחשבו כסופיים, או בכדי לשנות את לויז הפרויקט אליו התחייב, לויז זה יהיה סופי ומחייב.

400.12 יומן עבודה

הקבלן ינהל יומן עבודה על בסיס יומי, באופן ממוחשב ובו יפרט, בין היתר, את:

- הנחיות המפקח ודרישותיו.
- כל העבודות אשר בוצעו באותו היום.
- מזג האוויר באותו היום.
- את המכונות וכלי עבודה מיוחדים בהם בוצע שימוש.
- את מספר העובדים לסוגיהם.
- אירועים מיוחדים או בעיות מיוחדות.

בנוסף יתוארו ביומן בתמצית שינויים בתוכנית העבודה, לוח הזמנים והערות או השגות מיוחדות של הקבלן.

400.13 תוכניות בדיעבד AS MADE (תוכניות עדות)

בסיום העבודה יגיש הקבלן למפקח ולמזמין תוכניות בדיעבד - מעודכנות לאחר ביצוע, בהתאם לדרישות סעיף מס' 300.6 של ה"מפרט הכללי" וסעיף מס' 57002 של ה"מפרט הבינמשרדי".

התוכניות בדיעבד תענינה על כל הדרישות המפורטות להלן:

(1) סט תוכניות מלא ומפורט יוגש לפיקוח לבדיקה ואישור הפיקוח והמתכנן לפני הדפסתם, יובהר כי סט תוכניות שיוגש מחויב להיות על פי דרישות מפרט זה במלואן, ככל שלא יוגשו כנ"ל יחשבו כמי שלא הוגשו.

(2) לאחר קבלן תוכניות לבדיקה יחזיר המפקח לקבלן את הערות המפקח והתמתכנן בתוך 14 ימים קלנדריים, והקבלן יתקן את כלל התוכניות בהתאם לנדרש ויגישם בשנית לבדיקה, וכן חוזר חלילה עד לאישור תוכניות העדות במלואן.

(3) תוכניות בדיעבד תהיינה ממוחשבות במלואן ותימסרנה למזמין כקבצי DWG ו-PLT על גבי תקליטורי CD (חמישה תקליטורים), ובתדפיסי (פלוטים) תוכניות בצבע על גבי גיליונות נייר לבן, שישה (6) סטים של תדפיסים. עדיף דיסק און קי!

כל תדפיסי התוכניות יהיו חתומים ע"י מודד מוסמך על גבי חותמתו, ע"י "מהנדס הביצוע" של הקבלן וע"י המפקח באתר, שיאשרו בכתב ידם וחתימתם את אמיתות התוכניות. על גבי כל תוכנית יירשם שם ותאור העבודה, שם הקבלן, שם המודד פרטיו ומספר הרישיון שלו.

(4) התוכניות בדיעבד תתבססנה על מדידה ממוחשבת שתוכן על ידי מודד מוסמך שיועסק ע"י הקבלן ועל חשבונו. ברשות המודד ימצאו בכל עת כל הציוד והתוכנות הדרושים לעבודה במערכת ממוחשבת.

- הרקע לתוכניות בדיעבד הממוחשבות יהיו מפות התכנון, תוכניות האתר, הקיימות של העבודה. בתוכניות בדיעבד כל המידע של הרקע יודפס בגוון אפור וקווי ומתקני הביוב יודפסו בצבע בולטים. בהעדר כל הנחייה אחרת התוכניות בדיעבד תהיינה בקנ"מ של מפות התכנון.

- החלוקה לגיליונות תהיה זהה לזו של תוכניות המתכנן. יחד עם התוכניות תוכן ותסופק תוכנית מפתח ממוחשבת בקנ"מ 2,500:1.

- כל המידע הדרוש יפורט במלואו בתוכניות האתר (מפות התכנון). במידה ויידרש ע"י המפקח יהיה על הקבלן להכין גם חתכים לאורך, אך הם יוכנו רק בנוסף לתוכניות האתר.

- התוכניות בדיעבד הממוחשבות תהיינה ניתנות לקליטה בתוכנת אוטוקד (AUTOCAD) 2000.

- שרטוטי תוכניות בדיעבד יהיו מחולקים לשכבות; שכבות לנושא קווי הצינורות לפי סוג צינור וקוטר, שכבות טקסט לצינורות לפי קוטר; שכבות לשוחות, ושכבות לטקסט עבור שוחות.

- כל האובייקטים הכלולים בתוכניות בדיעבד יהיו אמיתיים ולא סמלים (Symbols).

לכל חשבון חלקי/חודשי ולחשבון הסופי, תצורף תוכנית בדיעבד שתכלול את פרוט העבודות שעבור ביצועם מוגש החשבון החודשי ובסיום העבודה החשבון הסופי.

דפי חישובי כמויות מפורטים ומסודרים לפני מבני הפרויקט ולפי סדרם בכתב הכמויות ובהתאמה בחשבון הקבלן, שבעבורם מוגש החשבון יחתמו הן ע"י הקבלן והן ע"י המודד המוסמך שלו, כמו גם התוכניות בדיעבד שהוא מגיש, יחד עם כל חשבון חלקי/חודשי ועם החשבון הסופי.

התוכניות בדיעבד תהוונה את בסיס חישוב הכמויות לצרכי תשלום. בדיקתו של המפקח, חתימתו ואישורו כי התוכניות הוכנו והוגשו כנדרש, הם תנאי מוקדם ובל יעבור לקבלת העבודה ע"י המזמין מהקבלן, ולבדיקת ואישור החשבון הסופי של הקבלן ע"י המפקח.

העלות הכוללת של הכנת תוכניות בדיעבד ודפי הכמויות ע"י המודד המוסמך, שיצורפו לכל חשבון חלקי ולחשבון הסופי כמתואר לעיל, תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים של העבודה, ולא ישולם עבורה בנפרד.

400.14 מניעת הפרעות

הקבלן מתחייב לבצע את עבודתו תוך הבטחת תנועה חופשית ורצופה ככל האפשר וגישה חופשית לכל הדרכים, השבילים, השטחים והאתרים שלאורך תואי העבודה, במשך כל זמן ביצוע העבודה, ותוך נקיטת האמצעים הנדרשים למניעת תקלות והפרעות מכל סוג שהוא.

כמו-כן מתחייב הקבלן שלא לבצע עבודות או להניח על-פני השטח חומרים ו/או ציוד בצורה שיש בה כדי להפריע לתנועה החופשית של מכל סוג שהוא, לחסום דרכים או לפגוע במתקנים קיימים או בגידולים חקלאיים קיימים, ולשפוך עפר על-פני השטח וכדומה.

כל ההוצאות הנוספות הכרוכות במילוי תנאי זה תכללנה במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות ולא ישולם עבורן בנפרד.

כמו-כן לא יוכרו כל תביעות של הקבלן להארכת משך ביצוע העבודה בגין עיכובים שנגרמו עקב נקיטת כל האמצעים למניעת הפרעות.

400.15 תנועה על-פני השטח ועל פני דרכים וכבישים קיימים

כל תנועה, על-פני דרכים וכבישים קיימים, הן לצרכי העברת ציוד וחומרים והן לכל מטרה אחרת, תבוצע אך ורק באמצעות כלי רכב מצוידים בגלגלים פניאומטיים. יש לוודא שגלגלי הרכב הם נקיים ושהחומר המועמס על כלי הרכב אינו מתפזר בזמן הנסיעה.

הקבלן יקח בחשבון שימוש באמצעים נוספים כגון: גשרים זמניים, מעקות, גדרות זמניות להעברת ציוד, חומרים, בני-אדם, בעלי חיים. כל ההוצאות הנוספות הכרוכות באספקה, בהתקנה בשימוש הנ"ל תכללנה במחירי היחידה השונים בכתב הכמויות ולא ישולם עבורן בנפרד.

400.16 תקופת הביצוע ולוח הזמנים

על הקבלן לבצע את העבודה על כל מרכיביה על פי לוח-זמנים מאושר מראש, לא יאוחר מאשר תוך 42 חודשים מיום התחלת העבודה הנקוב ב"צו התחלת העבודה", כמוגדר בחוזה.

הקבלן יגיש למפקח תוך שבוע מקבלת צו-התחלת העבודה וסדר העדיפויות לוח-זמנים מפורט ומחייב לביצוע העבודה. לוח הזמנים המוצע ע"י הקבלן יוכן עפ"י שיטת "גנט" או כל שיטה אחרת שתאושר ע"י המפקח, ויאפשר מעקב אחרי שלבי הביצוע ויקיף את כל התהליכים והשלבים של הביצוע. לוח הזמנים יעודכן ע"י הקבלן מדי שבועיים ו/או לפי דרישת המפקח. כל ההוצאות הכרוכות בהכנת לוח הזמנים, המעקב, העדכון וכו' יחולו על הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

הלו"ז יעודכן עפ"י דרישות המפקח. לו"ז מאושר בחתימת המפקח הינו תנאי הכרחי לבדיקת חשבון ע"י המפקח ומהווה מסמך בלתי נפרד מהמסמכים הנלווים לכל ח-ן חלקי.

עם תחילת ביצוע העבודה, ימסור המפקח לקבלן רשימת סדר עדיפויות לביצוע העבודות. הקבלן יהיה חייב להתחיל את העבודה במקום שיוורה המפקח ולבצע את העבודה בשלבים כפי שיקבע המפקח.

לוח הגאנט יודפס על נייר תוכניות בגודל הנדש בנייר אחד צבעוני ומפורט ויתלא בחדר הישיבות, לוח זה יהיה רכוש הפיקוח ורק המפקח יסמן על גאנט זה שינויים,

חריגות ואישורים מלויז הקבלן המאושר, הקבלן לא יגע ולא ישנה לוח זה באף שלב במשך חיי הפרויקט. ככל שיידרש לכך על ידי המפקח ידפיס לוח גאנט חדש ויספקו לפיקוח, המפקח יחליט על פי שיקול דעתו הבלעדי אם להחליף את לוח הגאנט הישן או לבצע בו שימוש אחר.

טבלת לוחות זמנים כללית לביצוע, על פיה יכין הקבלן לוח זמנים מפורט

שלב ביצוע	תחילת ביצוע מצו התחלת עבודה	סיום ביצוע	זמן ביצוע
התארגנות בשטח	צו התחלת עבודה	חודש	חודש
הגשת מפרטי ציוד לאישור	צו התחלת עבודה	חודשיים	חודשיים
עבודות עפר – אתר מס' 1	חודש	4 חודשים	3 חודשים
עבודות הנדסה אזרחית – בטונים – אתר מס' 1	4 חודשים	20 חודשים	16 חודשים
עבודות צנרת והרכבת ציוד – אתר מס' 1	20 חודשים	26 חודשים	6 חודשים
עבודות עפר – אתר מס' 2	4 חודשים	7 חודשים	3 חודשים
עבודות הנדסה אזרחית – בטונים – אתר מס' 2	7 חודשים	24 חודשים	16 חודשים
עבודות התקנת צנרת וציוד – אתר מס' 2	24 חודשים	30 חודשים	6 חודשים
צנרת שטח	30 חודשים	33 חודשים	3 חודשים
פיתוח שטח	30 חודשים	38 חודשים	חודשיים
מאגר חירום	26 חודשים	34 חודשים	8 חודשים
הרצות	39 חודשים	42 חודשים	3 חודשים

(*) לוח זמנים לעבודות חשמל ייעשה בתאום מול עבודות קבלן הנדסה אזרחית.

400.17 תאום עם קבלנים אחרים

יתכן ובמקביל לביצוע עבודת הקבלן עפ"י מכרז/חוזה זה, יועסקו באתר העבודה קבלנים נוספים ע"י המזמין ו/או גורמים אחרים.

לשם תאום העבודה עם עבודת הקבלנים האחרים יהיה המפקח רשאי לשנות את סדר הביצוע של עבודות הקבלן ושינוי זה לא יהווה עילה להארכת לוח הזמנים כמצוין בחוזה ולא יהווה עילה לתביעות כלשהן מצד הקבלן.

400.18 צוות הביצוע מטעם הקבלן

400.18.1 כללי

צוות הביצוע של הקבלן לביצוע וניהול העבודות יכלול עובדים מומחים, מיומנים ומנוסים בביצוע סוגי העבודות הכלולות במסגרת מכרז/חוזה זה.

הצוות יכלול ממונה על בטיחות העבודות מוסמך ע"י התמ"ת, מהנדס ביצוע מומחה שיהיה מנהל הפרויקט, מנהלי עבודה, בקר איכות, מודד מוסמך, ממונה בטיחות, קונסטרוקטור, יועץ קרקע וכן יועצים אחרים ככל ויידרש.

צוות הביצוע של הקבלן כמפורט לעיל יהיה על חשבון הקבלן ויהיה כלול במחירי הקבלן לעבודות השונות.

400.18.2 מהנדס ביצוע

מנהל הפרויקט מטעם הקבלן יהיה בעל הכשרה של מהנדס מוסמך, רשום בפנקס המהנדסים עם וותק מקצועי מוכח של 5 שנים לפחות, בעל ניסיון מוכח בביצוע עבודת מהסוג של העבודות נשוא חוזה זה (להלן "מהנדס הביצוע").

שמו של המהנדס ופרטים על כישוריו וניסיונו בעבר יועברו לאישור מנהל הפרויקט והמפקח מראש, והעסקתו תהיה כפופה להסכמתם ואישורם בכתב.

מהנדס הביצוע יימצא באתר העבודות, כל שעות העבודה, במשך כל תקופת הביצוע, וישמש כנציגו הבכיר של הקבלן- כמנהל פרויקט. המגע הרשמי בין המפקח לקבלן יהיה בדרג מהנדס הביצוע. הקשר יהיה הדוק, רצוף ומלא.

מהנדס הביצוע יחתום על מכתב התחייבות למזמין שהעבודות תבוצענה בהשגחתו ותחת פיקוחו והוא יהיה האחראי לבטיחות ולביקורת.

אם לדעת המזמין והמפקח יימצא כי מהנדס הביצוע איננו ממלא את תפקידו כנדרש וכיאות, ו/או כי כישוריו נמצאו כבלתי מתאימים לניהול ביצוע העבודות נשוא מכרז/חוזה זה, יהיה המפקח רשאי להורות לקבלן להעביר את מהנדס הביצוע מו האתר, ולהחליפו בתוך 7 ימי לוח, במהנדס אחר בעל כישורים מתאימים. קביעתו והחלטתו של המפקח בנושא זה תהיה מוחלטת וסופית.

400.18.3 מנהלי עבודה

מהנדס הביצוע של הקבלן יבצע את ניהול העבודות בפועל, באמצעות צוות של מנהלי עבודה. מנהלי העבודה יהיו מנהלי עבודה מוסמכים, בעלי רישיון כדין ממשד העבודה, ובעלי ניסיון קודם מוכח בביצוע עבודות דומות, בכל הקשור לאופי, סוג העבודה והיקפה וכמו כן בעל הסמכה לבטיחות וגיהות.

מנהל העבודה ירשם במשרד העבודה אך ורק לפרויקט זה ולא יורשו להיות בו זמנית במספר פרויקטים, על הקבלן להגיש לפיקוח את טוס הסמכת מנהל העבודה במשרד העבודה לפרויקט לפני תחילת ביצוע עבודות באתר.

מנהלי העבודה יימצאו באתר העבודות במשך כל שעות היום, ובמשך שעות הלילה אם הדבר יידרש, במשך כל תקופת ביצוע העבודות. מנהל עבודה יהיה בעל וותק מקצועי ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מהסוג הכלול במכרז/חוזה זה.

הקבלן יודיע מראש למפקח בכתב מי הם מנהלי העבודה שבכוונתו להעסיק, ויגיש מסמכים עם תאור ניסיונם המקצועי בעבר. העסקתו של מנהל עבודה תהיה כפופה להסכמתו ולאישורו של המפקח.

אם לדעת המפקח מנהל העבודה, אחד או יותר, אינם ממלאים את תפקידם כנדרש וכיאות, ו/או כישוריהם נמצאו כבלתי מתאימים, המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן להעביר את מנהל העבודה מן האתר, ולהחליפו בתוך 7 ימי לוח במנהל עבודה אחר, בעל כישורים מתאימים. קביעתו והחלטתו של המפקח בנושא זה תהיה מוחלטת וסופית.

הקבלן לא יהיה רשאי להחליף את מנהל העבודה מבלי לקבל אישור על כך מראש מאת המזמין.

400.18.4 ממונה הבטיחות

ממונה הבטיחות של הקבלן ואופן ביצוע העבודות יענו על כל הדרישות במפרט הכללי והמפרט הבינמשרדי.

ממונה הבטיחות יכין סקר סיכונים לביצוע הפרויקט וכן יבקר באתר לבדיקות דו שבועיות.

400.19 בקרת איכות ובדיקות מעבדה

בקרת איכות עצמית

1.1. בקרת האיכות בפרויקט זה היא בקרת איכות עצמית של הקבלן כמפורט וכמתואר להלן.

1.2. הקבלן אחראי לבקר, לבדוק, לנטר, ולתקן ככל שיידרש את שיטות העבודה ואת הביצוע באתרים בהם הוא ו/או קבלני משנה מטעמו מבצעים עבודות, לשם אישורם או פתיחת אי התאמות והליך לתיקונם ו/או פסילתם ובנייתם מחדש.

1.3. מערך בקרת האיכות העצמית בפרויקט תנוהל **תופעל ותבוצע באמצעות חברה חיצונית עצמאית, שתהיה ארגון נפרד** מהמערך של הקבלן העוסק בביצוע של הפרויקט, עמה יתקשר הקבלן לצורך הבקרה בפרויקט.

1.4. חברת בקרת האיכות תהיה בעלת ניסיון מוכח בביצוע בקרת איכות בפרויקטים בעלי אופי והיקף כספי דומה לעבודות הכלולות בפרויקט.

1.5. מערך בקרת האיכות של הקבלן ינוהל בתוכנה ייעודית אשר תבחר ע"י המפקח. הקבלן יהיה חייב לעבוד ולהטמיע את כל מערך בקרת האיכות שלו בתוכנה זו.

1.6. הקבלן אחראי להזמנה ולתזמון המעבדות המוסמכות כאמור להלן.

צוות בקרת האיכות

1.7. היקף והתמחות כוח האדם של מערכת בקרת האיכות חייב לתת מענה לכל פעילויות הקבלן במסגרת חוזה זה.

מערכת אינטרנטית

1.8. צוות בקרת האיכות יידרש למילוי מסמכים שונים באופן ממוחשב (שימוש בתוכנת OFFICE) ובטפסים שונים (בהתאם לסוג המערכת).

1.9. הנושא ידון בתחילת הפרויקט בישיבת איכות, שבה יוגדרו המסמכים למילוי ידני (במחשב) ולא במערכת.

1.10. רשימות תיוג מאושרות על ידי הבטחת האיכות במסגרת אישור תכנית בקרת האיכות, ימסרו ע"י בקרת האיכות לאנשי התוכנה (מערכת אינטרנטית) לצורך הטמנתן לתוך המערכת.

תוכנית בקרת איכות

1.11. מנהל בקרת האיכות יכין תוכנית בקרת איכות ויגישה למפקח לאישור כמפורט בנספח – בקרת האיכות העצמית של הקבלן.

1.12. מערך בקרת האיכות יבצע שיתוף לכל קבצי הפרויקט לפיקוח על הפרויקט כך שלכל קבצי בקרת האיכות של הקבלן תנתן גישה ישירה של הפיקוח ללא צורך בכל דרישה שהיא מהקבלן.

בקרה מוקדמת

1.13. **ישיבות מוקדמות (ישיבות התנעה)**

1.13.1. על בקרת איכות לתאם ולנהל ישיבות מוקדמות (ישיבות התנעה) לכל סוגי העבודות בפרויקט.

1.13.2. הישיבות יתואמו מראש ובכל מקרה לא פחות משבוע לפני תחילת עבודות בפועל. לישיבות יזומנו נציגי מנהל הפרויקט/מפקח, מתכננים, הבטחת האיכות, קבלן ראשי, קבלני משנה.

1.14. **מטרת הישיבות**

1.14.1. להכיר תכניות, פרטים מיוחדים ואופן ביצוע עבודות ע"י קבלן המבצע, בירור וקבלת תשובות הקשורות לתכנון וביצוע.

1.15. עד מועד עריכת הישיבות, על בקרת האיכות לאשר את קבלני המשנה וציודם, ספקים וחומרים הקשורים לעבודה. חובת בקרת האיכות להציג את האישורים הנ"ל בישיבה.

1.16. קטעי ניסוי (קטעי הוכחת יכולת של הקבלן)

- 1.16.1. לכל סוג עבודה חדשה ולכל קבוצת ביצוע חדשה יבוצעו קטעי ניסוי (הוכחת יכולת של קבלן/קבוצה/צוות).
- 1.16.2. קטעי ניסוי יתועדו בטפסים מיוחדים, בצירוף מדידות, תעודות, תמונות ומסמכים אחרים רלוונטיים. טופס ייעודי לקטע ניסוי יוגש בתכנית בקרת האיכות.
- 1.16.3. על הקבלן לקחת בחשבון כי עליו לתאם עם המפקח את מועד ביצוע קטעי הניסוי מראש, כדי למנוע מצבים של דחיות בשל אי זמינות מתכנן/נים רלוונטיים.

בקרה שוטפת

- 1.17. באחריות בקרת האיכות לנהל ריכוזי רישומי בקרה שוטפת (רשימות תיוג ותוצאות הבדיקות שוטפות) לכל סוגי העבודות שמבוצעות בפרויקט. פורמטים של ריכוזי בקרת האיכות יתואמו עם הבטחת האיכות ויאושרו על ידה.

בקרה צמודה מלאה

- 1.18. בתוכנית בקרת האיכות יוגדרו עבודות שיבוצעו בבקרה צמודה מלאה של הקבלן.
- 1.19. על הקבלן ועל בקרת האיכות לקחת בחשבון כי בכל שעות העבודה ידרשו בקרי שטח צמודים שיוגדרו מראש בתכנית בקרת איכות.

נקודות בדיקה ועצירה

- 1.20. רשימת נקודות בדיקה ועצירה יוגשו בתכנית בקרת האיכות. בסמכותה של הבטחת האיכות להוסיף ו/או לשנות את הרשימה.
- 1.21. על בקרת האיכות להודיע למפקח והבטחת האיכות בכתב (בדוא"ל) לפחות 48 שעות מראש על התרחשות של כל נקודות בדיקה ועצירה. על הקבלן לקחת בחשבון כי בדיקות נקודות עצירה עלולות להידחות עקב אי זמינות מתכנן רלוונטי ולכן יש לתאם את בדיקות הנקודות בעוד מועד.
- 1.22. בנקודות העצירה, על בקרת האיכות להציג להבטחת האיכות את כל החומר של הבקרה המוקדמת והשוטפת הרלוונטי לשלב הביצוע.
- 1.23. בנקודות בדיקה ועצירה על בקרת האיכות למלא ולהציג טפסים ייעודיים, כפי שיסוכם עם הבטחת האיכות.
- 1.24. הבטחת האיכות תאשר בכתב את המשך הביצוע בנקודות עצירה ובהתאם למסמכי בקרת האיכות, בדיקות ומדידות של הבטחת האיכות. הודגש כי ללא אישור בכתב של הבטחת האיכות להמשך ביצוע, אין הקבלן רשאי לבצע עבודות מעבר לנקודת עצירה.

מעקב שכבות

- 1.25. באופן שוטף תנהל בקרת האיכות מעקב שכבות לכל התוואי ולא למנטים המבוצעים כולל מילוי למבנים ומילוי חוזר למבנים. כל זאת בכפוף להנחיות התכנון.
- 1.26. מעקב שכבות ינוהל בקובץ EXCEL. פורמט של מעקב השכבות יתואם עם הבטחת האיכות.

אי התאמות

- 1.27. מודגש בזה כי על בקרת האיכות לפתוח אי התאמות גם על פי דרישה של מנהל הפרויקט ו/או הבטחת האיכות.
- 1.28. אי התאמות הנ"ל תקבלנה סימון QA (הבטחת האיכות) לעומת אי התאמות בקרת האיכות שיסומנו כ-QC.
- 1.29. צוות בקרת האיכות אחראי למילוי ועדכון שוטף של ריכוז אי התאמות באופן ידני, אם הדבר לא מתאפשר ע"י מערכת אינטרנטית. ריכוז מעודכן (באם הוא מהמערכת או מבוצע ידנית) יופץ לכל הגורמים הרלוונטיים פעם בשבוע לפחות במועד שיתואם עם ניהול הפרויקט.

דרגות אי התאמות כדלקמן:

- 1.30.1. **דרגה 1:** אי התאמות עם ליקוי או סטייה מדרישות התכנון או המפרט או תקן שלא נדרש תיקון, אולם נדרש תיעוד המקרה.
- 1.30.2. **דרגה 2:** ליקוי או סטייה מדרישות התכנון או המפרט או תקן שנדרש עבורם ביצוע תיקון מסוג כלשהו.
- 1.30.3. **דרגה 3:** ליקוי או סטייה מדרישות התכנון או המפרט או תקן שדורש פירוק (לדוגמה, שימוש בחומר לא מאושר) ו/או פנייה למתכנן לקבלת הנחיות ו/או אישור האלמנט שבוצע.
- 1.30.4. במקרה שכזה, הפנייה למתכנן תבוצע אך ורק דרך מנהל הפרויקט.

ישיבות בקרת איכות

- 1.31. מנהל הפרויקט יתאם וינהל ישיבות איכות בפרויקט.
- 1.32. לישיבות יוזמנו נציגי מנהל הפרויקט/מפקח, הבטחת האיכות והקבלן הראשי.
- 1.33. בישיבות ידונו ליקויים שהתגלו בביצוע עבודות, אי התאמות פתוחות ודרכים לתיקונן, וכן נושאים אחרים של איכות וטיב ביצוע.

דוחות פיקוח עליון

- 1.34. על בקרת האיכות תרכז של כל דוחות הפיקוח העליון תוך ציון נקודות חשובות מהדוחות ודרישות לתיקון ליקויים.
- 1.35. תצורת הריכוז יתואם עם הבטחת האיכות.

מעקב לאחר קבלת תכניות וביצוע על פי תכניות מעודכנות

- 1.36. בקרת האיכות אחראית לביצוע מעקב אחר קבלת תכניות ממנהל הפרויקט.
- 1.37. המעקב יבוצע באופן שוטף ומיד לאחר קבלת תכנית מעודכנת.
- 1.38. באחריות בקרת האיכות לוודא כי הביצוע בפועל נעשה על פי תכניות מעודכנות.
- 1.39. בקרת האיכות תסמן תכניות מבוטלות בבירור.

בדיקות קבלה

- 1.40. בדיקות קבלה תבוצענה בסיום ביצוע מבנה/אלמנט/קטע/חלק או כל הפרויקט – הכל בהתאם למסמכי ההסכם ובהתאם לדרישות מפרטים ו/או מנהל הפרויקט/הבטחת האיכות.
- 1.41. בקרת האיכות תנהל את ריכוז כל בדיקות הקבלה ככל שבוצעו ע"י בקרת האיכות או הבטחת האיכות.
- 1.42. תוצאות בדיקות האלו ירוכזו בריכוז בקובץ EXCEL. תצורת הריכוז יתואם עם הבטחת האיכות.
- 1.43. תעודות, תוצאות בדיקות קבלה וריכוז התוצאות יוטמעו לתוך המערכת האינטרנטית בתיקיה הייעודית.

מסירת מסמכי בקרת האיכות בתום הביצוע

- 1.44. בנוסף לנאמר בנושא המערכת האינטרנטית שלעיל, בסיום ביצוע עבודות בקרת האיכות תמסור לבדיקה ולאישור הבטחת האיכות את תיקי בקרת האיכות.
- 1.45. תכולת תיק מסירה של בקרת האיכות תיקבע על ידי מנהל הפרויקט. באופן עקרוני יכלול התיק את כל מסמכי בקרת האיכות כולל דוחות פיקוח עליון, סיכומי בדיקות קבלה, מעקב לאחר קבלת עדכון תכניות ועוד.
- 1.46. התיקים יערכו וינהלו בהתאם להנחיות הבטחת האיכות בכתב.
- 1.47. בנוסף לנאמר בנספח – בקרת איכות, בתום ביצוע העבודות (בנוסף לתיקי המסירה) הקבלן ימסור מדיה דיגיטלית (DVD/CD/כרטיס זיכרון/דיסק און קי) שתכלול את כל מסמכי בקרת האיכות המחולקים לפי נושאים/תיקים/עבודות/קטעי עבודה וכדומה – הכל בתאום מראש עם הבטחת האיכות.

דגשים

- 1.48. **אין לבצע כל פעילות ללא נוכחות בקרת האיכות באתר למעט התארגנות בשטחי התארגנות.**
- 1.49. עבודה שבוצעה ללא נוכחות באתר של בקרת האיכות העצמית של הקבלן, לא תתקבל ולא ישולם בעבורה.
- 1.50. מנהל בקרת האיכות מחויב לנוכחות קבועה באתר לניהול כל מערך בקרת האיכות, לביצוע בקרה שוטפת על העבודות, הפעלת כל מערך בקרת האיכות העצמית, כולל בין היתר ניהול דיווחים, מסמכים ותצורה וכו', פתיחת אי ההתאמות בביצוע, מעקב לטיפול לתיקון אי ההתאמות, סגירת אי ההתאמות (NCR) עד האחרון שבהם, מעקב שוטף וניהול טבלאות מעקב לתוצאות הבדיקות השונות, ניהול ביצוע בדיקות חוזרות עד להשגת יעד התוצאה הטובה הנדרשת, ניהול תיק בקרת האיכות וכו' כמפורט בנספח – בקרת איכות.
- 1.51. **מודגש בזה כי עלות ביצוע בקרת האיכות תהיה על חשבון הקבלן ולא תשולם בנפרד.**

מינוי מעבדה מוסמכת מטעם הקבלן

- 1.52. הקבלן יעסיק על חשבונו "מעבדה מוסמכת" כמתואר להלן.
- 1.53. **בדיקות המעבדה במסגרת בקרת האיכות בפרויקט יבוצעו באמצעות "מעבדה מוסמכת" בעלת הסמכה בתוקף מטעם הרשות הלאומית**

- להסמכת מעבדות לפי דרישות תקן ISO/IEC 17025 וכן הסמכה בתוקף
ל"מעבדה מאושרת" ע"י הממונה על התקינה במשרד הכלכלה והתעשייה.
- 1.54. תוך 14 יום מצו התחלת עבודה, יעביר הקבלן למפקח/מנהל הפרויקט את פרטי המעבדה המוצעת לעבודה. המעבדה תאושר על ידי המפקח טרם חתימת הסכם בין הקבלן למעבדה.
- 1.55. המפקח רשאי שלא לאשר את המעבדה שהוצגה בידי הקבלן ולדרוש מעבדה אחרת, ולקבלן לא תהיה כל טענה בנדון.
- 1.56. המעבדה שתמונה לפרויקט מטעם הקבלן תהיה בעלת סניף במרחב מרכזי.
- 1.57. במידה ובמסגרת ביצוע הפרויקט יידרשו בדיקות מעבדה שהמעבדה שנבחרה אינה מבצעת אותן, באחריות הקבלן לקבל את אישור המפקח טרם הפעלת מעבדה נוספת וביצוע הבדיקות, כשהעלות בכל מקרה תהיה על חשבון הקבלן.
- 1.58. הקבלן אחראי על הפעלת מערך בקרת האיכות, פעילות הזמנת מעבדות, פיקוח שדה, נציגי יצרן וכו'.
- 1.59. הקבלן אחראי להזמין את המעבדה לביצוע הבדיקות השונות במועד ובלוח הזמנים על פי התקדמות העבודה, ולא תוכר כל תביעה עקב עיכובים שנגרמו על ידי המעבדה. מודגש כי המעבדה תשרת הן את צרכי בקרת האיכות העצמית של הקבלן והן את צרכי הבטחת האיכות והפיקוח, ובאמצעותה יבוצעו כל הבדיקות הנדרשות לטובת הקמת הפרויקט.
- 1.60. במהלך ביצוע העבודות תבוצענה בדיקות אימות ובדיקות מטעם הבטחת האיכות.
- 1.61. הבדיקות תבוצענה בתיאום מראש עם הקבלן.
- 1.62. על בקרת איכות ומעבדת בקרת האיכות לשתף פעולה מלאה עם בודקי מעבדה מטעם הבטחת האיכות.
- 1.63. מודגש כי כל הבדיקות שיידרשו על ידי הבטחת האיכות כלולות גם כן במחירי היחידה השונים בכתב הכמויות ולא ישולמו בנפרד, והקבלן יהיה מחויב לבצען.

מבדקי הבטחת האיכות

- 1.64. בסמכות הבטחת האיכות לערוך מבדקי תפקוד בקרת האיכות בתחומים שונים.
- 1.65. המבדקים יערכו ע"י הבטחת האיכות ובמועדים שנקבעו על ידה ולא בהכרח בתיאום מראש עם בקרת האיכות.

עלות בדיקות המעבדה

- 1.66. **מודגש כי כל הבדיקות הנדרשות בפרויקט בין היתר ביצוע בדיקות הנדרשות בשדה ובמעבדה, לרבות בדיקות חוזרות, בדיקות לצרכי בקרת איכות, בדיקות לצרכי הבטחת האיכות, פיקוח, דרישות יצרנים וכו', חלות על הקבלן ולא ישולמו בנפרד. כל הנ"ל כלול במחירי היחידה השונים שבכתב הכמויות והקבלן ייקח זאת בחשבון בעת הגשת הצעתו למכרז.**
- 1.67. עלות החומרים שנלקחו לבדיקות ולבדיקות חוזרות, ככל שיידרש, תחול על הקבלן ולא תימדד לתשלום.
- 1.68. לא יוכרו תביעות הקבלן לפיצוי בגין עיכובים הנובעים מאי תיאום או מעיכוב עקב אי הופעה או הופעה מאוחרת של נציגי המעבדות או גורמים שונים, או מעיכובים בגלל הצורך בתיקון ליקויים ואי ההתאמות עד לסגירתן ואישור העבודה.

נספח בקרת האיכות העצמית של הקבלן

1. בקרת איכות (ב"א)

- 1.1. למשך כל תקופת ביצוע הפרויקט יפעיל הקבלן, על חשבונו, משך כל תקופת הביצוע, מערכת בקרת איכות עצמית (להלן בקרת איכות) מטעמו.
- 1.2. מערכת בקרת האיכות, הינה מערכת ארגונית מקצועית עצמאית, אשר תבצע את ניהול האיכות בפרויקט. במסגרת זו, מערכת בקרת האיכות תבדוק, תבקר, תנטר, תאשר ותתעד את כל פעילויות הקבלן וקבלני המשנה, הספקים והיצרנים מטעמו, הקשורים לפרויקט.
- 1.3. חברת בקרת האיכות וכל עובדיה יהיו ארגון נפרד מהמערך הקבלן העוסק בביצוע ההנדסי של הפרויקט ולא יהיה חלק מצוות הביצוע ההנדסי מטעם הקבלן בכל דרך כלשהי.
- 1.4. ניהול בקרת האיכות בפרויקט, באמצעות מערכת בקרת איכות עצמית, מטיל על הקבלן את האחריות לבדוק ולוודא, באמצעות בדיקות ופעולות בקרה למיניהן, שהעבודות שעליו לבצע בפרויקט לרבות: חומרים, מוצרים, מבנים, מלאכות והתקנות, ישיגו את האיכות המוכתבת ויעמדו בדרישות ובמדדים המוגדרים במסמכי ההסכם.
- 1.5. הפעלת מערכת בקרת האיכות הינה תנאי הכרחי ויסודי בהסכם.
- 1.6. כבסיס לפעילות מערכת בקרת האיכות ישמשו כל דרישות האיכות המפורטות בתוכניות, במפרט הטכני המיוחד ובמפרטים והתקנים הקשורים אליו וביתר מסמכי ההסכם.
- 1.7. את כל הקשור לבקרת האיכות כמפורט במסמך זה, יבצע הקבלן במסגרת לוח הזמנים של הפרויקט ובאופן שמועדי פעילויות הבקרה, נטילת המדגמים, ביצוע הבדיקות, התיעוד והדיווח לא יעכבו את שלבי העבודה ולא יגרמו לפיגור כלשהו בלוח הזמנים של הפרויקט.

2. תחומי אחריות

- 2.1. תחומי הפעילות של מערכת בקרת האיכות יכלול לכל הפחות את תחומי הביצוע כמפורט להלן, בכפוף לתחומי העבודה הנכללים בהסכם:
 - 2.1.1. תחום עבודות עפר/חציבה וסלילה.
 - 2.1.2. תחום עבודות מבנים הידראוליים, מבני שירות ובטון.
 - 2.1.3. תחום עבודות צנרת ביוב, ניקוז ומים.
 - 2.1.4. תחום חשמל ובקרה.
 - 2.1.5. תחום התקנה והרכבה של ציוד אלקטרומכני.
 - 2.1.6. כל תחום נוסף במסגרת עבודות ההסכם, אשר לא נכלל בתחומים שלעיל.
 - 2.1.7. למזמין שמורה הזכות לדרוש הוספה ו/או שינוי בתחומים שיוצעו על-ידי הקבלן.

3. חברת בקרת איכות

- 3.1. בקרת האיכות בפרויקט תנוהל, תופעל ותבוצע באמצעות חברה חיצונית עצמאית, שאינה קשורה ארגונית לקבלן, המתמחה בביצוע בקרת איכות בפרויקטים של הקמת מתקני טיהור שפכים, עמה יתקשר הקבלן לצורך הבקרה בפרויקט.

- 3.2. החברה תהיה בעלת ניסיון מצטבר מוכח של 5 שנים, לכל הפחות, בביצוע בקרת איכות בפרויקטים של הקמת מתקני טיהור שפכים והיקף כספי דומה לעבודות הכלולות בפרויקט.
- 3.3. ההתקשרות בין הקבלן עם חברת בקרת האיכות תעשה בכפוף לאישור מוקדם של מנהל הפרויקט/המפקח. על הקבלן להעביר למפקח את זהות החברה עמה הוא מתכוון להתקשר ולהמציא למפקח כל מידע שיידרש.
- 3.4. המפקח יהא רשאי שלא לאשר את ההתקשרות עם החברה, לפי שקול דעתו, ו/או להתנות אישור בתנאים שייקבעו על ידו.
- 4. מעבדה מוסמכת**
- 4.1. **בדיקות המעבדה במסגרת בקרת האיכות בפרויקט יבוצעו באמצעות "מעבדה מוסמכת"** בעלת הסמכה בתוקף מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לפי דרישות תקן ISO/IEC 17025 וכן הסמכה בתוקף ל"מעבדה מאושרת" ע"י הממונה על התקינה במשרד הכלכלה והתעשייה.
- 4.2. בדיקות המעבדה ימומנו על ידי הקבלן ולא תשולם בגין הבדיקות תוספת, כשהמעבדה תאושר ע"י המזמין. ניהול המעבדה יבוצע ע"י צוות בקרת האיכות של הקבלן באופן מלא ובמשרה מלאה.
- 5. צוות בקרת האיכות ומבנה אירגוני**
- 5.1. מערכת האיכות של מנהל בקרת האיכות תהיה כפופה ישירות להנהלה הבכירה ביותר של הקבלן במקביל לאגף הביצוע של הקבלן ובתיאום עמו.
- 5.2. כל עובד בצוות בקרת האיכות (לרבות שינויים במהלך הפרויקט) טעון אישור המפקח. המפקח רשאי לפסול מועמדים, גם אם הם עומדים בדרישות הסף כמתואר לעיל, לפי שיקול דעתו הבלעדית. ניתנה הוראה כזו, ירחיק הקבלן את המועמד/ים ויציע במקומם אחרים.
- 5.3. צוות בקרת האיכות יכלול את בעלי התפקידים והמרכיבים הבאים:
- 5.3.1. **מנהל בקרת איכות ראשי (מב"א)**
- 5.3.1.1. בראש מערכת בקרת האיכות יעמוד מנהל בקרת האיכות.
- 5.3.1.2. מנהל בקרת האיכות יהיה מהנדס אזרחי מוסמך ורשום, בעל ותק וניסיון מקצועי מוכח של 10 שנים לפחות בתחום עבודות נשוא ההסכם ובעל ותק וניסיון מקצועי מוכח של 3 שנים לפחות בתחום בקרת האיכות.
- 5.3.1.3. מנהל בקרת האיכות הראשי בפרויקט יהיה כפוף ישירות להנהלה הבכירה ביותר של הקבלן והן למנהל האיכות הראשי של הקבלן.
- 5.3.1.4. מהנדס אזרחי רשוי בעל ניסיון של שבע (7) שנים לפחות בפרויקטים של ביצוע מאספי ביוב.
- 5.3.2. **בקרי איכות**
- 5.3.2.1. בכפוף לממונה בקרת האיכות התחומי, יעבדו בתחומי הבקרה השונים, בקרי איכות נוספים, שכמותם תיגזר מדרישות מסמכי ההסכם ו/או היקפי מטלות מערכת בקרת האיכות. בקרי האיכות יהיו מהנדסים או הנדסאים, בעלי ותק וניסיון מקצועי מוכח של 3 שנים לפחות בתחום העבודות נשוא ההסכם, בהם הם עוסקים, ובעלי ותק וניסיון מקצועי מוכחים של שנה אחת לפחות בתחום בקרת האיכות.

5.3.3. מודד ראשי

5.3.3.1. צוות בקרת האיכות יכלול "מודד ראשי", אשר יעבוד בכפוף למנהל בקרת האיכות. המודד יהיה אחראי על בקרת המדידות. מודד זה יהיה מודד מוסמך בעל ניסיון מקצועי מוכח בעבודות דומות לנשוא הפרויקט של 5 שנים לכל הפחות.

5.3.4. מודדים

5.3.4.1. בכפוף למודד הראשי, יעבדו לצורך בקרת המדידות צוותי מדידה, שכמותם תיגזר מדרישות מסמכי ההסכם ו/או היקף מטלות בקרת המדידות. צוותי המדידה יכללו מודדים בעלי ניסיון מקצועי של 2 שנים לכול הפחות בעבודות דומות לנשוא ההסכם.

5.4. גודל צוות מערכת בקרת האיכות, היקף הנוכחות הנדרשת בפרויקט, המבנה האירגוני והכפיפויות במערכת, יפורטו במדריך בקרת האיכות שיוכן ע"י הקבלן בתחילת פרויקט ויוגש לאישור המפקח. ההיקף הכולל של משאבי האנוש המקצועיים/הנדסיים בצוות בקרת האיכות והיקף נוכחותם בפרויקט דורש את אישור מנהל הבטחת האיכות ומנהל הפרויקט/המפקח.

5.5. מספרם המינימלי של עובדי מערכת בקרת האיכות יהיה כפי שיאשר מנהל הפרויקט/המפקח.

5.6. בנוסף לאמור לעיל, במידת הצורך וע"פ דרישת מנהל הפרויקט/המפקח - יוגדל צוות הבקרה ו/או צוותי המדידה במהלך תקופת הביצוע בהתאם לנגזר מהיקפי העבודה והמטלות הנדרשות מבקרת האיכות בכל שלב ושלב.

5.7. יש להעביר לאישור המהנדס מפרט מדידה.

6. מטלות מערכת בקרת האיכות

6.1. מערכת בקרת האיכות מהווה אמצעי להבטחת מילוי דרישות מסמכי ההסכם בהיבטי האיכות הנדרשת. המערכת תבצע בקרת איכות לגבי כל העבודות המבוצעות באתר וכן על המוצרים והחומרים המסופקים לאתר.

6.2. הבקרה תכלול גם את כל הספקים, יצרנים וקבלני המשנה מטעם הקבלן.

6.3. הבקרה תבוצע במשך כל תקופת ביצוע הפרויקט לרבות בתקופת הבדק.

6.4. מערכת בקרת האיכות תבצע את כל הפעילויות, המבדקים, הבדיקות והמדידות הנדרשות על פי מסמכי ההסכם או הנגזרות מהדרישות הנ"ל. כמות הבדיקות המזערית תהיה בהתאם לנדרש במסמכי ההסכם.

6.5. מערכת בקרת האיכות אמורה בין היתר, להבטיח את ביצוע המטלות הראשיות הבאות:

6.5.1. הקמת תכנית ברורה של פיקוח, בקרה, ניטור ובדיקות, כולל שיטות לזיהוי והבטחת עקיבות על מנת לוודא שתהליכי העבודה יעילים והתוצר הסופי יעמוד בדרישות מסמכי ההסכם, כולל לגבי קבלני המשנה, היצרנים והספקים הקשורים לפרויקט. תכנית זו חייבת לקבל את אישור מנהל הבטחת האיכות ומנהל הפרויקט/המפקח, אשר רשאים לדרוש ביטול/תוספת/שינויים בנושאים והסעיפים השונים.

6.5.2. בניית תהליכי בחירה של קבלני משנה ו/או ספקים אחרים מתאימים וכן תהליכים המוודאים שתוצריהם עומדים בדרישות מסמכי ההסכם לפני שילובם בעבודות.

- 6.5.3. יישום תהליכי זיהוי, טיפול ותיקון ליקויים ואי התאמות בתוכניות, בתהליכי העבודה ובאיכויות המוצר המוגמר וכן קביעת דרכים לשיפור תהליכי העבודה על מנת להימנע מחזרה על אי התאמות.
- 6.5.4. שמירת רישום מסודר של כל תהליכי העבודה ותוצאות פעולות הבקרה, הפיקוח והבדיקות המעבדתיות, בדרך שתאפשר הצגה ברורה של רמות האיכות שהושגו.
- 6.6. מטלות מערכת בקרת האיכות יכללו בין היתר:
- 6.6.1. הכנת מדריך בקרת איכות לפרויקט לרבות נוהלי בקרה
 - 6.6.2. קריאה ולימוד של דרישות מסמכי ההסכם.
 - 6.6.3. בדיקת תכניות ווידוא עבודה ע"פ תכניות עדכניות
 - 6.6.4. אישור התאמת מפעלים/מחצבות/ספקים/יצרנים לאספקת חומרים ומוצרים לפרויקט ובקרת החומרים והמוצרים הנ"ל.
 - 6.6.5. אישור קבלני משנה.
 - 6.6.6. אישור ציוד ייעודי וצוותי - עבודה.
 - 6.6.7. בדיקת איכויות וזמינות של חומרים וציוד, כולל אישורם.
 - 6.6.8. בדיקת זמינות שטחי העבודה המיועדים לביצוע עבודות ופעילויות שונות והבטחת הסידורים המוקדמים לביצוע העבודה הנ"ל.
 - 6.6.9. בקרה שוטפת של העבודות ושלבי הביצוע השונים לרבות: פיקוח, בדיקות מעבדה, מדידות ובדיקות אחרות, עד להשלמת כל שלב של העבודה.
 - 6.6.10. תכנון, ליווי ובקרת ביצוע קטעי מבחן.
 - 6.6.11. בדיקות קבלה של שלבי העבודה והמוצר המוגמר
 - 6.6.12. בקרה, ניהול, מעקב ותייעוד בקשות לשינויים.
 - 6.6.13. בקרה, ניהול, מעקב ותייעוד אי התאמות וסגירתן.
 - 6.6.14. ניהול ישיבות איכות שבועיות.
 - 6.6.15. ניהול יומן בקרת איכות יומי.
 - 6.6.16. תיעוד מסמכי האיכות ומסמכי הבקרה לרבות הכנת דו"חות בקרה חודשיים.
 - 6.6.17. הכנת דוח חודשי.

7. תוכנית בקרת האיכות

- 7.1. תוך חודש ממועד מתן צו התחלת העבודה, החברה שתבצע את בקרת האיכות בפרויקט תכין עבור הקבלן ותגיש לאישור מנהל הבטחת האיכות ומנהל הפרויקט/המפקח תכנית בקרת איכות לפרויקט.
- 7.2. תכנית בקרת האיכות תפרט את הנושאים השונים הקשורים לניהול האיכות בפרויקט תוך פירוט הפעילויות התהליכיים והאמצעים שנועדו להבטיח שתהליכי העבודה והתוצר הסופי יעמדו בדרישות מסמכי ההסכם. התכנית תספק הנחיה והדרכה לצוות בקרת האיכות ביישום נושא בקרת האיכות בפרויקט בקשר עם כל היבטי העבודה.
- 7.3. תכנית בקרת האיכות תכלול בין היתר התייחסות לנושאים הבאים:

- 7.3.1 תיאור מבנה ארגוני של מערכת בקרת איכות ושל גורמי הביצוע של הקבלן לרבות כפיפויות וקשרי הגומלין בין גורמי הבקרה לבין גורמי הביצוע, הבטחת האיכות וניהול הפרויקט.
- 7.3.2 פרוט הרכב צוות בקרת האיכות, רשימת עובדים, מיומנותם והכשרתם, תחומי אחריותם וסמכויותיהם.
- 7.3.3 פרוט נתוני המעבדה/ות שיופעלו בפרויקט, כולל הסמכות, פרטי הכשרה והסמכה של מנהל מעבדה והבודקים האחרים.
- 7.3.4 פירוט נתוני המודד הראשי וצוותי המדידה שיופעלו בפרויקט.
- 7.3.5 רשימות קבלני המשנה, יצרנים וספקים, אשר יועסקו בפרויקט, כולל אנשי האיכות שלהם ואישורי עיסוקם והכשרתם (פרק זה יושלם במהלך הפרויקט, כאשר לא יתחיל קבלן משנה/ספק/יצרן בעבודה בפרויקט לפני שאושר ע"י מערכת בקרת האיכות).
- 7.3.6 תוכנית בדיקות מעבדה לרבות הכנת תכנית בדיקות ושכחות, הן בדיקות המבוצעות באתר והן בדיקות המבוצעות במעבדות מחוץ לאתר ובדיקות אצל יצרנים/ספקים חיצוניים.
- 7.3.7 תוכנית פיקוח, בדיקה, בקרה ומעקב מפורטת לסוגי העבודה השונים הכלולים בפרויקט. לכול סוג עבודה יוכן נוהל בקרה מתאים אשר ייפרט את שלבי הבקרה במקביל לשלבי הביצוע השונים, כולל תרשימי תהליכים, מעקב וטיפול באי התאמות, רשימות תיוג, טבלאות ריכוז וטפסים נוספים עפ"י הצורך.
- 7.3.8 פירוט השיטה והאמצעים לזיהוי, טיפול ותיקון פגמים ואי התאמות איכות התוכניות, המוצרים והעבודות לדרישות מסמכי ההסכם ודרכים למניעת הישנות מקרים דומים.
- 7.3.9 פירוט שיטת עיבוד הנתונים והתיעוד של פעילות מערכת בקרת האיכות לרבות תהליכי העבודה ותוצאות פעולות הפיקוח, הבקרה, בדיקות המעבדה והמדידות על מנת לאפשר הצגת רמות האיכות שהושגו. כמוכן תתואר תוכנות המחשב בהן יעשה שימוש.
- 7.3.10 נוהל לביצוע מדידות בקרה.
- 7.3.11 נוהל לדיווח והעברת מידע מבקרת האיכות לגורמי הפרויקט האחרים לרבות פירוט הדו"חות התקופתיים ותכולתם.
- 7.3.12 דוגמת יומן בקרת איכות יומית בה יעשה שימוש בפרויקט.

8. דוח חודשי

- 8.1 הקבלן יצרף דוחות בקרת איכות חודשיים לחשבונות החלקיים והחשבון הסופי.
- 8.2 מנהל הפרויקט/המפקח רשאי להוסיף דרישה לדוחות נוספים ואו הצגה אחרת של המידע הנדרש.
- 8.3 מודגש בזה כי הגשת החשבון הסופי תתאפשר רק לאחר סגירת כל אי ההתאמות נסגרו.
- 8.4 מדי חודש בחודשו יגיש הקבלן למזמין דו"ח התקדמות חודשי, אשר יכלול :
- 8.4.1 טבלת ריכוז מצטברת, מפורטת, של אי התאמות בפרויקט, עדכנית למועד החשבון. (כל אי ההתאמות שנפתחו בפרויקט, מתחילתו ועד למועד ההגשה, לרבות הסגורות והפתוחות).

- 8.4.2. טבלת ריכוז של אי התאמות פתוחות בפרויקט, עדכנית למועד החשבון.
- 8.4.3. טבלת בקשות לשינויים.
- 8.4.4. טבלת אישור חומרים \ ציוד. בציון מפורט עפ פרקים ומועד אישור והפניה לקובץ חומר/ציוד מאושר
- 8.4.5. טבלת בדיקות איכות ביצוע, צילום תרמי לריתוכים, בדיקות אגרגציה לבטון, וכו'.
- 8.4.6. טבלת ריכוז ניכויים ("קנסות") מפורטת ומצטברת, בגין ליקויים בעבודות השונות, בהתבסס על הדרישות החוזיות, מפרטיות וכד'.

400.20 פיקוח על העבודה

בנוסף, בהשלמה ומבלי לפגוע בנאמר בחוזה יחול על הקבלן הנאמר להלן:

למפקח תהיה גישה חופשית בכל-עת לשטח בו מתבצעות העבודות, כולל בדיקות טיב החומרים ולקיחת דגימות בכל שלב משלבי העבודות, כל זמן שהעבודות נמשכות. על הקבלן להגיש למפקח את כל העזרה הדרושה בדגש על סימונים והבטחות של מודד ורשימות מודד.

המפקח יהיה הפוסק הבלעדי באשר לפירוש התוכניות ועל הקבלן יהיה לציית להוראות המפקח. כל הוראה או פעולה או הימנעות מפעולה אינה פוטרת את הקבלן מאחריות כלשהי המוטלת עליו על-פי חוזה זה.

על הקבלן יהיה לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל סטיות ופגמים בביצוע העבודות תוך הזמן שיקבע המפקח והעבודה תחשב כמושלמת רק לאחר אישור המפקח שהעבודה בוצעה בהתאם לתוכניות ולמפרט, וכי האתר נוקה ונמסר מתאים למטרתו ולשביעות רצון המפקח. עבודות תיקונים כנ"ל לא תהיינה עילה לעיכוב בלוח הזמנים או לדחיית תאריך גמר העבודות.

לפני תחילת ביצוע העבודות, על הקבלן או בא-כוחו לתאם עם מנהל הפרויקט מטעם התאגיד את מועד תחילת העבודה ושלבי ביצועה. כמו כן יאפשר לו פיקוח על העבודה.

400.21 עבודה ליד מכשולים, חציית מתקנים והחזרת השטח למצבו הקודם

על הקבלן מוטלת החובה לקבל את כל המידע הדרוש לפני התחלת העבודה, לגבי מיקום מתקנים וצינורות עיליים ותת-קרקעיים (קווי-מים, עמודי וקווי-חשמל וטלפון, קווי תאורה, קווי טל"כ, קווי סניקה, קווי-ביוב, תיעול וכו').

על הקבלן האחריות הבלעדית לבדוק ולוודא את מקומם של כל המבנים והקווים העיליים והתת-קרקעיים, בין שהם מסומנים בתוכניות ובין שאינם מסומנים, לשמור על שלמותם ולהימנע מכל פגיעה בהם, וכן מכל הפרעה למהלך התקין של החיים היום-יומיים במקום. מבלי לגרוע מן האמור במפרט הכללי, על הקבלן לתקן בהקדם ועל-חשבונו כל נזק שייגרם למבנים ומתקנים קיימים.

בכל מקרה של עבודה ליד מיתקן, מיבנה ו/או צינורות תת-קרקעיים או הצטלבות איתם, יבצע הקבלן חפירת גישוש בידיים לגילויים, ידפן את החפירה בדיפון מיוחד ויתמוך אותם וידאג לשלמותם ולהמשך פעולתם התקינה בהתאם להוראות המפקח באתר והמפקח מטעם הרשות הנוגעת בדבר. כל חפירות הגישוש יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו.

על הקבלן להחזיר על-חשבונו את כל השטח שבו עבד למצב שבו היה לפני תחילת העבודה.

בתוכניות מסומנים חלק מהצינורות התת-קרקעיים, מכשולים תת"ק ועוד הקיימים באתר. לפני תחילת ביצוע העבודה, הקבלן יאתר את הצנרת והמתקנים הקיימים ואת כל המכשולים לאורך התוואי. לאחר גילוי המכשולים ימדוד הקבלן את נתוני המכשולים ע"י מודד מוסמך ויעבירם למפקח. תכניות לביצוע יועברו רק לאחר סימון תווי מעודכן במידה ויהיה. הקבלן רשאי להתחיל בפועל בביצוע רק לאחר קבלת "תוכניות לביצוע".

לאחר זיהוי המכשולים ולפני תחילת הבצוע וגם במהלכו, ימסרו לקבלן תכניות מאושרות לבצוע ולפיהן על הקבלן להוציא לפועל את העבודות השונות.

400.22 אמצעי-זהירות

הקבלן יהיה אחראי לבטיחות העבודה והעובדים ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חפירה, הנחה, הובלת חומרים וכו'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות של משרד העבודה בעניינים אלו.

כל תוכניות העבודה של הקבלן יאושרו ע"י יועץ בטיחות מוסמך, על חשבון הקבלן.

הקבלן יתקין מעקות, גדרות זמניות, אורות ושילטי אזהרה כנדרש כדי להזהיר את עובדי המט"ש מתאונות העלולות להיגרם בשל הימצאותם של בורות, ערמות עפר או חומרים ומכשולים אחרים באתר. מיד עם סיום העבודה בכל חלק של האתר חייב הקבלן למלא את כל הבורות והחפירות, לישר את הערמות והעפר ולסלק את כל המכשולים שנשארו באתר כתוצאה מביצוע העבודה.

הקבלן יהיה האחראי היחידי לכל נזק שייגרם לרכוש או לחיי אדם וחיה עקב אי-נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן, או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כלשהו שנפגע באתר העבודה, תכוסה ע"י הקבלן באמצעות פוליסת ביטוח מתאימה בה יבוטח גם המזמין ובאי כוחו, והמזמין ובאי כוחו לא יישאו באחריות כלשהי בגין נושא זה.

במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לביבים או שוחות-בקרה קיימים על הקבלן לבדוק תחילה את הביבים או השוחות להימצאות גזים מרעילים ולנקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה אשר יכללו בין היתר את אלו:

א. לפני שנכנסים לשוחת בקרה, יש לוודא שאין בה גזים מזיקים ויש בה כמות מספקת של אספקת חמצן. אם יתגלו גזים מזיקים או חוסר חמצן, אין להיכנס לשוחת הבקרה אלא לאחר שהשוחת תאוורר כראוי בעזרת מאווררים מכניים. רק לאחר שסולקו כל הגזים ומובטחת אספקת חמצן בכמות מספקת תותר הכניסה לשוחת הבקרה, אבל רק לנושאי מסכת גז.

ב. מכסי שוחות הבקרה יוסרו, לשם אוורור הקו, לתקופה של 24 שעות לפני הכניסה ולפי הכללים הבאים:

- לעבודה בשוחת-בקרה קיימת - מכסה השוחת שבו עומדים לעבוד והמכסים בשתי השוחות הסמוכות. סה"כ שלושה מכסים.
- לחבור אל ביב קיים - המכסים משני צידי נקודת החבור.
- יש להבטיח גידור שטח וסימונו למניעת נפילה.

ג. לא יורשה אדם להיכנס לשוחת-בקרה אלא אם-כן ישאר אדם נוסף מחוץ לשוחת אשר יהיה מוכן להגיש עזרה במקרה הצורך.

ד. הנכנס לשוחת-בקרה ילבש כפפות גומי, ינעל מגפי גומי גבוהים עם סוליות בלתי-מחליקות ויחגור חגורת בטיחות שאליה קשור חבל אשר את קצהו החופשי יחזיק האיש הנמצא מחוץ לשוחה.

ה. הנכנס לשוחת-בקרה שעומקה מעל 3.0 מ' ישא מסכת-גז מתאימה.

ו. בשוחות בקרה שעומקן עולה על 5.0 מ' יופעלו מאווררים מכניים לפני כניסת אדם ובמשך כל זמן העבודה בשוחה.

העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחות-בקרה יודרכו בנושא אמצעי הבטיחות הנדרשים ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו.

אין בהוראות סעיף זה בשום אופן כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה לבטיחותם של עובדיו או כל אדם אחר העלול להיפגע או להיפצע כתוצאה מעבודתו של הקבלן.

400.23 **בטיחות וגהות בעבודה**

במסגרת העבודות הכלולות במסגרת מכרז/חוזה על הקבלן להקפיד על ביצוע וקיום הדרישות בחוקים ובתקנות ועל המפורט להלן.

- (1) הקבלן ימנה מטעמו, על חשבונו, ממונה על בטיחות, המוסמך ע"י הרשויות הרלוונטיות, לצוות עובדיו. תפקידו של ממונה הבטיחות יהיה לשמש כנאמן בטיחות ולטפל בכל הקשור לבטיחות וגהות עובדי הקבלן באתר העבודה ובסביבתו (להלן: "ממונה הבטיחות").
הקבלן, יועץ הבטיחות וממונה הבטיחות מטעמו ינהגו עפ"י כל כללי הבטיחות המעוגנים בחוקים, ובתקנות הבטיחות בעבודה הידועים והנהוגים בישראל, כגון: תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (ממונים על הבטיחות) התשנ"ו-1996; פקודת הבטיחות בעבודה 1970; תקנות הבנייה; תקנות העגורנים; תקנות ציוד מגן אישי; עבודה במקום מוקף; עבודה ברעש ועוד.
- (2) ממונה הבטיחות ימצא באתר במשך כל תקופת ביצוע העבודה, יפקח על עובדי הקבלן במהלך כל שעות העבודה, ויוודא את ביצוע הנהלים והוראות הבטיחות. בנוסף יהיה ממונה הבטיחות אחראי להדרכה ותיקון ליקויים ושיפורים בכל הקשור לבטיחות וגהות עובדי הקבלן.
- (3) כל עובד שיועסק ע"י הקבלן יקבל, לפני תחילת העבודה, הדרכה בנושא בטיחות וגהות בעבודה כולל סיכונים נלווים הקיימים באתר העבודה, ע"י הממונה הישיר עליו - מנהל העבודה וע"י ממונה הבטיחות.
מנהלי העבודה יודרכו ע"י "מהנדס הביצוע" של הקבלן בנוכחות ממונה הבטיחות.
- (4) הקבלן יחתים את עובדיו על כך שהם עברו הדרכה והבינו את מה שנאמר בה, וכן את החובה המוטלת עליהם להשתמש בצידוד מגן אישי.
הקבלן יהיה אחראי לספק את כל ציוד הבטיחות והגהות לעובדיו כפי שיידרש לשם ביצוע העבודות נשוא מכרז/חוזה זה, ואו כפי שנדרש עפ"י כל חוק. מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל, יספק הקבלן - אבזרי בטיחות, כלי בטיחות, ציוד מגן לעובדים, מסיכות, חליפות מגן, ביגוד, נעליים, כובעי מגן, אוזניות מגן, וכל ציוד אחר נוסף הדרוש ואו שיומלץ ע"י ממונה הבטיחות של הקבלן לשם שמירה על בטיחות עובדי הקבלן בעבודה. בעת עבודה בשעות הלילה כל העובדים, במשך כל זמן העבודה, ילבשו אפודים זוהרים.
- (5) הקבלן ידאג לבדיקה ע"י בודק מוסמך וקבלת אישורים במועדים הקבועים בחוק עבור כל הציוד שבשימוש, כולל: ציוד חפירה וחציבה מכני, טרקטורים, דחפורים, מחפרים, מעמיסים (שופלדוזרים), מפלסות, מפזרים, מכששים, מדחסים, משאבות, מיכלים, מתקני הרמה, ציוד ואבזרי, עגורנים, משאיות, סולמות, פיגומים, תמיכות, דיפון חפירות, הארקת מבנים, בדיקת רציפות הארקה לציוד נייד וקבוע, ציוד בטיחות, וכל ציוד אחר ואו נוסף שיהיה באתר העבודה שלגביו חלה חובת בדיקה ע"י בודק מוסמך.

- (6) הקבלן ימציא ויחזיק באתר העבודה באופן קבוע במצב המתאים לשימוש מיידית, במשרד הקבלן, במשרד מנהל הפרויקט והפיקוח, ובחדר הישיבות, ציוד של עזרה ראשונה, כולל רכב שישמש לפינוי נפגעים למתקן רפואי או לבית חולים בשעת חרום. לפחות אחד מעובדיו של הקבלן, בכל משמרת, יהיה עובד שעבר הכשרה במגן דוד אדום להגשת עזרה ראשונה באתר העבודה.
- (7) במשרד באתר העבודה תימצא בכל עת רשימה של טלפוני חירום.
- (8) הקבלן יסמן, ישלט ויגדר את כל השטח שבאחריותו באתר העבודה ומחוצה לו, כולל הצבת ציוד מגן - אזהרה עפ"י כל דין, כגון: מחסומים, זוהרונים, פנסים, אלמנטים מחזירי אור (קונוסים, עמודים), גשרי מעבר, סימון דרכי גישה ומילוט, ונתיב לנסיעת חירום לרכב החירום של הקבלן, וכל ציוד או אבזרי בטיחות אחרים כפי שיידרש ו/או יומלץ ע"י ממונה הבטיחות של הקבלן.
- (9) נהיגה באתר העבודה ובסביבתו הסמוכה, כולל הפעלת ציוד הנדסי מכני כבד, עגורנים, מלגזות או כל ציוד אחר תעשה עפ"י חוקי התעבורה של מדינת ישראל. מבלי לגרוע מהאמור לעיל, ידאג הקבלן לכך כי הפעלת הציוד הנ"ל תעשה בעזרת כח אדם נלווה, כגון: מאותתים לעגורנים, מכווני רכב בנסיעה לאחור וכד', וכל זאת רק ע"י אנשים שהוסמכו והוכשרו לכך ונושאים עימם רישיונות הסמכה תקפים בהתאם.
- (10) הקבלן יוודא אחסון חומרים דליקים, ו/או מסוכנים מכל הסוגים עפ"י הנהלים המחייבים באתר העבודה, כולל סימונם והפרדתם עפ"י סוגיהם וקבוצות סיכון. כמו כן ידאג הקבלן להצבת ציוד כיבוי אש באתר העבודה בכלל, ובקרבת חומרים דליקים או מסוכנים בפרט.
- (11) הקבלן יספק לפי הצורך ציוד כיבוי אש כנדרש עפ"י הדין והוראות מכבי האש, לרבות מטפים שיהיו באתר העבודה ויוודא את תקינותם, כולל בדיקה תקופתית ושנתית וקבלת רישיון מאת מכבי האש.
- (12) הקבלן, באמצעות ממונה הבטיחות שלו, ידאג להדרכה מוסמכת של עובדיו בנושא הבטיחות בעבודה ובשימוש בציוד כיבוי אש כאמור בס"ק (11) לעיל וטיפול בו. כמו כן, יחתים הקבלן את עובדיו על כך שהם קיבלו והבינו את הנאמר בהדרכה, וכן את החובה המוטלת עליהם להשתמש בציוד מגן אישי.
- (13) מיקום משרד שדה של הקבלן, מבנים זמניים, מתקני עזר, או כל ציוד המוצב למשך זמן ממושך, יהיה בתאום עם המזמין, הרשויות הרלוונטיות ובאישור ממונה הבטיחות של הקבלן.
- (14) הקבלן יכין לעובדיו באתר העבודה שטח מנוחה, רווחה, מתקני שירותים, מתקני מי שתייה ורחצה ומתקנים נוספים, כפי שנדרש בכל דין ו/או בתנאי הבטיחות והגהות לעובדים ו/או על פי הסכם ההתקשרות עמו, וכן ידאג לאחזקתם התקינה של המתקנים הנ"ל.
- (15) קבלן שאינו מוסמך לעבודות חשמל, יפרסם הוראות מתאימות לעובדיו שלא לעסוק ו/או לטפל ברשת החשמל ו/או בכל אבזר חשמלי שמחייב טיפולו של חשמלאי מוסמך, לרבות עבודות הארקה, עבודות הקשורות לחיבור או ניתוק חשמל, או לצורך כניסה למתקן חשמל, והכל בהתאם לנדרש עפ"י כל דין, לרבות חוק החשמל.
- (16) על הקבלן לתאם, מספר ימים מראש, עם המזמין ו/או מי שהוסמך על ידו, גישה לכל קטע באתר לצורך ביצוע העבודה.
- (17) הקבלן יסלק כל מפגע בטיחותי מיד עם גילויו, או עם קבלת הוראה מאת ממונה הבטיחות שלו או מכל אדם המוסמך לכך מטעם המזמין.
- (18) הקבלן ידווח, באמצעות ממונה הבטיחות שלו, על כל אירוע מסוכן, תאונה, או כמעט תאונה, באופן מיידית למפקח, ויפעל לשם מתן הנחיות בטיפול, תדריך, המשך או עצירת העבודה וכו'. ממונה הבטיחות של הקבלן יעביר מיידית למזמין דו"ח חקירת תאונה.
- (19) הקבלן, באמצעות ממונה הבטיחות שלו, ידווח למשרד העבודה באופן מיידית, ולא יאוחר מ-3 ימי עבודה, על כל התרחשויות של תאונת עבודה, בטופס מתאים, ויעביר עותק למזמין.

(20) הקבלן, באמצעות ממונה הבטיחות שלו, יוודא את תקינות כלי העבודה, האבזרים והציוד הנלווה אשר משמשים את עובדיו, וידאג להחלפתו של הציוד הפסול או לתיקונו לפי הצורך.

(21) האחריות לביצוע בדיקות רפואיות לעובדים, במידת הצורך, או בכל הקשור לרפואה תעסוקתית תחול על הקבלן בלבד.

(22) עבודות בשעות הלילה או בתנאי מזג אוויר קשים, או עבודות בתוך תעלות שפכים, תעלות ניקוז ובתוך שוחות לא יבוצעו ללא תאום מוקדם וקבלת אישור מאת המפקח, כאשר מודגש פעם נוספת כי במהלך ביצוע העבודות נדרשת נוכחותו השוטפת של ממונה הבטיחות של הקבלן.

(23) הקבלן, באמצעות ממונה הבטיחות שלו, יפסיק כל עבודה המתבצעת באתר העבודה, אשר נעשית בניגוד לחוקים, תקנות, ונוהלי הבטיחות, ואשר לא ממלאת אחר כל ההוראות והנהלים המפורטים במפרט מיוחד זה, ו/או כל נוהל אחר שלא הוזכר לעיל, ו/או המהווה מכשול לקיום בטיחות וגהות באתר העבודה עפ"י הנדרש על פי דין. מבלי לגרוע מכלליות האמור לעיל, המזמין ו/או מי שהוסמך לכך על ידו, יהיה רשאי להורות על הפסקת כל עבודה כנ"ל המבוצעת בניגוד להוראות הבטיחות והגהות, וזאת במקרים בהם העבודה לא הופסקה ע"י הקבלן.

(24) מובהר בזאת כי שום דרישה בתחום הבטיחות והגהות ו/או הנחייה כאמור בחוזה זה ו/או שתינתן מפעם לפעם לקבלן על ידי המזמין, ו/או המפקח, לא תטיל אחריות כלשהי על המזמין ו/או על המפקח ולא תפטור את הקבלן מאחריותו הבלעדית על פי החוזה ו/או על פי כל דין לבטיחות עובדיו באתר העבודה, אלא תוסיף על כל חובה המוטלת עליו על פי דין ו/או נוהל בטיחות.

400.24 מים, חשמל ודרכי-גישה

המים והחשמל הדרושים לביצוע העבודה, לביצוע הטסטים לבדיקות אטימות, מבחני קבלת ציוד לעבודות חשמל ובקרה, וכן ההפעלות ברטוב ולכל עבודות העזר ככל שיידרש לביצוע העבודה יסופקו על-ידי הקבלן ועל-חשבונו.

לא יורשה שימוש בשפכים ו/או הקולחים מכל סוג שהוא עבור מילוי מים במבנים השונים לבדיקת אטימות.

כמו כן על הקבלן להתקין על-חשבונו את כל דרכי הגישה הדרושות לביצוע העבודה.

מודגש בזאת כי לא ישולם לקבלן עבור שימוש במים ובחשמל לביצוע העבודות הנ"ל וכן עבור ביצוע דרכי גישה הדרושות לביצוע העבודה.

שירותים- הקבלן יתקין את כלל תשתיות השירותים הנדרשים באתר, כולל כל צנרת הניקוז ויחברה לנקודת ניקוז מוסדרת במט"ש, כולל חציית כבישים, או כל תשתית שתדרש לסילוק השפכים למט"ש הקיים, לא יאושר להתקין שירותים כימיים במבני המשרדים.

400.25 הספקת חומרים ע"י הקבלן (צינורות, אבזרים)

א. במסגרת הגשת הציוד האלקטרומכני לאישור, יגיש הקבלן לאישור המפקח את רשימת היצרנים של הציוד האלקטרומכני, הצינורות, האבזרים וכד', שבכוונתו לספק. להצעה יצורפו תוכניות, קטלוגים, תיאור ופירוט מפורט של כל סוגי החומרים (יצרנים ודגמים ספציפיים) שבכוונת הקבלן להשתמש בהם לביצוע העבודות הכלולות במסגרת מכרז זה.

לא אישר המפקח פריט מרשימת הפריטים הנ"ל, ימציא הקבלן פריט אחר לאישורו של המפקח, לא יגיש הקבלן פרוט שיאושר ע"י המפקח, עשוי הדבר לגרור את חילוט ערבותו.

למפקח נתון שקול הדעת הבלעדי לעניין זה והוא יהיה הפוסק המוסמך היחיד להחליט ולקבוע אם המוצרים המוצעים ע"י הקבלן, מתאימים ועונים על הדרישות במפרטים, בתוכניות ובכתב הכמויות, והקבלן מוותר מראש על כל טענה לעניין זה.

רק לאחר קבלת אישור בכתב מהמפקח לכל אחד מהפריטים הנ"ל, יוכל הקבלן להזמין ולספקם לאתר.

חומרים שלא יאושרו ע"י המפקח ויובאו לאתר ע"י הקבלן, יסולקו מהאתר ע"י הקבלן ועל חשבונו והוא לבדו ישא בכל ההוצאות שיגרמו עקב כך ללא קבלת כל תמורה ו/או פיצוי.

ב. לא יספק הקבלן לאתר ציוד אלקטרומכאני ללא אישור מקדים של המפקח, ככל שיעשה זאת לא ישולם לו עבור הציוד עד למועד בו מאושר לספק לאתר, וככל שהציוד יפגע בתקופת ביניים זו הקבלן ישא במלא האחריות לתקינות הציוד על כל רכיביו ומרכיביו.

ג. ככל שיספק הקבלן ציוד לאתר, הקבלן יתחזק, וישמור על תקינות הציוד, יוודא כי תקינותו נשמרת באופן המיטבי ועל פי הנחיות יצרן הציוד אשר יציג למפקח להוכחת עמידתו בדרישה זו, יאריך את משך אחריות יצרן הציוד על הציוד המסופק באופן בו יצרן הציוד יעביר אחריות למועד הנדרש בחוזה זה מיום הפעלת הציוד ואילך, אחריות ספקי הציוד לא תחל לפני הפעלת המלאה של כלל הציודים המסופקים על ידם, גם ובמיוחד אם הותקנו זמן רב קודם לכן.

ד. בכל המקומות בהם הוגדר במפורש חומר שעל הקבלן לספק, לפי ציון שם יצרן, דגם, מס' קטלוגי וכד', יהיה הקבלן רשאי להציע לאישור המפקח תחליפים שווי איכות/ערך. המפקח יבדוק את הצעת הקבלן ויאשר תחליפים אלו רק אם ישוכנע בעליל שהתחליף הוא בעל איכות שווה לזו של המוצר הנדרש, או טובה ממנו. המפקח יהיה הפוסק והמחליט הבלעדי בנושא זה. לא הוצע על ידי הקבלן תחליף, או לא אישר המפקח את התחליף שהוצע, יהיה על הקבלן לספק את המוצר שנדרש מלכתחילה, והקבלן מוותר מראש על כל טענה לעניין הפעלת שקול הדעת הבלעדי של המפקח בעניין זה ולא יעלה כל טענה ו/או תביעה בעניין.

ידוע לקבלן והוא מסכים, כי בשום מקרה, גם כאשר עלות התחליף שהוצע ע"י הקבלן ואושר ע"י המפקח, יקר יותר מהמוצר המקורי, שהיה עליו לספק, לא יהיה הקבלן זכאי לכל תוספת מחיר.

ה. כל החומרים שיספק הקבלן חייבים לשאת תו תקן ישראלי עדכני. בהעדר תו תקן ישראלי יותר שימוש בתו תקן בינלאומי המוכר על ידי מכון התקנים הישראלי.

ו. אם הקבלן ירכוש את הציוד האלקטרומכני, הצינורות ו/או האבזרים באמצעות ספק ולא ישירות מהיצרן, הספק ממנו הקבלן ירכוש חומרים המיוצרים בארץ ו/או בחו"ל, חייב להיות ספק מורשה של היצרן. כתב הרשאה והסמכה של הספק יצורף ע"י הקבלן לרשימת החומרים שיעביר לאישור.

ז. על היצרן והספק, ממנו הקבלן ירכוש את החומרים (על שניהם), חלה החובה לשאת תקן ISO 9002 לפחות.

ח. לרשות היצרן ו/או הספק, ממנו ירכוש הקבלן את החומרים, יעמוד שרות שדה הכולל, בין השאר עובדים מיומנים להנחיה של הקבלן בעבודות השונות. המזמין, באמצעות המפקח, יהיה רשאי להיות בקשר ישיר עם שרות השדה, ללא חובת דיווח לקבלן.

היצרן, באמצעות שרות השדה שלו, ידריך את הקבלן באשר לציוד ולמתקנים הדרושים לו לחיבור בין הצינורות (ריתוכים) להנחת הצינורות והחיבורים לשוחות.

שרות השדה של יצרני הצינורות יאשר לכל הפחות אחת ליום, במסמך שישלח לקבלן, את תקינות הצנרת ואת תקינות עבודת הנחת הצינורות. אישורים אלה יצורפו לכל חשבון חלקי של הקבלן ויהוו תנאי לאישורו.

הקבלן ו/או שרות השדה יהיו מצוידים בציוד לביצוע בדיקות כמפורט במפרטים, ויהיו חייבים בחובת דיווח על תוצאות הבדיקות למפקח.

ט. על יצרני החומרים לתת אחריות מלאה לציוד האלקטרומכני, לצינורות, לשוחות ולאבזרים, לתקופה של 3 שנים לפחות ממועד מסירת העבודה למזמין, או ממועד הארכת תקופת הביצוע ו/או האחריות, המאוחר מביניהם.

י. בנוסף לבדיקות שתבוצענה ע"י המעבדה, המזמין רשאי לדרוש בדיקה ואישור על חשבון הקבלן במעבדה מוסמכת (מכון התקנים, הטכניון-מכון טכנולוגי לישראל ו/או מעבדה אחרת לפי קביעת המזמין ולפי שיקול דעתו הבלבדית) של כל פריט ו/או יחידת חומר שהקבלן עומד לספק. נדרשה בדיקה כאמור, לא יובא החומר לאתר העבודות עד להמצאת תוצאות הבדיקה. היה החומר באתר העבודות ונדרשה בדיקה כאמור, יופסק השימוש בחומר זה, או לא יוחל שימוש בו עד להמצאת תוצאות הבדיקה.

400.26 חומרים ומוצרים

טיב החומרים והבדיקות

400.26.1

טיב החומרים והמוצרים יהיה כמפורט בסעיף 001 בפרק 00 - מוקדמות, של ה"מפרט הבינמשרדי". הקבלן יבצע נטילת דגימות, בדיקות שדה ובדיקות מעבדה שיאשרו את התאמת המוצרים והעבודה שבוצעה למפרטים ולתקנים המחייבים, בתדירות ובכמות כפי שידרש ע"י המפקח.

דמי-בדיקות

400.26.2

- א. דמי בדיקת עבור דגימות ועבור בדיקות להרצה ולמסירה של הפרויקט כמפורט במפרט הטכני המיוחד בפרט מס' 411, החלות על הקבלן נקבעו בשעור של 2% (שני אחוז) מסך-כל העבודות המוצלחות שתבוצענה לפי סעיפי חוזה זה ע"י הקבלן ואשר שולם עבורן לקבלן.
- ב. ההוצאות המפורטות להלן לא תחשבנה ככלולות במסגרת דמי הבדיקות הנ"ל ויהיו בתוספת לדמי בדיקות בשיעור של 2%.
- דמי-בדיקות מוקדמות של חומרים המיועדים לקביעת מקורות האספקה.
 - דמי-בדיקות אשר הקבלן הזמין למטרותיו (נוחות בעבודה, חיסכון וכו').
 - דמי-בדיקות של חומרים ומלאכות אשר ימצאו בלתי-מתאימות לדרישות החוזה.
 - הוצאות לוואי שונות למטרת עריכת בדיקות מכל סוג שהוא.
- ג. המעבדה שתבצע את הבדיקות תקבע ע"י המזמין (יתכן וגם תופעל ע"י המזמין), מבלי שהשימוש בזכות זו יגרע מאחריותו של הקבלן לגבי טיב החומרים והמלאכה, כנדרש בסעיפי החוזה.
- ד. הקבלן מביע את הסכמתו לכך שהמזמין יהיה רשאי לשלם את דמי הבדיקות ולחייב תמורתם את חשבון הקבלן.

400.27 סילוק עודפי חומרים ופסולת

הקבלן יסלק מאתר העבודה את כל עודפי החומרים והפסולת הכרוכים בעבודתו. לצורך סעיף זה, יוגדרו כפסולת:

- כל החומר שנחפר / נחצב / נחתך / נוסר / פורק ואו נוצר עקב עבודתו.
- פסולת, לכלוך, צמחיה מכל סוג שהיא, וחומר זר הנוצר בשטח עקב עבודת הקבלן והתארגנותו בשטח ופסולת אריזות של הצנרת והציוד שיסופקו לקבלן.
- כל עפר ו/או חומר שהובא לאתר וניפסל ע"י המפקח.
- כל חומר זר או פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקו אל מחוץ לאתר.

כל העודפים והפסולת הנ"ל יסולקו ע"י הקבלן ועל-חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, לכל מרחק שהוא, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על-אחריותו ועל-חשבונו, עם כל הגורמים הנוגעים בדבר ועליו לקבל את כל הרשיונות המתאימים ואישור בכתב מהמפקח ומבעל השטח. לענין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא-אם דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה (אן כולה) יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו, בכל מקרה דרישת המפקח היא הקובעת.

לא תורשה שפיכת חומר בצידי תוואי העבודה. סילוק חומרים עודפים, כולל עודפי חפירה וחומר חיצוב, מכל סוג שהוא ע"י הקבלן, פינוי הפסולת יהיה לכל מרחק שהוא ממקום החפירה, מחיר החפירה כולל את הסילוק לכל מרחק שהוא לאתר מאושר ועפ"י חוק, והמחיר ייחשב ככלול במחיר הכולל של העבודה.

אתרי פסולת מורשים

לפני ביצוע העבודה, יאתר הקבלן אתרי פסולת מורשים ואת דרכי הגישה אליהם טרם הגשת הצעתו, בהתחשב במרחקי הפינוי. לא תתקבל כל טענה בגין ריחוק אתרי פסולת מורשים מתחום הפרויקט. תוך חודש מצו התחלת עבודה יספק הקבלן למפקח הסכם חתום עם אתר פסולת מורשה.

400.28 קבלני-משנה

תשומת לב הקבלן מופנית לתקנות שפורסמו על ידי רשם הקבלנים במשרד הבינוי והשיכון, בנושא איסור מסירת עבודה לקבלני משנה שאינם רשומים בפנקס הקבלנים.

"מובא בזאת לידיעת ציבור הקבלנים, כי בהתאם לתקנות ערעור מהימנות והתנהגות בניגוד למקובל במקצוע, תשמ"ט - 1988 על הקבלנים להעסיק אך ורק קבלני משנה הרשומים בפנקס הקבלנים כחוק, בענף ובסיווג המתאימים לביצוע העבודה.

להלן לשון התקנות:

תקנה 2 (8): הקבלן אינו מעביר או מסב את הרישיון לאחר.
תקנה 2 (9): הקבלן אינו עושה שימוש לרעה ברישיונו.
תקנה 2 (11): הקבלן אינו מסב, מעביר, או מוסר עבודות שקיבל על עצמו בשלמותו, או בחלקו, לקבלן אשר אינו רשום בפנקס הקבלנים:
לענין זה לא יראו בהעסקת עובדים, בין ששכרם משתלם לפי זמן העבודה ובין ששכרם משתלם לפי שעות העבודה כשלעצמה, משום מסירת ביצוע עבודה לאחר".

כל קבלן משנה, שבדעת הקבלן להעסיק, חייב באישור מראש של המזמין, אשר יהיה רשאי לאשרו, או לפסול אותו, לפני, או תוך כדי העבודה, בהתאם לשיקול דעתו הבלעדי, ללא זכות ערעור של הקבלן וללא זכות לקבלת פיצוי כלשהוא בגין החלטת המזמין. בנוסף לדרישות הסיווג הענפי, כל קבלן משנה יהיה בעל ותק וניסיון חיובי ומוכח בביצוע עבודות נשוא חוזה זה שבדעת הקבלן למסור לו.

הקבלן מתחייב לא להעסיק בעבודות נשוא חוזה זה כל קבלן משנה שלא אושר ע"י המזמין וכן להפסיק מייד עבודת קבלן משנה אשר נפסל ע"י המזמין במהלך הביצוע ולהחליפו בקבלן משנה אחר שיאושר ע"י המזמין. במידה ויועסק קבלן משנה כזה, תופסק עבודת הקבלן לאלתר.

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי עבור עבודות כל קבלני המשנה שלו והתאום ביניהם. הקבלן יעביר מכתב ובו יפרט את העבודות שיבוצעו על ידו ואת העבודות שיבוצעו ע"י קבלן המשנה, תוך ציון שם קבלן המשנה וסיווגו.

400.29 קבלת העבודה עם השלמתה

העבודה תימסר למפקח ולמזמין בשלמות. מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של העבודה על כל שלביה, לרבות תיקונים והשלמות במידה ויידרשו. חתימת המזמין והמפקח על מסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר ביצוע העבודה על-ידי הקבלן.

400.30 אחריות הקבלן

הקבלן יספק צנרת, אביזרים וציוד אלקטרומכני, מכשור לוחות חשמל וכד', כמתואר בתכניות, במפרט ובכתבי הכמויות. על הקבלן לקבל את אישור המהנדס לכל אביזר ו/או פריט שבדעתו לספק, בטרם הובא לשטח. הקבלן יהיה אחראי לכך שהעבודה תוצא אל הפועל לפי הוראות ההרכבה של כל ספקי הציוד ויתר האביזרים ובהתאם להוראות המהנדס. כל העבודה תתבצע לפי כל כללי המקצוע ובהתאם לתקנים ולתקנות התקפים. הקבלן יציית להוראות המהנדס ובכל מקרה של ספק יקבל את הנחיותיו. במידה ותידרש בדיקה או השגחה של מכון התקנים או כל שירות אחר, יהיה על הקבלן לדאוג על חשבונו לבצוע הבדיקה או קיום ההשגחה הנדונה ולקבל את אישורם לאופן וטיב הביצוע. במסגרת אחריותו מצהיר הקבלן כי :

- א. בדק את כל התכניות, החישובים ההידראוליים, המפרטים, הדרישות וההנחיות הקשורות לביצוע הפרויקט.
- ב. במידה ועקב אילוצים העשויים להתגלות במהלך הביצוע יהיה צורך לערוך שינויים בתכנון ובביצוע הקבלן מתחייב ליעץ למזמין ללא תמורה, כיצד לבצע את השינויים באופן שאיכות ורמת הביצוע של הפרויקט לא יורע ביחס לנדרש.
- ג. הקבלן מתחייב לבצע עבודתו בתיאום מלא ומוחלט עם יצרן/ספק הצנרת ועם עובדי שירות השדה מטעמו. הקבלן יבצע את הנחת הקו בהתאם לכללי ההנחה וההרכבה של הספק/יצרן המפורטים במפרט הטכני ומתחייב להישמע להוראותיו, בכל הקשור לכך.

400.31 נזיקין לצד ג'

הקבלן לא יגרום כל נזק לצד ג' בין אם נדרש לכך לצרכי ביצוע העבודה ובין אם לאו, אלא אם קיבל אישור לכך מהמזמין או בא כוחו. בכל נזק שיגרום הקבלן ללא אישור המזמין, ישא הקבלן בכל האחריות לפצות את הניזוק. נזק בלתי נמנע ובלתי הפיך (כגון : עקירת עצים או פגיעה בגידולי שדה), שאושרו ע"י המזמין כאמור לעיל, ישולמו ע"י המזמין על סמך הערכת שמאי מוסמך. נזקים בני תיקון (פגיעה בצנרת, פגיעה בשטח חרוש, פגיעה במבנים או גדרות) יתוקנו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ישולם עבורם בנפרד. מובהר ומפורש בזאת כי הנזקים שהקבלן מחויב יהיה לשאת בהם, יכללו כל נזק שיגרום, לרבות נזקים שנגרמו לצרכי העבודה.

הקבלן יהיה רשאי להציע פתרונות חלופיים לאופן ביצוע העבודה היכולים למנוע את הנזק, או לחילופין לתקן בעצמו את הנזק שנגרם ועל חשבונו לשביעות רצון המזמין. משלא נקט באחד מהדרכים הנ"ל ישלם הקבלן לניזוק פיצוי עבור הנזק

שגרם באמצעות הביטוח, או בכל דרך שיבחר ובלבד שלניזוק לא תהיה טענה ותביעה כלשהי אל המזמין. בכל תנאי, התשלום עבור נזקים, ו/או אמצעים שידרש למניעתם, ו/או תיקונים ע"י הקבלן לא יהיה בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי היחידה השונים.

400.32 שילוט לפרויקט

הקבלן יציב - על חשבונו - במקומות אשר יורה המפקח, למשך כל תקופת ביצוע העבודה, שני (2) שלטים מפח מגולוון, כל אחד במידות מינימליות של 3.0 מ' (רוחב) x 4.0 מ' (גובה) ובעובי מינימלי של 3 מ"מ. בגב השלט יותקנו פרופילי חיזוק מגולוונים. שני שלטים יותקנו בשני קצות בו תבוצע עבודה באותה עת.

השלטים יצבעו בצבע לבן ועליהם ייכתב בצבע שחור באותיות בגודל מינימלי של 10 ס"מ כדלקמן:

- שם המזמין.
- מהות הפרויקט והעבודות המבוצעות.
- שם המתכנן, כתובת ומספר טלפון.
- שם הקבלן, כתובת ומספר טלפון.
- שם מנהל הפרויקט, כתובת ומס' טלפון.
- שם המפקח, כתובת ומספר טלפון.
- שם מנהל העבודה, כתובת ומספר טלפון.
- שם ממונה בטיחות, כתובת ומספר טלפון.

הגודל הסופי של השלט, צורתו, נוסח הכיתוב על השלט, גודל אותיות הכיתוב וצורתן יועברו על ידי הקבלן לאישור המפקח לפני ייצור השלט.

אם לדעת הקבלן מידות השלט שפורטו לעיל (שהן מידות מינימליות) אינן מספיקות להכיל את כל נוסח הכתיבה הדרוש, יהיה עליו להגדילו על חשבונו, למידה שתידרש.

השלטים יותקנו באתר על ידי הקבלן תוך 14 ימים מיום קבלת צו התחלת העבודה. השלטים יקבעו במקומם על גבי עמודים מצינורות מגולוונים בקוטר 6" שיעוגנו בקרקע באמצעות גושי בטון שיבטיחו את עמידות ויציבות השלט בכל תנאי מזג האוויר האפשריים.

אורך העמוד יקבע כך שיגיע עד לקצהו העליון של השלט.

השלט יחובר לעמודים באמצעות חבקים וברגים.

גובה תחתית השלט מעל פני הקרקע יהיה 2.0 מ'.

לא ישולם לקבלן בנפרד עבור ייצור והתקנת השלטים, והעתקתם למקום אחר, ככל שיידרש ע"י המפקח, במהלך ביצוע העבודה, והמחיר יחשב ככלול במחיר הכולל של העבודה.

ככל שהשלטים ידהו, או יפגעו בכל פגיעה שהיא, באופן בו הכיתוב עליהם לא יהיה ברור, או שהתקמו, או שנפגמו באופן בו השלט נפגם בהתאם לשיקולת דעתו הבלעדי של המפקח, במהלך הפרויקט יחליף הקבלן את השלטים בהתאם להנחיית המפקח וזאת עד למסירת המפרויקט וסיומו המלא ככל שיידרש לכך, לא תשולם לקבלן כל תוספת שהיא להחלפת שלטים פגומים מכל פגם שהוא, ובהתאם להנחיית המפקח, הנחיית המפקח תהיה סופית, ככל שלא החליף הקבלן שלט שנדרש להחליפו יהא רשאי המפקח להחליפו ולקזז את עלותו מחשבון הקבלן, הקבלן מאשר זאת בחתימתו על חוזה זה.

בגמר העבודה השלטים יפורקו ויסולקו מן האתר, ע"י הקבלן ועל חשבונו, הכל לפי הוראות המפקח.

400.33 מחיר חריג

במידה ויידרש הקבלן לחשב מחיר חריג לביצוע עבודות שלא נכללו במסגרת מכרז/חוזה זה, יהיה עליו לבצע ניתוח של המחיר לפי מחירי חוזה בכתב הכמויות בהיעדר אפשרות כזו המחיר חריג יתבסס בהתאם לפירוט להלן:

אופן תמחור עבודות חריגות לפרויקט יהיה על פי המפורט להלן :

1. ניתוח מחיר בהתאם לסעיפי חוזה דומים, לאחר הנחה.
 2. דקל במהדורתו האחרונה פחות 15%. (ללא כל תוספת).
 3. משכ"ל במהדורתו האחרונה פחות 15%. (ללא כל תוספת).
 4. הצעת מחיר מטעם הקבלן הכוללת ניתוח מחיר לפי סעיפי אספקה וסעיפי עבודה עפ"י הצעות מחיר, בתוספת רווח קבלני 8%. על הקבלן להגיש חשבונית מס להצעה לפני תשלום החריג. המזמין רשאי להגיש הצעת מחיר נגדית ולחייב את הקבלן בה, והקבלן מחויב לבצעה, החלטת המפקח הנה הקובעת.
- סדר עדיפות לכל חריג יקבע על ידי מזמין העבודה באופן המעדיף את זכויותיו ולקבלן לא תהיה יכולת ערעור לקביעת המזמין.

400.34 שילוט עבודה במט"ש

על הקבלן להתקין שלטי אזהרה במתקנים בהם הוא פועל.

- שלט האזהרה יכלול :
- שם המתקן.
 - אזהרה.
 - מהות העבודה.
 - ציוד בטיחות נדרש.
 - אין כניסה רק למורשים.
 - כל אינפורמציה נוספת שתידרש ע"י המפקח.
- עבור שלטי אזהרה בתוך המתקן לא ישולם לקבלן ומחיר השלטים יהיה כלול במחירי היחידה השונים.

400.35 תיק מסירה

- עם סיום העבודה/ המקטע שהוגדר יגיש הקבלן להנהלת הפרויקט, להבטחת האיכות ולקבלן המקבל את השטח לביצוע השלב הבא (אם קיים כזה), תיק/תיקים הכוללים את מסמכי האיכות באופן הבא :
- טפסי בקרה לביצוע חתומים ע"י מנהל הביצוע והמבא"ת (מנהל בקרת האיכות) הרלוונטי.
- תעודות בדיקה של המעבדה לכל הבדיקות שנעשו – כולל טבלאות ריכוז של התעודות חתומות ע"י המבא"ת.
- מדידות מצב קיים מפורטות וחתומות ע"י מודד מוסמך.
- דו"חות בדיקות מעבדה, בדיקות הידראוליות ודו"חות צילומי וידאו של הצנרת.
- אי ההתאמות שנפתחו במהלך הפרויקט.
- אישורי מתכננים לשינויים במהלך העבודה כגון : סוג חומר, מוצרים שו"ע, מיקום כלונס וכיו"ב.
- תכניות עדות (AS MADE) לפי סעיף הכנת תכניות עדות.

- טבלאות וריכוזי אספקת חומרים לאתר כגון ברזל, פלדה וכו'.
- טבלאות וריכוזי אספקת ציוד, חומרים ואלמנטים, כגון: ציודי חשמל, תאורה וכו'.
- הוראות אחזקה והפעלה של ציוד, וצירוף תעודות אחריות של הצנרת והציוד.
- רשימת תוכניות Shop Drawings לפי מקצועות, כגון: פלדה, אדריכלות, מסגרות וכו'.
- הצהרת מתכננים להשלמת ביצוע השלב לשביעות רצונם.
- פרוגרמת הבדיקות המלאה חתומה ע"י המבא"ת ומנהל האיכות מטעם הקבלן.
- כחלק מנוהל המסירה על המפקח והמתכנן לאשר את תיק המסירה שהגיש הקבלן. במידה וימצאו ליקויים בתכולת תיק המסירה, יודיע המפקח בכתב לקבלן על הליקויים ויסוכם על מועד לקבלת התיק המתוקן.
- ככל שמוסר הקבלן, מבנה, או מקטע, והמסירה אינה מסירה לכלל הפרויקט, יגיש הקבלן את כל המפורט לעיל, יבוצע **סיור קבלה ולא סיור מסירה לקבלת המבנה והעברתו לחזקת המזמין** לשלב הביניים, הכולל את כלל הנתונים המפורטים לעיל. בעת השלמת מבנה וביצוע סיור קבלן, מטרת סיור הקבלה הנה למעבר לשלב הבא במבנה או למעבר למבנה אחר.
- יובהר כי בעת ביצוע סיור קבלה, אין סיור זה מהווה קבלת המתקן, או תיק סופי למבנה, ועל הקבלן יהיה להגיש תיק מתקן מלא וסופי לכל הפרויקט על כל מרכיביו בעת מסירתו הסופית והמלאה.
- קבלת מבנה מטרתה לקצר הליכי מסירה בסיום הפרויקט כאשר כבר יוכנו בשלבי הביניים תיקי מבנים הכוללים תוכניות מפורטות למבנים, באופן בו ניתן לאגדן לתיק מתקן מלא וסופי.
- המפקח יזמן סיורי מסירה סופיים בתוך 28 ימים מקבלת תיק המסירה המתוקן והמושלם.
- במידה ובסיורי המסירה ולא ימצאו ליקויים נוספים, יוציא המזמין לקבלן תעודת גמר / אישור מסירה או יודיע לקבלן על פרטים מבין העבודות אשר חייבים לעבור השלמות נוספות.
- במקרה ובסיורי המסירה נרשמו רשימות של עבודות לקויות באופן מלא או חלקי אשר הקבלן חייב לתקן, על הקבלן לתקן את כל הפרטים הרשומים בתוך מגבלות הזמן שנקבעו על ידי המפקח.
- העבודות יוכרו כ"נמסרו" לאחר אישור המפקח והגורמים השונים כי תוקנו כל הליקויים ולאחר קבלת תעודות קבלת העבודות ע"י הגורמים השונים והוצאת תעודת גמר סופית ע"י המזמין. מסירת הפרויקט הנה מלאה ומושלמת לכל חלקיו ומרכיביו ורק כאשר סיים הקבלן את כלל חובותיו בהתאם לחוזה זה.

400.36 ניהול הפרויקט באמצעות מערכת ניהול פרויקטים ממוחשבת

הפרויקט ינוהל במערכת ניהול פרויקטים ממוחשבת המופעלת אצל המזמין, הקבלן מחויב לרכוש את הרשיונות להפעלת מערכת הניהול לעבודה זו. עלות רכישת הרשיונות תיכלל במחירי היחידות ולא תשולם כל תוספת עבור רכישת הרשיונות להפעלת המערכת לעבודה זו, יומני עבודה, התכתבויות, דוחות, חשבונות, סיכומי דיון, בקשות תוספות לעבודות נוספות, בקשות לאישור ציוד, תוכניות, דו"חות פיקוח עליון, ניהול מערכת בקרת איכות, ניהול לוחות זמנים ועוד.

400.37 תיק מתקן

כללי

במסגרת מחויבותו הקבלן יכין ספר מתקן לתיעוד המערכות ונהלי תפעול ותחזוקה ויעדכנו כנדרש.

ספק המתקן יכלול את הנושאים הבאים :
הנדסה אזרחית, ציוד, חשמל (יוכן ע"י קבלן החשמל).

קבלת ואישור המזמין לספר זה הינם חלק מתנאי קבלת המתקן, ולא יינתן אישור לקבלת המתקן ללא הגשת ספר זה ואישורו כנדרש. מועד ההכנה וההגשה של הספר בסוף תקופת ההרצה על מנת לתעד את הסטטוס העדכני הסופי של המתקנים, ולקבוע נהלי תפעול ותחזוקה.

הגשה

להלן הנחיות להגשת ספר תפעול ותחזוקה :
ספר התפעול והתחזוקה יופק בעותק קשיח ובמדיה מגנטית בשלושה עותקים. הספר יכלול את כל חלקי המבנה, התשתיות, הציוד, המכשור אביזרי צנרת כגון מגופים, סגרים וכד' אשר סופקו על ידי הקבלן.

ספר המתקן ייכתב בשפה העברית. ספר המתקן יוגש כחוברת מודפסת ומסמכים נוספים ערוכים בתיקים מתאימים בעלי כריכה קשה כמפורט להלן. במקביל יימסר החומר במדיה מגנטית כאשר כל חומר הטקסט ערוך בפורמט WORD והשרטוטים באוטוקד ו-PDF, שאר החומר יהיה סרוק במסמכי PDF.

החומר יוגש כאשר הוא מתויק בקלסרים בעלי כריכה קשה כמפורט להלן :

- הקלסרים בכל דיסיפלינה יהיו בצבע שונה לפי מפתח גוונים מאושר ע"י המזמין
- על גב הקלסר יודפס באותיות גדולות נושא הקלסר.
- כל קלסר יכיל את רשימת ספקי הציוד של הציוד המפורט בו כולל רשימת אנשי קשר של ספקי הציוד.
- על כריכת הקלסר הפנימית יודבק דף הוראות בטיחות למערכות.
- אחד הקלסרים בכל מקצוע יהווה מסטר ותיכלל בו רשימת כל הקלסרים ותוכן העניינים בהם.
- בתחילת כל קלסר יימצא דף ובו תוכן הקלסר.
- כל החומר יתויק בקלסר יוכנס לניילוניות שקופות. בכל ניילונית יתויק פריט אחד ותודבק מדבקה הנושאת בתיאור תכולת הניילונית באופן זהה לתוכן העניינים.
- כל החומר במידה מגנטית יאוחסן במכלי מגן קשיחים אטומים.

תכולה

הספר יכיל את הפרקים הבאים :

1. תיאור כללי של המתקן.
2. פרק בטיחות המפרט את נהלי הבטיחות למתפעל, נהלי בטיחות לעבודות חשמל ואחזקה מכאנית, נהלי בטיחות לעבודה בסביבה מסוכנת, נהלי סימון איזורים מסוכנים, נהלי בטיחות במעבדה, נהלי טיפול בחומרים מסוכנים וכד'. פרק זה יכלול דף של נהלי התקשרות בשעת חירום, מספר טלפון חיוניים, וכד'. כן יצוין בו סוג ומיקום ציוד לשעת חירום כגון ערכת עזרה ראשונה, מנ"פ, ציוד כיבוי אש וכד'.
3. פרק המסביר את שיטת מיספור הציוד במתקן.
4. פרק המגדיר את כוח אדם הנדרש לתפעול ותחזוקה, כולל תפקידים מוגדרים, הכשרה נדרשת, ניסיון קודם וכד' (וזאת על פי הנחיות יצרני הציוד).
5. פרק נפרד לכל יחידה במתקן הכולל את תת הפרקים הבאים :
 - תיאור קצר של היחידה, מטרתה, מימדיה, וגדלי מכונות עיקריות.
 - הנחיות בטיחות ייחודיות (במידה וקיימות).
 - טבלת פרמטרים תהליכיים עליהם יש לשמור בתפעול הרגיל.
 - תיאור של אופן תפעול ידני (מהשטח) ותפעול דרך מערכת הבקרה.
 - תיאור של נהלי תפעול יומיים, שבועיים וחודשיים.
 - הפניות לספרות התחזוקה הרלוונטית לכל מכונה בנפרד.
 - אופן איתור תקלות ובעיות.
6. פרק המגדיר את נהלי המעקב אחרי ביצוע עבודות תחזוקה מונעת (פקודות עבודה, קריאות מונים וכו'), ותחזוקת שבר (מעקב אחרי הסיבות לתקלה, אופן מניעה, אופן הטיפול וכו'). הוראות האחזקה יכללו הוראות לכל חלקי המבנה והמערכות, הנקיון, הגינון וכיוב'. ההוראות יפורטו לפעולות יומיות, שבועיות, חודשיות, דו חודשיות, תלת חודשיות, חצי שנתיות, שנתיות ורב שנתיות.
7. נספח טכני המכיל את כל חומר התיעוד הזמין ע"י יצרני הציוד והמכשור הנדרש במפרט אספקת הציוד. כרטסת הציוד תכלול דף נפרד מתאים לכל פריט ציוד אשר בו יפורטו נתונים טכניים ותפעוליים רלוונטיים לרבות נתוני עבודה מוצהרים ע"י היצרן בערכים נומינאליים ובנקודת העבודה. לכל יחידת ציוד יצורפו אופייניים ועקומות פעולה, מסמכי בדיקות יצרן ושטח, מידע קטלוגי ברמה המפורטת יותר הקיימת אצל היצרן, ספר תפעול ותחזוקה של היצרן כל תיעוד אחר הנדרש לתפעול ואחזקה לרבות רשימת חלקי חילוף, רשימת רכיבים, הוראות התקנה, הוראות אחזקה, איתור תקלות, הנחיות לשיפוץ, תוכניות הרכבה וכיוב'.
8. תוכניות – על פי הנדרש במפרט תוכניות עדות למצבו העדכני של המתקן. תוכניות צבעוניות יודפסו בצבע, תוכניות עדות יהיו בפורמט זהה לתוכניות המתכנן, לכל מבנה כלל התוכניות למבנה כולל פירוט לכל דיסיפלינה ודיסיפלינה, מלבד כל הנ"ל תוגש תוכנית אחודה לכל מבנה ומבנה ותוכנית לכלל האתר המכילות בתוכן את כלל התשתיות המצויות בו. תוכניות לתשתיות בטון, צנרת, תשתיות חשמל ופיקוד יוגשו בנפרד ובאופן מפורט וברור.

החומר המוגש כנ"ל יחשב תקף רק לאחר חתימת אישור המפקח. המפקח רשאי לא לאשר תוכניות או כל פרק אחר בספר המתקן במקרה של אי נכונות, אי בהירות, אי דיוקים או רמת שרטוט לא תקנית או לא נאותה. הקבלן יבצע את התיקונים הנדרשים באופן מיידי ויגיש את החומר לאישור בשנית. במידה ויהיה סבב הערות לפריטים שלא תוקנו, תחול עלות הבדיקה הנוספת ישירות על הקבלן לפי תעריף ש"ע של החשב הכללי. במידה ונוכח המזמין כי הקבלן אינו מגיש את החומר כנדרש למרות ההתראות וההערות, זכותו להטיל את עבודת ביצוע הכנת החומר על גורם אחר וכל העלויות שיידרשו לביצוע העבודה לרבות איסוף, בדיקה והתאמת החומר לקיים, יוטלו על הקבלן לפי התעריף לעיל.

באחריות הקבלן לשמור עותק מדויק ומסודר של כל החומר הטכני המוגש על ידו למזמין במתכונת אשר אושרה על ידי המזמין בעת קבלת המתקנים.

400.38 אופני מדידה ותשלום

1. לצרכי תשלום תימדדנה רק העבודות שעבורן כלולים סעיפים מוגדרים בכתבי הכמויות. כל יתר העבודות, ההוצאות והתחייבויות הקבלן, נחשבות ככלולות במחירי היחידות הנקובים בסעיפים השונים שבכתב(י) הכמויות. אופני המדידה והתשלום מתוארים בסוף כל פרק של המפרט המיוחד, אולם מודגש בזה, שאם שיטת מדידה אחרת תצוין בכתב(י) הכמויות ו/או במפרט המיוחד, יהיו אלה האחרונים, לפי אותו סדר, מחייבים. נוסף לתיאורים של אופני המדידה והתשלום כנ"ל, יכללו כל מחירי היחידות הנקובים בכתב(י) הכמויות (אם לא נאמר במפורש אחרת) גם את המרכיבים הבאים: אספקת כל החומרים שאין אספקתם חלה על המזמין לפי האמור בחוזה: הובלת החומרים, המוצרים והציוד שבאספקת הקבלן והמזמין גם יחד, הטיפול בהם, אחסנתם ואחריות לשלמותם, הוצאות שכר העבודה, התקנתם המלאה והמושלמת אצל מפורט אחרת בכתב הכמויות, ניהולה ופיקוח עליה, שימוש בכלים, מכשירים וציוד, מכונות, כלי הובלה, חומרי עזר, פיגומים ותמיכות וכיו"ב. תשלומי המיסים, תמלוגים, דמי ביטוחים, תשלומים סוציאליים, אגרות, פיצויים והיטלים אחרים, כל ההוצאות הכלליות, מוקדמות, הוצאות עבור עבודות הכנה ועבור העבודות השוטפות הכרוכות בקיום הדרישות של חוזה זה ובקיום התחייבויותיו של הקבלן. כמו כן, כל ההוצאות הבלתי צפויות מראש ורווח הקבלן.

2. תוכניות לאחר ביצוע

עבור הכנת תוכניות לאחר ביצוע לא ישולם בנפרד ועלות הכנתן כלולה בשאר מחירי היחידה

3. רישיונות ואישורים

עבור השגת והוצאות כל הרישיונות והאישורים הנדרשים עפ"י חוזה זה, לא ישולם בנפרד.

4. נקיטת אמצעי זהירות

עבור אישור תכניות ע"י יועץ הבטיחות ונקיטת כל אמצעי הזהירות, לא ישולם בנפרד.

5. התארגנות הקבלן לרבות הקמת משרדי אתר, אתר התארגנות, שטחי איחסון

עבור הקמת משרדי אתר, אתר התארגנות, שטחי איחסון וכד' הכל כמתואר בסעיף 400.6 לרבות עבודות הנדסה אזרחית, ציוד, מבנים, אישורי רשויות, אישורים הנדסיים וכל ציוד או עבודה שיידרשו לביצוע מושלם של אתר ההתארגנות, לא ישולם בנפרד, מחיר ההתארגנות והמחיר יהיה כלול במחירי היחידה השונים בפרויקט.

6. **סידור השטח בגמר העבודה**
עבור סידור השטח בגמר העבודה, לא ישולם בנפרד.
7. **מדידות וסימון**
עבור ביצוע מדידות וסימון במשך כל זמן ביצוע העבודות ולאחר מכן כנדרש, ובשאר מסמכי החוזה, לא ישולם בנפרד.
8. **אספקת חשמל מים ואמצעי תקשורת (אינטרנט)**
עבור אספקת חשמל מים ותקשורת, למשרדים, ליציקות, לבדיקות אטימות ו/או להכנת דרכי גישה ו/או לכל דבר אחר שבו נדרש ו/או שיידרש שימוש במים ו/או בחשמל, לא ישולם בנפרד ומחירם יכלול במחירי העבודות השונות במט"ש.
9. **סילוק עודפי פסולת**
עבור סילוק עודפי פסולת כמתואר בסעיף 400.27 לכל מרחק שיידרש לא ישולם בנפרד ומחיר סילוק עודפי פסולת יכלול במחירי העבודות השונות.
10. **הערות כלליות**
(1) כאשר מצוינות המילים "לא ישולם בנפרד", הכוונה היא כי על הקבלן לחלק את עלות הביצוע של הסעיף הנדון בין מחירי היחידה האחרים שבחוזה.
(2) התשלום עבור כל סעיף, כולל את ביצוע כל העבודות המתוארות ביחס לסעיף זה במפרט המיוחד ובמפרט הכללי, אלא אם כן יצוין אחרת באופן מפורש.
11. **שלטים**
עבור הכנת שני שלטים והתקנתם, החלפתם לא ישולם בנפרד ומחירם יהיה כלול במחיר העבודות.
עבור הכנת שלטי אזהרה מכל סוג שהוא או בדרכי הגישה או לעבודה בתוך המט"ש לא ישולם בנפרד ומחירם יהיה כלול במחיר העבודות.
12. **מניעת הפרעות**
עבור נקיטת אמצעים למניעת הפרעות כמפורט בסעיף 400.14 לא ישולם בנפרד והמחיר יהיה כלול במחיר העבודות במט"ש.
13. **דמי בדיקות**
דמי בדיקות בשיעור של עד 2% מהיקף הפרויקט יהיו כלולים במחירי היחידה, הכל כמפורט בסעיף 400.26.2.
14. **תאום עם קבלנים אחרים**
עבור נקיטת אמצעים ו/או עבודות שונות לתיאום עם קבלנים אחרים, לא ישולם לקבלן בגין עבודות אלו ומחירם יהיה כלול במחיר העבודות במט"ש.
15. **בטיחות וגהות בעבודה**
עבור נקיטת אמצעים כמפורט בסעיף 400.23 לא ישולם לקבלן ומחירם יהיה כלול במחיר העבודות במט"ש.

16. בקרת איכות ובדיקות מעבדה

עבור הקמה והפעלה של מערכת בקרת איכות ובדיקות מעבדה כמפורט בסעיף 400.17, לא ישולם לקבלן בנפרד והמחיר יהיה כלול במחירי העבודות במט"ש.

17. עבור שמירת האתר בכל שעות היממה כמפורט בסעיף 410.1, לא ישולם לקבלן בנפרד והמחיר יהיה כלול במחירי העבודות במט"ש.

18. שטח איחסון

עבור הכנת שטח איחסון לציוד אלקטרומכני או כל ציוד אחר שנדרש לאחסון, לא ישולם בנפרד והמחיר יכלול במחירי העבודות השונות.

19. התקנת גדרות

עבור התקנת גדרות זמניות מכל סוג שהוא ו/או עבור התקנת גדר בשטחי ההתארגנות, לא ישולם לקבלן עבור אספקה, הובלה והתקנת הגידור כאמור מכל סוג שהוא ואלה יכללו במחירי העבודות השונות.

20. תיקי מסירה ותיקי מתקן

עבור הכנת תיקי מסירה ותיקי מתקן כמפורט בסעיפים 400.35 ו- 400.36 לא ישולם לקבלן בנפרד ומחירם יהיה כלול במחירי העבודות השונות.

21. מערכת ניהול פרויקטים

עבור מערכת ניהול פרויקטים, עלות הרכישה הרשיונית, השימוש במערכת וכד', מחירה כלול במחירי היחידה השונים של הפרויקט.

פרק 401 - עבודות עפר למתקנים ומאגרים, פיתוח שטח ואיטום מאגרים

401.1 תיאור העבודה

עבודות העפר למתקנים ולהרחבת מאגר מים קיים יחולקו ל-3 אתרים כלהלן :
אתר מס' 1 – המבנים באתר זה (ראה רשימת מבנים) יבוססו על גבי מאגר עפר קיים לאחר. עבודות העפר והחפירה כוללות פינוי בוצה קיימת עד להגעה לקרקע טבעית באישור יועץ הקרקע. הביסוס למתקנים תת קרקעיים המתוכננים באתר זה יהיו ע"ג רפסודה לרבות הידוק שתית לאחר חפירה כללית והחלפת קרקע הכל לפי דו"ח יועץ קרקע מס' 2.02-214358.

מבנים עיליים (טיפול קדם, תחנת שאיבה RAS/WAS וחדר מפוחים+חשמל יבוסס ע"ג כלונסאות לרבות מילוי מקומי עד מפלס תחתית רצפה. במידת הצורך יש לבצע מערכת דיפון זמנית בהתאם ללוח הזמנים שיוגדר ע"י המזמין.

אתר מס' 2 – המבנים באתר זה (ראה רשימת מבנים) יבוססו ע"ג רפסודה לרבות הידוק שתית לאחר חפירה כללית והחלפת קרקע הכל לפי דו"ח יועץ קרקע מס' 2.02-214358. מבנים עיליים יבוססו ע"ג פלטות בטון או רפסודה ע"ג מילוי בהידוק מבוקר והכל לפי הנחיות יועץ קרקע דו"ח מס' 2.02-214358.

אתר מס' 3 – הרחבת מאגר חירום קיים – החלק החדש יבנה מחפירה כללית צמוד למאגר החירום הקיים ומילוי סוללות לפי הנחיות יועץ הקרקע. העבודה כוללת חיבור למאגר הקיים יש לבצע את העבודה רק לאחר ריקון וניקוי של המאגר הקיים.

מבנה	מספר מבנה	אתר
טיפול קדם	10	אתר מס' 1
ריאקטור ביולוגי	20	אתר מס' 1
אגני שיקוע	30	אתר מס' 1
תא חלוקה לאגני שיקוע	30A	אתר מס' 1
ת"ש לצופת	30B	אתר מס' 1
חדר מפוחים + חדר חשמל	40	אתר מס' 1
ת"ש RAS/WAS	50	אתר מס' 1
הרחבת מתקן סינון	90	אתר מס' 2
תא מגע + UV	100	אתר מס' 2
מעכל בוצה	60A	אתר מס' 2
מיכל אחסון בוצה	60B	אתר מס' 2
ת"ש לקולחים פסולים	110	אתר מס' 2
ת"ש להרמה מבריכת ויסות לריאקטור	120	אתר מס' 2
חדר חשמל 2	130	אתר מס' 2
חדר חשמל 3	140	אתר מס' 2

401.1 כללי

א. רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את תנאי המקום, סוג האדמה והשטח, בדק דרכי גישה והובלה, כבשים ומדרכות קיימים, גדרות, מבנים, צנרת מים, חשמל, טלפון, ביוב, הפרעות קיימות לכלים מכניים וכו' ועל יסוד זה ביסס הצעתו.
 אין הבדל לגבי סוגי אדמה בכל עבודות העפר והמילה חפירה משמעותה חפירה ו/או חציבה.

לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין אי הכרת השטח וההפרעות שבו או טעות באבחנה מצידו.

- ב. רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי את טיב הקרקע. לא תוכר כל תביעה מהקבלן בגין טעות באבחנה לגבי טיב הקרקע, ברטיבות וכו' גם אם התבטא השוני בשכבות הקרקע התחתונות.
- ג. הקבלן אחראי באופן בלעדי למתקנים על ותת-קרקעיים כגון : צנורות מים, ביוב, חשמל, טלפון וכו'. לפיכך על הקבלן לנקוט בשיטות חפירה כאלו אשר יבטיחו את שלמותם של המתקנים הנ"ל. לרבות תמיכות זמניות, חפירה בידיים, ובחירת ציוד מתאים (לחפירה, מילוי והידוק).
- ד. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים, ועל חשבונו, שבכל זמן העבודה לא יעמדו או יזרמו מים בתעלות החפורות או באגנים החפורים.
- ה. הקבלן הוא אחראי הבלעדי לבטיחות העבודה. לפיכך עליו לוודא שחפירת תעלות ומחפרות וכל עבודות חפירה ומלוי אחרות תישענה באופן בטוח ובמידת הצורך הוא ידפן את דפנות החפירה. יש להגדיר או לחסום חפירות פתוחות על מנת שלא תיקרינה תאונות, יש להאיר את השטח או לסמנו בפנסי סימון או בתאורה זמנית לפי הצורך.
- ו. הקבלן יתאם מראש דרך המפקח עם מנהל מכון הטיהור לפני תחילת העבודה לגבי מיקום צנרת תת קרקעית כגון חשמל, מים ביוב, טלפון וכד'.
ז. כל עודפי החפירה הינם רכוש הקבלן ועליו לסלקם אל מחוץ לאתר העבודה למקום שיורה המזמין.
- ח. הקבלן מתחייב בהצעתו לבצע את העבודה בפסק הזמן הדרוש ללא הבדל בעונות השנה ובתנאי מזג האוויר.

401.2 מי תהום

- א. תשומת לבו של הקבלן מופנית לכך כי במהלך העבודה עלולים להתגלות מי תהום או חלק מגופי מים מקומיים או מי גשם. על הקבלן לבדוק את האתר בקפדנות ולגלות בעזרת קדוח או מחפרון את הקטעים עם מי תהום ולקחת זאת בחשבון לפני הגשת הצעתו. כמו כן יהיה הקבלן זכאי לקבל מהמזמין כל סקר קרקע באם קיים ברשותו לעיון בלבד, וזאת כאשר מובהר שאין בו כדי לפתור את הקבלן מאחריותו לבדיקת המצאות מי תהום.
- ב. במקומות שקרקעית החפירה הנדרשת תימצא מוצפת במי תהום, או מים מכל מקור אחר, יהיה על הקבלן להרחיק את המים כדי שתתאפשר עבודה ביבש, הכל לפי הנחיות יועץ הקרקע.
- ג. בכל מקרה של הרחקת מים יהיה על הקבלן להקפיד על החזקת החפירות במצב יבש במשך כל זמן העבודה, ולנקוט בכל האמצעים (שקי חול, משקולות מיוחדות, עיגונים וכד') כדי למנוע הזזת צנורות או שוחות ע"י כוח עילוי לפני או בעת המילוי החוזר.

- ד. הקבלן יביא לאישור בפני המזמין את השיטות בהן הוא מתכוון לנקוט להרחקת המים ו/או שאיבת המים וכן את הצידוד בו הוא מתכוון להשתמש.
- המהנדס רשאי לאשר, לפסול ו/או להציע שינויים בשיטה ו/או בצידוד. רק לאחר אישור השיטה, יתחיל הקבלן בעבודה.
- ה. המזמין יהיה רשאי להורות לקבלן על החלפת שיטת העבודה ו/או הצידוד גם לאחר שקבלן החל בעבודה עם כלים ולפי שיטה שאושרה לו.
- ו. האמור לעיל מובא רק לנוחיות הקבלן. על הקבלן לבדוק בעצמו ועל חשבונו את מצב מי התהום ולקחת בחישוביו לגבי המחירים המוצעים על ידו את הימצאות או אי הימצאות מי תהום באתר העבודות. הקבלן ישא בכל הוצאות הבדיקה ולא יהיה זכאי לכל תשלום בגלל התגלות מי תהום או מים מכל מקור אחר במקום שלא חזה.

401.3 חפירות גישוש

עם תחילת העבודה באתר, עוד לפני שתבוצע כל עבודה אחרת, על הקבלן לבצע חפירות גישוש במקומות שונים על מנת לאתר מיקום ומפלסי תשתיות קיימות לרבות קווי ביוב, קווי מים מקומיים תשתיות חשמל ותקשורת ורום קרקע טבעית לפני חפירה כללית וכו', וכן אינפורמציה נוספת, שתתקבל לאחר פניה לכל גורם דרוש במסגרת קבלת האישורים.

החפירות יהיו בפיקוח הנציגים המוסמכים מטעם בעלי המערכות. אלא אם אושר הדבר ע"י המפקח מראש ובכתב, אין להתחיל בעבודה ללא חפירות אלו. כל עלויות הפיקוח, אם יידרשו, ישולמו ע"י הקבלן בלבד.

לאחר ביצוע התיאומים ולפני ביצוע העבודה בפועל, על הקבלן להודיע בכתב, לפחות 7 ימים מראש לבעלי המערכות על כוונתו להתחיל בביצוע ולהזמין נציגיהם.

כל המתקנים, המערכות והצינורות התת קרקעיים שיתגלו במהלך חפירות הגישוש, יימדדו ויירשמו במדויק: רום ראש צינור או תקרה, רום תחתית צינור רצפה, קוטר חיצוני או ממדים, סוג צינור או המתקן (פלדה, בטון, אסבסט וכו'), סוג ההגנה על הצינור או המתקן (אם ישנה) וכל מידע נוסף הדרוש לצרכי תכנון, לרבות ברור פרטים עם בעלי המתקנים לגבי שייכות המתקן ותפקודו.

השרטוטים יעשו באוטוקאד ע"ג קטע של תכנית מדידה קיימת ויהיו השלמה לתכנית זו. כל המדידות והתרשימים ייערכו וייחתמו על ידי מודד מוסמך מטעם הקבלן.

בכל מקרה, הקבלן יוחזק כאחראי לנכונות ולדיוק חפירות הגישוש והמידע שבשרטוטים.

על הקבלן יהיה להמשיך ולבצע חפירות גישוש במשך כל תקופת עבודתו ולהמציא הנתונים באופן שוטף למפקח, ככל שהדבר נדרש באופן סביר והגיוני לצרכי ביצוע הפרויקט, מקום, כמות ומועד חפירות הגישוש ייקבעו ע"י המפקח לפי שיקול דעתו הבלעדי וייעשו ע"י הקבלן לכל מטרה הקשורה בביצוע העבודה, בין במישרין ובין בעקיפין, כפי שתראה למפקח, ולא תוכר כל טענה ו/או תביעה מצד הקבלן בקשר עם קביעת המפקח לגבי מקום, כמות ומועד החפירות ומטרתן. מאידך, אי ביצוע חפירת גישוש במקומות מסוימים לא תהווה עילה לקבלן לפגיעה במערכות ורואים אותו אחראי לכל נזק שיגרם עקב פעילותו באתר.

במסגרת עבודות העפר יידרש לבצע פינוי בוצה מהמקומות בהם נמצאת בוצה בתחום עבודות העפר.

401.4 "דיפון מיוחד"

במקומות בהם יידרש הקבלן ו/או בהתאם לתנאים ולאילוצים בשטח ובהתאם להנחיות ולחוקי משרד העבודה יתכן הקבלן ויבצע "דיפון מיוחד" לתמוך דפנות החפירה ו/או לתמוך מבנים קיימים.

"דיפון מיוחד" יהיה באמצעות כלונסאות דיפון – ראה מפרט לביצוע כלונסאות.

שיטת הדיפון והשימוש בו כפופים לאישור המפקח, המפקח רשאי לאשר, לפסול ו/או להציע שינויים בשיטה ו/או בצידוד ורק לאחר אישורם יתחיל הקבלן בעבודה.

401.5 עבודות עפר למבנים**401.5.1 כללי**

עבודות העפר הדרושות להקמת המבנים :

לפני התחלת עבודות החפירה יסמן הקבלן ויאזן, בנוכחות המזמין את השטח ברשת נקודות שתמצאנה במרחק מהמבנה. רשת נקודות אלה תשמש תרשים שעליו יקבע המבנה, וייקבע העומק שנחפר בכל מקום לשם חשוב הכמויות.

בטרם יבצע הקבלן עבודות עפר כלשהן, יהיה עליו לחשוף ולנקות את השטח מכל צמחיה, עצים, שרשים, וכד' הנמצאים על פני השטח. כמו-כן על הקבלן להרחיק את כל פסולת החישוף אל מחוץ לשטח האתר.

על הקבלן להכין תוכניות עבודות עפר לפי הנחיות יועץ הקרקע בתוספת מרווחי עבודה, שיפועי חפירה וכד'.

במקרה של חציבה, תבוצע החציבה עד לעומק אשר יאפשר קבלת תשתית בלתי מעורערת לרצפת המתקן.

החומר החפור מהחפירות הנ"ל יובל ויפוזר לפי הוראות המזמין אל מחוץ לאתר העבודה לכל מקום שיורה המזמין, ו/או יאוחסן סביב מקום החפירה באופן שאפשר יהיה להשתמש בו באופן היעיל ביותר כמילוי סביב המבנה, אך בצורה שלא תפריע לפעולות אחרות הדרושות להקמת המבנה - הכל באשור המהנדס. לא ירשה לבצע פיצוצים באתר.

401.5.2 חפירות יתר

בוצעה חפירת יתר ע"י הקבלן מעבר למפלס חפירה מתוכנן. לפיכך, על הקבלן למלא את החפירה עד למפלס המתוכנן באמצעות חומר מילוי מסוג CLSM בהתאם להנחיות יועץ הקרקע, מתכנן, מפקח. כל עבודות המילוי לרבות אספקת החומר, הובלתו ביצוע המילוי, הידוק וכל העלויות הנילוות יהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו ללא כל תוספת תשלום.

401.5.3 תשתית החפירה למבנה על הידוק שתית

401.5.3.1 חפירה והידוק שתית - לפי הנחיות יועץ קרקע דו"ח מס' 214358-2.02
יישור תשתית החפירה לרום קרקע טבעית יכלול את יתרת חפירה השכבה הנדרשת אחרי החפירה הראשונית, ואת יישור והחלקת תשתית החפירה למידות המבנה בהתאם.

הקבלן יבחר בכלים ושיטות עבודה כאלה אשר יבטיחו שלא תהיה כל סטיה מעבר למידות המבנה הסופיות. כל השיטות והכלים הדרושים לבצוע החפירה הסופית בתחתית המתקן יהיו טעונים אשורו של המפקח,

אולם הקבלן יהיה האחראי היחידי לבצוע העבודה. כל חפירה מיותרת מתחת לקו הסופי הדרוש תנוקה, תורטב ותמולא במילוי מהודק לפי סעיף 401.5.2. הכל לפי הנחיות יועץ הקרקע.

אם ייפגע או יתרוּפף חומר התשתית, יש לייצבו באופן המניח את דעת המהנדס, או אם המהנדס ידרוש זאת להרחיק את החומר הפגוע או הרופף, לנקות ולהרטיב את החלל הנוצר ולמלאו בחומר מהודק כנ"ל. כל ההוצאות הכרוכות במילוי חפירה מיותרת או ייצוב שטחים מעורערים כנ"ל תהיינה על חשבון הקבלן. הצידוד להידוק קרקעית החפירה, בטרם ביצוע המבנה ו/או המילוי החוזר שבסמוך למבנה יהיה מהדקי יד.

אם תימצאנה בפני החפירה הסופית אבנים הבולטות בשלמותן או בחלקן מהקו הסופי של תשתית המבנה, יש להוציא אבנים אלה ולהרחיקן משטח המבנה ולמלא את השקעים שנוצרו במילוי מהודק כמפורט מעלה למילוי חפירה מיותרת.

לפי הנחיות יועץ הקרקע, כדי למנוע נפיחות של קרקע חרסיתית בתחתית החפירה, יש לבצע מערכת ניקוז על ידי מערכת צינורות שרשריים בקוטר 160 מ"מ עם עטיפת חצץ במידות 40 X 40 ס"מ, הכל לפי הנחיות יועץ הקרקע בזמן הביקור בשטח לבדיקת השתית.

401.5.3.3

החלפת קרקע ומילוי חוזר

במקומות בהם נדרש תבוצע החלפת הקרקע מתחת למבנים אשר תכלול חפירה נוספת מתחת לתחתית הרצפה או על פי הנחיות יועץ הקרקע.

החלפת הקרקע תכלול שכבת "מילוי נברר" מצע סוג א' ו- ג' לפי הנחיות יועץ הקרקע.

ממפלס השתית המהודקת, החלפת הקרקע על ידי מילוי נברר מצע סוג ג' מהודק של שכבות 20 ס"מ לצפיפות של 98% MODIFIED AASHTO, 40 ס"מ ממפלס מצע סוג ג', מהודקת להחלפת הקרקע, על ידי מצע א' בשכבות של 20 ס"מ מהודקת לצפיפות של 100% MODIFIED AASHTO, הכל לפי הנחיות יועץ הקרקע.

המילוי החוזר סביב המבנה יהיה בהתאם להנחיות יועץ הקרקע.

חומר המילוי יתאים לדרישות הבאות:

- גודל אבן מקס': 3".
- אחוז עובר נפה #200 עד 35% לצפיפות בקרה MODIFIED AASHTO – 98%.
- ההידוק לפי המפרט הכללי, עובי שכבה מירבי עד 20 ס"מ נטו, לאחר ההידוק, בקרה, לכל נפח המילוי הכל לפי דו"ח והנחיות יועץ הקרקע.

401.6 עבודות לפתוח שטח ודרכי גישה

401.6.1 חישוף והכנת השטח

בכל השטחים המיועדים לפתוח כמסומן בתכניות ינקה הקבלן ויחשוף את השטח מכל פסולת, צמחיה עצים ויסלק את הפסולת אל מחוץ לאתר למקום שיקבע על ידי המפקח ובאם לא נקבע מקום לאתר פסולת מאושר

לשפיכת פסולת בנין ועבודות עפר, ויגיש למפקח תעודות קליטה מאתר מורשה בהתאם לפינוי הפסולת מהאתר להוכחת פינוי לאתר מוסדר כחוק. הקבלן יחשוף את השטח ויסיר ממנו כל צמחיה עד לעומק 15 ס"מ מפני הקרקע הטבעיים.

פסולת החישוף תסולק מהאתר. בנוסף כחלק מעבודות הכנת השטח יעקור הקבלן עצי שיטה בוגרים קיימים בשטח בהתאם לסימון שמופיע בתוכניות, העקירה תיעשה במלואה כולל גזם העץ וסילוק לאתר מורשה עבור עקירת עצים אלה לא נדרש אישור הרשויות. עבור עקירת עצי שיטה ישולם לקבלן בנפרד במחירי חישוף השטח.

לפני תחילת הביצוע ימדוד הקבלן בנוכחות המפקח את רומי הקרקע קיימת בתחום עבודתו לעדכון תוכניות עבודות עפר ופיתוח שטח.

החפירה תבוצע כמפורט בפרק 51.02 במפרט הבינמשרדי.

עבודות חפירה ומילוי

401.6.2

חפירה ומילוי

עבודות החפירה והמילוי תבוצענה בהתאם לתכניות ובהתאם להנחיות יועץ הקרקע. החפירה תבוצע לאחר החישוף כך שהחומר הנחפר יהיה נקי מכל פסולת וראוי לשימוש למילוי בשטחים המיועדים לכך. חומר שאינו ראוי לשימוש למילוי לפי הוראת המפקח יסולק אל מחוץ לאתר על חשבון הקבלן.

הסטייה המותרת לא תעלה על 2.0 ס"מ מהמתוכנן. המילוי בקרקע מקומית יהיה מילוי מבוקר ויבוצע תוך כדי הרטבתה בשכבות בעובי עד 20 ס"מ לצפיפות יחסית בשיעור 98% מודיפייד אאש"ו.

בדיקות קרקע

מכל שכבה מישורית של מילוי מהודק ומבוקר ינטלו מדגמים לבדיקה בשיעור מדגם אחד לפחות לכ- 500 מ"ר בקירוב (כל מדגם כולל 2 דוגמאות לפחות). המפקח רשאי לדרוש לפי שיקול דעת בלעדי בדיקות בצפיפות גדולה יותר. לפני התחלת עבודות העפר לשלביהן, יינטלו מדגמי עפר מייצגים במספר ובמקומות שיסמן המפקח, כגון אזורי השתית עליהם יבוא המילוי, אזורי המשמשים כבורות השאלה ועוד. לגבי מדגמים אלה יבוצעו הבדיקות שיפורטו להלן בכדי לוודא התאמת כל אחד מסוגי העפר, שיימצאו באתר והמיועדים לשימוש לדרישות המפרט המיוחד.

רשימת הבדיקות: גבולות אטרברג, דירוג, אחוז חומר אורגני, מערכת צפיפות/רטיבות ומיון לפי שיטת א.א.ש.ו.

חפירה בשטח והעברת מיטב החומר לשטחי מילוי

העבודה כוללת חפירה בשטח והובלת החומר החפור בתחום האתר, ופיזורו בשכבות של 20 ס"מ. עפר חפור שלא מתאים לעבודות מילוי לפי ראות עיניו של המפקח יסולק למקום פיזור מאושר מחוץ לאתר העבודה.

401.6.3

הידוק מילוי מבוקר

הידוק מילוי מבוקר יבוצע בכל שטחי הדרכים והרחבות, ובכל מקום אחר לפי הוראת המפקח.
המילוי ייעשה בשכבות שעוביין אינו עולה על 15 ס"מ לאחר ההידוק.
הכבישה תעשה עד לדרגת הידוק כמפורט להלן ובכפוף לסעיף 51.027 במפרט הבינמשרדי.
כוון השכבות יהיה במקביל לפני השטית. באזורי מילוי גבוה רשאי הקבלן, במידה וברשותו הציוד המתאים, להציע בצוץ ההידוק בשכבות העולות על 20 ס"מ (אך לא עולות על 40 ס"מ). הגדלת עובי השכבות להידוק ייעשה רק באישור המפקח ויועץ הקרקע ולאחר שהקבלן הוכיח כי ביכולתו להגיע לדרגת הצפיפות הנדרשת לכל גובה השכבה. יש ליישר במפלסת כל שכבה ושכבה משכבות המילוי לפני ההידוק.
בכל מקרה ייעשה ההידוק ב- 60 ס"מ העליונים מתחת לשכבות המצוץ בשכבות של 15 ס"מ בלבד.
טיב וצפיפות חומר המילוי המבוקר, יאושר ע"י המפקח ויענה על דרישות המפרט הכללי וטבלת הצפיפות שלהלן:
בקטע שסוללת המילוי נבנית בשלבים, צמודה לסוללה שנבנתה בשלב קודם, יש לחפור מדרגות שרוחבן מקו המדרון הפנימי יהיה לפחות 1.5 מ'.

401.6.4

הידוק מילוי רגיל (לא מבוקר)

במקומות בהם המילוי מבוצע ללא בקרת צפיפות יבוצע ההידוק ללא בקרת צפיפות ע"י לפחות 8 מעברי מכש ועד להפסקת שקיעות, בשכבות של 30 ס"מ.
מילוי לא מבוקר יבוצע רק לאחר השלמת עבודות המילוי המבוקר ולאחר קבלת הוראה מפורשת על כך מהמפקח.

יח' טבלת צפיפות

תחום הצפיפות הנדרש באתר יהיה כמצויין להלן.
תכולת הרטיבות באתר תהיה בהתאם לתכולת הרטיבות האופטימלית אשר תקבע במעבדה עבור הצפיפות הנדרשת.
הסטייה המותרת בתכולת הרטיבות לא תעלה על 2% דרגת הצפיפות המינימלית תבוטא באחוזים מהצפיפות המקסימלית לפי מודיפייד א.א.ש.ו.

בהתאם לסוגי הקרקעות להלן המוגדרים לפי שטח המיון של א.א.ש.ו.

תאור החומר	סוג החומר לפי מיון א.א.ש.ו.	% צפיפות
כורכר	A-1	100
חול	A-3	98
חול חרסית	A-2, A-2-5, A-2-4	95
חרסית חולית	A-5, A-4, A-2-7	94
חרסית רזה	A-7-6(5), A-6	93
חרסית שמנה	A-7-6(20), A-7-6(6)	90

401.6.5

מילוי מובא מבחן

חומר מובא מבחן יהיה נקי מצמחיה, לכלוך, חומרים אורגניים, אבנים וגושים, מדורג כ"מילוי נבר" עם 18-25 דקים, כמפורט בדו"ח הקרקע בפרק 8, סעיף 8.2 ומאושר ע"י המפקח ויועץ הקרקע.

401.6.6 מילוי CLSM
במקומות בהם יורה המפקח, המילוי יתבצע בחומר CLSM - המדידה לפי מ"ק כמוראה בסעיפים כתב הכמויות.

401.7 עבודות פיתוח

כללי

טיב החומרים והביצוע יתאימו לדרישות המפורטות בסעיף 5103 במפרט הבינמשרדי.

401.7.1 בדיקות מעבדתיות לאישור החומר

בנוסף לאמור בסעיף 51031 במפרט הבינמשרדי, תבוצענה הבדיקות הבאות:
דרוג, גבולות אטרברג, שווה ערך חול, גריסות (בתשתית) הבדיקות תבוצענה ע"י המזמין ועל חשבונו לפני אספקת החומר וכאשר מקום החומר וטיבו משתנים.

401.7.2 ריצוף מדרכות באבנים משתלבות

המדרכות המסומנות בתכניות תהיינה מרוצפות באבנים משתלבות במידות 10/20/6 ס"מ ו/או במידות 20/20/6, לפי דוגמה שתאושר ע"י המזמין. צורת ההנחה תקבע על פי דוגמא שתוכנן על ידי אדריכל הנוף ותאושר ע"י המזמין. לחילופין יבוצע ריצוף באבנים משתלבות מאותו סוג ובאותה צורת הנחה וכן על פי המידות לעיל אך בעובי 10 ס"מ, באזורים ספציפיים בהם מתוכנן מעבר של כלי רכב אשר יסומנו בתוכנית הפיתוח.

חיתוך האבנים הנדרש יבוצע במשורר דיסק. מסביב למכסי שוחות עגולים יהיה גמר הנחת האבנים בצורת רבוע המרוחק לפחות 5 ס"מ מהמכסה.

בין המכסה לגמר הריצוף תבוצע יציקה של בטון עם פיגמנט וגמר זהים לאבנים, עובי היציקה יהיה לפחות 10 ס"מ ביציקה יונח ברזל זיון בקוטר 6 מ"מ. מכסה השוחה יצופה אף הוא בבטון עם פיגמנט כנ"ל. בקצה משטחים ושבילים שלא ליד קירות תומכים או אבני שפה, יש לצקת חגורה נסתרת. החגורה תהיה מבטון ב - 20 בתוספת ברזל אחד בקוטר 6 מ"מ. מידות החגורה 20x15 ס"מ.

האבנים יונחו על גבי שכבת חול טבעי נקי בעובי 5 ס"מ בהתאם למפורט בתוכניות.

להלן הדרישות לבצוע והנחה לאבני הריצוף:

1. כל האבנים תאושרנה ע"י המזמין לפני תחילת הביצוע.
2. לאחר קבלת התשתית יש לפזר שכבת חול טבעי נקי ויבש בעובי 5 ס"מ. החול יפוזר בשכבה אחידה (ללא הידוק) ע"י מתקן מתאים ("שבלון").
3. בצוע הריצוף יתחיל בכל מקרה מאלמנטי שפה באבנים שלמות, "סופיות" הכל לפי הדוגמא של אדריכל הנוף.
ההתקדמות של הריצוף תהיה לעבר אלמנט השפה ובמידת האפשר יש לשאוף ע"י תאום כי הגמר יהיה באבנים שלמות - ובמידה ואין הדבר ניתן - יש לחתוך את אבני הריצוף בעזרת משורר דיסק בלבד, יש להקפיד כי האבן החתוכה תישאר ללא פגמים ועם דופן ניצבת וישרה. השלמה בבטון לבן של מרווחים סביב למכסי שוחות, אבני שפה וכו' תורשה רק במקרים מיוחדים

- כאשר החלק הדרוש להשלמה קטן מ- 3 ס"מ, וגם זאת לאחר אישור המפקח.
4. הרווח המכסימלי בין אבני הריצוף או לבין אלמנטי השפה הוא 4 מ"מ. הרווח המינימלי 2 מ"מ.
5. לאחר גמר ההנחה יש לבצע הדוק ראשוני של המשטח ע"י פלטה ויברציונית (שטח הפלטה 0.35-0.5 מ"ר). בעלת כח צנטרפוגלי של 2.0-1.5 טון ותדירות 75-100 הרץ. הדוק זה יבוצע ע"י 3 מעברים לפחות.
6. לאחר ההדוק הזה, יש לפזר חול טבעי נקי על המשטח בעזרת מטאטא, תוך הקפדה על מלוי כל המרווחים בין האבנים. עם גמר הפזור יש להמשיך בהדוק בעזרת הפלטה ע"י 3 מעברים נוספים. לאחר ההדוק יש לבדוק ולוודא שכל המרווחים בין האבנים מולאו בחול. טאטוא עודפי החול מעל המשטח יתבצע מספר ימים לאחר גמר העבודה.
7. עם גמר עבודות ההנחה וההידוק כמתואר לעיל, יבוצע ריסוס שטחים בחומר הדברה לקליטת שורשי צמחיה ועשבי בר. הריסוס יבוצע בכל המדרכות שרוצפו באבנים משתלבות באמצעות קוטלי מגע דוגמת "בסטה", "דו קטלון", "ראונדאפ", "סטרן" או "טומהוק".
8. סטייה מותרת בבצוע מהגובה המתוכנן : 10 מ"מ. הסטייה מותרת לאורך סרגל או "שבלון" לאורך 5.0 מ' לא תעלה על 7 מ"מ הפרש גובה בין אבנים סמוכות מקס' 2 מ"מ. הנחת האבנים תהיה בהתאם למוכתב בתכנית.
9. בקטעי ריצוף שאינו תחום באבן שפה יש לתחום את השטח המרוצף בחגורות בטון סמויות.
10. הוראות כלליות
- א. יש לדאוג שגובה המשטח לאחר ההידוק יהיה גבוה ב - 5 מ"מ בלבד מעל גובה אבן השפה.
- ב. בכל מקרה אין להשאיר שטח, בגמר יום העבודה, ללא הידוק וללא מילוי המרווחים בחול כנדרש.
- ג. אין לעלות עם כלי רכב על המשטח לפני גמר ההידוק והמילוי בחול.
- ד. ההידוק יעשה עד למרחק של 1 מ' מקצה גבול העבודה וזאת כדי למנוע שקיעה מקומית של האבנים בקצה כתוצאה מבריחת החול.
- ה. כאשר יש צורך בשינוי כיוון בריצוף יש לסגור את גבול העבודה בקו ישר, וזאת ע"י חיתוכים וניסורים, ולהתחיל מחדש בדוגמה הנדרשת באבנים שלמות, אבני קצה, או חצאים.

- ו. יש להשתמש אך ורק בחול טבעי ונקי ולא בחול מחצבה טוף וכו'.

מדידה ותשלום עבור ריצוף מדרכות באבנים משתלבות
המדידה תהיה במ"ר נטו ובניכוי רוחב אבני השפה ותכלול את האספקה ההובלה הפזר ההידוק וכל הנאמר לעיל ובסעיף 40.08.32 במפרט הכללי.
התשלום יהיה בגין הספקת אבני הריצוף, שכבת החול, חגורות הבטון הסמויות וכל שאר הדרישות המפורטות.
לא ישולם תשלום נוסף בגין העבודות המצוינות לעיל כגון השלמת משטחים ביציקת בטון וכו' ומחירם ייכלל בשטח המחושב עבור אבן הריצוף.

עבודות אבן שפה

401.7.3

1. כל אבני השפה מבחינת החוזק והגימור יתאימו לת"י 19.

אבן שפה כביש

הספקה והתקנה של אבן שפה כביש בגוון אפור במידות 17x25 ס"מ באורך 1 מ', 1/2 מ', 1/4 מ'. אורך אבני השפה לפי הדרישה בשטח, יסוד בטון לביסוס אבן השפה ומילוי המשקים בטיט צמנט ביחס 2:1.

אבן השפה תונח באתר בשלוש צורות:

1. בגובה 12 ס"מ ממפלס סופי של הכביש.
2. בגובה 3-5 ס"מ ממפלס הכביש בכניסות לחניות.
3. בשיפוע, במעבר בין הגבהים 15 ו-3 ס"מ. קצוות האבן המשופעת ינוסרו במפגש עם האבנים האופקיות.

בכל הפינות ינוסרו האבנים כך שלא יהיה צורך להשלים חלקים של אבן בטיט.

אבן גן

הספקה והתקנה של אבן גן צבעונית בצידי שבילים, רחבות וסביב לערוגות צמחיה. מידות האבן 10x20x100 ס"מ, יסוד בטון לביסוס אבן השפה לפי פרטים, ומילוי המשקים בטיט צמנט ביחס 2:1. במפגש של שתי אבנים בזווית ינוסרו שני קצוות האבן בשיפוע שגודלו חצי מהזווית שבין שתי האבנים. לא יתקבלו השלמות בטיט צבעוני בפינות (ראה גיליון פרטים).

יסוד בטון

2.

כל אבני השפה תונחנה על גבי יסוד בטון בעובי 10 ס"מ עם גב בטון במידות 10 x 10 ס"מ ו/או לפי התכניות.
אבני תעלה יבוצעו על יסוד בטון בעובי 10 ס"מ.
כמות הצמנט בבטון תהיה לפחות 250 ק"ג למ"ק תערובת בטון מוכן.
יציקת גב הבטון תיעשה בתבניות.
אבני השפה יחוברו ביניהן בטיט צמנט ביחס של 2:1.

הנחה בקשתות

3.

בפינות ובקשתות חדות תסופקנה ותונחנה אבנים קצרות מהאורך הסטנדרטי (באורך 50 ס"מ או 25 ס"מ). לא תשולם

תוספת עבור אבנים קצרות והנחה בקשתות. לא יורשה השימוש בשברי אבן שפה.

4. הנחת אבן השפה באזורי אספלט קיים
 באזורי אספלט קיימים באיי תנועה יתבצע ניסור בקו אבן השפה המתוכננת. האספלט הקיים בשטח האי יפורק. תיחפר תעלה במידות הדרושות להנחת אבן השפה ויסוד ומשענת מבטון. תחתית התעלה תיושר ותהודק. בגמר הנחת אבן השפה ייסתם המרווח בין אבן השפה לאספלט הקיים בבטון אספלט דק ומהודק.

מדידה לתשלום עבור אבן שפה

- א. הנחת אבן שפה טרומית תימדד במ"א מדוד באתר והעבודה כוללת בצוע יסוד ומשענת מבטון, אספקה, הנחת האבן, ניסור האבן, חיבור בטיט צמנט וכל הדרוש לבצוע מלא של העבודה.
- ב. הנחת אבני גן תימדד במ"א מדוד באתר והעבודה כוללת אספקה והנחת האבן, יסוד ומשענת מבטון, ניסור האבן, חיבור בטיט צמנט וכל הדרוש לבצוע מלא של העבודה.
- ג. במקומות בהם אבן השפה תונח באזורי אספלט קיימים, כולל המחיר בנוסף גם את כל העבודות שפורטו בסעיף 4 לעיל למעט חיתוך ופירוק אספלט קיים שעבורו ישולם בנפרד.

עבודות סלילה

401.7.4

עבודות הכנה ופירוק

כ ל ל

כל פרוק של חומרים הניתנים לשימוש חוזר יבוצע בהירות מרבית והחומרים המתקבלים מן הפירוק יימסרו לידי המפקח, ויתר המפקח על החומר, ייחשב החומר כפסולת.

כל פסולת בשטח העבודה תחשב כרכוש הקבלן ועליו יהיה לסלקה מהשטח על חשבונו ועל אחריותו כמפורט בסעיף 0.19 לעיל.

הקבלן מודע כי לא הועברה לו רשימת ציוד לפירוק ועליו לקחת בחשבון כי במתקן ישנו ציוד לפירוק אשר פירוקו מהווה חלק בלתי נפרד מעבודתו ללא כל תוספת תשלום עבור עבודה זו.

יובהר כי עבודות פירוק הנן רק פירוקים לציוד אלקטרומכאני ואו חשמלי ולא למבנים ובטונים.

חומרים המיועדים להרכבה מחדש ע"י הקבלן (מכסים של שוחות, אבני שפה, תמרורים, כגון גדרות וכיו"ב) ייחשבו כאילו נמצאו במצב תקין לפני פירוקם. על הקבלן לוודא מצב זה לפני הגשת הצעתו ולהתחשב במצב חומרים אלה לשם קביעת מחירי הצעתו.

חומרים פגומים המיועדים לשימוש חוזר יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו, בין אם היו פגומים לפני ביצוע העבודה ובין אם נפגמו כתוצאה מעבודת הקבלן.

חישוף, ניקוי פסולת והורדת צמחיה

על הקבלן לבצע הורדת צמחיה ואו עצים גם אם לא יבוצע חישוף כמפורט במפרט הכללי, כולל ריסוס בחומר קוטל עשבים לפי דרישות המפקח.

החישוף יבוצע בכבישים ובמגרשים. שכבת החישוף תהיה בעובי 20 ס"מ או יותר לפי דרישות המתכנן והמפקח.
החישוף יבוצע אך ורק באותם מקומות שיאושרו מראש ע"י המפקח בכתב.

אדמת החרסית (שתיחשף) הנמצאת בין מרבצי הסלע ותמצא ראויה לשימוש, תאוחסן לפיתוח נופי לפי הוראות אדריכל הנוף והמפקח. העבודה כוללת את סילוק כל החומר שיפסל אל מחוץ לאתר העבודה.

מדידה ותשלום

המדידה תיעשה לפי מ"ר של העבודה שבוצעה כולל הריסוס לפי התכניות ו/או לפי הנחיות המפקח, ישולם בנפרד לקבלן עבור עקירת ופינוי עצים משטח העבודה.

פירוק כבישים ומדרכות מאספלט

הפירוק יבוצע במקומות מסומנים בתכניות ובמקומות אחרים עליהם יורה המפקח. העבודה כוללת ניסור אנכי במשור מכני לכל עומק האספלט ופירוק האספלט והמצע עד לעומק פני המדרכה/הכביש וסילוק הפסולת למקום שפיכה.

מדידה ותשלום עבור עבודות סלילה

המדידה לתשלום תהיה במ"ר והמחיר לא כולל את פירוק אבני השפה שימדדו בנפרד.

פרוק אבן שפה קיימת ופינויה ו/או הנחתה מחדש

העבודה כוללת את פרוק אבני השפה, פרוק תושבת הבטון וחגורות בטון מכל סוג במדרכות ובאיי התנועה.
הפרוק יבוצע לאחר סימון מדויק של גבולות הפרוק וקבלת אישור המפקח. לאחר מכן ינוסר האספלט שליד אבני השפה המיועדות לפרוק בניצב לעובי שכבת האספלט ולכל עומקה באמצעות משור מכני. אבני השפה/תעלה ינוקו מכל פסולת ויאוחסנו באתר או במחסני המזמין, לצורך שימוש חוזר.
ויתר המזמין על אבני השפה, הן ייחשבו לפסולת ויסולקו מהשטח ע"י הקבלן.

מדידה ותשלום

לפי מ"א.

הנמכת ו/או הגבהת שוחות מים, תיעול וביוב והתאמת גובה המכסה

התאמת הגובה תבוצע עד למפלסים המתוכננים בקרבת התא או השוחה ע"י פירוק המכסה, הנמכת או הגבהת השוחה הקיימת ע"י סיתות הבטון הקיים לגילוי הזיון לאורך של מינימום 30 ס"מ, אספקה והנחת ברזל זיון, ויציקת תקרה במידת הצורך, ורק עפ"י דרישה בכתב של המפקח (כאלטרנטיבה ליציקת תקרה - אספקה והתקנה של תקרה שטוחה טרומית). העבודה תבוצע לאחר אישור הרשות ובעל הקו.

מדידה ותשלום עבור עבודות פירוק, הנמכה והגבהת שוחות

המדידה תהיה לפי יחידה ותכלול את כל העבודה קומפלט. כולל מכסה חדש במידת הצורך מתאים לעומס שיידרש.

פירוק והרכבה מחדש של גדרות קיימים

עבודה זו מתייחסת לפירוק והרכבה מחדש של גדר מכל סוג שהוא (רשת, תיל, קונצרטינות, בקר וכו') תוך שמירת החלקים המפורקים השלמת

חלקים חסרים וביצועם מחדש בהתאם לגדר הקיימת או בהתאם לתכניות.

פירוק הגדר: יכלול את פרוק העמודים בשלמותם, ניקויים, ותיקונים, יישורם ו/או החלפת עמודים פגומים בחדשים, הריסת היסודות וסתימת הבורות. כמו כן פרוק הרשת, התיל, הקונצרטינות וכו' לפי סוג הגדר, סידורם גלגולם ואחסונם להרכבתם מחדש.

הרכבת הגדר: תכלול את כל הנדרש להקמת הגדר שפורקה כולל חפירה למיקום חדש לעמודים, ביצוע יסוד חדש, קשירת חוטים וכו'. פריטים חסרים, שבורים או שנפסלו ע"י המפקח יושלמו על ידי הקבלן. חלקי גדר עודפים, יגוללו, יסודרו ויועברו למחסני המזמין לפי החלטת המפקח.

מדידה ותשלום עבור גדרות
לפי מ"א בסיווג סוג הגדר.

פירוק משטחי ומבני בטון
במידה וקיימים בשטח האתר משטחים, מבנים, שבילים, מעברי מים וכו' מבטון, עבודה זו מתייחסת לפרוק בטונים אלה מכל סוג שהוא כולל כל הקשור למשטחים אלו.

העבודה תכלול את הפירוק, החפירה, סילוק הפסולת, היישור והניקוי.

מדידה ותשלום עבור משטחי ומבני בטון
המדידה תהיה לפי מ"ר או מ"ק בהתאם ויכלול את כל האמור לעיל.

עבודות מצעים ותשתיות

401.7.5

כ ל ל י

טיב החומרים והביצוע יתאימו למפורט בדו"ח הגיאוטכני וכן לדרישות המפורטות בסעיף 5103 במפרט הכללי. בנוסף לאמור בסעיף 51031 במפרט הכללי, תבוצענה הבדיקות הבאות: דרוג, גבולות אטרברג, שווה ערך חול, גריסות (בתשתית)

הבדיקות תבוצענה ע"י הקבלן ועל חשבונו לפני אספקת החומר וכאשר מקום החומר וטיבו משתנים.

מצעים

א. כל המצעים לעבודות סלילה ומדרכות יהיו סוג א' כאמור בסעיף 510322 במפרט הכללי.

ב. מעל למתקנים שונים ומאחורי קירות תומכים תונח בהתאם לתכניות שכבת או שכבות מצע מסוג א' כמפורט בסעיף 510316 במפרט הכללי בעובי של 15 או 20 ס"מ כל שכבה בהתאם לתכניות. פני השכבה ייושרו ויהודקו לצפיפות שלא תפחת מ-96% מצפיפות החומר המכס' לכל הנפח הממולא ו/או לפי דרישות יועץ הקרקע.

מדידה ותשלום עבור מצעים ותשתיות
המדידה והתשלום עבור המצעים יהיו לפי מדידה בפועל במ"ק לפי התכניות ללא ניכוי קווי הניקוז, שוחות, תאים וכו' - הכול כמצוין בסעיף 51.00.60 במפרט הכללי (אופני המדידה).

יש לשים לב שבמידה לתשלום של מתקנים שונים כמו שוחות ניקוז כלול מחיר המצע בתוך מחיר המתקן והוא לא יימדד בנפרד לתשלום.

401.7.6 עבודות אספלט

כללי
תשומת לב הקבלן מופנית לפרק 5104 במפרט הכללי.

בטון אספלט

שכבה נושאת: עובי השכבה יהיה 5 ס"מ.
תערובת האספלטית תהיה תערובת אספלטית צפופה (תא"צ) מסוג א' דירוג 19 מ"מ (3/4) עם ביטומן PG70-10 כמוגדר במפרט הכללי.

שכבה מקשרת: עובי השכבה יהיה 7 ס"מ.
תערובת האספלטית תהיה תערובת אספלטית צפופה (תא"צ) מסוג א' דירוג 19 מ"מ (3/4) עם ביטומן PG-10 כמוגדר במפרט הכללי.

מדידה ותשלום
השכבה תימדד לתשלום במ"ר לפי שטח השכבה שיבוצע.

ריסוס ביטומן
ריסוס ביטומן מסוג M.C.70 (ריסוס יסוד) בכמות 1.0 ק"ג/מ"ר יבוצע לפי המפורט במפרט הכללי.
בין שתי שכבות אספלט (ריסוס מאחה) יבוצע ריסוס ביטומן מסוג R.C.70 בכמות 0.5 ק"ג/מ"ר. ריסוס זה יבוצע לפי המפורט במפרט הכללי אך רק לפי הוראה מפורשת בכתב מהמפקח.
שטחי אספלט שנועדו לציפוי ירוססו בריסוס ביטומן R.C.70 בכמות 0.5 ק"ג/מ"ר.
פני האספלט ינוקו מכל לכלוך אבק ופסולת לפני ביצוע הריסוס.

מדידה ותשלום
הריסוס יימדד לתשלום במ"ר לפי השטח שירוסס, והמחיר יכלול גם את ניקוי פני האספלט הקיים במקומות שבהם יבוצע ציפוי.

מישק התחברות אספלט קיים לאספלט חדש
בהתחברות למסעות קיימות יהא על הקבלן לבצע ניסור אנכי במשור מכני לכל עומק האספלט, העבודה תכלול:
1. חפירה בשכבות השוליים/מדרכה הקיימים לפי המבנה המתוכנן.
2. חיתוך האספלט באופן מאונך ופרוק שכבת אספלט ברוחב 20 ס"מ.
3. יישור והידוק התשתית כנדרש במפרט הכללי.
4. מריחת שטח חתך האספלט בביטומן חם 80/100.
5. פזור והידוק שכבת מצע, אגו"ם ואספלט בהתאם לתוכניות ולסעיפים.

מדידה ותשלום לעבודות אספלט
המדידה תהיה לפי מ"א.
התשלום יכלול את כל האמור לעיל וסילוק הפסולת מחוץ לשטח.

- 401.7.7 שטחים לפיתוח עתידי**
 לשטחים המיועדים להקמת מבנים עתידיים, ינתן פתרון אסטטי הולם בשלב א', והם יגוננו או יצופו במצע/חצץ או פיתרון אחר למניעת התפתחות עשבייה ולכלוך.
- 401.7.8 גידור**
- א. המתקן, יגודר בגדר היקפית.
- ב. הגדר תהיה תוצרת "אורלי בע"מ, גדר בטחון מס' קטלוגי 8012 או שווה ערך ואיכות ואשר תאושר ע"י המזמין.
- ג. הגדר תהיה בגובה 2.40 מ', עם זווית נטויה עליונה.
- ד. סביב הגדר תותקן תאורה היקפית, כפי שיפורט בפרק החשמל להלן.
- 401.8 עבודות הריסות ופירוקים**
- 401.8.1 עבודות הריסה ופירוק - כללי**
 כל עבודות ההריסה והפירוק תבוצענה בהיקף המינימאלי המסומן בתוכניות ומבלי לגרום כל נזק לחלקי הבניין שלא נועדו להריסה. עם התחלת העבודה, יגיש הקבלן לאישור המפקח תוכנית הכוללת את כל סדרי הפעולות הנחוצות לביצוע ההריסות. אישור המפקח לסדרי הפעולות הנ"ל אינו משחרר את הקבלן מאחריותו הבלעדית לפגיעה כל שהיא במבנה בציוד הקיים או באנשים.
 על הקבלן לנהל רישום מדויק בנוכחות ובאישור של המפקח על כל החומרים המפורקים.
 השימוש בחומרים וחלקים מפורקים ייעשה אך ורק באישור המפקח. כל הפסולת הבניין יסולקו למקום מאושר ע"י הרשות המקומית והמפקח. מחיר מיון וסילוק הפסולת יהיה כלול במחירי היחידה של עבודות ההריסה והפירוק.
- 401.8.2 הריסת חלקי המבנה**
 כל ההריסות תבוצענה בעזרת מסור יהלום, דיסקים ואיזמלים למעט הריסת קירות אשר תבוצע בהתאם להחלטת הקבלן ועל אחריותו, ובאישור המפקח.
 ביצוע העבודות יהיה בתאום עם נציגי היזם ובצורה שלא תיפגע בבטיחות האנשים, הפועלים והציוד הקיים.
 לפני ביצוע עבודות פירוק והריסה, על הקבלן להבטיח ניתוק והסטה של מערכת החשמל והאינסטלציה ומערכות קיימות אחרות מהאזור המיועד לפירוק, ככל שיידרש לכך חשמלאי הקבלן יספק חשמלאי על חשבונו לביצוע כלל עבודות פירוק תשתיות החשמל הפיקוד והתקשורת בתוואי העבודה ויהיה חייב להחזירם למצבם הראשוני עם סיום העבודה.
 עבודות ההריסה יבוצעו תוך כדי נקיטת כל צעדי הזהירות הדרושים למניעת פגיעות בחלקים הקונסטרוקטיביים של המבנה למעט אותן הפעולות הדרושות בתוכניות ההריסה והפירוק (פריצת פתחים, מעברים, חריצים, תעלות וכו').
 כל פריצה בחלק הקונסטרוקטיבי של המבנה תיעשה אך ורק לפי ההוראות הרשומות בתוכניות ובהשגחת המפקח באתר.

פריצת פתחים בקירות בנויים תכלול מלבד ההריסה, את עבודות שלמת הבניין, תיקונים ליד ומעל לפתחים, חגורות וכו'. הכל בהתאם לדרישות המפקח.

מדידה ותשלום

עבור הריסה ופירוקים ישולם לקבלן לפי מחיר קומפלט תוך תיאור החלק הנדרש לפירוק ו/או הריסה.

401.8.3

בטיחות

הקבלן צריך לנקוט בכל אמצעי הזהירות הדרושים בעת ביצוע עבודות והפירוק על מנת למנוע כל פגיעה באנשים או ברכוש בסביבת אתר העבודה. עליו לבצע את העבודות בכפיפות מוחלטת לתקנות והוראות העדכניות של הרשויות המוסמכות (הרשות המקומית, משרד העבודה וכו'). הקבלן חייב לגדר את שטח העבודה, לשלוט, למנוע כניסת בני אדם לאתר ולהקים את כל מבני העזר הדרושים בזמן ההריסות (פיגומים, תמיכות וכו'). כל אמצעי הבטיחות הנ"ל יהיו כלולים במחירי עבודות ההריסה והפירוק.

401.9

עבודות עפר למאגרים

401.9.1

כללי

- א. כל השטח שמתחת לסוללות החדשות ובתחתית המאגר יחשף ויחפר עד לעומק של 70 ס"מ, לרבות סילוק כל מילוי, פסולת וחומר אורגני ולרבות עקירה וסילוק של כל השורשים. החומר החשוף ללא פסולת יישמר ויאוחסן לטובת שימוש חומר כחיפוי עליון על פני סוללות המאגר. באם שכבת החישוף תתגלה כחומר לא מתאים, היא תסולק אל מחוץ לאתר כחומר פסול.
 - ב. כל עודפי האדמה והפסולת שיווצרו מהחפירות יסולקו אל מחוץ לאתר ולמקום שיורה המפקח. עבור סילוק חומר מהאתר לא ישולם לקבלן ומחיר סילוק החומר יהיה כלול במחירי החפירה.
 - ג. תשומת לבו של הקבלן מופנית לסעיף בהוראות כלליות בדבר האיסור לבצע כל פעולה הקשורה בביצוע העבודה מחוץ "לאתר העבודה" ומודגש, למניעת ספק, שהכוונה גם להפקת חומר לצרכי איטום או לכל צורך שהוא ו/או לאיחסון עפר עד לשימוש חוזר ו/או סילוק עודפים מהפסולת.
 - ד. בטרם תחילת ביצוע עבודות העפר ואם החומר הנחפר אמור לשמש חומר מילוי (כולל מחפורות השאלה) וכן במקומות בהם אמור להיות מונח מילוי, לבניית סוללות, מבנים וכו', יבוצע חישוף פני השטח העליונים לסילוק קרקע בלתי ראויה לשימוש, פסולת צמחיה וכו' ביצוע החישוף ייעשה רק עפ"י הוראות המהנדס.
- יש לקבל את אישור יועץ הקרקע לכל מחפורות השאלה ולכל חומרי המילוי במאגר.
- ה. עבודות העפר, חפירה ומילוי יעשו בהתאם למידות, ולרומים כמצוין בתוכניות. כל השטחים, הסוללות פנים וחוף והקרקעית יהיו ישרים וחלקים (ללא גומות, שקעים, בליטות וכו' ומהודקים היטב בהתאם לצפיפות הנדרשת).

1. לאחר גמר העבודה על הקבלן להחזיר את פני השטח סביב למקום העבודה למצבו הקודם ולתקן כל מבנה, מערכת ושטח שנהרסו ולהחזירם למצב הקודם, לפני תחילת ביצוע העבודות על חשבונם.

חפירה, הידוק שתית ומילוי חוזר של המאגר

401.9.2

1. כל עבודות העפר של הקמת המאגר מבוססות על דו"ח ייעוץ גיאוטכני "הרחבת מט"ש יבנה" של יועץ הקרקע, דו"ח מס' 214358-2.01.
 2. הקבלן רשאי לבחור בכל שיטת חפירה ומילוי הרצויה לו בתנאי שזו תאושר ע"י המהנדס. במקרה ששיטת החפירה ו/או המילוי ו/או כלי החפירה שיוצעו ע"י הקבלן לא יראו למהנדס כמתאימים, חייב יהיה הקבלן להציע שיטת חפירה ו/או מילוי ו/או כלי חפירה שיאושר ע"י המהנדס או לעבוד בשיטה ו/או בכלים אשר ייקבעו ע"י המהנדס. כל עבודות ההידוק יבוצעו בהרטבה והידוק ע"י 10 מעברים כפולים לפחות ובתוספת חפיפה של מכבש, מכבש רגלי כבש או ע"י מכבש ויברציוני כבד מסוג BOMAG 212D, או שווה ערך והכל בהתאם לדרישות המהנדס.
 3. בניית הסוללות תעשה בשכבות אופקיות לכל רוחב הסוללה ולאורכה.
 החומר המהודק יהיה מחומר מובחר וללא אבנים. המילוי יהיה בשכבות של 25-35 ס"מ, לאחר ההידוק. המילוי יתאים לדרישות הבאות:
 א. גודל אבן מכסימלי 6".
 ב. דקים מינימלי 60%.
 ג. גבול נזילות מקסימלי (לחומר העובר נפה 200 #): 3%.
 4. במקרה של חפירת יתר, משמע חפירה לרומים נמוכים יותר מאלה המופיעים בתוכנית, שלא נדרשה ע"י המהנדס, ידרש הקבלן למלא על חשבונם את ההפרש שנוצר בין המפלס הנדרש למפלס הקרקע שאליו הגיעבאדמת מילוי מובחרת מהודקת בשכבות, עפ"י דרישות ההידוק כמצויין לעיל בסעיף סוג האדמה שתשמש כחומר מילוי ודרישות ההידוק יהיו כדרישות המפורטות עבור מילוי מהודק.
 5. סיווג של חומר המילוי והתאמתו לאיזורי המילוי השונים יקבע ע"י המהנדס והחלטותיו בנדון תהיינה סופיות ולא תשמשנה עילה לתביעה כלשהי ו/או שינוי ו/או תוספת למחירים.
 6. הקבלן ידאג שחומר פסול לשימוש יורחק מהאתר ובכל מקרה לא יתערבב בחומר שאושר לשימוש, אם יקרה כדבר הזה יחוייב הקבלן להפרידם או לסלקם למקום שיורה המפקח והכל על חשבונם של הקבלן.
 7. במקרה של חוסר עפר למילוי, יהיה צורך בהבאת חומר מבורות שאילה שמחוץ לאתר, יקבע מקום השאילה באישור המהנדס בלבד.
- כל הדרישות המתייחסות לאיכות חומר המילוי והתאמתו לשימוש מתייחסות גם לחומר המופק ממחפורות השאילה.

8. המילוי יונח על שתית, שהוכנה מראש כמפורט לעיל, בשכבות אופקיות ואחידות המשתרעות לכל רוחב וצורת השתית, יהיה הומוגני ומישורי ללא בליטות ושקעים. השתית תהיה מיושרת לחלוטין ולא בשיפוע.
9. הידוק שתית קרקע תתוכנן ותבוצע לפי עיבוד פני השכבה בשתית לעומק שלל 20 ס"מ, הרטבה והידוק ע"י 10 מעברים כפולים, לפחות + חפיפה. ההידוק ע"י מכבש ויברציוני כבד בקרקעות גרנולריות, או מכבש רגלי כבש כבד ("קומפקטור"), בשתית קוהזיבית/חרסיתית תוך חפיפה של 30 ס"מ לפחות בין רצועות כבישה אחת לשכנתה.
10. בכל מקום שמצוין עובי השכבה הכוונה לעובי שלאחר תום הידוק. אם לא יצויין העובי הכוונה לעובי של 20 ס"מ כנ"ל.
11. הצפיפות הנדרשת היא בהתאם למצוין בתוכניות, בכתב הכמויות, במפרט או לפי הוראות המהנדס. אם אין הוראות כנ"ל תהיה מידת הצפיפות 97% מהצפיפות המירבית עפ"י מודיפייד א.א.ש.ה.ר.
12. בכל מקום בו נדרש ביצוע מילוי והידוק בלתי מבוקר כגון שטחי פיזור וכד' יבוצע הידוק באמצעות מעברים חוזרים של כלי המוביל, מכבש או כל כלי מכני אחר. השימוש בו לצורך זה יאושר ע"י המהנדס. מספר המעברים יקבע ע"י המהנדס אולם לא פחות משמונה מעברים. למרות שההידוק המילוי באופן כזה מתייחס למילוי והידוק בלתי מבוקר, שומר לעצמו המהנדס לבצע בדיקות מעבדה לקביעת איכות ההידוק.
13. המילוי המהודק בסוללות ייעשה כאמור לעיל תוך הקפדה על קבלת הצורה הסופית של הסוללה ושמידת פני סוללה ישרים פנים וחוף. הסטייה המותרת מהמפלסים הנדרשים - בסוללות שאין מתוכנן עליהם ציפוי, תהיה +2 ס"מ ומידת הרוחב +5 ס"מ.
14. הקבלן לא יניח שכבת מילוי נוספת אלא לאחר שקיבל אישור מהמפקח לכך בכתב ביומן העבודה.
15. מכל שכבה מישורת של מילוי מהודק, ינטלו מדגמים לבדיקה בשיעור של מדגם אחד לפחות לכל 250 מ"ר בקירוב, (כל מדגם מורכב משתי דוגמאות לפחות) ממילוי מהודק בסוללות ומציפוי סוללות ילקחו מדגמים בכמות רבה יותר מאשר משטחים מישוריים. כמות המדגמים תקבע ע"י המפקח. המפקח רשאי לדרוש נטילת מדגמים בכמות העולה על המצויין לעיל ביחס לשכבות מישוריות. הבדיקה תיעשה ע"י מכשיר גרעיני (איזוטופ) אשר יהיה בשטח במשך כל זמן העבודה כולל מעבדת שדה ניידת. את התוצאות יש לתת תוך 4 שעות מכסימום מזמן הבדיקה.
16. במקומות בהם יידרש, ימלא הקבלן בעפר מובחר. "עפר מובחר" הינו עפר ממויין שנאסף כגון חרסית נקיה מאבנים, הנדרש באופן מיוחד למטרות מסוימות. מיון העפר המובחר, איסופו, אחסונו, הובלתו ופיזורו באתרי המילוי יהיה חלק בלתי נפרד מעבודות החפירה והמילוי ולא ישולם בנפרד עבור המיון והאחסון.

הכנת תשתית לאיטום ביריעות פלסטיות

401.9.3

1. איטום דפנות המאגר ותחתית המאגר ייעשה ע"י מערכת איטום באמצעות יריעות איטום מסוג GCL, משנה מאושר.
2. לאחר ביצוע עבודות העפר למידות, למפלסים ולשיפועים המתוכננים כמתואר בתוכניות והמפרט המיוחד, יהיו השטחים שיצופו ביריעות חופשיים מאבנים וגושים מוקשים הגדולים מ- 5.0 מ"מ. או עצמים חדים אחרים העלולים לגרום לניקוב היריעות, צמחיה, חומרים אורגניים ופסולת למיניה יסולקו עד לקבלת שטח נקי.
3. הקבלן יכין את המצע הן בתחתית והן בדפנות כמתואר במפרט המיוחד.
4. ההידוק ייעשה ע"י מכבש צמיגים פנאומטי. כל רצועה נכבשת תחפוץ את קודמתה כך שתתקבל צפיפות אחידה בכל השטח.
5. שטחים ליד מבנים או צינורות יהודקו תוך תשומת לב מיוחדת שלא לפגוע במבנים. בשטחים אלו יידרש הידוק מיוחד כדי להשיג את הצפיפות הנדרשת בכל השטח ביחוד ברצועה שליד הקירות. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם למבנים ולצינורות בזמן הכנת התשתית כנ"ל, והוא יתקן על חשבונו כל נזק כזה, לשביעות רצון המהנדס.
6. לתשומת לב הקבלן: בעת קבלת העבודות, וביחוד של החלקה וליטוש הקרקעית, יהיה נוכח גם נציג הקבלן שיבצע את הציפוי ביריעות ויחתום גם על פרוטוקול הקבלה. לכן, הקבלן יאפשר ביקוריו באתר גם בזמן תהליכי ביצוע עבודות העפר, כדי שבאמצעותו ובאמצעות המפקח יהיה תאום למניעת אי הבנות בעת הקבלה.

רשת ניקוז גז ופתח אוויר

ע"ג הבד הגיאוטכני ולפני פריסת יריעות האיטום יפרוס הקבלן יריעות לניקוז גזים כמסומן בתוכנית. יריעות הניקוז עשויות מ-HDPE ברוחב 3.00 בעובי 4.5 מ' לפחות דוגמת תוצרת חברת "איזולייט" מסוג NOPHADRAIN-100 או שווה ערך. אחסון הגלילים במקום יבש. חיבור בין יריעות יבוצע ע"י אזיקונים כל 50 ס"מ. בחלק העליון של הסוללה הפנימית יש לבצע פתחים לשרור גזים שנוצרים מתחת ליריעות האיטום. הפתחים מחוברים ישירות ליריעות ניקוז גז, והכל בהתאם לפרטים המופיעים בתוכניות של המאגר.

הנחת צינורות בסוללות

401.9.4

צינורות בסוללות יבוססו רק על מצע סוג א' מהודק, לא יורשה ביסוס צינורות על קרקע טבעית, למעט צינור ההורקה של המאגר. העומק והרוחב המזעריים של תעלה עם מילוי מהודק מצדי הצינורות יהיה 60 ס"מ לפחות. באם המידה תהיה קטנה מאשר 60 ס"מ יש לסלק את הקרקע הטבעית לעומק ולרוחב הדרושים ולהחליפה במילוי מהודק בשכבות כמפורט לעיל, אדמה נקיה מכל אבנים וגושים. הנחת צינורות בסוללה תיעשה לאחר סיום בנייתה ולפני פיזור שכבת המצע בקודקוד הסוללה של לפחות 80 ס"מ מעל קודקוד הצינור המתוכנן. כאשר תגיע הסוללה לרום הסופי תיעשה החפירה להנחת הצינור כאמור

לעיל והוא יונח בתוכה, מילוי התעלה ייעשה בחומר שנחפר מהסוללה ובהתאם לכללי המילוי וההידוק שפורטו בסעיף כיסוי קווי צנרת. הנחת צינורות מתחת לסוללות (צינור ההורקה) תבוצע כדלקמן :
 חופרים תעלה לצינור מתחת לקרקעית הצינור וממלאים בחזרה ומהדקים בשכבות כאמור במפרט עד לגובה שנקבע בתוכניות מעל לקודקוד הצינור המיועד.
 המילוי מעל לצינור יונח בשכבות מהודקות לצפיפות הדרושה, הכל כאמור לעיל. המדידה לחפירה של צינורות לא תבוצע בנפרד בשום מקרה ותהיה כלולה במחיר הנחת הצינורות.
 החפירה תכלול את כל עבודות העפר שידרשו לביצוע מושלם כמפורט לעיל ולהלן.

חפירה ממחפרות שאילה

401.9.5

אם ידרש לייבא עפר ממחפרות שאילה, על הקבלן יהיה לאתר שטחי חפירה מהם יותר לו לחפר עפר.
 לאחר איתור שטחי החפירה, תועברנה דגימות קרקע מהאתר ליועץ הקרקע לאישור החומר המובא וקבלת הנחיות לאופן הידוקו באתרי המילוי.

יתכן ויהיה צורך לסלק את שכבת האדמה העליונה במחפרה, ואולי גם שכבות נוספות, כדי להפיק חומר המתאים למילוי. את החומר הפסול משכבות כאלה יפזר הקבלן בקרבת המחפרה, ואילו את החומר המתאים למילוי יוביל מיד למקומות המילוי, ואין לחפור חומר מילוי במחפרה אל אם אפשר להובילו מיד למילוי כאמור. המפקח יקבע בכל מקרה אם החומר החפור מתאים או שיש לפסלו.
 פיזור החומר הפסול בקרבת המחפרה ייעשה באופן כזה שצורת השטח המקורית תיפגם מעט ככל האפשר ולא ייסתמו ערוצי ניקוז טבעיים. אם יידרש הדבר, יוחזר החומר הפסול ויפוזר בשטח המחפרה לאחר הפקת חומר המילוי ממנה.

עבודות איטום ביריעות H.D.P.E במאגר חירום

401.10

עבודות חפירה לתעלות לעיגון היריעות

401.10.1

החפירה תיעשה בכלים מכניים או בעבודות ידניים.
 בכל מקום בו יש להדק את המילוי, עפ"י הוראת המהנדס בהידוק מבוקר, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של +2% מהרטיבות האופטימלית ולהשגת צפיפות עפ"י דרישת המפרט הבינמשרדי למילוי חומרים עפ"י איפיון החומרים.
 מילוי התעלה הכולל מילוי בחומר דק מתאים, ו/או מילוי בחומר מקומי ויבוצע כדלהלן ע"י מיטב החומר. אין להשתמש באבנים שגודלן עולה על 5 ס"מ, אין להשתמש בשברי סלע, אין להשתמש בחומרים אורגניים וכו'.
 תעלת העגון תחפר בהתאם למידות שבתכניות. הידוק של החומר החפור לאחר הכנסתו לתעלה יעשה ע"י בומג ידני מתאים לרוחב התעלה, בשכבות של 15 ס"מ לאחר הידוק.
 במחיר התעלה כלול ביצוע הגבהה על דופן המאגר לפני הנחת היריעות לעיגון בתעלה. ההגבהה תהיה בהתאם לפרט שבתכנית. מחיר לתעלת העגון כולל את כל היריעות וחלקי היריעות בין תחילת התעלה הקרובה לדופן הבריכה ובתוך התעלה כמו כן המחיר כולל כיסוי התעלה והידוק.

הכנת מצע לאיטום ביריעות פלסטיות

401.10.2

לאחר ביצוע עבודות העפר למידות, למפלסים ולשיפועים המתוכננים כמתואר בתכניות ע"י קבלן עבודות העפר ולפני כניסת קבלן האיטום

לעבודת החיפוי יבצע קבלן האיטום תיקונים במצע והבאתן למצב חלק ומתאים לצורך הנחת יריעות האיטום.

בתום כלל התיקונים, ככל שידרשו בטרם הנחת יריעות האיטום, יעביר הקבלן הראשי למתכנן תוכנית AS MADE של המאגר אשר תכלול מפלסים, קווי גובה, צנרת ומתקנים ביציאה, כניסה (וגלישה), תוכנית ה- AS MADE תבוצע ע"י מודד מוסמך ותועבר כקובץ ממוחשב לבחינה ולאישור המתכנן – אין להתקדם בביצוע עבודות האיטום והנחת היריעות ללא אישור מפורש ובכתב מהמתכנן הראשי.

כיסוי השטח בשכבת חול או אדמה רכה, אם יידרש, וכן ריסוס שטחים בחומר מעקב צמחיה מסוג מטיל ברומיד או שווה ערך.

הידוק המצע ייעשה ע"י מכבש צמיגים פנאומטי. כל רצועה נכבשת תחפוף את קודמתה כך שתתקבל צפיפות אחידה בכל השטח, מספרי מעברי המכבש וכן משקל המכבש ושיעור הצפיפות יהיו בהתאם להנחיות המפקח באתר.

שטחים ליד מבנים או צינורות יהודקו תוך תשומת לב מיוחדת שלא לפגוע בהם. בשטחים אלו יידרש הידוק מיוחד כדי להשיג את הצפיפות הנדרשת בכל השטח בייחוד ברצועה שליד הקירות. הקבלן יהיה אחראי לכל נזק שייגרם למבנים ולצינורות בזמן הכנת המצע כנ"ל, והוא יתקן על חשבונו כל נזק כזה, לשביעות רצון המהנדס.

חיפוי שטחים ביריעות גמישות מפוליאתילן

401.10.3

כללי

- א. איטום הקרקעית והדפנות יעשה ביריעות H.D.P.E בעובי 1.5 מ"מ.

הקבלן יספק, יוביל, יניח ויעגן את היריעות כמתואר בתכניות ובהתאם להוראות המהנדס ולהוראות יצרן היריעות.

הקבלן חייב להיות בעל נסיון בבצוע ציפויים ביריעות H.D.P.E והוא יידרש להוכיח שביצע לפחות 10 עבודות הדומות בהיקפן וייעודן לעבודה הנדרשת בחוזה זה, ושעבודות אלו עמדו בהצלחה בדרישות האיטום לתקופת אחזקה של חמש שנים לפחות. בהגשת הצעתו יכלול הקבלן את השמות והכתובות של מזמיני העבודות הנ"ל, תאריך סיום העבודות ותאור של סוג היריעות, שיטת הציפוי וההדבקה וכד'.
- ב. קבלן הביצוע של העבודה הנ"ל, יהיה ספק ו/או יצרן היריעות לא תתקבל הצעה לביצוע היריעות ע"י קבלן משנה שאינו הספק, או היבואן הישיר של היריעות.
- ג. לפני כניסת קבלן האיטום לעבודות החיפוי באמצעות היריעות יבצע קבלן האיטום תיקונים במצע והבאתן למצב חלק ומתאים לצורך הנחת יריעות האיטום. קבלן האיטום יבדוק את מצב פני הקרקעית ויהיה אחראי לפינוי וסילוק כל אבן או כל עצם קשה אחר אשר עלול לפגוע ביריעה. במקומות שפני הקרקעית המחולקת נפגמו ע"י סידוק, חירוף, או מכל סיבה שהיא, יתוקנו ויוחלקו פני הקרע ע"י קבלן האיטום.
- ד. לאחר התיקונים הסופיים שיעשו ע"י קבלן האיטום במצע התשתית, יפרוס הקבלן הראשי על גבי הקרקעית ושיפועי

הסוללות, יריעות בד גיאוטכני עשוי סיבי פוליפרופילן ברוחב 5 מ' לא ארוג וללא תפרים דוגמת תוצרת אורים או שווה ערך במשקל שלא יפחת מ- 300 גר/מ"ר.

401.10.4

שיטת האיטום

איטום דפנות המאגר ותחתית המאגר ייעשה ע"י מערכת איטום כפולה באמצעות יריעות איטום אשר יונחו כאמור ע"י שכבת מצב של חרסית שמנה, בעובי 40 ס"מ נקייה מאבנים בגודל של עד 4.75 מ"מ האיטום יבוצע ע"י יריעות H.D.P.E בעובי 2.0 מ"מ שחור האיטום יהיה איטום גלוי. היריעות תהינה חלקות למעט בדרכים מתוכננות בסוללות בהן היריעות תהינה מחוספסות דו צדדיות.

401.10.5

סוג היריעות

הציפוי יעשה ע"י הנחת יריעות H.D.P.E באופן הבא :

- איטום ע"י יריעות H.D.P.E בעובי 1.5-2.0 מ"מ בשילוב עם GCL (Geosynthetic Clay Liner).

יריעות H.D.P.E תהיינה עמידות בפני קרית U.V. היריעות תהיינה בעובי של 1.5 מ"מ לפחות ובעלות צפיפות גבוהה. כל השטח יכוסה ביריעות מאותו סוג, המיוצרות ע"י אותו יצרן.

היריעה תהיה אחידה, ללא פגמים, שריטות, בועות, חריצים, סדקים או גבשושים.

היריעות יהיו בגודל מכסימלי האפשרי ביצור ללא תפרים כדי להפחית את מס' הלחמות השדה בין היריעות, יועדפו יריעות ברוחב של 7.0 מ' לפחות.

חומרי ההלחמה יתאימו לחומר היריעה ויהיו מסוג שיומלץ ע"י יצרן היריעות.

במקרה של הלחמה בשדה היא תעשה בהתאם לתנאי מסוג האויר וכפי שיפורט להלן.

היריעות תהיינה בצבע שחור, חופשיות לחלוטין מחורים, בועות וקרעים ותיוצרנה עם חומרים מונעי חימצון. הן תהיינה עמידות כנגד קרינה אולטרה סגולית, עמידות בכל מזג אויר וכנגד כל החומרים האורגניים המינרליים והסינטטיים העשויים להוות חלק משפכים ביתיים לרבות דטרגנטים, שמנים, שיירי דלק וחומרי ניקוי, PH בין 6.0 ל- 9.0.

היריעות תהיינה בעובי וחוזק המתאימים ותהיה הקפדה מיוחדת לדרישות ולתקני ASTM D-638, D-696, D-1004, D-1505, D-3083, D-1238, D-1693- הצעת תקן USBR/821 (תקנים אלה מתייחסים במיוחד ל- H.D.P.E) ותקנים אחרים המתייחסים ליריעות גלויות על פי סוגיהן בתנאים דומים.

במיוחד תהיה הקפדה על התכונות כדלקמן :

- צפיפות החומר.
- חוזק למתיחה בכיוון מקביל וניצב. החוזק למתיחה חייב להתאים לשיפועי הברכה, גובה הסוללה ומימדי האורך והרוחב של הברכה.
- התארכות בכיוון מקביל וניצב במצב רגיל ובקריעה והתארכות בהשפעת טמפרטורה.

- עמידות בטמפרטורה גבוהה ונמוכה.
- עמידות בפני קרינת U.V.
- עמידות בפני שחיקה.
- עמידות בפני הולם משקל (IMPACT).
- עמידות בפני ניקוב (התנגדות להרחבת קרע).
- עמידות בפני איבוד מים או שינויי הרכב החומר בהשפעת החשיפה ולתנאים הצפויים.
- מבחני בליה מואצת לרבות מבחני השפעת טמפ', קרינת U.V. וכו'.

401.10.6

תעודות ואישורים לטיב החומרים

א. הקבלן יציין בהצעתו:

- שם היצרן או הספק ממנו הוא מתכוון לקנות את היריעות.
- מפרטים הכוללים את התכונות הפיסיות של חומר הציפוי, שיטות בדיקה ותקנים בהתאם לדרישות במפרט המיוחד.

ב. לפני התחלת העבודה יגיש הקבלן לאישור המהנדס:

- דו"ח בדיקות ממעבדה מוסמכת להרכב ותכונות החומרים המסופקים.
- סוג חומרי הריתוך.
- תעודת אחריות של היצרן לחומרים נגד פגמים בייצור והתבלות החומר לתקופה של 10 שנים לפחות מתאריך ההספקה לטובת המזמין.

הקבלן לא יחל בהנחת היריעות אלא לאחר שקיבל את אישור המהנדס בכתב לכל הדברים האמורים לעיל.

401.10.7

אריזת היריעות

היריעות יסופקו בחבילות כשהן מקופלות כדוגמת אקורדיון (בשני הכוונים), או בצורת גלילים מגוללים היטב ללא חריגות. כל החבילות יהיו מותאמות לאריזה במיכלים מיוחדים שדפנותיהם הפנימיים חלקים. המיכלים יהיו בעלי מבנה כזה שיתאימו להובלה במובילים רגילים. בתחתית המיכלים יהיו ידיות במרחקים מתאימים שיאפשרו תפישת המיכל ע"י מלגזות וכמו כן על הקבלן לציין את צורת האריזה, מידות המכולות ומשקלן. לכל אריזה תצורף תעודת משלוח חתומה.

401.10.8

הוראות היצרן והכנת תכניות ע"י הקבלן

הקבלן יהיה מצויד בהוראות היצרן בכתב לאחסון, טיפול, הנחה, חיבורי שדה ובדיקה של היריעות מהסוג הנדרש במפרט המיוחד, והמותאמות לתנאי הערביות של היצרן. הוראות היצרן יהיו חלק מהחזוה. הקבלן יזמין על חשבונו נציג מאושר של יצרן היריעות, שיהיה נוכח באתר כל תקופת העבודה עד לסיום הציפוי לשם מתן ייעוץ טכני. הקבלן יכין ויגיש לאישור המהנדס תכניות המראות את היקף, מידות ופרטים של הציפוי, כולל המלצות לביצוע גמר היריעות בקצות הבריכה, ושיטות איטום סביב מבנים, צינורות או מתקנים החודרים דרך היריעות. פרט למקרים מיוחדים הקשורים בעיצוב או בגמר היריעה, יש להשתמש ביריעות בגודל המכסימלי האפשרי.

הקבלן לא יחל בעבודות האיטום אלא לאחר שהתכניות הנ"ל אושרו ע"י המהנדס בכתב.

מיד לפני הנחת היריעות יוחלקו ע"י קבלן האיטום כל השטחים והמדרונות ע"י שני מעברים או יותר של ציוד הדוק מתאים עד לקבלת משטחים חלקים וישרים ללא שקעים או בליטות כלשהם.

חצץ, חלוקי אבנים או חומרים אחרים שהצטברו בשטח אחרי סיום פעולת ההחלקה, יסולקו לפני שיוחל בהנחת היריעות. לפני תחילת עבודות האיטום, יאשר הקבלן בכתב כי המצע מוכן לשביעות רצונו. אישור זה יקבל תוקף רק לאחר אישור המהנדס.

הקבלן יהיה אחראי לכך שהמצע לא יפגע וישאר באותו מצב כפי שהיה לאחר שאושר ע"י המהנדס, במשך כל תקופת העבודה ועד להשלמת המצע. במידה והמצע נפגם יפסיק הקבלן את עבודתו ויחזור על עבודת הכשרת המצע שנית.

401.10.9

הנחת היריעות

היריעות יונחו בהתאם לשיפועים שבתכניות. ההנחה תיעשה בצורה כזו שיידרשו מינימום של חיבורי תפרים בשדה. בדרך כלל יונחו היריעות בכיוון האורכי של המאגר או הבריכה, ע"י מתקן גלילה מותאם ליריעות. אין לגרור, למתוח את היריעות אלא להשאירן רפויים כדי לאפשר התאמתן לפני השטח ומניעת מתיחה יתרה במקרה של שקיעת השתית אחרי המילוי במים.

יש להתחשב בהפרשי טמפרטורות בין בוקר לצהרים בזמן העבודה. עבודת ההנחה תעשה בטמפרטורות נמוכות השכם בבוקר או אחרי הצהרים והלילה, הכל בהתאם להנחיות יצרן היריעות. העבודה תבוצע ברוח עד 20 קשר. מעל רוח זו יש להפסיק את העבודה. היריעות יעוגנו בראש המדרונות לכל היקף הבריכה, ע"י חפירת תעלה לתוכה מוכנס קצה היריעה וכיסויה הכל בהתאם לתכניות. במקומות של חיבור למבני בטון ולצינורות החודרים דרך היריעות, ינהג הקבלן בהתאם לשיטות שאושרו ע"י המהנדס כאמור לעיל.

401.10.10

תפרי שדה

התפרים שיבוצעו בשדה ייעשו ע"י חפיות ברוחב נומינלי של 15 ס"מ או בהתאם להוראות היצרן, הגדול מבין השניים, ההלחמה תיעשה לרוחב של 5 ס"מ או יותר לפי הוראות היצרן, ולכל אורך התפר עד להשגת קשר טוב וחזק שימנע כל החלשה או התרופפות בפני היריעה ומבלי שיישארו קצוות רפויים בקצה העליון של היריעה. בצד התחתון של היריעה יורשו קצוות רפויים בתנאי שהושגה ההדבקה המינימלית ברוחב הנ"ל. ממדי היריעות יותירו עודף של כ- 5% לאורך ולרוחב - שיאפשר תזוזה והתפשטות והתכווצות טרמית.

401.10.11

בדיקת היריעות בבית החרושת

הקבלן יגיש לאישור המהנדס דו"ח ממעבדה מוסמכת ומאושרת בו יצויינו תוצאות בדיקות של התכונות הפיסיות של החומרים ושמות התקנים לפיהם נעשו הבדיקות.

בדיקות כאלו ייעשו אחת לכל יום ייצור, לפני אריזת היריעות למשלוח. עם כל תעודת משלוח תצורף תעודת התאמה לתקנים ופרוט הבדיקות שנעשו.

תוך כדי מהלך הייצור יילקחו דגימות מקריות בגודל של 0.20×0.30 מ' שיכללו תפרים שנעשו בבית החרושת, בכמות של אחת לכל 500 מ"ר של יריעה, ויישלחו לבדיקה מעבדתית.

בדיקות שדה

401.10.12

הקבלן יבדוק את היריעות עם הגעתן לאתר הן מבחינה חזותית והן במעבדה כדי לוודא שהחומרים עומדים בדרישות המפרט, ויעשה את כל הסידורים הדרושים לאפשר למהנדס לערוך בדיקות תוך תהליך הייצור, במידה והיריעות מיוצרות בארץ.

כל התפרים שחוברו בשדה ייבדקו בדיקה חזותית, ובנוסף לזה ייבדקו לכל אורכם ע"י בדיקת אויר.

הבדיקה תיעשה ע"י הספקת אויר של 3.5 ק"ג לסמ"ר לפחות, כאשר פי הצינור הוא בקוטר 5 מ"מ ונמצא במרחק של לא יותר מ- 15 ס"מ מהתפר.

כל התיקונים שיידרשו יבוצעו מיידית.

בדיקת התפרים בשדה תיעשה לפחות 3 שעות אחרי ביצוע התפר כדי לאפשר לו להתייבש.

הבדיקה תבוצע ב- 100% של התפרים ברציפות, ע"י הקבלן ו/או הנציג הטכני של היצרן.

בכל יום עבודה יחתך מדגם מקרי אחד בגודל 1.0×1.0 מ', מתפר שדה ויישלח למעבדה כדי לבדוק את איכות התפר ורציפות החיבור.

הקבלן יתקן על חשבונו כל פגם בתפר, כל מקום רופף, או לא דבוק, ע"י הדבקת טלאי בגודל 15 ס"מ לפחות שקצותיו מעוגלות, ולאחר מכן ייבדק התפר שנית.

הקבלן יגיש לאישור המהנדס תוצאות בדיקה של תפרי השדה.

כל יריעה שתיפרס תיבדק בשדה לפני ההלחמה בבדיקת ראייה.

קטעי ניסוי

401.10.13

על הקבלן תחול חובת הוכחה כי הוא בקיא בכל אחד משלבי העבודה וכי יש לו הידע לבצעה כנדרש במפרטים. הדבר ייעשה באמצעות קטעי ניסוי בהם יידרש הקבלן להפגין את יכולתו לבצע את כל מרכיבי העבודה. רק לאחר קבלת אישור המהנדס לכל אחד מקטעי הניסוי יורשה הקבלן לגשת לביצוע רצוף של העבודה.

במסגרת קטעי הניסוי יציג הקבלן בצורה רצופה של העבודה. במסגרת קטעי הניסוי יציג הקבלן למהנדס את שיטות העבודה שבכוונתו לנקוט, חומרי העבודה, שלבי העבודה וכו'.

המהנדס רשאי לפסול שיטות עבודה, חומרים, דרכי ביצוע וכו' אם לשיקול דעתו הבלעדית לא יוכל הקבלן לעמוד בדרישות המפרט. פסול המהנדס כאמור לעיל, אין בחובתו להציע לקבלן שיטה אלטרנטיבית לביצוע העבודה.

המהנדס עפ"י שיקול דעתו הבלעדי, יחליט על הצורך בקטעי ניסוי ועל עמידת קבלן בהם לשביעות רצונו.

דליפה מותרת

401.10.14

הדליפה המותרת היא 1.5 מ"מ ליום, כל דליפה שהיא מתחת לערך הזה, תתקבל.

במידה ויהיו דליפות גדולות מהנ"ל, יידרש הקבלן לבצע תיקונים על חשבונו בהתאם ללוח זמנים שייקבע ע"י המהנדס. נתונים לקבלן שיעור

- החלחול, הפסדי התאיידות וכמויות גשם יתקבלו ע"י הצבת מכשירים מתאימים, לתקופה של 6 ימים. הדליפה תיבדק במשך שלוש שנות תקופת הבדק ותהיה ע"ח הקבלן ותכלל במחירי היחידה השונים. הבדיקה השנתית תבוצע כאשר מפלס המים בבריכה יהיה מירבי.
- ניקוי** 401.10.15
לפני מילוי המאגר, ינקה הקבלן את פני היריעות ואת השטחים הסמוכים מכל לכלוך, כלים ועצמים זרים.
- אחריות הקבלן** 401.10.16
בנוסף לאחריות יצרן החומרים שנדרש הקבלן להגיש יהיה הקבלן אחראי לביצוע הציפוי ולעמידותו בפני כל פגם שהוא ודליפה שהיא מעל המותר, לתקופה של 10 שנים לפחות. אחריות הקבלן תתחיל מתאריך מתן תעודת השלמה ע"י המהנדס.
הקבלן יתקן על חשבונו כל נזק או פגם שנתגלה תוך תקופת האחריות הנ"ל, וכל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה.
במשך שלוש שנים ראשונות של מילוי הבריכה תבוצע בדיקת אטימות כנ"ל לשם בדיקת היריעות.
הקבלן יספק תעודת אחריות ל- 10 שנים על שם בעל המתקן ותינתן להפעלה מיידית ולגביית הכסף בכל מקרה של דליפה מעל למותר או תיקון הבריכה.
- פינוי בוצה** 401.11
במסגרת העבודות בפרויקט זה, יהיה צורך לפנות את הבוצה שהצטברה בשתי בריכות שיקוע אנאורוביות ובריכת חירום אחת.
עפ"י הנחיות המשרד להגנת הסביבה על מנת למנוע מטרדים סביבתיים ושמירה על איכות תברואתית של הבוצה, תפונה הבוצה מהבריכות לאחר הפסקת זרימת שפכים לבריכה.
- המאגר יימסר לקבלן AS IS.
- הקבלן יידרש להגיש תוכנית עבודה מלאה ומפורטת לאופן ביצוע ריקון ופינוי כל הנוזלים הבוצה הקיימים ו/או שיווצרו מהמאגר.
- הקבלן יידרש לשאוב את הבוצה ולסחוט אותה לריכוז מוצקים מינימאלי של 20%, לא יאושר לקבלן שימוש בשקי גיאומטריים או ש"ע אלא רק סחיטה באמצעות צנטריפוגה או ש"ע ופינוי מידי מהאתר.
- הקבלן יקבל תשלום עבור בוצה אשר פונתה ונקלטת באתר קומפוסט, על פי תעודות שקילה באתר, אתר הפינוי יאושר על ידי המשרד להגנת הסביבה ועל ידי המפקח.
לפני תחילת ביצוע באחריותו המלאה של הקבלן להשיג אישורים אלו.
הבוצה בבריכת החירום אושרה לפינוי לאתר קומפוסט על ידי משרד הגנה"ס יימסר לקבלן אישור כנ"ל עם תחילת הביצוע – באחריות המזמין.
- הקבלן יהיה אחראי ועל חשבונו להכין את כלל התשתיות הנדרשות לסחיטת הבוצה כולל אספקת מים, חשמל, חיבורים למט"ש על פי הנחיות מפעיל המט"ש, כולל צנרת הזנה, צנרת פינוי מי נטל לביצוע על פי הנחיות מפעיל המט"ש, וכולל כל עלות אשר תידרש לבצע את העבודה קומפי, תשומת לב הקבלן מופנית לכך שמחיר כלל התשתיות ועלות השימוש בהן כלול במחיר טון בוצה לסחיטה ופינוי מהאתר.

התשלום עבור פינוי הבוצה יהיה לפי טון בוצה מפונה בריכוז מוצקים של לפחות 20%.

התשלום יכלול: את כל עבודות פינוי הנוזלים והבוצה מהמאגר, שאיבת הנוזלים והבוצה, הוצאת הבוצה ע"י כלים מכניים, ייבוש הבוצה ע"י צנטריפוגה או ש"ע, בדיקות מעבדה ככל שיידרשו ופינוי הבוצה לאתר מאושר לפינוי הבוצה עפ"י סוג ואיכות הבוצה, וכן כל העבודות הנדרשות כמפורט לעיל.

הטיפול בשאיבת הנוזלים, טיפול ופינוי הנוזלים כלול במחיר פינוי הבוצה. **לא יורשה שימוש בשקי גיאופיליק לייבוש הבוצה.**

401.12	<u>אופני מדידה ותשלום</u>
401.12.1	<u>מי תהום</u>
	עבור ביצוע עבודות לשמירה על "המבנה" ביבש ללא רטיבות כפי שנאמר בסעיף 401.2, לא ישולם לקבלן ומחיר השמירה ביבש יהיה כלול במחירי עבודות החפירה.
	עבור שאיבת מי תהום בכל עומק שהוא, לא ישולם לקבלן כל תשלום בגין העבודות הנ"ל.
401.12.2	<u>חפירות גישוש</u>
	עבור חפירות גישוש בהתאם לסעיף 401.3 ולפי הוראת המפקח, לא ישולם לקבלן בנפרד ומחיר חפירת הגישוש יהיה כלול במחירי החפירה השונים.
	על קבלן לקחת בחשבון כי המתקנים שיבוצעו על ידו נמצאים במתקן קיים ובאיזור של צנרת קיימת ולכן יידרשו חפירות גישוש לעיתים קרובות לאיתור המערכות הקיימות סביב המבנים המתוכננים.
401.12.3	<u>עבודות עפר למבנים</u>
	המדידה לעבודות עפר למבנים תהיה לפי מ"ק חפירה לפי עומקים כמתואר בכתב הכמויות.
	עבודות החפירה יכללו גם חציבה, חישוב גבולות החפירה ונפח החפירה יהיה לפי אופני מדידה ותשלום של כרך א' סעיף 301.9.4 של המילת"ב.
	תשומת לב הקבלן כי לא ישולם עבור נפח החפירה המבוצע כתוצאה משיפועי חפירה הנובעים מדרישות יועץ הקרקע ו/או לפי דרישות בטיחות. החפירה תחושב כאמור לפי הקווים החיצוניים של מבנה הבטון בתוספת 60 ס"מ מכל צד עבור מרווח עבודה.
401.12.4	<u>דיפון מיוחד</u>
	עבור דיפון מיוחד ישולם לקבלן לפי כלונסאות דיפון כמתואר בסעיף 401.4.
401.12.5	<u>מילוי חוזר</u>
	עבור מילוי חוזר מכל סוג שהוא ישולם לקבלן לפי מ"ק ולפי סוג המילוי. המחיר כולל את הידוק המילוי לדרגת צפיפות כפי שמתואר לעיל ו/או לפי הוראות יועץ הקרקע.
	המחיר כולל בדיקות קרקע כמתואר בסעיף 401.7.2. במידה ולא קיים חומר מילוי מתאים באתר ונדרש להביא חומר מילוי ממחפורות מחוץ לאתר, המחיר עבור הבאת החומר כלול במחיר המילוי, לא תשולם תוספת מחיר להבאת מילוי ממחפורות מחוץ לאתר.

- 401.12.6 סילוק עודפי חפירה**
עבור סילוק עודפי חפירה ו/או חומר לא מתאים למילוי חוזר אל מחוץ לאתר לכל מרחק שהוא לא ישולם לקבלן בנפרד ומחיר הפינוי והסילוק יהיו כלולים במחירי החפירה השונים.
- 401.12.7 חישוף השטח**
עבור חישוף השטח ישולם לקבלן לפי מ"ר, המחיר יכלול את עבודות החישוף כמתואר בסעיף 401.7.1 לעיל וכן את סילוק חומר החישוף אל מחוץ לאתר, לכל מרחק שהוא.
- 401.12.8 מצע סוג א'**
עבור מצע סוג א' ישולם לקבלן בנפרד לפי מ"ק. המחיר כולל אספקה והובלה של חומר המצע לאתר, פיזור המצע לפי הנדרש בתוכניות ו/או במפרט הטכני, הידוק המצע בשכבות, לפי הנדרש במפרט המיוחד.
- 401.12.9 עבודות אספלט**
עבודות אספלט ישולמו לפי מ"ר לפי פירוט השכבה. המחיר כולל אספקה והובלה של החומרים לאתר וביצוע העבודות לפי הנדרש בתוכניות ו/או במפרט המיוחד.
- 401.12.10 ריצוף באבן משתלבת**
עבור ריצוף באבן משתלבת ישולם לקבלן לפי סוג האבן ולפי מ"ר. המחיר כולל את האספקה וההובלה של האבנים לאתר, פיזור האבנים וביצוע התקנתם לפי התוכניות ו/או לפי הדרישות במפרט המיוחד.
- 401.12.11 גידור**
עבור גידור ישולם לקבלן לפי מ"א ולפי סוג הגדר. המחיר יכלול את רכישת הגדר, הבאת לשטח והתקנת הגדר, המחיר כולל גם את בסיסי הבטון לגדר.
- 401.12.12 פירוק גדר**
עבור פירוק גדר ישולם לקבלן לפי מ"א. המחיר יכלול את פירוק הגדר בכל סוג שהוא של גדר, סילוק הגדר אל מחוץ לאתר לכל מקום שיידרש ולכל מרחק שהוא.
- 401.12.13 אופני מדידה ותשלום לעבודות עפר עבור בריכות**
התשלום לעבודות החפירה, החציבה והמילוי יהיה במ"ק עפ"י נפח המילוי בסוללה לאחר הידוק. לא תשולם שום תוספת בגין כל עבודה נוספת בחפירה או מבורות שאילה ו/או סילוק עודפים מהאתר עבודות העפר מתייחסים לכל סוגי הקרקעות.
אופן המדידה והתשלום לעבודות עפר מתייחסים לכל סוגי הקרקע כולל סלע, אלא אם נקבעו בכתב הכמויות סעיפים נפרדים לחציבה, לשימוש בכל סוגי הכלים שידרשו, לעבודות ידיים במקומות שהדבר יידרש ע"י נציג המזמין וכן ביצוע עבודות עפר בשטחים קשים ומוגבלים.
כמו כן כוללים מחירי היחידה את כל פעולות ההכנה, כגון: ניקוי, מדידה, סימון, הקמת מבנים זמניים והסרתם לאחר תום העבודה, ביצוע דרכים ודרכים עוקפות כולל כביש אספלט אם ידרשו.
נקיטת כל אמצעי הזהירות והתקנת כל הדרוש למניעת תאונות כגון: גידור, שילוט, סימון, תאורה וכיו"ב. ביצוע כל הנדרש למניעת היקוות וזרימה של מי תהום או מים עיליים כולל ניקוז, שאיבה ושמירת השטח במצב יבש כל זמן העבודה.
בנוסף לאמור לעיל לגבי סוג הקרקע ופעולות הכנה, כוללים מחירי היחידה

גם את כל המפורט להלן : חפירה, מיון וסיווג החומר המתאים לשמש כחומר מילוי והכשרתו, אם יש צורך, לשמש כחומר מילוי והמילוי המהודק, בכל אתר העבודה.
סילוק עודפי חומר חפור, אדמה שנפסלה לשימוש ופסולת אל מחוץ לאתר העבודה.
כל ההוצאות הכרוכות באיתור שטחים שאליהם הפסולת ו/או עודפי האדמה שנפסלה לשימוש כולל כל ההוצאות הכרוכות בתיאום, רישוי אגרות, מיסים וכיו"ב.

- 401.12.14 איטום מאגרים**
עבור איטום מאגר ביריעות פוליאתילן ישולם לקבלן לפי סוג היריעה ולפי מ"ר של יריעה. המחיר כולל את רכישת היריעה, אספקת היריעה לשטח, עיגון היריעה בתעלת עיגון, חפירת תעלת העיגון מסביב למאגר וכיסויה, עיגון היריעה במתקני בטון, הכנת המצע לאיטום ביריעות, הנחת היריעות, ריתוך היריעות, הכל לפי הנדרש במפרט המיוחד להתקנה מושלמת של היריעות במאגר.
- 401.12.15 פינוי בוצה**
מחיר פינוי הבוצה יהיה לפי מחיר לטון בוצה בריכוז מוצקים של 20% לפחות.
המחיר יכלול את ריקון הבריכות, שאיבת הנוזלים, פינוי הבוצה שהצטברה בבריכות, דגימות לבוצה ככל שידרש לפי הדרישות של המשרד להגנת הסביבה, ייבוש הבוצה באמצעות צנטריפוגה או כל ציוד אחר שיאושר ע"י המזמין, וכן את כל הנדרש לפי המתואר בסעיף 401.11 לעיל.
- 401.12.16 מילוי CLSM**
עבור מילוי CLSM לפי החלטת המזמין/המהנדס/ המפקח ישולם לקבלן לפי מ"ק ובאישור המפקח בלבד.
- 401.12.17 העתקת עצים מלאה ברפסודה (ארגוז)**
עבור העתקת עצים מלאה ברפסודה (ארגוז) ישולם כקומפלט לפי הסעיף בכתב הכמויות. העבודה תכלול את כל הנדרש בהתאם לסעיף 401.12, עבור כל העצים המפורטים בטבלת ערכיות העצים בסעיף 401.12.

פרק 402 - עבודות בטון יצוק באתר

- 402.1 כללי**
- ביצוע עבודות הבטון יהיה עפ"י המפורט במפרט הכללי בפרק 02 ובמפרט זה.
- במבנים ההידראוליים - העבודות כוללות את המבנים הרטובים והחלקים הבאים במגע עם נוזל כגון בור רטוב בתחנת השאיבה, תא מגע וכו'.
 - מבנים "יבשים" וחלקים יבשים, מבנה מפוחים, חשמל, וכו'.

- 402.1.1** כלונסאות בטון בתמיסת בנטונייט יש לבצע לפי פרק 23 במפרט הכללי והמפרט המיוחד של יועץ הקרקע - מצורף

402.2 מבנים הידראוליים או חלקי מבנים הידראוליים

- 402.2.1 כללי**
- מבנים הידראוליים אלה מבנים ומתקני בטון המוליכים ו/או המכילים נוזלים כגון: שפכים גולמיים, קולחים, בוצה וכו'.
- בכל אותם מבנים או חלקי מבנה, או בכל מבנה אחר שיורה על כך המפקח, תבוצענה עבודות הבניה בהתאם למפורט להלן.
- כל הבטונים לבניית המבנים ההידראוליים, יהיו "בטון מובא" מיצרן מוכר לפי ת"י 601, הכולל דרכי היצור ואספקת הבטון לאתר, בהיותו טרי, דרישות לגבי הסיווג, החומרים, משך הערבול, מדידות, פרטי הזמנת הבטון, בקרת איכותו והגדרת תעודת המשלוח.
- עבודות הבטון יבוצעו לפי המפרט הבינמשרדי, פרק 02. בטונים למבנים עיקריים נושאים מים יהיו ב-40 לפחות, עובי קירות ורצפה 25 ס"מ לפחות. מבנים אשר עשויים לבוא במגע עם כימיקלים, יקבלו הגנה מתאימה.
- תנאי בקרה יהיו טובים, עפ"י דרישת ת"י 118.

402.2.2 סוגי הבטון והרכבתם

- א. הבטון על כל סוגיו יהיה מורכב מצמנט, אגרגטים ומים אלא אם צוין אחרת במפורש. סוגי הבטון יהיו כמפורט בטבלה להלן.
- כמויות הצמנט בבטון המוכן לא תהיינה קטנות מהכמויות המינימאליות המפורטות מטה בטבלה.

סוג הבטון	כמות צמנט מינימאלית למ"ק בטון מוכן (ק"ג)	הערות
רזה	180	לשכבת בטון מתחת לרצפה, למילוי חללים בחפירה, רק לפי דרישות המהנדס.
ב - 20	300	לעיבוד מתעלים
ב - 40 שקיעה 5" חשיפה 2-4 עם תוספות לשיפור האטימות	350	לקירות רצפות, תקרות ומחיצות במבנים הידראוליים.
ב-30 שקיעה 5" חשיפה 2-4	325	ליסודות, קורות, רצפות, תקרות, עמודים וכו' למבנים "יבשים"

הערה: הבטון נחשב כעומד בדרישות החוזק של המפרט עם החוזק הממוצע של הקוביות עומד בדרישות התקן הישראלי מס' 118.

הכמויות המדויקות של האגרגטים למיניהם, צמנט ומים בבטון בכל חלקי המבנה, תקבענה ע"י המהנדס לפי תוצאות בדיקות מוקדמות של דגימות האגרגטים שהקבלן יספק ושל הבטון העשוי מהם, וכן לפי קביעתו של המהנדס על סמך בדיקות שתיעשינה תוך כדי בצוע העבודה.

ירד הבטון (SLUMP) יהיה בקירוב 5 ס"מ ביסודות וברצפות ו- 8 ס"מ בשאר חלקי המבנה. התערובת תהיה בסומך המכסימלי שעודנו מאפשר עבוד טוב בפני בטון חלקים

הבטון הטרי יובא לאתר עם מוסף מסוג על פלסטי (SUPER PLASTICIZER) העומד בדרישות סעיף 02014 של המפרט הכללי כך ששקיעת הקונוס של הבטון לפני היציקה תהיה לפחות 5". הוספת המוסף במפעל מחייבת בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר ואישור מראש ע"י המתכנן. הקבלן יציג אישור המפעל מאת טכנולוג המפעל ובו ציון מהו משך הזמן המותר מרגע ההעמסה במפעל ועד היציקה.

ב. סוג הבטונים ודוגמאות לתערובות לביצוע רצפה וקירות

בטון מסוג ב-40 מיוחד CEM-III (בטון סיגים)

כל הבטונים מסוג ב-40 מיוחד יהיו בטון חשוף כמפורט בסעיף 0208 של המפרט הבין משרדי בהגדרות כדלקמן:

מבחינת חשיפה: חשיפה לשפכים קורוזיביים וגזים תוקפניים במיוחד.
מבחינת החזות: בטון חשוף רגיל.
מבחינת דרישות טיב: בטון חשוף לסביבה קורוזיבית תוקפנית.

תערובת בטון משאבה ב-40 מיוחד למבני מים – רצפות

60 יום לפני ביצוע העבודה, יש לבצע דוגמאות של תערובת הבטון לצורך ביצוע בדיקות חוזק וחדירות של הבטון ולבדוק התאמה לדרישות המתכנן.

אין להוסיף אפר פחם לתערובת.

יש לבצע בדיקות חוזק בקוביות – 7 ימים, 28 ימים, 60 ימים. בדיקת חדירות בגיל 28 ו-60 ימים.

- סוג הבטון – בטון משאבה ב-40 בתנאי בקרה טובים.
- סוג הצמנט – צמנט סיגים CEM III 42.5, בהתאם להגדרות ת"י 1.
- כמות הצמנט – 350 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן.
- יחס מים/צמנט מירבי – 0.45
- סוג האגרגטים – סוג א' בהתאם להגדרת ת"י 3.
- סומך הבטון – לפחות S6 בבדיקת שקיעה לפי ת"י 26 חלק 2.1 (2006) נמדד בעת היציקה ברצפות מוחלקות אפשר גם שקיעה S5.
- סיבי ניילון מיקרו – 450 גר"/מ"ק בטון
- תוסף אטימות – "פנטרון" או "זייפקס" בכמות של 1.5% ממשקל הצמנט
- תוסף שיפור אטימות – קונמיקס בכמות של 6% ממשקל הצמנט

- אטימות הבטון – עומק חדירת מים בבדיקת מעבדה (לפי ת"י 26 חלק 5) של הדגימות בגיל 60 ימים לאחר אשפורה ברטוב במעבדה במשך 28 ימים לא יעלה על 25 מ"מ.

הבטון הטרי יובא לאתר עם שקיעה S6, כל המוספים יוספו באתר הייצור בלבד, לרבות מוסף מסוג על-פלסטי לריספלאסט LP 530 (Super plasticizer) - סופר פלסטיסייזר) 0.8% ממשקל הצמנט, העומד בדרישות סעיף 02014 של המפרט הבין משרדי כך שסומך הבטון לפני היציקה, בבדיקת שקיעה, יהיה לפחות S6 לפי ת"י 26 חלק 2.1 (2006).

על הקבלן לבצע בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר, סדרת בדיקות סומך הבטון לאחר הוספת המוסף, במרווחים של 15 דקות (15, 30, 45, 60 דקות), לבדיקת משך ההשפעה בפועל של המוסף, ולשכנע את המזמין שהמוסף יהיה פעיל בעת היציקה גם בתנאי ההוספה במפעל.

תערובת בטון משאבה ב-40 מיוחד למבני מים – קירות

60 יום לפני ביצוע העבודה, יש לבצע דוגמאות של תערובת הבטון לצורך ביצוע בדיקות חוזק וחדירות של הבטון ולבדוק התאמה לדרישות המתכנן.

אין להוסיף אפר פחם לתערובת.

יש לבצע בדיקות חוזק בקוביות – 7 ימים, 28 ימים, 60 ימים. בדיקת חדירות בגיל 28 ו-60 ימים.

- סוג הבטון – בטון משאבה ב-40 בתנאי בקרה טובים.
- סוג הצמנט – צמנט סיגים CEM III 42.5 בהתאם להגדרות ת"י 1 מהדורה 2002 (צמנט פורטלנד מעורב ללא אפר פחם מרחף).
- כמות הצמנט – 350 ק"ג צמנט למ"ק בטון מוכן.
- יחס מים/צמנט מירבי – 0.45
- סוג האגרנט – סוג א' בהתאם להגדרת ת"י 3
- סומך הבטון – לפחות S6 בבדיקת שקיעה לפי ת"י 26 חלק 2.1 (2006), נמדד בעת היציקה
- תוסף אטימות – "פנטרון" או "זייפקס" בכמות של 1.5% ממשקל הצמנט
- תוסף שיפור אטימות – קונמיקס בכמות של 6% ממשקל הצמנט
- אטימות הבטון – עומק חדירת מים בבדיקת מעבדה (לפי ת"י 26 חלק 5) של הדגימות בגיל 60 ימים לאחר אשפורה ברטוב במעבדה במשך 28 ימים לא יעלה על 25 מ"מ.

הבטון הטרי יובא לאתר עם שקיעה S6, כל המוספים יוספו באתר הייצור בלבד, לרבות מוסף מסוג על-פלסטי לריספלאסט LP 530 (Super plasticizer) - סופר פלסטיסייזר) 0.8% ממשקל הצמנט, העומד בדרישות סעיף 02014 של המפרט הבין משרדי כך שסומך הבטון לפני היציקה, בבדיקת שקיעה, יהיה לפחות S6 לפי ת"י 26 חלק 2.1 (2006).

על הקבלן לבצע בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר, סדרת בדיקות סומך הבטון לאחר הוספת המוסף, במרווחים של 15 דקות (15, 30, 45, 60 דקות), לבדיקת משך ההשפעה בפועל של המוסף, ולשכנע את המזמין שהמוסף יהיה פעיל בעת היציקה גם בתנאי ההוספה במפעל.

הערות

- תערובת הבטון תאושר מראש ע"י המזמין, לפחות 60 יום לפני ביצוע עבודות הבטון.
- על הקבלן לבצע בדיקה מוקדמת של משך זמן הנסיעה לאתר, סדרת בדיקות סומך הבטון לאחר הוספת המוסף, במרווחים של 15 דקות (15, 30, 45, 60 דקות), לבדיקת משך ההשפעה בפועל של המוסף, ולשכנע את המפקח שהמוסף יהיה פעיל בעת היציקה גם בתנאי ההוספה במפעל.
- המוסף העל-פלסטי (סופר פלסטיסייזר) הנ"ל לא יהיה מעכב. הקבלן רשאי להוסיף, בנפרד, חומר מעכב שיהיה מתאים למוסף העל-פלסטי (סופר פלסטיסייזר) כדי להבטיח שליטה מלאה בתכונות הבטון ובקצב התקשותו.
- התערובת הסופית תקבע לאחר ניסויים מוקדמים.

הנחיות כלליות

- באחריות מפעל הבטון (מטעם הקבלן) לבדוק התאמת המוספים זה לזה לקבלת התוצאות הנדרשות ובמיוחד את התאמת התוספים השונים לבטון סיגים.
- אין לצקת בטון שחום התערובת בזמן הפריקה גבוה מ- 28 מעלות צלזיוס.
- יציקת בטון במזג אוויר קר ובמזג אוויר חם ויבש תתבצע בהתאם לדרישות ת"י 1923.
- אין לצקת בטון אם הטמפרטורה בזמן היציקה והטמפרטורה החזויה ל- 24 השעות שלאחריה נמוכה מ- 4 מעלות צלזיוס.
- במזג אוויר חם ויבש, כאשר טמפרטורת הבטון עלולה לעלות על 32 מעלות צלזיוס, יהיה על הקבלן לנקוט באמצעים יעילים להורדת מידת החום של התערובת.
- בטונים בעובי גדול מ- 80 ס"מ יש לקרר את התערובת לפני היציקה כך שטמפרטורת הבטון במשך 3-4 ימים ראשונים לאחר היציקה לא תעלה על 65 מעלות צלזיוס.
- תכן התערובת צריכה לקבל את אישור המתכנן בכתב לפני ביצוע העבודה. מפעל הבטון יבצע יציקות ניסיון של כל תערובות הבטון הדרושות, יבדוק התאמתן למפרט ויקבל אישור המפקח וזאת לפחות 60 יום לפני תחילת ביצוע היציקות באתר.

סימון תערובת הבטון

בתעודות המשלוח יהיו סימונים מזהים נפרדים לתערובות הבטון השונות לפי המפורט לעיל.

סיבי ניילון מיקרו

לכל תערובת הבטון יוספו סיבי ניילון כדלקמן:

סיבי ניילון

סיבי NEWCRETE-M מסוג מיקרו.
הסיבים יהיו סיבי ניילון בקוטר 12 מיקרומטר.

מסופקים ע"י חברת "פוליסבי בע"מ", ת.ד. 3862 חיפה 31037 טל': 04-8344882 או ש"ע מאושר של חב' "א.צ. שיווק בע"מ".
יש להזמין את הסיבים במועד מוקדם ככל האפשר מאחר שלא תמיד הסיבים במלאי.

התערובת

כמות הסיבים, תהיה 450 גר/מ"ק בטון טרי.

הוספת הסיבים לתערובת תיעשה במפעל או סמך לפני היציקה (באישור המהנדס והמפקח), לאחר שנבדק סומך הבטון ועמד בדרישות המפרט הנ"ל, דהיינו S6.

הסיבים יוכנסו לערבב בשקיות שלמות בהתאם לנפח הבטון במערבל. לאחר הכנסת שקיות הסיבים יש לערבב את הבטון במהירות גבוהה למשך 5 דקות, השקיות יתפוררו במגע עם הבטון והסיגים יתפזרו בתערובת.

בקרת איכות צמודה במבנים מבטון ב-40

בקרת האיכות תבוצע כמתואר בסעיף 0209 במפרט הבין משרדי.

על הקבלן לדאוג להמצאות טכנולוג מפעל הבטון יציקות עד להנחת דעת המפקח שסידורי היציקה לרבות הוספת מוסף על-פלסטי (סופר פלסטיסייזר) באתר הגיעו לשגרה מספקת.

בדיקות בטון ב-40, בדיקות קוביה ב-60 יום

במהלך יציקות הבטון יילקחו מדגמים ויבוצעו בדיקות חוזק קוביות הבטון עפ"י התקן ע"י מעבדה מוסמכת.

בנוסף יוכנו קוביות לבדיקת חוזק ללחיצה כעבור 60 יום ממועד היציקה. בדיקת קוביות נוספות אלו אינה תקנית ותתבצע רק אם תוצאות החוזק בגיל 28 יום תהיינה נמוכות מהנדרש, זאת כדי להימנע מהצורך בקידוח גלילים.

בעת ביצו בדיקת חדירות יש לסמן תוצאה שכוללת את "פרופיל חזית המים".

בדיקות חדירות מים עפ"י ת"י 26 חלק 5 יבוצעו בכל לא פחות מ- 30 קוב בטון ובכל מקרה יהיו חלק מהניסויים המוקדמים של התערובות.

היציקה

הקבלן יבטיח את רציפות היציקה.

עליו להגיש למפקח, בכתב, תיאור הסידורים לאספקת בטון ממקור חליפי, גבוי לצידוד השאיבה, והימצאות ציוד נוסף באתר לביצוע עבודות הריטוט, ההחלקה והאשפרה.

יציקה במזג אוויר חם ויבש

ראה ת"י 1923 (2003) בסעיף 4.6.1.3.

ככלל, אין לצקת בטון בימי שרב, או בימים שחזוי מזג אוויר כזה. אם אין אפשרות להימנע מיציקה בימים אלה, תיעשה היציקה רק באישור המפקח לאחר שיתקבלו הוראותיו לגבי האמצעים המתאימים להגנה על הבטון.

במידה וידרוש המפקח לצקת בשעות הלילה, יספק הקבלן את כל האמצעים הדרושים לרבות תאורה וכו'.

אין לצקת על זיון לוהט שהיה חשוף לקרינת שמש ישירה, יש להצל על הזיון או לקרר בהתזת מים ולסלקם או לצקת השכם בבוקר. הטמפרטורה של התערובת לא תעלה על 32° . על הקבלן לנקוט באמצעים יעילים להורדת הטמפרטורה של התערובת, לשביעות רצון המפקח, כגון: התזת מים על האגרגטים, הגנת קווי המים נגד קרינת השמש, צביעת הערבולים בצבע לבן, העמדתם בצל, הוספת קרח למי התערובת בשיעור עד 50% מכמות המים. הוספת קרת תורשה רק כאשר יוכיח הקבלן למפקח כי יתר השיטות להורדת הטמפרטורה אינן מספיקות.

כל הסידורים וההכנות ליציקה טעונים אישור בכתב מראש של המפקח.

402.2.3

תעודות משלוח מבטון מובא

על הקבלן להציג בפני המפקח תעודת משלוח מכל הובלת בטון המובא מיד עם הגיעה לאתר, ובטרם תחל היציקה. לאחר קבלת אישור המפקח תחל היציקה. ע"ג התעודה יצוין שם הפרויקט ושם התערובת לדוגמא "מכון שאיבה דרומי".

402.2.4

מים

המים לתערובת הבטון יהיו נקיים מחמרים אורגניים, מלח, שמן, חומצות וחומרים מזיקים אחרים.

כאשר היציקה תבוצע בימים חמים יעשה הקבלן את הסידורים הדרושים להחזקת מי-התערובת בטמפרטורה נמוכה.

כמות המים המיועדת לכל אצווה ואצווה, תוסף לתערובת על ידי מתקן אוטומטי מתאים המורכב במכונת הערבוב, שיבטיח מדה קבועה של מים בדיוקנות הנדרשת כפי שיתואר להלן בסעיף הדן בצידוד.

402.2.5

ערבים לבטון

כאשר המהנדס ידרוש או יאשר את הדבר, יוסיף הקבלן ערבים לתערובת הבטון, כגון: כולא אויר (AIR ENTRAINING AGENT) חומר מאיט (RETARDER) או חומר מאיץ התקשרות (ACCELERATOR). הערבים יהיו טעונים אישור המהנדס מראש.

הערבים יוספו לאצווה כשהם מומסים בחלק ממי התערובת. תערובת זאת תוכן בעזרת מכשיר ערבוב מכני המאפשר מדידה מדויקת של התכשיר וחלוקה אחידה שלו בכל אצווה, תוך זמן הערבוב הדרוש.

כמות כולא האוויר תהיה כזאת שתגרום לכליאת אויר בשיעור של 4% לפי הנפח, בבטון המוצא מהמערבל.

כמויות החומר מאיט ההתקשרות או החומר מאיץ התקשרות תקבענה ע"י המהנדס. אם המהנדס ידרוש זאת, יצוק הקבלן גושי בטון ניסיוניים עם כמויות משתנות של חומר מאיט או מאיץ התקשרות, לפיהם יקבע המהנדס את המנות הדרושות.

402.2.6

הודעה על מועדי היציקות

על הקבלן להודיע למפקח על מועדי כל היציקות לפחות 48 שעות לפני תאריך בצוע היציקה, בציון שעת התחלת היציקה. כל יציקה תתואם מול מהנדס הקונסטרוקציה, במידה והאחרון יבקש לדחות יציקה מסויימת, ייענה הקבלן לבקשתו. כל של לא יהווה עילה כלשהי

להארכת לוחות הזמנים ותוספת תשלום.
הקבלן לא יורשה לבצע כל יציקה ללא אישור הפיקוח ואישור מתכנן הקונסטרוקציה, אלא אם המתכנן ייתן לכך את הסכמתו.
עם זאת יהיה הקבלן האחראי היחידי לטיב הבטון הדרוש בין אם היציקה בוצעה תחת פיקוח המפקח והמתכנן. כנ"ל ובין אם בוצעה בהעדר פיקוח בהסכמת המהנדס.

הודעה על סיום הכנת הזיון ליציקה – נציג הקבלן יודיע בכתב על ביצוע הבדיקה ואישור בחתימתו כי הברזל מוכן לבדיקה, המזמין מתחייב לתאם בדיקת ברזל תוך 48 שעות מקבלת ההודעה כאמור.

402.2.7

הובלה והנחה

הובלת הבטון תורשה אך ורק בשיטות ובכלים המבטיחים את העברתו מבלי לגרום להפרדה או לשנוי בסומך. כל בטון אשר הובל למרחק ניכר אחרי ערבובו, יש לערבבו מחדש, לשביעת רצונו של המהנדס, אחרי פריקתו במקום היציקה, פרט לבטון אשר התחיל להתקשות ואשר יש לפסלו כמפורט מעלה.

הבטון לא ישפך באופן ישיר דרך ברזלי זיון או לתוך תבניות עמוקות ובכל מקרה כזה או דומה לו ישתמשו במזחילה (שוקת יציקה) או צינור העשוי בד גומי או בכל אמצעי אחר המניח את הדעת אשר בו אפשר להעביר את הבטון ממקום השפכו למקום הנחתו.

בשום מקרה לא יהיה גובה הנפילה החפשי של הבטון גדול מ- 60 ס"מ מתחת למוצא המזחילה או הצינור. אחרי יציאתו מהמזחילה יעורבב הבטון שנית לפני השפכו למקום הנחתו. בעת הנחתו יפוזר הבטון לצדדים למרחק אשר לא יעלה על 1.00 מטר ממקום השפכו.

עובי כל שכבה לא יעלה על 50 ס"מ ופני השכבה יהיו אפקיים בקירוב. שכבות אשר פני שטחן משופעים לא יסבלו בשום פנים והקבלן ינקוט בכל האמצעים הדרושים על מנת להבטיח את קיום הדרישה הזאת. כל שכבה נוספת תונח בעוד השכבה הקודמת עדיין רכה, פרט למקרים בהם הרשה המהנדס עשיית תפר עבודה.

תפרי עבודה יוכנו כדלהלן : יש לגמור היציקה בשטח ישר, אופקי או משופע במקצת. כ-3-4 שעות אחרי היציקה, בטרם הספיק הבטון להתקשות, יש לגרד את פני הבטון כמברשת פלדה ולשטפם בסילון מים חזק כדי להרחיק את משקעים מהצמנט ולהוציא את החומר הדק עד כדי הופעת אבני האגרגט הגס על פני השטח.

במקרה והבטון הספיק להתקשות, יש לנקות ולחספסו כמתואר לעיל ע"י סיתות באיזמיל ומברשת פלדה.

לפני המשך היציקה יש להרטיב את פני הבטון ולכסותם בשכבת מלט-צמנט בעובי של 1 ס"מ אשר יחס הצמנט לחול בו יהיה כמו בבטון הנוצק, ללא אגרגט גס. מנת המים לצמנט במלט זה תהיה גם היא כמו בבטון.

את הבטון החדש יש לצקת מיד על שכבת המלט.

כל בטון שאינו מתאים לדרישות המפרט, בין אם לפני הנחתו במבנה ובין אם לאחריה, וכן כל בטון אשר טיבו נפגם אחרי הנחתו מכל סיבה שהיא, יוצא ויוחלף בבטון אחר לשביעת רצונו של המהנדס, וכל ההוצאות הקשורות בכך תהיינה על חשבון הקבלן.

קבלן לא יתחיל ביציקה של כל חלק של המבנה אלא אם קבל לכך את אישורו המפורט של המהנדס.

הנחת הבטונים תבוצע ברציפות בין התפרים הנראים בתכניות או התפרים אשר יקבעו מראש ע"י המהנדס. בשום פנים לא תורשה כל הפסקה ביציקות אלה.

הקבלן יעשה בעוד מועד את כל הסידורים הדרושים למילוי תנאי זה, כגון: מלאי מספיק של החומרים, ערבול רזרבי, עבודה במשמרות, תאורה בלילה וכד'. בכל המקומות שהבטון יוצק במשטחים מעוגלים, אפקיים או משופעים, ישתמש הקבלן בשבלונות אשר יכין מראש וירכיבן באופן שיבטיח הזזתן הקלה בשעת השימוש בהן. התמורה עבור השבלונות תכלול במחיר הבטונים ולא ישולם עבורן בנפרד.

במקרה של יציקת בטון כנגד אדמה טבעית בחפירות, יכשיר הקבלן לפני היציקה את פני האדמה שיקבלו את הבטון. הקבלן ינקה את פני החפירה מכל רגבים ויהדקם תוך כדי הגדלת מידת הרטיבות עד כדי קבלת הצפיפות הדרושה. הבטון ישפך בזהירות, לא יפגע בשלמות דופן החפירה ולא יגרם למפולות או לנפילת רגבי אדמה לתוך תערובת הבטון. אם אמנם יקרה כן, יפסיק הקבלן את פעולות שפיכת הבטון, יוציא את רגבי האדמה שנפלו לתוך החלל הממולא באופן חלקי בבטון וינקה את המקום מרגבי אדמה לשביעת רצון המהנדס. פעולות אלה תהיינה על חשבון הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

את רצפת המבנה ייצוק הקבלן ביציקה אחת יחד עם יסוד הקיר.

את קירות המבנה יצוק הקבלן יציקה רצופה אחת בשכבות אופקיות ללא תפר עבודה. במקרה ויהיה הכרח ליצור תפר עבודה, הוא יבוצע רק באשור המהנדס, לפי המפורט מעלה. בתחתית הקירות תהיה התערובת יותר גמישה על מנת להבטיח מלוי החלל הצר משני הצדדים של האטם ו/או הקוצים האגרגט המכסימלי יהיה עדשית בתוספת שומשומית או זיפיזיף גס בלבד. את התקרה ייצוק הקבלן ביציקה רצופה אחת.

402.2.8

חוזק הבטון ובדיקתו

מכל יציקה תילקחנה, לפי הוראות המהנדס, מספר קוביות בטון שגודלן 12X12X12 ס"מ ותימסרנה לבדיקה למעבדה מוסמכת. כל העבודה והחומרים להכנת הקוביות יהיו על חשבון הקבלן.

אופן נטילת הדוגמאות והבדיקה יהיו בהתאם לתקן הישראלי ת"י מס' 26. באם תוצאות בדיקות הלחץ של הקוביות האלה תוכחנה שהקבלן לא השיג את חוזק הבטון הדרוש כעבור הזמן הקבוע לאחר יציקתו כמפורט בטבלה, יהווה

הדבר אי-מלוי של אחת מהתחייבויות הקבלן לפי חוזה זה, והמזמין יהיה רשאי לקבוע את העובדה הנ"ל כהפרת החוזה ויאחז באחד האמצעים כדלקמן:

א. המזמין יחלט לטובתו את סכום הערבות של הקבלן, בשלמותו או בחלקו לפי שיקול דעתו הבלעדי, כפצויי לנזק שנגרם כתוצאה מיציקת בטון בעל חוזק ירוד לעומת המפרט. שעור הנזק במקרה כזה ייקבע ע"י המהנדס.

ב. המזמין יורה להרוס את המבנה בחלקו או בשלמותו ולהקימו מחדש, לפי המקרה ולפי שקול דעתו של המהנדס. הקבלן יבצע עבודה זו על חשבונו בלבד, מבלי לדרוש תמורה ופיצויים כל שהם עבור הריסת המבנה והקמתו מחדש על חלקיו ופרטיו בהתאם לתכניות, לפי תנאי החוזה ודרישות המהנדס.

בחירת המזמין באחד משני האמצעים הנ"ל והחלטתו בנדון היא מוחלטת וסופית ומחייבת את הקבלן ללא ערעור או מחאה מצד הקבלן.

402.2.9

הידוק הבטון וריטוטו (ויברציה)

כל בטון יצוק, בתבניות, במשטחים או נגד אדמה, יהודק היטב לכל אורכה, רוחבה ועומקה של כל שכבה נוצקת, באופן שיבטיח את הצפיפות המכסימלית של הבטון, מילוי כל הפינות ומגע הדוק של הבטון עם ברזילי הזיון וחלקים אחרים העטופים בבטון. למטרה זאת על הקבלן להשתמש, מלבד מכשירי הידוק כגון מוטות, אתים, פטישי עץ וכד', גם במרטטי טבילה (ויברטורים פנימיים), פרט למקומות בהם אין להשתמש במרטטים כאלה, לפי קביעת המהנדס. טיפוס המרטטים אשר יש להשתמש בהם בכל חלק של המבנה, קוטרם ומספרם יהיו טעונים אישור המהנדס מראש. תדירות המרטטים תהיה לפחות 7,000 סיבובים לדקה. במקומות בהם לא ניתן להשיג במרטטים הרגילים ריטוט טוב של הבטון בגלל צמצום המקום, כמו למשל סמוך לאטמי גומי או במקומות בהם צפופים ברזילי זיון או חלקי מתכת אחרים, יש להשתמש במרטטים בעלי קוטר קטן יותר, או במרטטים חיצוניים הקבועים בתכניות.

להידוק הבטון ברצפת המבנה ובמשטחים דקים אחרים ישתמש הקבלן במרטט שטוח מתאים.

אם המהנדס ידרוש זאת, יהיה על הקבלן להגדיל את מספר המרטטים ו/או להחליפם כולם או מקצתם בטיפוס אחר, לעומת המוסכם מראש, אם הדבר יהיה דרוש לפי דעתו של המהנדס, ללא כל תוספת תשלום. על הקבלן יהיה להחזיק במקום העבודות מרטטים רזרביים למקרה של קלקול מרטטים או למקרה שיש צורך להחליף את טיפוס המרטט, וכל ההוצאות הכרוכות בכך יהיו על חשבון הקבלן.

בעת היציקה, על כל שכבת בטון תובא מחט המרטט למצב אנכי בקירוב ויונח לה לחזור ולרטט מחדש את חלקה העליון של השכבה התחתונה. הקבלן יעשה סידורי עבודה מתאימים ויעבוד בקצב הדרוש כדי לקיים את הדרישה הזאת.

הקבלן יפעיל מרטטים רק ע"י פועלים מומחים, לאחר שהמהנדס יעמוד על כושר פעולתם וטיב עבודתם. במקרה והמהנדס יקבע כי הפועל אינו מתאים להפעלת המרטט, ידרוש מהקבלן החלפת הפועל, והקבלן יפעל בהתאם ללא דיחוי. כל נזק אשר ייגרם לבטון על ידי שימוש במרטט בלתי מתאים, או על ידי שימוש בלתי יעיל במרטט כגון שימוש ממושך מדי או קצר מדי, פגיעה במוטות הזיון או בתכניות וכו', ייזקף על חשבון הקבלן והוא יהיה האחראי היחידי וישא בכל ההוצאות הקשורות בתיקון הנזק, הוצאת והרחקת הבטון הפסול ויציקתו מחדש הכל לפי קביעתו של המהנדס.

402.2.10

ברזל הזיון

מוטות הזיון לאלמנטי הבטון יהיו מוטות ברזל מצולע לפי ת"י 4466 חלק 3. רשתות הפלדה המרותכות יהיו לפי ת"י 4466 חלק 4 בהתאם למסומן בתכניות הקונסטרוקציה. על הקבלן להוכיח למהנדס בעזרת תעודות מעבדה מוסמכות, שהפלדה, שהוא משתמש בה, עומדת בכל דרישות התקן. כיסוי הבטון של מוטות ורשתות הפלדה יהיה 5 ס"מ במתקנים המכילים מים או מי שפכים. כיסוי הבטון בשאר המקומות יהיה לפי ת"י 466 חלק 1 ולפי המסומן בתכניות ובסעיף 02.07.

הקבלן ינקה את ברזלי הזיון מכל לכלוך חלודה מתקלפת, חלודה יתרה או מכל חומר העלול להקטין את טיב הקשר בין הזיון לבין הבטונים. הזיון יוגן כהלכה בפני רטיבות עד להנחתו בתוך הבטונים. הקבלן יפתל (אם יסומן כך בתכניות), יישר ויכין, יחתוך, יכופף ויתאים את ברזל הזיון במקומות המדויקים ולפי המרחקים הנדרשים, ויקשור אותו במקום, על מנת למנוע תזוזתו עד לאחר הנחת הבטון. זיון נוסף לזה המסומן בתכניות יותקן אך ורק לפי הוראות המהנדס.

כאשר יהיה צורך בחפית זיון היא תבוצע לפי המתואר בתכניות, או בהעדר תיאור כזה, לפי אורך אשר לא יהיה קטן מ- 40 פעם קוטר הברזל במקרה שמוטות הזיון הנם בעלי אזני עגון, או לפי אורך של 60 פעם קוטר הברזל, במקרה שהמוטות יהיו בלי אוזניים. חפיות כאלה יש להתקין לסירוגין על מנת למנוע המצאה של חפיה אחת על יד השנייה.

בכל מקרה שבתכניות מופיעות רשימות של ברזלים על מנת להקל על הקבלן את הכנת הברזלים הדרושים להתקנתם בתוך המבנה, יבקר הקבלן רשימות אלה בקפדנות, כדי לבדוק את התאמתן עם התכניות של המבנה. באם רשימת ברזלי זיון אינה מצויה בתכניות, יכין אותה הקבלן על אחריותו.

הקבלן ידאג להוצאת הברזלים ("קוצים") לפי התכנית או לפי הוראות המהנדס במקומות הדרושים. במקרה שהקבלן יסגור את התבניות או ייצור מצב כזה, שביקורת הזיון תהיה בלתי אפשרית או בלתי נוחה, ידרוש המהנדס את פירוק התבניות או גילוי הברזל המותקן והקבלן יפעל בהתאם לדרישה זאת וכל ההוצאות הקשורות בכך תחולנה על חשבון הקבלן.

עובי כיסוי הבטון יהיה 5 ס"מ לפני בטון עם מגע שופכים ו- 4 ס"מ למגע עם איטום בקירות תת"ק.

המהנדס יוזמן ע"י הקבלן 48 שעות לפני מועד הביקורת הזיון באופן שלמהנדס תהיה שהות מספקת לבקר את הזיון, מבלי שהדבר יגרום לעיכובים בהמשך הסדיר של העבודות. לפני כן יודיע נציג הקבלן בכתב כי בדק ומאשר כי הזיון מוכן לבדיקה.

שמירת מידות כיסוי הבטון על הזיון יעשה אך ורק על ידי שומרי מרחק פלסטיים מיוחדים המיועדים למטרה זו. עומק מינימאלי של שכבת הבטון מעל ברזל הזיון יקבע ע"י המתכנן לפי דרישות ת"י פנים וחוף בקירות. מעל ומתחת לזיון ובכל מבני הבטון הבאים במגע עם הקרקע או נוזל.

402.2.11

תפרי עבודה

תפרי עבודה, כלומר בטון חדש על בטון מיציקה קודמת שכבר הספיק להתקשות יורשו רק במקומות המסומנים לכך בתוכניות או במקומות עליהם יורה המהנדס.

תפרי עבודה יוכנו כדלהלן: יש לגמור היציקה בשטח ישר ואופקי וכ- 3-4 שעות אחרי היציקה, בטרם הספיק הבטון להתקשות לגמרי, יש לגרד את פני הבטון במברשת פלדה ולשטפו בסילון מים חזק כדי להרחיק את משקע מי הצמנט ולהוציא את החומר הדק עד כדי הופעת אבני האגרגט הגס על פני השטח.

לפני המשך היציקה יש להרטיב את פני הבטון ולכסותם בשכבת מלט צמנט בעובי של 1 ס"מ אשר יחס הצמנט לחול בו יהיה כמו בבטון הנוצק ללא אגרגט גס.

מנת המים לצמנט במלט זה תהיה גם היא כמו בבטון. את הבטון החדש יש לצקת מיד על שכבת המלט בעודה טרייה.

הפסקות יציקה ותפרים

עטיפת הבטון לצנרת שמתחת למרצף תיעשה ביציקה נפרדת מהמרצף. עטיפת הבטון תהיה למפלס כמסומן בפרטים ורק אח"כ יסודר זיון המרצף.

ככלל, מרצפים יוצקו ביציקה אחת ללא תפרים או הפסקות יציקה. הקירות יוצקו ביציקה נפרדת.

יציקת הקירות תהיה ללא הפסקות וללא תפרים לכל גובהם. הפסקות היציקה שאינן מסומנות בתוכניות טעונות אישור מראש של המפקח לעצם עשיתן, למיקומן המדויק, לפרט האיטום המתאים ולסידור הזיון.

בקירות בטון חשוף חזותי (גמר צבע) תהיינה הפסקות יציקה בהתאם לאפשרויות הביצוע של הקבלן וטעון אישור מוקדם של המפקח. בכל הפסקת יציקה כזו יותקן במרכז הקיר אטם פולימרי בלתי תופח.

אין בשום פנים, להפסיק יציקה במקום שלא נקבע לכך בתוכניות או אושר ע"י המפקח. על קבלן לנקוט בכל האמצעים שיידרשו להבטחת רציפות היציקה כולל החזקה באתר של ציוד ואביזרים נוספים לגיבוי הציוד הדרוש במקרה שזה יתקלקל בעת היציקה, הספקת בטון משני מקורות וכל אמצעי אחר שיבטיח רציפות היציקה.

אם, על אף האמור לעיל, תיווצר בכל זאת הפסקת יציקה, מכל סיבה שהיא, אזי יהיה על הקבלן להמשיך בביצוע לפי הוראות המפקח, כלשונן וללא עוררין, כולל פירוק טפסות, הריסת חלקי בטון שנוצקו, בחלקם או בשלמותם, שימוש בחומרים מיוחדים, וכן כל פעולה אחרת שתידרש ע"י המפקח, כל זאת ללא כל תשלום נוסף.

סידורי היציקה בקירות

בקירות שעוביים 40 ס"מ ומעלה, היציקה תיעשה בצינור גומי בקוטר "4".

רוחב הקיר ועובי שכבת הכיסוי על הזיון משאירים מרווח מספיק כדי להוריד לתוך הטפסות צינור משאבה בקוטר "4".

כדי לאפשר הורדת הצינור יש להקפיד על מרווחים מדויקים של כיסוי הזיון, מיקום הקלמרות שבין הרשתות ומחברי הטפסות באותם קווים אנכיים כדי שלא יפריעו לצינור.

יש להוריד את הצינור עד לגובה 1.5 מ' מהתחתית ולא לשפוך את הבטון מגובה גדול יותר.

בקירות שעוביים מתחת ל- 40 ס"מ ולא מתאפשרת הורדת צינור המשאבה בתוך הקיר או אם ייבחר הקבלן שלא לסכן את הטפסות בהורדת צינור המשאבה לתוכן, תיעשה היציקה דרך "חלונות" בטפסה או צינורות ומשפכים ותוך הקפדה על הנחיו המפרט הבין משרדי בסעיף 02086 – שימת הבטון וציפופו.

הקמת תבניות

402.2.12

יש להביא לאתר תבניות חדשות טרם תחילת ביצוע הקירות בכמות מספקת ליציקה בכל ההיקף ולגובה תפר העבודה הראשון. הקבלן יהיה אחראי לתכנון מערכת התבניות והדפוסים הדרושים לשם קבלת הבטון בצורה ובגודל המסומנים בתוכניות. התבניות תוקמנה באופן שיובטחו חוזקן וקשיחותן וכושרן לעמוד בפני לחץ הבטון הנוזל ובפני שיטות הידוק שונות ללא גרימת דפורמציה כל שהיא, הן בשעת היציקה והן לאחריה.

פני דפנות התבניות, הבאים במגע עם הבטון, יהיו חלקים ונקיים מכל שיירים של בטון יבש וטיט.

את הניקוי יש לבצע לפני קביעת הלוחות במקומם, כדי למנוע הצטברות לכלוך בתוך תחתיות הדפוסים. התבניות תהיינה מיועדות לבטון חשוף כנדרש בסעיף 0208 במפרט הכללי, התבניות לקירות פנים וחוף תהיינה מלבידים בעובי 21 מ"מ לפחות.

במידה ובכל זאת ייווצרו בליטות בגלל רווחים בין הפלטות של התבניות, יש להוריד אותן מיד עם פרוק התבניות על מנת לשמור על החלקות של הקיר הפנימי של הברכה.

קשירת דפנות התבנית בחוטי ברזל מותרת רק בתבניות של אותם הבטונים אשר אינם באים במגע ישיר עם המים או אדיהם. חוטים אלו יהיו מקוטר מספיק בכדי למנוע התנתקותם לאחר גמר היציקה וישוורו ויתמחו היטב. לשם הבטחת הרוחב הדרוש יש להשתמש במקום המתיחה בחתיכות ברזל עגול באורך מתאים, אשר יוצאו בשעת יציקת הבטון בסמוך להם. לקשירת דפנות התבניות של הבטונים הבאים במגע עם מים או אדיהם ולשם קבלת המרווח המדויק בין הדפנות, ישתמש הקבלן במוטות ריחוק מיוחדים העשויים מברזל עגול, ובין המוטות בשני הקצוות המרותכים סלילים מחוט ברזל המשמשים תבריג לברגי מתיחה. בצד הפונה למים יולבש על הבורג בין הסליל לבין התבנית, חרוט (קונוס) בקוטר של 3 ס"מ ובאורך של 3 ס"מ לערך. חרוט זה יוצא בשעת פירוק התבניות והשקע הנשאר ימולא במלט כמפורט בסעיף הדין בגמר פני הבטונים.

הקבלן יורשה להשתמש באמצעים אחרים לקשירת התבניות והבטחת הריווח בין הדפנות בתנאי שיקבל את אישור המהנדס לכך מראש.

כל אמצעי קשירה שישתמשו בהם בתבניות לבטונים הבאים במגע עם מים או אדיהם צריכים להבטיח שבצד המים יהיה במרחק המינימאלי של 3 ס"מ בין כל ברזל שהוא לבין פני הבטון.

דפנות התבניות בינן לבין עצמן והדפוס כולו יוקמו לפי האנכים העקמומיות, השיפועים והמפלסים הנדרשים ויעמדו בפני כל העמסה וזעזוע, ללא אפשרות של התפרצות חלקים בודדים ושל תזוזת הדפוס כולו ממקומו. הלוחות יהיו שטח חלק ואחיד בלי מדרגות ויהודקו זה לזה ללא סדקים וחריצים.

לא ישתמש הקבלן בלוחות שמקצועותיהן אינם מתאימים אחד לשני באופן הגורם היווצרות סדקים ביניהם. סדקים שיישארו במספר מצומצם יסתמו ע"י סרגלי עץ עד לאטימות מלאה של כל שטח הדפנות.

התבניות תסודרנה באופן שיאפשר פרוקן מבלי לגרום לתמוטה של תבניות החלקים השכנים וישאיר את פאות הבטון שלמות וחלקות. בדפוסים בעלי גובה ניכר יושארו פתחים ארעיים בעלי מדות מספיקות אשר יאפשרו יציקת הבטון בצורה שגובה נפילתו לא יעלה על 1.00 מ'. פני הדפנות המקבלים בטון יושקו היטב לפני היציקה.

סמוכות ותמיכות של דפנות אופקיים יישענו על יסודות זמניים באמצעות טריזים אשר יבטיחו אותן בפני תזוזתן בשעת היציקה ויתנו את האפשרות לפרקן תוך תנועה נמשכת. הסמוכות תקשרנה בכוונים שונים עד כדי למנוע את קריסתן.

הקבלן לא יקבל כל תוספת עבור עבוד התכניות בעקמומיות או עבור סידורי תבניות ליצירת פתחים, בליטות וחריצים וכד' בבטון, אלא יכלול את כל ההוצאות עבור עבוד התבניות בכל צורה שהיא במחירי היחידות של הבטונים.

לא יוחל בשום יציקה של בטון בטרם נבדקו ובוקרו התבניות והתמיכות ע"י המהנדס ונמצאו משביעות רצון. דעתו של המהנדס ביחס לתוספת סמוכות וקשרים תהיה מכרעת ללא ערעור, אך אין אישור המהנדס משחרר את הקבלן בשום פנים מאחריותו למידות הדפוסים, המפלסים וליציבות התבניות ותמיכותיהן.

תבניות הקיר : כל התבניות למבנים ההידראולים תהיינה תבניות פח מתועשות. יש למרוח לפני הקמתם בחומר מיוחד, אשר יקבל את אישור המהנדס. לא יורשה השימוש בסולר, שמן מינרלי או חומר אחר, העלול להפריע לקשר בין בטון הקיר לבין בטון מותז או טיח.

תבניות הקיר יוקמו בבת אחת לכל גובהן ובדפנות הפנימיות יושארו פתחים זמניים, אשר יסודרו היקפית והמרחק ביניהם לא יעלה על 2 מטרים. מטרתם היא למנוע הפלת הבטון מגובה אשר עולה על מטר אחד. לפני היציקה ישוחרר הלוח התחתון ביותר של הדפוסים לשם הוצאת הלכלוך שהצטבר בתחתית.

תבניות הגג : הסמוכות והתמיכות של התקרה ישענו על יסודות זמניים באמצעות טריזים אשר יבטיחו אותן בפני תזוזות בשעת היציקה ויתנו את האפשרות לפרקן באופן רצוף. הסמוכות תיקשרנה בכוונים שונים כדי למנוע קריסתן.

402.2.13

פירוק תבניות

התבניות תשארנה במקומן לתקופה שתבטיח מניעת כל נזק העלול להיגרם למבנה הבטון או לצורתו מפרוק מוקדם מדי. לא יפורקו שום תבניות בלי אישור מפורט על כך מהמהנדס, יחד עם זאת יהיה הקבלן האחראי הבלעדי לפירוק התבניות בטרם זמן, והוא יידרש להקים מחדש ועל חשבונו כל חלק מבנה אשר יעורער מסיבה זאת. הפירוק ייעשה ללא תנודות וזעזועים. תקופות הזמן המינימאליות בין גמר היציקה לבין התחלת הפירוק נתונות להלן, אולם המהנדס יוכל להורות על הישארות נוספת של התבניות תמיכותיהן בכל מקרה ומקרה.

צדדים של יסודות המבנה - לפחות 3 ימים לאחר גמר היציקה.

צדדים של קירות המבנה - לפחות 6 ימים לאחר גמר היציקה.

תבניות הגג - לפחות 14 ימים לאחר גמר היציקה.

לאחר פירוק התבניות יבצע הקבלן את עבודות גמר פני הבטונים לפי המפורט מטה.

402.2.14

אשפרת בטון

אשפרת הבטון של משטחי בטון אופקיים – רצפות ותקרות ושל קירות הבטון תבוצע במשך 10 ימים לפחות.

האשפרה תכלול הרטבה רציפה של פני המשטחים האופקיים והקירות על ידי יריעות תיאטקס פרושות על פני הבטון.

אשפרת משטחי הבטון האופקיים תתחיל מיד לאחר החלקת פני הבטון כאשר ברק המים נעלם מפני הבטון. בקירות ישוחררו הקשרים בין התבניות במועד מוקדם ככל האפשר לאחר היציקה עם התקשות הבטון ויוזלפו מים מספר פעמים ביום למרווח הנוצר בין התבניות לבין פני הבטון. לאחר פרוק התבניות תימשך האשפרה באחת השיטות כנ"ל.

על הקבלן להקפיד על ביצוע האשפרה כנ"ל במיוחד בשל תנאי האקלים במקום למניעת סדיקת אלמנטי הבטון ונזילות מים דרכם.

על הקבלן למנות אחראי מטעמו לביצוע האשפורה כנ"ל ולהודיע על מינויו ועל שיטת האשפורה שבחר בה למפקח ולקבל את אישור המפקח לפני התחלת ביצוע יציקות הבטון באתר.
אין לבצע אשפורה באמצעות חומר אשפורה מסוג CURING COMPOUND.

402.2.15 הארקות יסוד

בזמן ביצוע היסודות וקורות היסוד, יש לתאם ולבצע את כל עבודות הארקות היסוד בהתאם לתכניות ולמפרט יועץ החשמל.
ביצוע הארקות היסוד יעשה ע"י הקבלן ובאחריותו. עבור ביצוע הארקות היסוד בכללותה לא ישולם לקבלן בנפרד ועליו לכלול את עלות הביצוע והחומרים הדרושים במחירי היחידה השונים לבצוע המבנה.

402.2.16 גירועים וחורים

רק אותם גירועים וחורים בבטון, בקירות, בתקרות, בקורות או ברצפות אשר יוזמנו לאחר יציקת הבטון, מבלי שהייתה אפשרות להשאיר מקום עבורם בתוך התבניות, ייקדחו וייחצבו ע"י קומפרסור למדות המדויקות והמינימאליות שתידרשנה. מוטות ברזל הזיון בשטח החורים ירתכו במבער אוטוגני, רק לפי הוראות המהנדס. כל חציבה יתרה תמולא על חשבון הקבלן. תערובת הבטון למילוי כנ"ל תקבע ע"י המהנדס במקום.

בכל מקרה יקבע גודל הפתחים והחורים ועומקם ע"י המהנדס, כך שתתקבל עטיפה מספיקה ונוחה לחיזוק העוגנים בתוך המבנים.

לאחר גמר הקדיחה והחציבה ייושרו הקצוות והמקצועות של הפתחים במלט צמנט, ויוחלקו בכף ברזל עד לקבלת פינות ושטחים חלקים וישרים בכל הכוונים, באופן שתהיה התלכדות עם השטח הסמוך לפתחים.

402.2.17 סיבולות

סטייה מעובי הקיר $2 + \text{ס"מ}$, $0 - \text{ס"מ}$
סטייה מעובי הרצפה $1 + \text{ס"מ}$, $0 - \text{ס"מ}$
סטייה מעובי גג $0.6 + \text{ס"מ}$, $0 - \text{ס"מ}$
סטייה מהשיפוע הדרוש ברצפה $0.5\% + 0.5\% -$

402.2.18 גמר פני הבטון ותיקונים בבטון

1. סגרגציות מקומיות

- א. יש לסתת את הבטון עד לעומק שמתקבל בטון ללא סגרגציה (עומק מינימלי 2 ס"מ).
- ב. בעומק עד 6 ס"מ יש לישם סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס"מ לפי הוראות היצרן.
- ג. בעומק גדול מ-6 ס"מ יש לצקת מתערובת בטון שתכלול את הרכב תערובת הבטון המאושרת לקירות שבה תוחלף שליש מכמות המים בתערובת בסיקה לטקס סופר כלומר כאשר כמות המים בתערובת המקורית 150 ליטר למ"ק בטון יהיו הכמויות בתערובת ליציקת הנ"ל 100 ליטר מים + 50 ליטר סיקה לטקס סופר.
יש לדאוג לדחיסה טובה של החומר תוך ויברציה בעת היציקה.
יש להביא בחשבון שריכוז לטקס כנ"ל מעכב את התקשות הבטון

ולכן יתכן וידרש לפרק את התבניות לאחר 2-3 ימים.

יש לבצע אשפורה לאחר היציקה לפי המפרט תוך הקפדה על הרטבה רציפה ממועד גמר היציקה עד לפרוק התבניות ולהמשיך באשפורה לפחות 8 ימים לאחר פרוק התבניות.

ד. בכל מקרה שבסיתות מגיעים למוטות הזיון בקיר יש להמשיך ולסתת עד לעומק 2 ס"מ מאחורי מוטות הזיון, לצבוע בצבע נגד חלודה מסוג סיקה טופ 110 ולישם/לצקת לפי סעיפים ב' או ג' הנ"ל.

2. סדקים ברוחב גדול מ-0.1 מ"מ

א. ביצוע חריץ לאורך הסדק ברוחב מינימלי של 6 מ"מ ובעומק 30 מ"מ מכל צד של הקיר.

ב. ניקוי החריץ מאבק וישום סיקדור 31 באמצעות שפכטל בתוך החריץ (לאחר ערבובו לפי הוראות היצרן) לכל עומק החריץ.

3. סתירת חורים קוניים לברגי תבניות

א. חורים בצד הקיר הפנימי הבא במגע עם מים יסתמו ע"י סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס"מ לפי הוראות היצרן עד לעומק 2 ס"מ מפני הבטון.

מעל הנ"ל יבוצע איטום סיקה פלקס PRO3WF לפי הוראות היצרן.

ב. חורים בקירות חיצוניים בצד הקיר החיצוני יסתמו ע"י סיקה רפ פאור בשכבות בעובי 2 ס"מ.

4. כיסוי בטון קטן מ-5 ס"מ בקיקר

במקומות בהם כיסוי הבטון על המוטות היוצאים כקוצים מהקיקר קטן מ-5 ס"מ יש לסתת בקיקר חריץ בעומק 7 ס"מ לכל גובה הקיקר, להטות את מוטות

הזיון ממפלס פני הרצפה כך שיתקבל כיסוי בטון של 5 ס"מ ולמלא את החריצים בתערובת בטון לא מתכוץ מסוג סיקה גראוט 214 עם תוספת לטקס סופר לתערובת שבה 1 ליטר לטקס סופר יחליף 1 ליטר מים הכל לפי הוראות הישום של גילאר. היציקה תבוצע כנגד תבנית בדופן הפנימית של הקיקר.

402.2.19 מבחן לאטימות המבנה

כל מבנה הידראולי (המכיל נוזלים) ייבדק במבחן אטימות כמתואר להלן:

אחרי שהושלמה יציקת המבנה למתקנים השונים והבטון קיבל את החוזק הדרוש, (לאחר 28 יום) אולם לפני ביצוע האיטום החיצוני והמילוי החוזר, ינקה הקבלן ויסיר את כל הלכלוך מהקירות, הרצפה וחלקי הבטון האחרים, יסתום בסתימות זמניות את הפתחים במבנה וימלאו במים עד לרום פני מים מקסימלי מתוכנן בקצב של לא יותר מ-2 מטר גובה ב-24 שעות. המבנה יעמוד מלא מים במשך 7 ימים כדי לאפשר ספיגת המים בבטון. אם בתקופה זו יתגלו דליפות, יתוקנו מקומות הדליפה אף אם יהיה צורך לרוקן את המבנה מהמים ולמלאו מחדש אחרי ביצוע התיקונים.

בתום התקופה של 7 ימים, או אחרי ביצוע התיקונים, אם היו כאלה, יימדד המפלס המדויק של פני המים ויירשם ע"י המהנדס.

אחרי תקופה נוספת של 14 יום יימדד שוב מפלס פני המים. אם הפסדי המים בין שתי המדידות לא יעלו על הפסדי ההתאיידות לפי קביעת המהנדס, ייחשב המבנה כאטום לחדירת מים. הפסדי התאיידות יימדדו במיכל אטום מלא מים המושקע בתוך מי המבנה העומד במבחן.

עם ירידת פני המים במבנה תראה על הפסדים מעל הפסדי ההתאיידות, יבדוק המהנדס את פני השטח החיצוניים של המבנה ויסמן את כל המקומות שנתגלתה בהם רטיבות, סימני נזילה או חלחול. הקבלן ירוקן את המים מהמבנה, יתקן את כל המקומות הפגומים והמבנה יעמוד במבחן אטימות נוסף של 14 יום כמתואר לעיל.

מבנה לא ייחשב כגמור ומאושר ע"י המהנדס עד אשר המקומות שתוקנו יהיו אטומים בהחלט לשביעות רצונו של המהנדס.

אם אחרי שלושה ניסויים וביצוע התיקונים כנ"ל לא ישיג הקבלן את אטימותו המוחלטת של המבנה, יידרש הקבלן לטיח את פנים המבנה במקומות הנזילה לפי הוראות המהנדס, בטיח הידרולי מסוג THOREXAL.

רק אחרי שהמהנדס קיבל ואישר שהמבנה עבר בהצלחה את מבחני האטימות, יורשה הקבלן להתחיל בציפוי החיצוני של הקירות התת-קרקעיים כמפורט בסעיף 403.1.2 ולאחריו המילוי החוזר.

המים שישמשו למבחנים ינוקזו למקומות עליהם יורה המהנדס. בזמן הרקת המבנה יאחז הקבלן בכל האמצעים כדי להגן על עבודות העפר והעבודות האחרות המבוצעות באתר ולמנוע מהן כל נזק או פגיעה, לשביעות רצון המהנדס. למען הסר ספק, אספקת מים שפירים לביצוע מבחן האטימות בכל השלבים וכן הצנרת, משאבות ושכ"ט יהיו ע"י הקבלן, באחריותו ועל חשבונו הבלעדי.

המים לביצוע המבחן

הקבלן יעשה על חשבונו את כל הסידורים הדרושים להעברת המים, אגירתם, מילוי המבנים, הרקתם, ניקוז המים בתום המבחן, לרבות שאיבה במידת הצורך.

בתום מבחני האטימות ינוקזו המים ששימשו למבחנים למקומות עליהם יורה המהנדס. בזמן הרקת הבריכה יאחז הקבלן בכל האמצעים כדי להגן על עבודות העפר והמתקנים הקיימים או המבוצעים באתר או מחוצה לו ולמנוע מהם כל נזק או פגיעה, לשביעות רצון המהנדס.

אחריות הקבלן לאטימות המבנים

אטימותו המוחלטת של המבנה הוא אחד התנאים ההכרחיים לקבלת תעודת השלמה. הקבלן יהיה אחראי אחריות גמורה לאטימותו של המבנה, ויתקן על חשבונו את כל הליקויים אשר יתגלו בעת מבחן האטימות.

במקרה ולאחר שלושה מבחנים וביצוע כל התיקונים לא ישיג הקבלן את אטימותו המוחלטת של המבנה, ייחשב הדבר כהפרת החוזה מצד הקבלן, והמזמין יהיה רשאי להפעיל נגד הקבלן את כל סעיפי החוזה המתאימים על מנת לכסות את הנזקים שייגרמו לו כתוצאה מכך.

402.3	<u>מבנים "יבשים" וחלקים "יבשים" במבנים ההידראוליים</u>
402.3.1	<u>כללי</u> מבני שרות ותפעול אלו מבנים או חלקם המשמשים לאכסנה, תפעול, פיקוד ומנהלה. כל אותם מבנים תבוצענה עבודות הבניה בהתאם למפרט להלן.
402.3.2	<u>סוגי הבטון</u> כל הבטונים יהיו בטון מובא לפי ת"י 601. סוגי הבטון הנדרשים באלמנטים השונים יהיה ב- 30 עדש סומך S-6. בחגורות סוג הבטון יהיה ב- 20.
402.3.3	<u>תעודת משלוח לבטון מובא</u> על הקבלן להציג למפקח כל תעודת משלוח מכל הובלת הבטון המובא, מיד עם הגיעה לאתר ובטרם תחל היציקה. לאחר קבלת אישור המפקח להרכב הבטון תחל היציקה.
402.3.4	<u>הפסקות יציקה</u> הפסקות יציקה בלתי מתוכננות ושהקבלן מעוניין לבצע טעוניהם אישור המפקח בתיאום עם המהנדס. מחיר הבטונים יכלול את כל הפסקות היציקה הדרושות, ביצוע השקעים השונים בהפסקות, הוצאת הקוצים דרך התבניות וכו'.
402.3.5	<u>עובי כיסוי הזיון בתקרות</u> עובי כיסוי הזיון יהיה בהתאם לאמור בסעיף 02075 במפרט הכללי. ברצפות תלויות ובתקרות עובי כיסוי הבטון לא יהיה גדול מ- 2 סמ'. כדי להגיע לעובי הכיסוי הנדרש הברזלים יוגבהו על ידי שומרי מרווח מתאימים.
402.3.6	<u>תיקונים בבטונים</u> תיקונים בבטונים יבוצעו בהתאם לנדרש בפרק 02096 במפרט הכללי, רק לאחר גמר השלד. א. הרכב הטיט לתיקוני בטון לא קונסטרוקטיבי יהיה: 1 דלי צמנט 1 דלי חול זיפזיף 1 ליטר דבק אקרילי או SBR יש להקפיד על אשפרה רצופה במשך 3 ימים. ב. הרכב הטיט לתיקוני פגמים בבטון המגלים את הזיון יהיה לפי מפרט מיוחד שינתן ע"י המפקח לאחר בדיקת הפגמים. ג. תיקונים הדורשים הריסות אלמנטי בטונים לפי החלטת המפקח יבוצעו מיידית.
402.3.7	<u>גמר פני בטון בשטחים המיועדים לקבלת איטום</u> גמר פני הבטונים בשטחים המיועדים לקבלת איטום כגון קירות מרתף וכו' יהיו חלקים. הטפסות יהיו ללא פגמים, חלקים ונקיים. התבניות תהיינה אטומות, במידה ויהיו חריצים בין הלוחות הם יסתמו בסרטי דבק למניעת נזילה של מי צמנט.

במידה ויווצרו בליטות בטונים הם ילוטשו בדיסק, שקעים בבטונים ימולאו בטיט צמנט 1:1 עם דבק אקרילי.
לא תשולם לקבלן תוספת עבור יצירת בטונים חלקים כאמור לעיל, על הקבלן לכלול זאת במחירי הבטונים.

402.3.8

דיוק הביצוע

דיוק וסיבולות יהיו לפי דרגה 7 כמוגדר בת"י 789.
סיבולת לעבודות בטון יצוק באתר תהיינה בהתאם לטבלה הבאה:

מס'	תאור העבודה והגדרת הסטייה	בתחום שבו נעשתה הסטייה	גודל הסטייה המקסימאלי
1.	סטייה מקווי המבנה לעומת התכניות ובמצב הדדי שבין חלקי מבנה	5 מ' 10 מ' ועוד 25 מ' 25 מ' ויותר	5 מ"מ 10 מ"מ 15 מ"מ
2.	סטייה מהאנך בקווים ובשטחים של קירות ועמודים	3 מ' 5 מ' ויותר	5 מ"מ 10 מ"מ
3.	סטייה מהמפלס או מהשיפוע המסומן	3 מ'	5 מ"מ
4.	סטייה בגודל או במיקומם של פתחים ברצפות, תקרות וקירות		10 מ"מ
5.	סטייה בעוביים של רצפות, תקרות ומבנים דומים, חתכים של קורות ורצפות יצוקות על הקרקע	מינוס פלוס	5 מ"מ 10 מ"מ

במידה ותתגלה סטייה הגדולה מאלה שהוגדרו לעיל, יהיה על הקבלן לשאת בכל ההוצאות הכרוכות בתיקון כולל הריסת מבנים שנוצקו ויציקתם מחדש.

402.6

אופני מדידה ותשלום**כללי**

מלבד האמור אחרת, תהיה המדידה לתשלום עבור עבודות הבטון לפי פרק 02 במפרט הבינמשרדי ועבור עבודות בניה לפי פרק 04 במפרט הבינמשרדי.

איטום תפרים

עבור איטום תפרים מכל סוג שהוא לרבות אספקת חומרים נדרשים לאיטום, לא ישולם לקבלן בנפרד ומחיר האיטום יהיה כלול במחיר התפר.

תבניות

מחיר הבטון כולל את מחירי התבניות כפי שנדרש במפרט המיוחד.

קביעת אביזרים שונים בבטון

קביעת אביזרים שונים בבטון כגון: צנרת מעברים וכו', לרבות אספקתם והתקנתם, אם לא נכללו בכתב הכמויות יהיו כלולים במחירי הבטונים השונים ולא ישולם עבורם בנפרד.

הארקות יסוד

יבוצעו ע"י הקבלן במסגרת חוזה זה ויש לתאם את כל יציקות הכלונסאות וקורות בהתאם לכך ללא תוספת תשלום.

בדיקת אטימות

מחירי הבטונים במבנים המכילים מים, שפכים, בוצה כוללים את מחיר בדיקת האטימות הנדרשת במפרט המיוחד, לרבות אספקת המים ומילוי המבנה במים.

בניית בלוקים

המחיר כולל את כל הדרוש להרכבה מושלמת של עבודות הבניה. כמו אספקת הבלוקים, טיט, עבודה וכו'. המדידה תהיה במ"ר נטו.

פרק 403 – עבודות איטום, ציפוי מגן, טיח

כל עבודות האיטום תבוצענה כמפורט בפרק 05 של המפרט הכללי.

403.01 כללי

- א. פרק זה של מכרז/חוזה מתייחס לביצוע עבודות איטום במבנה.
- ב. עבודות האיטום יבוצעו בהתאם למפרט, כתב הכמויות, התכניות המצורפות, התקנים הישראליים ותקנים אחרים כמצוין במפרט. כמו כן יבוצעו העבודות בכפיפות להוראות הכלולות בחוקים, צווים או תקנות בני תוקף מטעם כל רשות מוסמכת, אשר הפיקוח עליהן או על כל חלק מהן הוא בתחומי סמכותה הרשמית.
- ג. כל עבודות האיטום יבוצעו ברמה מקצועית גבוהה ע"י בעלי מקצוע מעולים החייבים באישורו המוקדם של המפקח.

403.02 רציפות שכבות האיטום

הקבלן ידאג לשמירה על רציפות שכבות האיטום ובכל מקרה שהדבר לא בא לידי ביטוי בתכניות ו/או במפרט ו/או בכתב הכמויות, יביא הדבר בעוד מועד לידיעת המהנדס. במסגרת רציפות שכבות האיטום תובטח חפיה של 10 ס"מ לפחות בין השכבות כל עוד לא נדרש או אושר אחרת.

403.03 אחריות הקבלן

- א. הקבלן אחראי לטיב העבודה, החומרים ואיטום מוחלט של חלקי המבנה שצופו בשכבות אוטמות בפני חדירת רטיבות לתקופה של 10 שנים מיום מסירת המבנים. במשך תקופה זו יתקן הקבלן כל נזק העלול להיגרם לעבודות האיטום. פרט לנזקים שנגרמו מסיבות שאינן קשורות בטיב עבודות האיטום וזאת לפי קביעתו הבלעדית של המזמין או בא-כוחו.
- ב. הקבלן יבצע את כל התיקונים לשביעות רצונו המלאה של המזמין או בא-כוחו ובתאום עמו.

אחריות לאיטום בריעות ביטומניות

תקופת האחריות לטיב האיטום (לטיב החומר ולטיב הבצוע) תהיה למשך 10 שנים. האחריות תכלול תיקון כל נזילה שתתגלה, וכן תיקון או פיצוי על כל נזק שייגרם למבנה לתכולתו עקב נזילות.

האחריות תכלול את הערבויות הבאות:

- א. שטר בטחון אישי של הקבלן בגובה 100% מערך העבודה למשך 10 שנים.
- ב. ביטוח צד ג' לנזק עקיף למבנה ו/או לתכולת המבנה.

403.04 ניסיון מקצועי של קבלן האיטום

כל עבודת האיטום יבוצעו ברמה מקצועית גבוהה על ידי בעלי מקצוע מעולים החייבים באישורו המוקדם של המפקח. על הקבלן להגיש את המסמכים הבאים:

1. תעודה שעבר השתלמות והוא בקיא בתהליכי ונוהלי עבודה עם חומר האיטום מהסוג הנדרש במכרז/חוזה זה (התעודה תהיה מטעם התאגיד המייצרת ו/או המשווקת את חומר האיטום).
2. מסמכים המעידים על נסיון מוצלח קודם של 3 שנים לפחות בתחום זה.
3. תעודת הסמכה אוטם מורשה בתוקף.
4. תעודות ממכון התקנים (או מכון בדיקה זהה לו), המעידות שחומרי האיטום עונים לדרישות המפרט. התעודות יהיו בתוקף שנתיים מיום הוצאתם.
5. מפרטי ביצוע מומלצים ע"י יצרן היריעות על כל נספחיהם.

403.05 איטום רצפות בחם

העבודה תבוצע לפי הפירוט הבא :

- א. פרישת יריעות פוליאטילן בעובי 0.3 מ"מ ע"ג מצע החצץ, כולל חפיות של 10 ס"מ לפחות.
 - ב. יציקת רובד בטון רזה בעובי 5 ס"מ בהתאם למסומן בתוכניות מוחלק היטב ומוכן לקבלת שכבות האיטום. ניתן לישם את האיטום שלהלן מעל הבטון הרזה מיד לאחר התקשותו כשניתן לדרוך עליו.
 - ג. איטום בחם מתחת לרצפות הבטון על גבי רובד הבטון הרזה הנ"ל כמפורט להלן :
 1. מריחת שכבת יסוד מפרימר 474GS בשעור 0.25 ק"ג/מ"ר מעל פני רובד הבטון הרזה כשהוא במצב מוחלק ויבש.
 2. מריחת שכבת ביטומן אספלטי מנופח חם 25/75 בשיעור 1.50 ק"ג/מ"ר.
 3. פרישת שכבת יריעות רשת זכוכית אינטרגלס או ש"ע מאושר תוך חפיות של 10 ס"מ.
 4. מריחת שכבה שניה של ביטומן אספלטי כנ"ל.
 5. פרישת שכבת יריעות רשת כנ"ל כשהיא מוזזת במחצית רוחב היריעה כלפי השכבה התחתונה תוך חפיות של 10 ס"מ.
 6. מריחת שכבה שלישית של ביטומן אספלטי כנ"ל המכסה בצורה מושלמת את שכבת יריעות הרשת.
 7. פרישת שכבת לבד ביטומני מס' 4 מעל הנ"ל להגנת האיטום.
- יש להקפיד על כך שברזלי הרצפה יונחו מעל שומרי מרחק ולא יונחו ישירות מעל שכבות האיטום גם לא לפרקי זמן קצרים.

403.06 איטום הקירות התת קרקעיים בחם

איטום פני הקירות החיצוניים התת-קרקעיים יבוצעו בשכבות כמפורט בסעיף 05.05, (ללא שכבת הלבד הביטומני). על השכבה האחרונה של הביטומן החם יודבקו לוחות "קל-קר" בעובי 3 ס"מ מסביב. איטום הקירות יבוצע רק לאחר בדיקת האטימות.

403.07 איטום גגות**בידוד ושיפועים על ידי בטון קל**

הבידוד התרמי ושיפועי הגגות יבוצעו מבטון קל במשקל מרחבי של 1,200 ק"ג/מ"ק בהתאם למפלסים המסומנים בתכנית הגג. מחיר הבטון קל כולל רשת זיון עליונה בכמות של 1.8 ק"ג/מ"ר לפחות. שטח הפנים של הבטון קל חייב להיות ללא בליטות ושקעים ונקי מלכלוך ואבק. במידה והבטון קל לא יענה לדרישות החוזק והשיפועים, יחויב הקבלן לצקת על חשבונו "מדה" מטיט צמנט על פני כל שטח הבטון קל בעובי של 3 ס"מ לפחות בהרכב 1:4 (חול:צמנט) עם רשת זיון בכמות הנ"ל. העובי המינימלי של הבטון קל ליד המרזבים יהיה 4 ס"מ. יוקפד על אשפורה נאותה של הבטון קל כדי לקבל את החוזק הנדרש.

רולקה ומעקות

לאורך היקף המעקות והגבהות אנכיות אחרות מעל הגג תבוצע יציקת רולקה מבטון במידות 6/6 ס"מ כמפורט בתכניות. צידם הפנימי של המעקות הבא במגע עם שכבות האיטום מעל לרולקות חייב להיות ישר, חלק, ללא בליטות, חוטי קשירה ונקי מאבק ולכלוך. כדי להבטיח את התנאים האלה יש לצקת את המעקות בתבניות אשר צידן הפנימי עשוי דיקט במצב טוב. הקבלן יחויב לתקן על חשבונו כל ליקוי שיתגלה בשטח הפנים של המעקות, כולל טיח מלא בעובי עד 10 ס"מ במידה ושטח הפנים של המעקה לא יתקבל על ידי המפקח. 7 ימים לפני התחלת עבודות האיטום על הקבלן לקבל את אישור המפקח בכתב על התאמת השטח לביצוע עבודות האיטום.

בדיקת אטימות שכבות האיטום מעל גגות המבנה

בדיקת שיפועי הגגות ואטימות השכבות הנ"ל תעשה ע"י הצפתו בכל שטחן במים בגובה של 5 ס"מ לפחות במשך 48 שעות, אולם רק לאחר יישום שכבות המגן המתוארות במפרט. המפקחיהיה רשאי להאריך תקופה זאת עד לשבוע ימים על חשבון הקבלן. ההצפה כוללת את כל הסידורים הכרוכים בכך כגון: יציקת מחסום למים בשולי התקרות ואטימת המרזבים. אם יתגלו ליקויים בממברנת האיטום, יחוייב הקבלן לתקנם על חשבונו ולחזור על ביצוע בדיקת ההצפה כמתואר לעיל עד שהבדיקה תהיה לשביעות רצונו של המפקח. מהנ"ל משתמע שלאחר ביצוע בדיקת ההצפה, כל ליקוי במערכת האיטום יחייב הסרת שכבת המגן לפחות חלקית, דבר הכרוך בהוצאה ניכרת לקבלן, אשר צריך לדאוג בעוד מועד לביצוע עבודות האיטום ברמה נאותה, כדי שההצפה רק תאשר שאין חדירות מים למבנה. הקבלן לא יקבל כל תשלום שהוא בגין הבדיקות הנ"ל. מחיר בדיקת האטימות הנ"ל כלולה במחירי היחידה של איטום הגגות. במידה ויתגלו כוסי אויר, על הקבלן להסיר את שכבות האיטום ולתקנם במקומות הליקויים על חשבונו בהתאם להוראות המפקח.

שמירה על שלמות שכבות האיטום

כל עוד לא כוסו שכבות האיטום בשכבות מגן, יוחזקו שכבות האיטום במצב של נקיון מוחלט ולא יעשה מעליהם שימוש מכל סוג שהוא ובכלל זה יאסר לחלוטין מעבר עובדים מעל שכבות איטום אופקיות כל עוד לא כוסו בשכבות מגן. גם לאחר השלמת שכבות המגן אין לעשות בשטחים שימוש העלול לפגוע בשכבות האיטום כגון מעבר ציוד מעל שכבות המגן.

איטום גגות ביריעות ביטומניות על מצע בטון קל

שלבי העבודה :

1. הכנת שטח פני הגג והמעקות כמפורט בסעיף 05014 של המפרט הכללי מיושם בהתאמה לשטחי פני הגג.
2. פריימר ביטומני כגון "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום", על כל השטח, כולל הרולקות. המתנה ליבוש ולא יותר מ-48 שעות.
3. שכבת ביטומן מופח 85/40 בכמות של 1.5 קג/מ"ר על כל השטח בין המעקות.
4. יצירת שיפועים, מצע בטון קל, בצפיפות 1200 ק"ג/מ"ק, חוזק לחיצה 4 מגפ"ס כמפורט לעיל.
5. רולקות מעוגלות 6/6 ס"מ לאורך תפר המפגש בין המישור האופקי להגבהות. הרולקה מטיט צמנטי מושב בערב אקרילי.
6. לאחר יבוש הרולקות, ייושם פריימר ביטומני כגון "פריימקוט 101" מתוצרת "ביטום" על כל השטח כולל הרולקות. יש להקפיד על יישום הפריימר מעל הרולקות, עד אף המים. להמתין לייבוש ולא יותר מ-48 שעות.
7. איטום הרולקה ביריעת חיזוק ביטומנית. היריעה תהיה מסוג, SBS/5/R חול ותולחם לגג ולמעקה. רוחב הרצועה 25 ס"מ.
8. הלחמת השכבה הראשונה של יריעות ביטומניות. היריעה תהיה מסוג, SBS/5/R חול. היריעה תגיע, באמצעות רצועת חיפוי, עד 10 ס"מ מתחת לאף המים.
- יש להקפיד על חפיפה של 10 ס"מ לפחות בין שתי יריעות סמוכות ועל הלחמה מלאה של היריעות לתשתית הבטון.
9. הלחמת השכבה השנייה של יריעות ביטומניות. היריעה תהיה מסוג SBS/5/R אגרגט מינרלי בהיר טבוע בפני היריעה העליונים. יריעה זו תעלה, באמצעות רצועת חיפוי, על פני המעקות כ - 10 ס"מ מעבר ליריעה הראשונה - עד לאף המים.
- בעת יישום השכבה השנייה יש להקפיד כי החפיות בשכבה זו יוזזו כחצי רוחב היריעה יחסית לחפיות שבשכבה הראשונה. ההלחמה בכל השטח.
10. קיבוע היריעות למעקות ע"י פרופיל אלומיניום ודיבלים. המרחק בין הדיבלים לא יעלה על 30 ס"מ.
11. מריחת מסטיק כגון "אלסטיק 244" על קצה היריעות מתחת לאף המים.
12. פרישת יריעות בד גיאוטכני במשקל 400 גרם/מ"ר להגנה על האיטום.
13. פזור אגרגט פוליה רחוף בקוטר 2 ס"מ מעל היריעות הנ"ל בשכבה בעובי 5 ס"מ.

403.08 עבודות איטום וציפוי מגן לקירות במבנים הידראוליים**403.08.01 טיח-צמנט חלק****א. כללי**

טיח צמנט יבוצע על כל חלקי המבנה הגלויים כולל 20 ס"מ העליונים שמתחת לפני הקרקע הסמוכה ובכל מקום שיסומן בתוכנית. הטיח יכלול חומר איטום כגון "דבקס" תוצרת כרמית או שווה ערך שיקבל את אישור המהנדס.

הטיח יהיה מצמנט נקי ללא תוספת סיד.

החול המנופה יעורבב היטב עם הצמנט ורק אחרי ערבוב טוב של החמר יוספו המים ויעורבבו היטב. מלט זה יוכן רק בכמויות מספיקות ל- 1/2 שעה של עבודה.
את הטיח יש להשקות 3 פעמים ביום במשך 3 ימים רצופים אחרי עשייתו. כמו כן יש להגן עליו בפני קרני שמש ישירות בין בזמן עשייתו, ובין בתקופת ייבושו.

לבצוע שכבה ראשונה יש לשטוף ולנקות היטב את השטח מאבן ומכל זוהמה, שכבה זו תיעשה בהתזה, השכבה תכסה היטב את כל השטח.

השכבה השנייה תבוצע 24 שעות לאחר גמר בצוע השכבה הראשונה. יש לעבדה כך שיתקבל שטח גס ומחוספס.

השכבה השלישית העליונה תבוצע 18-24 שעות לאחר גמר השכבה השנייה כחצי שעה לפני הטיוח יש להרטיב את השטח במים. שכבה זו יש למרוח בעובי של 2-3 מ"מ ע"י "פצה" רחבה.

כרבע עד חצי שעה לאחר המריחה יש לשפשף במשפשפת-לבד (פילץ). אחרי שעתיים בערך יש להחליק במטלית רכה ויבשה, בכדי להוריד את הגרגירים אחרי השפשוף.

יש להגן על הטיח מפני קרני שמש ישירות, הן בזמן הביצוע והן בזמן ההתקשות. ביצוע הטיח יהיה לא לפני 14 יום מגמר יציקת הבטונים.

פינות יש לעגל ברדיוס 4 ס"מ.

לצורך שיפור עבירות והדבקות של הטיח, יש להשתמש במוסף ב.גי. בונד המתאים להנחיות היצרן או שווה ערך.

ב. טיח צמנט שלוש שכבות

בכל הקירות, התקרה והרצפות של המבנים ההידראוליים, לרבות מישורים אנכיים ואופקיים, יבוצע טיח צמנט חלק בלתי חדיר, בשלוש שכבות, בעובי 20 מ"מ כדלקמן:

שכבת-ההתזה (יסוד) ממלט-צמנט בעובי כ- 3-5 מ"מ תכלול 1 חלק צמנט ו-3 חלקים חול גס.

שכבת-הגס ממלט-צמנט בעובי 13-15 מ"מ תכלול 1 חלק צמנט ו-3 חלקים חול גס.

שכבת-הדק ממלט-צמנט בעובי 2-3 מ"מ ו. תכלול 1 חלק צמנט ו-2 חלקים חול דק-סוכרי.

תערובות אלה יכילו את המוסף הנ"ל להגברת אטימות, הטיח יעובד תוך יצירת עיבוד מעוגל (רולקות) בחיבור בין המישורים האופקיים והניצבים.

טיח אשר ייצבע כמפורט בהמשך לא יהיה חלק.

403.08.02

ציפוי מגן אפוקסי (קירות פנימיים, ריצפה ותקרה)

ציפוי מגן לבטון וטיח יבוצעו בשטחים הבאים במגע עם מי הביוב או מי קולחים ומי נטל שונים באתר וכמוגדר ע"י המהנדס בטבלת עבודות הגמר.

הציפוי יבוצע ע"י צוות מיומן המוכר ומומלץ ע"י היצרן, היצרן יחתום על ערבות לשלוש שנים לעמידות הציפוי.

א. הכנת פני הבטון

לפני ביצוע הציפוי יעבור הבטון הבשלה תוך תקופה של 30 יום בטמפרטורה של 20 מעלות צלסיוס לפחות. תקופת הבשלה זו דרושה לקבלת קושי נאות, הקטנת האלקליניות על פני הבטון וכדי לאפשר התאדות עודף המים העלול לגרום בלחץ האדים, להתהוות בועות.

לפחות 2 מ"מ העיליים של הבטון יהיו יבשים לחלוטין לפני התחלת הציפוי.

במקרה של ספק ליובש השטח, יש לקבוע את הרטיבות לפי הוראות היצרן.

לפני תחילת ביצוע הציפוי השטח חייב להיות נקי, חופשי מחלב צמנט ומזיהום כימי, בעל חיספוס מתאים ליצירת קשר מכני עם הציפוי המושם. אבק, לכלוך ובכל חומר זר אחר יוסרו מעל פני השטח: ע"י מברשת פלדה ע"י נשיבת אויר יבש וחופשי משמן או ע"י סילון חול. חלב צמנט יוסר ע"י סילון חול או איכול בחומצה כמתואר להלן: בכל מקרה לא יותר שימוש בחומצה אם הותקנה צנרת הפלדה או חלקים ממנה.

כל זיהום כימי יוסר מעל פני שטח הבטון. שמנים וגריז יוסרו על ידי דטרגנט ושטיפה יסודית וחוזרת בזרם מים ע"י אדים או ממיס בהתאם להוראות היצרן. חיספוס השטח יהיה בהתאם לצבע היסוד שמשתמשים בו, לפי הוראות היצרן. שטח נקי חופשי מחלב צמנט ובעל חיספוס מתאים לציפוי יושג בדרכים הבאים: שטחים אופקיים - יחוספסו ע"י איכול בחומצה או בעזרת סילון חול. שטחים אנכיים - יחוספסו על ידי סילון חול.

חיספוס בסילון חול יבוצע ע"י סילון החול שיופעל בתהליך יבש, סילון החול יופעל ממרחק מתאים משטח הבטון ובתחום הזווית הדרוש, כדי לקבל תוצאות משביעות רצון.

מילוי בועות וכיסי אויר ושקעים הנמצאים על פני הבטון, יבוצע אחרי הטיפול בשטח לפי המתואר לעיל, יש לבצע ציפוי בפריימר "אפיקטלק" שקוף ואח"כ החלקת השטח ומילוי השקעים והחומרים בתערובת "אפוקסי" 308 עם "תוספת T", תוצרת טמבור בעזרת מריט (שפכטל), יש להקפיד על הוראות היצרן בבצוע פעולה זו.

לפני ביצוע שכבת הפריימר יבטיח הקבלן כי פני הבטון יהיה חופשי מכל חומר זר כגון: חתיכות עץ, חוטי קשירה על התבניות, מוטות או ברגי חיזוק עד לעומק של 20 מ"מ לפחות.

- ב. ציפוי שטחים במגע עם מי ביוב
לאחר השלמת העבודות כמפורט לעיל יצופו כל השטחים הבאים במגע עם שפכים (פני הקירות, הרצפה והתקרה של התא הרטוב, תעלות, מסננים, תא מגע וכד' ותא הסגרים) בפריימר "אפיקטלק" שקוף תוצרת "טמבור" או שווה ערך שכבה אחת בעובי מינימאלי של 15 מיקרון ועליו שתי שכבות זהות של "אפוקסי 308" תוצרת "טמבור" או שווה ערך, בעובי מינימאלי של 200 מיקרון לכל שכבה, או כל חומר שווה ערך איכותי שיאושר ע"י המהנדס בתנאי שהוא בעל התנגדות כימית ועמידות בפני שחיקה מתאימה.
הציפוי יעשה על הבטון החלק ולכן החומר צריך להיות בעל "הדבקה" גבוהה לבטון חלק. החומר יהיה בהתאם למפרטים והוראות היצרן.

איטום תפרי הפסקת יציקה

403.09

איטום תפרי הפסקת יציקה בין רצפה לקירות

איטום תפרי הפסקת יציקה בין רצפה לקירות ב"קיקר" יבוצע ע"י 2 מרכיבי איטום:

- א. הצמדת רצועות עצר כימי מסוג סיקה סוול 2507 במרחק שלא יפחת מ-8 ס"מ מפני הבטון הפנימי. מתחת לרצועת העצר הכימי ומעל פני הבטון יש לישם משחת סיקה סוול.
- ב. רצועות פי.וי.סי, פנימי ברוחב 24 ס"מ מסוג V-24L של סיקה ממוקמות אנכית במרחק 10 ס"מ לפחות מפני הבטון החיצוני וקביעתם במקומם ע"י לולאות ממוטות זיון.

איטום תפרי הפסקת יציקה בקירות

איטום תפרי הפסקת יציקה בקירות יבוצע כדלהלן:
רצועות פי.וי.סי, פנימי ברוחב 24 ס"מ מסוג V-24L באמצע הקיר ואיטום התפרים משני צידי הקיר בסיקה פלקס PRO3WF או ש"ע. רצועות הפי.וי.סי, תהיינה נמשכות והחיבורים בין הרצועות יהיו באמצעות הלחמה. רצועות הפי.וי.סי, יקבעו במקום משני צידי התפר ע"י לולאות ממוטות זיון שיקשרו לזיון הקירות.

קלקר בתפרים

הקבלן יפריד בין שני חלקי התפר באמצעות רצועות קלקר בעובי כמצוין בתוכניות. הקלקר יחוזק ע"י 2 דפנות או לוחות דיקט או דומה שיקבלו את אישור המהנדס, לקבלת "סנדוויץ" קשיח ויציב.

מסטיק בתפרים

הקבלן יאטום את חלקו הגלוי של התפר באמצעות מסטיק כולל פריימר לפי הנחיות יצרן וכולל מוט גיבוי, כמפורט בתוכניות. החומר בו רכיבי על בסיס פוליסוליד, טעון אישור המהנדס ויעמוד בדרישות הבאות:

- א. עמידות בפני החומרים הנמצאים בשפכים או בקולחים.
- ב. כושר הדבקות שאינו נפגם לאורך זמן עקב היות המסטיק טבול באופן תמידי.
- ג. חוזק מתיחה גבוה.
- ד. שמירה על גמישות לאורך זמן.

403.10 אופני מדידה ותשלום

מלבד האמור אחרת, המדידה לתשלום תהיה לפי אופני מדידה ותשלום כמפורט בפרק 05 של המפרט הבינמשרדי.

איטום הגגות

ימדד במ"ר ויכלול את כל הדרוש לביצוע מושלם של העבודה כמתואר במפרט. בנוסף לאמור במפרט הכללי, ימדד בידוד ואיטום הגג נטו בין המעקות ובין כל יתר הסיפים, הגבהות וכו'. שטחי התפשטות (האנכיות) על מעקות והגבהות וכו' – לא ימדדו.

פרק 404 – עבודות מסגרות פלב"מ ואלומיניום

404.1 עבודות מסגרות אומן

404.1.1 כללי
לגבי העבודות האלה ראה מפרט כללי לעבודות נגרות אומן ומסגרות פלדה – פרק 06 של הועדה הבינמשרדית המיוחדת בהוצאה האחרונה.
תוספת למפרט הנ"ל:

404.1.2 דוגמאות
הקבלן יגיש תוך 14 ימים מיום חתימת החוזה, דגמים של כל האביזרים, פרזול, מוצרי פלדה, מוצרי פלב"מ, דלתות, חלונות וכו' לאישור המפקח. הדגמים המאושרים ישארו בידי המפקח עד לאחר קבלת העבודה. הדוגמאות יהיו על חשבון הקבלן.

404.1.3 פרזול
כל הפרזול יהיה ממין משובח. דוגמאות מכל אביזרי הפרזול תובאנה לאישור המפקח. לכל המנעולים יהיה מפתח אב. כל הצירים יהיו מוגנים מפני חלודה עם דיסקיות. הדוגמאות יהיו על חשבון הקבלן.

404.1.4 דלתות פלדה / רפפות
כל דלתות הפלדה ומשקופיהן תהיינה דוגמת תוצרת "רינגל" או שווה ערך, לא יאושר לבנות שום דלת באתר.
דלתות פלדה חד ודו-כנפיות יבנו מפח מכופף בעובי 1.5 מ"מ וכל חיבורים יעשו בריתוך.
הצירים לדלתות יהיו צירים מיסביים ויותקנו בהם פיות גרוז.
רפפות איוורור תבוצענה מפח בעובי 1.5 מ"מ וכל החיבורים יעשו בריתוך. שלבי הרפפות יהיו משופעים למניעת חדירת מי גשם.
כל דלתות הפלדה והרפפות תהיינה צבועות בצבע קלוי בתנור שיאושר ע"י המהנדס.
גובה הדלתות- גובה הדלתות יהיה לפחות 2.5 מ' בכל המבנים מלבד דלתות גבוהות יותר שנדרשות במפרט המתכנן.

404.1.5 משקופי דלתות
משקופי הדלתות יהיו כמסומן ברשימות מפח מכופף מעוגן וממולא בטון. הפלדה לייצור המסגרות פחי הכיסוי תהיה מטיב מעולה ולא תיפול בטיבה מפלדה ST-37. על הקבלן לציין בהצעתו את סוג הפלדה. טיפולים מיוחדים שעברה וציפוי הפלדה, יצרף הקבלן ספציפיקציות ומפרטים שיעידו על טיבה, ויצינו באילו תקנים מוכרים עומדת הפלדה.
כל חלקי הפלדה יהיו מגולבנים בחם כמפורט בהמשך ובמקומות בהם נדרשת צביעה על גבי הגיליון היא תבוצע לפי המפורט בהמשך ובמפרט הכללי הבין משרדי.

404.1.6 ריתוך
במקומות בהם יש צורך בריתוך יהיה הריתוך חשמלי ויבוצע אך ורק ע"י רתכים מומחים. הריתוך יהיה שווה במראה, ללא חורים ומקומות שרופים, ומכל הבחינות יתאים לדרישות התקן הבריטי או האמריקאי. הריתוך יבוצע בפינות ובנקודות ולא יורשה חיבור פרופילים לאורך המקצועות. בליטות הריתוך יפוצרו ויושחזו עד שיתקבל שטח אחיד וחלק.

404.1.7

עמודי תמיכה לצינור

עמודי תמיכה לצינור יבוצעו בהתאם לפרט שבתוכניות. במקומות המסומנים בתוכניות ירוחקו עמודי התמיכה לפלטקות אשר יותקנו בבטון בזמן היציקה. תושבת גומי להפרדה בין צינור לתמיכה

404.1.8

גלוון וצביעת חלקי מתכת**כללי**

כל מוצרי המסגרות ויתר חלקי המתכת בצידם החיצוני והפנימי יגולונו ויצבעו לאחר ניקוי כמפורט להלן:

הפלדה לייצור המסגרות ופחי הכיסוי תהיה מטיב מעולה ולא תיפול בטיבה מפלדה ST-37. הקבלן יציין בהצעתו את סוג הפלדה, טיפולים מיוחדים שעברה וציפוי הפלדה. כמו-כן יצרף ספציפיקציות ומפרטים שיעידו על טיבה, ויצייין באילו תקנים מוכרים עומדת הפלדה. כל חלקי מתכת יגולונו בחם ויצבעו בכל צידיהם, מלבד שטח המגע עם הבטון, כגון פני צינורות הקבועים בקירות או פני מסגרות הקבועים בתקרות, אשר יישארו מגולוונים אך לא צבועים.

הכנת משטחי הצביעה או הצפוי

כל שטחי המתכת, המיועדים לצביעה או לציפוי של חומר מגן כלשהו, ינוקו ניקוי חול לדרגת 2.5 לפי התקן השוודי באופן יסודי בביהח"ר או בבית המלאכה מחלודה, קשקשת חלודה, קשקשת פלדה, קרום עירגול, לכלוך, שמן וגריז, אבק, חול, שרידי ריתוך, או כל חומר זה או אחר. שום חומר מגן או צבע לא יישומו על שטח רטוב, חלוד או מלוכלך. הכנה יסודית וקפדנית של השטחים לגלוון וצביעה הינם תנאי בל יעבור להשגת התוצאות המצופות מהצפוי או הצביעה. השטחים ישטפו וינוקו, באם יש צורך יבוצע ניקוי מוקדם עם מברשת פלדה מיכאנית, השרידים של שמן וגריז יסולקו באמצעות ממיסים מתאימים על בסיס של בנזין, נפט סולואול וכד'. לאחר מכן יש לבצע ניקוי בסילון חול יבש עד לדרגה של "מתכת כמעט לבנה" בהתאם לשיטות ולהגדרות הכלולות במפרט האמריקאי של SSPC מס' SP10-63-T או התקן השוודי SIS05 5900 דרגה 2 1/2. בכל סוג ציוד שיסופק לפי מפרט זה, יש לבצע את כל הפעולות שפורטו לעיל, אלא אם כן צוין במפרש אחרת.

גלוון בחם

גלוון באבץ חם - יישום שכבת אבץ על גבי מוצר מפלדה על ידי טבילת המוצר באמבט של אבץ מותך. מפרט זה מתייחס לצפוי אבץ המיועד להגן על הפלדה בפני חלודה (קורוזיה) במוצרי פלדה מעורגלים, מחושלים, כבוישים, משוכים כמו ברזל מקצועי, פרופילים מעורגלים, מוצרים מפח, קטעי צנרת, מוצרים מפרופילים וצינורות מכופפים/או מרותכים, קונסטרוקציות, רשתות מוכנות לבטון, סבכות, גדרות, פרזול לבניינים וכו'.

הפלדה תהיה מסוג הנקרא כמקובל בשוק "מתאים לגלוון" דהיינו תכולת פחמן פחות מ- 0.3%.

תכולת זרחן פחות מ- 0.2%. הגלוון יבוצע בהתאם לתקן ישראלי 918 מאפריל 1975 וגלוון תיקון מדצמבר 1979. האבץ לציפוי יהיה באיכות לפחות G.O.B. (Good Ordinary Brand) ויכיל לא פחות מ- 98.5% אבץ טהור.

תכולת האלומיניום באמבט האבץ לא תעלה על 0.03%. יש לתכנן מוצר המיועד לגלוון בהתחשב באפשרויות ובתהליך הגלוון. מומלץ להיוועץ

במגלגל לפני תכנון או ייצור של מוצר המיועד לגלגל. יש להבטיח זרימה חופשית של אבץ נוזלי על כל חלקי המוצר בפנים ובחוץ.

בטיחות - אסור להשאיר חללים אטומים במוצר מכיוון שאלה עלולים לגרום להתפוצצות באמבט האבץ. המוצר יעבור ניקוי הסרת שומן, צריבה בחומצה, טבילה בתלחים (פלקס) וטבילה באמבט אבץ מותך בטמפרטורה של כ- 450 מעלות צלזיוס ומעלה. הציפוי יהיה רציף וחלק ללא פגמים. על שכבת הציפוי להיות דבוקה היטב, כך שלא תתקלף על ידי פעולה סבירה של שינוע, הרכבה ושימוש של המוצר. ככלל, ככל ששכבת הציפוי עבה יותר, יש להיזהר יותר בשינוע.

בדיקת הגלגל תתבצע במפעל הגלגל לפני הוצאת המוצרים מהמפעל. מפעל הגלגל יאפשר לבדוק מטעם המזמין גישה למוצרים בכל שלבי התהליך ויסייע לו בביצוע הבדיקות. זמן השהיה באמבט יהיה כזה שעובי הצפוי יהיה 120 מיקרון לפחות. לאחר הגלגל יבוצע במפעל בצביעה- תהליך של ניקוי והחלקה של שבבי האבץ שיוותרו ולאחר מכן תיקון המקומות גלבון קר. חורים שבוצעו לשם החדרת הגלבון למניעת התפוצצות יאטמו במרק אפוקסי דו רכיבי.

צביעת פלדה מגולבנת

לפני צביעת הפלדה המגולוונת יש לבצע טיפול מוקדם בשטח לצביעה תוך התייעצות עם יצרן הצבע וספק הפלדה המגולוונת בכדי לא לגרום נזק לגלבון.

כמו בתהליכי צביעה רגילים, השטח הנצבע חייב להיות מנוקה בקפדנות משאריות גריז, שמן, אבק וכל גוף זר אחר וכן יבש לחלוטין. פלדה מגולוונת בתהליך הגלגל באבץ יוצאת נקייה וניתן לצבוע עליה תוך זמן קצר ללא הכנה מיוחדת, זאת בתנאי שהמוצר לא הזדהם עקב תהליך השינוע או האחסון. פחים מגולוונים משווקים לעיתים קרובות עם שכבת שומן, אותה יש להסיר לפני הצביעה.

ניקוי אבק וגופים זרים יעשה בהברשה ושפשוף ואח"כ בשטיפה במי ברז נקיים. יש להיזהר בשימוש בסבונים ודטרגנטים העלולים להשאיר שאריות שיפגמו בהדבקות הצבע אל המתכת.

ניקוי משמן ומגריז יעשה ע"י שטיפה במדלל חריף. מומלץ להשתמש בממס ארדרוקס G-551 מתוצרת "כמיתעש", או שווה ערך. הצביעה תהיה כדלהלן:

א. שתי שכבות צבע היסוד בצבע אפוקסי דו רכיבי המצטיין בהתחברותו לברזל מגולוון כגון אפוגל בז' תוצרת טמבור (קוד 649-050) או שווה ערך בעובי יבש כולל של 75 מיקרון.

ב. שתי שכבות צבע אפוקסי 308 או פולימקוור או שווה ערך בעובי כל שכבה ביבש של 200 מיקרון. העובי הכולל של שכבות הצבע יהיה 475 מיקרון לפחות.

נגרות אומן

404.1.9

העבודות יהיו בהתאם לתוכניות מאושרות, תקנים ומפרטי מכון התקנים התקפים בקובץ תקנות 4111. עבודות הנגרות תבוצענה כמפורט בפרק 06 במפרט הבינמשרדי וכלהלן:

דלתות עץ

- דלתות חוץ מעץ תהיינה דלתות עם % 100 מילוי.
- דלתות פנים מעץ תהיינה עם מילוי כוורת קרטון.
- צביעת הדלתות תבוצע כמפורט בסעיף 06043 במפרט הבינמשרדי. הצביעה תהיה השכיבה.

- הפרזול יהיה מתוצרת הארץ, כמפורט בסעיף 06044 ו-06045 במפרט הבינמשרדי ויהיה טעון אישור המהנדס.
- בכל הדלתות יותקנו משקופי פח פלדה לדלתות עץ, הם יהיו מפח מגולבן 270 גר' למ"ר - אם לא נאמר אחרת בתוכניות, ויבוטנו לקיר עם טיט בטון.
- צביעת גופי הדלתות תבוצע במצב אופקי ("בשכיבה"), כמפורט בסעיף 110434 במפרט הבינמשרדי.
- אם מצויין בתוכניות שהצביעה תהיה במאונך ("עמידה"), יש לדאוג לצביעת תחתית הדלת וחלקה העליון, שלא יספוג מים. בכל מקרה לא ישארו חלקי עץ חשופים.

404.2

עבודות פלב"מ - כללי

כל האמור בפרק זה משלים את האמור במפרט הכללי פרק 19 ומתייחס למוצרי מסגרות וצנרת העשויים פלב"מ. עבודות ריתוך יבוצעו ע"י רתך פלב"מ מקצועי במפעל. ריתוך פלב"מ באתר יתבצע רק באישור המפקח.

404.2.1

סוגי הפלב"מ

הפלדה הבלתי מחלידה (פלב"מ) תתאים למפרטים האמריקאיים AISI עבור הסוגים 304, 316, 316L כמצוין בתוכניות, במפרטים המיוחדים ובכתב הכמויות.

404.2.2

תהליך הריתוך בקשת חשמלית

1. חומר מתכת המילוי בריתוך (חוטי ריתוך)
 - חוטי הריתוך יהיו אך ורק מסוג הפלב"מ אותו עומדים לרתך ויתאימו לתקן האמריקאי ASME ולמפרטים כדלקמן:
 - FILLER METAL SPECIFICATION NUMBER SFA-5.4 למתכת מילוי ברזלית GROUP NUMBER F5.
 - ההרכב הכימי של משקע (DEPOSIT) הריתוך יהיה בתחום האנליזה של מתכת הריתוך מס' A-9.
2. מנח הריתוכים

הריתוכים יבוצעו במצב שטוח עם הזרמה קבועה של גז מגן –בשיטת ריתוך ארגון.
3. רצועת גיבוי

כאשר הריתוך נעשה רק בצד אחד, יש לגבות את הריתוך בפס מאחור.
4. פרוצדורת הריתוך

ריתוך התפרים ייעשה במספר מעברים.
5. תהליך הריתוך

הריתוך ייעשה בקשת חשמלית מוגנת ומבוצעת בציוד ידני.
6. עובי המתכת לריתוך

הפרוצדורה המפורטת במפרט מיוחד זה מתאימה לריתוך פחים, גלילים, צינורות, פרופילים מקצועיים ומוטות שעוביים בין 1/8" ל- 1/2". מפלב"מ.

7. הכנת הפלב"מ לריתוך
הקצוות או השטחים של החלקים המיועדים לחיבור בריתוך יוכנו על ידי חיתוך בדיסק מיוחד לפלב"מ שלא פוגע בפני השטח. השטחים יהיו נקיים מחלקיקי ברזל, שמן, גריז, אבנית וכל גוף זר אחר.
8. מראה שכבות הריתוך
זרם הריתוך ודרך ריפוד שכבות חומר הריתוך (חוטי ריתוך), יבוצעו ללא חדירת יתר בצידי חריץ הריתוך (פזה), או במתכת המתחברת בריתוך.
9. ניקוי תוך הריתוך
כל הסיגים של שכבת הריתוך יסולקו לפני הנחתה וריבודה של שכבת הריתוך הבאה.
10. פגמים
כל סדקים או חורים אם יתהוו על פני כל שכבת ריתוך יסולקו על ידי שיבוש, השחזה או סיתות לפני הנחתה וריבודה של שכבת הריתוך הבאה.
11. טיפול בחלקו התחתון של חריץ הריתוך
חלקו התחתון של חריץ הריתוך ישובב ויושחז כדי לסלק כל פגם ואי שלמות הריתוך.
12. עיבוד וליטוש הריתוך מבחוץ
כל הריתוכים יעובדו מבחוץ והמוצר המוכן ילוטש עם בד שמיר גרעון. אם וכאשר יפורט גימור עדין יותר, הליטוש עם בד שמיר גרעון 240.

מוצרי פלב"מ

404.2.3

(1) מגלשים

מגלשים יהיו עשויים מלוחות פלב"מ 316L שטוחים בעובי של 6 מ"מ לפחות.
המגלשים יחוברו לבטון בעזרת תושבות, ברגים ואומים מפלב"מ והקדח עבור הבורג במגלש יהיה אליפטי ויאפשר כיוון מדויק של המגלש ע"י העלאתו או הורדתו. יש להקפיד בעת היציקה על עגונו בבטון של פרופיל הברזל אליו מתחבר המגלש.

צריך יהיה להקפיד במיוחד על איזון המגלשים בדיוק עפ"י הגבהים שבתכניות ועל פילוס מושלם של המגלשים לכל אורכם.

(2) סולמות

הסולמות שישופקו ע"י הקבלן יהיו לפי המפורט בגיליון פרטים.
הצינורות מהם יבנו הסולמות וכן כל הברגים ושאר האביזרים המשמשים לעיגונו יהיו מפלב"מ 316L. הצנרת והריתוכים יעברו פסיבציה וליטוש.
עמוד הסולם יהיה מצינור פלב"מ בקוטר 1½" עובי של 3 מ"מ, שלבי ירידה יהיו מצינורות פלב"מ בקוטר ¾" עובי של 3 מ"מ.

(3) שרשרת הרמה למשאבות ו/או לציוד אלקטרומכני

השרשראות להרמת המשאבות וכן שרשראות הבטיחות יהיו פלב"מ 316 ובהתאם למשקל הנדרש.

(4) טיפולי שטח למוצרי פלב"מ

על מנת להבטיח את העמידות של הפלב"מ בפני קורוזיה, הן בחומר שלא עבר טיפול במפעל והן כתוצאה ממאמצים מקומיים כגון עיבוד מכני, כיפוף, השחזה וכו' יש לטפל בפני השטח ע"י צריבה ופסיבציה.

מטרת הצריבה להסיר מפני השטח שכבה של 1 עד 3 מיקרון והיא תבוצע בנוזל, משחה או תרסיס המבוססים על חומצה הידרו-פלוואריט וחומצה חנקתית. הקבלן יעביר לאישור המזמין הצעה למפרט מדויק של העבודה והחומרים בהתאם לשיטת העבודה בה יבחר.

(5) תיקון ריתוכי פלב"מ:

במקומות בהם בוצעו ריתוכי פלב"מ תבוצע פסיבציה באזור הריתוך ולאחריה תישטף החומצה בזרם מים בלחץ.

404.3 עבודות אלומיניום**404.3.1 כללי**

ההנחיות המפורטות מטה מתייחסות כלל פריטי אלומיניום. הנחיות אלה מהוות תוספת מחייבת למפרט הכללי לעבודות אלומיניום בהוצאת משרד הבטחון – 1990.

- בכל מקרה של סתירה או אי התאמה בין הנחיות אלה ולתוכניות לבין המפרט הכללי הנ"ל הנחיות אלה עדיפות ומחייבות.
- רואים את המפרט 1990 כמפרט מנחה המחייב דרישות מינימליות.

מבוא

- 1.1 המפרט הטכני המיוחד לצורך ביצוע עבודות האלומיניום בפרויקט זה מורכב מהמפרט הכללי (הספר הכחול) פרק 12, מהתקנים הישראליים, המסמכים הנוגעים לענין, ומהמפרט דלהלן-אשר ביחד עם רשימות האלומיניום של האדריכל, פרטי האלומיניום הנלווים ותכניות המבנה מהווים שלמות אחת - להלן ה"מסמכים".
- 1.2 הקבלן מאשר בחתימתו כי קרא ועיין היטב בכל המסמכים דלעיל, הבינם היטב, קיבל את כל המידע הדרוש לביצוע העבודה ואין לו כל הסתייגות לנ"ל.
- 1.3 הקבלן אחראי באופן מלא לטיב המוצרים שייצר ויספק לאתר, לטיב התקנתם בבנין ולהתאמתם לדרישות התקנים הישראליים והמסמכים הנוגעים לענין גם אם אינם מוזכרים במפרט זה. אישורי האדריכל, המהנדס, היועץ ו/או המפקח הניתנים לפני ובמהלך העבודה אינם מפחיתים מאחריותו זו.
- 1.4 כל עבודות האלומיניום המותקנות בקירות חוץ יעמדו לפחות בדרישות רמה D של התקן הישראלי לחלונות ת"י 1068.
- 1.5 בכל מקרה של אי התאמה סתירות או/ו ניגודים בין המסמכים תחשב הדרישה הטכנית החמורה יותר המופיעה באיזה שהוא מן המסמכים כקובעת.

בכל הקשור לחישוב התשלום אשר יגיע לקבלן בגין ביצוע העבודות המיועדות למדידה יהיו חישובי הסתירות, או ההתאמות או/ו הניגודים עפ"י הכרעתו הבלעדית של המזמין.

- 1.6 הקבלן רשאי להציע מוצר שווה ערך ובלבד שמוצר זה אינו נופל באיכותו ובהתאמתו לענין, מהמוצר אשר נקבע במפרט זה וברשימות האלומיניום. על הקבלן לצרף להצעתו שרטוטים מפורטים, התואמים את פרטי הפרוייקט והמתארים את המוצרים שווי הערך אותם הוא מציע. הקבלן יצרף להצעתו חישובים סטטיים המוכחים את התאמת המוצר שווה ערך לדרישות מפרט זה. בכל מקרה, המזמין שומר לעצמו את הזכות הבלעדית לאשר או לדחות מוצר חליפי כשווה ערך וזאת לאחר בחינת הצעת הקבלן בשיתוף האדריכל, המפקח והיועץ.

הגדרות

404.3.2

מלבן סמוי - (משקוף עזר) - מסגרת קבועה המותקנת בפתח הקיר והמיועדת לקבלת מלבן החלון, ושאינה נראית לעין לאחר הרכבת החלון. מלבן סמוי יהיה עשוי פלדה 2.0 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה ציפוי אבץ בטבילה חמה.

מלבן חלון - מסגרת של החלון המוגמר המיועדת להיות מורכבת על גבי המלבן הסמוי. מתפקידיו של מלבן החלון להוות מעבר ואטימה בין אגפי החלון ובין קיר הבנין.

אגף חלון - מסגרת מזוגגת קבועה או הנעה על מסילה או הסובבת על צירים והמיועדת לפתיחת החלון או לסגירתו.

מידות החלון מידות פתח בניה (ברוחב - מבניה לבניה, בגובה - מבניה ועד תחתית חגורה עליונה).

מיון החלונות על פי ת"י 1068 כל החלונות במפרט זה הם D25.

חלונות צמודים ברצף

404.3.3

כל סוגי החלונות הנ"ל יכולים להיות מתוכננים כחלונות בודדים או כחלונות צמודים ברצף של חלונות לפי התוכניות.

כאשר הפתח ארוך יותר מ- 160 ס"מ והוא מתוכנן לקלוט יותר מ- 3 חלונות צמודים - יש לדרוש מהקבלן לספק לפתח זה מלבן סמוי המחולק לשדות באמצעות פרופילי מתכת אנכיים המרותכים או המוברגים אליו. בתוך השדות שייוצרו, יורכבו חלונות האלומיניום.

התקנים

404.3.4

כל החומרים והמוצרים יתאימו לדרישות התקנים הישראליים העדכניים והמפורטים ברשימה להלן. בכל מקרה בו הוראות מפרט זה שונות מדרישות התקנים - הוראות המפרט עדיפות.

רשימת התקנים הישראליים

ת"י 258 ציפויים - אלקטרוליטיים של ניקל-כרום ושל נחושת - ניקל-כרום.

ת"י 265 ציפויים אלקטרוליטיים של אבץ על מתכת ברזליות.

ת"י 266 ציפויים אלקטרוליטיים של קדמיום על מתכות ברזליות.

ת"י 325 ציפויים אנודיים של אלומיניום.

ת"י 836 סגסוגות אבץ נסכות ויצוקים בדפוס קבע.
 ת"י 870 ציפויים אלקטרוליטיים של ניקל.
 ת"י 918 ציפויי אבץ בטבילה חמה על מוצרי פלדה ועל מוצרי יציקת ברזל.
 ת"י 938 לוחות זכוכית שטוחים ושקופים לשימוש בבנינים.
 ת"י 1068 חלונות אלומיניום - דרישות כלליות ושיטות בדיקה.
פרופילי האלומיניום יהיו לפי ההגדרות לרמה 1 עפ"י המפרט הבין משרדי.

404.4.5

תכניות עבודה

הקבלן יקבל רשימת אלומיניום שהוכנה ע"י המתכנן.

הקבלן חייב להגיש לפחות שלושה חודשים לפני התחלת הייצור של הפריטים תכניות מפורטות בקנה מידה 1:1 כולל את כל הפרטים של אופן הביצוע, חתכי האלמנטים וצורת חיבורם ואיטומם. עליו יהיה להכין דגמים של האלמנטים העיקריים לאשור האדריכל כגון פרזול, חומרי איטום כל זאת לא יאוחר מחודש ימים מקבלת צו התחלת העבודה וטרם תחילת יצור החלונות.

בתוכניותיו יפרט הקבלן את כל הפרופילים על חיבוריהם, אביזריהם וכן אופן הזיגוג והאיטום ודרכי ההרכבה בקיר הבנין.

הקבלן חייב לקבל אישור המפקח לתוכניות לפני התחלת הייצור.

הקבלן חייב לבצע דגם חלון או דלת אחד מכל סדרה לפני התחלת סדרת הייצור לדוגמא. רק לאחר אישור הפרוט לדוגמא, הקבלן יוכל להתחיל בביצוע כל סדרת היצור.

404.3.6

בדיקות במפעל הייצור

הקבלן יזמין את המפקח למפעל הייצור לצורך בדיקת עבודות האלומיניום תוך כדי עבודה ו- 7 ימים מראש לפני העברת המוצרים לאתר.

404.3.7

פרופילים ופחים

א. מלבן סמוי יהיה עשוי פלדה ובעל עובי 2.0 מ"מ לפחות. הפח יהיה מגולוון או מצופה אבץ בטבילה חמה. ציפוי אשר ייפגם בגין ריתוך בפינות, ריתוך עוגנים ועיבודים אחרים - יתוקן בצביעה שתמנע החלדה, כגון צבע עשיר אבץ (90%).
 העוגנים יהיו מצופים אבץ בטבילה חמה. כל פעולות הכיפוף, הריתוכים והחיתוכים בעוגנים יושלמו לפני הציפוי.

ב. סגסוגת האלומיניום המשמשת לפרופילי החלון תהיה סגסוגת AA 6063 או AA 6061 או כל סגסוגת אלומיניום שאינה נופלת מהן בתכונותיה המכניות ובעמידותה בקורוזיה.

ג. סגסוגת האלומיניום המשמשת לפחים תהיה אחת הסגסוגות 5050 AA או AA 5052. חוזק הקריעה של הפרופילים יהיה 20 ק"ג/ממ"ר לפחות, וגבול הכניעה שלהם 17 ק"ג/ממ"ר לפחות, חלקי המתכת יהיו חדשים ללא פגמים פנימיים או שטחים, קמטים או עיוותים. הפרופילים המהווים חלק ממבנה מלבני ואגפי החלונות יהיו פתוחים או חלולים ובעלי מבנה גיאומטרי המקנה להם קשיחות כנדרש המפרט זה. עובי הדופן המינימלי של פרופילים אלה לא יהיה קטן מן הנקוב להלן:

- (1) עובי הדופן של פרופילי מלבן ואגף החלון יהיה לפחות 2.0 מ"מ.
- (2) עובי הדופן של פרופילי העיטורים (הלבשות) וסרגלי הזיגוג יהיה לפחות 1.25 מ"מ.
- (3) עמודי חיזוק מפלדה בתוך המחיצות המפרידים בין חלונות יצרפו בשלמות ע"י פח אלומיניום תואם לחלונות תוך הקפדה על הפרדה "כימית" ביניהן.

404.3.8 אמצעי חיבור
הברגים, האומים, הדיסקיות והמסמרות יהיו עשויים פלדה ויצופו בציפוי קדמיום.

404.3.9 זכוכית זיגוג
הזכוכית החיצונית תהיה מחוסמת חלקה ושקופה בגוון אפור "סילבר" – LOW-E לא יפחת מ-6.0 מ"מ, הזכוכית הפנימית תהיה שקופה 4 מ"מ כך שהעובי הכולל יהיה 18 מ"מ, דוגמת REFLECTASOL תוצרת SAINT GOBAIN או דומה תוצרת PILKINGTON או ש"ע. אלא אם כן נכתב אחרת. הזכוכית תתאים לתקן הישראלי מס' 938.

בחלונות שרותים, זיגוג יחיד עם זכוכית חיצונית בלבד מסוג REFLECTASOL, זכוכית פנימית חלב מט 6.0 מ"מ.
בכל סוגי החלונות תהיה שיטת זיגוג אך ורק בעזרת סרגלי זיגוג קפיציים.

לא יורשה זיגוג בעזרת אטם גמיש עשוי גומי או פלסטיק המותקן ישירות על הזכוכית ולחוץ בתוך פרופיל האגף ללא שימוש בסרגלי זיגוג.

404.3.10 חומרי האיטום
אטמים צורתיים פלסטיים שאינם דביקים עשויים נאופרן אשר יותקנו בתוך המסגרות לפני הזיגוג. האטמים יהיו מהודקים ולחוצים היטב לכל אורכם בתוך המסגרות בין הזכוכית לבין סרגלי הזיגוג או להבי הפרופיל. בכל מקרה של שימוש בסיליקון לסתימת חריצים ידרש גמר נקי לחלוטין עם עיבוד שקוע באזור החריץ כאשר כל העודפים ינוקו מפני הפרופיל או הקיר הצמוד.

404.3.11 פרזול ואביזרים
על הקבלן להשתמש באביזרים, פרזולים ואטמים מקוריים של יצרן מערכת החלון/הדלת.
כל חלקי הפרזול לעבודות אלומיניום כגון צירים, קרמונים פנימיים, ידיות, בריחים, דיסקיות וכו', יהיו מאלומיניום או חומר בלתי מגנטי אחר כגון מיציקת פליז, נירוסטה או ברונוזה ומצופים בכל צידיהם כבצפוי אלקטרוליטי של כרום או ניקל בהתאם לת"י 258. קביעת הפרזול לאלמנטים תיעשה ע"י אביזרים וברגים מצופים קדמיום שיאפשר תפעול נוח וטוב של הכנפיים.

לא יראו ברגים או ניטים בכל חלק שהוא של הפריט המוגמר.

אביזרי הפרזול יהיו בנויים בצורה שתאפשר בצוע כל הפעולות כגון תנועת החלקה, גלגול, סבוב, נעילה או סגירה בדרך נוחה ובכוח שאינו עולה על 4 ק"ג.

חלקי הפירזול ופעולתם ייבדקו בהפעלה ב- 5000 מחזורים רצופים ובעקבותיהם לא ימצא אף חלק מן האביזרים שבור או פגום, והחלונות יהיו כשירים להמשיך בפעולה תקינה. האביזרים יותקנו בדרך שלא תאפשר פתיחת האגפים מחוץ לבנין, אלא אם כן נדרש אחרת.

לפרופילי מלבן החלון תהיה דופן חיצונית (פלנז') מוארכת המאפשרת את הרכבת החלון תוך לחיצה מבחוץ כלפי פנים, או לחילופין מבפנים החוצה.

יש לדאוג שמבנה החלון יאפשר ניקוז מים החודרים בעת הגשמים, וכדי למנוע הצטברות מים, חול ולכלוך בפרופיל תחתון - עליו להיות עם שיפוע כלפי חוץ, ועם חורי ניקוז מתאימים.

פרופילי השילוב באגף יהיו עם בליטת שילוב מאלומיניום, אשר בתוך אחת מהן תורכב מברשת שעירה.

גם בכל קוי ההשקה הפנימיים בין אגף למלבן יורכבו מברשות שעירות תוצרת ATHMER, SCHLEGEL או שווה ערך.

404.3.12

פרזול

יהיה ממין משובח, לפי בחירת האדריכל כל חלק של הפרזול יהיה טעון אשור המפקח והאדריכל ושום פרזול באיכות שלא מתאימה לא יתקבל. אם לא צויין אחרת יהיה הפרזול בהתאם לרשימה כדלקמן או מתוצרת דומה ומאושרת בכתב. בכל מקרה הזמנת הפרזול ע"י הקבלן חייבת להיות מאושרת מראש בכתב ע"י האדריכל.

403.3.13

מעקה אלומיניום

מעקות אלומיניום יבוצעו לפי הפרט בתכניות. מעקות אלו יהיו ממערכות אלומיניום חרושתיות ייעודיות למתקני טיהור שפכים.

404.3.14

מסירה

עבודות האלומיניום יימסרו לאחר ביצוע כל הבדיקות הנדרשות ע"י מכון התקנים. פריטים יימסרו כשהם נקיים מכל הגנה, מדבקות, סימונים וכו'. הפריטים יימסרו ללא פגיעה פיזית בפרופילים או בצבע, כשהם במצב תפקודי מלא. זכויות שנדרש להן חיסום תהיינה מסומנות כנדרש. דוחות בדיקה ואישורים על תקניות המוצרים יימסרו למפקח.

404.4 אופני מדידה ותשלום

404.4.1 דלתות פלדה

עבור דלתות פלדה ישולם לפי יחידות מסווג לפי סוג הדלת ומידות הדלת. התשלום יכלול: אספקה והתקנת המשקופים, הדלתות, הצירים, מנעול, צילינדר, ידיות מתכת, גיליון, צביעה וכל חומר ו/או עבודה הנדרשים לביצוע מושלם של הדלת לסוגיה.

404.4.2 דלתות עץ

עבור דלתות עץ ישולם לפי דלתות פלדה סעיף 404.4.1 לעיל מסווג לפי סוג הדלת ומידות הדלת.

404.4.3 עמוד תמיכה לצנרת

עמוד תמיכה לצנרת ישולם לפי יחידות מסווג לפי קוטר הצינור הנתמך.

המחיר כולל את אספקה והתקנה של עמוד התמיכה לבטון או לפלטקות יציקה, כולל אספקה של פלטקות היציקה, כולל אטם ניאופרמן, כולל צביעה וכן כל העבודות והחומרים הנדרשים לחיבור מושלם של עמוד התמיכה.

404.4.4 גיליון

עבור גיליון קר/חם לא ישולם בנפרד והמחיר עבור הגיליון כלול במחיר מוצר המסגרות ו/או הצנרת, ו/או קונסטרוקציית פלדה כפי שיתואר בפרק 406.

404.4.5 צביעה

עבור צביעה לא ישולם בנפרד ומחיר הצביעה כלול במחיר מוצר המסגרות.

404.4.6 מוצרי פלב"מ

עבור מוצרי פלב"מ אם לא נאמר אחרת ישולם לפי יחידות ו/או לפי מ"א ו/או לפי משקל מסווג לפי סוג הפלב"מ וסוג האביזר, סולמות, מעקות, שרשראות תמיכה וכד' ביחידות המתאימות כמתואר לעיל. המחיר כולל את החומר, הריתוכים, האביזרים השונים לחיבור האביזר כגון ברגים, אומים, פלטקות בבטון וכד', הכל לביצוע מושלם. כנדרש במפרטים ובתוכניות.

404.4.7 מעקה אלומיניום

מעקה אלומיניום ישולם לפי מ"א ויכלול את כל האביזרים, החומרים והעבודות הנדרשות לביצוע המעקה, כולל ריתוכים, אביזרים שונים, חיבור המעקה לבטון, כל ההכנות והחומרים הנדרשים לקבע בבטון, ברגים, אומים וכד', התקנה מושלמת של הפרטים.

פרק 405 - עבודות טיח, ריצוף וחיפוי וצביעה

405.1 עבודות טיח
כל עבודות הטיח יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי הבינמשרדי פרק 09- "עבודות טיח" ובתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.

405.1.1 טיח תרמי
תכונות: הטיח התרמי יהיה בעל תו תקן ישראלי 1414 ומתאים לדרישות ת"י 1045 לבידוד תרמי. מתאים לשימוש חיפוי, ליישום על קירות בטון וקירות מבטון בטון. מוכן לשימוש בתוספת מים בלבד.

הכנת השטח:

- אין להתחיל בעבודת הטיח לפני שחלפו 28 יום מגמר היציקה והבניה.
 - יש לדאוג לכך שהשטחים המיועדים לטיח יהיו ישרים ומתאימים למתוכנן. יש להסיר שכבות חלשות, בליטות וגופים זרים וכל גורם אחר העלול לגרום לכשל ביישום, יש לקצץ חוטי קשירה ולהגן על זיון הנראה לעין במישור הקיר מפני שיתוך. כמו כן, יש לנקות את השטחים משמן, גריז, אבק, מלחים ומי צמנט, ולסתום חורים.
 - יש לשוטף את התשתית 24 שעות לפני תחילת העבודה במים בלחץ גבוה, ולאחר מכן ליישם הרבצה צמנטית בהתאם להוראות היצרן המפורטות על גבי האריזה.
 - המפגש בין חומרים שונים, כגון בטון ובלוקים, יכוסה ברשת פיברגלס אשר תהיה מוטבעת בשכבת ההרבצה.
 - במידה ולא מיישמים את שכבת הטיח התרמי לאחר 24 שעות מיישום שכבת ההרבצה, יש לבצע אשפיה בהתאם למפורט בדף המוצר של ההרבצה הצמנטית.
 - יש ליישם את שכבת הטיח התרמי לכל המאוחר 5 ימים מגמר ביצוע ההרבצה הצמנטית.
- מערכת טיח תרמי חוץ מורכבת משלוש שכבות: שכבת הרבצה, שכבת טיח תרמי ושכבת גמר. בכל השכבות יש לעבוד לפי הוראות יצרן, על תשתית נקייה מאבק, לכלוך ושומנים ותוך תוך התחשבות בסוג המבנה ואזור האקלים. יושם שכבת הגמר תבצע בהתאם להנחיות המהנדס ובחירתו עבור סוג המרקם והצבע. בהתאם לדרישת המהנדס יבצע הקבלן דוגמאות לטיח חוץ בטרם הביצוע.

אופן השימוש: יש לבצע עובי אחיד של שכבות הטיח וקבלת מישוריות אחידה באמצעות התקנת סרגלי מתכת קבועים או סרגלי עץ נשלפים במרחק 1.5 מ' ובאופן יחסי לגודל הקיר. הכנת התערובת באמצעות מערבול מכני ובהתאם להוראות היצרן.

זמן ייבוש: לאחר 24 שעות ובהתאם להוראות היצרן יש לבצע אשפיה שתבוצע באמצעות הרטבה של הקיר ע"י צינור מים שלוש פעמים ביום. יש להתניח למזג האוויר בהנחיות האשפיה.

דגשים:

אין לטייח במזג אוויר שרבי או גשום או בתנאי אקלים קיצוניים.
תערובת שהתייבשה אינה ניתנת לשימוש חוזר.
יש לבצע את העבודה בהתאם להוראות התקנים הרלבנטיים, כפי שמשתנים מעת לעת.
יש לעיין בהוראות הדף הטכני של כל מוצר הנזכר בהוראות השימוש לפני השימוש.
יש לאחסן את המוצר במקום מוצל ומאוורר היטב, כשהוא מאוחסן באריזתו המקורית ובתנאים המומלצים.
אסור לערבב חומר זה עם חומרים שלא הומלצו על ידי היצרן במפורש.

405.1.2

אופני מדידה ותכולת מחירים

1. כל שטחי הטיח למיניהם יימדדו לפי שטח במטרים רבועים (מ"ר), בניכוי שטחים שמעל 0.25 מ"ר שאינם מטויחים. כמו כן, כל העבודות נמדדות בהתאם לשכבות הנדרשות והמצוינות במפרט.

2. טיח גבס - יימדד ביחס לטיח פנים רגיל, תוך ההבחנות הבאות:

- על-פי סוג החומר
- על-פי עובי כולל של הטיח המוגמר, על כל שכבותיו או משקל החומר היבש, המיועד לכל השכבות, למ"ר שטח מטויח.
- המחיר כולל גם את הרשת לחיזוק שכבות הטיח.

3. טיח תרמי - הן כטיח פנים והן כטיח חוץ יימדד תוך ההבחנות הבאות:

על-פי העובי הכולל, שיהיה בין 3 ס"מ ל-6 ס"מ, של כל השכבות, לרבות שכבת ההרבצה.

- על-פי המלט לשכבת הטיח התרמי: כינוי, משקלו למ"ק וחוזקו בלחיצה.
- על-פי פני שכבת הגמר שתיבחר.

4. מחיר טיח הוא מחיר לכל השכבות, פרט אם נאמר אחרת באחד ממסמכי החוזה. בנוסף, כולל המחיר של כל מיני הטיח גם את הדברים הבאים:

- הכנת הרקע לטיח כנדרש על-פי מיקום העבודות (פנים/חוץ) והוראות היצרן.
- כל שכבות הטיח כנדרש וכמפורט.
- עיבוד מקצועות, חריצי מדלף, כיסוי צנרת ויתר העבודות הנדרשות.
- טיח בחשפים וגליפים
- יישום במישור, במעוגל ובשיפוע ובכל גובה שהוא.
- חיזוקים למיניהם באמצעות סרגלי מתכת או חומר אחר, זוויתני רשת, זוויתני פלדה, רצועות פיברגלס, רשתות לחיזוק שכבות טיח וכל חומר הנדרש לביצוע מיטבי.
- קטעים ורצועות רשת, המיועדים לחיבור בין חומרי בנייה שונים או עיבוד מישקים או בגשרי קור וכדומה.
- שכבת ההרבצה בכל מקום שיידרש.

- שכבת הרבצה לתיקון מישוריותם ופניהם של שטחי רקע, שמישוריותם ופניהם לא התקבלו.
 - התיקונים הדרושים לאחר ביצוע מלאכות אחרות ומערכות בבניין, כגון תיקונים לאחר שיפולים, אבזרי חשמל, צנרות, חיפויי קיר, רכיבי נגרות ומסגרות, קבועות תברואיות וכדומה.
 - הכנת קטע ניסיוני, אם נדרש.
 - אשפורה והגנה.
5. מחירי הטיח אינם כוללים סיווד או צביעה, אלא אם הדבר צוין במפורש.

405.2

עבודות ריצוף וחיפוי

כל עבודות הריצוף והחיפוי יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי הבינמשרדי פרק 10- "עבודות ריצוף וחיפוי" ובתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.

405.2.1

פללי

סוג המרצפות והאריחים יהיה בהתאם לנדרש בכתב הכמויות ולפי בחירת המהנדס. המרצפות והאריחים יהיו בעלי תו-תקן ישראלי ומסומנים בתו התקן.

חומרי הגמר הפנימיים: חיפויי רצפה וקירות- יעמדו בדרישות לרמות פליטה המפורטות בתקן ישראלי רלוונטי.

אם לא נאמר אחרת בתוכניות, הריצוף יהיה בעל מקדם החלקה R10. מידות כל המרצפות והאריחים תהינה זהה. יש להקפיד על תאריך ייצור אחיד וגוון אחיד לכל המרצפות והאריחים, ללא נקודות צבע זרות, ללא פגמים בצבע ובברק. יש למיין את המרצפות והאריחים לפני ביצוע הריצוף והחיפוי ולסלק כל מרצפת/אריח שאינם מתאימים בשל גודל, גוון או פגם. מרצפת/אריח פגום אשר יונח ברצפה או ישמש לחיפוי הקיר יעקר ממקומו ויוחלף במרצפת/אריח תקין.

יש לקבל בכתב אישור המהנדס ע"ג דוגמה מכל סוג מרצפת/אריח. יש לבטן צנרת חשמל ואינסטלציה לפני הריצוף לרבות עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכדומה, וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף.

בכל מקום בו יש הפרש מפלסים, במפגש בין חומרים שונים ובמפתני דלתות יסתיים הריצוף, בהעדר הוראה אחרת, בפרופיל פלזי מעוגן היטב. הריצופים יבוצעו באמצעות הדבקה ע"ג בטון או באמצעות מלט צמנט (טיט) ומצע חול מיוצב ואגרגט.

חיפוי הקירות יבוצעו באמצעות הדבקה. כמו כן, באזורים המוגדרים מראש החיפויים יהיו עד לגובה 3 מטרים ומעל צביעה עד לגובה התקרה. חיתוך מרצפות להתאמת קווים בפינות או קירות ייעשה בניסור בלבד ובקו ישר ונקי.

נגישות- אלמנטי נגישות הדורשים ניגודיות בגוון או במרקם יהיו בהתאם להוראות ת"י 1918 חלק 6. נדרשת ניגודיות ופסי אזהרה בכניסה למבנה, במהלכי המדרגות ובכל מקום שיוגדר ע"י בודק מוסמך.

ריצוף באריחי גרניט פורצלן

אריחי גרניט פורצלן יהיו במידות 120/120 או 40/40 או 60/60.
האריחים יהיו מסוג א' במידות ובגוונים לפי בחירת המהנדס.
צורת הנחת האריחים בהתאם לתכניות.
הריצופים יבוצעו באמצעות אחת משיטות אלו (בהתאם למוגדר מראש לכל אזור):

1. הדבקה ע"ג תשתית בטון :
הכנת האריחים להדבקה : לפני ביצוע ההדבקה מכינים מראש את האריחים המיועדים להדבקה. יש לשטוף את גב האריח במים ולשפוף במברשת כדי להסיר את האבק או את אבקות ה"חילוץ" מגב האריח. בזמן ההדבקה על האריחים להיות יבשים לחלוטין ונקיים מאבק, שאריות חיתוך, וכדומה. ניקוי האריחים יכול גם את הפאות הניצבות המיועדות לקלוט את מילוי המישקים.
אופן ביצוע ההדבקה ע"פ מפרט והנחיות יצרן הדבק וספק הריצוף ובאישור.
בטרם ההדבקה יש לשטוף היטב את הבטון בעזרת לחץ מים ולוודא שהשטח המיועד להדבקה יהיה חלק, מיושר ומפולס, כאשר הסטייה המקסימלית המותרת לא תעלה על 0.1% לכל מ"א בכל כיוון. התשתית צריכה להיות נקייה היטב מכל שמן, אבק וכל חומר אחר העלול לגרום לכשל ביישום.
יש לבצע את ההדבקה בשיטת "רטוב על רטוב" - מריחת שכבת אחידה על גבי התשתית ומריחת שכבה בעזרת מרית (מאלג') על גבי האריח בעובי 1-2 מ"מ.
2. התקנה באמצעות מלט צמנט (טיט) :
לפני ביצוע היישום יש לנקות את האריחים מאבק, לכלוך, שומנים או כל מזיק אחר באמצעות ספוג לח.
תשתית העבודה תהיה שכבת חול נקי ויבש ומעליו שכבת אגרגט/סומסום.
יום לפני היישום מומלץ למרוח את גב האריח בדבק בשביל להגדיל את חוזק ההידבקות. יש למלא את האזור המיועד לריצוף באמצעות כף טייחים בתערובת טיט לריצוף בעובי סופי שלא יקטן מ-20 מ"מ לאחר הידוק. יש לוודא כי קיים מגע מלא בין הטיט, הדבק והאריח אל התשתית. הידוק באמצעות פטיש גומי ולהשאיר פוגה של 3 ס"מ באמצעות ספנסרים.
לפני תחילת עבודת הריצוף יש לוודא שרצפת הבטון נקייה משאריות פסולת בניין, גבס, סיד ומזהמים. אין לשטוף את האריחים לפני ביצוע הרובה.
אין ליישם טיט לריצוף על גבי חול רטוב שמידת הלחות גבוהה מ-6%.
אין ליישם את מערכת הריצוף על גבי סומסום רטוב/לח שמידת הלחות גבוהה מ-3%.
אין לדרוך על הריצוף 72 שעות מסיום העבודות.
יש לנקות מייד עם ספוג לח עודפי דבק/טיט על האריח. במקומות המיועדים למישקים יש לעבור ולנקות לעומק המתאים על מנת למנוע צורך בחיתוך.
מילוי מישקים : רוחב מינימאלי של המישקים האנכיים והאופקיים, חייב להיות אחיד ולא יפחת מרוחב 3 מ"מ לפחות וממולאים בחומר כיחול רובה אקרילי תוצרת "מאפי" או ש"ע. עומק החדרת ה"רובה" עד שתיפגש עם הדבק שחדר למישק ולפחות 6 מ"מ. נדרש להשתמש בחומר מילוי מישקים, מוכן מראש ע"י היצרן, בגוון המוזמן. אין לאלתר

ולהשתמש במגוון או פיגמנט, בשטח. לפני מילוי המישקים יש לסלק מהמישקים את הפסולת והדבק הקשוי לעומק 10 מ"מ. הפסולת תסולק ע"י שואב תעשייתי. המשיקים ימלאו לפחות שבוע מגמר עבודות ההדבקה ולא לפני.
שיפולים: שיפולי גרניט פורצלן יהיו כדוגמת אריחי הריצוף. בגובה 7-10 ס"מ. פינות של שיפולים ייחתכו בגרונג.

405.2.3

חיפוי קירות באריחי גרניט פורצלן וקרמיקה

האריחים יהיו בעוביים סטנדרטיים, מסוג א', במידות ובגוונים לפי בחירת המהנדס.

יישום האריחים יהיה בהתאם למפורט במפרט הכללי. הדבקת האריחים תעשה רק לאחר ניקוי הקירות והתייבשותם המלאה. יישום הדבק בהתאם להוראות היצרן.

הכנת האריחים לחיפוי ומילוי המישקים - ראה סעיף 405.2.2.

יש להקפיד לסתימת מרווחים בין אריחים לבין אלמנטים היוצאים מהקירות, כגון צינורות וברזים, על ידי אטימה אלסטומרית באישור המפקח.

פינות אנכית יבוצעו בשיטת "גרונג" או בעזרת פרופיל פינתי עם גמר אלומיניום צבוע בתנור וזאת ללא תוספת תשלום. גוון הפרופיל לאישור המהנדס.

כל מערכות הצנרת - אינסטלציה סניטארית / חשמל / גז / תקשורת - תוכנסנה לתוך הקירות לפני ביצוע עבודות חיפוי הקירות, כולל גם כל הקופסאות / הלוחות / המרכזיות, כך שלא תהיה צנרת קבועה על פני הקירות.

405.2.4

אופני מדידה ותכולת מחירים

בנוסף לאמור במפרט הכללי והמיוחד מחירי הריצוף והחיפוי כוללים בין היתר גם:

א. ניקיון וקריצוף כל הכתמים למיניהם והבאת הריצוף למצב נקי ומסירה למזמין במצב נקי לחלוטין.

ב. ביטון צינורות, עיבוד מוצאי צנרת, מכסים וכו' וסתימה בתערובת מתאימה לסוג הריצוף על בסיס מלט לבן.

ג. שילוב גוונים ודוגמאות לפי התוכניות לרבות חיתוכים, הנחה באלכסון, כל ההתאמות למיניהן וכו'. לא תשולם תוספת עבור עיבוד פסים צרים, שטחים קטנים, מעוגלים וכו'.

ד. סידור שיפועים, את ההשלמות ואת העיבוד סביב מחסומי הרצפה וכד' מותאמים לחומר מסביבם לרבות ניסור האריחים למידות מדויקות במיוחד במקומות בעלי צורה גיאומטרית מיוחדת וכן קידוחים במקומות הדרושים עבור אביזרי אינסטלציה, חשמל וכיו"ב.

ה. הכנה לריצוף וחיפוי כמפורט לעיל.

- ו. כל השכבות כנדרש ע"י הספקים השונים.
- ז. יצירת מישקים וסתימתם ברובה אקרילי.
- ח. איטום במסטיק דו קומפוננטי, רובה גמישה ובטון פולימרי מסביב לכל מתקני התברואה המותקנים ברצפה.
- ט. מחירי המדרגות כוללים ביצוע פסים נגד החלקה ע"פ תכנית.
- י. הכנת דוגמאות וגוונים לבחירת המהנדס והמפקח.
- יא. ספים במעבר בין חדרים, בין מפלסים שונים וסוגי ריצוף שונים, ספי מדרגות ופרופילי פינות מכל הסוגים וכן בכל המקומות שיורה עליהם המהנדס. סוג הפרופיל וגוון עפ"י קביעת המהנדס.
- יב. כל עבודה אשר המפרט ו/או התכניות מחייבים את ביצועה ואיננה נמדדת בנפרד בסעיפי כתב הכמויות.

צביעה

405.3

כל עבודות הצביעה יבוצעו בהתאם לדרישות המפרט הכללי הבינמשרדי פרק 11 – "עבודות צביעה" ובתוספת הדרישות המשלימות בסעיפים של מפרט מיוחד זה שלהלן.
פרק זה מתייחס לצביעת מבנים או חלקי מבנים, כאשר המשטח הנצבע הוא בטון או מוצרי בטון, טיח, בלוקים, עץ, מתכת, פרופילי מתכת, צינורות, אספלט, אסבסט-צמנט, או חומרים אחרים.

כללי

405.3.1

כל עבודות הצביעה ייחשבו כמלאכה אחת, החל בשלב הכנת המשטחים ועד לגמר הצביעה של המוצרים המורכבים באתר.

צביעה בסוגי צבע למטרות מיוחדות, כגון עמידות בחום, אש, פטריות, טחב, כימיקלים וכו', תבוצע במקומות אשר הוגדרו בתוכניות ומפרט מיוחד ויבוצעו בהתאם להוראות התקנים הרלוונטיים.

יש לבצע את העבודה רק במזג אוויר מתאים, כאשר הלחות היחסית אינה עולה על 80% והטמפרטורה היא מעל 10 מעלות צלזיוס. הצביעה תבוצע, במידת האפשר, במקום מקורה ומוגן. אין לצבוע בחוץ בגשם או בסופת חול, או בעת רוחות נושאות אבק וחול, או כאשר קיימים סימני טל בפני המשטח.

במשך כל עבודות הצביעה יש להקפיד שלא ללכלך בצבע את הרצפות ושאר המשטחים הבלתי צבועים, ובכלל זה קבועות תברואיות, פרזול, אבזרים אחרים וכד'. הרצפות, הכלים והאבזרים יכוסו, לשם הגנה, ביריעות פלסטיק, בנייר או בחומר מתאים אחר.

עבודות ההכנה והצביעה יבוצעו אך ורק על-ידי עובדים מיומנים. חומרי הצביעה בהם ישתמשו, יוגשו לאישור המפקח. לפני הצביעה יש לנקות היטב את אזור הצביעה משיירי בנייה, פסולת, חול ולכלוך.

כל חלקי הפרזול שאינם מיועדים לצביעה יפורקו, יאוחסנו במקום מתאים, ויורכבו מחדש עם סיום העבודה על-ידי בעלי המלאכה המתאימים. הפריטים המיועדים לפירוק כאמור לעיל הם ידיות, מנעולים, רוזטות, שלטים, צירי כרום, ניקל וכד' וכן כל פריט שהמפקח ידרוש פירוקו.

שכבות הגמר של הצבע יבוצעו אך ורק כשהמקום המיועד לצביעה נקי, יבש וחופשי מאבק. יש לקבל אישור המפקח לתנאי הצביעה לפני התחלת ביצוע שכבות הגמר.

405.3.2

מפרטי צבע

מוצעת מערכת צבע של חברת "טמבור" או "נירלט". הקבלן רשאי להציע מוצר ש"ע אך עליו להוכיח באמצעות מפרטי היצרן כי הצבע המוצע זהה בתכונותיו לצבע המוצע. לא תשולם לקבלן כל תוספת באם לא יאושר צבע ש"ע.

באחריות הקבלן ביצוע כל הנדרש ע"י ספק צבע, על כל שכבותיו, עד לקבלת אישור המפקח. לא תשולם כל תוספת בגין שכבות שיידרשו ע"י ספק הצבע ואינן מפורטות להלן. היישום הינו ע"י קבלן מקצועי בעל ניסיון בעבודות אלו בלבד.

כל מערכת הצבעים תסופק על-ידי אותו יצרן, לרבות המדללים לצבעים. אין לערבב בשום אופן, באותה מערכת, צבעים מתוצרת יצרנים שונים.

צבעי הפנים יעמדו בדרישות לרמות פליטה המפורטות בתקן ישראלי רלוונטי או במפרט ירוק רלוונטי של מכון התקנים הישראלי.

כל הצבעים יהיו צבעים מוכנים מראש ויסופקו לאתר כשהם ארוזים באריזתם המקורית. לא יתקבלו צבעים שתאריך ייצורם שנה ומעלה ממועד הצביעה.

הצביעה תבוצע בהקפדה על כל דרישות מפרטי היצרן לאותו צבע כולל סוג וכמות פריימר וחומרי הדילול הנדרשים. המפקח יהיה הקובע הבלעדי והסופי למספר השכבות שיידרשו לקבלת גוון אחיד או כיסוי מלא.

את הצבעים יש לשמור במכלים סגורים היטב, במקומות מאווררים שאינם חשופים לקרני השמש, לעשן ולטמפרטורות גבוהות מדי.

לפני תחילת עבודות הצבע, על הקבלן להכין קטע לדוגמא צבוע, בגודל 1 מ"ר, מכל סוג צבע, לאישור המפקח/מהנדס. רק לאחר קבלת אישור בכתב עליו להמשיך בעבודה. כל הגוונים - לפי בחירת המפקח/מהנדס. המפקח/מהנדס רשאי לדרוש מהקבלן מספר דוגמאות עד לקבלת הגוון המבוקש.

בחירת הגוונים תיעשה ע"י המפקח/מהנדס והיא כוללת את האפשרויות הבאות:

- א. ערבוב גוונים שונים מאותו סוג צבע, תוספת בגוון וכיו"ב.
- ב. בחירת גוונים שונים ליחידות השונות (למשל דלת החוזרת במבנה מספר פעמים - אין הכרח שכל הדלתות תהיינה באותו גוון).

ג. פסים ודוגמאות בגוונים שונים לפי תוכנית צביעה שתסופק לביצוע.

405.3.3

תיקוני צבע

על-פי דרישות המפקח ייערכו במהלך הצביעה ובתקופת הבדק והאחריות בדיקות חזותיות (כגון קילופים, סדקים, אי התאמת גוון או טקסטורה וכד') או אחרות (כגון אדהזיה, הגנה בפני שיתוך, עובי וכד') לעמידת הצבע בדרישות. במקרים בהם אי עמידה בדרישות יש לערוך תיקונים מקומיים במקומות הפגומים וזאת עד לקבלת משטחים מישוריים אחידים ובעלי גוון אחיד.

405.3.4

צביעת בטון, טיח וגבס

צביעת קירות פנימיים חדשים שאינם צבועים (טיח) או צביעת קירות גבס-יש לצבוע בסופרקריל 2000 או ש"ע, עד לכיסוי מלא (2-3 שכבות). יש לוודא כי עבודות ההכנה והתשתית נעשו באופן מושלם בהתאם למפורט לעיל והקירות. יישום הצבע על כל שלביו-יש לפעול בהתאם להוראות היצרן. בחדרי גבוהים בהם יש ריצוף עד לגובה 3 מטרים, יש לצבוע את המרווח את לגובה התקרה בסופרקריל 2000 או ש"ע ובהתאם להוראות הביצוע של היצרן.

התחלת עבודות הצבע:

1. צביעת משטחי בטון או טיח תבוצע כשהמשטח יהיה יבש, ולא פחות משלושה שבועות מיום גמר ביצוע האשפחה. צביעת מרצפי בטון חדשים תחל רק לאחר אשפחת הבטון שהוא כ-28 יום מגמר תהליך היציקה.
2. טיח גבס יש לצבוע כשהמשטח יבש בהתאם להנחיות יצרני הטיח והצבע.
3. צביעת לוחות גבס ניתן לבצע בתום ייבוש המרק המחבר בין הלוחות. בכל המקרים יתחילו בעבודות הצביעה רק לאחר אישורו של המפקח.

הכנת משטחים:

1. משטחי טיח ובטון- כל משטחי טיח ובטון ינוקו היטב מגרגרי חול, זנבות מלט, כתמים, פריחות, אבק ולכלוך. יש לסתום חורים, שקעים ליד ברזל זיון, סדקים ושאר פגמים באמצעות מלט צמנטי עד שהמשטח יהיה חלק, אחיד וישר. אם ישנם קצוות של חוטי קשירת זיון, יש לקצצם לעומק שלא יפחת מ-10 מ"מ מתחת לפני המשטח, ולסתום החורים כנאמר לעיל.
2. משטחי לוחות ובלוקי גבס- סתימת חורים, מילוי חיבורים בין טיח ללוח ובין בלוק לבלוק, מירוק על כל השטח (למעט ציפויי הנייר על לוחות הגבס, בהם אסור לפגוע) לצורך שמירת מישוריות הקיר. שיוף קל באזורים בהם בוצע מרק והסרת אבק מכל המשטחים. לוחות גבס שעמדו בשמש והצהיבו, יש לצבוע בשכבה ראשונה בצבע סינתטי מט כדי למנוע הכתמה של השכבות הבאות.
3. משטחים רטובים- אם רטיבות המשטחים נגרמת מחדירת מים, יש לטפל קודם בתיקון מקור הרטיבות עד מניעת חדירת מים וייבוש המשטחים.

405.3.5 צביעת סימון בצבעים פולטי אור
צביעת סימון בצבעים פולטי אור, תבוצע כנדרש במפרט המיוחד ובהתאם להנחיות פיקוד העורף. הצביעה במקלטים ומרחבים מוגנים תבוצע כנדרש במסמכי החוזה ובתקנות.

405.3.6 צביעה להגנה מפני התפשטות אש
אם נדרשת צביעה על בטון, טיח או גבס, להגנה בפני התפשטות אש, הצבעים המגינים ומעכבים התפשטות אש יהיו בטיב, בעובי ובדרישות היישום שפורטו במפרט המיוחד ותקן הישראלי. היישום יהיה על-פי הוראות יצרן הצבע.

405.3.7 צביעת אפוקסי לרצפה
באזורים המוגדרים בתוכניות המהנדסיות ובכתב הכמויות נדרש יישום של ציפוי אפוקסי מסוג סיקפלור או ש"ע על תשתית בטון, בהתאם למוגדר במפרט זה.
רצפת המתקן שפכים תהיה חשופה לשפכים לפרקים ועל כן הציפוי אפוקסי נדרש להיות בעל תכונות עמידות לשחיקה, עמידות לכימיקלים, משוריין בעל חוזק מכני גבוהה ועמידה בעומסים, מתאים לתנועת מלגוזות ועגלות, בעובי 2500-2800 מיקרון בגימור מהנדסי מבריק מגורען.

הכנת התשתית:

1. על תשתית הבטון להיות חזקה ויציבה בעלת חוזק לחיצה של 25kN/mm^2 מינימום.
2. גיל הבטון יהיה 28 יום לפחות ושיעור הלחות בבטון יהיה $\geq 4\%$ בעת ביצוע שכבת היסוד (סיקפלור 161 או ש"ע).
3. חוזק השליפה של הבטון יהיה 1.5N/mm^2 מינימום.
4. על הבטון להיות נקי מקליפות מי צמנט, שאריות ציפויים ישנים ו/או אימפרגנציה מכל סוג, שמנים וכל מזהם אחר. יש להסיר לחלוטין מזהמים אלה לפני המשך הטיפול בבטון וביצוע ציפוי כתנאי להיקשרות הציפוי החדש לבטון.
5. יש לבצע הכנת שטח על ידי חספוס והסרת פני הבטון העליונים באמצעים מכאניים. החספוס יבוצע ע"י מלטשת יהלום ו/או מכונת ShotBlast לרמה של CPS5 לפי התקן האירופאי. לאחר ביצוע הליטוש יש לנקות היטב את משטח הבטון על ידי שאיבת אבק ושטיפה (באם מבוצעת שטיפה יש להמתין לייבוש של הבטונים).
6. טיפול בסדקים ותפרים:
 - א. סדקים ברוחב 1 מ"מ ומעלה יש לפתוח באמצעות דיסק לעובי של 3 מ"מ ולנקות היטב. יש למלא באמצעות שפכטל מתאים לעבודה.
 - ב. תפרי עבודה / התפשטות: יש להסיר שאריות אלסטומרים (מסתיקים) ישנים, לנקות היטב את דפנות התפר וללטשן. יש לבצע מילוי של התפרים לאחר עבודת הציפוי בחומר גמיש מתאים עד לאיטום מושלם של התפר. במידה ומדובר במיסעה או באזור הנתון לשחיקה וגריפה מומלץ לבצע קיטום של דפנות התפר (גרונג).

- ג. תפרי התפשטות יטופלו וימולאו לפי הגדרות נפרדות של המוצרים בהם נעשה השימוש בנוגע לתנאי היישום, הכנת השטח והטיפול במוצרים.
- ד. בליטות וזיזים מומלץ להוריד באמצעות דיסק לקבלת פני בטון אסתטיים ככל האפשר.

פירוט המערכת:

מערכת הנ"ל מפורטת בהתאם לחברת סיקפלור, אך רשאי הקבלן לבחור בכל חברה אחרת הנותנת מערכת ש"ע.

שלב	תיאור	שם המוצר	ביצוע / תצורות	עובי נומינלי
הכנה כמתואר במפרטי המוצר הטכניים	באחריות הקבלן המבצע			CPS5
I	שכבת יסוד	סיקפלור 161 – פריימר אפוקסי 100% מוצקים	גלילה, כ 350-400 ג'	~300 מיקרון
II	שכבת ציפוי ופיזור	יציקת סיקפלור 263 – אפוקסי 100% מוצקים + זריעה מלאה קוורץ סיקדור 501 בכמות 5 ק"ג למ"ר	2.1 ק"ג/מ"ר סיקפלור 264 אפוקסי + 1.8 ק"ג סיקה דור (504)	~2000 מיקרון
III	שכבת סגירה	סיקפלור 381	0.8 ק"ג/מ"ר	~500 מיקרון
סה"כ			3 שכבות	~2500 מיקרון

הערות כלליות:

- בכל ספק או אי התאמה יש לפעול בהתאם לדרישות והוראות היצרן בכל הקשור לשלבי הביצוע, לטמפרטורה והלחות הנדרשים, לזמני הביצוע, לערבוב החומרים ולכל מידע נוסף שנדרש. מפרטי והוראות היצרן הם שקובעים את היישום בפועל.
- יישום יתבצע על תשתית בטון חזק, יציב ונקי מחלקים רופפים, גריז, שומנים ואבק. יש להכין את רצפת הבטון באופן מכאני, יש להסיר בטון רופף וחלש ולטפל בסדקים, חורים וחללים ולשקם פגמים בבטון.
- אין לדלל את החומר ויש לפעול אך ורק ע"י הוראות היצרן.
- אין ליישם במקרה שקיימת רטיבות מהרצפה ולפני פתרון בעיית חדירת המים.
- יש להגן על הציפוי מזיהומים, מים לחות וקונדנסציה כ- 24 שעות לאחר הביצוע.
- יש להימנע משימוש במגני ברכיים על הפריימר (למניעת שקעים בשכבת היסוד).
- יש להקפיד על טיפול בסדקים. הערכה לא נכונה או טיפול לא נכון בסדקים עלול לקצר את חיי המערכת באופן משמעותי.
- בכל ספק לגבי טיב התשתית יש לבצע איזור ניסוי.

9. זמני המתנה בין שכבות, התחברות, שיטות עבודה וכד' הינם בהתאם למפרטי העבודה והמידע של הטכניים של המוצרים.

10. נציג מטעם החברה שמשפיק את החומר נדרש לבצע בדיקות תקופתיות במשך כל תקופת הביצוע ולבדוק את איכותו. הקבלן הנבחר לביצוע העבודות יודא קיום הדרישות הטכניות במפרטי החומרים, כל חריגה מצד הקבלן מדווחת ישירות למזמין או למשרד הפיקוח מטעמו.

405.3.8 גלבון וצביעת חלקי פלדה

- גלבון וצביעת חלקי מתכת יעשה בהתאם לפרק 06 במפרט זה תחת סעיף "גלבון וצביעת חלקי פלדה".
- בנוסף לאמור בסעיף הנ"ל, הדלתות, החלונות, המכסים, הסורגים ויתר חלקי הפלדה בצידם הפונה אל תוך החדר ומחוצה לו יגולבנו ויצבעו לאחר ניקוי יסודי. הכנת השטח בטרם הצביעה תכלול ניקוי, הסרת שומנים ואבק עד לקבלתו של משטח נקי וראוי.
- הצביעה תיעשה בצביעה חרושית במפעל בעל תו תקן ייעודי.
- תיקוני צבע- באחריותו הבלעדית של הקבלן לדאוג לשלמותם של המוצרים. במקרה שנדרש תיקון צבע, ידאג הקבלן לאיש מקצוע מומחה לביצוע עבודה.
- צביעה להגנה בפני התפשטות אש: יישום על-פי הוראות יצרן הצבע ודרישות היועץ האחראי.

405.3.9 ניקיון

1. בגמר עבודת הצבע יש להסיר את כל הכתמים מהרצפות, השמשות, ציוד מותקן וכיו"ב ולהשאיר את המקום במצב נקי ומסודר לשביעות רצון המפקח.
2. הקבלן ישתמש במיכלים מיוחדים המיועדים לרחיצת מברשות ולסילוק פסולת ואריזות משומשות.

405.3.10 אופני מדידה ותשלום מיוחדים

1. אם לא נאמר אחרת במפרט המיוחד, עבודות הצביעה של עבודות ומוצרים, יימדדו בהתאם לאמור בסעיפים להלן.
2. מחיר הצביעה מתייחס לכלל השכבות של הצבע, לרבות צבע יסוד, שמן יסוד (אימפרגנציה), מירוק וכו'.
3. סעיפי הצביעה יסווגו לפי הרקע הנצבע (טיח, בטון, פלדה, מתכת אל-ברזלית וכד'), סוג הצבע (סיד סינתטי, צבעי אמולסיה וכו'), מספר השכבות ואופי הגימור (מבריק וכד').
4. בשיטת המדידה לא תהיה הבחנה בין שיטות הצביעה.
5. בשיטת המדידה לא תהיה הבחנה בין צביעה בבית מלאכה או באתר.

6. יכללו מחירי הצביעה גם את העבודות המנויות להלן :

- הכנת המשטח כמפורט לגבי כל סוגי הרקע והצביעה, לרבות פלדה מגולוונת.
- הכנת דוגמאות הצביעה אם נדרש
- קטע נסיוני אם נדרש
- הגנה של שטחים צבועים ובלתי צבועים על-ידי כיסוי ביריעות פלסטיק או בכל אמצעי מתאים אחר.
- פירוק חלקי הפרזול, אחסנתם והרכבתם מחדש
- צביעה בתנאי אקלים מתאימים להוראות המפקח, או להנחיות יצרן הצבע.
- ניקוי תוך כדי עבודות הצביעה ובסיומן.
- תיקוני צביעה בתקופת הבדק.

פרק 406 - קונסטרוקציית פלדה חירש וסיכון

406.1 עבודות מסגרות חרש וסיכון

כל עבודות קונסטרוקציית הפלדה יבוצעו כמפורט בפרק 19 – עבודות מסגרות חרש וסיכון – של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה. כל עבודות הסיכון של לוחות הפי.וי.סי. הגלי יבוצע בהתאם לפרק 19 – עבודות מסגרות חרש וסיכון של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה. כל עבודות הצבע יבוצעו בהתאם לדרישות פרק 19 ו- 11 של המפרט הכללי של הועדה הבינמשרדית בהוצאה האחרונה.

כל חלקי הקונסטרוקציה למבנה יהיו מיוצרים, מוגמרים מגולבנים בחום וצבועים במפעל צבע מוכר המאושר ע"י המזמין ומוכנים לחיבורי שדה ע"י ברגים. בכל מקרה שדרוש קידוח חור נוסף באתר יש לקבל את אישורו של המפקח במקום. יש להקפיד על סימון ברור של כל חלקי הקונסטרוקציה לשם זיהויים הקל, כאשר סימני הזיהוי תואמים את אלה המופיעים בתוכניות. האלמנטים יורכבו רק לאחר בדיקה ואישור של המפקח. המפקח לא יתן את אישורו להרכבת חלקים פגומים. כל האלמנטים וחלקי המבנה השלמים המיועדים להרכבה ולחיבור באתר ושיטת ההרכבה באתר יתואמו מראש ויקבלו את אישור המזמין, המפקח והמהנדס לפני התחלת ייצורם במסגריה.

406.2 קונסטרוקציית פלדה

יש לבצע כמתואר בתכנית קונסטרוקציית הפלדה עשויה מפרופילי I, U, זווית, שטוח וכו'). כל קונסטרוקציית תבוצע מפלדה שחורה ולאחר היצור תשלח לגיליון בחום ולצביעה בשתי שכבות או ש"ע.

תקנים

טיב החומרים והעבודה יעמדו בתקנים המפורטים בפרק 19001 במפרט הכללי וכן תקן ת"י 1225 - חוקת מבני פלדה.

תכנון מפורט

על הקבלן להכין תכנון של ייצור והקמה לקונסטרוקציית הפלדה כפי שמפורט בתקן הישראלי ת"י 1225 בסעיף 4 - תכנית למבני פלדה.

התכנון יהיה בנושאים הבאים:

- א. תכניות ייצור - לפי סעיף 4.3 בת"י 1225.
- ב. תכניות הקמה - לפי סעיף 4.4 בת"י 1225.

406.3 הכנת תוכניות עבודה מפורטות (WORKSHOP DRAW) ע"י הקבלן

תוכניות המהנדס אינן תוכניות עבודה מפורטות. תוכניות אלה הן ברמה המחייבת פירוט נוסף ע"י הקבלן כולל השלמת כל הפרטים הנדרשים לבית המלאכה לביצוע מדויק של הקונסטרוקציה. התוכניות המפורטות תהיינה ברמה המתקדמת ביותר לענף לשם הבטחת ייצור והרכבה כלכליים ומהירים.

הקבלן יכין תוכניות עבודה הנ"ל ויעבירם לאישור המהנדס לפני תחילת ביצוע הקונסטרוקציה.

הזכות בידי הקבלן להציע פרטים אלטרנטיביים, במידה וימצא זאת לנכון בעת הכנת תוכניותיו המפורטות.

המהנדס יהיה הקובע היחיד באם ניתן להשתמש בפרטים אלטרנטיביים אלו ובאם לא.

מחיר הכנת תוכניות עבודה אלו, כלול במחיר קונסטרוקציה הפלדה והקבלן לא יהיה זכאי לתשלום נוסף בנפרד בגין זאת.

406.4 דיוק העבודה

בשל הדרישה שהרכבת הקונסטרוקציה באתר תהיה בברגים בלבד ולא בריתוך יש לבצע את העבודה על כל מרכיביה: יסודות, ברגי עיגון, פחי עיגון, אולמנטי הקונסטרוקציה עצמם בדיוק מירבי.
על הקבלן למדוד באתר את המרחקים שבין אלמנטי הבטון, ברגי העיגון, פחי החיבור כפי שבוצעו ולהתאים את אורך האלמנטים לפי המצב הקיים.

406.5 סיבולות

בהמשך לאמור בסעיף 19025 במפרט הכללי, להלן פירוט הסיבולות הנדרשות בייצור:

- מותרת סטיה של עד 1 מ"מ באורך כל האלמנטים.
- אלמנטים שאמורים להיות מחוברים בקצותיהם לחלקים ארוכים יכולים לקבל סטיה מהמתוכנן של עד 1.2 מ"מ לאלמנטים קצרים מ- 9.0 מ', אלמנטים ארוכים מ- 9.0 מ' יכולים לקבל סטיה של עד 3 מ"מ ביחס למתוכנן.

406.6 סוג האלקטרודות

האלקטרודות תתאמנה לדרישות ת"י 1338.
סוג האלקטרודה היה: אלקטרודה דלת מימן בציפוי בסיסי מקבוצת א- 7018 כדוגמת UN58, Z4.

עובי הריתוך

עובי הריתוך יהיה שווה לעובי דופן הפרופיל.

406.7 עבודות ריתוך

א. כל הרתכים שיועסקו על ידי הקבלן בעבודות הסכם זה - יהיו מורשים ובעל תעודת "רתך" עדכנית מטעם מכון התקנים הישראלי.

כל עבודה אשר תבוצע על ידי רתך שאינו בעל תעודה כנ"ל תפסל לאלתר וזאת מבלי שהמפקח יהיה חייב להוכיח שהעבודה אכן לקויה או פסולה.

ב. הקבלן חייב להגיש לאישורו של המהנדס מסמך כתוב הנקרא "נוהל ריתוך" ואשר יכלול:

1. סוגי האלקטרודות שבדעת הקבלן להשתמש (כשכל סוגי מתאים לסוגי המתכת, לסוג הזרם ולעוצמתו וכדומה).
2. שיטות הריתוך למיניהן.
3. שמות וזהות הרתכים המיועדים לביצוע העבודות (בבית המלאכה ובאתר) לרבות מספרי תעודות הרתכים שקבלו ממכון התקנים הישראלי.
4. כל אינפורמציה אחרת ו/או נוספת הדרושה למהנדס.

ג. חיבורי האלמנטים המרכיבים את הקונסטרוקציות יבוצעו בריתוך מלא לפי התכנון, הוראות והנחיות המהנדס.

קווי הריתוך יעובדו בקווים ישרים ונקיים ולאחר הביצוע ישויפו וילוטשו לפני ולקראת צביעת כל המתכת.

מודגש בזאת שנושא החיבורים והריתוכים הינו בעל משמעות ארכיטקטונית אי לכך על הקבלן לבצע את גמר הריתוכים כנדרש ולשביעות רצונו המלאה של המפקח.

406.8 בקרת איכות הריתוך

1. בדיקה חזותית

א. בהמשך לאמור בסעיף 19037 במפרט הכללי, הפגמים המותרים בריתוך בבדיקה חזותית יהיו לפי תקן DIN, 3563 טבלה 1, בדרגה B8, כמפורט להלן:

1. גודל קימור התפר A1 :
 $A1 > \text{רוחב הריתוך} \times 0.1 + 1 \text{ מ"מ}$
2. גודל קיעור התפר A2 :
 $A2 > \text{עובי הפח} \times 0.02 + 0.2 \text{ מ"מ}$
3. גודל התזוזה, בין מישורי הפחים e :
 - כשהריתוך משני צידי הפחים :
 $e > \text{עובי הפח} \times 0.15 \text{ (3 מ"מ = e מקסימום)}$
 - כשהריתוך מצד אחד של הפח :
 $e > \text{עובי הפח} \times 0.10 \text{ (2 מ"מ = e מקסימום)}$
 - גודל התזוזה בין דפנות הפחים :
 $e > \text{עובי הפח} \times 0.5 \text{ (2 מ"מ = e מקסימום)}$
4. סדקים בריתוך - לא יורשו כלל סדקים בריתוך.

ב. קריטריונים לפסילת הריתוך

סטיות גדולות מהמותר כפי שמפורט בתקן DIN / 8563 יותקנו או יפסלו לפי הנחיות המפקח.

406.9 סוג הפלדה

להלן פירוט סוג הפלדה לקונסטרוקציה לפי ת"י 1225 שיש להשתמש בפרויקט זה.

על הקבלן להציג למפקח תעודות מפעל העירגול או מעבדה מוסמכת המעידות על תכונות הפלדות.

סוג הפלדה, קורות הגג, יהיה :
 Fe 360 (ST 37) לפי ת"י 1225.

406.10 פרטי חיבור

- פרטי החיבור ומקומות החיבור של הקונסטרוקציה יהיו כנדרש בתכניות.
- במידה ואין פירוט, על הקבלן לקבל אישור לפרטי החיבור ומקומות החיבור שהוא מציע.

406.11 סוגי הברגים

סוגי הברגים לקונסטרוקציה יהיה: ברגים בדרגת חוזק 5.8 (A-325) לפי ת"י 1225.
הברגים, האומים והדיסקיות יהיו עם ציפוי קדמיום בעובי 8 מיקרון.

406.12 ייצור קונסטרוקציית הפדלה

כל חלקי הקונסטרוקציה ייוצרו מראש במסגריה, תוך הבטחת המתקנים והמיקבעים שיאפשרו את ייצור חלקי הקונסטרוקציה במדויק בהתאם לתוכניות. חלקי הקונסטרוקציה המאושרים יסופקו לאתר מושלמים ומוכנים להרכבה במקום בהתאם לתוכניות.
לא תאושרנה כל התאמות באתר באמצעות ריתוך, קידוח חורים נוספים לא מאושרים וכו'.
חלקים שימצאו כבלתי מתאימים ו/או פגומים יוחזרו למסגריה לתיקון, על מנת לוודא שהתיקון מתבצע בתנאי בקרה של המסגריה תוך הבטחת רמת גימור וצבע כאילו יוצרו מחדש. תיקונים באתר יורשו במקרים חריגים רק לאחר אישור בכתב של המפקח.
במקרה של אלמנטים המהווים בעיה בהובלה וכתוצאה מכך יש לחלקם לשני מרכיבים או יותר, מקום ופרטי החיבור יקבלו את אישור המפקח לפני תחילת הייצור. אישור המפקח אינו משחרר את הקבלן לאחריות על יציבות האלמנטים, איכות החיבורים והתאמתם לתנאי העבודה באתר.
בכל מקרה גם חיבורים אלה יהיו באמצעות ברגים, ללא ריתוכים באתר.
בנוסף לביקורת השוטפת של המפקח במהלך הייצור, יש לדאוג ולקבל את אישור המפקח לאלמנטים המושלמים לפני הוצאתם מהמסגריה להרכבה באתר. ללא אישור כזה אין להוציא את חלקי הקונסטרוקציה מהמסגריה לאתר.
הסיבולות המותרות בייצור חלקי הקונסטרוקציה:

א.	קידוח חורים	0.25 מ"מ
ב.	מידות בין חורי ברגים	1.50 מ"מ
ג.	אורך כללי של קורות ועמודים	5.00 מ"מ
ד.	פילוס בקורות והעמודים	2.00 מ"מ

על קבלן המסגרות לבצע מדידה באתר לפני תחילת הייצור כדי לוודא את המידות בייצור הקונסטרוקציה, שיתאימו למידות המבנה הקיים שאליו מחברים את הקונסטרוקציה, למידות הביסוס ולעבודות הכנה אחרות שבוצעו באתר.
הקבלן יכין תוכניות עבודה מפורטות לייצור והרכבת הקונסטרוקציה SHOP DRAWINGS – ויעבירן לאישור המפקח לפני ביצוע הקונסטרוקציה.
אישור המפקח אינו משחרר את הקבלן מאחריות לטיב ביצוע העבודה ובכלל זה נזקים העלולים להיגרם כתוצאה מטעויות בשרטוטים הנ"ל.

406.13 הרכבת הקונסטרוקציה

לפני הובלת הקונסטרוקציה לאתר על קבלן המסגרות לבדוק את התנאים באתר, לוודא דרכי גישה, תנאי איחסון ואפשרויות ההרכבה במקום, הכל בתאום ואישור המזמין. על קבלן המסגרות חלה האחריות לנקוט בכל האמצעים הדרושים ולוודא שתנאי שינוע הקונסטרוקציה, אחסנתה והרכבתה באתר יהיו מתאימים, מבלי לגרום נזקים לקונסטרוקציה ולסביבה כמתחייב מהחוזה.
בזמן הרכבת הקונסטרוקציה, יש לנקוט בכל האמצעים הדרושים מבחינת בטיחות בעבודה, נזקים לקונסטרוקציה ובכלל זה מאמצים בלתי מתוכננים בקונסטרוקציה.

קבלן המסגרות אחראי לנקיטת כל האמצעים הדרושים ליציבות חלקי הקונסטרוקציה בעת ובמשך כל תקופת ההרכבה. כל הנזקים שייגרמו בעת ההרכבה יהיו באחריות קבלן המסגרות ועל חשבוננו. על קבלן המסגרות לוודא מילוי כל המרווחים בין ברגי העיגון לחללים שנוצרו בינם לבין חלקי הבטון אליהם חוברו. המילוי מתחת לפלטות הבסיס ייעשה לאחר שתושלם הרכבת הקונסטרוקציה ותאושר ע"י המפקח.

406.14 אופני מדידה ותשלום

המחיר עבור קונסטרוקציית הפלדה ישולם לפי משקל מסווג לסוג הקונסטרוקציה. המחיר כולל : אספקה של החומר הנדרש לפי סוג הפלדה שבתוכניות, הכנת תוכניות עבודה מפורטות (WORKSHOP DRAWING) ע"י הקבלן, ייצור הקונסטרוקציה יבוצע מפלדה שחורה ולאחר היצור תשלח לגיליון בחום ולצביעה, כמתואר בפרקים 404 ו- 405, כל עבודות הריתוך הנדרשות, ביצוע החיבורים, אספקה והרכבת הברגים הנדרשים מכל סוג שהוא, גיליון חם / קר, צביעה והרכבת הקונסטרוקציה באתר, כולל תיקונים בגיליון ו/או בריתוך, הכל לפי הוראות המפקח ובאישור המהנדס.

פרק 407 – עבודות צנרת ואביזרי צנרת

עבודות עפר להנחת צינורות ושוחות 407.1

407.1.1

עבודות חפירה ו/או חציבה של תעלות להנחת צינורות

החפירה של תעלות להנחת צינורות והמילוי החוזר יבוצעו לפי דרישות תת פרק 40701 של המפרט הבינמשרדי.
פרטי ומידות החפירה ופרטים נוספים יהיו בהתאם לפרט סטנדרטי ב-2 המצורף לתוכניות.
החפירה תיעשה בכלים מכניים או בעבודות ידיים, לפי הצורך והנסיבות.
עיצוב הקרקעית ייעשה בדיוק של 2 ס"מ והדפנות 5 ס"מ.

בכל מקום בו יש להדק את החפירה או את המילוי בהידוק מבוקר, הכוונה היא להידוק וכבישה בתחום של 2% מהרטיבות האופטימלית ולהשגת צפיפות העולה על 97% מהצפיפות המכסימלית כפי שנקבעה בניסוי מעבדתי בשיטת מודיפייד א.א.ש.ו.

כיסוי התעלה לאחר הנחת הצינורות יבוצע רק לאחר קבלת אשור בכתב מהמפקח.
הכיסוי ייעשה מאדמה מקומית מובחרת, בשכבות בעובי 20 ס"מ, כ"א לאחר ההידוק. שתי השכבות הראשונות מעל פני הצנור תהיינה מחומר נקי ללא אבנים וגושי חומר מוקשה.

אין לעלות בכלי מכני כבד על מילוי החפירה אלא לאחר שהמילוי הגיע לרום הסופי המתוכנן וגם אז אחראי הקבלן לכל נזק שייגרם לצנור בשל כך.

מצע לריפוד תחתית התעלה כאשר יידרש הדבר בהתאם לתכניות ו/או לכתב הכמויות ו/או להוראות המפקח, ייעשה בחול נקי, או חומר אינרטי אחר ללא אבנים ורגבים, שיאושר ע"י המהנדס. הריפוד יהודק היטב ויוושר לגבהים הנדרשים כך שיווצר מצע חזק ויציב להנחת הצינורות.
עובי הריפוד כמצוין בתוכניות, בכתבי הכמויות או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 10 ס"מ. הריפוד יהיה לכל רוחב התעלה ועד מחצית קוטר הצנור.
במקומות בהם ימצאו מי תהום יהיה הריפוד בשכבת חצץ פולית בגודל 5 מ"מ.

407.1.2

הגנה על דפנות החפירה

בעת חפירת התעלה ינקוט הקבלן בכל האמצעים הנדרשים כדי למנוע התמוטטות התעלה או מפולות העלולות להיגרם ע"י כמויות החומר החפור המונח בצד התעלה או ע"י מבנים או מסיבות אחרות.
בכל מקרה שתהיה סכנת התמוטטות או מפולות או לפי החלטת המפקח יחפור הקבלן את קירות התעלה בשיפוע או יתקין חיזוקים, דיפונים, תמיכות וכד' ויעשה את כל הסידורים הנדרשים למניעת מפולות.

לא תשלום כל תוספת מחיר עבור ביצוע חפירת קירות התעלה בשיפוע או התקנת חיזוקים בגין שמירה בפני מפולות. המחיר עבור הנ"ל יהיה כלול במחירי הנחת הצינורות.

407.1.3

חפירה במקומות מוגבלים

בסמוך למבנים, בסמוך או מתחת לקווי מים, קווי ביוב, סניקה, ניקוז, טלפון וחשמל תת-קרקעיים, לעמודי טלפון, חשמל ותאורה, גדרות,

יסודות וכד', במקומות בהם יהיה השימוש בכלים מכניים בלתי אפשרי, בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלות בעבודת ידיים. באותם מקומות שהדבר ידרש ו/או לפי הוראת המפקח ידפן הקבלן את החפירות בצד אחד שלהן או בשני צדיהן. במידת הצורך, לפי הוראות המפקח, יתמוך הקבלן קווים קיימים מכל סוג שהוא או יפרק קווים ושוחות קיימים הנמצאים בתוואי הקווים מתוכננים ויתקין אותם מחדש לאחר סיום הנחת הקו. כל הדרישות המפורטות בסעיף 407.1.1 לעיל לגבי חפירה יחולו גם על חפירת התעלה בידיים. תשומת לב הקבלן מופנית לעובדה שעליו לבדו מוטלת החובה והאחריות לתמוך ולדאוג לשלמות כל המערכות הקיימות שבסמוך להן או מתחתיהן תחפרנה התעלות. המפקח יהיה רשאי להורות לקבלן לבצע החפירה בעבודת ידיים אם לדעתו תהיה סכנה לשלמות ויציבות המערכות.

"דיפון מיוחד"

במקומות בהם ידרש הקבלן ו/או בהתאם לתנאים ולאימוץ בשטח ובהתאם להנחיות ולחוקי משרד העבודה יתכנן הקבלן ויבצע "דיפון מיוחד" לתמוך דפנות החפירה ו/או לתמוך מבנים קיימים.

"דיפון מיוחד" יהיה באמצעות מערכת תבניות דיפון מתועשת כדוגמת "Double Slide Rail" המשוקע "ע"י "מונוטופ" או מערכת תוצרת חברת "LTW" או חברת "SBH" או ש"ע, או באמצעות קיר כלונסאות (מבטון ו/או פלדה), קיר שיגומים או בכל שיטה מאושרת אחרת.

הקבלן ישכור, יוביל לאתר, יתקין ויסלק בגמר העבודה את כל הציוד הנדרש לביצוע הדיפון. על הקבלן מוטלת האחריות לשכור את המערכת המתאימה ביותר לסוג העבודה הנדרש ובהתאם לתנאי השטח.

תכנון הדיפון מכל סוג שהוא באחריות ועל חשבון הקבלן, התכנון יעשה ע"י מהנדס מורשה ("קונסטרוקטור") או ע"י נציג מוסמך של יצרן ציוד הדיפון, תכנון מאושר וחתום ע"י מהנדס מורשה יועבר למפקח.

כח האדם וההדרכה הנדרשים לצורך שימוש בדיפון – על חשבון הקבלן.

שיטת הדיפון והשימוש בו כפופים לאישור המפקח, המפקח רשאי לאשר, לפסול ו/או להציע שינויים בשיטה ו/או בציוד ורק לאחר אישורם יתחיל הקבלן בעבודה.

עבור שימוש ב"דיפון מיוחד" בעבודות מעל עומק 2.75 מ' ישולם בנפרד בהתאם לסעיף המתאים בכתב הכמויות ועל הקבלן לכלול את כל ההוצאות השונות הקשורות לדיפון (חומר ועבודה) בסעיף מיוחד זה.

על הקבלן לקבל אישור המפקח בכתב ומראש לפני השימוש ב"דיפון מיוחד" לכל קטע.

שמירה על "המבנה" במצב יבש ללא רטיבות

407.1.4

על הקבלן לשמור את אתר "המבנה" ביבש בכל שלבי הביצוע החל מהחפירה ועד לכיסוי הסופי, ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (כגון: מי גשם, שפכים, מי השקיה, מים מפיצוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם וכד').

למניעת חדירת מים עיליים יאחז הקבלן לפי הצורך באמצעים המתוארים להלן, כולם או מקצתם:

- בניית סוללות בגובה מספיק סביב מבנים.

- חפירת תעלות ניקוז בעומק ואורך מתאים להולכת המים אל מחוץ לשטח.
 - הכנת ציוד שאיבה יעיל וכח אדם מומחה להפעלתו.
 - סילוק מים כלשהם שהצטברו במקומות בודדים, בעזרת משאבות, דליים או ציוד מתאים אחר.
 - הפעלת כל אמצעי אחר ההכרחי לשמירת העבודות ביבש.
 - מניעת קו צינורות מלצוף על פני מים בכל אחד משלבי העבודה.
- כל האמצעים שיאחזו בהם הקבלן לשמירת העבודות ביבש ייעשו לשביעות רצונו הגמורה של המפקח ושל כל אדם או סמכות שיש להם זכויות על הקרקע, אליה ינוקזו המים.
- הקבלן יפצה את המזמין עבור כל נזק שייגרם ע"י אי-מילוי הדרישות לפי סעיף זה.
- לא ישולם לקבלן בנפרד עבור החזקת העבודות ביבש כנאמר לעיל, והוא יכול את הוצאותיו בקשר לכך במחירי היחידות לעבודות עפר הנקובים בכתב(י) הכמויות.

407.1.5

מילוי חוזר בתעלות חפירה

בנוסף לנדרש לפי סעיפים 57016 ו- 57017 במפרט הכללי, על הקבלן לנקות את תחתית החפירה מעפר חופשי, אבנים, פסולת אורגנית וכו'. לאחר מכן, עליו להביא את תחתית החפירה לרטיבות אופטימלית ולהדקה לשביעות רצון המפקח במרטטי יד או במהדקי יד מסוג "צפרדע" או ציוד שווה ערך מאושר ע"י המפקח. חפירת יתר תמולא בחול טבעי מהודק ו/או בכל חומר אחר לפי הפרטים בתוכניות ו/או לפי דרישת יועץ הקרקע או המהנדס. המילוי החוזר של התעלות לאחר הנחת הצינורות, ייעשה בהתאם לחתך הטיפוסי והנחיית המפקח, ויהודק לדרגת צפיפות של 98% מהצפיפות המקסימלית לפי מוד.א.א.ש.ו. תוך הבאת החומר לרטיבות האופטימלית, הכל כנדרש בסעיף 57014 במפרט הבינמשרדי. המילוי החוזר יבוצע בהקדם האפשרי, אולם לא לפני בדיקות הקו, ומתן אישור ע"י המפקח כי ניתן לבצע את המילוי החוזר.

הכינוי "חומר נבחר" המופיע בחתך הטיפוסי, כוונתו לקרקע מקומית מכל סוג שהוא שאינה כוללת חומר אורגני, אשפה, או אבנים בגודל העולה על 1". חרסית אינה נחשבת כחומר מתאים.

במידה ולא נמצא חומר נבחר ו/או חומרי החפירה אינם מתאימים לשמש כמילוי חוזר, ישתמש הקבלן בחומר מובא מתאים ממחפרות שמחוץ לאתר. הכל באישור המפקח ו/או המהנדס.

עודפי החפירה יפוזרו במקומות מילוי או יסולקו, הכל עפ"י האמור בפרק 01 במפרט הבינמשרדי.

407.1.6

כיסוי התעלה

1. כדי להשיג תמיכה נאותה לדפנות הצנורות יש לבצע עטיפת חול סביב הצנרת.
- ליתרת המילוי אין להשתמש בחומר הרסני כבד (אבנים וכו') ולא בחומרים, העלולים להזיק לצנרת או להתקיפה.
2. תהליך כיסוי הצנרת ומילוי התעלה ייעשה כמתואר להלן : על פני הקרקעית החפורה תפוזר ותפולס שכבת חול בעובי 10 ס"מ.
- מניחים סביב הצינורות את החול ומהדקים אותו היטב בכלי יד לכל עומקו, שכבה שכבה.
- יש לבצע תהליך זה באופן אחיד משני צידי הצינור עד לגובה 70% מקוטר הצינור. חשוב שלא יישארו חללים מתחת לצינור ושהמילוי הצידי בין

הצינור לבין דפנות התעלה או מסביב לצינור יהודק היטב. מניחים בהדרגה את השכבות הבאות של הכיסוי הצידי עד לגובה של קדקוד הצינור. מניחים שכבה נוספת של חול בעובי 15 ס"מ לפחות מעל לקדקוד הצינור ומעליה חומר מקומי דק נקי מאבנים בעובי 15 ס"מ נוספים ומהדקים במכשיר יד מהדקים משני צידי הצינור בלבד. בשום פנים אין להשליך מילוי לתוך התעלה או להערימו לפני גמר הנחת השכבה המוזכרת לעיל. ממשיכים בתהליכי כיסוי הצנרת בחומר מקומי תוך הקפדה על הימנעות ממילוי עם אבנים גדולות מ- 5 ס"מ בשכבות בקרבת הצינור. במקומות, שיש בהם מפלס גבוה של מי תהום או שיש בהם תנאי רטיבות דומים, יש לבצע את פעולות המילוי במהירות, כדי למנוע את ציפת הצינור במים. במקומות שמשתמשים בהם בסמכים לצורך החפירה, יש להסיר את הסמכים בזהירות, בד בבד עם הנחת כל אחת משכבות המילוי.

עטיפות ותושבות לצינורות

407.1.7

הצינורות יונחו על מצע חול ויעטפו בחול. עטיפת החול מתחת ומסביב לצינורות תותקן לפי החתך הטיפוסי, פרט סטנדרטי ב-2, בהתאם לסוג הטיפוס.

על קרקעית החפירה תפוזר שכבת חול בעובי הנדרש בחתך הטיפוסי ותהודק היטב במכשיר מכני בתוספת מים. על שכבה זו יונחו הצינורות. לאחר ביצוע חיבורי הצינורות ובדיקת הקו יש להמשיך בביצוע עטיפת החול עד לגובה הסופי בהתאם לתוכניות.

החול יפוזר בשכבות בעובי של לא יותר מ- 15 ס"מ לאחר ההידוק, שתהודקנה היטב בתוספת מים. פיזור שכבות החול עד לגב הצינור והידוק יעשה במקביל משני צידי הצינור כדי למנוע כל לחץ צידי בלתי שווה על הצינור. החול יהודק לדרגת צפיפות של 98% מהצפיפות המקסימלית מוד א.א.ש.ו.

חפירות גישוש לאיתור קווים קיימים

407.1.8

לצורך התחברות לקווים קיימים, על הקבלן יהיה לבצע חפירות גישוש במקומות בהם תוכנן חיבור לקו קיים. לפני תחילת ביצוע חפירות הגישוש, יסמן הקבלן את המיקום המשוער של הימצאות הקווים ויקבל את אישור המפקח לסימון. מועד חפירות הגישוש יתואמו עם מנהל המט"ש. הגילוי עצמו יעשה ע"י חפירת גישוש זהירה ובעבודת ידיים. אופן ביצוע החפירה ושאר העבודות בתחום המתקן טעון את אישור המפקח. לאחר גילוי הקו הקיים, ימדדו וירשמו במדויק ע"י מודד מוסמך של הקבלן רום ראש צינור, רום תחתית צינור, קוטר חיצוני, סוג צינור וכל מידע נוסף שיידרש לצרכי תכנון. השרטוטים ייעשו באוטוקאד ע"ג קטע של תוכנית המדידה הקיימת ויהיו השלמה לתוכנית זו. כל המדידות והתרשימים ייערכו וייחתמו ע"י מודד מוסמך מטעם הקבלן. לאחר השלמת נתוני המדידה, יועברו ע"י המפקח הנתונים למתכנן לצורך השלמת התכנון המפורט לביצוע.

407.2 - קווי ביוב וסניקה**407.2.1 כללי**

הצינורות לקווי הביוב והסניקה יהיו בהתאם לנאמר בפרק 5707 במפרט הבינמשרדי ויסופקו על-ידי הקבלן וכמפורט להלן:
כלל הבדיקות הנדרשות בפרק הצנרת לבדיקת איכות העבודה, שטיפה, לחץ צילום מכל סוג, וכדו', ובכלל כלל הבדיקות הנדרשות בפרק הצנרת, לא ישולם עבורן כל תוספת שהיא והנם כלולים מחירי היחידות.

407.2.2 סוגי הצינורות**צינורות פלדה**

צינורות פלדה לביצוע קווי סניקה לביוב ובוצה יהיו:

- צינורות פלדה לריתוך בעובי דופן כמפורט בכתב הכמויות ו/או בתוכניות עם ציפוי פנימי של צמנט אלומינה ועטיפה חיצונית של פוליאטילן שחול (טריו) בעובי של 4.0 מ"מ.
הצינורות יהיו מיוצרים לפי תקן ישראלי ת"י 530 מיון/ דרג ב', עם פזה חדה.

צינורות להתקנה גלויה יהיו עם ציפוי פנימי של צמנט אלומינה ועטיפה חיצונית כנאמר לעיל ו/או ללא ציפוי חיצוני, צביעת צינורות גלויים תעשה לפי המפורט במפרט המיוחד בסעיף 407.7.

כל האביזרים קשתות מיצרים והסתעפויות יהיו חרושתיים בלבד. כל האביזרים ייוצרו מצינורות פלדה זהים לצינורות אליהם יתחברו וירכשו ע"י הקבלן מאותו יצרן ממנו ירכשו את הצינורות. הציפוי הפנימי והעטיפה החיצונית יעשו ע"י יצרן הצינורות.

ריתוך הצינורות יבוצע לפי סעיף 57042 של המפרט הכללי ולפי המלצות והנחיות שיועברו לקבלן בכתב ע"י יצרני הצינורות ויאושרו מראש ע"י המפקח ובפיקוח שדה של היצרנים.

ביצוע הריתוכים ייעשה ע"י רתכים מקצועיים בעלי רשיון מיצרן הצינורות ולאחר שיעברו את אישור התאגיד.

צינורות פוליאטילן (PE)

צינורות פוליאטילן מסוג PE-100 PLUS להולכת מי שתיה בטמפ' של עד 40°C .
הצינורות יהיו תוצרת ישראל או תוצרת חוץ ויעמדו בדרישות תקן ישראלי 4427 ותקנים בינלאומיים ISO 4427 EN 12201 ASTM D-3350 ו- DIN 8074 והיו בעלי התכונות כלהלן:

- HDPE PLUS (High Density Polyethylene) – מתאים ללחץ עבודה של 10 אטמ'.
- קשיחות טבעתית – $50\text{km}/\text{m}^2/24\text{km}/\text{m}^2$.
- צינור מונוליטי (ללא מחברים), מחובר בריתוך פנים.
- קיים 50 שנה בטמפ' של 25°C , בלחץ 16 בר.
- מאמץ היקפי לתכנון 8MPa.
- מודול אלסטיות $E=1200\text{Mpa}$.
- עמיד בפני קרינת U.V.
- יחס מידות תיקני SDR-17.
- קוטר ועובי דופן בהתאם לתקנים.

אביזרי צנרת מפוליאתילן

צנרת PE ניתנת להנחה בקשת ברדיוס של 30 פעם קוטר הצינור. במקום שהדבר ניתן, וכמסומן בתוכניות, יונח הצינור בקשת. קשתות וזוויות לצנרת PE תהיינה חרושתיות מיוצרות ומשווקות ע"י יצרן הצנרת או באישורו, קשתות וזוויות יותקנו בפניה של 5° מעלות ומעלה. זוויות קטנות יותר תבוצענה על ידי כיפוף הצינור. כל אביזרי צנרת מפוליאתילן יהיו תואמים לדרג הצינור ובהתאם לת"י 4427 חלק 3.

כל האביזרים יהיו מיוצרים בהזרקה במפעל.

צינורות P.V.C

צינורות P.V.C לביוב יהיו לביצוע קווי ביוב גרביטציוני וכדלקמן :
צינורות P.V.C מסוג "SN-8" לביוב המיוצרים לפי תקן ישראלי ת"י 884 חלק 1 ובאורך של כ- 6 מ' ליחידה.

צנרת פלב"מ

כללי

הקבלן יספק וירכיב צנרת פלב"מ והאביזרים הנדרשים בתוך מבנים הידראולים בהם הצנרת באה במגע עם שפכים ו/או בוצה. הנ"ל מתייחס לצנרות נוזל/אוויר וכו'.

כל צנרת פלב"מ תהיה ללא תפר אלא אם כן מצוין אחרת.
עובי דופן לפי SCH 40S / SCH-10.

כל צינורות הפלב"מ יתאימו לדרישות תקן אמריקאי ANSI 836.19 ו/או 2576 DIN.

כל האוגנים ופלטות העיגון הצמודים לצינורות פלב"מ יהיו מפלב"מ 316L.

חיבורי קטעי צינורות פלב"מ ייעשו באוגנים בריתוך מסוג NECK WELDING, ובמחברי אוגן מסוג קראוס 2000 מעוגנים ע"י אוזניים ומוטות מתיחה גם אם לא סומן כך בתוכניות. הברגים יהיו מפלב"מ 316L. כל חיבורי הצינורות בריתוך ייעשו בפנים ובחוץ הצינור. הריתוכים יעשו כך שלא יישארו כל חריצים, שקעים, חורים וכו' וימולאו בקווי ריתוך נוספים. לאחר הריתוך יוחלקו מקומות החיבור באבן משחזת כדי ששטחם הפנימי של הצינורות והאביזרים יהיה חלק ללא כל בליטות.

צינורות פלב"מ שיונחו בתוך הקרקע יהיו עם ציפוי חיצוני בקולטאר אפוקסי בעובי 2000 מיקרון ויתאימו לדרישות של המפרט הבינמשרדי.

הובלה, הנחה וריתוך צינורות פלדה

407.2.3

כללי

א.

הצינורות יהיו עם ציפוי פנימי צמנט אלומינה ועטיפה חיצונית של פוליאתילן שחול ועליה עטיפת בטון דחוס. תשומת לב הקבלן לדרישות האיטום בעת העבודה ואופן הנחתו כמפורט בהנחיות להלן.

יודגש כי ההנחיות להלן הינן תמצית המלצות היצרן ואינן באות במקום המלצות היצרן. כל הנחיה או אופן ביצוע אחר שיוגדרו במקום היצרן יחייבו את הקבלן לבצע על פיהן, לא תהיה לקבלן תביעה כספית כלשהי בגין דרישות היצרן ובין אם ידע עליהם מראש ובין אם לאו.

ב. הנחת הצינורות בתעלה

צינורות הפלדה ירותכו בריתוך השקה בהצמדה מלאה (ראה תקן ת"י 1462) בתוך התעלה כשהם מונחים ע"ג קרקעית התעלה לאחר שפולסה והודקה לרום המתאים.

עטיפת הצינורות בחול תעשה בהתאם למפורט בסעיף. הקווים בין שתי נקודות סמוכות בחתך לאורך יהיו ישרים לחלוטין הן במישור האופקי והן במישור האנכי.

ג. הובלה ופריקה

הצינורות מועמסים בשטח המפעל על משאית הקבלן בדירוג בין שכבה לשכבה. יש להוביל את הצינורות בצורה אשר תמנע פגיעה בקצה הצינור ו/או בעטיפה החיצונית. צינורות עטופים יונחו על ריפודים בלבד. פריקת הצינורות תיעשה על ידי רצועות קשירה ברצועות במרכז הצינור תוך הקפדה על אי פגיעה בעטיפה.

להלן ריכוז חומרי העזר שעל הקבלן להכין לפני תחילת העובדה:

1. אלקטרודות H610 או HR6010.
2. יריעות מתכווצות.

ד. הכנת צינורות

לאחר פריסת הצינורות יש לבדוק את שלמותם והתאמתם לביצוע הקו.

1. יש לבדוק שפנים הצינור נקי משיירי בטון ולכלוך אחר ואין פגיעה בקצה הבטון.
2. יש לבדוק כי קצה הצנור עגול וללא פגיעות בבטון.
3. לנקות את השטח הפנימי של צינור ואת הקוטר החיצוני באורך 50 מ"מ (כולל הפזה) מחלודה ומלכלוך.

ה. צינורות שירותכו ריתוך קצה לקצה

התאמת הצינורות

הצמדה מלאה והתאמת הצינורות (ריתוכים ישרים). יש לבצע בעזרת מצמדה עם ברגי לחיצה.

ביטול אי התאמה רדיאלית (מדרגה) בחלקים של ההיקף, תיעשה ע"י סגירת ברגי הלחיצה על הצד הבולט של המדרגה. יש לסגור בהדרגה ולדאוג שלא תהיה דפורמציה בפח. חיבורים שלא מצליחים להתאים רדיאלית בגבולות הסיבולת המותרת, אין לרתך.

התזוזה הרדיאלית בין דפני שני הצינורות בנקודה כל שהיא של ההיקף, לא תעלה על 1/8 עובי דופן פלדה ולא יותר מ-1.5 מ"מ.

- בעת עבודות ההתאמה והריתוך אין להשתמש במכות ובכח על מנת לשמור על שלמות ציפוי הפנים, (מכות פטיש, איזמיל).

- הצינורות יוצמדו זה לזה באופן מלא.

לאחר גמר הריתוך והתקררות הפלדה יש לתקן את ציפוי הפנים מבפנים.

ריתוך הצינורות

הריתוך יבוצע בשני מחזורים ויותר בתלות בעובי דופן פלדת הצינור. יעשה שימוש באלקטרודות המתאימות לתקן ASTM E 6010.

- מחזור ראשון – ריתוך חדירה, ירוחק עם אלקטרודה בקוטר 3.25 מ"מ. כיוון הריתוך "מלמטה למעלה" בכל הקטרים וכל עובי הדופן. יש לחדור ולהתיך את פני השורש ולהימנע מחדירת יתר.

- מחזור המילוי וכיסוי – (מספר המחזורים בתלות העובי). ירוחקו באלקטרודות בקוטר 4 מ"מ ויותר, מחזורים אלה ניתן לרתך מלמעלה למטה או מלמטה למעלה.

- תפר הריתוך הגמור יהיה מלא, חופשי מסדקים, מסיגים, בועות, קעקועים ושריפות, יהיה הריתוך מלא בין מתכת היסוד (הצינור) למחזורי הריתוך ובין מחזור למחזור.

מראה ריתוך הכיסוי האחרון, יהיה חלק ויבלוט במרכז התפר מפני הצינור בין 1.5 – 1 מ"מ, ירד בקשת לשני הצדדים עד לגובה פני הפלדה ויכסה את רוחב הנעיץ ו-2 מ"מ מכל צד.

- עם גמר הריתוך, ישחזו הרתך בליטות, תפיסות ריתוך והתזות וינקו במברשת פלדה את התפר מסביב מסיגים.

1. תיקון ציפוי הבטון הפנימי בקצוות (צמנט אלומינה)

תיקון בטון מסוג צמנט אלומינה יש לעשות עם תערובת מחומר זה. יש לתקן את הצינורות בשלבים הבאים:

1. להכין תערובת סמיכה של חלק צמנט אלומינה טרי ו-2 חלקים חול דיונות וכן להוסיף שרקריל 4000 תוצרת "שרפון" רחובות מדולל במים 1:1 כ-40% מכמות הצמנט.
2. לסלק כל בטון רופף, לנקות את השטח מלכלוך ובליטות ע"י ברשת פלדה.
3. לנקות מאבק ולהרטיב היטב את קצוות ציפוי המלט ואת הפלדה.
4. למרוח את תערובת טיח-הצמנט באזור התיקון.
5. להרטיב את אזור התיקון ולכסות בסמרטוטים רטובים ולשמור על רטיבות מתמדת במשך 20 שעות.

2. תיקון ראשי ריתוך בצינורות עם עטיפה רב שכבתית (פוליאטילן שחול)

בצינורות עם עטיפה רב שכבתית יתוקנו באמצעות יריעות מתכווצות וכדלקמן:

1. יש לנקות את איזור הריתוך באמצעות מברשת פלדה מסתובבת עד לקבלת פלדה נקיה ברמה של 2 – st.
2. יש לחמם את הצינור בעזרת מבער גז עד לטמפר' של 60-70 מעלות צלסיוס.
3. יש לכרוך את היריעה סביב לצינור תוך כדי שחרור סרט ההפרדה.

4. יש להצמיד את היריעה על היקף הצינור להצמיד את הסוגר לאורך קצה היריעה על איזור החפיפה.
5. יש לחמם בעזרת המבער את רצועת הסוגר לכל אורכה וללחוץ על הרצועה כדי להבטיח הדבקה טובה.
6. לאחר שהסוגר נדבק לכל אורכו יש להתחיל בחימום היריעה בעזרת המבער מהמרכז בכל ההיקף סביב איזור הריתוך ואח"כ יש לחמם לצדדים בכל ההיקף.
7. בגמר החימום יש לוודא שהדבק בקצוות היריעה זורם החוצה לכל קצוות היקף היריעה.
8. אין להשאיר את היריעה או את הצינורות חשופים לשמש לאחר עטיפת הראשיים ביריעות מתכווצות.

407.2.4 הובלה, הנחה וריתוך צנרת פוליאטילן

הובלת הצינורות

הצינורות יובלו לשטח (צינורות PE) בתופים או במוטות בהתאם לקוטרם. בעת ההעמסה, ההובלה והפריקה יש לשמור על הצינורות מכל פגיעה ונזק. בעיקר אמורים הדברים לגבי קצוות הצינורות. בשום אופן אין להשליך את הצינורות אלא להניחם בזהירות. בעת ההעמסה, ההובלה והפריקה יש לשמור על חוקי ותקנות הבטיחות.

אחסון

- כאשר נדרש לאחסן חלקי צינורות או אביזרים באתר העבודות יש לשמור על הכללים הבאים:
- במידת האפשר רצוי להשאיר את הצינוד באריזת היצרן.
 - אין לאחסן צינורות בקרבת עצמים חמים או מקור חום כלשהוא, וכמו כן להרחיק כל חומר כימי העלול לפגוע בצינורות או באביזרים.
 - יש להבטיח שבעת האחסון לא תקרה מפולת שתגרום נזק ופגיעה.
 - יש לדאוג לשמירת הצינורות מכניסת לכלוך וחומר זר ובמיוחד לשמירת פתחי הצינורות.

פיזור הצינורות

פיזור הצינורות ייעשה בדרך כלל לאחר שהושלמה חפירת התעלה בקטע המיועד להנחה, ולא יותר מאשר יום אחד לפני הנחה, על מנת למנוע פגיעות מכאניות ושריפה. לאחר פיזור הצינורות, יש להקפיד על נקינות הפנימי של הצינורות ולמנוע כניסת חומרים זרים. כל קצה צינור חייב להיות חסום בסגירה זמנית על מנת למנוע כניסת בעלי חיים ולכלוך לצינור.

חיתוך צינורות

חיתוכים ישירים יהיו במישור ניצב לציר הצינור, חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד. החיתוכים יבוצעו בשיטת חיתוך מכאני בלבד. השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים בהחלט. ואם דבר זה לא יושג בעת החיתוך, יש לעבד את השטח עד לקבלת שטחים נקיים וחלקים באמצעות מברשות ברזל עדינות.

התקנת אביזרים

לפני התקנת כל אביזר, יש לפתוח אותו פתיחה מלאה, לנקות בפנים במטלית נקייה טבולה בחומר ממיס המאושר על ידי יצרן הצנרת ואביזריה. לאחר מכן ייסגר האביזר לגמרי והחיבורים ינוקו אף הם. לאחר התקנת האביזר תיבדק שנית פעולתו המכאנית והתקינה על ידי פתיחתו וסגירתו מספר פעמים.

ריתוך צנרת פוליאתילן

ריתוך צינורות הפוליאתילן יתבצע ע"י ספק הצינורות או בא כוחו בהתאם למפורט בחוברת כללי ההנחה וההרכבה של היצרן.

הריתוכים יבוצעו ע"י אנשים מיומנים של שירות השדה מטעם יצרן/ספק הצנרת ובסיום העבודה תינתן אחריות של 10 שנים לטיב הצנרת ואיכות החיבורים. אנשי שירות השדה והציוד הנלווה יעמדו לרשות מהזמין ו/או הלקוח בעתיד למקרה של תוספות, שינויים, תיקונים וכו'.

על הקבלן לספק תיעוד עבור כל אחד מהריתוכים. התיעוד יכלול נתוני חום, לחץ וזמן באופן דיגיטאלי ע"י DATALOGGER לכל אורך ריתוך כל ראש.

מודגש בזאת כי ביצוע כל הריתוכים חייב להבטיח חוזק הקו לפי אותם פרמטרים המפורטים בפרק זה, וכי בחתימתו על מסמכי המכרז המציע מתחייב לחוזקם ואיכותם של כל הריתוכים.

טרם תחילת ביצוע הריתוכים יבוצע ריתוך ניסיון בנוכחות שירות שדה של היצרן.

דגימה של הריתוך תילקח למעבדה לצורך ביצוע בדיקת מתיחה. לאחר קבלת האישור לריתוך, אין להחליף רתך או מכונת ריתוך. לצורך החלפת רתך או מכונה, יש לבצע בדיקה נוספת ולקבל אישור מחודש. הבדיקות יבוצע לפי תקן ISO3953:2001E.

התהליך:

ריתוך צינורות הפוליאתילן יהיה בשיטת ריתוך פנים (Butt Welding). שלבי ריתוך הפנים:

1. הצינורות המיועדים לריתוך נחתכים ישר ושטח החתך מנוקה כהלכה באמצעות מקצוע חשמלי.
2. קצות הצינור מחוממים ע"י הצמדתם בלחץ לפלטת חימום עד היווצרות "שפתיים" (bead).
3. המשך חימום ללא לחץ.
4. לאחר הסרת פלטת החימום, מוצמדים יחד שני קצות הצינורות ונשארים כך תחת לחץ לצורך קירור.

הפרמטרים השונים של הריתוך:

להלן פרמטרי הריתוך השונים, התלויים בקוטר הצינור ובעובי הדופן שלו, לפי הנחיות היצרן. על המציע להיות מצויד במפרט ריתוך לקטרים הרלוונטיים כולל כל הפרמטרים השונים של זמני חימום, לחצי הצמדה וכו'.
 $P1$ = הלחץ בזמן חימום (כמעט אפס).
 $P2$ = הלחץ בזמן הצמדת הצינורות לפלטת החימום ובזמן הקירור.

- T1 = זמן חימום ראשוני תחת לחץ.
 T2 = זמן חימום עם לחץ מופחת (כמעט אפס).
 T3 = זמן להסרת פלטת החימום.
 T4 = זמן לבניית לחץ.
 T5 = זמן קירור.

טמפרטורה:

טמפרטורת הריתוך (טמפרטורת פלטת החימום) היא $200 - 230^{\circ} \text{C}$. יש צורך להקפיד על התחום הנ"ל כדי למנוע פגיעה בחומר עקב טמפרטורה גבוהה מדי או ריתוך לא מושלם עקב טמפרטורה נמוכה מדי.

חימום:

החימום מתבצע בשני שלבים. בשלב הראשון מוצמדים בלחץ קצות הצינורות לפלטת החימום. שיעור הלחץ הוא $0.18 - 0.22 \text{ Mpa}$, המחושב לפי כל שטח הריתוך. לחץ זה נשמר עד היווצרות "שפתיים" פרק זמן של כ- $0.5 + (0.1)e$ (s). בשלב הבא מופחת הלחץ כמעט לאפס אבל שעדיין יספיק כדי לשמור שקצות הצינורות יהיו צמודים לפלטת החימום. זמן החימום בשלב זה t_2 צריך להיות $1.5e$ (s).

חיבור:

אחרי החימום, מסירים את פלטת החימום וקצות הצנור המותכים מוצמדים יחד מהר ככל האפשר, בלחץ של $0.18 - 0.22 \text{ Mpa}$, לאחר מכן מניחים לריתוך להתקרר.

ערכים אופייניים עבור ריתוך פנים:

- הפרמטרים הבאים תקפים עבור:
- טמפרטורת ריתוך של $200 - 230^{\circ} \text{C}$.
 - לחץ P1: כמעט אפס.
 - לחץ P2: $0.18 - 0.22 \text{ Mpa}$.
 - e עובי דופן הצינור (mm).
 - D קוטר חוץ של הצינור (mm).
 - T1 עד היווצרות שפתיים של $0.5 + 0.1e$ (m/sm).
 - T2 $1.5e$ (s).
 - T3 $\max 3 + 0.01D$ (s).
 - T4 $\max 3 + 0.03D$ (s).
 - T5 $10 + 0.5e$ (min).

407.2.5 הנחת צינורות בחפירה

הצינורות שיונחו בחפירה יבוצעו בהתאם למפורט בפרק 57 ב"מפרט הבינמשרדי" ובעיקר בסעיף 5707 נוסף לכך יש להקפיד במיוחד על הנחיות ביצוע כמפורט להלן ובהתאם להנחיות היצרן.

על הקבלן מוטלת האחריות לביצוע העבודה בהתאם לשיפועים המתוכננים. מודד מוסמך של הקבלן יהיה נוכח באתר במשך כל-זמן החפירה והנחת הצינורות.

תחתית התעלה תיושר ותהודק היטב. הצינורות יונחו בתעלה על מצע, לפי הנדרש בסעיף 407.1.7 לעיל.

העבודה תתבצע ביבש בלבד. השפלת מי התהום תבוצע בכל קטע לפני הנחת הצנרת. אין להתחיל בהנחת הצינורות לפני שהמפקח יאשר את החפירה כמשביעת רצון.

כל הצינורות ואביזרים יונחו בקווים ישרים בשיפועים ובגבהים המסומנים בתוכניות ובחתכים האורכיים ולפי הוראות המפקח. הביקורת תיעשה ע"י מדידה במאזנת ע"י מודד מוסמך בלבד. קביעת הצינור במקומו המדויק תיעשה בעזרת התחפרות קטנה מתחת לצינור (ולא ע"י הרמת הצינור) ובעזרת הוספת חומר מתחתיו שיהודק היטב. לאחר שיונח הצינור במקומו הנכון, יבדק בדיקה חוזרת באמצעות מאזנת, ע"י מודד מוסמך בלבד, ויקבע מיד במקומו ע"י הידוק חול מצידיו לכל אורכו.

מספרי גובה הצינורות שבשרטוטים מתייחסים אל התחתית הפנימית של הצינורות (אינברט - I.L.). הצינורות יונחו בהתאמה גמורה לשיפוע הנדרש כך שכל קטע יהווה קו צינור אחד עם תחתית ישרה וחלקה ללא קפיצות מקומיות.

407.2.6 בדיקות ושטיפת קווים

שטיפת הקווים

לאחר השלמת מערכת הצינורות והאביזרים וגמר כל העבודות ולפני בדיקת הלחץ והפעלת המערכת תבוצע על ידי הקבלן שטיפה פנימית של כל המערכת צנורות והאביזרים.

השטיפה תיעשה ע"י הזרמת מים בלחץ ע"י מכונת שטיפה מתאימה לתוך הנקודות הגבוהות של המערכת והוצאתם מן הנקודות הנמוכות. כמות המים שתכנס לכל קטע תספיק לכך שבמערכת תיוצר מהירות זרימה של לא פחות מאשר 1.0 מ"ש/שניה. השטיפה תימשך עד אשר המים היוצאים יהיו נקיים לחלוטין לשביעות רצונו המלאה של המהנדס אך לא פחות מאשר מחצית השעה.

לפני ביצוע השטיפה, יגיש הקבלן למפקח לאישור את תכניות ובה יפרט את האמצעים שבכוונתו להשתמש, נקודות הכנסת המים, הוצאתם מקורות המים, גודל החיבורים המוצעים וצורת סילוק המים, רק לאחר אישור המהנדס יוכל הקבלן לבצע את השטיפה.

בדיקה הידראולית לקוי ביוב גרביטציוניים

המפקח יבחר לפי שיקול דעתו הבלעדי באילו קטעים תבוצע בדיקה הידראולית לגילוי נזילות ודליפות, אשר יכללו לפחות 80% מאורך הקו, וזאת לאחר שכל המערכת נשטפה כאמור לעיל, ובתנאי שכל הקטעים הנבדקים ימצאו תקינים. הבדיקה עצמה תבוצע כמפורט בסעיף 57078 של המפרט הבינמשרדי. הבדיקה תיעשה ע"י סתימת קצוות הקו בפקקים מיוחדים ולעומד של 1.8 מ' לפחות אך לא יותר מאשר 5.0 מ'. מילוי המים בקו יהיה כך שמפלס המים בכל השוחות בקטע הנבדק לא יהיה יותר מ- 0.25 מ' מתקרת השוחה.

המים יוחזקו בקטע הנבדק במשך 24 שעות ולא ירדו מתחת למותר לפי הנאמר במפרט הכללי.

בדיקת לחץ לקווי פלדה

בדיקת הלחץ עבור קווי סניקה תבוצע כמפורט בסעיף 570485 של המפרט הכללי. לחץ הבדיקה יהיה לפי הוראות היצרן אך לא פחות מאשר 10 אטמ' לכל אורך הקווים.

צילומי רנטגן לקווי פלדה

המפקח יהיה רשאי לדרוש מהקבלן לבצע צילומי רנטגן עד 10% מראשי הריתוך כולל ריתוך הספחים. צילומי הרנטגן יוזמנו ויתואמו ע"י הקבלן ועל חשבונו ולא ישולם בעבורם בנפרד.

באותם קטעים שהמפקח יראה זאת לנחוץ יורה לקבלן לבצע צילומי רנטגן של הריתוכים, כדי לבדוק את טיב הריתוך, שלמות קצה הבטון וגודל המרווח ואחידותו בהיקף הצינור. כמו כן רשאי, לבדיקה ולחצות אותם לשניים כך שניתן

יהיה לראות את קצות הבטון, מרווח ההכנסה וכמות המילוי, ו/או להסיר הדרגתית שכבות של הריתוך באמצעות מכשיר "ארקיר", עד לשורש הריתוך. כל הבדיקות תהיינה בכפוף למפורט בפרוגרמה לבדיקות ובתיאום ובפיקוד שרות שדה של היצרן ועל חשבון הקבלן.

צילומי רנטגן נוספים לכמות הנ"ל ישולמו ע"י הקבלן כדלקמן: במקרה והתוצאה היתה שלילית יחול התשלום על הקבלן, במקרה ותוצאות הבדיקות הנוספות תהיינה חיוביות (ובתנאי שאינן בדיקה חוזרת) יוחזר התשלום לקבלן.

בדיקות לחץ לקו PE

כללי

עם גמר העבודה יש לערוך מבחן לחץ לבדיקת תקינות הקו ואיכות הריתוכים והחיבורים.

בדיקת הלחץ תיעשה בהתאם לנדרש בסעיף 57077 במפרט "הבינמשרדי", ובהתאם להוראות שרות שדה של יצרן הצינורות.

על הקבלן לקבל מיצרן הצינורות את ההנחיות העדכניות ביותר לביצוע בדיקת הלחץ.

לחץ המבחן: 10 אטמוספירות (בנקודה הנמוכה)

לחץ המבחן יחושב לפי ההפרש בין עומד המבחן לבין רום נקודת מדידת הלחץ.

הבדיקה תיעשה במי רשת

הקבלן יספק את המים הדרושים למבחן בלחץ, את הצנרת הזמנית הדרושים להתחברות בין מקור המים לבין הקו, ואת הצנרת הזמנית הדרושה לסילוק המים לאחר השלמתו, או העברתו הלאה להמשך בדיקת הלחץ.

יש להבטיח שהמשאבה מזרימה מים לקו אינה יונקת אוויר.

על הקבלן לוודא מראש אם כל המרכיבים אשר עליהם מופעל לחץ המבחן, אכן תוכננו לעמוד בלחץ המבחן.

בדיקת הלחץ תיעשה כל 500 מטר של קו שיונח. בכל מקרה אורך הקטע הנבדק לא יעלה על 750 מ'.

מילוי הקו

הקו צריך להתמלא באיטיות ממקור מים אפשרי (הידרנט, קו זמני וכו'). חיבור מקור המים צריך להיות בחלקו התחתון של הקו הנבדק. מהירות המילוי צריכה להיות כ- 0.6 מ"שנייה או פחות.

הוצאות אוויר

כל האוויר הכלוא בקו חייב להתנקז דרך חלקו העליון או באמצעות שסתומי אוויר המותקנים על הקו. השארות אוויר בקו עלולה להגביר את הלחץ בקו, שכן האוויר דחיס ותיגרם שגיאה במבחן הלחץ.

עריכת מבחן הלחץ

מטרת המבחן הינה למצוא ולאתר פגמים בחומר או בעבודה. אין לפתוח ולסגור מגופים או משאבות בפתאומיות בכדי למנוע הלם מים בזמן עריכת מבחן הלחץ. הקו צריך להיות מוחזק בלחץ העבודה המתוכנן כ- 24 שעות. לאחר כ- 24 שעות, יש להרים את לחץ הקו ל-1.3- פעמים לחץ העבודה של הצינור למשך כ-20 דקות.

במצב זה יש לבדוק את הצינור והאביזרים מפני דליפה כל שהיא.
כתוצאה מהיות צינור PE צינור גמיש, הוא מתרחב מעט ואז הלחץ בו יורד, לכן יש להוסיף מים בלחץ למערכת.
לחץ הבדיקה מוחזק למשך 20 דקות, אם כמות המים שהוספה למערכת לא חורגת מהמקובל והלחץ נשמר הבדיקה מאושרת.

בדיקה סופית

לפני קבלת העבודה על הקבלן לבצע בדיקה סופית. אם הבדיקות הנ"ל לא תשבענה את רצון המפקח, על הקבלן יהיה לבצע את כל התיקונים הדרושים לשביעות-רצונו של המפקח.

407.2.7 סימון תוואי קו ביוב וסניקה

בתום ביצוע הנחת הקווים יש לסמן את תוואי הקו, בכפוף להנחיית המפקח.
הסימון במידה ויידרש יעשה ע"י עמודי סימון מצינור פלדה בקוטר 3" ממולא בטון, עם כיפה, גוש עיגון, צבוע אדום ולוחית סימון מרותכת עליה כתוב: "זהירות קו ביוב ראשי!" בעברית וערבית.
הלוחית תצביע על כיוון קו הסילוק. עמודי הסימון יוצבו בכל תפנית וכן בנקודות המצוינות בתוכנית.

407.2.8 צילום פנימי של צנרת ביוב

א. כללי

לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט הכללי ובמפרט המיוחד, על הקבלן לבצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך הקו המונח, לאחר סיום העבודות.
הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.
מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצינור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.
פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התוכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המהנדס שניתנו במהלך הביצוע.
הקבלן ראוי להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד וניסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט.
אישור העסקת קבלן משנה דומה לאישור קבלני משנה, המפורט בחוזה הביצוע (חלק כללי).

הקבלן יספק לקבלן המשנה תוכניות ביצוע. ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה ולאחר הביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תוכנית בדיעבד".

ב. ביצוע העבודה

(1) **שטיפה**: לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חומרי בניה וחומרים אחרים.

(2) עיתוי העבודה

ביצוע הצילום ייעשה לאחר הנחת הצנרת, כיסוי והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בביצוע השורות.
הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין ויועציו, הפיקוח באתר המהנדס.
על הקבלן להודיע למהנדס ולמפקח באתר על מועד ביצוע הצילום, לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.

הקבלן לא יתחיל את ביצוע הצילום ללא נוכחות המהנדס ו/או המפקח.

(3) מהלך הביצוע: הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלוויזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הצילום. מהלך העבודה יוקרן מעל גבי מסך טלוויזיה במהלך ביצוע הצילום.

(4) תיעוד: הצילום על כל שלביו יתועד על גבי קלטת וידאו לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי, בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בצורת הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכד'.

על מבצע הצילום לדאוג לסימון מספר השוחה בפנים ובחוץ לשם זיהוי. סימון פנימי של השוחה ייעשה בצורה כזו שתאפשר צילום הסימון במהלך התיעוד ויאפשר זיהוי חוזר מעל גבי קלטת הווידאו.

ג. תיקון מפגעים
במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של הקלטת המתועדת, יתגלו מפגעים ולחווות דעת המהנדס יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המהנדס. הקבלן יתקן הנזקים הישירים והבלתי ישירים. לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים.

ד. הצגת ממצאים
קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום, שנערך לשביעות רצונו של המהנדס. תיעוד הצילום יכלול קלטת וידאו ודו"ח מפורט בכתב לגבי ממצאים הכולל:

(1) קלטת וידאו: קלטת הווידאו, שתישאר ברשות המזמין, תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ויכלול סימון זיהוי שוחות, פס הקול של הקלטת ויכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי ביצוע הצילום.

(2) דו"ח צילום: במצורף לקלטת יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע עבודה זו. דו"ח צילום אינו מבטל את הדרישה להכנת תוכניות "בדיעבד". הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ופשוטה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:

- מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתוכניות הביצוע, וכל סימן ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

- דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תאור המפגע, הערות וציון מיקום המפגע "מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.

- סיכום ממצאים וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.
- מסקנות והמלצות.
- רצוי שהדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות.
- תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלוויזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

ה. אחריות הקבלן

בנוסף לאמור שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום חוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן. במידה ויתגלו נזקים שנגרמו צינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן, עלות הצילום הנוסף, במידה ויתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן. המפגעים יתוקנו על ידי הקבלן לפי דרישת המזמין, ו/או ע"י המזמין על חשבונו של הקבלן. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת בכפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

407.2.9 שוחות טרומיות מבטון

א. כללי

שוחות הבקרה תהיינה שוחות טרומיות עגולות מבטון חרושתיות ונושאות תו תקן בקוטר פנימי כמפורט בתוכניות וכתב הכמויות הכוללת תחתית, חוליות ותקרה טרומיים כמפורט להלן.

על הקבלן למסור תכנית או רשימת שוחות ליצרן השוחות מבעוד מועד לפני תחילת הביצוע, כולל:-

- קוטר צינור הכניסה והיציאה.
- זווית הפניה של הצנור אשר תמדד לאחר סימון השוחה באתר.
- הפרש המפלס בין הכניסה והיציאה (אם שיפוע המתעל שונה מ- 1%). מספר השוחה (כפי שמופיע בתכנית) יסומן באופן בולט על תקרת השוחה ועל דופן השוחה בצבע שחור עמיד.
- על הקבלן להמציא מיצרן השוחות כתב אחריות לטיב האלמנטים הטרומיים המחברים, החבקים וכל שאר מרכיבי השוחה לתקופה של 10 שנים לפחות.

ב. תחתית השוחה

תחתית השוחה תהיה כדלקמן:

תחתית טרומית מבטון

- תחתית השוחה תהיה מיחידה טרומית עם קרקעית טרומית מונוליטית (קירות ורצפה ביציקה אחת).
- צינורות פי.וי.סי יעוגנו לקיר השוחה באמצעות מחבר גומי EPDM דוגמת "איטוביב" או שווה ערך מתאים.
- צינורות פלדה ו/או פוליאיתילן יעוגנו לקיר השוחה באמצעות אוגן עיגון.

- תחתית השוחה תונח ע"ג מצע חול מהודק בשכבה בעובי 20 ס"מ.

לאחר השחלת הצנור דרך המחבר יאטמו המרווחים סביב המחבר בטיט צמנט ויבוצע המתעל כאשר עומק המתעל יהיה לכל גובה הצנור ביציאה ושיפוע פני הבטון שבשפת המתעל יהיה בשיפוע של 5:1. עיבוד קרקעית יעשה מבטון הידראולי. יודגש, כי תנאי הכרחי לקבלת השוחה הינו אטימותה המוחלטת מפני חדירת מי תהום פנימה ו/או דליפת ביוב מהשוחה החוצה.

החוליות

ג.

החוליות תהינה טרומיות חרושתיות נושאות תו תקן מבטון בקוטר פנימי בהתאם לתכניות וכתב כמויות. החוליות עד קוטר 1.25 מ' תהיינה לפי ת"י 658 חלק 1 המסומן על החוליה. חוליות מעל קוטר 1.25 מ' תהיינה לפי ת"י 466 חלק 4.

החיבור בין החוליות יהיה עם חומר מקשר מסוג B.G. BOND2 או איטופלסט או חומר אחר שיאושר ע"י המהנדס או לפי הוראות היצרן של החוליות. כמו כן יטיח הקבלן את החבורים בין החוליות בצד הפנימי במידה והחוליות נמצאות בגובה מי תהום חובה על הקבלן לאטום את הטבעות משני הצדדים. יודגש, כי תנאי הכרחי לקבלת השוחה הינו אטימותה המוחלטת מפני חדירת מי תהום פנימה ו/או דליפת ביוב מהשוחה החוצה.

תקרות ומכסים

ד.

בשטחים פתוחים התקרה תהיה טרומית חרושתית מבטון. התקרה תבלוט 30 ס"מ מפני הקרקע הסמוכים לשוחה. לא תותר בשטחים פתוחים שימוש במכסה "שלשה חלקים". בכבישים סלולים תהיה התקרה, עם מכסה בעל "סגר ב.ב."

התקרות במדרכות ו/או בשטחים פתוחים תתאמנה לדרישות תקן ת"י 489 חלק 1 ממין 104.2.1 (בינוני). התקרות בכבישים תתאמנה לדרישות תקן ת"י 489 חלק 1 ממין 104.2.2.

המכסאות יהיו בכבישים עם סגר ב.ב. תוצרת וולפמן דגם כרמל 33 או שווה ערך ואיכות, לעומס ממין 400 - D ולפי תקן 489 מעודכן.

המכסאות במדרכות יהיו עם סגר ב.ב. תוצרת וולפמן דגם כרמל 33 או שווה ערך ואיכות ממין 125 - B ולפי תקן 489 מעודכן.

במדרכות עם אבני ריצוף יהיה המכסה עם סגר ב.ב. תוצרת וולפמן דגם כרמל 55 לעומס כנ"ל. קוטר המכסה יהיה 50 ס"מ עד עומק שוחה 1.25 מ' וקוטר 60 ס"מ בעומק שוחה מעל 1.25 מ'.

שלבי ירידה

ה.

שלבי הירידה יהיו מליבת פלדה עם עטיפת פלסטיק משוריין ברוחב לפי הנדרש בת"י 631 חלק 2, מותקנים ע"י יצרן השוחות בקיר השוחה, במהלך אנכי בשיטת "סולם" (זה מעל זה) במרווחים אנכיים של 33 ס"מ.

407.3 אביזרי צנרת**א. כללי**

מגופים, שסתומים אל חוזרים, שסתומי אוויר, מקטיני לחץ, הידרנטים וכל אביזרים מסוגים ימדתו לפי סוג וקוטר בנפרד ומחירים יכלול הספקתם הובלתם והתקנתם, כולל כל האביזרים והציוד הנדרש לשם כך לרבות אוגנים, מחברי אוגן מעוגן, רקורדים, אטמים ברגים וכדומה.

מחיר האביזר יהיה ביחידה שלמה ויכלול גם את עבודות העפר הדרושות לשם התקנתו.

כל מחברי האוגן (אוגן דרסר) יהיו מעוגנים לפי הפרט, ויכללו במחירי האביזרים השונים.

כל הברגים הדרושים לאוגנים, מחברי אוגן, מצמדות ועוגנים יגורזו בגריז גרפיט לפני הידוקם.

תקן מידות האוגנים יהיה לפי ת"י 60 (ISO – PN16)

כל האביזרים, המגופים, הדרסרים, האוגנים, השסתומים וכו' יהיו מיועדים ללחץ עבודה של 16 אטמוספרות, אם לא נאמר אחרת.

אביזרים בלתי צבועים יצבעו עפ"י או מפרט יצרן האביזרים ו/או וכמפורט בסעיף 407.7.

כל המגופים והאביזרים המותקנים אופקית ייתמכו בעמודים או בברכיים מרותכות גם אם אין בתכניות דרישה/ סימון ספציפי לתמיכה. התמיכות ייצבעו כמפורט לעיל.

כיוון התקנת האביזר (גלגל פתיחה כלפי מעלה, הצידה או למטה וכו') ייקבע באתר בתיאום עם המפקח באופן הקל ביותר לתפעול ואחזקה גם אם בתכנית סומן כיוון אחר.

ב. מגופים

כל מגוף יסופק עם כלל הרכיבים הנדרשים לתפעולו המלא והתקין כולל גלגל הפעלה, בורג נעילת גלגל, וכל ציוד אשר יידרש להתקנתו המושלמת והמלאה של המגוף.

מגוף טריז

המגופים יהיו מטיפוס טריז המתאימים לת"י 61, עשויים מיציקה ספירואידלית GGG-50 (טריז, גוף המגוף והמכסה), עם ציפוי פנימי של אמייל תעשייתי 300 מיקרון או אפוקסי וציפוי חיצוני של מערכת צבע פוליאוריטן בעובי 200 מיקרון.

המגוף עם מעבר חלק, טריז בגיפור מלא פנים וחוף, ציר המגוף עשוי פלב"מ AISI 316, מותאמים לעבודה עם שפכים ביתיים ותעשייתיים.

המגופים יהיו כדוגמת הדגם TRS-WW מתוצרת "רפאל" או שווה ערך ואיכות מתאימים ללחץ של 16 אטמ' או שווה ערך מאושר. המגופים יסופקו עם גלגלי פתיחה.

כל המגופים יהיו מטיפוס טריז "קצר".

במידה ולא ניתן יהיה להתקין מגוף מטיפוס "קצר" אלא מטיפוס "ארוך" בלבד יספק ויתקין הקבלן את המגופים מטיפוס "ארוך" ללא תוספת מחיר ובאישור המהנדס.

פתיחה וסגירת המגוף תעשה עם גלגל הפעלה ידני, המסופקים כיחידת הגפה אחת עם אחריות כוללת של יצרן המגוף.

מגוף פרפר

מגוף פרפר צנטרי יהיה מתוצרת חב' הכוכב, דגם 116 או שווה ערך מאושר ע"י המזמין.

המגוף יהיה מיועד לשימוש במי קולחין וגם להולכת אוויר בטמפ' של עד 120°C, ו/או הולכת ביוגז.

קוטר פרפר המגוף יותאם לפתיחה מלאה, בהתאם לקוטר הפנימי נטו של הצינור עליו הוא מותקן.

- בעל מבנה צר מידות פן לפן ע"י – BS 5155/EN 593/API 609.
- אוגן עליון עפ"י ISO 5211.
- מדף צנטרי. מבנה חלק ללא כל בליטות/סנפירים לחיזוק וללא אמצעים לחיבור ציר כגון פינים/ברגים למניעת גזירתם ו/או חדירת קורוזיה אל הציר לנסיקיי המדף.
- גוף מיצקה ספרודאלית – GGG 40/50, מאוגן עפ"י ANSI #150, או DIN ENPN10/16.
- לחץ עבודה BAR 10.
- לחץ בדיקה (מגוף) BAR 11.
- לחץ בדיקה (גוף) – BAR 15.
- גוף מגופר בגיפור מלא.
- אטימה – EPDM.
- גיפור בעל זוויות מיוחדות המאפשרות לצירים להיות במצב יבש תמידית.
- טמפרטורת עבודה עד 120°C (בגיפור של EPDM).
- ציר SS316/SS420, חצוי, חודר למדף בחלקו העליון עם מבנה מרובע, להבטחת מצב פתיחה/סגירה.
- מיסוב – ברונוז + RPTFE (מחוזק בסיבי זכוכית) + EPDM.
- תמסורת כבדה (החל מ- 24" – דו שלבית) ברמת אטימות IP65, כולל התקן אוגן המאפשר הרכבת מפעיל חשמלי בעת הצורך.
- מדף CF8M-SS316 או A534 60-40-18 מצופה ברילסן.
- עבור הולכת ביוגז המגוף יהיה בעל אטימת שריון איטום מוויטון.
- קוטר המדף יהיה כזה שבפתיחה או סגירה של המגוף לא יפגע המדף בדופן הצינור אליו המגוף מחובר.

מגוף סכין

- הקבלן יספק וירכיב מגוף סכין בהתאם למפורט כדלקמן :
- גוף המגוף : יצקת ברזל עם ציפוי אפוקסי פנימי.
- הסכין : פלדת אלחלד, נירוסטה 316.
- האטם : EPDM, דוגמת תוצרת ORBINOX דגם ET (ספק : מנדלסון) או ש"ע.
- הציר : ציר מאריך עד פני תקרת הבור עשוי מפלדת אלחלד 316 בתמיכות לקיר המבנה. ראש הציר יותאם להתקנת גלגל ההפעלה המקורי.
- גלגל הפעלה של הסגר יהיה ניתן לפירוק.

שסתומי אוויר לביו

הקבלן יספק ויתקין שסתומי אוויר משולבים לביו, אוטומטיים וקינטיים, מורכבים על זקיפים כמסומן בתוכניות. על הזקף, לפני שסתום האוויר יותקן מגוף טריז מאוגן. השסתומים יתאימו ללחץ של 16 אטמ', עמידים כנגד מכות הלם ויהיו כדוגמת אלה מתוצרת חברת "א.ר.י." דגם "גליל" 023 - D ממתכת עם ציפוי פנולי 250 מיקרון.

ניקוז שסתומי האוויר יבוצע ע"י מערכת של צינורות פי.וי.סי. - "מרידור" מחוברים בהדבקה, דרג 16.

מנומטר

הקבלן יספק וירכיב מנומטר על קווי הסניקה של המשאבות לצורך כוונן ובקרה של לחצי הסניקה.

המנומטר יהיה מיועד לביו גולמי, מתאים לעבודה בתנאים קורוזיביים בקרבת ים ויכיל דיאפרגמה מכאנית. הוא יורכב ויחובר בצינור נפרד אל קו הסניקה בהתאם לתוכניות ויאושר ע"י המהנדס. המנומטר יהיה ממולא בגליצרין, בעל חיבור תחתית ויהיה עשוי מגוף פלבי"מ 316. לוח השנתות יהיה בקוטר 150 מ"מ, בעל מחוג מרכזי ותחום תנועה של 270 מעלות ויסומן בק"ג/סמ"ר.

המנומטר יהיה עם דיאפרגמה מכאנית. בית הדיאפרגמה יהיה חלק אינטגרלי מהמכלול ולא ניתן להפרדה מגוף המנומטר בשטח. החיבור יהיה בהברגה NPT 1/2". בית הדיאפרגמה יהיה בצורה של קונוס ויצויד בחיבור שטיפה שיאפשר שחרור חלקיקים מוצקים מתוך בית הדיאפרגמה.

המנומטר יהיה מתוצרת "מגו אפק" דגם 3-400/N (FC) או ש"ע שיאושר ע"י המהנדס ויסופק עם ברז כדורי תלת דרכי 1/2" עשוי פלבי"מ 316.

שסתום אל - חוזר

יותקנו שסתומים אל-חוזרים מטיפוס מדף, דוגמת תוצרת א.ר.י. דגם NR-040 או שווה ערך. השסתום יהיה בנוי ממדף אוטם, ציר המדף, בית המדף, פתח בקורת ומכסה לפתח לביקורת, המתאימים ללחץ עבודה 10 אטמ' ללחץ בדיקה 16 אטמ'.

גוף השסתום והמדף האוטם יהיה עשוי יצקת ברזל. בתחתית הגוף תהיה תושבת להשענת השסתום. התושבת ושטחי המגע במדף ובגוף יהיו עשויים ברוזה. המדף יותקן עם ציר בולט עשוי מנירוסטה. בציר הבולט יותקן תותב אוטם מאיכות מעולה שימנע כל נזילה. הציר יהיה מתאים להרכבת זרוע עם משקולת, מפסיק מגביל, קפיץ וכו'. מידת הבליטה תהיה לפחות 15 ס"מ. מודגש בזאת, שעל יצרן השסתום להנפיק תעודת אחריות לתפקוד תקין של מפסק הגבול בכל נקודות העבודה של המשאבה המתוכננת. בית המדף יהיה עשוי יצקת ברזל ובתוכו שקע מתאים להכנסת המדף בצורה שלא תיוצר כל הפרעה לזרימה.

ברז כיבוי אש

במקומות שיידרש ו/או לפי התוכניות יתקין הקבלן ברזי כיבוי אש (הידרנטים) ללחץ עבודה של 16 אטמוספירות.

התקנת ברזי הכיבוי תעשה בהתאם לתוכניות הפרטים ע"ג גשר אביזרים או ישירות מקו האספקה.

ברזי הכיבוי על כל חלקיהם יהיו מחומרים עמידים ובלתי מחלידים. מנגנון ההפעלה והציר על ברזי הכיבוי יהיה מוגן בפני תקלות ומפני שימוש ע"י גורמים בלתי מסומכים גם במצב סגור וגם במצב פתוח.

המבנה ההידראולי של ברזי הכיבוי יהיה כזה שבלחצים נתונים יאפשרו מעבר ספיקות מינימום כנדרש ע"י תקנות כיבוי אש.

ברזי כיבוי האש שיסופקו יהיו :

- א. ברז כיבוי אש כפול מאוגן "2X3 עם מצמדי שטורץ וציפוי רילסן דגם FH-12 מתוצרת חברת "רפאל" או ש"ע להתקנה על גשר אביזרים.
- ב. ברז כיבוי אש כפול "2X3 עם זקף חרושתי "6 מצופה רילסן ומצמדי שטורץ דגם "FH12-6 מתוצרת חברת "רפאל" או ש"ע.
- ג. ברז כיבוי אש בודד "3 עם זקף חרושתי "4 מצופה רילסן ומצמדי שטורץ דגם FHT-3 מתוצרת חברת "רפאל" או ש"ע.
- ד. ברזי כיבוי אש תוצרת ZET כולל נעילה – סוג מדויק יקבע בכתב (הכמויות)

ברזי כיבוי אש שיותקנו בהסתעפות ישירה מקו האספקה ולא ע"ג גשר אביזרים יותקנו עם מתקן שבירה מדגם F21 תוצרת חברת "רפאל" בקוטר "4 או "6 בהתאם לקוטר הזקף. הזקף בקטע העילי וברז הכיבוי יצבעו בשתי שכבות צבע יסוד ועליו שתי שכבות צבע אחיד אדום ולבן.

מחיר היחידה לברז כיבוי אש המותקן ע"ג גשר אביזרים כולל אספקת הברז עם גלגלי פתיחה, מצמדי שטורץ ומכסים מדגם "שטורץ-סגר" שיועברו למזמין ע"י הקבלן.

מחיר היחידה לברז כיבוי אש המותקן בהסתעפות ישירה מקו האספקה כולל בנוסף לנ"ל גם את ההסתעפות מהקו הראשי קטעי צנרת, קשת 90 מעלות, אוגנים ואוגנים נגדיים, מתקן שבירה, ברגים, אטמים, גוש עיגון מבטון ב- 20 וכל הדרוש להתקנה מושלמת.

ברז כיבוי אש יסופק עם כיפה אדומה תוצרת חב' ארד דליה, המתאימה לסגירת ההפעלה של הברז. עבור אספקה והתקנה של הכיפה לא ישולם בנפרד ומחירה יהיה כלול במחיר ברז כיבוי אש.

ג. מחברים גמישים

- ☐ יותקנו מחברים גמישים כדי לאפשר התאמה של כל חלקי הצידוד כגון משאבות, אוגנים, מגופים, מדי ספיקה ומדים אחרים.
- ☐ המחברים הגמישים יותאמו לדרג צנרת וייצרו מפלדה או מיצקת פלדה ויחברו על ידי ברגי פלב"מ. לחלופין ניתן להתקין מחברים גמישים בעלי גל פלסטי EPDM מאוגנים בגוף פלב"מ 316 כדוגמת CFLEX או ש"ע מאושר.
- ☐ התאמת המחברים תהייה בהתאם לשיעור הסטייה הזוויתית בין החיבורים תוך מניעה של כל נזילה.
- המחברים הגמישים יוכלו לשאת עומס של 6 מטר צנרת מלאה מים ללא כל נזילה מהמחבר.

למחברים גמישים יותרו הסטיות הזוויתיות הבאים :

Nominal dia. (mm)	100 to 150	200 to 300	50 to 500	600 t o 70 0	80 to 1600
Deviation	5°	4°	2°	2°	1°30'

407.4 סגרים

כללי

א.

הקבלן יספק וירכיב סגרים. הסגרים, סידורי ההרמה והאביזרים, המתוארים להלן יפעלו כראוי וברמת אטימות מאושרת עבור עומד מים מקסימלי.
כל החלקים של הסגרים, מסגרות, מסלולים, תושבות, ציר ההברגה, הלוח וכל יתר החלקים, האביזרים ומתקני ההפעלה, יתוכננו לשאת מאמצים ללא דליפות או פריצות מים ויהיו בעלי מקדם בטחון של לפחות פי חמש מהעומס הצפוי לפי התנאים המפורטים במפרט.
התקנת הסגרים תבוצע ע"י ספק/יצרן הסגר ובאחריותו המלאה. לא יבוצעו ריתוכים בשטח. צירי הנעה של הסגרים יהיו בקוטר של 28 מ"מ לפחות.
דליפה מותרת בסגרים לא תעלה על 30 מ"ל לדקה למטר, אטם של כיוון אטימה חיובי או שלילי.
אחריות מלאה לתפקוד הסגרים 10 שנים.
כל חלקי הסגר עשויים פלב"מ יעברו טיפול של פסיבציה כימית בטבילה באמבט וציפוי צבע אפוקסי קלוי בתנור בעובי של 100 מיקרון.

סגר תעלה/מגלש

ב.

הקבלן יספק וירכיב סגרים מכאניים לתעלה ו/או סגר מגלש בחלקם עם מפעיל חשמלי כמפורט :

הסגרים המכאניים לתעלה/מגלש דוגמת תוצרת חב' שלף הנדסה, JASH-RODNEY HUNT, ORBINOX או שווה ערך איכותי מאושר.

במקרה ויבחר הקבלן להתקין, עפ"י אישור המזמין והמהנדס סגר שווה ערך איכותי מתוצרת אחרת באחריותו לבדוק את ההכנות הדרושות לביצוע בעת הבניה ולקבל על כך את אישור המהנדס.

הסגר יספק אטימה מלאה ומוחלטת, דו כיוונית, ללחץ חיובי או ללחץ שלילי ובמצב סגור יאטום את התעלה ויבטיח אטימות מוחלטת ללא כל נזילה, או טפטוף לשלושה צדדים.

הסגר כולל : מסגרת מפלב"מ מעובה לקיבוע לקרות התעלה, אליה רתומות מסילות פלב"מ באורך המבטיח פתיחת מדף מלאה.
השער עשוי פלב"מ ובעל צלעות חיזוק, אליו מחוברים פסי החלקה ומערכת אטמי ניאופרן הידראולית כפולה (J-TYPE).
מערכת האטימה ממוקמת בהיקפו של המדף, משני צדדיו בצורה המונעת פגיעה באטמים במידה והמדף נסגר על מוצקים.
המפעיל ואום ההנעה ממוקמים בחלקה העליון של המסגרת מחוץ לזורם.

חומרי מבנה

מסגרת -	פלב"מ 316
מסילות -	פלב"מ 316
פסי החלקה -	סגסוגת נחושת
ציר -	פלב"מ 316
מדף -	פלב"מ 316
אטם תחתון -	גומי ניאופרן סטטי
מערכת אטמים דינמית הידראולית – גומי ניאופרן כפול J-TYPE	
חצובה עליונה – פלדה מצופה בפוליאסטר טהור קלוי בתנור עמיד בגזים ובקרינת UV.	
ברגי עיגון – פלב"מ 316	

סגרי קיר

ג.

הקבלן יספק וירכיב סגרים תוצרת חברת שלף הנדסה, ORBINOX, JASH-RODNEY HUNT או שווה ערך ואיכות עבור התקנה על פתח בקירות התאי, בחלקם עם מפעיל חשמלי. במצב סגור יאטום הסגר את היציאה מהתא ויבטיח אטימות מוחלטת ללא כל נזילה או טפטוף, כאשר עומד המים מקסימלי. מסגרת הסגר תהיה מפלב"מ 316L, (או חומר אחר שיאושר ע"י המתכנן), בעלת משטח קדמי מלבני ובו פתח עגול וצווארון עגול לעיגון לבטון. השטח הקדמי יהיה מהוקצע וחלק לגמרי. על משטח הקדמי בשטחי המגע שבינו לבין לוח הסגר - תותקן תושבת מפלב"מ 316L, (או חומר אחר שיאושר ע"י המתכנן) מהוקצעת ומוחלקת לשטח מישורי לגמרי.

התושבת תחובר לגוף המסגרת באמצעות חריץ ביציקת המסגרת ללא כל ברגים, מסמרות, פינים או כל אביזר אחר שיפגום בשלמות את פני התושבת. למסגרת יחוברו בברגים מסלולי יצקת. פני המסלולים יהיו מהוקצעים וחלקים לגמרי לכל אורכם. אורך המסלולים יבטיח שלפחות חצי מלוח הסגר יישאר במסלולים, כאשר הסגר פתוח לגמרי. בחלק שמעל למסגרת הסגר יחוברו המסלולים לקיר הבטון בעזרת בורגי עיגון מתאימים.

בתוך המסלולים ינוע לוח הסגר. הלוח יהיה מפלב"מ 316L, כיחידה אחת ומחוזק בצלעות אנכיות ואופקיות. על היקף הלוח תותקן, בתוך חריץ ביציקת הלוח, תושבת מפלב"מ 316L כמפורט לעיל, עבור מסגרת.

אטימת הסגר תושג על ידי התקנת גלגלים בלוח ומישורי נסיעה משופעים במסלולים. הסידור הנ"ל יבטיח החלקת התושבות זו על זו ורק לאורך 5 ס"מ התחתונים של מהלך הלוח. מעל לתחום הנ"ל לא יהיה כל מגע בין תושבת הברונזה שעל הלוח לבין המסלולים או תושבת המסגרת. הציר יהיה עשוי מוט פלדה מלא (RISING STEM). הסגר יופעל על ידי ציר בעל הברגה חיצונית בעובי מתאים והברגה מברונזה. הציר יעבור בכך עשוי יצקת בגובה של כ-90 ס"מ, אשר יקבע בברגים ברצפה, במקומות המסומנים בתכניות ואשר עליו יקבע הגלגל להפעלת הסגר. הגלגל יהיה ניתן להסרה והרכבה בנקל, ראש הציר יהיה נתון בצווארון, אשר יורכב על תקרת הסגר.

הסגר יופעל ממשטח תקרת התא.

407.5 סגרי מגלש מתכווננים

הקבלן יספק ויתקין סגרי מגלש מתכווננים.

הסגרים יופעלו באמצעות מפעיל חשמלי אשר יסופק עם הסגר. בסגרים ברוחב מעל 2.15 מ' תתוכנן הפעלה חשמלית עם שני צירים.

הסגרים ייוצרו ע"י JASH-RODNEY HUNT או שווה ערך ואיכות מאושר.

כללי

סגרי הגלישה ייוצרו מפלדת אל-חלד ויהיו מסוג מסגרת אוגן המתאים לתלייה על קיר וייוצר בהתאם להוראות AWWA C-561 או BS 7775 עם תוספות כמפורט להלן.

סגרי הגלישה יתוכננו לצורך שמירה על בקרת מפלס מדויקת בתא.

הסגרים יהיו מתוכננים לתחזוקה מינימלית.

סגרי הגלישה יתוכננו כך שיתאימו לאטימה ON SEATING ו-OFF SEATING וכן ללחץ דיפרנציאלי על פי התוכניות.

סגרי הגלישה ייבדקו במפעל הייצור כדי לאמת את אטימות הסגרים. בנוסף ייבדק מומנט ההפעלה כדי לוודא את התאמת מנגנון ההפעלה. תבוצע בדיקת PMI כדי לוודא את נכונות החומר בו נעשה שימוש. בדיקה זו תיעשה בנוכחות נציג לקוח/לקוח או סוכנות בדיקה מאושרת של צד שלישי.

סגרי הגלישה יהיו מסוג ציר עולה והפעולה תהיה באמצעות מנגנון הפעלה ידני/חשמלי.

סגרי הגלישה יסופקו קומפלט מהיצרן יחד עם כל האביזרים הנדרשים להרכבת שערים, אטם בין מכלול קיר לשער, ברגים ואומים להרכבה על הקיר, מערכת הפעלה קומפלט לרבות מנגנון הפעלה כנדרש עם במה, סימון מספר סידורי של הסגר, ברגי עיגון ומחברים נדרשים.

יצרן סגרי הגלישה יהיה מוסמך ISO-9001: 2015, ISO-14001: 2015 ו-ISO-45001: 2018.

יצרן הסגר יבצע ריתוך באמצעות תהליך הריתוך המתואר בקוד הריתוך AWS D 1.6 ו-ASME - Section IX באמצעות תהליך ריתוך מוסמך ורתכים מוסמכים.

יצרן הסגר יוודא שכל מפרקי הריתוך השקועים יהיו מרותכים ברציפות ולא מרותכים בתפר כדי למנוע התחלה של קורוזיה בין-גרגרית.

יצרן הסגר יוודא שכל מפרקי הריתוך נבדקים באמצעות בודקים ומפקחים מוסמכים.

תכונות העמידות בפני קורוזיה של נירוסטה מופחתות במהלך חשיפה לחום בעת חיתוך על ידי פלזמה. כדי להימנע מכך, כל חיתוך חומר הנירוסטה ייעשה באמצעות הליך חיתוך סילון מים ללא חום.

כל חומר הנירוסטה המשמש במוצר המורכב ייבדק להרכב כימי תקין באמצעות ציוד זיהוי חומר חיובי. הנ"ל יאומת מחדש בזמן הבדיקה בנוכחות לקוח / נציג לקוח / סוכנות בדיקה של צד שלישי.

ייצור והרכבה של מוצרי נירוסטה יבוצעו באזור נקי. אזור נקי זה יישמר בהתאם לשיטות ייצור ברמה נאותה שיש להקפיד עליהן בעת עבודה עם נירוסטה כדי למנוע זיהום ברזלי, הגורם לספיגת קורוזיה בניירוסטה.

לאחר הייצור ינוקו השערים ע"י ניקוי חול כדי להסיר כל זיהום פני השטח ולאחר מכן השערים יעטפו ויארזו ברדידי פלסטיק כדי למנוע אפשרות של זיהום.

כל סגר גלישה ייוצר כמפורט להלן ויסופק ויבדק כנדרש בהתאם לדרישה. מכלול הסגר הראשי הכולל מסגרת, יסופק כיחידה אחודה שהורכבה במפעל ותשלח לאתר כיחידה מוכנה להתקנה על הקיר. מכלול הסגר ישוחרר באתר ויותקן כיחידה מורכבת שלמה מבלי לפרק לרכיבים. זאת על מנת להבטיח כי שלמות הביצועים של סגרי הגלישה תישאר במצב שנבדק וסופק על-ידי היצרן, ובכך למזער את השפעת תהליך ההתקנה להשגת ביצועים מיטביים באתר לאחר ההתקנה.

שערי הגלישה ייוצרו לפי AWWA C-561 / BS 7775. תכונות החומרים והפרטים של רכיבי סגרי הגלישה הנדרשים יתוכננו כדלהלן:

מסגרת השער :

- (א) מסגרת השער תהיה עשויה מפלדת אל-חלד ותהיה קשיחה מספיק כדי לעמוד בעומד המים המיועד.
- (ב) האוגן האחורי של מסגרת פתח השער יהיה שטוח במידה סבירה בטווח של 2 מ"מ וייקדח כדי להתחבר למהדקי האוגן המותקנים על הקיר. את הרווח הלא אחיד בין פני הקיר לבין האוגן האחורי של השער יש לאטום באמצעות חומר איטום במהלך ההתקנה.
- (ג) מסגרות השער יסופקו עם מובילים עשויים UHMWPE בעלי חיכוך נמוך כדי להבטיח שלא תתרחש גלישה בין מסגרת הנירוסטה לתריז הנירוסטה במהלך פעולת השער.

טריז הסגר :

- (א) טריז הסגר / הדלת יהיו עשויים נירוסטה ויהיו מצולעים מספיק כדי לעמוד בעומד המים המיועד. התריז / דלת יתוכננו למקדם בטיחות מינימלי של 4 ביחס לחוזק מתיחה, דחיסה וגזירה אולטימטיבי ומקדם בטיחות מינימלי של 2 ביחס לחוזק המתיחה, הדחיסה והגזירה.
- (ב) דלת הסגר / תריס יסופק עם הברגה או כיס אינטגרלי כדי להכיל את אום הציר המשמש לחיבור מערכת ההנעה עם הדלת/ התריז.

2.1.1 פינות תושבות אטימה/איטום :

- (א) פני התושבת במסגרת יהיו מורכבים ממובילי UHMWPE עם חיכוך נמוך המותאמים למסגרת ונשארים במגע מאולץ עם פני הטרז העשוי מנירוסטה.
- (ב) האיטום יושג על ידי מגע מאולץ בין אטם גומי רך לחומר פלסטי בעל חיכוך נמוך. על מנת להבטיח שהאטמים לא יבואו במגע עם פני נירוסטה או מתכת, ובכך להבטיח "אורך חיים" ארוך במיוחד לאטמים.

מנגנון הפעלה / הרמה של שער :

- (א) השער יופעל באמצעות סידור הפעלה ידני או מפעיל חשמלי כפי שיפורט.
- (ב) ראשי ההפעלה הידניים יתוכננו באופן שיאפשר את פעולת השער על ידי אדם אחד תחת ראש ההפעלה המרבי של פחות מ-18 ק"ג על הארכובה/גלגל היד.

- (ג) ההפעלה יכולה להיות מסוג ללא תמסורת או עם תמסורת וכן התמסורת יכולה להיות במהירות אחת או במהירות כפולה, כפי שעשוי להיות נחוץ כדי שיהיה נוח לאדם אחד לפתוח או לסגור את השער מהר ככל האפשר. שני תמסורות עם מהירות כפולה יסופקו עם שערים הדורשים כושר הרמה גבוה יותר.
- (ד) בית התמסורת יהיה עשוי מברזל יצוק כדי להגן מפני נזק, לכלוך, אבק, מים וכו' ואפקטים אטמוספריים אחרים ובכך להבטיח את פעולתם החלקה. פטמות שמן/גירוז יסופקו במקומות המתאימים
- (ה) ראש הפעלה המיועד להרכבה על משטח הפעלה יסופק עם מעמד מעמד / רצפה כדי לספק גובה הפעלה נוח של כ 900-1200 מ"מ.
- (ו) השערים המופעלים חשמלית יכללו מפעיל חשמלי עם יחידת ידנית להפעלה בחירום. גלגל היד של יחידת ההפעלה הידנית תהיה בגובה הפעלה נוח של כ 900-1200 מ"מ.

מכלול הציר

לסגרים יסופקו צירים מסוג "ציר עולה", מתרומם. תכנון מכלול הציר ייעשה בהתאם להוראה ב- AWWA C-560 / BS 7775.

התקן חיבור של הציר :

הציר יחובר לדלת באמצעות מחבר הנמצא בכיס מצולע יצוק אינטגרלי עם הדלת. הקצה התחתון של הציר יושחל לתוך הכיס והוא ננעל במקומו על ידי בורג כדי למנוע את פתיחת הציר. הכיס יהיה יצוק מברונזה.

מכלול עצירת בטיחות:

הציר יסופק עם מעצור בטיחותי כדי למנוע סיכוי לסגירת יתר של השער, אשר אחרת עלול לפגוע בציר או במשטח ההרמה. אום העצירה יצויד בבורג קבוע להצבתו במצב קבוע לאחר התקנת השער. עם ההתקנה יש להגדיר את התקן עצירת הבטיחות כך שתחתיתו תישאר במרחק של כ 1- עד 2 מ"מ, במצב שער סגור.

במקרה של כיס העשוי מנירוסטה, אלמנט העצירה יהיה גם מחומר נירוסטה מאותה דרגה.

2.1.8 חיבור ציר בעל יותר ממפרק אחד :

כדי להקל על ההובלה והטיפול, האורך המרבי של ציר מקשה אחת יוגבל לאורך של 4 עד 5 מטר. כאשר הציר נדרש להיות ביותר ממקשה אחת, צימוד ציר מושחל יסופק כדי לחבר חלקים שונים של הציר ואת הצימוד צריך להיות מסוג muff. בצימודים תהיה הוראה להצמדה לאחר הכנסתם לקצה המושחל של הציר.

מכסה הציר :

מכסה צינור יסופק בחלק העליון של הראש במקרה של סגר עם ציר מתרומם כדי לכסות את הציר להגנה מפני נזק, לכלוך, אבק, מים וכו' . הוא יהיה עשוי מחומר פוליקרבונט שקוף עמיד בפני שברים. מכסה הצנרת יהיה בעל חורי אוורור למניעת עיבוי.

מוט מורה מצב לפתיחת הסגר :

פתיחת הסגר תצוין על מכסה הצינור ואום חיווי המותקן על הציר העולה כדי להראות את היקף הפתיחה והסגירה. גודל מוט המורה מצב המינימלי יהיה 25 מ"מ.

תושבות קיר

תושבת קיר (לוחית תמיכה) תסופק לסגרים באותם מקומות בהם רצפת הפלטפורמה או קורת תמיכה לראש ההפעלה אינם זמינים כחלק מהמבנה. במקרים כאלה יש להרכיב את ה-Headstock על סוגר כזה. ההינע מועבר מראש ההפעלה דרך ברגי האוגן של התושבת אל הקיר.

התושבת תהיה עשויה ברזל יצוק או פלדה. תושבות הפלדה יהיו מגולוונות וכן צבועות אפוקסי.

חומרי מבנה:

a.	Gate frame, Door / Shutter / Weir	: Stainless Steel Grade 316
b.	Seat facings and shutter guides	: Low friction UHMWPE
c.	Thrust Nut / stem block	: Bronze or Gunmetal
d.	Spindle / Lifting rod / stem	: Stainless Steel Grade 316
e.	Assembly bolts and nuts for gate frame and wall guide bracket	: Stainless Steel Grade 316
f.	Anchor fasteners for gate frame, extension guides and wall guide bracket	: Stainless Steel Grade 316
g.	Assembly bolts and nuts and anchor bolts for headstock	: Stainless Steel Grade 316
h.	Coupling and stop nut	: Stainless Steel Grade 316
i.	Pipe hood	: Polycarbonate
j.	Rubber seals / gasket	: EPDM / Neoprene
k.	Headstock body and gearbox	: Stainless Steel Grade 316
l.	Stem guide bracket and wall bracket	: Stainless Steel Grade 316
m.	Foot Plate wall bracket	: Stainless Steel Grade 316

בדיקת זיהוי חומרים (PMI) תבוצע עבור רכיבי פלב"מ 316 במפעל היצרן במהלך הבדיקה.

גימור / צביעה:

רכיבי נירוסטה ינוקו בעזרת ניקוי גרגרי פלדה לאחר הייצור ולאחר מכן יעברו תהליך פסיבציה על כל המשטחים כדי להסיר כל זיהום ברזלי המתרחש בתהליך הריתוך, החיתוך, העיבוד השבבי והטיפול.

בדיקות במפעל הייצור לאחר הרכבה

מבחן תנועה - השער יותקן אופקית/אנכית יחד עם הציר ומערכת ההפעלה ויבדק אורך הציר הנכון וכן תנועה חופשית מהפרעות. השער ייפתח במלואו וייסגר פעם אחת. בדיקה זו תבוצע עבור שער אחד שנבחר באופן אקראי מתוך ההזמנה מכל מידה וגודל דומים.

בדיקת תושבת - ייבדק מרווח בין פני האיטום של מסגרת השער לתריז במצב סגור לחלוטין של השער כדי לוודא שהמרווח, אם קיים, במצב סגור של השער, אינו מאפשר מעבר של "מד עובי" בעובי 0.1 מ"מ. בדיקה זו תתבצע עבור כל השערים.

בדיקת אטימות תתבצע במבדקת היצרן על ידי הפעלת לחץ הידראולי. לחץ הידרוסטטי השווה לעומד המים המרבי יופעל על השער במרכז פתח השער מאחור. מד לחץ מתאים מכויל ימדוד לחץ בשני הצדדים ON SEATING ו-OFF SEATING.

נזילות מים דרך השער במצב הנ"ל יאספו בכלי מדידה. הדליפה הנמדדת לא תעלה על 50% מהמגבלה כאמור ב-AWWA C-561 / BS 7775. לאחר בדיקת האטימות הראשונה, השער ייפתח בלפחות 150 מ"מ כדי לפתוח לחלוטין את התריז ואת טריזי המסגרת ולאחר מכן ייסגר. בדיקת אטימות תתבצע שוב והדליפה שנמדדה לא תעלה על 50% מהמגבלה כאמור ב-AWWA C-561 / BS 7775. בדיקה זו הנה חובה ומנדטורית ולא יתאפשר הסדר ונוהל בדיקה חלופיים במקום בדיקת אטימות זו. ניתן ליישם שערים עם שכבת פריימר למניעת קורוזיה עקב חשיפה למים במהלך הבדיקה.

רשימת סגרים ושערים

שלב בטיפול	אינדקס	מיקום	מידות הסגר	גובה מסגרת	צורת הפעלה
PT טיפול קדם	PT-SG-01	סגר תעלה בכניסה למגוב גס מס' 1	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-02	סגר תעלה בכניסה למגוב גס מס' 2	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-03	סגר תעלה בכניסה למגוב גס מס' 3	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-18	סגר תעלה בכניסה לתעלת מגוב גס רזרבית	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-04	סגר תעלה ביציאה ממגוב גס מס' 1	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-05	סגר תעלה ביציאה ממגוב גס מס' 2	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-06	סגר תעלה ביציאה ממגוב גס מס' 3	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-19	סגר תעלה ביציאה מתעלת מגוב גס רזרבית	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-07	סגר תעלה בכניסה למגוב עדין מס' 1	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-08	סגר תעלה בכניסה למגוב עדין מס' 2	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-09	סגר תעלה בכניסה למגוב עדין מס' 3	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-20	סגר תעלה בכניסה לתעלת מגוב עדין רזרבית	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-10	סגר תעלה ביציאה ממגוב עדין מס' 1	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-11	סגר תעלה ביציאה ממגוב עדין מס' 2	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-12	סגר תעלה ביציאה ממגוב עדין מס' 3	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-21	סגר תעלה ביציאה מתעלת מגוב עדין רזרבית	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-22	סגר תעלה בין תעלה 1 לתעלה 2	רוחב 1.3 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-23	סגר תעלה בין תעלה 2 לתעלה 3	רוחב 1.3 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-24	סגר תעלה בין תעלה 3 לתעלה 4	רוחב 1.3 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-13	סגר תעלה בכניסה למפריד גרוסת מס' 1	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-14	סגר תעלה בכניסה למפריד גרוסת מס' 2	רוחב 1.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-15	סגר תעלה ביציאה ממפריד גרוסת מס' 1	רוחב 2.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית

שלב בטיפול	אינדקס	מיקום	מידות הסגר	גובה מסגרת	צורת הפעלה
	PT-SG-16	סגר תעלה ביציאה ממפריד גרוסת מס' 2	רוחב 2.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-SG-17	סגר תעלה בתעלת מעקף אגני גרוסת	רוחב 2.0 מ' גובה 1.4 מ'	2.40 מ'	ידנית
	PT-EXG-01	מגלש מתכוון ביציאה מתעלת טיפול הקדם	רוחב 2.0 מ' גובה 1.0 מ'	3.86 מ'	חשמלי
	PT-SG-25	סגר קיר עגול ביציאה מהטיפול קדם לבריכת ויסות	קוטר 28"		ידנית
	PT-SG-26	סגר קיר עגול ביציאה מהטיפול קדם לריאקטור החדש	קוטר 28"		ידנית
	PT-SG-27	סגר קיר עגול ביציאה מהטיפול קדם לבריכת חירום	קוטר 32"		ידנית
	BR-SG-01	סגר תעלה בכניסה לריאקטור מס' 1	רוחב 1.2 מ' גובה 1.2 מ'	3.50 מ'	חשמלי
BR טיפול ביולוגי	BR-SG-02	סגר תעלה בכניסה לריאקטור מס' 2	רוחב 1.2 מ' גובה 1.2 מ'	3.50 מ'	חשמלי
	SC-SG-01	סגר ביציאה מתא החלוקה לכיוון אגן שיקוע מס' 1	קוטר 20"		ידנית
SC שיקוע שניוני	SC-SG-02	סגר ביציאה מתא החלוקה לכיוון אגן שיקוע מס' 2	קוטר 20"		ידנית
	UV-SG-01	סגר תעלה בכניסה לתעלת חיטוי מס' 1	רוחב 0.9 מ' גובה 1.62 מ'	3.60 מ'	ידנית
UV חיטוי	UV-SG-02	סגר תעלה בכניסה לתעלת חיטוי מס' 2	רוחב 0.9 מ' גובה 1.62 מ'	3.60 מ'	ידנית

407.6 מפעלים חשמליים למגופים וסגרים

א. כללי

מפעלים חשמליים יהיו כדוגמת תוצרת BERNARD או שווה ערך ואיכות אשר יאושר ע"י המהנדס.
המפעלים החשמליים יכילו במבנה אינטגרלי שלם את כל אופציות התיפעול, הבקרה, הפיקוד והאינדקציות, בהתאם ובכפוף לנדרש בסכמות החד קוויות של תוכניות החשמל והבקרה.
הפעלת המגופים תתבצע באמצעות תמסורת וגלגל הפעלה ידני שיורכבו על המגוף ויסופקו כיחידת הגפה עם אחריות כוללת של היצרן.

ב. תנאי עבודה

המפעיל יהיה מתוכנן לעבודה רציפה במשך כל שעות היממה, בתנאים משתנים של פתיחה וסגירה, כולל עד 60 הפעלות בשעה, בכיווני פתיחה וסגירה.
תאימות להתקנה חיצונית - IP 68.

ג. הפעלה

מתח הפעלה 400 וולט, תלת פאזי, 50 הרץ.
מתח פיקוד 24 וולט זרם ישר, פיקוד 20-4 מ"א.
מהירות סיבוב לפתיחה וסגירה מינימלית - 48 סב"ד, הספק המפעיל ייקבע כפונקציה של קוטר המגוף, מומנט ומהירות סיבוב.

קוטר מגוף	מומנט (Nm)	סב"ד
6"	90	48
10"	180	48
12"	360	48
16"	720	48

במגופים מעל 16" מומנט הפעלה (Nm) ייקבע ע"י היצרן.

המפעיל כולל גלגל אינטגרלי להפעלה ידנית של המגוף עם ידית בוררת מצב עבודה ידני/אוטומטי הניתנת לנעילה.
בררת מצב אוטומטי - גלגל ההפעלה יהיה מנוטרל.
בררת מצב ידני - סגירת המגוף על ידי גלגל ההפעלה עם כיוון השעון.

המפעל יכול אינדקציה מקומית דיגיטלית רצופה לתצוגת מצב המגוף ממצב פתוח לגמרי למצב סגור לגמרי, ואינדקציה אלפא נומרית לביצוע כיוולים וקבלת התראות ומידע ממאגר נתונים.
אינדקציות שליטה מרחוק יאפשרו משלוח הנתונים לבקר חיצוני כגון:
- מפעיל בפעולת פתיחה/סגירה
- מצב פתוח מלא/סגור מלא.
- מצב נוכחי של מפסק בורר מצבים מקומי
- ממסר לחווי התראה/תקלה
- משדר מומנט

ד. בקרת תפעול והגנות

- מערכת בקרה אלקטרונית תבצע תיקון פאזות אוטומטי כדי לשמור על כיווני פתיחה וסגירה רצויים כך שהפקודה הניתנת בהפעלה מקומית או ממערכת הבקרה תבוצע תמיד נכון ע"י המפעיל.

- הגנה כנגד עבודה במצב של חוסר פאזה למניעת חוס יתר במנוע.
- המפעיל יהיה מצויד במפסקי מומנט ומפסקי גבול ניתנים לכיוון.
- ניתוק המנוע במקרה של תפיסת המגוף או עליית המומנט לפני השלמת מהלך הסגירה/פתיחה.
- השהייה בין מתן הוראה לסגירה לבין מתן הוראה לפתיחה וההפך למניעת נזק למנוע. משך ההשהייה ניתן לכיוון 0.5 שניות עד 5 שניות.
- מתן אזהרה בתנאי עבודה הקרובים לתנאים קריטיים לפני הפעלת אזעקה.

407.7 מד זרימה אלקטרו מגנטי

הקבלן יספק ויתקין מדי זרימה אלקטרומגנטיים בקטעים שונים כמוראה בתוכניות וכן צג (מונה) ומסכם, אשר יותקנו בלוח הבקרה. מדי הזרימה יחוברו למחשב המתקן ויכללו גם רשם עצמאי.

מד הזרימה יהיה מאוגן בנוי ללחץ עבודה של 16 אט'.

המד יהיה דגם OPITFLUX 2300 C כדוגמת תוצרת חברת KROHNE המשווק ע"י חברת "מודוסק".

מד הזרימה יכלול שרוול (ליינר) מגומי קשה, אלקטרודות מפלב"מ ויהיה בעל מבנה וחומרים המתאימים להעברת שפכים ומדידת ספיקתם. מד הזרימה יהיה מוגן IP67. אספקת החשמל תהא 220 וולט ותדירות של 50 הרץ.

המתמר דגם IFC 300 C-V.R יהיה משולב בגוף מד הזרימה.

הצג יהיה דיגיטאלי ויצג את הספיקה הנשאבת במק"ש. המסכם יהיה דיגיטלי בן 7 ספרות וניתן לאיפוס ויראה את הכמות המצטברת בממע"ק.

הצג המסכם יהיה מיועד להתקנה בלוח הבקרה של המתקן, ו/או בכל מקום אחר שיורה על כך המפקח ו/או לפי התכנון.

407.8 צביעת צנרת ואביזרים

צנרת גלויה ואביזרי צנרת יצבעו לפי המפורט להלן:
ניקוי יסודי של המתכת ריסוס חול עד למתכת לבנה כמפורט בסעיף 404.1.8 (סעיף הכנת משטחי הצביעה או הציפוי) וצביעה באמצעות שלוש שכבות צבע כמפורט.

שכבה ראשונה

צבע יסוד- אפוקסי מסטיק רב עובי לצביעה על חלודה כדוגמת תוצרת חב' טמבור עובי שכבה 150 מיקרון.
גוון : אלומיניום מתכתי.

שכבת ביניים

צבע אפוקסי 80 תוצרת חב' טמבור או שווה ערך עובי שכבה 100 מיקרון.
גוון : גווני RAL אלומיניום.

שכבה עליונה

צבע טמגלס PE תוצרת חב' טמבור או שווה ערך עובי שכבה 50 מיקרון.
גוון : לפי לוח גווני RAL.

407.9 אופני מדידה ותשלום**אספקה והנחת צינורות**

מחיר הצינורות יכלול גם את עבודות החפירה, פתיחת אספלט, ניסור אספלט או פירוק ריצוף, כמפורט בסעיף 407.1, אספקה והתקנה מושלמת עפ"י התוכניות והמפרטים. לצורך מדידה לתשלום יובדל בין סוגי קווי הצינורות הבאים. עטיפה, כיסוי, מילוי חוזר, ביצוע אספלט ו/או ריצוף עפ"י המצב הקיים או המתוכנן.

דיפון מיוחד

עבור דיפון מיוחד ישולם לקבלן רק באישור המפקח כתוספת לעבודות החפירה מחיר התוספת לדיפון מיוחד יכלול את אספקת לוחות הדיפון, הנחה בשטח, פירוק הלוחות לאחר ביצוע עבודות הנחת הקו.

קווי ביוב גרביטציוניים / קווי סניקה

קווי הביוב הגרביטציוניים, ימדדו לתשלום עפ"י סעיף 5700.07 במפרט הכללי ויכללו: חפירה, ריפוד חול מתחת ומעל הצינור, מילוי חוזר והחזרת המצב לקדמותו, ביצוע הריתוכים ותיקון ציפוי פנים ועטיפה חיצונית, שטיפת הקו, בדיקות לחץ ורדיוגרפיות, כיסוי והידוק ומסירת הקו למזמין.

מגופים

ימדדו לתשלום כמפורט בסעיף 5700.10 במפרט הכללי כולל גלגלי פתיחה והאוגנים הנגדיים, אטמים, ברגים ואומים מתאימים בשלמות, כולל אספקה והתקנת המפעיל החשמלי והחיבורים החשמליים.

שסתומים

שסתום אל חוזר – כנ"ל.

קשתות, הסתעפויות וכו'

קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, זקפי ריתוך וכד', אוגנים (למעט אוגנים נגדיים לאביזרים - אשר כלולים במחיר האביזר) ואביזרי צנרת אחרים אם לא נאמר אחרת בכתב הכמויות לא ימדדו בנפרד ויכללו במחיר קטעי הצנרת.

אביזרי צנרת כגון קשתות, הסתעפויות, מעברי קוטר, אוגנים וכד', תת קרקעיים לא ישולמו בנפרד ומחירם יהיה כלול במחיר הנחת הצנרת והצנרת, ללא תלות באורך הצנרת התת קרקעית.

חלק מהקשתות אשר מתוכננות להזרמת חול ממלכודות החול יהיו קשתות בעלות רדיוס של 5D.

עבור אביזרים עיליים הכלולים בכתב הכמויות ישולם בנפרד, אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות.

לצינורות עיליים ו/או תת קרקעיים עבור מחברי האוגן (אוגן דרסר מעוגן) או דרסר מעוגן לא ישולם בנפרד ואלה יהיו כלולים במחירי הצנרת השונים, אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות.

שסתומי אויר

שסתומי אויר ימדדו לתשלום עפ"י יחידות, כולל אספקה והתקנת מגוף ניתוק טריז בקוטר השסתום כולל אוגנים נגדיים, ברגים, אטמים ואומים, כולל התקנת ברז ניקוז כדורי בשלמות. צנרת הניקוז לא תימדד בנפרד ותהיה כלולה במחיר שסתום האוויר.

מנומטר

מנומטר יימדד לתשלום לפי יחידות, ויכלול מלבד המנומטר גם אספקת והתקנת הברז הכדורי וכל הפיטינגים, המגולוונים בקטרים 1/2" – 2".

בדיקת עבודות הצנרת

עבור ביצוע בדיקות לצנרת כמפורט בסעיף 407.2.6 לעיל, לא ישולם בנפרד. הוצאות ביצוע הבדיקות יכללו במחיר הנחת הצנרת.

שערים וסגרים

שערים וסגרים טלסקופיים מכל סוג שהוא ימדדו לתשלום לפי יחידות בהתאם לגודל השער ו/או הסגר, ויכללו את אספקת השערים/הסגרים, התקנתם וכן את כל העבודות והחומרים הנדרשים לביצוע מושלם של התקנתם בהתאם לתוכניות, כולל גראוט ואטימה בין הסגר לבין המבנה. מחיר השערים והסגרים כולל גם את גלגלי הפתיחה וגם את המפעיל החשמלי כולל החיבורים החשמליים הנדרשים.

מגוף טלסקופי

מגוף טלסקופי ימדד לתשלום ביחידות מסווג לפי קוטר. התשלום יכלול את כל חלקי המגוף כולל אוגנים ואוגנים נגדיים, כולל ברגים, אומים ואטמים, כולל כן הרמה, מפעיל חשמלי וכל חיבורי החשמל הנחוצים להפעלה מושלמת של המגוף.

צביעה

עבור צביעה וגיליון חס/ק לא ישולם בנפרד ומחיר הצביעה והגיליון יהיו כלולים במחיר הצנרת ו/או במחיר האביזר.

שטיפות קווים ובדיקות לחץ

עבור שטיפות קווים, בדיקות לחץ, צילומי רנטגן ובדיקה הידראולית לקווים לא ישולם בנפרד, והמחיר כולל גם את אספקת המים עבור השטיפה ובדיקות הלחץ. המחיר הכולל יהיה במחיר הנחת הצינורות.

צילום טלוויזיוני

עבור צילום טלוויזיוני מושלם של הצנרת כנדרש במפרט הטכני לא ישולם והמחיר יהיה כלול במחיר הנחת הצנרת.

שוחות טרומיות

1. השוחות תימדדנה לתשלום ביחידות שלמות ומוגמרות מסווגות בהתאם למידותיה.
2. מחירי היחידה כלול ביצוע כל עבודות העפר הנדרשות והמפורטות בפרק עבודות עפר, פירוק אספלט או ריצוף, חפירה, הנחת השוחה, כולל ביסוס השוחה, מילוי חוזר והחזרת המצב לקדמותו, אספלט ו/או ריצוף. במידה והחומר המקומי למילוי חוזר לא מתאים, המחיר יכלול חומר מובא מתאים, CLSM וכל חומר אחר לפי דרישת המפקח.
3. במחירי היחידה יהיה כלול: אספקה הובלה והתקנת כל האלמנטים הטרומיים תקרה ומכסה השוחה, לעומס בינוני ממין B – 125 או עומס כבד ממין D-400, מחברי השוחה, סולמות, מעקות, פודסטים וכל האביזרים והעבודות הנלווים להם כמפורט בסעיף 407.2.9 של המפרט המיוחד.
4. מחיר השוחה יכלול את כל האמצעים והחומרים הדרושים לאטימותה המוחלטת של השוחה כנגד חדירת מי תהום, ודליפת מים החוצה ובדיקתה.
5. מחיר היחידה כולל צביעת כל חלקי מתכת שבשוחה.
6. עבור תקרה ומכסה לעומס ממין D – 400 (כבד) לא ישולם כתוספת למחיר השוחה.

מפעיל חשמלי

מפעיל חשמלי יהיה כלול במחיר המגוף ו/או הסגר, לא ישולם בנפרד עבור אספקה והתקנת וחיבור המפעיל החשמלי, אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות.

מד זרימה אלקטרומגנטי מכל סוג שהוא

המדידה לצרכי תשלום תהא עפ"י יחידה מסווג לפי סוג וקוטר מותקן בשלמות.

המחיר יכלול את אספקת מד הזרימה צג אינטגרלי או נפרד מותקן במקום שיורה המפקח (מונה) חיבור לבקרה, אוגנים נגדיים מותקן בשלמות, כולל טבעות הארקה וחיבור הארקות גישור, כולל התקן כיסוי הצג כנגד גשם ושמש אשר יוגש לאישור המפקח ויאושר על ידו.

המחיר כולל גם אוגנים נגדיים, אטמים, ברגים ואומים ותמיכה למד המים במידת הצורך.

חיבור לקווים קיימים

במסגרת ביצוע עבודות להנחת הצנרת יהיה על הקבלן לבצע עבודות חיבור בין צנרת קיימת לצנרת מתוכננת המובצעת על ידו. הקבלן יקח בחשבון כי העבודות לחיבור הצנרת תבוצע בשעות בהן זרימת השפכים במט"ש בשעות השפל, בעיקר בשעות הלילה ו/או הבוקר המוקדמות. הקבלן נדרש יהיה לבצע מעקפים לנצרת קיימת המיועדת לחיבור אל צנרת חדשה, כל זאת בתנאי שלא תופסק הזרימה בצנרת אלא באישור מנהל הפרויקט.

לא ישולם לקבלן בנפרד תשלום בגין חיבור צנרת קיימת לצנרת מתוכננת, התשלום יהיה במסגרת הנחת הצנרת ויכלול את כל הנאמר לעיל ואת עבודות החפירה לגילוי הקו הקיים ואת עבודות ההתחברות הכוללות את חיתוך הקו הקיים, אספקה והתקנה של אביזרי החיבור, ריתוכים וכל העבודות הנוספות הנדרשות לחיבור מושלם, בין הצינור הקיים למתוכנן לשביעות רצון המפקח והמהנדס, והחזרת המצב לקדמותו.

תמיכות פלדה / פלב"מ לצנרת עילית

עבור תמיכות לצנרת עילית מכל סוג שהוא לא ישולם לקבלן והן יהיו כלולות במחיר הצנרת אלא אם נאמר אחרת בכתב הכמויות, לפי משקל התמיכות ו/או לפי יחידות, מסווג לפי סוג התמיכה.

המחיר יכלול את ייצור התמיכה לפי הפרט, אספקת התמיכות לשטח, התקנת התמיכות, אספקה של כל הברגים, האומים, חבקי צנרת לפי הקוטר, עוגנים וכן את כל העבודות והחומרים הנוספים הנדרשים לביצוע מושלם של התמיכה ועיגון הצינור לתמיכה.

אינסרטים בבטון לצנרת

עבור אינסרטים לצנרת בכל קוטר שהוא לא ישולם בנפרד ומחיר האינסרט יהיה כלול במחיר אספקה והנחת הצנרת. אינסרט בבטון כולל: את הצינור עשוי פלב"מ 316, את אוגן העיגון, הכנת העיגון על הצינור וכן כל החומרים, חומרי אטימה הנדרשים לביצוע מושלם של האינסרט, לפי הפרט בתוכניות הקונסטרוקציה ואדריכלות (טכנולוגיה). חיבור האינסרט לצנרת החיצונית ייעשה באמצעות אוגנים עם חיוץ חשמלי מתאים. עבור הכנת האינסרט בבטון כולו אספקה של הצינור והאוגנים כולל חיבור הצנרת לאינסרט לא ישולם בנפרד ומחיר החיבור יהיה כלול במחירי הצנרת השונים.

פרק 409 – אספקת ציוד אלקטרומכני

409.1 הוראות כלליות

מפרט מיוחד עם פרוט מלא של מפרטי הציוד והמכשור ותאור הציוד והמכשור הדרוש על כל מרכיביו, ניתן בהמשך הפרק (גם בשפה האנגלית).

ניסיון מקצועי של ספקי הציוד מטעם הקבלן

- כל ספקי הציוד מטעם הקבלן יעמדו בתנאים הבאים:
- ספק הציוד הינו בעל ניסיון באספקת ציוד תהליכי אלקטרומכני אותו הוא אמור לספק במסגרת מכרז זה, לפחות ל-2 מתקני טיפול בשפכים בארץ ב-7 השנים האחרונות.
- הציוד שסופק עד למועד הגשת הציוד במכרז זה סיים תקופת הרצה והפעלה של לפחות שנה שלמה מיום התקנתו.
- ספק הציוד הינו נציגו הרשמי של יצרן הציוד, אותו הוא מספק במכרז זה, במשך 3 שנים לפחות.
- ספק הציוד יידרש להציג מסמך רשמי מטעם יצרן הציוד, וחתום על ידי היצרן, בו היצרן מאשר שהספק אכן משמש כנציגו הרשמי בארץ במשך 3 שנים או יותר.
- ספק הציוד יחתום על מסמך אחריות הציוד המסופק על ידו בו הוא מתחייב לאחריות עבור הציוד המסופק על ידו החל מהפעלת הציוד באופן מלא ורציף ללא תקלות למשך שלשה חודשים ועד להשלמת תקופת הבדק בת 24 חודשים. יובהר כי ככל שלא הסתיים הפרויקט וקבלן ההקמה טרם קיבל תעודת גמר במועד סיום הרצת הציוד, ספק הציוד יתן הארכה לאחריות עבור הציוד, ארכה זו תהיה למתן תקופת בדק מתמשכת לשנתיים מיום קבלת תעודת גמר במחיר שנתי עבור אחריות מוגברת לציוד, ספק הציוד ירשום במסמך את עלותה השנתית אשר תחול על קבלן ההקמה ככל שלא סיים את הפרויקט בזמן, ככל שלא ישלם קבלן ההקמה את תשלומי האחריות המוגברת לספק הציוד ישולם על ידי מזמין העבודה ויקוזז מחשבון קבלן ההקמה בתוספת תקורה של 15%.

"ציוד תהליכי אלקטרומכני כלשהוא" פרושו משאבות, מפוחים, מערבלים, מסמיכי בוצה, צנטריפוגות, ציוד טיפול קדם, טיפול בבוצה במעכלי בוצה אנאירוביים, דיפוזרים, ממברנות או כל ציוד אחר שנדרש לספק.

נספחים

עם הצעתו יגיש הקבלן תיאור מלא ומפורט עבור פריטי הציוד הנדרשים להגשה במסגרת ההצעה במכרז. יודגש, כי הצעת הקבלן צריכה לכלול ציוד העונה ומתאים לכל דרישות המפרט. כאשר מצוינת רשימה של מספר יצרנים ומודלים כחלופות לציוד מסוים הרי שהמציע יכול לכלול בהצעתו רק אחד מהרשימה הנ"ל. ספק הציוד יגיש דף טכני מפורט המציג את כלל מפרט הציוד באופן זהה לדרישת המתכנן להוכחת התאמת הציוד לדרישות המתכנן. בעת אספקת הציוד לאתר יבדק בנוכחות ספק הציוד הדף הטכני שהגיש לציוד אל מול הציוד שסופק לבדיקת התאמה מלאה בין המאושר למסופק, ככל שסופק ציוד השונה מהתחייבותו, יחליף ספק הציוד את הציוד ללא דיחוי ובאופן מיידי (בתוך 90 יום לכל היותר) ועל חשבונו לציוד המתאים לדרישת המתכנן.

ביטוח

הקבלן ידאג לביטוח הציוד והאביזרים מפני כל הנזקים שעלולים להיגרם לו, כולל ביטוח ימי או אווירי במידת הצורך וכולל ביטוח בארץ, עד למועד השלמת התקנת הציוד והרצתו, כולל פרק הזמן בו יאוחסן הציוד באתר. פוליסת הביטוח תהיה לטובת המציע ולטובת המזמין, ותימסר למזמין במעמד חתימת החוזה.

לא ישולם לקבלן עבור כל נזק, גניבה או אובדן של ציוד כלשהו. במידה ויהיה נזק או אובדן כנ"ל יספק הקבלן על חשבונו את הציוד הניזוק או החסר. עבור הביטוח לא ישולם בנפרד ומחיריו כלולים במחירי היחידה שבהצעת הקבלן.

טיב החומרים והייצור

כל פריט או מכלול ציוד שיוצע, יהיה אך ורק מתוצרת מוכרת, ידועה ובעלת מוניטין בארץ ו/או בעולם. **מבלי לגרוע מהאמור לעיל, הציוד שיוצע יהיה מתוצרת ישראלית, מערב אירופאית, אוסטרלית או צפון אמריקנית בלבד.**

הציוד יתאים מכל הבחינות לעבודה במתקני ביוב בתנאים קורוזביים קשים, הן בפעולה רצופה והן בפעולה לסירוגין. יתקבל רק ציוד אשר הוכיח את עצמו בפעולה משביעה בתנאים דומים.

במידת הצורך, רשאי הקבלן לפני הגשת הצעתו לברר בעצמו פרטים הנוגעים לשפכים שיטופלו במכון הטיהור, או לתנאים אחרים העשויים להשפיע על פעולת וקיום הציוד אותו יספק.

לא תתקבל כל טענה של הקבלן הזוכה בדבר השפעת התנאים במכון על תפקוד וקיים הציוד אותו סיפק, והקבלן אחראי על כך שהציוד יפעל בתנאים הקיימים, כמתחייב על ידו.

כל החלקים הדורשים החלפה תקופתית יהיו נוחים לגישה תוך צורך מינימלי בפירוק המתקן. כל יחידות הציוד הזהות יהיו בנות חליפין בהחלט, הן כיחידה שלמה והן בחלקיה המרכיבים.

כל העבודה תבוצע באורח מקצועי מעולה בהתאם למיטב הנוהג החדש המקובל בייצור ציוד ממין משובח, על אף כל חסרון או השמטה בדרישות המפרט.

כל החומרים המשמשים בייצור הציוד ובהתקנו יתאימו מכל הבחינות להוצאה האחרונה של התקנים הישראליים, ו/או תקנים אירופאיים או אמריקאיים. באין תקן מוזכר כנ"ל במפרט המיוחד יציין הקבלן ברשימת הנספחים את התקן שלפיו הוא עומד לספק את החומר הנדון.

כאשר הקבלן מציע לספק חומר כלשהו לפי תקן שונה מזה שמוזכר במפרט, יהיה טיב החומר שווה לזה שמתואר בתקן שבמפרט או עולה עליו, ובמקרה כזה יצורפו להצעה שני עותקים של אותו תקן. קבלת הצעה המבוססת על תקנים כאלה לא יהיה בה כדי לחייב את המזמין ו/או המפקח לאשר כל תקן שיימצא נחות לתקן המקורי שאותו הוא בא להחליף. המפקח יהיה רשאי לפסול כל חומר, חלק או עבודה אשר יפלו בטיבם מדרישות התקן המקורי המוזכר במפרט, ועל הקבלן יהיה לתקן כל ליקוי הנובע מכך על חשבונו הוא. לפני ייצור הציוד יגיש הקבלן לאישור המפקח את רשימת כל התקנים הרלבנטיים.

כל החומרים ייבחרו מהטובים ביותר שאפשר להשיגם לשימוש לו הם מיועדים, מבחינת החוזק, הגמישות, הקיים, ההתנגדות לקורוזיה בהתחשב במיטב הנוהג ההנדסי המקובל.

החומרים שייבחרו יתאימו בדרך כלל לדרישות המפורטות להלן ותיאורם המדויק טעון אישור המפקח. אחרי קבלת הצעתו יגיש הקבלן למפקח כאשר ובמידה והלה ידרוש זאת, תעודות המראות את תוצאות הבדיקות שנעשו בחומרים המיועדים לשמש בייצור הציוד. כל הבדיקות האלה ייעשו על חשבון הקבלן. נוסף לכך יהיה המפקח רשאי ליטול דוגמאות של חומרים המיועדים לשימוש בציוד ולערוך בהן בדיקות כפי שימצא לנחוץ.

כל החלקים הטבולים הנעים וכן הפינים והכושים של חלקים אלה וחלקים אחרים הבאים במגע אתם יהיו ממתכת בלתי מחלידה (פלבי"מ 316) אלא אם צויין אחרת, וחלקים כאלה אשר יופיעו בהם סימנים של שיתוך (קורוזיה) תוך תקופת הבדק יחליפם הקבלן על חשבונו בחלקים מחומר בלתי מחליד מתאים. בבחירת סוגי המתכות השונים יוקפד על כך שהשפעת השיתוך הדו-מתכתי תוקטן ככל האפשר.

האמור לעיל יחול גם על חלקים נעים החשופים למזג האוויר. כל הברגים, האומים והכבלים הכלולים בציוד, המיועדים לעיגון הציוד או מחברים בין חלקי ציוד יהיו אך ורק מפלבי"מ 316, אלא אם צויין אחרת.

גימור

הגימור והמראה החיצוני של כל הציוד יהיו בהתאם לאורח מקצועי מעולה ולדרישות סעיף זה.

כל החלקים מיציקת ברזל או פלדה המותקנים מעל למפלס הרצפה או במקום אחר בהם הם גלויים לעין יקבלו גימור חלק ומבריק ע"י מילוי כל השקעים ושפשוף יסודי של כל השטח לפני הצביעה במספר שכבות. גימור זה יידרש במשאבות, במנועים וכו'.

צינורות בני קוטר קטן, ברזים ושלטים יהיו מצופים כרום או עשויים מפלבי"מ 316 חומר אחר השומר על מראהו הנאה ללא צורך בניקוי. השפות של אוגני צינורות ופינותיהם ילוטשו והשטחים מסביב לחורי הברגים ייחרטו. גלגלי יד יהיו מלוטשים ומצוחצחים.

צביעת ציוד - מפרט צביעה לציוד ישלח למזמין העבודה ואישור, המזמין רשאי לשנות את המפרט, סוג הצבע וכד'. לאחר קבלת היצרן לשינויים הנדרשים ע"י המזמין האחריות לצביעה תהיה על היצרן.

בדיקת הציוד במפעל, בדיקה ע"י המזמין ומבחני עדות

לפני אריזת הציוד על היצרן לבצע בדיקת הציוד על כל מכלליו. הבדיקה כוללת הרכבת כל מכללי הציוד במפעל היצרן (כולל גם מנועים ותמסורות המיוצרים ע"י יצרנים אחרים) ויודאו כי המכלול השלם וכן חלקיו יוצרו עפ"י המפרטים ובמידות הנכונות.

מזמין העבודה רשאי לבדוק את כל הציוד בכל שלבי הייצור הן בעצמו, בעזרת מהנדסיו או באמצעות בודק מוסמך בלתי תלוי שימונה על ידו לצורך זה. היצרן מתחייב לספק את כל המסמכים המעידים על נוהל בקרת האיכות וכן מסמכים נוספים כפי שיידרש ע"י הבודק, לאפשר גישה חופשית לאתר הייצור, לארגן ולתאם סיורים באתרים בהם מותקן ציוד דומה ולסייע ולשתף פעולה בכל דרך שתידרש כדי לבצע את הבדיקות. חלק מבדיקות אלו הוגדרו בפרקי המפרט השונים והן מהוות פירוט נוסף לסעיף זה.

כל ההוצאות הכרוכות בהכנת מסמכים המעידים על תהליך הייצור במפעל ועמידתו בתקנים, ובהכנת הציוד לבדיקות תהיינה על חשבון הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.

עלות ביצוע הבדיקה על ידי נציגי המזמין או על ידי בודק מוסמך בלתי תלוי כולל: כרטיסי טיסה, אשל, לינה ושכר הבודק, תחול על המזמין. במידה ובדיקת הציוד תצביע על אי התאמתו לדרישות המכרז, עלות הבדיקה החוזרת על כל מרכיביה (כולל מרכיבים שעלותם חלה על המזמין בבדיקה הראשונה), תחול על הקבלן.

אריזה וסימון

אריזה

אחרי שהציוד הורכב ונוסה במפעל הייצור כאמור לעיל ולפני שיישלח לתעודתו, תינתן לציוד הגנה יעילה נגד שיתוך ונזק מקרי לרבות נזק העשוי להיגרם ע"י שרצים, אור שמש חזק, גשם, חום רב, אור לח או רסיסי מי ים. שטחים בלתי צבועים העלולים להעלות חלודה יכוסו לפני המשלוח במשחת מגן.

במקרה של משלוח מעבר לים תתאים האריזה להובלה ימית ולטלטול קשה בדרכים וכן לשהיית הציוד ברציפים גלויים. בכל מקרה יהיה הקבלן אחראי לאריזת הציוד באופן שהוא יגיע ליעודו שלם ובמצב טוב. הקבלן יישא בכל הוצאות האריזה כגון הספקת והכנת ארגזים, תיבות פסי פלדה וחומרי אריזה כגון יריעות פוליאסטר, חומרים סופגי רטיבות וכיו"ב.

מיד עם משלוח הציוד, יועברו העתקי תעודות המשלוח לידי המזמין.

סימון

כל ארגז וכל חבילה יסומנו סימון קריא ובל יימחה של הנתונים הבאים.

- שם המפעל המייצר
- תיאור הציוד
- מספר היחידות בארגז ובחבילה

הובלה לאתר ופריקת הציוד באתר

הובלת הציוד לאתר העבודות או למחסני המזמין כפי שיקבע וכל הפעולות הכרוכות באחסונו ייעשה ע"י הקבלן ועל חשבונו. הציוד יובל לאתר או למחסני המזמין ויאוחסן שם במקום שיוורה המפקח ובאופן שיבטיח כי הציוד לא יפגע כתוצאה מאחסנתו. הקבלן יוביל את הציוד לאתר לאחר תאום מראש עם המפקח. הקבלן יפרוק ציוד באתר אך ורק בנוכחות המפקח.

אחסון

האחסון יעשה באתר המכון או במחסני המזמין. במידה וקיימות הנחיות מפורשות של יצרן הציוד לאחסונו של הציוד, יפעל הקבלן בהתאם להנחיות אלו. משך האחסון - עד גמר ההתקנה או עד משיכת הציוד ע"י הקבלן המתקין. האחסון יעשה במשטחים פתוחים ומפולסים במקום שיוקצה ע"י המפקח. הציוד יאוחסן בצורה מסודרת, עפ"י הוראות המפקח, בתוך מכולות מוגנות או בתוך ארגזים מוגנים מפני אבק, רוח, גשם וכו'. ציוד בעל מימדים גדולים, שלא ניתן לאחסנו במכולות, יאוחסן על גבי משטחים מורמים 30 ס"מ מעל הקרקע. הציוד ייעטף היטב ביריעות פוליאטילן שיגנו עליו מרטיבות, שמש, גשם לחות וכו'. כל הפעולות הדרושות לאחסון וכל עלותן חלה על הקבלן. אחריות לנזקים עקב אחסון לקוי תחול על הקבלן.

תוכניות

תכניות הרכבה ופרטים

כל התכניות המפורטות להלן יוגשו ע"י הקבלן הזוכה במדיה מגנטית בקבצי DWG, לעבודה באוטוקאד, גרסה 2000 לפחות וכן בשלושה עותקי ניר. כמו כן, יוגש הציוד המוצע ע"י הקבלן בקבצי תלת מימד בפורמט RFA או STP או פורמט תלת מימד אחר שיאושר בכתב ע"י המתכנן. יובהר כי לא יאושר פריט ציוד ללא צירוף קבצי תלת מימד התואמים לציוד, ואישורם ע"י המתכנן. הגשת קבצי תלת מימד נדרשת עבור כל פריטי הציוד כולל מגופים, שסתומים, ציוד אלקטרומכני, מתקני הרמה, סגרים וכו'.

לא יאוחר מתום 3 שבועות מיום חתימת החוזה יגיש הקבלן לאישור המפקח
תכניות הרכבה ופרטים כלהלן:

א. תכניות המראות את הסידור הכללי של פרטי הציד השונים כולל העמדה מוצעת של הציד, המרווחים בין פריטי הציד השונים וכן פרטים וחתכים, עם ציון של המידות ואת כל הפרטים מרווחי עבודה של הציד וציד העזר.

ב. תכניות הרכבה מפורטות של כל פריט ופריט של הציד המראות במידת הצורך גם את משקל הציד, החומרים וצורת הגימור וכן את ההנחיות לגבי היסודות.

ג. תכניות עבודה לציד המצריך חיבורים חשמליים ו/או מכניים המראות את יחידות הציד במצב המתוכנן להתקנה ואת פרטי החיבורים הדרושים, תוך ציון מיקומם ההדדי ומיקומם במבנה.

ד. תכניות עבודה מפורטות של כל הצנרת המראות את המיקום והרום של כל הצינורות, המחברים, האביזרים, המגופים והשסתומים וכן את צורתם ומקומם של מתלים, תמיכות וכיו"ב.

ה. שרטוטי כל הפרטים של מובלים, תעלות, פתחים, חריצים, חורי ברגים וכיו"ש לכללם בעבודות הבניה. חורים וחריצים אלו יוכנו ע"י הקבלן שיבצע את עבודת ההנדסה האזרחית.

ו. פרטים על העומסים התמידיים והזמניים בנקודות ריכוז העומס ועל המאמצים במבנים הנגרמים ע"י עומסים זמניים, תיאורם וגודלם של תמיכות ומבנים זמניים המותקנים במבנה כדי להקטין את המאמצים במבנה בעת התקנת הציד וכן חישובים המראים שמתקני ההרמה הזמניים לא יגרמו נזק למבנה.

ז. תכניות לוחות החשמל והבקרה, תיעוד תכנת הבקרה.

ח. כל תכנית נוספת הדרושה לצורך עבודת הקבלן שירכיב את הציד המסופק.

כל המסמכים והתכניות יוגשו בשפה העברית ו/או האנגלית בלבד.

המפקח יבדוק את התכניות שהגיש לו הקבלן ויחזירו אליו תוך 30 יום מהגשתן עם אישורו או עם דרישה לשנויים הנראים לו נחוצים. הקבלן יתקן את התכניות ויגישן לאישור מחודש תוך 20 ימים.

תכניות הרכבה אלו תשמשנה כבסיס להכנה ולהשלמת תכניות המתקן, כולל ההנדסה האזרחית, הצנרת והחשמל, ותשמשנה בעתיד את הקבלן שירכיב את הציד המסופק. לאחר השלמת תכניות אלו ע"י המתכנן מטעם המזמין הם יועברו לאישור הקבלן. האחרון יאשרם בחתימתו ויצרן הציד המקורי כמתאימים לדרישות הציד.

ברורים והבהרות

לפני הגשת ההצעה רשאי הקבלן לבקש מאת המזמין הבהרות והסברים נוספים בקשר לציד הנדרש כמפורט בתנאי המכרז.

לאחר מסירת העבודה לקבלן לא יורשה הנ"ל לשנות את פריטי הציד (יצרן, דגם, פרטים טכניים) שהוצעו על ידו במעמד הגשת ההצעה והוא יחויב לספק את הציד שהוצע על ידו, אלא אם כן ידרוש המפקח שינוי או החלפת הציד המוצע על

ידי הקבלן, אשר לדעת המפקח אינם מתאימים לנדרש ואז יעשה הדבר ללא כל תשלום נוסף על מחירי ההצעה.

שינוי חומרי מבנה

הקבלן לא ישנה את חומרי המבנה של הציוד המוצע על ידו, בניגוד למפרט הטכני, אלא באישור מראש ע"י מזמין העבודה והמהנדס.

שינוי חומרי מבנה יהיה כרוך בפניה מוקדמת של הקבלן אל מזמין העבודה באמצעות טופס דרישות שינוי חומרי מבנה המצורף למסמכי המכרז.

שינוי חומרי המבנה של הציוד המסופק ייעשה רק לאחר העברת טופס דרישות שינוי חומרי המבנה אל המזמין וזה יחד עם המהנדס יחתמו ויאשרו לקבלן את השינוי המבוקש.

במידה והקבלן שינה את חומרי המבנה ללא בקשה מקדימה ומילוי טופס השינוי וגם אם אושר לו ע"י המהנדס ו/או המזמין בחתימתו על מפרטי הציוד, את השינוי המבוקש ללא בקשה מוקדמת ו/או מילוי טפסי הבקשה לשינוי חומרי המבנה, רשאי המזמין להורות לקבלן לפנות את הציוד שהוצב לאתר ולהחליפו בציוד כנדרש במפרטים הטכניים במסמכי המכרז.

לקבלן לא תהיה כל עילה לתביעה מצידו למזמין ו/או למהנדס שהורו לו לפנות את הציוד, במידה ולא קיבל אישור מקדים באמצעות טופס דרישות שינוי חומרי מבנה כנדרש, לא ביצע הקבלן את הנחיית המפקח להחלפת בציוד הנדרש בתוך הזמן המוגדר במפרט זה, יעשה זאת מזמין העבודה על חשבונו בתוספת תקורה של 15%.

טופס שינוי חומרי מבנה

____ ציוד אלקטרו מכני

____ האביזר המבוקש לשינוי בחומר המבנה

____ חומר מבנה לפי דרישות המפרט

____ חומר מבנה לפי בקשת הקבלן לשינוי

____ אישור ע"י המזמין :
חתימה+חותמת

____ אישור ע"י המהנדס :
חתימה+חותמת

____ תאריך :

הוראות תפעול

הקבלן הזוכה יספק למזמין ספר המכיל הוראות הרכבה, תפעול ותחזוקה לציוד שסופק בשישה עותקים. החוברת תסופק גם במדיה מגנטית (קבצי DOC DWG וכו'). החוברת תכלול הוראות מפורטות בדבר התקנת הציוד, הרצתו, ניסוי, החזקתו ותפעולו. חשיבות מירבית תיוחס לשלמות הגשת החומר ולבהירותו.

החומר שיוגש יהיה כתוב בשפה העברית או האנגלית – ספר הוראות תפעול ותחזוקה מפורטים יהיו בשפה העברית בלבד.

במידה וההוראות שיוגשו לא תענינה על הדרישות המפורטות לעיל, המפקח יהיה רשאי לפסול את הוראות התפעול המוגשות, כולן או מקצתן, ולדרוש תיקון או עריכתן מחדש להנחת דעתו.

החוברת תחולק לפרקים בהתאם לסוגי הציוד. כל פרק יכלול את הסעיפים הבאים :

- פרטי יצרן וספק הציוד, ונותן שירות מטעם נציג היצרן בארץ כולל כלל פרטי התקשרות לכל גורם וגורם במפורט
- שרטוטים מפורטים של הציוד המסופק כולל כלל חלקי המכונה.
- תיאורו של כל חלק ופריט של הציוד
- הוראות הרכבה ופירוק
- הוראות לניסוי הציוד והרצתו
- הוראות תפעול
- הוראות תחזוקה שוטפת
- הוראות לגילוי תקלות
- נתוני מידע והוראות בעניינים שונים
- רשימת חלפים ונוהל הזמנתם, ורשימת חלקי חילוף נדרשים ומומלצים על ידי הספק על המדף

יודגש בזאת כי לא יתקבל אוסף סתמי של פרוספקטים או חוברות פרסומת. יודגש בנוסף, כי הגשת החוברת ואישורה ע"י המפקח הינו תנאי להגשת חשבון סופי.

כלים מיוחדים

הקבלן יספק שתי (2) מערכות שלמות של כלים לשם התקנה, פירוק, אחזקה ותיקון של פריטי ציוד המסופקים עפ"י החוזה וזאת עבור כל פרק ציוד. הכלים יהיו מאיכות מעולה מצופים צפוי מגן. כלים אלו לא יישמשו להתקנת הציוד בידי הקבלן. עבור אספקת הכלים לא ישולם בנפרד, הקבלן יגיש את רשימת הכלים לבדיקה ואישור עם הגשת הציוד לאישור המתכנן.

אחריות ושרות

הקבלן יהיה אחראי אחריות מלאה ובלתי מסויגת ובלתי מותנית בתנאי כלשהו לתקינות כל הציוד שסופק על ידו במשך 24 חודשים מתום גמר ההרצה ולאחר קבלת תעודת גמר ע"י המזמין. הקבלן יבוא בדברים עם יצרני הציוד ויקבל הסכמתם וגיבויים המלא למשכי האחריות המצויינים לעיל, אף אם פרקי הזמן חורגים מתקופת האחריות המוענקת בדרך כלל על ידי יצרני הציוד. כל הציוד שסופק יהיה מבוטח ע"י הקבלן/ים לטובת המזמין, עד לתום תקופת האחריות. כל חלקי החילוף והתיקונים הנדרשים (כולל אספקה והתקנה) יבוצעו במהלך תקופת האחריות ע"י הקבלן ועל חשבונו.

זמן התגובה של הקבלן לקריאת שרות בתקופת האחריות, לא יעלה על 48 שעות מרגע הקריאה.

409.2 הגשת תוכניות עבודה לאישור

תוכניות ההרכבה לכל מתקן או יחידת טיפול שיוגשו לאישור המהנדס כמקשה אחת בשלמות על מנת לאפשר בדיקתם בהתייחס לכל חלקי יחידת הטיפול. במידה ותוכניות ההרכבה של הציוד האלקטרו מכני שהוגשו ע"י הקבלן יחייבו שינויים במיקום ובגודל החורים, החדירות, בלוקי העיגון והתמיכות לעומת אלה המופיעים בתוכניות "למכרז", יכין הקבלן על חשבונו את תכנון השינויים ויגישם, בקנה מידה זהה לזה שבתוכניות "למכרז", לאישור המהנדס.

במקרה ומידות הציוד האלקטרו מכני ותוכניות ההרכבה והצנרת, שיוגשו ע"י הקבלן, יחייבו שינויים במבנה בו הם יותקנו, כגון: הרחבת המבנה והגבתו, שינויים בעובי הרצפה עקב עומס חריג וכל שינוי אחר לעומת המידות המופיעות בתוכניות "למכרז", יגיש הקבלן לאישור המהנדס תוכניות מפורטות של השינויים במבנה, באותו קנה מידה של התוכנית המקורית, חתומות ע"י מהנדס קונסטרוקציה מטעם הקבלן ועל חשבונו.

409.3 תוכניות עבודה ופרטים לביצוע

תוכניות העבודה שיוגשו ע"י הקבלן יבדקו ע"י המהנדס, אשר תוך 30 יום מיום ההגשה יאשר אותם או ידרוש תיקונים. על הקבלן לבצע את התיקונים תוך 15 יום מיום הדרישה.

תוכניות עבודה שיאשרו לשביעות רצונו של המהנדס יחתמו על ידו עם תאריך "מאושר לביצוע" או "אין התנגדות לביצוע" והעתק יוחזר לקבלן. אישור המהנדס של תוכניות ההרכבה לביצוע ותוכניות לביצוע השינויים במבנה אינם פוטרים את הקבלן מאחריותו לתכנון ולביצוע הרכבת הציוד והצנרת הנלווית, ופעולתו הסדירה של הציוד.

409.4 פיקוח על ההרכבה מטעם היצרן

באחריותו של הקבלן לוודא שנציג טכני מוסמך של יצרן הציוד יהיה נוכח במהלך הרכבת הציוד האלקטרו מכני שסופק על ידו ובזמן הרצתו. הקבלן יודיע למהנדס, מבעוד מועד, על זהותו, ניסיונו ותאריך הגעתו של נציג היצרן עבור כל ציוד אלקטרו מכני ויקבל את אישורו להזמנת הנציג.

הקבלן לא יחל בהרכבת ציוד אלקטרו מכני ללא נוכחות הנציג המוסמך של היצרן. עם השלמת הרכבת הציוד האלקטרו מכני, האביזרים והצנרת הנלווים יגיש הקבלן למהנדס מסמך חתום על ידי נציג היצרן המאשר שהציוד הורכב לשביעות רצונו המלאה.

אישור נציג היצרן אינה פוטרת את הקבלן מאחריותו המלאה לשלמות המערכת ותפקודה כנדרש במפרטים.

409.5 פיקוח על הרצת הציוד

בתום התקנת הציוד ואישור היצרן בכתב לכך שההתקנה התבצעה לשביעות רצונו, תיערך הרצת ציוד כמפורט בהמשך. ההרצה תיערך על ידי הקבלן והמפקח ובנוכחות נציג מוסמך ובקי של ספק הציוד. בסעיף זה נכללים בין היתר:

מתן הוראות הרצה והכנסה לפעולה תקינה של כל פריט ציוד.

בדיקה ופיקוח ע"י נציג מוסמך ובקי של הקבלן ושל ספק הציוד כי הציוד מורץ כהלכה לשביעות רצונו המלאה ובהתאם להוראות יצרן הציוד. במקרה ובזמן ההרצה מתגלות תקלות כלשהן והקבלן אינו נוכח באותו מועד, רשאי המפקח לקרוא לקבלן או לנציגו ועל הקבלן להגיע לשטח מידית ולתת הוראות לפתרון התקלה.

הקבלן יידרש לאשר בכתב, כי הרצת הציוד הסתיימה ואין כל מניעה להפעיל את הציוד באופן מלא ושוטף ולקבל את האחריות עליו.

409.6 פיקוח ע"י ספק הציוד על ההתקנה, על ההרצה ועל ההפעלה

כאמור לעיל, הרצת הציוד תתבצע בנוכחות נציג מוסמך ובקי של הקבלן ושל ספק הציוד.

הקבלן שישפק את הציוד הנ"ל מתחייב לזמן לצורך כך את היצרני הציוד. יצרנים אלו יבצעו פיקוח על ההתקנה וההרצה, כל אחד על הציוד שסופק ע"י חברתו, וזאת בנוסף לפיקוח שיבוצע ע"י הקבלן.

ההערכה למספר ימי העבודה של היצרן תעשה ע"י הקבלן ותובא בחשבון בהצעתו ובתוך מחירי היחידה השונים, אך לא תפחת מ- 6 ימי עבודה מלאים באתר בסך הכל.

מחוייבות הקבלן בסעיף זה תפוצל ל- 2 מועדים שונים - לפעולת הפיקוח על ההתקנה, לפעולת הפיקוח על ההרצה.

המועדים בהם יבוצע הפיקוח כאמור לעיל ימסרו לקבלן ע"י המפקח לפחות 21 יום מראש.

409.7 מפרטי ציוד אלקטרומכני באספקת הקבלן

409.7.1 כללי

הקבלן יספק ויתקין ציוד שאיבה כמפורט להלן:

- משאבה מסוג צנטריפוגלית טבולה להזרמת קולחים שניוניים לתא הסינון. המשאבה תהיה זהה למשאבות המותקנות בתחנת השאיבה לקולחים שניוניים.
- משאבות מסוג צנטריפוגליות טבולות עבור משאבות להזרמת קולחים מתא מגע תחתון לתא מגע עליון.
- משאבות מסוג צנטריפוגליות טבולות עבור משאבות לסילוק קולחים פסולים מכל סוג שהוא אל מאגר החירום.
- משאבות מסוג בורגיות (Progressing Cavity) לשאיבת בוצה מתא איחסון בוצה למסמיכי הבוצה.
- משאבות מסוג בורגיות (Progressing Cavity) לשאיבת בוצה מוסמכת למעכל בוצה.

המשאבות הטבולות יהיו של היצרנים הבאים:
WILO, FLYGT, KSB, GROUNDFOSS, SULZER

המשאבות הבורגיות יהיו של היצרנים הבאים:
SEEPLEX, NETZCH, MONO, ALLWEILER

- מערכת ניטרול ריחות למבנה טיפול קדם- נדרש להכין מפרט טכני מלא ומפורט ולא כמו בקיים.

- מתקני הרמה במקומות שונים במט"ש.

משאבות טבולות

409.7.2

DESCRIPTION

1. General:
 - a. Submersible chopper self cleaning type non-clog pumps equipped with a submersible electric motor. Furnish minimum 15m of power and signal cable suitable for wastewater immersion service.
2. Pump Design:
 - a. Capable of pumping secondary/tertiary quality effluent.
 - b. Connected to discharge connection elbows automatically when lowered into place and easily removed for inspection and service.
 - c. Integral sliding guide bracket as part of pump unit. The entire weight of the pump guided in and out of the wet well by no less than two guide bars and pressed tightly against the discharge connection elbow with metal-to-metal contact and sealed by a diaphragm seal.
 - d. No portion of the pump shall bear directly on the wet well floor.
3. Pump Construction:
 - a. Gray cast iron, ASTM A48 class 35B with smooth surfaces devoid of blow holes and other irregularities.
 - b. Screws, nuts, and lifting handle shall be 316 stainless steel.
 - c. Coat with Tnemec Perma-Shield PL Series 431 Epoxy and a finish coat of Tnemec Perma-Shield PL Series 431 Epoxy (for a total min. thickness of 30 MDFT) or equivalent corrosion resistant epoxy suitable for wastewater immersion service.
 - d. Seal mating surfaces watertight, machined and fitted with nitrile O-rings.
 - e. Seal fittings by metal-to-metal contact between machined surfaces.
4. Cable entry seal:
 - a. Design cable entry water seal of single cylindrical elastomer grommet, flanked by stainless steel washers, with close tolerance fit against cable outside diameter and entry inside diameter and compressed by entry body containing strain relief function, separate from function of sealing cable.
 - b. Bear assembly against shoulder in pump top.

- c. Separate cable entry junction chamber and motor by stator lead sealing gland or terminal board, that isolates motor interior from foreign material gaining access through pump top.
5. Mechanical seal:
- a. Shaft: ASTM A276 Type 420 stainless steel
 - b. Shaft Seal: Tandem mechanical.
 - c. Upper Tandem Set of Seals: Operate in oil chamber located just below stator housing; one stationary tungsten-carbide ring and one positively driven rotating carbon ring.
 - d. Lower Tandem Set of Seals: Stationary tungsten carbide ring and positively driven rotating tungsten carbide ring.
 - e. Furnish pump with oil chamber for shaft sealing system; drain and inspection plug, with positive anti-leak seal, accessible from outside.
 - f. Rotate shaft on two permanently lubricated bearings; upper bearing single row roller bearing and lower bearing two row angular contact ball bearing.
 - g. Mount double electrode in seal chamber to actuate remote alarm when water is detected in seal chamber.
6. Impeller and Volute:
- a. Pump impeller shall be grey cast iron equipped with a hard iron cutting insert ring.
 - b. Furnish volute of single piece non-concentric design with smooth fluid passages capable of passing solids through the impeller.
7. Pump motor:
- a. Pump motor shall be non-overloading over the entire pump curve.
 - b. Squirrel-cage, induction, shell type design, housed in air-filled, watertight chambers, non-overloading throughout entire pump performance range based on 1.0 service factor.
 - c. Furnish stator windings and stator leads insulated with moisture resistant Class F insulation capable of resisting temperature of 155 degrees C.
 - d. Furnish stators dipped and baked three times in Class F varnish and heat-shrink fitted into stator housings.
 - e. Furnish motors designed for continuous duty, capable of sustaining minimum of ten starts per hour.
 - f. Furnish pump with cooling system consisting of water jacket that encircles stator housing.
 - g. Furnish cooling media channels. Furnish parts non-clogging by virtue of their dimension with separate, clear, external motor cooling and lower seal flushing.
 - h. Furnish pump motor capable of operating indefinitely without overheating when unsubmerged and operating in air.
 - i. Furnish junction chamber, containing terminal board, sealed from motor by elastomer compression seal (O-ring).

- j. Furnish connection between cable conductors and stator leads made with threaded compressed type binding post permanently affixed to terminal board.
 - k. Furnish thermal sensors to monitor stator temperatures; stator equipped with three thermal switches embedded in end coils of stator winding (one switch in each stator phase).
8. Guide Rail System: For each pumping unit, provide a guide rail system consisting of 2" 316 stainless steel schedule 40 pipe (guide pipe to be provided by installing contractor), one cast ductile iron pump guide slide, one 3" X 3" cast ductile iron discharge elbow with mounting feet and class 125 DIN flanges, one 316 stainless steel upper guide rail mounting bracket, one intermediate guide bracket for every 3 feet of installation depth, and one set of stainless steel lifting chain with grip-eye for hoisting the pump out of the wet well.

Effluent pump from lower contact tank to Uper contact tank

Flow	– 500 m ³ /h
Head	– 12 m
Frequency	– 50 HZ
Min. motor power	– 25 kw
Pump speed at design point	– 1,450 RPM
Motor control	– VED
Configuration	– submersible

Effluent pump to emergency reservoir

Flow	– 500 m ³ /h
Head	– 20 m
Frequency	– 50 HZ
Min. motor power	– 37 kw
Pump speed at design point	– 1,450 RPM
Motor control	– VED
Configuration	– submersible

משאבות בורגיות (Progressing Cavity)

409.7.3

DESCRIPTION

Unless otherwise specified, all positive displacement pumping units supplied under this Contract shall conform to the provisions of this Sub-clause.

PDP's shall be of the progressing cavity multi-stage. The pressure per stage shall be no more than 25 psi, and rotating speeds shall be between 200 and 400 rpm. PDP's shall be suitable for pumping gassing, non-Newtonian sludge with solids concentrations up to 8%, and with pH values from 5 to 9.

All PDP's shall be equipped with a solids trap, which shall include an access flange for cleaning.

All PDP's shall be equipped with diaphragm-protected pressure switches to shut off the motor under excessive discharge pressures caused by a pipe plug or closed valve. Unless specified otherwise, the speed of all variable speed pumping units shall be controlled by a V-belt drive assembly. The assembly shall be operated by a manual, gear-assisted handwheel, and shall be infinitely variable (stepless) between its minimum and maximum rotational speeds. The assembly shall be equipped with a mechanical or electro mechanical speed indicator (to indicate actual speed or percentage).

All PDP's shall be supplied with a flow switch to be erected in the discharge pipework.

The flow switch shall automatically shut off the PDP(s) upstream of it when a no flow condition is detected.

Feed drum thickener pump

Flow – 70-75 m³/h

Head – 30 m

Solid concentration – 1% - 5%

No. of units – 2

Frequency – 50 HZ (at duty point)

Variable speed (VED)

effluent thickent sludge

Flow – 25 m³/h

Head – 30 m

Solid concentration – 2% - 6%

No. of units – 1

Frequency – 50 HZ (at duty point)

Variable speed (VED)

משאבת ניקוז

409.7.4

כללי

אספקה של משאבת ניקוז מסוג טבולה מושלמת ומוכנה לעבודה, כולל כל האביזרים הנדרשים להפעלה תקינה.

נתונים טכניים

- סוג המשאבה : משאבת ניקוז טבולה (Submersible Drainage Pump).
- ספיקת עבודה נדרשת : 5 מק"ש (5 מ"ק/שעה).
- גובה הרמה (עומד) : 15 מטר.
- נקודת העבודה : 5 מק"ש @ 15 מ'.
- מתח הזנה : 230V, חד פאזי, 50Hz (אלא אם נדרש אחרת).
- דרגת אטימות : IP68.
- בידוד מנוע : Class F או טוב יותר.
- הגנת מנוע : הגנה תרמית מובנית מפני עומס יתר.

- גוף המשאבה : יציקת ברזל או נירוסטה עמידה בפני קורוזיה.
- מאיץ : נירוסטה או חומר מרוכב עמיד לשחיקה.
- ציר : נירוסטה.
- אטם מכני : Double Mechanical Seal או שווה ערך.
- המשאבה תופעל ותופסק באופן אוטומטי באמצעות מצוף חשמלי.
- המצורף יאפשר הפעלה במפלס גבוה והפסקה במפלס נמוך.
- כבל המצוף יהיה מותאם לעבודה רציפה בסביבה רטובה.
- המשאבה תהיה מוכנה לחיבור ללוח פיקוד קיים או להפעלה ישירה, בהתאם לדרישות האתר.

אביזרים

האספקה תכלול :

- כבל חשמלי באורך מינימלי של 10 מטר.
- מצורף הפעלה מובנה.
- ידית הרמה.
- יציאת סניקה מאוגנת בהתאם לקוטר הנדרש (קו הסניקה 3").
- הוראות התקנה, הפעלה ואחזקה.

ביצועים

- המשאבה תספק ספיקה של 5 מ"ק/שעה בגובה הרמה של 15 מטר לפחות.
- עקומת הביצועים של היצרן תצורף להצעת הספק.

אספקת ציוד ואביזרים להגדלת מערך הסינון

409.7.5

במסגרת עבודות הרחבת המט"ש יורחב מערך הסינון הקיים ע"י הוספת 2 תאי סינון זהים בגודל לתאי הסינון הקיימים, כמפורט בעבודות הנדסה אזרחית.

עבור איבזור תאי הסינון החדשים, על הקבלן יהיה לבצע רכש כנדרש במפרט הטכני ובכתב הכמויות מחב' מודוסק טכנולוגיות מים בלבד, אשר סיפקה את הציוד בשלב הקודם.

הרחבת הסינון הקיים הנה עבודה קומפ' וכוללת את כלל רכיבי המערכת הנדרשים על ידי ספק הציוד במלואם בין אם פורטו להלן ובין אם לאו, וכוללים אספקה והתקנה מלאים לכלל הרחבת מתקן הסינון המסופק על ידי הספק.

נדרש יהיה לספק את הציוד כמפורט להלן :

- מערכת underdrain מבטון עטוף פלסטיק כדוגמת מה שסופק לשלב הקודם.
- מגלשי פלבי"מ 316 לתעלות המילוי / גלישה.
- מגופי פרפר בקטרים שונים כולל המפעילים הפנאומטיים שלהם.
- לוחות עם סלונאידים עבור אספקת אוויר למפעילים הפנאומטיים.
- חול עבור הסינון לפי מה שסופק בשלב הקודם עבור ארבעה מסננים.

- מדי גובה לתאי הסינון.
- מדי עכירות ביציאה מהמסננים.
- שינויים בתפ"מ ובלוח הבקרה עבור התוספת של המסננים החדשים.

Description of the Equipment

Gravitational Filters

Shape and Components:

- A set of two gravitational filters shall be supplied for the expansion phase,
- Each filter shall be a rectangular concrete chamber, having the following dimensions:
 - Length: 7.32 m
 - Width: 2.90 m
 - Filtration area per filter: 21.33 m²
- An inlet raw water channel shall distribute the raw water to each filter and a backwash water channel shall collect and remove the dirty backwash water from each of the filters.
- Each filter shall contain an underdrain (T block) for the media support, the collection of the filtered water, and for the introduction of the air scour and backwash water.
- Each filter shall contain wall flanges, as follows:
 - Main flange for filtered water outlet and backwash inlet
 - Flange for the air scour

Filtration Media

Two media shall be installed in the filters:

- Support medium
- Filtration medium

The filtering material, transportation, insertion, testing, etc. shall be in accordance with the AWWA standard B100, last edition.

The following are the specifications for both media:

Support Medium (Gravel)

Five (5) layers of support media to be installed above the underdrain blocks with a total height of 450 mm, that based on the following table.

Layer No	Grain Size	Layer height
1	38x19 mm	100 mm
2	19x13 mm	50 mm
3	13x6 mm	100 mm
4	6x3mm	100 mm
5	13x6 mm	100 mm

Filtration Medium

Single filtration medium should be used. The filtration medium shall be quartz sand, with the following parameters:

- Effective particle size: 2.0 to 3.0 mm
- Uniformity coefficient: 1.3
- Hardness: 6-7 MOH hardness range
- Sphericity: 0.8
- Filtration medium depth: 1.83 m

Instrumentation

The filtration system shall come complete with all instrumentation required for the operation of the filters, including the following:

- Two (2) Ultrasonic level meter on each filter
- Two (2) Turbidity meter after the filtration system

Pneumatic Water and Air Valves

All of the main valves in the filtration system shall be wafer-type butterfly valves. The sizes of the valves shall be those of the pipelines, and according to the drawings.

All of the valves in the filtration system shall be pneumatically actuated. All of the actuators shall come complete with limit switches, with an output to the control system.

The valves shall be made of cast iron, epoxy-coated to provide protection against corrosion.

כללי

סעיף זה מתייחס לתכנון אספקה והרכבה של מערכות ניטרול ריחות קומפלט, כולל כל הציוד, הרכבת כל הציוד האלקטרומכני, המכשור וכל האביזרים הנלווים על מנת שהמערכת תעבוד בשלמות.

הקבלן יספק וירכיב מערכת ניטרול ריחות משולבת שתטפל באוויר שישאב מתעלות טיפול הקדם בו מותקנים מגובים מכניים ומלכודות חול, וממבנה המכולות, ותנטרל את כל מרכיבי הריח שבאוויר המטופל.

מערכת ניטרול הריחות תהיה דו שלבית ותכלול בשלב ראשון ביוטריקלינג פילטר, ובשלב שני ליטוש בפילטר פחם פעיל.

התהליך יחל בשלב הראשון, באמצעות הביוטריקלינג פילטר (BTF). בשלב זה האוויר יזרום מבסיס הפילטר כלפי מעלה. המצע בשלב זה מאופיין בפורוזיביות גבוהה המאפשרת התפתחות אוכלוסיית חיידקים רחבה היוצרת שכבת ביופילם. כאשר אוויר מזוהם בא במגע עם שכבת הביופילם, ה- H_2S וגורמי ריח נוספים מומסים ומחומצנים ע"י חיידקים.

שכבת הביופילם נשמרת לחה באמצעות משאבות סחרור קולחים. החמצון הביולוגי של ה- H_2S משחרר יוני סולפטים, לפיכך ה- BTF יעבוד בתנאים חומציים דהיינו $Ph = 2$. רצפת הביוטריקלינג תהיה בשיפוע 1% ע"מ לאפשר איסוף מי העיבוי ומי הניקוז.

האוויר יוזרם דרך המצע כלפי מעלה באמצעות מערכת פיזור אוויר שתותקן בתחתית, תוך שטיפה נגדית של האוויר והרטבת המצע בקולחים באמצעות מערכת מתזים מעל המצע, תוך כדי סיחרור הנוזל, מצעי המערכת ימולאו על גבי רשת נושאת אשר תחתיתה יהיה גבוהה מציחנור כניסת האוויר.

מערכת ההתזה תבטיח לחות קבועה של בין 20% ל- 50% בכל נפח המצע ותתוכנן כך שתהיה חפיפה של 1/3 מרדיוס ההתזה בין המתזים תוך שליטה ובקרה על תדירות וכמות הנוזלים המומטרים.

על מנת למנוע הצטברות חומרים לא רצויים בריאקטור וירידה ב- pH, יתבצע ניקוז מבוקר של הנוזלים מהפילטר באמצעות מערכת ניקוז בתחתיתו. בקרת ה- pH תבוצע אוטומטית באמצעות בקר pH וביצוע מיהול עם מים טריים (או קולחים - יובהר כי קולחי המט"ש עוברים חיטוי וככל שמבקשים להשתמש בקולחים ללא חיטוי נדרש לציין זאת בהצעת הקבלן מראש). זמן השהייה יהיה בהתאם לסוג המצע ושטח המגע שלו אך לא פחות – 40 שניות (ללא ליטוש).

המצע יהיה סינטטי אינרטי עמיד נגד קורוזיה המיועד למתקנים מסוג זה, המספק שטח פנים מתאים ומאפשר שטיפה של המצע ללא סתימות, הספק מחוייב יהיה להגיש דוגמאות למצע לאישור לפני מילוי.

הקבלן מתחייב כי המצע יהיה עמיד לתקופה של 10 שנים לפחות מבלי להתכווץ ולהקטין את גודל החללים שבתוכו.

השלב הסופי של מערך הטיפול יהיה פחם פעיל לצורך ליטוש האוויר טרם שחרורו לאטמוספירה. תפקיד הפחם הפעיל הינו לשמש כגיבוי למערכות הביולוגיות וספיחה סופית של שאריות ריח ממקורות שונים שלא נעלמו בעזרת הטיפול הביולוגי (במידה ונותרו). לשלב הליטוש יספק הקבלן פחם פעיל אשר יאפשר זמן שהייה של לפחות 5 שניות, וזאת רק עבור הליטוש.

הפחם הפעיל יהיה מסוג המתאים לניטרול ריחות הנובעים מתרכובות גופרית וחומרים אורגניים הנמצאים בשפכים, היינו פילטר הפחם יהיה מורכב משני שלבים – שלב ראשון להורדת ה- VOC ושלב שני להורדת ה- H_2S , יחד עם הצעתו, יספק הקבלן דף מפורט עם נתוניו של הפחם מהיצרן. הקבלן יגיש עם הצעתו תחשיב היצרן לתקופת השירות הצפויה של הפחם

צפיפות הפחם הפעיל תהיה כ- 600 ק"ג/מ"ק.
גודל חלקיקים כ- 4 מ"מ (GAC).
מסי יוד גבוה מ- 900 מ"ג/גר'.
מהירות זרימת האוויר במצע תהיה כ- 0.25 מ' לשניה.
גובה מצע הפחם יהיה עד 1 מ'.

על המערכת לכלול צינור פליטה להוצאת אוויר נקי.
מאחר ובשלב ההפעלה הראשונית של מערכת הניטרול הביולוגי, יעילות המערכת תהיה נמוכה מפאת תהליכים ביולוגיים אשר צריכים להתפתח, יש לבצע מעקף על הפחם הפעיל, או לחילופין להכניס את הפחם למיכל לאחר בניית התהליך הביולוגי

בכל שלב של הטיפול יותקן חלון הצצה אטום ב- 100% במצב סגירה ואשר ניתן לפתוח אותו בכל עת.

האוויר שמטופל בביוטריקלינג פילטר כאמור יעבור ליטוש נוסף בפילטר פחם פעיל, כדי להבטיח שאיכות האוויר תהיה כדלקמן :

- א. הריכוז בכניסה יהיה כ- 50 PPM אין המזמין מתחייב לערך זה, ערך הגזים לטיפול יהיה בהתאם למדידה שתבוצע על ידי ספק המערכת ואשר יהיה מחוייב לה, ביציאה תהיה ההפחתה של 99%
- ב. שיעור הריכוז של NH_4 של המתקן תהיה לא פחות מ- 99%, כאשר העומס על המתקן הוא העומס הממוצע או המכסימלי.
- ג. עוצמת הריח תהיה נמוכה מ- 300 יחידות ריח OU, כאשר עוצמת הריח בכניסה למתקן נמוכה מ- 6,000 יחידות ריח.
- ד. איכות האוויר בכל נקודה ליד גדר מכון הטיהור לא תעלה על 7 יחידות ריח.

לאחר ההתאקלמות המערכות הביולוגיות תיערך בדיקת דגימות אוויר במעבדה מוסמכת לבדיקות אוויר בארץ לבדיקת יעילות המתקן. בדיקות יעילות הריכוז המזהמים יבוצעו בחודשים יוני, יולי ואוגוסט בלבד, כל הבדיקות יבדקו את איכות האוויר בכניסה למתקן וביציאה מהמתקן ויחושב אחוז ההרחקה עבור כל רכיב במתקן, להלן רשימת הבדיקות :

1. בדיקה רציפה במשך 24 שעות של ריכוז H_2S .
 2. שלוש בדיקות במהלך 24 שעות, בשעות הבוקר, צהרים וערב של ריכוזי NH_4 ומרקפטנים.
 3. שלוש בדיקות במהלך 24 שעות, בשעות הבוקר, צהרים וערב של ריח בגבולות המט"ש.
 4. כמו כן ייערך רישום מפלי לחץ על המצעים וספיקות אוויר.
- באם ביצועי המערכת לא יהיו משביעי רצון, יבוצעו בדיקות חוזרות במעבדה בחו"ל המתמחה בנושא זה.

בנוסף ייערכו הבדיקות הבאות :

1. ספיקת אוויר בקווים השונים.

2. הפרשי לחץ על המצע.
3. לחץ מים בכניסה למערכת.
4. טמפרטורת האוויר הנכנס.
5. טמפרטורה של המצע.

כמויות האוויר שיטופלו

שאיבת אוויר מתעלות המגובים ומלכודות החול וממבנה המכולות בספיקה של 15,000 מק"ש.

במידה והיצרן/קבלן סבור שספיקת האוויר אינה מספיקה כדי להבטיח עמידה באיכות האוויר הנדרשת, הוא יכול להגדיל את ספיקות האוויר, אך בשום אופן לא להקטינה.

זיהוי מזהמים משוער באוויר שיוזרם למערכת הניטרול

ריכוז H_2S בכניסה למערכת הניטרול : כ- 50_ מג"ל
טמפרטורת הסביבה : 10 – 50 מעלות צלזיוס

המרכיבים העיקריים של המערכת :

- ריאקטור לטיפול BTF : 1 יח' BIOTRICKLING FILTER
- ריאקטור ליטוש עם פחם פעיל GAC : 1 יחידה GRANULAR ACTIVATED CARBON
- מיכל ומשאבת מינון להזרקת נוטריאנטים לשלב הראשון.
- מפוח יניקת האוויר מהתעלה והזרמתו למערכת הניטרול.
- משאבת סחרור המים לריאקטור הביולוגי.
- מפריד טיפות בין הריאקטור הביולוגי והפחם הפעיל.
- מכשירי מדידה, שיוגדרו ע"י היצרן ויאושרו ע"י המזמין.
- לוח חשמל ובקרה כולל בקר מתוכנת ומסך מפעיל בהתאם לסוג ודגם הבקר המותקן במט"ש לרבות מודל תקשורת ודרייברים עבור חיבורו למערכת הבקרה המרכזית.

ביצועים מינימליים נדרשים מהמערכת :

יעילות הרחקה מינימלית של 99% בכל מצב וכמפורט בטבלה לעיל.

המזהם	ערכי פליטה לפי 2010/75/EU	יחידות מדידה
חלקיקים	2-5	mg/Nm ³
VOC	5-40	mg/Nm ³
NH ₃	≤ 20	mg/Nm ³
H ₂ S	5	mg/Nm ³
ריח	300	OU/m ³

פרוט רכיבי מערכת הניטרול :

: BIOTRICKLING FILTER

הריאקטור יהיה בתצורה עגולה או מלבנית מכיל בעיקרון את העמודה הממולאת ואת מאגר המים התחתון. להלן פרטי הריאקטור :

אורך / רוחב / גובה : לפי תכנון
קוטר / גובה : לפי תכנון
קוטר כניסת האוויר : לפי תכנון
מהירות זרימת האוויר בריאקטור : כ- 0.3 מ/שניה

מהירות יציאה	: 11 מ/שניה
מידות הנוזל	: לפי תכנון
גובה מאגר מים בתחתית המיכל	: לפי תכנון
נפח מאגר מים בתחתית המיכל	: לפי תכנון
חומר מבנה	: פיברגלס מוגן כנגד קרינת UV

המיכל יצויד בפתחי אדם, לאפשרות כניסה לצורך תחזוקה.
כל חיבורי הצינורות למיכל, יהיו מאוגנים.

הריאקטור בנוי לזרימת האוויר המזוהם מתחתיתו בכיוון למעלה וזרימת מים מחלקו העליון למטה, כאשר יתקיים מגע הדוק בין שני הזרמים לבין תרבות החיידקים, ותתאפשר הריאקציה לחמצון הסולפיד לסולפט.
יציאת האוויר המטופל תהיה מחלקו העליון של הריאקטור.

המצע

המצע יהיה חומר נקבובי בעל שטח פנים גדול, אשר יאפשר זרימה חופשית, תוך ערבוב מכסימלי ומגע מכסימלי בין האוויר העולה וזרם המים המפוזר מלמעלה, כגון זכוכית מוקצפת או ש"ע.
המצע יהיה מתאים לגידול תרבות החיידקים עליו.
המצע יישען על רשת תחתונה מפלב"מ 316, בעלת חוזק מספיק לתמיכתו.
הרשת תפריד בין המצע למאגר המים.
מעל המצע, יהיה מרוויח של כמטר, אשר בו ימוקמו מרססי המים.
נפח המצע כזה יאפשר זמן מגע של כ- 20 שניות לפחות.

להלן איפיון המצע יהיה בהתאם לפרמטרים הבאים :
סוג- זכוכית מוקצפת

Physical Properties

Bulk Density (dry): 200 kg/m³

Bulk Density (operating): 445 kg/m³

Water Holding Capacity: 29.7%

Particle Size (>90%): 12 to 40 mm

Surface Area: 5,000 m²/m³

Total Pore Volume: 80 to 90 %

Total Pore Space: 85 to 90 %

Fractional Open Pore: 66.1%

Fractional Close Pore: 33.9%

Standard Packaging: 1.4m³

תנאי העבודה

הריאקטור יעבוד בהגבה נמוכה מאד, בתחום של pH = 1 – 3 .
כאשר ערך ההגבה ירד לערך הנמוך לעיל, ישוחררו מים מהמאגר ויוספו קולחין, על מנת להעלות את ערך ההגבה לערך הגבוה.
פעולה זו תהיה אוטומטית ותבוצע באמצעות מערכת הבקרה, באמצעות ברזים סולנואידים.
מי הקולחין יעברו סינון במסנן מכני, להפרדת מוצקים מרחפים הגדולים ממאה מיקרון.

משאבת הסחרור :

משאבת הסחרור תחושב לספיקה של 0.5 מק"ש לכל מ"ר של שטח חתך של המצע.
 תסופק משאבת סחרור לספיקה לפי חישוב היצרן וללחץ של 2 בר.
 וויסות הספיקה מהמשאבה יבוצע באמצעות מגוף הסניקה שלה.
 חומרי המבנה של המשאבה יהיו PP ו/או SS 316, על מנת שהיא תוכל לפעול בתנאי הגבה נמוכים ביותר, כאמור לעיל.
 כל הצנרת הקשורה לסחרור המים וכן כל האביזרים, יהיו בנויים מ – PP, PVDF, PVC, PE או חומרים פלסטיים העמידים בתנאי הגבה נמוכה.

מרססים - מתזים לפיזור המים במיכל ה – BTF :

יסופקו מספר מספיק של מתזים, על מנת לפזר את המים על פני כל שטח המצע,
 מערך המטזים יהיה ניתן לפירוק והרכבה חוזרת מבלי להכנס למיכל הטיפול, על
 מנת לתחזק את המטזים ולפתוח סתימות בהם.
 חומר : P.P.
 לחץ תכנוני : 10 PSI

מיכל נוטריאנטים :

המיכל יהיה בנפח של 1 מ"ק ויכיל תמיסת נוטריאנטים בריכוז של כ – 10% - 7.
 התמיסה תוכן ע"י הוספת האבקה למי ברז והמסתה ע"י בחישה לקבלת תמיסה
 הומוגנית.
 חומר המבנה : P.E. מוגן כנגד קרינת UV.
 המיכל יכיל מכסה עליון להכנסת האבקה וכן חיבור צנרת תחתון, עבור חיבור
 הצנרת בין המיכל למשאבת המינון.

משאבת מינון נוטריאנטים :

המשאבה מיועדת להזרקת תמיסת הנוטריאנטים לקו הסניקה של משאבת
 הסחרור.
 סוג המשאבה : דיאפרגמה
 ספיקה : עד 3 ליטר לשעה.
 עומד : עד 50 מ'.
 בקרת הספיקה : אלקטרונית.
 חומר הבנייה : החלקים הרטובים מחומרים פלסטיים.

ריאקטור GAC :

הריאקטור מכיל פחם פעיל רגיל, המיועד לספיחת חומרי ריח האופייניים לשפכים
 עירוניים, כגון מרקפטנים וחומרי VOC למיניהם.
 נתוני הריאקטור הינם :
 קוטר / אורך / רוחב : לפי חישוב יצרן
 גובה כללי : לפי חישוב יצרן
 קוטר כניסת האוויר : לפי חישוב יצרן
 מהירות זרימת האוויר בריאקטור : כ – 0.25 מ/שניה
 מהירות יציאה : 11 מ/שניה
 חומר מבנה : פיברגלס מוגן כנגד קרינת UV.
 ארובה בקוטר של : לפי חישוב יצרן ובגובה מינימלי של 3.0 מ'.
 מהירות יציאה מארובה : לפי חישוב יצרן

תכולת ACTIVATED EUROPE, GAC או שווה ערך

יצרן : CARBON

נפח : נפח אשר יאפשר זמן מגע של כ – 5 שניות.

משקל סגולי יהיה 550 ק"ג/טון.

הפחם יהיה מסוג פחם ביטומני שעבר אימפרגנציה, מיועד לספיחת תרכובות
 גופרית.

המיכל יצויד בפתח אדם, לאפשרות כניסה לצורך תחזוקה וכן לצורך הכנסת הפחם הפעיל. בנוסף, יותקן פתח ריקון של הפחם מדופן המיכל. כל חיבורי הצינורות למיכל, יהיו מאוגנים. הריאקטור בנוי לזרימת האוויר המגיע מהשלב הראשון מתחתיתו בכיוון למעלה ויצאתו מחלקו העליון.

מפריד טיפות בין מיכל BTF למיכל GAC :

בצנרת המובילה את האוויר מהשלב הראשון לשני, יותקן מפריד טיפות, על מנת למנוע טיפות מים מלהיכנס לריאקטור הפחם הפעיל. המפריד ימוקם בין שני אוגנים, על מנת לאפשר את הוצאתו לתחזוקה. המפריד יצויד במגוף לשחרור המים המצטברים בו. חומר הבנייה של גוף המפריד יהיה P.P. ושל המפרידים עצמם, חומר פלסטי עמיד לקורוזיה.

צנרת האוויר

צנרת האוויר יהיו מצינורות פוליפרופילן בעובי מתאים לפי קוטר הצינור ובקטעים (כולל בין המפוח והמסנן), כולל הסתעפויות, קשתות, תריסי וויסות, חיזוקים, עגונים ומעברים בתקרות ובקירות. צנרת האוויר לכל אחד מהמבנים תבוצע בשלמות ותתאים לספיקות האוויר של המפוח והמסנן. לפני הספקת והרכבת הצנרת לכל מבנה, יגיש הקבלן לאישור המהנדס תוכניות הרכבה מפורטות של הצנרת ורק לאחר אישור המהנדס יחל בביצוע הצנרת. על הקבלן להביא בחשבון כי ייתכן וחלק מתוואי הצנרת יהיה עילי (מעוגן לקירות) או על גשר צנרת חדש (יש להביא בחשבון כי נדרשים חישובי קונסטרוקטור לגשר הצנרת), או דרוש וחלקו יהיה טמון באדמה. במקרה בו הצינור טמון באדמה יבצע הקבלן צנרת המתאימה להנחה בקרקע באישור המפקח. המחיר לצנרת האוויר לכל מבנה יכלול הספקה והרכבה של כל הצנרת כמתואר לעיל, הכנת תוכניות הרכבה ותיאום עם קבלן ההנדסה האזרחית, הכל בשלמות.

על הקבלן לקחת בחשבון כי על מנת לחבר את המבנים למערכת ניטרול הריחות יהיה עליו לקדוח פתחים בקירות המבנים ולהשחיל את צנרת הניקה. הקידוח בקיר יהיה קידוח "כוס" והעבודה תכלול גם איטום הפתח, אחרי השחלת הצינור, מבפנים ומבחוץ, בחומר איטום מסוג סיקה טופ PRO3WF או ש"ע.

צנרת שתהיה מונחת בחוץ תהיה עמידה ב-UV.

ארובת הפליטה תהיה בעלת רשת הגנה מפני ציפורים הכוללת את התמיכות הנדרשות.

המחיר לצנרת האוויר והניקוז לכל מבנה יכלול הספקה והרכבה של כל הצנרת ויכלול גם קשתות ואביזרים כמתואר לעיל, הכנת תוכניות הרכבה, תוכניות AS MADE, קידוחים בבטון להשחלת הצנרת ואיטום, תמיכות ועיגונים בצנרת עילית, כולל גשר צנרת במידת הצורך. בצנרת טמונה המחיר כולל חפירה, הנחה, הידוק ותיקוני אספלט, הכל בשלמות כולל אביזרים וכד' בשני המקרים. בשום מקרה לא תשולם תוספת עבור חיזוקים, תמיכות, עמודים וכדומה, אשר ידרשו על ידי המתכנן או המזמין, לצורך חוזר מבני של הצנרת.

מפוחים

המערכת תעבוד ביניקה.

1. יסופקו לפחות שני מפוחים שיחוברו במקביל, כאשר אחד מהם ישמש כמפוח רזרבי במקרה של תקלה במפח הנוסף.

2. המפוחים יתוכננו לעבודה רציפה של 24 שעות ביממה.
3. המפוחים יהיו אטומים לפליטת ריחות, ומבודדים לרעש.
4. המפוחים יהיו עשויים פלב"מ 316L עם כנפיים מוטות אחורה. המאיץ יהיה עשוי מפלב"מ 316.
5. ספיקת כל מפוח תתאים לנפח החלל לטיפול התנגדות בהתאם להתנגדות במתקן ובצנרת. המנוע יהיה בהספק המתאים להתנגדות הנ"ל. המנוע יתאים לעבודה בתנאים חיצוניים.
6. המפוחים יאוזני סטטית ודינמית.
7. החיבור למפוחים באמצעות מחברים גמישים. למפוחים יהיה פתח ניקוז בתחתית ופתח בקורת להצצה.
8. ציר המפוחים יהיה מפלב"מ 316.
9. גרוז המיסבים יהיה עצמאי כולל איטום הציר בניאופרן והגנה על המנוע מפני פגיעות מזג אוויר.
10. המנועים יהיו 3 פאזות 50 הרץ 400 וולט המתאימים לדרגת בטיחות 1 קבוצה 2 ומקדם שירות 1.15. המנועים מתוצרת abb/seimens/leory/sommer או יצרן אירופאי אחר מאושר. המנוע יאושר ע"י היצרן המקורי לעבודה עם ווסת תדר. המנועים מסוג TEFC, דרגת אטימות IP55, רמת בידוד חשמלי H.
11. המפוחים יסופקו עם חופה אקוסטית ורמת הרעש במרחק של 10 מ' מהמפוחים אשר לא תעלה על D.B.40.
12. המפוחים יופעלו ויותקנו עם משנה תדר כדוגמת הקיים במט"ש לרבות כרטיסי תקשורת עבור חיבור למערכת הבקרה המרכזית לכל מפוח.
13. המפוחים יהיו מוגנים IP55 להתקנה בחוץ, המנוע יתאים לתנאי עבודה חיצוניים.
14. המפוחים יספקו אוויר בספיקה המתאימה לסוג המערכת ויעמדו בהתאם להתנגדות במתקן ובצנרת אך לא פחות מעומד של 75 מ"מ מים.
15. המפוחים יהיו כדוגמת תוצרת "שבח", או שווה ערך מאושר.
16. למפוחים יהיו מפסקי הפעלה חשמלית אוטו/יד. כמו כן שתי נורות למצב פעולת מפוח/תקלה וכן טיימר לכיוון משך פעולה אוטומטית של המפוח. אביזרים אלה יותקנו בלוח החשמל במבנה.
- לוח החשמל הפיקוד והבקרה ישמש לבקרה על פעולת המפוח. הלוח יכלול בקר PLC בהתאם לסוג ודגם הבקר המותקן במט"ש לרבות מודל תקשורת ודרייברים עבור חיבור למערכת הבקרה המרכזית.
17. המפוחים, המשאבות וכלל הציוד והמכשור יפוקדו ויבוקרו ע"י בקר מתוכנת המאופיין בכתב הכמויות, כמו כן ישודרו למערכת הבקרה גרפים (יציאה 20-4) לכל יח' קצה חשמלית, לערכי עבודה, רציפות עבודה, תקינות עבודה וכו', הספק מחוייב להתאים את מערכת הבקרה להצגת כל נתון אשר יידרש לו על ידי מנהל הפרויקט ולשדרו למערכת הבקרה באופן מלא ורציף.

18. להפעלה רצופה או על פי זמנים מוכתבים מראש של המפוח, נורות בקרה והתראה, וכן מגעים יבשים ליציאות בלוח הפיקוד להתראות במגעים יבשים לבקר הראשי של המכון. כמו כן, הקבלן יספק נורת התראה תקלה אשר תותקן מחוץ למבנה. לוח החשמל יהיה מוגן מים IP55, מבנה הלוח יותקן בחדר החשמל ויותאם בהתאם.

בצינור היציאה מכל מפוח יותקן מד ספיקת אוויר.

מחיר המפוח יכלול אספקה, התקנה חיבור והפעלה, VFD, מפסק ביטחון, אל חוזר, התרעות על תקלה, פתח פיזור, חיזוקים וכל הדרוש להבאת המפוח לעבודה תקינה.

מכשירי מדידה

עם המתקן יסופקו מכשירי המדידה והבקרה הבאים.

כל המכשירים יהיו אלקטרוניים, עם קריאה מקומית והעברת סיגנל של 4 – 20 מ"א לבקר.

כל המכשירים ייבנו מחומרי בנייה עמידים למדיום אותם הם מודדים.

- מד לחץ הפרשי על השלב הראשון : מד זה יבדוק את מפל הלחץ על השלב הראשון על מנת להתריע על סתימת המצע.

- מד ספיקת מי הסחרור : מד זה יורכב על צינור הסניקה ממשאבת הסחרור של השלב הראשון. באמצעותו תווסת ספיקת מי הסחרור.

- מד מפלס מים במאגר המים בשלב הראשון : מד זה ישמש לשמירת גובה הנוזל ולריקון והוספת מים, בעת הפעולות לשמירת ערכי ההגבה במאגר.

- מד הגבה : מד זה ימדוד את ערך ההגבה במאגר המים ובאמצעותו תבוקר פעולת הריקון והמילוי של המאגר.

- מד ריכוז H₂S בארובת היציאה מהשלב השני : באמצעות מד זה, תבוקר כל עבודת המערכת ותיבדק איכות האוויר היוצא מהמתקן, הספק יספק מד נוסף אשר יוגדר לו על ידי מנהל הפרויקט באיזו נקודה במבנה תותקן לשם בדיקת איכות האוויר הרציפה במהנה המטופל-סה, כ יסופקו 2 מערכות מדידת ריכוז H₂S.

לוח החשמל והבקרה

לוח החשמל והבקרה שיסופק עם המערכת יכיל את כל המתנעים והווסתים הדרושים למפוח, למשאבת הסחרור, למשאבת המינרן וכו'.

כל מערכת תסופק עם לוח חשמל עצמאי נפרד, ולוח הפעלה פיקוד מקומי שיותקן בסמוך למתקן נטרול הריחות.

מבנה הלוח יהיה מבנה מתכתי כדוגמת הלוחות שסופקו מתוצרת LOGSTRUP או שו"ע מאושר, הלוחות מיועדים להתקנה בחדר חשמל, דלתות לוחות החשמל יהיו עד 60 ס"מ, עומק הלוח 40 ס"מ.

ציוד מאושר להתקנה בלוח : מיתוג ופיקוד מתוצרת ABB, מתנעים/ווסתים מתוצרת Schneider Electric בלבד.

ספק המערכת יגיש לוח חשמל פיקוד ובדקרה של המערכת לאישור המתכנן ולא יחל לייצרה עד לקבלת אישור ייצור חתומים מאת מתכנן המט"ש, תוכניות לוח חשמל לביצוע יאושרו סופית ע"י מתכנן החשמל והמזמין.

כמו כן, יכיל הלוח בקר מתוכנת, אשר יקבל כנתוני כניסה את כל האינדיקציות מהמנועים ומכל המכשירים.

במחיר הלוח והבקר כתיבת התוכנה ע"י כותב תוכנה מאושר ע"י המזמין וכן הטמעתה המלאה כלולה גם היא במחיר המערכת.

הבקר המתוכנת יהיה מדגם מאושר מראש ע"י המזמין ויכלול הכנת טבלאות תקשורת מלאות להצגת המרכז בקרה, הבקר יתמוך באופן מובנה בפרוטוקול Ethrent/IP.

בלוח יותקן מחבר לתקשורת אתרנט תקני המתאים לחיבור הבקר למערכת הבקרה המרכזית המתאם יותקן על פס דין.

בחזית הלוח תהיה הן תצוגה באמצעות צג מגע של כל המערכת בגודל 10" לפחות, עם כל נתוני התפעול הרגועים שלה והן יהיו כפתורי הפעלה ונוריות סימון.

תכנת התצוגה תכיל טבלת נתונים עם קבועים הניתנים לשינוי ע"י המפעיל, עם מעברים בין המסכים.

אספקת קולחים שניוניים למערכת ניטרול ריחות

במסגרת אספקת מערכת ניטרול ריחות יבנה הקבלן כחלק מהמערכת תחנת שאיבה להזנת קולחים שניוניים. תחנת השאיבה תחובר אל קו קולחים שניוניים היוצא מאגני שיקוע מס' 4 ו-5. התחנה תהיה מטיפוס בור רטוב, קוטר השוחה יהיה לא פחות מ- 1.80 מ' ותכלול שתי משאבות טבולות לספיקה שיקבע ספק מערכת ניטרול הריחות, המערכת תכלול צנרת סניקה בקוטר מתאים הכוללת ססתומי אוויר, אל חוזרים, מגופים ומסנן, מרווח סינון של 300 מיקרון.

בנוסף יבצע הקבלן קו הזנת קולחים מצינורות פלדה בקוטר המתאים לספיקה עד לחיבור הנדרש למערכת ניטרול ריחות, הכל כמוראה בתוכנית מס' 2360-TECH-01-2.

התשלום עבור אספקת קולחים שניוניים למערכת ניטרול ריחות הכוללת את תחנת השאיבה, משאבות, צנרת, קו הוכלה, לוחות חשמל וכד' יהיה כלול במחיר מע' ניטרול ריחות ולא ישולם בנפרד.

מערכת דיזון

במסגרת אספקת מערכת ניטרול ריחות נדרשת מערכת לדיזון. המערכת לדיזון הכוללת מיכל דיזון בנפח שיגדיר ספק מערכת ניטרול הריחות וכן משאבות מינון וצנרת.

עבור מערכת דיזון לא ישולם בנפרד והיא כלולה במחיר מערכת ניטרול ריחות.

מיקום מוצע למערכת – ראה תוכנית 2360-TECH-01-2.

בדיקות קבלה למערכת יתבצעו על חשבון המציע

– יערכו שלושה סטים של בדיקות כלליות ומכניות לתפעול המערכת, בשלושה ימים לא עוקבים, בדיקות למערכת נטרול הריחות יבוצעו בחודשים יוני, יולי, אוגוסט בלבד.

– תערכנה בדיקות H₂S בכניסה למתקן הטיפול בריח וביציאה מארובת המתקן בתדירות של אחת לשבוע ולאחר שתדירות החיידקים התמסדה.

אחריות לתפקוד המערכת

הספק מתחייבת לביצועי המתקן כאמור לעיל באופן מלא ומוחלט ולוקח בחשבון שככל שהמערכת לא תעבוד יהיה עליו לשדרג, לתקנה ואף להחליפה עד אשר תעמוד בכלל דרישות מפרט זה. הספק מתחייב לשלמות מצע המילוי, וצנרת האוויר בשלב הראשון למשך 10 שנים.

409.7.6

מתקני הרמה

הקבלן יספק ויתקין מתקני הרמה להוצאת המשאבות מתחנות השאיבה השונות.

מתקני ההרמה השונים יהיו מיועדים לעומסים שונים לפי הנדרש בכתב הכמויות ו/או בתוכניות.

1. נתונים טכניים

כושר הרמה : לפי הנדרש בכתב הכמויות.
אורך קורת המונורייל : לפי תוכנית.
למונורייל בליטה קונסולית לפי תוכנית.
המונורייל יהיה מפרופיל משוך מפלדה ST37-2.
גובה הרמה : לפי תוכנית.
מהירות ההרמה : 4/1 מטר לדקה.

2. מבנה הפלדה

דרגת עבודה H2 לפי תקן : DIN15018.
קבוצת מאמצים B3 לפי תקן : DIN15018.
המסלול ייבנה מפלדה RST37-2.
ריתוכים יבוצעו עפ"י תקן : AWS-14 D.1-85.

3. מערכת הצבע

מבנה הפלדה יעבור ניקוי חול לדרגה SA 2.5 לפי התקן השבדי יצבעו בצבע יסוד "כרומט אבץ" וצבע עליון סינטטי בגוון צהוב בטיחותי RAL1028.
סה"כ עובי כל שכבות הצבע כ- 120 מיקרון.

4. מערכת הזנת חשמל

הזנת החשמל לגלגלת תבוצע באמצעות כבלי חשמל שטוחים מ-PVC המושחלים בקרוניות הנעות בתוך מסילת פלדה מגולוונת. המערכת מתוצרת VAHLE גרמניה ו/או שווה ערך ואיכות.

5. גלגלת הרמה חשמלית

עומס : לפי דרישות בכתב הכמויות ו/או בתוכניות.
מהלך אונקל : לפי דרישות בכתב הכמויות ו/או בתוכניות.
השרשרת נאספת לתוך סל איסוף.
לגלגלת 2 מהירויות הרמה : 4/1 מ"דקה.
לגלגלת מפסק גובל עליון ותחתון חשמלי.
לגלגלת מצמד החלקה המשמש כהתקן למניעת עומס יתר.

6. ידית פיקוד

לגלגלת ידית פיקוד קווית בעלת 4 לחצני הפעלה דו דרגתי ולחצן חירום. המתח בידיית הפיקוד הינו : 42V AC.

7. הסעת הגלגלת
 הגלגלת תנוע באמצעות קרונית חשמלית.
 הקרונית בעלת 2 מהירויות נסיעה 12/4 מטר דקה המצויידת בבלם אלקטרו מכאני.
 דרגת האטימות של הציוד : IP55.

8. חשמל ופיקוד
 תסופק גלגלת אחת בלבד, עם כבל באורך מתאים אשר ישמש כהזנת הכננת.
 לוח מגעני הכננות נמצא בכננת.
 ידית פיקוד מחוברת לגלגלת.
 דרגת אטימות ידית פיקוד : IP65.
 הכננת תוזן במתח תלת פאזי 50HZ, 400 VAC.
 מפסק צלב לעצירת הקרונית בקצוות המונורייל.

9. המונורייל
 המונורייל יהיה מפרופיל משוך מפלדה ST37-2, לפי שרטוט (הנחיות יצרן מתקן ההרמה).
 המונוריילים יחוברו לפלטות יצוקות בתקרה שיכין הקבלן על פי הנחיות ספק מתקן ההרמה (מידות עובי כמות וכו').
 כל מערכת למתקן הרמה תכלול בקצה המונורייל "סככת מנוח" סגורה משלש צדדים להגנה על הכננת החשמלית מפגעי מזג האוויר, סככה זו תסופק עם מערכת מתקן ההרצה ותיוצר עמה על ידי ספק המערכת.

10. עגורן זרוע
 מתקן הרמה לתחנות שאיבה אחרות ושוחת מגופים יהיה מתקן עם זרוע ועמוד – תמיכה תחתית.
 עומס עגורן הזרוע יהיה ל- 1 טון – 0.5 טון, אורך הזרוע עד 5 מ', זוויית כיסוי תהיה לא פחות מ- 270 מעלות.
 תסופק גלגלת הרמה ידנית ו/או חשמלית לפי המפורט בכתב הכמויות, אספקת מתקן ההרמה יכלול גם נעילת עגורן הזרוע במצב "חניה".
 הזנת חשמל לאורך הזרוע, קונסטרוקציה מגולוונת וצביעה.

אופני מדידה ותשלום
 המחיר עבור אספקה והתקנת מתקן הרמה כולל המונורייל והכננת החשמלית יהיו ביחידות לפי אורך המונורייל והעומס.
 המחיר יכלול את הנחיות היצרן, הייצור, ההובלה וההתקנה של המונורייל במקום שיועד עבורו, אספקה והתקנה של הכננת והזנת החשמל. הכל כמתואר לעיל.

בדיקה של בודק מוסמך מטעם המוסד לבטיחות וגהות.

תעודת אחריות למשך 12 חודשים.

צביעת המונורייל וכן את כל העבודות, החומרים והאביזרים לביצוע מושלם של התקנת המונורייל הכננת והפעלתה.

המחיר עבור אספקה והתקנה של עגורן הזורע יהיה לפי יחידות ולפי סוג גלגלת ההרמה חשמלית או ידנית ומשקל הרמה, כולל עבודות העיגון לבסיס בטון, כולל כל עבודות החשמל, כולל כל עבודות הגיליון והצביעה, כולל בודק מוסמך ותעודת אחריות ל- 12 חודשים.

409.7.7

מאזני גשר

הקבלן יספק, ירכיב ויתקין מאזני גשר לשקילה עד 80 טון. המאזניים יהיו מתוצרת חברת צח אורני או שווה ערך ואיכות. מאזני הגשר יהיו במידות של 18 מ' אורך, 3 מ' רוחב נטו לנסיעה, כושר השקילה כאמור יהיה 80 טון, גובה המאזניים מעל פני הקרקע כ- 45 ס"מ. בנוסף נכללים כחלק מתכולת האספקה 8 מתמרים בעלי תקן OMIL, ראש שקילה עם תקשורת נתונים, 8 בסיסי מתכת בגודל 50X50 ס"מ, אמצעי למניעת חיתוך הצמיגים, מכסים להגנה על המתמרים.

בנוסף, על הקבלן לספק תוכנת שקילה אוטומטית LPR כולל שתי מצלמות, צופר ורמזור. מצלמת LPR נוספת לאישור כניסת משאיות, ארון עם קיוסק להעמדת התוכנה.

העבודה תכלול הרכבת המשקל, התקנת המשקל וחיבורים של המתמרים וראש השקילה, חיווט, איפוס, איזון וכיוון המשקל לפי התקן האירופאי.

בנוסף, יבצע הקבלן את כל עבודות הבטון להנחת המשקל ורמפות כניסה ויציאה.

התשלום עבור אספקה, הרכבה והתקנת המשקל יהיה במחיר קומפלט ויכלול את כל הנאמר לעיל למעט עבודות הבטון והאספלט אשר יתומחרו בנפרד.

פרק 410 - הרכבת ציוד אלקטרו מכני צנרת ואביזרי צנרת

410.1 קבלת ציוד, פריקתו, שינועו ואחסונו באתר המט"ש

כללי

סעיף זה מגדיר את הדרישות לביצוע עבודות קבלת ציוד, פריקתו, שינועו ואחסונו (כולל ציוד שמסופק ע"י אחרים), באתר מתקן טיפול בשפכים יבנה. העבודות יבוצעו ע"י הקבלן בהתאם להוראות חוזה זה, התקנים הרלוונטיים, הוראות היצרן והנחיות המפקח. הקבלן יהיה אחראי לכל הציוד המסופק לפרויקט מרגע הגעתו לאתר ועד למסירתו הסופית כשהוא תקין ומוכן להפעלה.

קבלת ציוד באתר

כל ציוד שיגיע לאתר ילווה במסמכים הבאים:

- תעודת משלוח
- תעודת אחריות
- אישורי איכות/בדיקות יצרן
- שרטוטים, מפרטים טכניים וקטלוגים

עם הגעת הציוד יבוצעו הפעולות הבאות:

- בדיקה ויזואלית לשלמות הציוד והאריזה
- אימות התאמה להזמנה (דגם, כמות, מפרט)
- תיעוד הקליטה ביומן/מערכת ניהול ציוד

ציוד פגום, חסר או שאינו עומד בדרישות – יסומן, יופרד ולא ייקלט עד להחלטת מנהל הפרויקט.

פריקה ושינוע

הקבלן יבצע פריקת הציוד, אחסונו, ושמירתו, הנ"ל תתבצע באמצעים מתאימים בלבד, לרבות: מנופים, מלגזות ואביזרי. הרמה תקניי, הכל לפי הוראות יצרני הציוד. כל ציוד ההרמה יהיה בעל אישור בתוקף ויופעל ע"י עובדים מוסמכים בלבד. הקבלן יפעל בהתאם להנחיות היצרן בנוגע ל:

- נקודות הרמה
- מגבלות הטיה
- אמצעי קשירה

במהלך הפריקה והשינוע יינקטו כל האמצעים למניעת:

- פגיעות בציוד
- סיכון עובדים
- הפרעה לפעילות האתר

אחסון הציד**כללי**

הקבלן יקצה שטחי אחסון מוסדרים, מסומנים ומאושרים ע"י מנהל הפרויקט. הקבלן יאחסן את הציד באופן שיאפשר גישה נוחה, זיהוי מהיר ומניעת ערבוב בין פריטים.

תנאי אחסון

כלל הציד אשר יאוחסן בתנאים חיצוניים, יאוחסן תחת סככת צל מסודרת אשר תאושר על ידי המפקח באתר.

ציד רגיש יאוחסן במבנה מקורה, יבש ומאוורר (לפי דרישות היצרנים).

ציד מתכתי יוגן מפני קורוזיה באמצעים מתאימים (כיסוי, שימון וכו').

ציד חשמלי ואלקטרוני יאוחסן באריזתו המקורית, תוך הגנה מפני:

- לחות
- אבק
- טמפרטורות קיצוניות

כל הציד יאוחסן על גבי משטחים יציבים תוך מניעת שקיעה או עיוות.

סימון וניהול מלאי

כל פריט יסומן באופן ברור ויכלול:

- תיאור הפריט
- מספר זיהוי/קטלוגי
- תאריך קבלה, ספק עם מספר טלפון של הספק
- מיקום אחסון

הקבלן ינהל מערכת רישום (דיגיטלית או ידנית) הכוללת:

- רישום כניסות ויציאות
- מצב הציד
- מיקום עדכני

שמירה ואבטחת הציד

הקבלן אחראי לשמירת הציד מפני גניבה, נזק או ונדליזם.

הקבלן ינקוט באמצעים הבאים:

- גידור אזור האחסון
- תאורה מתאימה
- בקרת כניסה לאזור
- שמירה

טיפול ותחזוקה בתקופת האחסון

הקבלן יבצע פעולות תחזוקה תקופתיות בהתאם להוראות היצרן.

ציד המאוחסן לתקופה ממושכת ייבדק מעת לעת ויטופל בהתאם (לרבות שימון,

סיבוב רכיבים וכו'). עבור כל טיפול תקופתי יש לזמן את נציג הספק, תחזוקה

מונעת תבוצע בנוכחות ובסיוע ספק הציד, באחריות הקבלן לתאם לזמן ולבצע את

התחזוקה בהתאם להנחיות ספק הציד ובנוכחותו..

בדיקות לפני התקנה

לפני התקנת הציוד תבוצע בדיקה חוזרת בנוכחות ספקי הציוד שיוזמנו ע"י מנהל העבודה מטעם הקבלן ובתיאום עם מנהל הפרויקט:

- שלמות פיזית
- ניקיון
- התאמה למפרט

ציוד שלא יעמוד בדרישות – לא יותקן עד לתיקונו או החלפתו.
לאחר אישור ספקי הציוד שהציוד עומד בדרישות, ניתן להתקינו במבנים השונים.

אחריות הקבלן

הקבלן יישא באחריות מלאה לכל נזק שייגרם לציוד עד למסירתו הסופי במועד מסירת הפרויקט.
הקבלן יהיה אחראי לתיאום מול הספקים, הובלת הציוד באתר, אחסונו התקין וטיפולם במידת הצורך. מקבלת הציוד ועד מסירתו בסיום הפעלתו המלאה.

בטיחות

כל העבודות יבוצעו בהתאם לכל דין ולתקנות הבטיחות בעבודה.
חובה להשתמש בציוד מגן אישי כנדרש, לרבות:

- קסדות
- נעלי בטיחות
- אפודים זוהרים
- כפפות ואמצעי מיגון נוספים לפי הצורך

מדידה ותשלום

כל העבודות המתוארות והנובעות מסעיף זה ייחשבו ככלולות במחירי היחידה של הקבלן עבור התקנת הציוד, אלא אם צוין אחרת במסמכי החוזה.
לא תשולם תוספת עבור פעולות של כלי עבודה, קבלת הציוד, פריקתו, אחסון ושמירה, אחזקת הציוד במהלך איחסונו כולל כל חומרי הסיכה, שמנים וכד' הנדרשים לתחזוקה לפי הוראות היצרן.

410.2 התקנת ציוד אלקטרומכני**כללי**

התקנת הציוד האלקטרו מכני צנרת, אביזרי צנרת, מגופים, שסתומים וחיבורים לציוד תעשה בצורה מקצועית לפי המפורט בפרק 308 למפרט הכללי, לפי התכניות המפורטות שיוגשו על ידי יצרני הציוד והפיקוח. לצורך מידע נוסף לגבי מהות הציוד שיסופק ויורכב במסגרת מכרז זה, על הקבלן לפנות למפרטי הציוד ולספקי הציוד לקבלת פרטים.

העבודה תבוצע בצורה מקצועית נאותה גם אם לא נמצא לכך ביטוי בתוכניות או במפרט.

לא תבוצע עבודה העומדת בניגוד להוראות בטיחות מפעליות, הוראות למתקני תברואה עדכניות (הל"ת) וכל תקן בטיחותי רלוונטי לסוג העבודה והאתר.

בשום מקרה אין למתוח צנרת. אם יימצאו בעיות במידות לחיבור או תליה, יש לפרק ולהתקין מחדש את הקטע שלא התאים.

עבודות ההכנה להרכבת הציוד נעשו בעבודות הבנייה ע"י קבלן עבודות הנדסה אזרחית, כגון: מעברי צנרת דרך קירות ורצפות, בסיסי משאבות וציוד אחר.

לפני הרכבת הציוד נדרש הקבלן לבדוק את עבודות ההכנה שנעשו ע"י קבלן הנדסה אזרחית מטעמו ולאשר לקבלן כי ניתן לבצע את הרכבת הציוד.

עם סיום הרכבת הציוד יתקן הקבלן את כל הפגמים והשריטות בשכבת הצבע או הציפוי לפי הוראות יצרן הציוד.

חורים וחריצים

חורים וחריצים להתקנת הציוד הוכנו כאמור ע"י קבלן עבודות הנדסה אזרחית עפ"י התוכניות "לביצוע" בהן סומנו חורים וחריצים אלו עפ"י תכניות יצרני הציוד. עבודות אלו יאושרו ע"י קבלן התקנת הציוד, שהינו קבלן משנה של קבלן עבודות הנדסה אזרחית.

הובלה ושינוע

הקבלן יהיה אחראי לאופן הנכון ולרמה המקצועית הנאותה של הובלת הציוד מנקודת אחסונו ושינועו למקומות שונים באתר העבודה. הקבלן יהיה חייב לקבל את אישור המפקח ולפעול לפי הוראות המפקח ביחס לסדורים ולאמצעים המתאימים ולכל הדרוש כדי לשמור על הציוד מכל פגיעה. כמו כן, יקפיד הקבלן על קיום הוראות הספק (אם ישנן) בדבר הובלת הציוד ושינועו.

להסרת כל ספק, הובלה ושינוע פירושים: טעינה ופריקה, הובלה, העברות חוזרות ככל שדרוש, לצרכי העבודה וכל זאת בצידו של הקבלן. לא יהיה תשלום נפרד עבור פעולות ההובלה, השינוע והאחסנה של הציוד והחומרים, לכל מטרה שהיא בתוך האתר ו/או המבנה ותמורתם תהיה כלולה במחירי הרכבת הציוד והצנרת.

כלי הרמה ושינוע

הקבלן יספק את כל כלי ההרמה והשינוע וכל הכלים האחרים הדרושים לביצוע העבודות ויורשה להשתמש רק בכלים ובמכונות אשר לפי דעתו של המפקח יתאימו לביצוע יעיל של העבודות, וככל שיידרש לספק מנופים לשך כך יספקם ללא כל תוספת תשלום עבורם.

מיקום הציוד

מיקומו והתקנתו של כל פריט של הציוד יהיה, בדרך כלל, לפי התוכניות. אך מקום התקנתו המדויק של כל פריט, טעון אישורו הסופי של המפקח ו/או ספק הציוד לפני התקנתו. הקבלן יבדוק את מידות הציוד והמכונות לפני התחלת העבודה ותהיה זו אחריותו, שכל המידות יתאימו לצרכי ביצוע העבודה.

אספקות

הקבלן יספק את כל הדרוש להרכבה סופית של הציוד במקומו כולל את כל המנופים, המלגזות ואמצעי ההובלה ומפעיליהם להעברת הציוד ממחסן המזמין עד למקומו בקומות המתקנים:

- את כל כלי העבודה, כולל רתכות, אשר ידרשו לביצוע שלם של העבודה.
- דיוס בטון מסוג VGM, ו/או דייס אפוקסי לציוד המוצב על בטון, או גראוט, או כל חומר איטום ומילוי שיידרש לו.
- ברגי מכונה, דיסקיות, ואומים פחיות כוונון מפלבי"מ וכיוב'.
- אוגנים (פלגיים) אשר יותאמו באופן מלא לאוגנים המותקנים בציוד ו/או במגופים המסופקים ע"י אחרים.

התקנת אינסרטים וברגי עיגון

על הקבלן לבדוק את כל התוכניות והמידות הנתונות בהן של הציוד. עליו לבדוק במיוחד את התאמת המיקום של ברגי העיגון ואת התאמת תפקודן להוראות ההתקנה של היצרן ועומסים של הציוד. הן לעומס הסטטי והן לעומס הדינאמי הנוצר כתוצאה מהפעלות של הציוד.

בסיסים, ברגי עיגון, חריצים ושקעים

בדרך כלל, בעת היציקה הוכנו חורים, חריצים ושקעים לצורך הרכבת הציוד במבנה.

לפני הרכבת הציוד, יבדוק הקבלן את המבנה והתאמתו לפריטי הציוד השונים. במקרה של אי התאמה ושגיאות בהכנת המבנים להרכבת הציוד, יודיע הקבלן על כך למפקח לצורך שינויים ותיקונים הדרושים שיבוצעו ע"י קבלן הנדסה אזרחית.

על הקבלן לבדוק את כל התוכניות והמידות הנתונות בהן של הציוד. עליו לבדוק במיוחד את התאמת המיקום של ברגי העיגון ואת התאמת תפקודן להוראות ההתקנה של היצרן ולעומסים של הציוד, הן לעומס הסטטי והן לעומס הדינאמי הנוצר כתוצאה מהפעלתו של הציוד.

הקבלן ינקה את החורים והשקעים עבור ברגי העיגון באמצעים מכאניים ובאוויר דחוס, לפני הרכבת הציוד.

בסיסי הציוד יונחו ויאוזנו בצורה מדויקת ויאובטחו כנגד תזוזה. ברגי העיגון יסופקו, בדרך כלל, ע"י היצרן יחד עם הציוד. ברגים אשר לא יסופקו עם הציוד, יסופקו ע"י ועל חשבון הקבלן, בגודל ובמידות אשר תתאמנה למפרטים ולתכניות הציוד, בכפוף לאישור המפקח. הברגים יותקנו אנכית למשטח הבטון ובמרכז החורים בבסיסי הציוד.

ביטון ועיגון בבטון

יש להקפיד הקפדה מיוחדת על כך, שיובטח מיקומם המדויק של ברגי העיגון ביסודות הבטון ביחס לטבלות הבסיס ולצירים. לפני העברתו של כל הציוד אל יסודותיו, ייבדקו בדיקה קפדנית מפלס היסוד והתאמתם הנכונה של השקעים הנ"ל ויותקנו כל הליקויים, שגיאה, או אי התאמה והיסודות והשקעים יפוגו מכל מכשול וינוקו באוויר דחוס לשביעות רצונו של המפקח.

מיקומם, התאמתם ואיזונם של טבלות הבסיס, ייעשו תוך הקפדה מרבית. במצבו הסופי, חייב כל חלק ציוד להיות מאובטח אבטחה מלאה, נגד תזוזה וויברציה. כל השקעים בהם הוכנו ברגי העיגון וכל הרווחים בין לוחות הבסיס, לבין פני היסודות, ימולאו היטב במלט בלתי מתכווץ.

ברגי הבטון יעוגנו במלט המורכב כדלהלן:

שליש אגרגט דק, שליש חול ושלש צמנט לפי משקל. האגרגט הדק יהיה בגודל נומינאלי של 5 מ"מ לפי טבלה מס' 4 של ת"י 3.

הבטון למילוי המרווחים בין בסיסי הציוד יכלול שני שלישים חול ושלש צמנט (ביחס משקל).

לפני ביצוע מילוי זה ינוקו משטחי הבטון באמצעות התזת חול, או אמצעים מתאימים ולאחר מכן ישטפו במים ויוחזקו רטובים למשך 24 שעות, לפחות. כל בורג יצויד בדסקית ויובטח אבטחה מוחלטת נגד התרופפות ע"י אום ואום נגדי, או ע"י סידור מאושר אחר. כל התברגים ימרחו במשחה מונעת חלודה, או יעטפו בסרט מתאים, לפני הברגת האומים, כדי לאפשר פתיחת האומים לפי הצורך.

יצרן הציוד והוראות ההרכבה שלו

לפני ביצוע עבודות ההרכבה, ילמד הקבלן את הוראות ההרכבה הכלולות במסמכי יצרני הציוד. (מפרטי ציוד היצרנים – ראה נספח א' במפרט זה). במידה ולדעת הקבלן, יש לסטות מההוראות, עליו לפנות למפקח לצורך קבלת תגובת יצרן הציוד ואישורו לכך. בכל מקרה, הקבלן הינו האחראי לביצוע מקצועי ומושלם של הרכבת פריטי הציוד צנרת ואביזרי צנרת השונים. הציוד, אשר יסופק להרכבה, עבר בדרך כלל הרכבה מוקדמת אצל היצרן, לפני פירוקו לצורך משלוח והרכבה באתר. בעת ההרכבה, יותאמו החלקים השונים של הציוד ויכוונו בהתאם להוראות היצרן, כך שפעולת הציוד תהיה לשביעות רצונו של המפקח.

אופן ביצוע העבודה

הקבלן מודע בזה כי העבודות מבוצעות בתוך מבנה קיים. אין לפגוע בצבע, בקרמיקה, בחומרים האחרים ובציוד ע"י ריתוך, שריפת חורים, דריכה או בכל דרך אחרת. במקרה של צורך בריתוך בזמן ההתקנות על הקבלן לפרוס במקומות המתאימים אמצעי הגנה, כגון שמיכות אסבסט, לוחות וכיו"ב המסופקים על ידו ועל חשבונו.

הרמת הציוד תיעשה תוך שימוש באזרי ההרמה, במידה וקיימים כאלה, או ע"י חגירה בחגורות מתאימות. הקבלן ישמור על אוגני הציוד מכוסים במכסים המקוריים במשך כל תקופת העבודה.

העברה של פריטי הציוד ממקומות האחסון בשטח התאגיד אל קרבת המבנה והנחתם בצורה בטוחה ומתאימה להרמה בהתאם להוראות המפקח ואפשרויות התמרון בשטח, תוך שימוש באדנים וכלי עזר אחרים לפי הצורך. ההעברה כנ"ל תבוצע על גבי משאית או עגלה (פלטרומה) בזמן העברה, על הקבלן להניח על הגבהות ובצורה בטוחה את יחידות הציוד כך שנחירים תחתיים שלהם בולטים מעבר לרגליות. בשום אופן אין להניח את הציוד ישירות על הקרקע.

הקבלן יבצע מדידה ופילוס שיבוצעו ע"י מודד של הקבלן בתאום עם המפקח, אך מוזכר כאן במפורט כי האחריות לדיוק ההצבה של הציוד מוטלת על הקבלן בלבד. במידה ובקונסטרוקציות הוכנו קידוחים להרכבת הציוד או להרמתו יכלו לעשות בהם שימוש במידה ושימוש זה אושר על ידי מהנדס הבטיחות של הקבלן. לא יותר כל קידוח או רתימה של ציוד לצורך הרמה על גבי קונסטרוקציה שלא תוכננה במיוחד לצורך זה.

דיוס

הקבלן יעשה דיוס לכל יחידות הציוד הסובב המוצבות על יסודות בטון. הדיוס ייעשה עם דייס בטון מטיפוס VGM תוצרת טרוקוזל או שווה ערך או עם דייס אפוקסי. השימוש בחומר הדייס בהתאם להוראות היצרן. הדייס ימלא את שרוולי ברגי העיגון, במידה וישנם כאלה, ובמקרה של דרישה בתוכניות – יעובד עם שיפועים לניקוז נזילות. רק לאחר גמר הדיוס והתקשותו ניתן לגשת לפעולות שזור. הדיוס כולל שימוש בסרגל משולש 2X2 ס"מ בקצוות.

שיוור (פילוס)

השיוור ייעשה, באופן כללי, בשלושה שלבים: לפני חיבור הצנרת, אחרי חיבור הצנרת ובשלב ההרצה. השיוור יבטיח עמידה בגבולות המותרים של שני חצאי המצמד למרווח, לסטיה זוויתית ולסטיה רדיאלית. לשם כך יש להשתמש בשני חוגנים (אינדיקטורים) – אחד לסטיה היקפית והשני לצירית. מחברים את החוגנים לשני הצירים ע"י חישוקים, או ע"י פריזמה מגנטית, מבצעים את השיוור כאשר גשש של חוגן אחד נוגע בהיקף החיצוני של המצמד השני ואילו גשש של החוגן השני נוגע באופן צירי בפני המצמד הראשון. מזיזים את

המנוע בהתאם לצורך עד שפני שני חלקי המצמד מקבילים. הטולרנסים המותרים לכל כיוון יהיו, במידה ולא צויין אחרת ע"י היצרן, 0.05 מ"מ לכל היותר.

בדיקת שיוור

יש לוודא כי השיוור בין המנוע והמכונה יישאר בעינו גם לאחר חיבורים אל המערכות המכאניות הנוספות כגון צנרת, מיכלים, ממסרות וכו'. בדיקה זו חייבת להתבצע לפני הרצת הניסיון ולאחר גמר כל החיבורים המכאניים של המערכת. הרכבת המגן תיעשה לאחר הבדיקה הסופית. אישור הרכבה סופי יינתן רק לאחר בדיקת המפקח.

הרצת הציוד, רישוי הציוד והדרכת עובדי המזמין

מטרתה של הרצת הציוד לוודא כי הציוד המותקן פועל, ללא תקלות, בהתאם לדרישות ולמפרטים וכן ע"מ להנחות ולהדריך את מפעילי הת"ש באשר לאופן תפעולו הנכון של כל פריט ציוד. הקבלן בתיאום עם המפקח יתאם ויקבע מועדים לגבי הרצת פריטי הציוד השונים והדרכת עובדי המזמין עפ"י סוגי הציוד ולפיו ספקיו. בכל מקרה, תחל הדרכת העובדים, רק לאחר שיוברר כי הציוד קיבל רישוי מהגורמים השונים (חח"י, מכון התקנים וכו'), וכן קיבל אישור ספק הציוד להתקנה ולאישור הפעלה בנוכחותו בכתב, וכי הציוד פועל בצורה תקינה וללא כל תקלות הקבלן מתחייב, כי נציג מוסמך של יצרן הציוד המסופק על ידו, אשר יהיו בקיאים בכל פרטי הציוד, יהיו נוכחים במשך כל זמן ההרצה וההדרכה, אשר נקבעו ע"י המפקח.

התקנה מושלמת

למען הסר ספק, פרוש המילים "התקנה", או "הרכבה" הינו התקנה, או הרכבה מושלמת של הציוד שמסופק, הרכבה או התקנה של הצנרת כולל הרכבת אביזרי הצנרת השונים, הרכבת מגופים שסתומים וכד', כולל ריתוך של חלקי צנרת, ריתוך אוגנים וכד', הכל יהיה מוכן לפעולה "בלחיצת כפתור" בלבד. אי לכך, ברגים, אומים, אוגנים והתאמתם לאוגנים המסופקים ע"י היצרן ו/או מורכבים על הציוד, צנרת בקטרים שונים ובאורכים שונים עבור חיבורים לכל ציוד אלקטרומכני כ"א בנפרד וכל ציוד אחר שאיננו מסופק עם הציוד, ו/או לא נכלל בכתב הכמויות יסופק ע"י הקבלן כחלק מעבודות ההרכבה, ההתקנה והריתוך עבור ההתקנה. תמורת האמור לעיל, לא ישולם לקבלן בנפרד. התמורה תהיה כלולה במחיר הכולל של הרכבה והתקנת הציוד על פי סעיפי כתב הכמויות, ויהיה כלול במסגרת אספקת הציוד.

ציוד טיפול קדם

הקבלן יתקין את הציוד עבור טיפול הקדם כדלקמן:

- התקנה מגוב מכני גס בניקוי קדמי במרווח סינון של 10 מ"מ בתוך תעלות בטון.
מספר יחידות – 3.
- התקנה של מגוב מכני עדין במרווח סינון של 3 מ"מ (רשת מחוררת) בתוך תעלת בטון.
מספר יחידות – 3.
- מתחת לנקודות השפיכה של המגובים גס ועדין יתקין הקבלן מסועים מסוג מסוע סרט עבור הולכת גבבה אל דחסני גבבה.

- התקנה של דחסני גבבה אשר יסחטו את הגבבה וישפכו אותה אל מכולות אשפה.
 - התקנה של מלכודת חול מסוג וורטקס בקוטר של 4.87 מ' – 2 יח'.
 - התקנת משאבות לפינוי חול מהמלכודות אל שוטף חול- 2 יח'.
 - התקנת שוטף חול- 1 יח'.
- כל הציוד הנ"ל יסופק ע"י חב' סאיסקנט תוצרת חב' SAVI, עבור מפרטי התקנת ציוד ראה נספח א' בחוברת זו.

ציוד עירבול למתקני האיוורור

הקבלן יתקין ציוד עירבול באגני האיוורור כמפורט להלן:

- מערבלים היפרבוליים להתקנה על גשרי בטון עבור תא אנאירובי משותף לשני אגני האיוורור, מערבול אחד עבור התאים האנקוסיים לכל אגן איוורור מערבול היפרבולי אחד.
- סה"כ יותקנו- 3 מערבלים.

המערבלים יסופקו ע"י חב' מודוטק טכנולוגיות מים בע"מ תוצרת חברת INVENT.

עבור מפרטי התקנת ציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

מפוחים לתהליך הביולוגי

הקבלן יתקין 3 יחידות מפוחים במבנה מפוחים המיועד להתקנת המפוחים. המפוחים יהיו מסוג בורגי.

ציוד איוורור פעפוע

עבור כל אחד משני אגני האיוורור יתקין הקבלן מע' איוורור פעפוע. מערכת האיוורור תותקן על קרקעית האגן, כל מערכת מורכבת מצינור מזין ראשי ומצנרת מסתעפת לרשתות שעליהם מותקנים דיפוזרים עגולים. כל מערכת הדיפוזרים תסופק בשלמות ע"י חב' מודוטק טכנולוגיות מים בע"מ תוצרת חברת SSI.

עבור מפרטי התקנת ציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

משאבות סחרור ניטרטים

עבור כל אחד מאגני האיוורור יתקין הקבלן משאבות סחרור ניטרטים מסוג פרופלור אופקית.

המשאבה מסופקת ע"י חברת מודוטק תוצרת חברת SULZER.

מערכת גריפה לאגני שיקוע שניוניים

הקבלן יתקין מערכת גריפה בכל אגן שיקוע, סה"כ 2 אגני שיקוע, כל אגן בקוטר של 24.0 מ'.

מערכת הגריפה כוללת גשר מסתובב, גורפי בוצה, גורף צופת, קופסת צופת ומערכת הנעה.

מערכת הגריפה מיוצרת ומסופקת ע"י חברת אל.די. מערכות טיהור בע"מ עבור מפרט התקנה – ראה נספח א' בחוברת זו.

מערכת עירבול תא איחסון בוצה

הקבלן יתקין מערכת לעירבול הבוצה בתא איחסון בוצה בנפח של 1,480 מ"ק. מערכת העירבול כוללת משאבה, צנרת וג'טים לעירבול.

מערכת העירבול מסופקת ע"י חברת מודוטק טכנולוגיות מים בע"מ תוצרת חברת LANDIA.

עבור מפרט טכני להתקנת הציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

מערכת עירבול איוורור למעכל אירובי

הקבלן יתקין 4 יחידות של מערבול / מאוורר בתוך מעכל הבוצה, יותקנו על גשרי בטון.

כל ציוד העירבול / איוורור יסופק ע"י חברת מודוטק טכנולוגיות בע"מ תוצרת חברת INVENT.

עבור מפרטי התקנת הציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

מערכת UV לחיטוי

הקבלן יתקין מערכת UV בשתי תעלות בטון פתוחות, המערכת שתותקן כולל מע' הידראולית לשליפה של המנורות.

המערכת שתותקן תסופק ע"י חברת מודוטק טכנולוגיות בע"מ תוצרת חברת TRUJAN.

עבור מפרטי התקנת ציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

ציוד שאיבה

הקבלן יתקין יחידות שאיבה במספר תחנות שאיבה. המשאבות יהיו מסוגים שונים, כגון משאבות צנטריפוגליות מסוג טבלה בהתקנה יבשה ו/או בהתקנה רטובה, משאבות בורגיות, משאבות פרופלור ומערכת שאיבה להגברת לחץ.

משאבות שיותקנו מתחת למים יכללו פסים (צינורות) מובילים ושרשראות הרמה מפלב, מ 316, ויכללו את כלל אביזרי ההרמה הנדרשים על פי כל תקנות הבטיחות בעבודה, להרמת המשאבות מבורות השאיבה.

המשאבות יסופקו ע"י מספר יצרני משאבות, עבור התקנת המשאבות ראה מפרט התקנת ציוד בנספח א' בחוברת זו.

המשאבות יסופקו ע"י מודוטק טכנולוגיות בע"מ תוצרת SULZER/HIDROSTAL, משאבות פרופלור של חב' LANDIA, משאבות בורגיות יסופקו ע"י הקבלן, ומערכת להגברת לחץ יסופקו ע"י חברת י. אמיתי תוצרת חברת GRUNDFOS.

צנטריפוגה

הקבלן יתקין צנטריפוגה המיועדת להתקנה בתוך מבנה קיים בו מותקנות כיום שתי צנטריפוגות, אחת מהן תפורק ותותקן הצנטריפוגה החדשה, כולל חידוש כל הצנרת הקיימת והתאמתה לצנטריפוגה החדשה.

הצנטריפוגה שתותקן תסופק ע"י חברת אחים הרשברג תוצרת WESTFALIA. עבור מפרט התקנת ציוד – ראה נספח א' בחוברת זו.

מכשור

הקבלן יתקין מכשור מסוגים שונים הכוללים מדי גובה, מדי PH, מוליכות, חמצן מומס, אמוניה ניטראט, ORP, מוצקים וכד'.

כל המדים שיסופקו יכללו ערכת טבילה (למעט מדי גובה), משדר וארון הגנה. כל המכשירים יותקנו על גבי התקנים עשויים מפלדת אלחלד 316.

המכשור יסופק ע"י חב' מודוטק בע"מ, יצרן HACH.

עבור מפרטי התקנה – ראה נספח א' בחוברת זו.

עבור מדי גובה יספק הקבלן התקן אשר יאפשר על ידי המפקח להתקנה, מחיר התקן זה כלול במחיר היח' בכ"כ.

רשימת ציוד להתקנה ע"י קבלן התקנות

שלב בטיפול	תיאור הציוד	יצרן	דגם
PT טיפול קדם בריכת וויסות שפכים ומאגר חרום	מגוב מכאני גס 10 מ"מ מס' 1	SAVECO	SAVI GVB
	מגוב מכאני גס 10 מ"מ מס' 2	SAVECO	SAVI GVB
	מגוב מכאני גס 10 מ"מ מס' 3 (רזרבי)	SAVECO	SAVI GVB
	מגוב מכאני עדין 3 מ"מ מס' 1	SAVECO	SAVI VFR
	מגוב מכאני עדין 3 מ"מ מס' 2	SAVECO	SAVI VFR
	מגוב מכאני עדין 3 מ"מ מס' 3 (רזרבי)	SAVECO	SAVI VFR
	מסוע למגוב גס	Bongfiolli	WBD
	מסוע למגוב עדין	Bongfiolli	WBD
	דחסן גבבה למגוב גס	SAVECO	SAVI VWP
	דחסן גבבה למגוב עדין	SAVECO	SAVI VWP
	מפוח למתקן ניטרול ריחות דו-שלבי		
	אגן גרוסת מס' 1	SAVECO	SAVI DSP
	אגן גרוסת מס' 2	SAVECO	SAVI DSP
	ממיין גרוסת	SAVECO	SAVI CLSW
	משאבת חול באגן גרוסת מס' 1	HERBORNER PUMPEN	ASGH/80/2-6-220-H-SG-W1
	משאבת חול באגן גרוסת מס' 2	HERBORNER PUMPEN	ASGH/80/2-6-220-H-SG-W1
PT ש לשפכים "ת" להזנת המתקן החדש	משאבה לניקוז חדר מכולות		
	משאבה מס' 1 בת"ש להזנת מודול חדש	SULZER	
	משאבה מס' 2 בת"ש להזנת מודול חדש - רזרבה	SULZER	
BR טיפול ביולוגי	מפוח אוויר לאיוורור אגן אירובי מס' 1		בורגי
	מפוח אוויר לאיוורור אגן אירובי מס' 2		בורגי
	מפוח אוויר לאיוורור אגן אירובי (רזרבי)		בורגי
	מערבבל באזור אנאירובי	INVENT	HCM/2500-16-1
	מערבבל באזור אנוקסי מס' 1	INVENT	HCM/2500-22-1
	מערבבל באזור אנוקסי מס' 2	INVENT	HCM/2500-22-1
	משאבה לסחרור ניטרטים בריאקטור מס' 1	SULZER	RCP 800 50 HZ

שלב בטיפול	תיאור הציוד	יצרן	דגם
SC שיקוע שניוני	משאבה לסחרור ניטרטים בריאקטור מס' 2	SULZER	RCP 800 50 HZ
	גורף בוצה משקע מס' 1	אל די מערכות טיהור בע"מ	RCLD22
	גורף בוצה משקע מס' 2	אל די מערכות טיהור בע"מ	RCLD22
	משאבה בת"ש צופת מס' 1	SULZER	XFP 81C VX 50HZ
	משאבה בת"ש צופת מס' 2	SULZER	XFP 81C VX 50HZ
RAS/WAS	משאבה בת"ש לסחרור בוצה מס' 1	HIDROSTAL	F06K-H02R+ FE020X6
	משאבה בת"ש לסחרור בוצה מס' 2	HIDROSTAL	F06K-H02R+ FE020X6
	משאבה בת"ש לסחרור בוצה מס' 3 - רזרבית	HIDROSTAL	F06K-H02R+ FE020X6
	משאבה בת"ש בוצה עודפת מס' 1	HIDROSTAL	D03R-EMT3R +DEYS4- MIEQ1CC
	משאבה בת"ש בוצה עודפת מס' 2	HIDROSTAL	D03R-EMT3R +DEYS4- MIEQ1CC
ST טיפול בבוצה (הסמכת בוצה)	משאבת עירבול מס' 1 בתא אחסון בוצה לפני הסמכה	Landia	TEFC
	משאבת עירבול מס' 2 בתא אחסון בוצה לפני הסמכה - רזרבית	Landia	TEFC
	משאבת הזנת מסמיכים מס' 1		
	משאבת הזנת מסמיכים מס' 2		
SD טיפול בבוצה (סחיטת בוצה)	צנטריפוגה לסחיטת בוצה מס' 1	GEA WESTFALIA	PRO 6000
AD עיכול אירובי	משאבה לסחרור בוצה במעכל אירובי	SULZER	XRCP 250 50HZ
	מפוח קיים מס' 1		
	מפוח קיים מס' 2		
	מפוח קיים מס' 3		
	מפוח קיים מס' 4		
	מערבל מאוורור מס' 1	INVENT	HCMA/2500-36-22.0kw

שלב בטיפול	תיאור הציוד	יצרן	דגם
	מערבל מאוורור מס' 2	INVENT	HCMA/2500-36-22.0kw
	מערבל מאוורור מס' 3	INVENT	HCMA/2500-36-22.0kw
	מערבל מאוורור מס' 4	INVENT	HCMA/2500-36-22.0kw
GF סינון גרביטציוני	משאבה להזנת מסננים חדשה		טבולה
UV חיטוי	מס' UV1 תעלת חיטוי	Trojan	TrojanUVsigna
	תעלת חיטוי UV מס' 2 - רזרבי	Trojan	TrojanUVsigna
תא מגע חדש	משאבה להרמת קולחים לתא מגע הקיים - מס' 1		
	משאבה להרמת קולחים לתא מגע הקיים - מס' 2		
	משאבה להרמת קולחים לתא מגע הקיים - מס' 3 (רזרבית)		
תחנת שאיבה לקולחים פסולים	משאבה לסניקת קולחים פסולים למאגר חירום מס' 1		
	משאבה לסניקת קולחים פסולים למאגר חירום מס' 2		
	משאבה לסניקת קולחים פסולים למאגר חירום מס' 3 (רזרבית)		
ת"ש למי שירות	משאבה למי שירות מס' 1	גרונדפוס	MCP
	משאבה למי שירות מס' 2	גרונדפוס	MCP
	משאבה למי שירות מס' 3 - רזרבית	גרונדפוס	MCP

410.3 עבודות התקנת צנרת גלויה

כללי

הצינורות יורכבו בהקפדה על שיפועים לפי התוכניות. במידה ולא צוין שיפוע כזה בתוכנית יש לבצע שיפוע לכיוון פתח ניקוז ב- 0.5%.

הצנרת חייבת להיות נקיה מלכלוך ולכן על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם ולסתום את קצותיהם הפתוחים יום יום בגמר העבודה בפקקי עץ או גומי מתאימים. על הקבלן להקפיד על הוראה זו במיוחד על מנת למנוע סתימת הצנרת תוך כדי עבודה. כל תיקון נזק או התקנה מחדש של צנרת עקב סתימתה טרם המסירה תהיה באחריות הקבלן ועל חשבונו.

אחסנת צנרת לפי הוראות היצרן בתוך מבנה אחסנה ייעודי של הקבלן או בשטח האתר באופן המאושר ע"י המפקח:

- הצינורות יונחו על גבי משטחי עץ או מצע רך דומה ובשום אופן לא על הרצפה.

- כיסוי ערמת צינורות ביריעת ניילון.

ברור לקבלן שמועד הנחת צנרת דרך קירות תלוי במועד הקמת הקירות ע"י קבלן בינוי או אחרים ולא יהיו לו טענות בשל שינויים בלוח"ז של קבלנים אלו.

כל הצנרת המותקנת מתחת ליציאת בטון תהיה שקועה לפחות 40 ס"מ מגובה היציאה המתוכנן (גובה בין דופן צינור עליונה לרצפה יצוקה), למניעת סדקים בבטון. בהלחמת צנרת פלסטו-תרמית ישתמש הקבלן בשולחן הלחמות ייעודי לפי הוראות יצרן (כגון FIP), וימנע משימוש בצידוד הלחמה ידני. כל קטע צנרת המחייב עבודת הלחמה ידנית יבוצע רק באישור המפקח.

קונסולים ותלויות לצנרת

כל אמצעי התלייה, קונסולים, יוניסטרטים, שלות וכיו"ב יהיו אביזרים חרושתיים מפח פלדה מגולוון מוכנים כדוגמת MUPRO או ש"ע מאושר.

מרחקים בין תלויות לצינורות אופקיים יהיו לא יותר מ- 5 מטר. במקום שהנ"ל לא מתאפשר יש לקבל הנחיות מפורטות בכתב מן המפקח. בכל תליה – תקרה, קיר או רצפה יישמר מרווח מינימאלי של 20 ס"מ בין המשטח לצינור או הבידוד.

כל אמצעי התלייה יבודדו למניעת רעש והחלקה ע"י אטם גומי מחורץ בעובי 5 מ"מ מינימום עמיד לטמפרטורות עד 80°C.

כל אביזרי המתכת יהיו בהתאם לפלדה הנדרשת באופן פרטני, ובהתאם לסוג הצנרת המותקנת, אביזרים בהתאם לצנרת, פלב"מ 316, מגולוונים וצבועים בהתאם למפורט בסעיף עבודות צבע.

צנרת תחובר לגשרי צנרת ע"י תמיכות בצורת זזית מצידי הצינור באופן המאפשר תנועת התפשטות הצינור בכיוון הצירי. נקודות ריתום צינור (Fix Point) יתוכננו ע"י הקבלן ואושרו ע"י המפקח.

מחברי צנרת

אוגנים

כל האוגנים בפרויקט יהיו לפי תקן ISO למעט אוגנים המסופקים ע"י היצרנים להם נדרש הקבלן לבצע התאמה לפני ביצוע ההתקנה. לפני חיבור הצנרת לצנרת קיימת, על הקבלן לבדוק את כיוון ומיקום האוגנים, כדי לוודא התאמה מלאה ולהימנע ממצב של הפעלת עומס על מנת להגיע להתאמה. לאטימה בין האוגנים ישמש אטם אחד בלבד. אסור בהחלט לחתוך את האטמים על ידי מכות פטיש. בעת ההרכבה יהיו האטמים נקיים בהחלט.

אין להשתמש באטם יותר מפעם אחת, אלא אם נאמר אחרת על ידי המפקח. לחיבור האוגנים יש להשתמש אך ורק בברגים מפלב"מ 316 בקוטר הנכון. אורך הברגים יהיה אחיד ומספיק כדי להבטיח שלאחר סגירתם יבלוט קצה הבורג מהאום בשיעור של כריכת תברג אחת לפחות, אך לא יותר משלוש כריכות. יש לגרז במשחת גריז גרפית את כל הברגים לפני ואחרי ההברגה.

בחיבורי הקווים לאוגני ציוד, יש להקפיד שלא ייווצרו שום מתיחת בקו או בציוד לאחר סגירת כל האוגנים וגמר הריתוכים בקו שלמותו, יש לפתוח מחדש את האוגן המתחבר לציוד בנוכחות המפקח ולהוכיח שאין תזוזה ב- ALIGNMENT של הציוד. במקרה של צורך בהתאמה, היא תבוצע לפי הוראות המפקח ועל חשבון הקבלן.

יש לנקות את האביזרים מכל לכלוך לפני התקנתם. במיוחד יש לנקות את שטחי האטימה של האוגנים. ההתאמה בין האביזרים ובין הצינורות תהיה מדויקת אך לא מאולצת. לא תורשה התאמה על ידי מתיחת הברגים בכוח או בכל דרך אחרת שתגרום למאמצים פנימיים באביזרים באוגניהם או בציוד.

מתיחת הברגים תיעשה במצולב ותהיה הדרגתית ואחידה. אין להפעיל על הברגים כוח רב מדי העלול לגרום לנזק או למאמצים יתרים.

מחברים גמישים

- יותקנו מחברים גמישים כדי לאפשר התאמה של כל חלקי הציוד כגון משאבות, אוגנים, מגופים, מדי ספיקה ומדים אחרים.
 - המחברים הגמישים יותאמו לדרג צנרת וייצרו מפלדה או מיצקת פלדה ויחוברו על ידי ברגי פלב"מ. לחלופין ניתן להתקין מחברים גמישים בעלי גל פלסטי EPDM מאוגנים בגוף פלב"מ 316 כדוגמת CFLEX או שו"ע מאושר.
 - התאמת המחברים תהייה בהתאם לשיעור הסטייה הזוויתית בין החיבורים תוך מניעה של כל נזילה.
- המחברים הגמישים יוכלו לשאת עומס של 6 מטר צנרת מלאה מים ללא כל נזילה מהמחבר.
- למחברים גמישים יותרו הסטיות הזוויתיות הבאים :

Nominal dia. (mm)	100 To 150	200 to 300	350 to 500	600 To 700	800 to 1600
Deviation	5°	4°	3°2	2°2	1°30'

התקנת אביזרים

לפני התקנת כל אביזר יש לפתוח אותו פתיחה מלאה, לנקותו בפנים במטלית נקיה טבולה בחומר ממס המאושר על ידי יצרן הצנרת ואביזריה. לאחר מכן ייסגר האביזר לגמרי והחיבורים ינוקו אף הם.

לאחר התקנת האביזר תיבדק שנית פעולתו המכאנית התקינה על ידי פתיחתו וסגירתו מספר פעמים.

סימון

כל הצנרת המותקנת תסומן בסימון צבע באופן הבא: צביעת חיצים על גבי צינור- יצינו כיוון זרימה ע"י חץ וסוג הזורם באותיות בגודל 10 ס"מ לפחות. סימונים יבוצעו כל 10 מטר באזור המתקן ובמעבר ממבנה למבנה או בין חדרים. בין מתקנים נדרשת צביעה כנ"ל כל 15 מטר. כל תקן המזמין לסימון צנרת יקבל עדיפות על פני מפרט זה, יובהר כי סימון הצנרת יבוצע רק לאחר השלמת כלל צביעת הצנרת באתר ולפני הפעלת יחידות הציוד בכדי שהסימונים ישארו באופן ברור.

- לוחית פלסטיק סנדוויץ' כחולה עם חריטה בלבן.
 - גודל לוחית עבור אביזרי צנרת, בקרה וציוד קטן (לדוגמת – ברזים) 80X30 מ"מ עם חריטה 70X25 מ"מ. בפינת הלוחית חור בקוטר 3 מ"מ, תליה באמצעות אזיקון נירוסטה בלבד.
 - גודל לוחית עבור ציוד (משאבות, מיכלים וכו') 200X120 מ"מ עם חריטה 100X70 מ"מ. תליה באמצעות דבק מגע לקונסטרוקציית הציוד.
 - בנוסף יוצמד שילוט מילולי לכל פריטי הציוד לפי מפרט כנ"ל בגובה אותיות 170 מ"מ ואורך כנדרש (לדוגמא – "משאבת עודפי דלק", "מיכל סולר").
- בהתחשב בזמן הביצוע של הקמת המתקנים, על הקבלן לנקוט בפעולות למניעת קורוזיה בפרק הזמן עד להפעלת המתקנים. לשם כך על הקבלן לבצע צביעת היסוד הראשונה מייד עם השלמת חלקי המערכת.
- את עבודת צביעת הצנרת יש לבצע לאחר ניקוי קפדני ויסודי של הצינורות מלכלוך, אבק ושמן.

לאחר הניקוי יטופלו השטחים הנצבעים בניקוי חול לדרגה SA-2.5 (תקן ISO 8501) לקבלת פרופיל פני שטח של 50 מיקרון.

הברגות של צנרת פלדה מגולוונת הבולטות מהאביזר יצבעו בצבע עשיר אבץ להגנה מקורוזיה כנדרש בתקן.

מפרט מערכת הצבע לצנרת גלויה (מפלדה מגולוונת):

- **שכבת צבע** יסוד טמבור אפיטמרינ אוניסיל Zn או טמבור אפוגל או ש"ע מבוסס אפוקסי באישור המפקח בעובי יבש 50 מיקרון.
- **3 שכבות צבע** מגן טמבור Polychemcure או ש"ע מבוסס אפוקסי באישור המפקח יבש כולל של 250 מיקרון.
- **צבע עילי** טמבור גלזוריט 21 או טמגלס עליון או ש"ע מבוסס פוליאוריטן באישור המפקח בעובי יבש 50 מיקרון.

מפרט צביעה לצנרת עילית:

- **שכבת צבע** יסוד טמבור אפוקסי EA-9 או ש"ע מבוסס אפוקסי באישור המפקח בעובי יבש 50 מיקרון.
- **2 שכבות צבע** מגן טמבור אפראלסטיק HE-55 או אפוטון 400 או ש"ע באישור המפקח בעובי יבש כולל של 500 מיקרון.
- כל סוגי צנרת יצבע בגוון אחר (הגוונים המתוכננים כפופים אישור המפקח): ביוב, קולחים, מי שירות, מי שתיה, מים חמים, כימיקלים וכיוב'.
- יובהר כי הקבלן חייב יהיה להציג למפקח צביעת כל שכבת צנרת תוך הפסקה בין שכבה לשכבה לאישור צביעה שכבה נוספת, המפקח יבדוק את איכות הצביעה של כל שכבה באופן בו ינחה את הקבלן והקבלן יבצע את הבדיקה. יבחרו חלקי צנרת לבדיקת מעבדה לעובי שכבת הצבע על מנת לוודא כי הציעה בוצעה כנדרש, דמי הבדיקות כלולים בעלות בדיקות המעבדה.

בדיקות צנרת עילית**כללי**

- במהלך העבודה ובסיומה יערכו בדיקות ומבחנים לטיב העבודה ותקינותה. לפני ביצוע כל מבחן על הקבלן להודיע למפקח ולוודא נוכחותו של המפקח בבדיקה.
- על אחריות הקבלן לבצע את הבדיקות שנקבעו מראש בכל שלב עבודה שידרש לפי דרישת המפקח. במידה ותתבצע עבודה העלולה להסתיר חלק מעבודת הקבלן באחריותו לדאוג לביצוע הבדיקה ולאישור המפקח לתוצאות טרם תוסתר עבודתו.
- בדיקות הצנרת יכללו:

- בדיקה ויזואלית ע"י המפקח ונציג ספק הצנרת.
- בדיקת עובי שכבת צבע.
- בדיקת לחץ הידרוסטטי – עמידות בלחץ, בדיקת דליפות.
- בדיקת מעבדה לטיב התקנה (הרס ואל הרס).
- במידה ויתגלו ליקויים במהלך הבדיקות ע"י המפקח, על הקבלן לתקן מייד את כל הליקויים על חשבונו ולדאוג לבדיקה חוזרת.
- הוצאות בגין בדיקות לא ישולמו בנפרד ועל הקבלן לקחת בחשבון הוצאות אלו בהצעתו. כל הבדיקות החוזרות יהיו על חשבון הקבלן.

בדיקה ויזואלית

- במשך העבודה המפקח יבדוק באופן ויזואלי ונמשך את תקינות הרכבת מחברים, הידוק ואטימת אוגנים, עיגון הקו, פילוס קטעים ישרים, שיפועים, חיבור נאות לפי המפרט של כל האביזרים בנקודות היציאה והקצה.
- בסיום כל שלב הקמת צנרת או חיבור ציוד כפי שמוגדר במפרט העבודה, תבוצע בדיקה ויזואלית שתכלול:
- שלמות וחוסר פגמים בצנרת.
- שלמות חיבורים.
- בדיקת שיפועי צנרת: ע"י פלס לייזר או אמצעי ברמת דיוק שתאושר ע"י המפקח.
- בדיקת ניצבות: ע"י פלס ואנך.

בדיקת לחץ הידרוסטטטית

בדיקת לחץ הידרוסטטטית תיעשה לכל חלק צנרת על פי מקטעים שיאושרו ע"י המפקח ושהחיבורים לקצותיהם באמצעות הברגה בלבד. לצורך הבדיקות עבור כל חלק, על הקבלן לדאוג להתקין אוגנים ואוגנים עיוורים בקצוות הקטעים ולוודא שריקון המים לאחר הבדיקה ייעשה באופן בטוח לסביבה ולצנרת. בקצה כל קו חופשי נבדק יבוצע עיגון שיאושר על ידי המפקח טרם בדיקתו.

כל קווי המערכות ייבדקו בהתאם להוראות המפקח ובנוכחותו. בדיקת לחץ הידרוסטטית תעשה במים שפירים בלבד ובחץ המסומן לכל מערכת. הקבלן יניח צינורות זמניים להובלת המים למילוי הקו לשם בדיקתו, לרבות כל האביזרים הדרושים, ויתקין מדי לחץ (מנומטרים) ואביזרים אחרים הדרושים לבדיקת הלחץ. כל הציוד, המכשירים והאביזרים המשמשים לבדיקת הלחץ ואופן התקנתם וסידורם יהיו טעונים אישור המפקח. המנומטרים אשר יקראו את לחץ הבדיקה יהיו ברשות הקבלן ומכילים על ידו.

לא יוחל בכל בדיקת לחץ, אלא אם נתקיימו הדרישות הבאות:

- כל החיבורים יהיו גלויים לבדיקה חזותית.
- הושלמו כל עבודות החיבור והריתוך בקו או במערכת העומדים לבדיקה, לרבות חיבור תמיכות, מתלים וכדומה.
- הוסרו כל התמיכות הזמניות.
- נחסמו כל היציאות והחיבורים אל ציוד או צנרת אשר אינם משתתפים במבחן הלחץ.

הקבלן יספק סכמות של מערכות צנרת אשר תעבורנה בדיקת לחץ בבת אחת ויקבל על כך אישור המפקח, אולם המזמין רשאי לדרוש בדיקות לחץ נפרדות לקווים מסויימים.

על הקבלן להודיע למפקח על מבחן לחץ לקו שהרכבתו הסתיימה לפחות 24 שעות לפני ביצועה ולקבל על כך את אישור המפקח. על הקבלן יהיה גם לעשות סידורים נאותים לשביעות רצונו של המפקח להוצאת מים אחרי הבדיקה למט"ש ולא יורשה לשפוך אף טיפת מים לסביבה, העברת המים מצינור הבדיקה לכל מקום שיורה המפקח באחריותו המלאה של הקבלן, מבלי ששפיכת המים תגרום לנזקים והפרעות. במקרה של בדיקת קטע שאיננו מסתיים במגוף חוצץ, יש לאטום את הקצה הפתוח של הקטע על ידי חסם או אמצעי אחר ולדאוג לחיזוקו הבטון.

נוהל ביצוע הבדיקה:

- אטימת כל הפתחים בקו הנבדק.
- וידוא ע"י הקבלן להתקנת שסתומי אוויר בנקודה הגבוהה בקו הנבדק או בנקודת הקצה אם היא הגבוהה בקו.
- ביצוע עיגון בטון בנקודות הקצה לפי הפרט. עבור זמן אפשרה לבטון העיגון לפחות שבועיים.
- נבדקו המחברים, אביזרים, שקיעות. יש לכסות הקו אך להשאיר כל מחבר חשוף מכל צד.
- התקנת מד לחץ בקרבת הנקודה הנמוכה ביותר בקו. מכשיר המדידה יהיה בעל תו כיוול בר תוקף ואושר ע"י המפקח.
- כל פעולה מקומית הנדרשת לביצוע בטיחותי של הבדיקה כפי שמתחייבת מהתקנים והמפרטים וכפי שתידרש ע"י המפקח. רק בסיום ההכנות וקבלת אישור מהמפקח בשטח, הקבלן יוכל להתחיל בבדיקות.
- מילוי איטי של הצינור הנבדק. ספיקת הכניסה לצינור לא תהיה יותר מהספיקה המופיעה בטבלה להלן. יש להקפיד על הוצאת כל האוויר מהקו. לאחר קבלת מילוי מלא של הצינור ייבדקו כל האביזרים והספחים לאטימותם וייעשו כל התיקונים הדרושים.
- אם יתגלו בבדיקה זו דליפות בחיבורים או פגמים באביזרים, שאין לתקנם

כאשר הקו מלא מים, ינוקז הקו ויבוצעו התיקונים הדרושים. יש לחזור על בדיקה זאת עד אשר יתוקנו כל הדליפות.

- בניית לחץ בצינור באופן הדרגתי ללחץ ביניים לפי הוראות יצרן והחזקת הלחץ בצינור ל- 3 שעות. בשלב זה תיערך בדיקה לאורך הצינור לחיפוש סדקים, דליפות וכשלים אחרים.
- הגברת הלחץ ללחץ הבדיקה לפי לחץ קו מתוכנן בתוספת 50%.
- במידה והלחץ נופל, יש להוסיף מים בכמות מדודה.

בזמן הבדיקה יסיירו הבודקים לאורך הקו כדי לגלות דליפות. יש לתקן את הפגמים ולחזור על הבדיקה ועל התיקונים עד אשר הקו יעמוד בלחץ הדרוש עם נפילת הלחץ המותרת במשך שלוש שעות.

קריטריונים למעבר הבדיקה:

- אין נזילות ממחברים, סדקים, כשלים מכאניים, כפיפות ופגעים אחרים עקב הפעלת הלחץ.
- עמידות במשך 3 שעות רצופות בלחץ הבדיקה.
- תוספת המים שנדרשה קטנה מערך הגבול המומלץ ע"י יצרן הצנרת.

במידה ולא עמד קטע צנרת בקריטריון כלשהו, יבצע הקבלן כל פעולות איתור ותיקון הכשלים כפי שידרשו ע"י המפקח. החלפת קטעי צנרת תבוצע לפי הוראות יצרן ובכפוף לאישור המפקח. לא יבוצעו בשטח כל תיקונים לגוף הצינור והמחברים.

במידה ונתגלה כשל, יחליף הקבלן את הצינור. לאחר החלפת חלקי צנרת תבוצע בדיקה מחדש לכל הקטע הנבדק (ולא רק לאזור המוחלף).

בסיום הבדיקה הקבלן ינקז את קטע הצינור לכל אורכו באופן המתואם עם המפקח.

מבחן לחץ הידרוסטאטי חוזר

מבחן זה ייערך אך ורק לפי דרישה מיוחדת של המפקח, לאותם המקרים בהם בוצעו לפי דרישת הפיקוח ריתוכים ו/או חדירות נוספות מעבר למתוכנן, לאחר שהמערכת עברה מבחן לחץ הידרוסטאטי ונתקבלה ואושרה ע"י המפקח כמערכת גמורה ומוכנה להפעלה.

פיקוח על ריתוכים והיתוכים תרמיים וחשמליים

המפקח או נציג מוסמך של יצרן הצנרת, יפקחו באופן מתמיד על ביצוע עבודות הריתוך וההיתוך ויבדקו את טיבם. במהלך העבודה השוטפת יהיה רשאי המפקח לדרוש חיתוך דוגמאות לבדיקת טיב הריתוך והחיבור. הקבלן ידאג לבדיקה ולכיוול של כל הציווד הריתוך וההיתוך העומד לרשותו.

המפקח יקבע היכן לבצע בדיקות מעבדה של הריתוך ובאיזה תפר של כל קו צנרת החייב בבדיקה זו, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת בדיקה חזותית לריתוכים.

המפקח יהיה הפוסק האחרון בדבר התאמת או אי התאמת של טיב החיבור לדרישות המזמין ובכלל זה טיב הריתוך וההיתוך. ליקויים ניתן יהיה לתקן רק אחרי קבלת רשות לכך מהמפקח ולפי הוראותיו.

בדיקת מעבדה

המפקח יקבע היכן לבצע בדיקות מעבדה ובאיזה תדירות של כל קו צנרת החייב בבדיקה זו, אולם ללא יוצא מן הכלל תעבור כל הצנרת את בדיקת הלחץ ההידרוסטאטי ובדיקה חזותית לריתוכים. לאחר מבחן הלחץ לא יורשו כל חיבורים בקו ובכלל זה תמיכות וכו'. כל חיבור נוסף שיידרש כתוצאה מטעות הקבלן יחייב אותו לערוך מבחן לחץ נוסף לפי הסעיף הקודם במידה והמפקח ימצא זאת לנחוץ.

410.4 אופני מדידה ותשלום

התשלום עבור הרכבת הציוד ייחשב ככלול במחיר הציוד בכתב הכמויות.

התשלום עבור הרכבת הציוד יכלול את כל האמור לעיל:

קבלת הציוד, פריקתו, שינועו, איחסונו לפי הנאמר בסעיף 410.1.

לימוד המפרטים והתוכניות של הרכבת הציוד אשר יסופקו ע"י יצרני הציוד.

שינוע הציוד ממקום האחסון אל המבנה בו יותקן הציוד.

אספקה של כל כלי ההרמה, השינוע, רתכות וכלים נוספים הנדרשים לביצוע עבודות ההתקנה.

אספקה והתקנה של אינסרטים בבטון, אספקה והתקנה של בסיסים, תמיכות, ברגי עיגון לצורך הרכבת הציוד.

ביצוע עבודות ביטון ועיגון בבטון, דיוס, שיוור (פילוס).

אספקה והרכבה של צנרת, אביזרי צנרת שונים, הרכבת מגופים ושסתומים וכד', כולל ריתוך של חלקי צנרת, ריתוך אוגנים וכד' עד קוטר 2" כולל.

אספקה של ברגים, אומים, אוגנים, חיבור של כל הצנרת הדרושה לציוד וכן ציוד אחר שאיננו מסופק עם הציוד ו/או לא נכלל בכתב הכמויות, יסופק ע"י הקבלן כחלק מעבודות הרכבת הציוד.

התשלום יכלול את כל מתקני ההרמה הדרושים להרמת הציוד לצורך התקנתו כולל שרשראות, ווים, התקנה וכד', את כל אנשי המקצוע, רתכים, מסגרים וכד', וכן את כל החומרים הנוספים הנדרשים לביצוע מושלם של הרכבת הציוד והרצת הציוד, כמפורט בתוכניות.

פרק 411 – הרצה ומסירה של הציוד האלקטרומכני

411.1 מבחני קבלה וכשירות

כללי

לאחר השלמת כל חלק וחלק של המט"ש, לאחר שכל חלק כזה של ציוד וצנרת נבדק באתר בתנאי עבודה, המט"ש כולו בשלמות יופעל, יכוון ויבדק בפקוח הקבלן ולשביעות רצונו המלאה של המזמין.

הפעלת המט"ש תיחשב כמושלמת רק אחרי שהמזמין יוודא שכל המרכיבים לחוד וכל המט"ש בשלמות פועלים בצורה שוטפת, ובהתאם למפרטים ולתפ"מ המתכנן.

ההרצה וההפעלה של המט"ש על כך מרכיביו 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.

411.2 נוהל מבחני הכשירות

מבחני כשירות יבוצעו בשני שלבים :

1. מבחן לכל יחידת ציוד בנפרד.
2. מבחן כשירות לפעולת המט"ש בגמר הקמתו.

מבחן לכל יחידה בנפרד

מבחן לכל יחידת ציוד בנפרד יעשה במהלך תקופת ההקמה, במפעל היצרן או באתר עפ"י החלטת המזמין. הקבלן יגיש לאישור המזמין תכנית המפרטת את האלמנטים שיעברו בחינה כשהוא מציין את נוהלי הבדיקה.

חלק מהציוד המכני האמור להיות מסופק למט"ש, ייבדק ע"י המזמין או מי מטעמו ב"מבחני עדות" בתום הייצור וטרם המשלוח, במפעל המייצר.

ציוד זה יכול:

- ציוד לטיפול קדם.
- ריאקטורים ביולוגיים.
- מצלל שניוני.
- מפוחים.
- מערבלים.
- ציוד לטיפול שלישוני (תוספת לשני מסננים).
- מערכת חיטוי באמצעות UV.
- אגן ייצוב בוצה. (מעכל חדש).
- ציוד לסחיטת בוצה. (צנטריפוגה חדשה).
- משאבות מכל הסוגים.
- מיכשור.
- ניטרול ריחות.

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. יחידות אחרות, כגון ציוד שאיבה, מערבלים וכד' יבדקו במיבדקות הנמצאות במפעלים המייצרים. דו"ח כתוב יועבר למזמין ורק לאחר אישורו יורשה הקבלן לספק את הציוד.

מבחן כשירות לפעולת המט"ש בגמר הקמתו

(א)

כללי

לפחות 60 יום לפני תום השלמת העבודות במט"ש, יגיש הקבלן למזמין תכנית המפרטת את נוהלי הבדיקה של המט"ש בתנאי עבודה מלאים. בזמן הבדיקה, ייבדקו כל היחידות המשתתפות בתהליכי הטיפול בשפכים, 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 המט"ש פועלות לשביעות רצונו של המזמין ובהתאם לדרישות המכרז והמט"ש מפיק קולחים בהתאם לדרישות המכרז וכמפורט להלן.

מבחני כשירות יבוצעו בשלבים כמפורט בהמשך על ידי הקבלן עד לקבלת קולחים באיכות הנדרשת. מטרת המבחנים היא לוודא תקינות כל היחידות וכל הציוד המכני ולוודא שהמט"ש מפיק קולחים באיכות הנדרשת עפ"י מסמכי המכרז.

411.3 בדיקה יבשה של התקנות המערכות האלקטרו מכניות והחשמליות

בדיקה של המערכות האלקטרו מכניות : לאחר ההתקנה והשלמת כל העבודות הדרושות, תבוצע בדיקה מקיפה של הציוד האלקטרו מכני שהותקן במבנה. הבדיקה תבוצע ע"י הקבלן בהשתתפות נציג המזמין, המפקח ונציגי 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.

411.4 בדיקת התקנות החשמל, המכשור והבקרה

- מערכת החשמל והבקרה, כוללת את המרכיבים העיקריים הבאים :
- אספקת החשמל למכון.
 - ביצוע כל עבודות החשמל, הקשורות למבנים.
 - מערכת הבקרה של המכון.

עבודות החשמל הקשורות למבנים

לאחר הסיום המוצלח של בדיקות ההרכבה של הציוד האלקטרו מכני של מבנה מסויים, ירכיב בו הקבלן את כל הציוד החשמלי ומערכת הבקרה השייכת אליו ויתחבר לציוד האלקטרו מכני. לאחר ההתקנה והשלמת כל עבודות החשמל והבקרה הדרושות, תבוצע בדיקה מקיפה של הציוד החשמלי שהותקן במבנה, כולל לוחות החשמל והבקרה, כבלי הכח והבקרה, כולל החומרה והתוכנות השונות, הן לבקרה והן לתצוגה וכו'. הבדיקה תבוצע ע"י הקבלן בהשתתפות נציג המזמין, המפקח ונציגי יצרן הציוד הנבדק. הבדיקה תבוצע, בהתאם להנחיות היצרן ותוכנית בקרת האיכות אשר הוגשה ע"י הקבלן, במסגרת התוכניות המפורטות. במסגרת בדיקת מערכת הבקרה בשלב זה, יופעלו חלקי ציוד, שאותם מותר להפעיל ביבש.

עם ההשלמה המוצלחת של הבדיקות, על הקבלן להגיש מסמך חתום מאת יצרן ציוד החשמל והבקרה, המאשר שהציוד הותקן בהתאם להנחיות והיצרן מאשר את אופן התקנת הציוד וכמו כן שההפעלות ביבש בוצעו בהצלחה.

בדיקת מערכת המכשור

מערכת המכשור, הינה המערכת האחרונה שהקבלן מרכיב, על מנת להימנע ככל האפשר מפגיעה במכשירים העדינים, תוך כדי הרכבה ובדיקה של הציוד היותר גס.

לאחר גמר ההרכבה והבדיקות, יורכבו כל המכשירים ואז הם גם יבדקו ויכולו.

411.5 בדיקת המערכות במים שפירים

הכנת המערכות האלקטרו מכניות לפעולה :

בשלב זה, הקבלן יכין את המערכות האלקטרו מכניות להפעלה מלאה במים. במידת הצורך, יש למלא שמנים, לגרז, להרכיב מחברים וכו', בהתאם להנחיות היצרנים, על מנת לאפשר את הפעלת המערכות במים.

השלב הראשון של ההרצה, ניקוי כל המתקנים הבריכות ושטיפת כל הצנרת על ידי בויבית בלחץ גבוהה ושאיבת כלל הפסולת הנשטפת, לאחר מכן מילוי כל המערכת במים שפירים, תהליך שיארך מספר ימים. תוך כדי המילוי, יבחן התפקוד ההידראולי וכן תפקוד הבקרה, של כל מבנה אשר יתמלא במים. (את מי השטיפה יסלק הקבלן לאחר אישור המפקח לניקוז הטבעי או בהתאם להנחיות המפקח).

כלל מערכות המט"ש יעבדו באופן רציף, ללא הפסקות, לאחר גמר מילוי כל המבנים במים, תימשך הזרמת המים כמתואר לעיל וכל המבנים יבחנו לתפקודם ההידראולי, לתפקוד כל מתקני העזר למיניהם, לתפקוד הבקרה והמכשור וכן לתפקוד כל מערכת הבקרה האוטומטית. בדיקת כל המבנים, המלאים במים ובמצב זרימה, תימשך עד אשר תושג פעולה רצופה של חמשה ימים תוך הפעלת כלל מערכות החשמל והבקרה וללא תקלות ויוכח שכל הציוד פועל על פי המפרטים והאיכויות הנדרשות מכל ההיבטים, כולל נושאי צריכות אנרגיה, רעש וכו'. כל תקלה, תותקן מיד ע"י הקבלן והמפקח יחליט האם זו תקלה המחייבת התחלת הספירה של הזמן, או האם ניתן להמשיך את הספירה.

לאחר הסיום המוצלח של שלב זה, ניתן להמשיך לשלב הבא.

411.6 הרצת הציוד בשפכים גולמיים / מבחני קבלה

כללי

תהליך הטיפול מבוסס על סדרת מתקני טיפול הנמצאים בטור. כדי להבטיח שתהליך הטיפול בכללותו ישיג את מטרותיו, נדרש להבטיח שכל מבנה יתפקד באופן תקין לחלוטין, לפני שמפעילים את המבנה הבא אחריו. התפעול של כלל מערכת הטיפול בשפכים יהיה כולו באחריות הקבלן. על הקבלן להציב לכל תקופת הרצת המתקנים כח אדם מיומן. בכל עת ההרצה, ימצאו בתחום המכון לפחות האנשים המקצועיים הבאים מטעם הקבלן הכוללים: חשמלאי מוסמך, מכונאי מוסמך, מפעיל מכונני טיהור בכיר אשר יאושר על ידי מנהל הפרויקט, עם נסיון קודם בהפעלה של מכון דומה למשך שנתיים לפחות ואיש מכשור ובקרה.

כמו כן, הקבלן יעסיק במשרה מלאה, מהנדס תהליך שיאושר על ידי מנהל הפרויקט שילווה את כל שלבי ההרצה.

ביצוע השינויים, יהיה תוך תיאום ובאישור מלא עם מנהל הפרויקט ומנהל המכון הקיים.

הרצה ומבחני קבלה למערכת סילוק חול וגרוסת
הרצת מתקן לסילוק חול וגרוסת.

התנאים העקרוניים לקבלת המתקן יהיו :

המערכת תופעל באופן רצוף למשך שבוע ימים ללא תקלה אחת.

בדיקות ליעילות הרחקה

גודל חלקיק	SG	יעילות הרחקה מינימאלית
$\leq 0.30 \text{ mm}$	2.65	95%
$\leq 0.25 \text{ mm}$	2.65	95%
$\leq 0.20 \text{ mm}$	2.65	85%
$\leq 0.15 \text{ mm}$	2.65	65%

דיגום

A – לפני אגן ה- Vortex

B – אחרי אגן ה- Vortex

הדגימות יהיו דגימות מייצגות של הזרם ולא דגימה חד פעמית.
בכל נקודת בדיקה יבוצעו לפחות 3 מחזורי דגימה.

לכל דגימה ייקבע :

- משקל רטוב.
- Total Solids
- Volatile Solids
- SG, כאשר נדרש.
- מסת גרוסת כוללת.

חישוב יעילות ההרחקה

יעילות ההרחקה תחושב עבור כל גודל חלקיק בנפרד :

$$\text{Removal Efficiency} = \frac{M_{\text{in}} - M_{\text{out}}}{M_{\text{in}}} \times 100$$

כאשר :

M_{in} = מסת הגרוסת הנכנסת

M_{out} = מסת הגרוסת היוצאת

לדוגמא :

אם נכנסו 100 kg/h של חלקיקים $\leq 0.25 \text{ mm}$ ונמצאו ביציאה 5 kg/h

Efficiency = 95%

ולכן המערכת עמדה בדרישה.

בדיקת חלוקת גודל החלקיקים
האנליזה תבוצע באמצעות נפות מתאימות.

מומלץ לכלול לפחות :

- 0.50 mm.
- 0.30 mm.
- 0.20 mm.
- 0.15 mm.

תקלה משמעותה : השבתה של אחד המרכיבים האלקטרו מכניים הקשורים למערכת הטיפול (מגובים, לוחות חשמל וכיוצא בזה) למשך יותר משעתיים. בכל מקרה אם יהיה מרכיב הנכנס יותר מ- 4 פעמים לתקלה שנמשך פחות משעתיים הדבר יחשב כתקלה.

עם סיום תקופת הבדיקה ועמידה בתנאים עקרוניים אלו, ניתן להמשיך לשלב הבא.

עם סיום תקופת הבדיקה ועמידה בתנאים עקרוניים אלו, ניתן להמשיך לתת השלב הבא.

הרצה ומבחני קבלה למערכת הטיפול הביולוגי
הרצת מערכת הטיפול הביולוגי, הכוללת ראקטור ביולוגי, משאבות לסחרור בוצה ולבוצה עודפת, מערבלים, משאבה לסחרור ניטרטים, מפוחים ומערכת האיזורור. הקבלן יבצע את כל החיבורים הנדרשים, כך שניתן יהיה להפעיל את המערכת.

התנאים העקרוניים לאישור המערכת לאחר בניית התהליך, הינם כדלהלן :

- א. המערכת בכללותה פעלה באופן רצוף למשך שבוע ימים ללא תקלה אחת.
- ב. איכות הקולחים למשך חודש ימים קלנדרי לא תרד מזו שנקבעה במסמכי המכרז.

תקלה במערכת תיחשב, כאשר אחד מהמרכיבים האלקטרו מכניים הקשורים למערכת הטיפול (משאבות, מפוחים, מערבלים, מגופים חשמליים, לוחות חשמל וכיו"ב), לפרק זמן שמעל לשעתיים. בכל מקרה, באם מרכיב יכנס יותר מ- 4 פעמים לתקלה לפרק זמן של לפחות שעותיים, הדבר ייחשב כתקלה. אחת ליום (7 ימים בשבוע), תיבדק איכות השפכים/קולחים בנקודות להלן, באמצעות דוגם אוטומטי (דיגום מורכב לפי ספיקה) :

- א. שפכים גולמיים לאחר מערכת הקדם טיפול.
- ב. קולחים שניוניים.

הבדיקות יכללו לפחות : בדיקות צח"ב כללי, צח"ב מומס, צח"כ כללי, צח"כ מומס, כלל מוצקים מרחפים, מוצקים מרחפים נדיפים, חנקן כללי, חנקן קלדל, אמוניה וזרחן כללי. בדיקות אלו תבוצענה ע"י מעבדה מוסמכת ומוכרת.

הרצה ומבחן קבלה מערכת גריפה באגן שיקוע שניוני**בדיקות מכניות וציוד****מנגנון גריפה (Scraper)**

- בדיקת פעולה רציפה וללא רעידות.
- בדיקת מהירות סיבוב בהתאם לתכנ.
- בדיקת שלמות זרועות, להב גריפה ומסילות.
- בדיקת צריכת זרם מנוע.

מערכת גלישה (Weirs)

- בדיקת איזון מפלס (Leveling).
- בדיקת ניקיון שיניים.
- בדיקת אחידות זרימה.

בדיקות תהליכיות (Performance tests)**איכות קולחין**

- TSS ביציאה (יעד טיפוסי : $10 > \text{mg/L}$).
- עכירות (Turbidity).
- BOD (בהתאם לדרישות מתקן).

שקיעת בוצה

- בדיקת SVI (Sludge Volume Index).
- ערכים תקינים : 80-150 ml/g (תלוי מערכת).

גובה שמיכת בוצה

- מדידה שוטפת (Sludge Blanket).
- שמירה בתחום בטוח למניעת סחיפה.

בדיקות תפקוד תחת עומס**עומס שיא**

- הפעלה בספיקות גבוהות.
- בדיקת סחיפת מוצקים (Washout).

בדיקת דניטריפיקציה

- זיהוי בוצה צפה (Rising Sludge).
- קשר לתהליך (Denitrification).

קריטריוני קבלה

המשקע ייחשב תקין אם :

- איכות הקולחין עומדת בדרישות.

- אין סחיפת בוצה.
- המערכות המכאניות פועלות רציף ויציב.
- מתקבלת שקיעה טובה (SVI בתחום תקין).
- חלוקת הזרימה אחידה.
- ניטור יומי של:
- TSS
- MLSS
- SVI
- גובה בוצה.
- תיעוד מלא של תקלות ותיקון.

הרצה ומבחן קבלה - משאבות לכל הסוגים

בדיקות מכניות

- בדיקת שלמות כללית – אין פגמים חיצוניים, סדקים או קורוזיה.
- סיבוב חופשי של האימפלר (ללא חיכוך או רעשים חריגים).
- בדיקת אטמים מכניים (Mechanical Seal).
- בדיקת מיסבים (Bearings) – חופש, רעש, רעידות, חימום.
- בדיקת כבל חשמל ואטימות כניסת הכבל.

בדיקות חשמליות

- מדידת התנגדות בידוד (Megger).
- בדיקת הארקה.
- בדיקת רציפות ליפופים.
- בדיקת כיוון סיבוב המנוע.
- בדיקת זרם עבודה והשוואה לערכים נומינליים.

בדיקות הידראוליות (בדיקת ביצועים)

מתבצעות על מתקן בדיקה או באתר:

- ספיקה (Q) מול גובה הרמה (H).
- בדיקת נקודות עבודה (Duty Point).
- בדיקת נצילות (Efficiency).
- בדיקת NPSH (אם רלוונטי).
- בדיקת רעידות ורעש בזמן עבודה.

בדיקות תרמיות והגנות

- בדיקת חיישני טמפרטורה במנוע.
- בדיקת הגנות תרמיות (Thermal overload).
- בדיקת חיישן חדירת מים (Leak detector).
- בדיקת חיישן לחות בתא שמן (אם קיים).

בדיקות אטימות

- בדיקת אטימות מלאה (IP68 בדרך כלל).
- בדיקת לחץ לתא מנוע ותא שמן.
- בדיקת חדירת נוזלים.

בדיקות מסמכים והתאמה למפרט

- התאמה למפרט הטכני ולדרישות ההזמנה.
- בדיקת תעודות יצרן.
- עקומות ביצועים מאושרות.
- אישורי תקנים (למשל CE, ISO).

בדיקת הפעלה (Commissioning)

- הפעלה בפועל בבור ביוב (למשאבות טבולות).
- בדיקת עבודה עם מצופים / מערכת בקרה (למשאבות טבולות).
- בדיקת התנעות וכיבויים.
- בדיקת עבודה בתנאי עומס אמיתיים.

הרצה ומבחני קבלה - טיפול השלישוני

- הטיפול השלישוני כולל את המרכיבים הבאים:
- תוספת מסננים גרביטציוניים.
- חיטוי באמצעות מערכת UV.

הרצת מכלול הטיפול השלישוני תבוצע כדלהלן:
בתום כל אחד מהשלבים המתוארים להלן, יוגשו למפקח מסמכים חתומים, המעידים על הצלחת השלב. המעבר לשלב הבא, מותנה באישור המפקח.

סינון גרביטציוני

- בדיקת אטימות הידראולית של כל מיכלי הבטון של המסננים ותא מגע, כמתואר לעיל.
- הרכבת תומך המצע: UNDERDRAIN או רצפת תמיכה. עבודה זו תבוצע בנוכחות נציג היצרן.
- מילוי מים ובדיקות תומך המצע באמצעות אוויר דחוס: יש לבדוק בעיקר את אחידות פיזור האוויר בכל שטח המסנן.
- אספקת ומילוי המסננים במצעי הסינון.
- ביצוע שטיפות וניקוי המצעים.
- הזרמת מים לסינון דרך המסנן.
- בדיקת כל המכשור המותקן במסננים.
- בדיקות לביצועי המערכות לשטיפה הנגדית של המצעים: קבלת ספיקות דרושות לאוויר ומים וכן אחידות הפיזור שלהם על פני כל המצע במסנן.
- בדיקות לביצוע מחזור רענון באופן אוטומטי, באמצעות הבקרה.
- הפעלה רצופה של מערכת הסינון בקולחים שניוניים וביצוע בדיקות איכות המים המסוננים:
- * בדיקת הורדת העכירות.
- * בדיקת הורדת הצח"ב.
- * בדיקת הורדת ריכוז המוצקים המרחפים.
- * בדיקת הורדת הטפילים.
- הפעלת מערכת החיטוי: ביצוע החיטוי בשתי נקודות ההזרקה – לפני מערכת הסינון ולאחריה.

התנאים העקרוניים לאישור המסננים הינם כדלקמן:

- א. המערכת בכללותה פעלה באופן רצוף למשך שבועיים רצופים ללא תקלה אחת.

- ב. איכות הקולחים השלישוניים למשך הבדיקה, לא תרד מזו המצויינת לגבי הערכים שנקבעו במסמכי המכרז.
- ג. כמות מי השטיפה לא תעלה על כ- 5.0 אחוז מכלל כמות המים העוברת דרך מערכת הסינון.

תקלה במערכת, תיחשב כאשר אחד מהמרכיבים האלקטרו מכאניים הקשורים למערכת הטיפול (משאבות, מפוחים, מגופים פניאומאטיים וחשמליים, לוחות חשמל וכיוצא בזה), מופסקים לפרק זמן שמעל לשעתיים. בכל מקרה, באם מרכיב יכנס יותר מ- 4 פעמים לתקלה לפרק זמן של פחות משעתיים, הדבר יחשב כתקלה. המפחק יחליט לגבי כל הפסקה, האם ההרצה יכולה להימשך, או יש להתחילה מחדש.

אחת ליום (7 ימים בשבוע) תיבדק איכות הקולחים השלישוניים באמצעות דוגם אוטומטי (דיגום מורכב לפי ספיקה).

מערכת UV

חלק א' - דרישות משרד הבריאות

מס'	1. מידע נדרש מהסקאדה	סטטוס ביצוע
1	ספיקה	
2	עכירות	
3	/תקלה)ON/OFFסטטוס כל בנק (	
4	/תקלה)ON/OFFסטטוס כל מנורה (	
5	לראקטורON/OFFמספר מצטבר של מחזורי	
6	גובה הנוזל בריאקטור	
7	הצגת נתונים היסטורים של המערכת והפקת דוח חודשי של התוצאות לפי דקת: ספיקה עכירות, UVT, סטטוס כל ריאקטור, מנת UV וציון מצבי מחוץ לטווח מותר, מצב מגופים	
8	תפעולי בגלוי נפרד לכל בנקUVIעוצמת	
9	UVT	
10	למידת גיל המנורה בשעות תוך חישוב עוצמת UVמונה נפרד לכל נורת דעיכה צפויה	
11	מונה למספר הצתות לכל מנורה וחישובי גיל המנורה מותאם	
12	וצריכת אנרגיה מצטברת לכלל UVצריכת אנרגיה רגעית לכל נורה מערכת החיטוי	

מס'	2. דרישות ממערכת התראות :	סטטוס ביצוע
1	כאשר נורה אינה פועלת	
2	מתחת לערך הסף הנקבע ע"י היצרןUVIבירידה בעוצמת המנורה	
3	עלייה בערכי העכירות מעל ערך סף	
4	התפעולי יורדת מתחת לערך הסףUVכאשר מנת ה-	
5	כאשר מספר שעות עבודת המנורה עובר ערך סף	
6	יורד מתחת לערך מינימלי (55%)UVTכאשר ה--	
7	כאשר הספיקה הנכנסת למתקן חורגת מערך סף שנקבע מראש	
8	כאשר גובה המים בריאקטור נופל מתחת לנקודה שנקבע מראש	
9	כשל מכאני במנגנון הניקוי	

מס'	5. תוכנית ניטור נדרשת לתקופת הרצה של 3 חודשים :
-----	---

10. הרצה ותוכנית ניטור

דרישות להרצה טרם הסמכת המתקן ע"י הרגולטור: תקופת ההרצה תימשך לפחות 3 חודשי עבודה בה תיבדק עמידה במדדי העבודה המאושרים ותכלול בדיקות בהתאם לתוכנית הניטור המפורטת בטבלה 2.

טבלה 2 תכנית הניטור*

תחום	פרמטר למדידה	נקודת הדיגום	בתקופת ההרצה	בתפעול קבוע
בקטריולוגיה*	TC, FC, EC	בכניסה וביציאה	פעמים בשבוע	לפני ואחרי חיטוי פעמיים בשבוע ל-FC בלבד
	בקטריופאג' MS-2**	בכניסה וביציאה	פעם אחת	בהתאם להנחיות רשות הבריאות
כימיה (בנוסף למיכשור on line)	T.S.S, עכירות, UVT במעבדה	בכניסה למתקן	פעמיים בשבוע	פעם בשבוע

* כל הבדיקות תעשנה במעבדה המוכרת על ידי משרד הבריאות.

** תיבדק אפשרות לבדיקת יעילות קטילת הבקטריופאג' MS-2 בהליך מבוקר הכולל הוספתו למתקן הטיפול בקולחים. בתאום עם לשכת הבריאות המחוזית.

חלק ב' – דרישות המתכנן

מס' _	1. דרישות מסירה	סטטוס ביצוע
1	דו"ח הפעלה ראשונית (בדיקת קולחים) - ראה סעיף 3	
2	תוכנית תחזוקה (ספר מתקן)	
3	הדרכת אנשי המט"ש	
4	תעודות כיול לכל המערכות (אישורים)	
5	אחריות ספק / יצרן (אישור התקנה)	

מס' _	2. מבחן קבלה מכאני	סטטוס ביצוע
1	יש לבצע בדיקה מכנית של מערכת שלילת נורות	
2	יש לבצע בדיקה למערכת שטיפת הנורות	
3	בדיקת ממשק משתמש, הצגת ערכים HMI/PLC יש לבצע בקרת מערכת תקינה, תצוגה פיזית	
4	תפקוד נורות הדלקה כיבוי, מדידת זרם	
5	התראות, יש לבצע הדמיה של תקלות, כגון זרם יתר, תקלה בנורות, תקלה במגלש וכד'	

מס' _	3. דוח הפעלה ראשונית	סטטוס ביצוע
	תדירות הבדיקות: 4 פעמים בשבוע במשך חודש ימים	
1	לצורך ספירת UV לקיחת דגימת (בבקבוק) קולחים בכניסה וביציאה מתעלת ה קולי צואתי.	
2	בכניסה לתעלה, עכירות, UVT במהלך לקיחת הדגימות יש לבצע קריאות ערך, הספק חשמלי, מספר מנורות בפעולה בכל בנק מנורות UV ערך מנת	
3	בנוסף יש לקחת דגימה ולבצע את כל הבדיקות הנ"ל בספיקה של משאבה אחת בפעולה ושל שלוש משאבות בפעולה.	
4	הכנת דו"ח מסכם לאחר קבלת תוצאות מהדגימות שנלקחו.	
5	רק לאחר מילוי כל הדרישות עמידה בתנאי החוזה תאושר המערכת ע"י מזמין העבודה.	

הרצה ומבחן קבלה למערכת הטיפול בבוצה
הרצת מערכת הטיפול בבוצה תבוצע חודש לאחר הפעלת המכון ותכלול את המרכיבים הבאים:
אגני יצוב אירוביים ליצוב הבוצה, וסחיטת הבוצה ומערכת הזרקת פולימרים ליחידות ההסמכה והסחיטה.

המערכת תופעל למשך שבוע ימים. בסוף תקופת ההפעלה, למשך 8 שעות ביום.

התנאים העיקריים לאישור המערכת הינם:

- המערכת בכללותה תפעל באופן רצוף למשך 8 שעות ביממה למשך שבוע ללא תקלה אחת.
- ריכוז הבוצה בכניסה לסחיטה בהתאם לנתוני התכן הצנטריפוגה.
- ריכוז הבוצה הסחוטה יהיה לפחות 20%.
- ספיקת הצנטריפוגה תהיה בהתאם לדרישות התכן לפחות.

תקלה משמעותה: השבתה של אחד המרכיבים האלקטרו מכניים הקשורים למערכת הטיפול (מערכת הפולימרים, מערבלים, מפוחים, מערכת סחיטה, מגופים חשמליים, משאבות, לוחות חשמל וכיוצא בזה) למשך יותר משעתיים. בכל מקרה אם יהיה מרכיב הנכנס יותר מ- 4 פעמים לתקלה הנמשכת פחות משעתיים הדבר יחשב כתקלה.

הקבלן לא יבוא בתביעה כספית בגין פיצול ההרצות בין הרצה במים/שפכים לבין הרצת מערכת הטיפול בבוצה, ועליו לקחת זאת בחשבון בעת הגשת מסמכי המכרז.

הרצה ומבחני קבלה לצנטריפוגה (Centrifuge) לסחיטת בוצה

בדיקות מכניות וציוד – צנטריפוגה

- בדיקת התקנה לפי שרטוטים.
- עיגון תקין למשטח.
- איזון (Alignment) של התוף והבורג.

תוף (Bowl) ובורג (Scroll)

- בדיקת שלמות מכנית.
- בדיקת שחיקה.
- בדיקת חופש סיבוב.

מנועים וממסרות

- בדיקת כיוון סיבוב.
- בדיקת צריכת זרם.
- בדיקת טמפרטורה בזמן עבודה.
- בדיקת מערכת הנעה (VFD/gearbox).
- בדיקת מפלסי שמן.
- בדיקת לחץ שמן (אם רלוונטי).
- בדיקת נזילות.

בדיקות חשמל ובקרה

- בדיקת לוחות חשמל.
- בדיקת חיישנים (רטט, טמפרטורה, מהירות).
- בדיקת הגנות (Overload, Emergency Stop).
- בדיקת מערכת בקרה (PLC/SCADA).
- בדיקת אזעקות והתראות.

בדיקות תפעול ללא עומס (Dry Run)

- הפעלה ללא הזנת בוצה.
- בדיקת רעידות ורעש.
- בדיקת יציבות מהירות סיבוב.
- בדיקת זמן האצה ועצירה.
- בדיקת אטימות.

בדיקות תפעול עם עומס (Wet Run)תנאי הזנה

- הזנת בוצה מייצגת.
- ספיקת בוצה לסחיטה בהתאם לדרישות תכן המכונה.
- מדידת ריכוז מוצקים נכנסים (DS%).

הוספת פולימר

- בדיקת מינון פולימר.
- אופטימיזציה לקבלת הפרדה מיטבית.

בדיקות ביצועים (Performance tests)אחוז מוצקים בעוגה (Cake dryness)

- יעד טיפוסי – לפחות 20% לבוצה ביולוגית.
- בדיקות מעבדה לאימות.

איכול הנוזל החוזר (Centrate)

- TSS.
- COD/BOD.
- עכירות.

נצילות תפיסת מוצקים (Solids capture)

- יעד : 95%.

ספיקה

- בדיקת ספיקה בפעול מול תכן.
- בדיקה במספר עומסים.

בדיקות יציבות

- בדיקת תגובה לשינויי עומס.
- בדיקת סתירות.
- בדיקת רעידות חריגות.
- בדיקת שחיקה מהירה.
- בדיקת השפעת מינון פולימר.

בדיקות תפעול שוטף

- בדיקת ניקוי עצמי (CIP אם קיים).
- בדיקת זמני תחזוקה.
- בדיקת קלות תפעול.

קריטריוני קבלה

הצנטרופוגה תתקבל אם :

- עומדת ביעד ייבוש (Dry solids).
- עומד בספיקת התכן של המכונה.
- צריכת פולימר לפי דרישות המכרז.
- עומדת בנצילות תפיסת מוצקים.
- איכות הנוזל החוזר תקינה.
- אין רעידות או תקלות מכניות.
- צריכת האנרגיה בתחום התכן.
- תפעול יציב לאורך זמן.

תקופת הרצה (Trial run)

- משך : 1-2 שבועות לפחות.
- ניטור יומי :
- % מוצקים בעוגה.
- TSS ב-Centrate.
- מינון פולימר.
- צריכת חשמל.
- תיעוד תקלות ופתרון.

411.7 גמר הפרויקטכללי

עם גמר כל העבודות במתקן וביצוע ההרצות וקבלת איכויות קולחים ובוצה על פי הנדרש במפרטים הטכניים, יספק הקבלן למפקח, את כל האישורים הנדרשים להלן.

להלן רשימת האישורים והמסמכים :

1. אישורים מהיצרנים ומהמפקח, על כך שכל הציוד סופק והופעל לשביעות רצון.
2. אישורים חתומים של כלל יצרני הציוד למשך תקופת אחריות של 24 חודשים מיום סיום הפרויקט.
3. אישורים על אספקת כל החלפים הדרושים, על פי בקשת מזמין.
4. אישורים על התחייבויות היצרנים והספק לאספקת כל החלפים הדרושים, לתקופה של 5 שנים לאחר תקופת האחריות, במחירים שנקבעו.
5. אישור על סיום תקופת הרצה וקבלת איכויות קולחים ובוצה הנדרשת, כולל הדרכה למפעילים הקבועים של המכון.

6. אישורים על כך שביצועי המכון הינם על פי המפרטים והדרישות ועל פי בדיקות ממעבדה חיצונית מאושרת.

7. אישורים והיתרים מכל הרשויות הרלוונטיות.

8. הגשת המסמכים הבאים :

- כל הספרות המקצועית של יצרני הציוד, כולל תפעול ותחזוקה ספר המפעל.
- אוגדן המתקן ספר תפעול ותחזוקה.
- תוכניות AS MADE (5 עותקים ובנוסף 3 תקליטורים).
- רשימת ספקים, יצרנים ונציגים, הקשורים לציוד שסופק.

אופני מדידה ותשלום

עבור הרצה ומסירה של כל הציוד האלקטרומכני כמתואר בפרק 411, ישולם לקבלן סכום חד פעמי כמחיר קומפלט.
עבור דמי בדיקות לא ישולם לקבלן בנפרד ואלו ישולמו ע"י מזמין העבודה ישירות למעבדה שתבחר על ידו.
המחיר כולל את כל ציוד המדידה הנדרש ואשר לא הותקן במבנה השונים, קרי, השלמת ציוד מדידה ע"י הקבלן שיפורק לאחר הבדיקות, כח אדם, דוחות למבחני הקבלה, לאחר סיום כל הבדיקות וההרצות אשר יאושרו ע"י מזמין העבודה, ישולם לקבלן.



תאגיד מי יבנה בע"מ
מכרז פומבי מס' 09/2026

מט"ש יבנה
הרחבת המט"ש לספיקה יומית 21,750 מק"י

כרך ד'
כתב כמויות

עבודות הנדסה אזרחית, התקנת ציוד אלקטרומכני
והרצה

אוקטובר 2026

רח' היוזמה 2, טירת הכרמל 3903202. מען למכתבים: ת.ד. 2013 טירת הכרמל 3912001
 Hayozma 2st. , Tirat Hacarmel. Mailing adress: P.O.B. 2013 Tirat Hacarmel
 טל': 04-8509595 Tel: 04-8509595 פקס: 04-8509596 Fax: e-mail: tlm@telem.co.il





תאגיד מי יבנה בע"מ
מכרז פומבי מס' 09/2026

מט"ש יבנה
הרחבת המט"ש לספיקה יומית 21,750 מק"י

כרך ה'
רשימת תוכניות ותוכניות

עבודות הנדסה אזרחית, התקנת ציוד אלקטרומכני
והרצה

אוקטובר 2026

רח' היוזמה 2, טירת הכרמל 3903202. מען למכתבים: ת.ד. 2013 טירת הכרמל 3912001
 Hayozma 2st. , Tirat Hacarmel. Mailing adress: P.O.B. 2013 Tirat Hacarmel
 טל': 04-8509595 Tel: 04-8509595 פקס: 04-8509596 Fax: e-mail: tlm@telem.co.il



תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
תוכנית תהליך - TEC					
2360-TECH-00-00	PFD תזרים תהליך -	0	15/05/2026	ללא קנ"מ	לעיון
2360-TECH-00-01	- נוזל P&ID תזרים תהליך -	0	15/05/2026	ללא קנ"מ	לעיון
2360-TECH-00-02	- בוצה P&ID תזרים תהליך -	0	15/05/2026	ללא קנ"מ	לעיון
2360-TECH-00-03	פרופיל הידראולי	0	15/05/2026	ללא קנ"מ	לעיון
תכניות פיתוח שטח ומבנים TEC					
2360-TECH-01-01	תכנית אתר	0	15/05/2026	1: 500	לעיון
2360-TECH-01-02	תכנית אתר	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-01-03	תכנית אתר	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-02-01	תכנית פיתוח שטח - תנוחה - גליון מס' 1	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-02-02	תכנית פיתוח שטח - תנוחה - גליון מס' 2	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-10-01	מתקן טיפול קדם - תוכנית וחתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-10-02	מתקן טיפול קדם - תוכנית וחתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-10-03	מתקן טיפול קדם - תוכנית וחתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-10-04	מתקן טיפול קדם - תוכנית וחתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-TECH-10-05	מתקן טיפול קדם-חזיתות	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-20-01	אגן אוורור-תנוחה	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-20-02	אגן אוורור-חתכים	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-20-03	אגן אוורור-חתכים	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-30.1_30.2-01	אגן שיקוע מס' 4 ומס' 5 -תנוחה	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-30.1_30.2-02	אגן שיקוע מס' 4 ו מס'5-חתך	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-30.1-01	אגן שיקוע מס'4-תנוחה, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	1: 25/1: 50	לעיון
2360-TECH-30.1-02	אגן שיקוע מס' 4 -חתך	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-30.2-01	אגן שיקוע מס' 5 -תנוחה, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	1: 25/1: 50	לעיון
2360-TECH-30.2-02	אגן שיקוע מס'5-חתך	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-30.3-01	אגן שיקוע - שוחת חלוקה- תוכנית , חתכים	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-30.4-01	אגן שיקוע - ת"ש לצופת- תוכנית , חתכים	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-40-01	מבנה תפעולי-מפוחים וחדרי חשמל - תנוחה וחתכים	0	15/05/2026	1: 100	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-TECH-40-02	מבנה תפעולי-מפוחים וחדרי חשמל -תוכנית גגות, חזיתות	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-40-03	מבנה תפעולי-מפוחים וחדרי חשמל -רשימות מסגרות	0	15/05/2026	1: 100	לעיון
2360-TECH-50-01	-תוכנית וחתכים WAS/RAS ת"ש	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-50-02	-חזיתות WAS/RAS ת"ש	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-60-01	מעכל בוצה -תוכנית	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-60-02	מעכל בוצה-חתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-70.1-01	מבנה טיפול בבוצה - החלפת צנטריפוגה קיימת - פירוקים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-70.1-02	מבנה טיפול בבוצה - החלפת צנטריפוגה קיימת	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-80.1-01	חדר חשמל- תוכנית, חתכים, חזיתות, ר.מסגרות	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-80.1-01	חדר חשמל- תוכנית, חתכים, חזיתות, ר.מסגרות	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-90-01	טיפול שלישוני-סינון גרביטציוני-תנוחה	0	15/05/2026	01: 50	לעיון
2360-TECH-90-02	טיפול שלישוני-סינון גרביטציוני-חתכים, פרטים	0	15/05/2026	1: 25/1: 50	לעיון
2360-TECH-100-01	, תא מגע ותחנת שאיבה. UV חיטוי - תעלות	0	15/05/2026	1: 100	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-TECH-110-01	ת"ש-תוכנית, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	1: 25/1: 50	לעיון
2360-TECH-120-01	ת"ש-תוכנית, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	1: 25/1: 50	לעיון
2360-TECH-130-01	מיכל אחסון בוצה-תוכנית וחתכים	0	15/05/2026	1: 50	לעיון
2360-TECH-140-10	תכנית עבודות עפר - שלב א'	0	15/05/2026	1: 200	לעיון
2360-TECH-140-11	תכנית עבודות עפר - שלב ב'	0	15/05/2026	1: 200	לעיון
2360-TECH-140-20	גליון פיתוח שטח - תנוחה	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-140-21	גליון פיתוח שטח - חתכים טיפוסיים	0	15/05/2026	1: 250	לעיון
2360-TECH-140-31	חתכים טיפוסיים לע"ע	0	15/05/2026	1: 20/1: 50/1: 200	לעיון
2360-TECH-140-32	גליון פרטי איטום	0	15/05/2026	משתנה	לעיון
2360-TECH-140-33	מתקן כניסה	0	15/05/2026	1: 20/1: 25/1: 100	לעיון
2360-TECH-140-34	מתקן גלישה	0	15/05/2026	1: 20/1: 25/1: 100	לעיון
2360-TECH-140-50	גליון חתכי רוחב	0	15/05/2026	1: 200	לעיון
תוכניות קונסטרוקציה CO					
2360-01-CO01	עבודות עפר-אתר מס' 1-תנוחה	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-01-CO02	עבודות עפר-אתר מס' 1-חתכים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-01-CO03	עבודות עפר-אתר מס' 2-תנוחה	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-01-CO04	עבודות עפר-אתר מס' 2-חתכים	0	15/05/2026	שונה	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-10-CO01	מתקן טיפול קדם-תכנית כלונסאות, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-10-CO02	מתקן טיפול קדם-תכנית במפלס $0.00=30.90$	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-10-CO03	מתקן טיפול קדם-תכנית תקרה במפלס $+4.25$ $+4.45$	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-10-CO04	מתקן טיפול קדם-תכנית תקרה במפלס $+4.25$ $+4.45$	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-10-CO05	מתקן טיפול קדם-תכנית גג במפלס $+10.05$	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-20-CO01	אגן אוורור-תכנית ריצפה- חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-20-CO02	אגן אוורור-תכנית תקרה- חתכים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-30.1-CO01	אגן שיקוע שינוני מס' 4- תכנית ריצפה- חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-30.2-CO01	אגן שיקוע שינוני מס' 5- תכנית ריצפה- חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-30.3-CO01	שוחת חלוקה- תכנית, חתכים, ברזל	0	15/05/2026	שונה	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-30.4-CO01	תחנת שאיבה לצופת- תכנית, חתכים, ברזל	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-40-CO01	מבנה מפוחים וחדר חשמל. תכנית ריצפה-חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-40-CO02	מבנה מפוחים- מבנה מס' 31. תכנית גג, חזיתות, פרטים, חתכים, זיון	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-50-CO01	- תכנית ריצפה במפלסים RAS/WAS ת"ש 28.40, 31.10- חתכים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-50-CO02	- תכנית גג- חזיתות RAS/WAS ת"ש	0	15/05/2026	שונה	לעיון
				שונה	
2360-60.1-CO01	מעכל בוצה מתוכנן-ריצפה במפלס 0.00 - טפסנות	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-60.1-CO02	מעכל בוצה מתוכנן-תקרה במפלס +6.20 מדרגות, חתכים, ברזל	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-80.1-CO01	חדר חשמל מס' 1- תכנית, חתכים, חזיתות	0	15/05/2026	שונה	לעיון

תוכנית מס'	תאור	מהדורה	תאריך	קנ"מ	סטטוס
2360-80.2-CO01	חדר חשמל מס' 2- תכנית, חתכים, חזיתות	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-90-CO01	הרחבת מתקן סינון-תכנית חתכים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-100-CO01	תכנית יסודות במפלס 16.00, 16.05	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-100-CO02	תכנית מפלס 19.66, 20.31 - תכנית ופרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-100-CO03	תכנית מפלס 22.66 - תכנית ופרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-100-CO04	חתכים כלליים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-110-CO01	תחנת שאיבה לקולחים פסולים-תכנית, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-120-CO01	תחנת שאיבה להזנת ראקטור קיים-תכנית, חתכים, פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-130-CO01	מיכל אחסון בוצה-תכנית, חתכים פרטים	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-140-CO01	מאגר חירום מתקן כניסה-תכנית, חתכים ברזל	0	15/05/2026	שונה	לעיון
2360-141-CO01	מאגר חירום מתקן גלישה- תכנית, חתכים, ברזל	0	15/05/2026	שונה	לעיון

נספח א'

הוראות התקנת ציוד יצרנים

נספח ב'

דו"ח גיאוטכני