

חלק 4 : מפרט מיוחד להקמה והרצה של מאגר הקולחים

4.0 מפרט ותיאור העבודה

4.0.1 תיאור העבודה

בכוונת מ.א. ערבה תיכונה להקים מאגר קולחים בנפח 20,000 מ"ק במטרה לנצל את קולחים המופקים ממת"ש חצבה כיום מערכת ניצול הקולחים מתבססת על על חיבור במקביל ל - 2 המקורות , תוך יצירת ניתוק אויר בין רשת המים המליחים למערכת. כאשר קיים קו (225Ø/12.5) מחיבור מקורות קרוב למתקן (כ - 190 m) עד למיכל בנפח של כ - 100 מ"ק, בסמיכות ומדרום לבריכת החימצון מילוי המיכל יהיה ע"י מגוף מצוף (דו- מצב). במטרה לשדרג את מערך ניצול הקולחים , יוקם מאגר קולחים בנפח 20,000 מ"ק , הכולל תחנת שאיבה וחדר חשמל בצמוד לתחנה.

העבודה תבוצע בהתאם לאמור ועל פי מפרט זה, מפרטים מיוחדים מצורפים (אם מצורפים), הוראות הבטיחות הנהוגים, שרטוטים מפרטים ותוכניות לביצוע, הוראות והנחיות המפקח, תקנות וחוקי מדינת ישראל ורשויות מקומיות.

4.0.2 מקום ביצוע העבודה

העבודה תבוצע בתחום מת"ש חצבה .

4.0.3 מטרת העבודה

הקמת מאגר איגום קולחין בנפח 20,000 מ"ק .

4.0.4 תכולת העבודה

עבודות חפירה ומילוי למפלסים מתוכננים תוך הידוק מבוקר לביצוע מאגר איגום בנפח 20,000 מ"ק.

הכנת עבודות תשתית לביצוע מתקנים בתווך בין בריכת החימצון והמאגר.

עבודות איטום למאגר ע"י יריעות איטום H.D.P.E בעובי 1.5 מ"מ.

תחנת שאיבה בצמוד מאגר האיגום.

אספקה והתקנה חדר חשמל יביל מאושר ח"י בצמוד לתחנת השאיבה

השלמת עבודות פיתוח מסביב למת"ש וביצוע הנחת צנרת חלוקה והזנות.

4.0.5 יומן עבודה

א. הקבלן ינהל יומן עבודה דיגיטלי עם חתימה דיגיטלית באחריותו ועל חשבונו ללא תוספת תשלום, לרבות פתיחת 4 משתמשים נוספים אחד לפיקוח, אחד למנהל ואחד למזמין. המנהל והקבלן ירשמו ביומן את הוראותיהם והערותיהם. ביומן ירשמו גם העניינים הבאים:

1. פירוט העבודות שנעשו;
2. ציון כל גורם העלול להשפיע או שהשפיע על התקדמות העבודה;
3. מספר העובדים המועסקים בעבודה לסוגיהם;
4. החומרים שהובאו לשטח העבודה לרבות פירוט ככל ניתן של טיבם וכמויותיהם;
5. הציוד המכאני המועסק בביצוע התשתיות;
6. תנאי מזג האוויר השוררים במקום התשתיות;
7. העבודות שבוצעו במשך היום, בציון מקומן בבניין;
8. הוראות שוטפות ותוספות בביצוע העבודה או שינויים;
9. אישור המנהל או הסתייגותו ביחס לאופן הביצוע של כל עבודה או של איכות החומרים, טיבם וכמויותיהם;
10. אישור המנהל לגבי כל שלב שביצע והסתיים ושנבדק.
11. ביומן העבודה ירשם לו"ז ברור לביצוע.
12. אירועי ומפגעי בטיחות שהתגלו במהלך העבודה.
13. התייחסות המפקח לאיכות החומרים המסופקים ולטיב העבודה המבוצעת.
14. רישום של ימי עבודה לעבודות חריגות.

15. במדור מיוחד ובאופן בולט: הוראות ודרישות המפקח אם הוא בחר בדרך זו במקום שליחת מכתב מיוחד.

16. פרטי העבודה היומית שאושרה מראש ובכתב על ידי המפקח. חשבוניות בעד עבודות יומיות ייעשו רק לפי הרשום ביומן.

17. כל דבר אשר לדעת הקבלן יש בו כדי לשקף את המצב העובדתי במהלך ביצוע התשתיות.

ב. רישומי והוראות המנהל ביומן יחייבו את הקבלן. באם תוך 3 ימים לא יסתייג מהם הקבלן ע"י הודעה בכתב למנהל, יחשב הקבלן כמסכים להוראות ולרישומים הנ"ל. רישומי הקבלן לא יחייבו את המועצה אלא אם חתם המנהל בצידם. היומן ייחתם מדי יום ביומו ע"י המנהל והקבלן. העתק חתום מהיומן יימסר הן למנהל והן לקבלן והם רשאים להסתייג מכל פרט מהפרטים הרשומים בו.

ג. רישומים של המנהל ביומן, פרט לאלה שהקבלן מסתייג מהם בכפוף לס"ק ב' לעיל ישמשו כראיה בין הצדדים על העובדות הכלולות בהם אולם לא ישמשו לכשעצמם עילה לדרישת כל תשלום או תביעה על פי החוזה. הסמכויות הנזכרות בסעיף זה באות להוסיף על סמכויות המנהל בחוזה זה ולא לגרוע מהן.

ד. יומן העבודה ייחתם כל יום ע"י הקבלן או מנהל העבודה מטעמו וע"י המפקח על פי הצורך.

ה. רשאי המפקח לרשום ביומן העבודה הוראות שניתנו לקבלן, הסתייגויות והערות בדבר מהלך ביצוע התשתיות, וכן כל דבר אחר שלדעת המפקח יש בו כדי לשקף את המצב העובדתי במהלך ביצוע התשתיות, בציון תאריך הרישום. הקבלן או בא-כוחו המוסמך רשאי לרשום ביומן את הערותיו בקשר לביצוע התשתיות, בציון תאריך רישומו, אולם רישום כלשהו ביומן דרישה של הקבלן לתשלום כלשהו על ידי המזמין- לא יהיה תוקף לדרישה והיא לא תיחשב כמאושרת אלא אם אישר אותה במפורש המנהל בחתימתו באותו יומן.

ו. כל דף של יומן העבודה ייחתם, בתום הרישום בו, על ידי הקבלן או בא-כוחו המוסמך, ולאחר מכן על ידי המפקח.

ז. העתק חתום מרישומי המפקח ביומן יימסר לקבלן או לבא-כוחו המוסמך אשר רשאי להסתייג מכל פרט הרשום בו, תוך 7 ימים ממסירת ההעתק כאמור, על ידי מסירת הודעה בכתב למפקח. דבר הסתייגותו של הקבלן יירשם ביומן. לא הודיע

הקבלן או בא כוחו המוסמך על הסתייגות כאמור, רואים כאילו אישרו הצדדים את נכונות הפרטים הרשומים ביומן.

ח. הרישומים ביומן, פרט לאלה שהקבלן או בא-כוחו המוסמך הסתייג מהם, ובכפוף לסיפא של סעיף קטן (2), ישמשו כראיה בין הצדדים על העובדות הכלולות בהם.

ט. אם חלק מהעבודות על-פי החוזה מבוצעות במפעלים, ינוהל במפעלים יומן עבודה נפרד בו ירשום הקבלן או בא-כוחו המוסמך מידי פעם את מצב התקדמות העבודה, בציון תאריך הרישום. שאר הרישומים ביומן לגבי העבודה המבוצעת במפעלים יהיו, בשינויים המחויבים. למניעת ספקות, כל מכתב ו/או תרשומת שהוציא המפקח לקבלן ו/או למי מטעמו מעבר למפורט ביומן העבודה, מהווה תכתובת מחייבת לניהול יומן עבודה ועל הקבלן לצרף תכתובת זו כחלק מיומן העבודה כאמור.

4.0.6 בקרת איכות

א. הקבלן יפעיל בפרויקט מערכת בקרת איכות שתפקידה יהיה להבטיח את איכות הביצוע בפרויקט. מערכת בקרת האיכות של הקבלן תעקוב ותבדוק את מימושם של כל סעיפי החוזה (כולל התוכניות והמפרטים) על-ידי הקבלן עצמו, על-ידי קבלני המשנה (ככל שיאושרו) ועל-ידי הספקים.

ב. המזמין רשאי להפעיל מערכת הבטחת איכות שתשמש לבקרה ואישור של פעילויות מערכת בקרת האיכות של הקבלן. למזמין הזכות להפוך את מערכת הבטחת האיכות שלו למערכת בקרת האיכות של הפרויקט, על חשבון הקבלן, במידה ומערכת בקרת האיכות של הקבלן לא תהיה לשביעות רצונו של המפקח. עם החתימה על חוזה זה הקבלן ימנה צוות בקרת איכות ייעודית לפרויקט בהתאם לדרישות המפורטות בחוזה, ובראשו יעמוד מנהל העבודה כמשמעותו בסעיף א' לעיל. במסגרת תוכנית בקרת האיכות של הקבלן ימנה בקר איכות לכל תחום עבודה (כגון, אך לא רק, עבודות הנדסה אזרחית; צנרת; בטיחות).

ג. תוך 5 (חמשה) יום ממועד קבלת צו התחלת עבודה, יגיש הקבלן למפקח את תוכנית בקרת האיכות המיועדת לפרויקט ואת המבנה הארגוני של מערכת בקרת האיכות. הקבלן לא יפעיל את מערכת בקרת האיכות מטעמו עד לאחר אישורו הסופי של המפקח שיינתן בכתב. למען הסר ספק, אישור המפקח את תוכנית בקרת האיכות אינו מהווה אישור סופי להפעלת המערכת בפרויקט.

ד. תוכנית בקרת האיכות תכלול בין היתר את נהלי בקרת האיכות, טפסי התיוג

לעבודות השונות לפי שלבי הביצוע, הגורם המאשר מעבר משלב לשלב, הבדיקות הנדרשות, נוהל הזמנת הבדיקות והמעקב אחר תוצאות הבדיקות, נוהל מעקב אחר קבלת תוכניות מהמזמין כולל עדכונים והנחיות ומסירת תוכניות מעודכנות וההנחיות לספקים, לקבלני המשנה ולעובדים, נוהל הוצאת אי התאמות והטיפול בהם, נוהל אישור תכנון ביצוע לפי הצורך, נוהל אישור ספקים וקבלנים, אישור ציוד וחומרים הנדרשים להתקנה בפרויקט, נוהל בקרת איכות ובדיקות חומרים ועבודות שמבוצעים אצל ספקים, נוהל אישור דוגמאות ביצוע לעבודות השונות (קטעי ניסוי) ואת המבנה הארגוני של מערכת בקרת האיכות.

ה. ככל שיתחיל הקבלן בביצוע העבודות בפרויקט ללא מערכת בקרת איכות שלו, המאושרת ע"י המפקח, רשאי המזמין להפעיל מערכת בקרת איכות מטעמו ועל חשבונו של הקבלן. המזמין ינכה סכום בשיעור של 5% (חמישה אחוזים), מסכום החשבון הסופי, כהגדרתו להלן, בגין הפעלת מערכת בקרת איכות על ידו כאמור וזאת בנוסף לעלות מערכת בקרת האיכות כפי שתשולם על ידי המזמין. עבודות שתבוצענה ללא בקרת איכות ו/או ללא ביצוע הבדיקות הנדרשות לא תתקבלנה ולא יראו אותן כמושלמות. כמו כן מובהר בזאת כי בכל יום שבו יחסר מנהל בקרת האיכות ו/או בקר מצוות בקרת האיכות, יהיה רשאי המזמין לקנוס את הקבלן בסך של 5,000 ₪ ליום, ולקזז סכום זה מכל סכום שיגיע לקבלן

ו. מערכת בקרת האיכות תעביר לפיקוח דו"ח אי התאמה בכל מקרה בו היא מגלה כי ישנה בעיה בביצוע או בבדיקות או בתכנון. דו"חות אי התאמות ירוכזו ע"י מנהל מערכת בקרת האיכות וימוספרו במספור רציף. בדו"ח אי התאמה יופיע תיאור הבעיה, במידת האפשר צילום, פירוט השלבים שעלולים להיפגע עקב בעיה זו, האם נדרשת עצירת ביצוע עבודות הנ"ל עד לפתרון אי התאמה וכן הגורם הנדרש לפתור את אי התאמה. דו"חות אי התאמות יועברו למנהל והקבלן נדרש לסגור את דו"ח אי התאמה עד 4 ימים ממועד פתיחתו, אלא אם כן קיבל אישור בכתב מהמנהל לסגירת דו"ח אי התאמה במועד מאוחר יותר. המנהל רשאי לעכב או לקזז מחשבונות הקבלן בגין עבודות שבוצעו ככל שאי התאמות לא תסגרנה במועד הנדרש.

ז. אחת לחודש או לפי דרישה אחרת של הפיקוח יעביר הקבלן דו"ח בקרת איכות חודשי שיוכן ע"י מנהל מערכת בקרת האיכות ובו ירוכזו כל העבודות והבדיקות שבוצעו ואי התאמות עד לאותו מועד בכל המקצועות. לא ישולם תשלום ביניים ללא העברת הדוח. מובהר בזאת כי דו"ח איכות חודשי יהיה תנאי לאישור כל חשבון ביניים.

ח. מבלי לגרוע מסמכויות המזמין כאמור בסעיף ז' לעיל, למזמין שמורה הזכות במסגרת הבטחת האיכות להפעיל מעבדה מטעמו ועל חשבון הקבלן שיקוזז מהחשבון לבדיקות מדגמיות בכל תחום ע"פ שיקול דעתו. הקבלן מתחייב לסייע להשלמה ולביצוע כל הבדיקות שייערכו.

ט. סעיף 4.0.6 על תתי סעיפיו הינו סעיף יסודי שהפרתו, או הפרת איזה מתתי סעיפיו, תהווה הפרה יסודית של חוזה זה.

1. עבודות עפר, סלילה ופיתוח

1.1. סימון

סימון מאגר האיגום לקראת ביצוע ייעשה ע"י מודד מוסמך הסימון יכול:

1. רגל חיצונית ופנימית של הסוללות
2. סימון דרך השירות העליונה בהיקף הבריכות .
3. פריסת יתידות תוך סימון עומק החפירה בכל יתד שבאיזור החפירה של הבריכות. חפירה באדום מילוי בכחול.
4. הבטחת שמירה על יתידות מספיק כדי לאפשר חידוש הרשת בזמן ביצוע ולאחר השלמת ביצוע האגם. אלה תשתמשנה כנקודות אחוז הקשורות לנקודות קבע.
5. הוצאות כל היתדות אשר בין הרגל החיצונית של הסוללה לקו "האפס" ובכלל, כל היתידות שמחוץ לתחום הבריכות .

1.2. כללי

1. בכל יום עבודה ידאג הקבלן לגדר באופן בטיחותי ולהאיר את אתר העבודה , הכל לפי הנחיות משרד העבודה. הנ"ל כלול בהצעת הקבלן.
2. קרקעית החפירה לפני ביצוע עבודות מילוי או יציקה טעונה אישורו של המפקח. במקרה והחפירה תוצא לפעול בעומק העולה על הנדרש , יהיה על הקבלן לבצע את היסוד בעומק החפור ותוספת החומר והעבודה שתיגרם עקב כך תהיה על חשבון הקבלן. בכל מקרה, על הקבלן יהיה לבצע את כל העבודות הנוספות על פי הנחיות הפיקוח בשטח ללא כל תשלום נוסף.
3. הקבלן יהיה אחראי לשלמות החפירות במשך כל תקופת עבודתו , במקרה של מפולת יידרש הקבלן לחפור מחדש, וכן לתקן על חשבונו כל נזק העלול להיגרם כתוצאה מהמפולת כאמור.
4. דיפון וסימוך לצידי החפירה לשם תמיכה יבוצעו בחפירות בהתאם לכל כללי הבטיחות. העבודה תבוצע ע"י הקבלן ועל אחריותו ועל חשבונו וללא כל ערעור מצידו.
5. העברת אדמה החפורה ממקום למקום לא תעשה אלא לפי הוראות בכתב מאת

המפקח, אשר יקבע בכל מקרה ומקרה איזו אדמה או איזה חלק ממנה יש לנצל במקום ואיזה יש להעביר למקומות אחרים, לאן להעבירה ולאיזה מרחק.

1.3. עבודות עפר לבריכות

1.3.1 עבודות חפירה

החפירה תבוצע לפי תוכניות ועל פי המפלסים המתוכננים.

- א. עודפי האדמה החפורה תפוזר בתחום האתר ומסביב תוך יצירת שיפוע רציף ומנוקז .
- ב. החפירה תבוצע במדרגות או בשיפוע מינימאלי 1:4 בצורה מושלמת ולרמת הצפיפות האופטימאלית.
- ג. החפירה/חציבה תעשה בכלים מכניים ו/או בעבודות ידיים לפי צורך הנסיבות: למידות, מפרטים, ולשיפועים הנדרשים כמצויין בתכניות.
- ד. ציוד החפירה בו ישתמש הקבלן יהיה בהתאם לני"ל. **בחירת הכלים טעונה אישור המפקח.** הציוד להידוק קרקעית החפירה, בטרם ביצוע המבנה, ו/או המילוי החוזר שבסמוך למבנה יהיה רגלי כבש ויברציוניים 15 טון לפחות .

1.3.2 רטיבות העפר

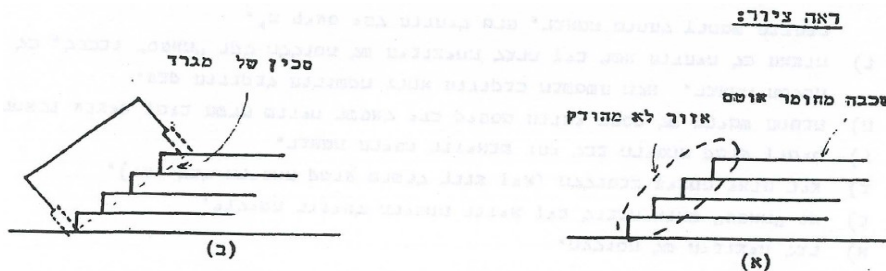
- א. הסטיה המותרת של רטיבות העפר המיועד למילוי לאגם, לא תעלה על 2% מהרטיבות המירבית, כפי שנקבעה לפי סטדנרט פרוקטור.
- ב. במקרה שהרטיבות הטבעית של העפר בת הביצוע פחותה יותר מ- 2% מזו שעל פי בדיקת הפרוקטור, יש להשקות את אדמת המילוי אך בבורות השאלה, השקיית שטח המילוי אינה מבטיחה פיזור טוב של הרטיבות, וניתנת לכן לביצוע רק ע"י השקייה עודפת במקצת והמתנה של יומיים לפני המשך המילוי .

1.3.3 דפנות הסוללה

- א. הסוללה נבנת משכבות מהודקות היטב, תוך חיתוך הדופן הפנימית (כלפי המים). כדי לקבל את השיפוע המתוכנן, יש לבצע את החיתוך כל פעם

שהסוללה מתרוממת כ- 50 ס"מ. חיתוך הסוללה מאפשר סילוק העפר הלא מהודק. כדי לבצע הידוק " חיתוך", יש לבנות את הסוללה בשיפוע תלול יותר במקצת (מ- 1:4 ל- 1:3.5), מהמתוכנן ולהחזירו לשיפוע המתוכנן ע"י "החיתוך".

ב. רוחב מדרגה יהיה לפי רוחב כלי מילוי והידוק (הרוחב מביניהם) + 25 ס"מ לפחות .



1.3.4 קשר בין השכבות

א. יש לדאוג לקשר בין השכבות הקרקע כדי למנוע סכנה של חלחול אופקי דרך השכבות, כאשר פני הקרקע מתיבשים עקב הפסקת העבודה. אז נעשים חלקים עקב נסיעה של הכלים להובלת עפר, יש לטפל כדלקמן:

- חרישת השכבה העליונה החלקה.
- הרטבת השכבה.

הידוק ע"י רגלי כבש ויברציוניים באם גם לעזור לחיבור בין השכבות נוסף להידוק עצמו .

ב. בכל מקום בו יש להדק את קרקעית החפירה או המילוי היטב, הכוונה הידוק וכבישה בתחום 2% מהרטיבות האופטימלית להשגת צפיפות העולה על 98% מהצפיפות המרבית כפי שנקבעה בניסוי מעבדתי בשיטת מודיפייד א.א.ש.ו.

ג. אדמת המילוי תהיה אדמה מובחרת שהופקה בחפירה, ובהעדרה אדמה מתאימה שהופקה ממחפורת השאלה. בכל מקרה לא יכיל החומר למילוי: אבנים, גושי חומר מגובשים, ופסולת אורגנית .

- ד. עודפי האדמה שנחפרה או אדמה שנפלסה למילוי חוזר כשכבת איטום ו/או פסולת יורחקו מהאתר למקום שיאושר ע"י המפקח.
- ה. המילוי החוזר בצידי המבנה יבוצע רק לאחר אישור המפקח וייעשה בשכבות עוביין לאחר ההידוק יהיה 20 ס"מ .
- ו. המצע לתאים יבוצע ממצע סוג א-א , בתאים יצוקים באתר תבוצע מעל המצע הנ"ל שכבת בטון רזה בעובי 5 ס"מ, הכל כמפורט בתכניות .

1.4. עבודות עפר לקווים

א. החפירה/חציבה תעשה בכלים מכניים או בעבודת ידיים, לפי הצורך והנסיבות. ייצוב הקרקעית יעשה בדיוק של $2 \pm$ ס"מ, והדפנות $5 \pm$ ס"מ.

ב. ציוד החפירה לתעלות יהיה מחפרון עם כף ברוחב מינימלי של 60 ס"מ.

עומק החפירה יבוצע לעומקים המתוכננים, לחתכים האורכיים, בתוספת החפירה הנדרשת לביצוע מצע (ריפוד) של חול.

ב- 1.50 מ' התחתונים של החפירה יהיה רוחב החפירה 80 - 60 ס"מ נתון לשיקולי הקבלן, וזאת בעומק חפירה של עד 2.50 מ'. מעל עומק של 2.50 מ' יהיה הרוחב 80 ס"מ.

קירות החפירה יהיו אנכיים עד לעומק 1.50 מ' מתחתית החפירה.

בעומקים העולים על 1.50 מ', החפירה עד לפני הקרקע מעבר לדפנות האנכיים, תבוצע ע"י ובאחריות הקבלן בשיפועים שיבטיחו יציבות מושלמת ומוחלטת של הקרקע בפני התמוטטות, ובמידת הצורך יבצע על אחריותו הקבלן דיפון ללא כל תמורה נוספת, והיא תיכלל מראש בהצעת הקבלן.

בתחום שמורת הכביש ובסמוך למבנים (מרחק הקטן מ- 3 פעמים עומק החפירה), באחריות הקבלן להגן על החפירה ע"י דיפון בעומקים מעל הנקוב לעיל מאחר ולא תותר הריסת כביש ו/או אבן שפה ליצירת שפועים. כל הוצאות הדיפון של הדפנות יהיו ע"י הקבלן וייכללו בהצעת הקבלן ללא כל תוספת תשלום.

הקבלן ינקוט בכל כללי הזהירות והבטיחות הנדרשים כחוק ולפי שיקול דעתו להבטחת שלומם של העובדים המתפקדים בתוך התעלות שנחפרו.

כל אירוע ו/או תאונה תהיה באחריותו המלאה, המוחלטת והבלעדית של הקבלן והוא בלעדית ישא בכל התוצאות.

מבלי לגרוע מהאמור לעיל ובנוסף, בעומקים מעל 1.50 מ', הקבלן מחוייב לערום את האדמה שנחפרה במרחק מינימלי הזהה לעומק החפירה באותה נקודה ולהקפיד לצמצם למינימום את תנועת הכלים המכניים ו/או רכב אחר בסמוך לדופן התעלה.

ג. מצע לריפוד תחתית התעלה כאשר יידרש הדבר בהתאם לתכניות, לכתב הכמויות ו/או להוראות המפקח ייעשה בחול נקי או חומר גרנולרי אחר ללא אבנים ורגבים, שיאושר ע"י המפקח. הריפוד יהודק היטב וייושר לגבהים הנדרשים כך שיווצר מצע חזק ויציב להנחת הצינורות.

עובי הריפוד כמצויין בתכניות, בכתבי הכמויות או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 20 ס"מ. הריפוד יהיה לכל רוחב התעלה ועד מחצית קוטר הצינור.

ד. עטיפה סביב הצינור, כאשר יידרש הדבר בהתאם לתכניות, לכתב הכמויות, ו/או להוראות המפקח ייעשה בחומר זהה לנדרש בסעיף ג' לעיל. העטיפה תונח באופן שיווצר מגע לכל היקף ואורך הצינור ותהודק היטב. עובי העטיפה יהיה כמצויין בתכניות, בכתב הכמויות ו/או לפי הוראות המפקח, אולם לא פחות מאשר 20 ס"מ מעל קודקוד הצינור ולכל רוחב התעלה.

פיזור שכבות החול עד לגב הצינור והידוקן ייעשה במקביל משני צדדי הצינור כדי למנוע כל לחץ צדדי בלתי שווה על הצינור.

ה. ציוד ההידוק לכסויי התעלות יהיה:

1. פלטה ויברציונית במשקל 100 ק"ג לפחות עם לוח במידות 50/50 ס"מ ומספר תנודות של לפחות 2000 לדקה.

2. מהדק "צפרדעי", "קובר" וכו'.

הכלים טעונים אישור המפקח.

ו. חפירה בעבודת ידיים

במקומות מוגבלים בהם יהיה מעבר כלי חפירה מכניים בלתי אפשרי, או שהשימוש בכלים מכניים יהיה בלתי מעשי או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא תבוצע חפירת

התעלה בעבודת ידיים.

כל הדרישות המפורטות מעלה לגבי חפירה באדמה רגילה יחולו גם על חפירת התעלה בעבודת ידיים.

1.5. הנחת קווים מתחת כבישים, מדרכות, ודרכי מצע

1.5.1 כללי

א. העבודה תבוצע באופן כזה שתימנע ככל האפשר הפרעה לתנועה.

ב. באם לפי דרישות, יתקין הקבלן דרך עוקפת לשביעות רצון המפקח, ו/או יבצע את העבודה בשלבים באופן כזה שבכל שלב לא תחסם לתנועה יותר מאשר מחצית רוחב הכביש. ו/או יבצע את העבודה בשעות הלילה.

ג. הכיסוי החוזר ייעשה כדלקמן:

1. לאורך כביש או מדרכה עטיפת חול בעובי 20 ס"מ מינימום מעל קודקוד הצנור.

מילוי חוזר מובחר מקומי או מובא מבור השאלה.

המילוי החוזר בשכבות של 20 ס"מ עד תחתית שכבות המצע הקיימות בכביש או עד ל- 50 ס"מ מתחת לפני הכביש ו- 25 ס"מ מתחת לפני המדרכה לפי העמוק יותר.

המילוי המוחזר יהיה אדמה נקיה מחומרים אורגניים ופסולת. האדמה לא תכיל רגבים ואבנים מעל גודל 5 ס"מ, והמילוי יהודק ל- 98% מודיפייד א.ש.ה.ו.

על הקבלן לקבל את אישור המפקח לשימוש בחומר המילוי המוחזר.

דגימות מהחומר המוחזר יישלחו לבדיקת מעבדה לשם קביעת התאמתו של החומר לשמש כחומר מילוי. עלות הבדיקה תהיה על חשבון הקבלן ומחירה יהיה כלול בהצעת הקבלן.

מעל שכבות המילוי יונח מצע סוג א' בעובי של 60 ס"מ בשכבות של 20 ס"מ לצפיפות של 98% מודיפייד א.ש.ה.ו. מעל המצע יונחו 2 שכבות

2. שטחים פתוחים ו/או שולי כביש

עטיפת חול בעובי 20 ס"מ מינימום מעל קודקוד הצנור.

מילוי חוזר מובחר מהודק בשכבות של 20 ס"מ ועד 100 ס"מ מעל קודקוד הצנור לצפיפות של 93% מודיפייד א.ש.ה.ו.

המילוי המוחזר יהיה אדמה נקיה מחומרים אורגניים ופסולת. האדמה לא תכיל רגבים ואבנים בגודל מעל 7 ס"מ.

על הקבלן לקבל אישור המפקח לשמוש בחומר המילוי המוחזר.

דגימות מהחומר המוחזר ישלחו לבדיקת מעבדה לשם קביעת התאמתו של החומר לשמש כחומר מילוי. עלות הבדיקה תהיה על חשבון הקבלן ומחירה יהיה כלול בהצעת הקבלן. יתרת החפירה תמולא בחומר החפור. המילוי יעשה בשכבות של 20 ס"מ לאחר הידוק תוך הרטבה בשעור הנדרש. ההידוק יבוצע ע"י מעבר כלים מכניים, ההידוק יבוצע לכל רוחב התעלה.

בשולי כביש השכבה העליונה תכלול מצע סוג א' בעובי של 20 ס"מ מהודק ל-95% מודיפייד א.ש.ה.ו.

ד. חציית דרך ע"י תעלה לצנרת

בכל מקרה שבו יש צורך לחצות כביש, מדרכה או דרך מצע ע"י חפירת תעלה, יהיה על הקבלן להשתמש בציוד המתאים לכך כדי להבטיח שהנוק שייגרם יהיה מזערי.

במסעות אספלט יבוצע ניסור שכבות האספלט, ואילו במדרכות מרוצפות תפורקנה המרצפות בשלמותן ותאוחסנה לשימוש חוזר.

כיסוי התעלה בדרך מצעים ייעשה כאמור בסעיף כללי, ס"ק ג', אולם ללא שיחזור שכבות האספלט או הריצוף.

1.6. משטחים ודרכים

דרכים ומשטחי כורכר :

על כל הדרכים המשטחים המסומנים בתכניות לציפוי בכורכר תונח מעל שכבת המילוי שכבת כורכר או חומר גרנולרי שווה ערך בעובי 20 ס"מ מהודקת לדרגת צפיפות 98% מודיפייד א.א.ש.ה.ו.

1.7. פינוי עודפי עפר

באם יהיו עודפי עפר רשאי המזמין לבקש את פינויים עד טווח של 3 ק"מ מהאתר, מחיר פינוי עודפי החפירה כלול בהצעת הקבלן.

1.8. עבודות ביבש

על הקבלן לנקוט בכל האמצעים הדרושים כדי לשמור את אתר העבודה יבש בכל שלבי הביצוע, החל מהחפירה, הנחת הצנורות, חיבורם, בדיקת הקווים בניית השוחות ועד לכיסוי הסופי, ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים לתעלת הצנור משל מקור שהוא, מי גשם ושטפונות, שפכים, מים מפיוץ צנורות, מי תהום, זרמים כלשהם וכו'.

1.8.1. ייצוב תשתית החפירה

במקומות אשר בהם נמצאת תחתית החפירה באדמה חרסיתית או בכל אדמה שאינה יציבה בתוך מי תהום, יחפור הקבלן בעומק של 20 עד 40 ס"מ מתחת למפלסים הסופיים של תחתית התעלה וישפוך על תחתית החפירה חומר מחצבה אשר ישקע בתוך הבוץ ויהודק במכבש מכני עד לקבלת שטח יציב, עליו יניח בד גיאוטכני (בד גיאוטקסטיל ארוג 250 gr. / m^2), יחבר את היריעות זו לזו ע"י סיכות חיבור ועל בד הגיאוטכני. עליו יונח הצינור מבלי אפשרות של שקיעה, כאמור במפרט הכללי.

במקומות בהם תחתית החפירה מתחת למפלס מי התהום, יש להימנע מחפירת תשתית ארוכה והשאריתה פתוחה לזמן ארוך, מיד עם חפירת התעלה בין שתי נקודות סמוכות וייצוב התחתית, יש להוריד ולהניח את הצינור ולבצע את כל הבדיקות כדי לאפשר ביצוע הכיסוי בהקדם האפשרי.

הקבלן יאטום את קצות הצינורות המונחים ויבצע שטיפה וניקוי של הקווים בכל מקרה של חדירת מים ובוץ.

1.8.2. יציבות שוחות האבזורים

הקבלן ייקח בחשבון כי שוחות האבזורים תהיינה יציבות לגבי כוחות העילוי הנגרמים על ידי מי תהום - לאחר השלמתן. שאיבת מי תהום תהיה רצופה ותמשך עד לאחר השלמת בניית השוחות.

כל האמצעים שיאחזו בהם הקבלן לשמירת העבודות יעשו לשביעות רצונו הגמורה של המפקח ושל כל גורם מוסמך בעל זכויות על השטחים אליהם ינוקזו המים. הקבלן יפצה את המזמין עבור כל נזק שיגרם ע"י אי מילוי הדרישות לסעיף זה.

עבור שאיבת מי תהום והחזקת העבודה במצב יבש כל זמן העבודה **לא ישולם בנפרד**, וכל העבודות הנלוות הדרושות לצורך כך לרבות אספקת ושימוש בציוד הדרוש יחשבו ככלולים בהצעת הקבלן.

1.9. גדר

הגדר תהיה קיר בטון - על פי הפרטים, כמתואר בתוכנית הפיתוח ופריסת הגדר.

1.10. בקרת איכות

עבודות העפר ובעיקר המילוי המהודק יבוצעו עם פיקוח צמוד ובקרת איכות של מעבדה מאושרת כגון מכון התקנים. אין להתחיל במילוי שכבה אלא לאחר שאושרה תקינות השכבה שמתחתיה.

1.11. זהירות בעבודה

על הקבלן לנקוט בכל אמצעי הזהירות על מנת שלא לפגוע או לגרום נזק למבנים ולמתקנים קיימים. בכדי למנוע פגיעה במתקנים ובמבנים, יבצע הקבלן עבודות דיפון מכל סוג שהוא. סוג הדיפון המוצע יאושר ע"י המפקח טרם תחילת העבודה.

בעבור נקיטת כל אמצעי הזהירות אשר צוינו במפרט ו/או נדרשו ע"י משרד העבודה ו/או ע"י הרשויות השונות ו/או לצורך בטיחות בעבודה ו/או ע"י המפקח **לא ישולם בנפרד** ומחירם יהיה כלול בהצעת הקבלן.

1.12. תכולת עבודות עפר ופיתוח

1.12.1. כללי

1. עבודות העפר מתייחסים לכל סוגי הקרקע כולל סלע, תוך שימוש בכל סוגי

הכלים שידרשו, לעבודות ידיים במקומות שהדבר יידרש ע"י נציג המזמין, וכן ביצוע עבודות עפר בשטחים קשים ומוגבלים.

2. כמו כן הצעת הקבלן כוללת את כל פעולות ההכנה, כגון:

נקוי, סימון, מדידות, הקמת מבנים זמניים והסרתם לאחר תום העבודה ביצוע דרכים זמניות ודרכים עוקפות אם ידרשו, נקיטת כל אמצעי הזהירות והתקנות של כל הדרוש למניעת תאונות כגון: גידור, שילוט, סימון, תאורה, דיפון וכיו"ב.

ביצוע כל הנדרש למניעת היקוות וזרימה של מי גשמים או מים עיליים אחרים, כולל: ניקוז, שאיבה, ושמירת השטח במצב יבש כל זמן העבודה.

3. בנוסף לאמור לעיל לגבי סוג קרקע ופעולות הכנה, כוללת הצעת הקבלן את כל המפורט להלן:

א. מיון וסיווג החומר המתאים לשמש כחומר מילוי והכשרתו באם יש צורך, לשמש כחומר מילוי.

ב. סילוק עודפי חומר חפור, אדמה שנפסלה לשימוש ופסולת אל מחוץ לאתר העבודה למקום שיאושר ע"י המפקח.

ג. כל ההוצאות הכרוכות בתיקון עבודות שנעשו באופן לא מקצועי או שאיכות הביצוע אינה עונה לדרישות המפרט.

ד. תיקון כל נזק שנגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה מתקן ו/או מערכת על או תת-קרקעית, בין שהיה ידוע עליה מראש ובין שלא, והחזרתם למצב שהיה טרם גרימת הנזק, בתאום עם הרשויות ו/או בעלי הרכוש הניזוק ולשביעות רצון המפקח.

1.12.2. עבודות עפר למבנים ולמתקנים

כל עבודות המילוי החוזר כלולות בהצעת הקבלן עבור עבודות הכנת תשתית המצעים ושברי האבן.

1.12.3 תכולת עבודות עפר להנחת צנורות

- (1) חפירת התעלה והידוק הקרקעית, מצע, עטיפת חול, מילוי חוזר והידוק.
- (2) חפירה בעבודת ידיים.
- (3) כל המפורט בסעיף א' כללי לעיל.

1.12.4 חישוב

החישוב יכלול את כל האמור במפרט הכללי, לרבות עקירת עצים וגדמים בכל שטח החישוב ללא פירוט **לרבות סילוק כל הפסולת לאתר מאושר**.

1.12.5 תכולת עבודות ביבש

שאיבת מי תהום והחזקת העבודה במצב יבש כל זמן העבודה, לרבות כל העבודות הנלוות הדרושות לצורך כך.

אספקה ושימוש בציוד הדרוש לצורך ביצוע העבודות.

כמויות משוערות ושיטת השאיבה המתאימה באחריות הקבלן וכלולה בהצעתו.

1.12.6 שער דו-כנפי כולל את כל העבודות והחומרים הנדרשים לביצוע התקנה מושלמת של השער והפשפש. גוון השער כפי שיקבע ע"י המזמין.

1.12.7 עבודות סלילה הצעת הקבלן כוללת את כל העבודה והחומרים הנדרשים לביצוע מושלם של העבודה כמפורט בכתב הכמויות.

2. עבודות בטונים יצוקים באתר

2.1. כללי

העבודה תבוצע לפי המפורט בפרק 302 של המפרט הכללי ועל פי המפרט המיוחד הנוכחי.

הצמנט עבור הבטונים יהיה אך ורק מסוג צ.פ. 250 על ת"י 1.

2.2. הכנות

במסגרת עבודות ההכנה לתחילת בצוע העבודה יבצע הקבלן את כל הדרוש והמוטל עליו עפ"י מסמכי המכרז, התקנות והחוקים לצורך זה.

בין היתר יבצע:

א. תיאום מדידה: מודד הקבלן יקבל ממודד המזמין את נקודות הקבע בשטח, וכן יאתר את קו הביוב המאסף ממנו יניח צנור אל התחנה ויוודא כי הרומים הרשומים בתכניות הם המפלסים הנכונים, ובעיקר רום תחתית צנור הביוב ורום הקרקע הקיימת באתר. אם נמצאו סטיות או אי התאמות ברומים או במיקום של המתקנים המסומנים בתכניות או שנמצאו באתר מבנים או מתקנים שלא היו מסומנים בתכניות שר נמסרו לקבלן, עליו להודיע על כך בכתב ובאופן מיידי למזמין.

ב. התקנת שילוט, דרך גישה ופינוי מכשולים: במסגרת עבודות ההכנה, עקירת העצים וסילוקם, הריסה ופירוק של המתקנים השונים אם ישנם ויסדיר את דרך הגישה אשר תאפשר נסיעה נוחה בכלי רכב. מובהר בזאת כי כל העבודות הנדרשות במסגרת ההכנות יבוצע בתאום מלא עם בעל השטח, המפקח, המזמין, הרשויות וכו' כנדרש עפ"י מסמכי המכרז.

2.3. עבודות בטון ובניה

2.3.1. חפירה לבור או ליד מכון השאיבה בעומקים גדולים:

כל עבודות החפירה יעשו בזהירות מירבית בשיפועים כנדרש ע"י יועץ קרקע ובאמצעות דיפון ותמוך כפי שידרש ע"י יועץ הביסוס וקונסטרוקטור מטעם הקבלן ודרישת המפקח והרשות המקומית והמצב הפיסי בשטח באתר הכל ללא כל תוספת תשלום.

2.3.2. כללי

1. חורים, חריצים, פתחים ומעברי צנרת בקירות ובתקרות יבוצעו ע"י הקבלן במדוייק עפ"י תכניות הבניה, בין אם סומנו בתכניות הקונסטרוקציה ובין אם סומנו בתכניות הבניה בלבד.

2. חוזק הבטון לפי ת"י 118 לבטון ב- 50, ב- 40, ב- 30 או ב- 20 בתנאי בקרה טובים. הגדרת סוגי הבטון לפי התקנים הישראליים ת"י 118 ות"י 466, אולם בכל הבטונים המסומנים ב- 30 כמות הצמנט לא תיפחת מ- 400 ק"ג צמנט לממ"ע בטון מוכן.

3. שקיעת הקונוס של הבטון הטרי בעת היציקה תהיה לפחות "6.

4. הבטון יעמוד בדרישות האטימות כמפורט.

2.3.3. דווח על מועדי היציקה

הקבלן יודיע מראש למפקח על סדרי היציקה ומועדי היציקה לפי סעיף 02040 במפרט הבינמשרדי.

תפרי עבודה חייבים באישור מראש מהמפקח לפני התחלת היציקה.

2.3.4. תבניות וקצב היציקה

תבניות הקירות וקצב היציקה יותאמו לבטון פלסטי בשקיעת קונוס "6.

2.3.5. תערובת והכנת הבטון

1. הבטון הרזה יהיה מורכב מחצץ וזיפזיף ביחס 1:1 ובתוספת של 200 ק"ג צמנט לממ"ע בטון מוכן.

2. יחס התערובת עבור הבטונים מהסוגים ב- 20, ב- 30, ב- 40 יקבעו על סמך בדיקות מוקדמות במעבדה מוסמכת. התערובות יוכנו ע"י מעבדה בהתאם להוראות התקן.

3. התערובת ב- 40 תתוכנן לאטימות, וזאת בנוסף לחוזק. הוצאות תכנון תערובת הבטון תחולנה על הקבלן **ולא ישולם בעבורן בנפרד.**

4. להלן רכבי תערובת הבטון הנדרשת:

- התערבות תהיה מסוג בטונל ב- 40 על בסיס צמנט סיגים + פלסטקריט N לשיפור אטימות של חברת רדימקס או ש"ע
- תערובת הבטון תהיה עם תכולת צמנט מסוג CEM 111/B 42.5 - 380 ק"ג למ"ק. מסוג S.C.C (self compacting concrete)
- אפר הפחם מתאים לת"י 1209 - 100 ק"ג למ"ק.
- חוזק הבטון יקבע בגיל 60 יום.
- אגרגט מרבי "עדש" 19 מ"מ
- סה"כ 3 מקטעי אגרגטים : עדש, מדורג (0-9 מ"מ), וחול (0-1.2 מ"מ) ביחסים שיבטיחו רציפות דירוג ועבירות גבוהה.
- שימוש במוסף על פלסטי מפחית מים גבוה
- פלסטיקריט N משפר אטימה (חדירות ממוצעת עד 30 מ"מ) - 0.5% מכמות הצמנט.
- יחס מים צמנט 0.45 (אגרגטים מצב רי"פ)
- התערובת תתוכנן לעומק חדירות בלחץ מים לפי ת"י 26 ממוצע קו חדירת המים 25 מ"מ ודוגמא בודדת מקסימום ממוצע 30 מ"מ. יש לקחת בחשבון 3 מדגמים ושהקריטריון לקבלה יהיה הממוצע על פני קו חדירת המים וכי קו חדירת המים יצולם וישורטט כחלק מהדוח.
- יש להנחות את המעבדה שישמרו את מדגמי הבדיקה.
- במידה ותוצאות 28 יום לא יעמדו תהיה תוצאות 60 יום, התוצאה הקובעת. בכל התכונות ישמר עיקרון הבטון הקשוי בדומה לבדיקת חוזק בטון.
- בדיקת כלורידים יבדקו בגיל 60 יום- ממוצע מקסימום 1750 קולמבס

ודוגמא בודדת מקסימום 2000 קולמבוס. בכל התכונות ישמר עיקרון הבטון הקשוי בדומה לבדיקת חוזק הבטון.

- בטון המיועד ליציקת כולנסאות יש להשתמש ע"פ ההנחניות של פרק 23 במפרט הבין- משרדי לתכולת הצמנט.

הערות ודגש :

הכל בכפוף ליציקת נסיון ע"י מעבדה מאושרת במפעל תחת בקרת מינון מדוייקת, לא תותר תוספת הערב באתר. אם זמן הנסיעה מהמפעל לאתר יחייב תוספת החומר באתר, תידרש נוכחות טכנאי תחנת הבטון באתר בכל שלבי הבאת הבטון הטרי לאתר.

חוזק הבטון של תערובת היסוד יהא ב- 40 כמסומן בתכניות. יציקת הבטון לא תבוצע עד לקבלת אישור המפקח לתערובת המוצעת כאמור בפרק 02.3, ס"ק ה' להלן.

2.3.6. בדיקות מוקדמות

על הקבלן להכין במפעל הבטון תערובת נסיונית מהחומרים שימשו להכנת הבטון, כולל הערב (הסופרפלסטיסייזר) לבצע בדיקות מוקדמות של התערובת להוכחת התכונות הנדרשות. הקבלן רשאי להציג נתונים של התערובת מעבודה אחרת שבצע, ובלבד שיוכיח לשביעות רצון המתכנן שהתערובת עונה לדרישות.

דגימות מהתערובת הנסיונית יילקחו לבדיקת חוזק במעבדה מאושרת ע"י מכון התקנים הקבלן יוכל לגשת ליציקת הקירות רק לאחר שיתקבלו תוצאות בדיקת קוביות בטון בגיל 28 יום אשר תאשרנה את עמידת הבטון בדרישות החוזק של בטון ב- 40, או ב-30 כנדרש בתכנית, בכתב הכמויות והמפרט המיוחד.

כל מערכת התערובות והבדיקות תבוצענה ע"י הקבלן יחד עם המעבדה של החברה המייצרת את הבטון, ורק תערובת שתוצע ותאושר בגיבוי מעבדה זו תותר לשימוש בתחנה. כל העלויות לבדיקה נסיונית זו תחולנה על הקבלן **ולא ישולם בעבורן בנפרד.**

2.3.7. בקרת איכות צמודה

בקרת האיכות תבוצע כמתואר בסעיף 0209 במפרט הבינמשרדי, כמו כן על קבלן לדאוג להמצאות נציג מעבדה מוסמכת בכל עת יציקת הקירות והרצפה.

תבוצע בדיקת שקיעת קונוס של כל ערבב עם תחילת היציקה. במידה ומשך היציקה בערבב תעלה על 10 דקות, תבוצע שקיעת קונוס חוזרת.

2.3.8. יציקה

הבטון יובל למקום יציקתו במהירות האפשרית, תוך הקפדה שההובלה לא תגרום להפרדתו ו/או איבוד חלקיו.

הבטונים יהודקו באמצעות ריטוט תוך הקפדה על עיבוד הבטון ליד הטפסים וסביב הזיון. יש להקפיד שלא יתהוו חללים או בועות אויר בתוך הבטון, וכמו כן שהזיון יהיה עטוף בטון מכל הצדדים.

לפני יציקת שכבה חדשה יש להרחיק את משקע מי צמנט מעל השכבה הקודמת.

היציקה תבוצע בזהירות הדרושה כדי למנוע שקיעת הזיון או הזתו אין לצקת את הבטון מגבהים העולים על 2.50 מ'. היציקה תוצא לפועל אך ורק בנוכחותו של המפקח או בא כוחו. כל יציקה שתעשה בניגוד לני"ל תיפסל, והוצאות הכרוכות בכך תחולנה על הקבלן. יציקת כל הבטונים (פרט לבטון רזה) תבוצע ע"י משאבת בטון, חוזק התבניות יותאם לקצב היציקה וללחצים המתפתחים על הדפנות.

2.3.9. בטון גלוי

גמר כל הבטונים פרט לאותם שטחי הבטון הבאים במגע עם האדמה יהיה גמר בטון גלוי או חלק יצוק בתבניות מתכת, דיקטים חדשים או לוחות חדשים 25/10 ועם קנטים מהוקצעים. בבטון גלוי נדרש שימוש בצ.פ. 300 בטון מייקו אגרגט מקסימאלי 19 מ"מ.

כל הפינות של הבטון הגלוי והחשוף תהיינה קטומות 2X2 ס"מ, גם אם בתכניות אין סימון.

2.3.10. גוון הבטונים

גוון הבטונים של יציקה באתר יהיה אחד, ויותאם במלואו לגוון האלמנטים הטרומיים. במקרה של אי התאמה רשאי המפקח לדרוש אמצעים, כגון: ניקוי בהתזת מים בלחץ גבוה מאד, וצביעה.

2.3.11. ציפוף וריטוט

יעשה ע"י מרטטים פנימיים (מחט) בלבד שתדירותו לפחות 9000 רעידות לדקה.

2.3.12. טפסות

הטפסות תבוצע בכפוף לסעיפים 0206 במפרט הבינ-משרדי וכמפורט להלן:

1. בשום אופן לא תותר קשירת הטפסות בחוטי קשירה. קשירת התבניות תעשה בלולבי מסקו עם קונוסים. גובה הקונוסים 4 ס"מ.
2. לאחר פירוק התבניות, יש להוציא את הקונוסים ולחתוך את המוט בעומק כ- 2.0 ס"מ, חורי הקונוסים בפנים ובחוץ יסתמו בבטון מהודק שיוכן עם תוספת ערב נגד התכווצות, כגון: טריקוזל N.D.
3. בתוספת לסעיף 302.5 של "המפרט הכללי" יהיו ההוראות כדלקמן:
הטפסים יהיו אטומים, יציבים, חזקים וקשיחים, עשויים תבניות פח מתאימים או מדיקטים ברוחב 60 ס"מ או לוחות עץ בעובי 2.50 ס"מ וברוחב 10 ס"מ עם קנט מהוקצע, הכל בהתאם לדרישות במהנדס.
מודגש בזאת כי בקירות החיצוניים של המבנה יותר השימוש בתבניות פח חלקות בלבד.

הלוחות יהיו שטח חלק ואחיד, בלי מדרגות ויהודקו זה לזה ללא סדקים וחריצים. לא יורשה שימוש בלוחות בהן שפות הלוחות לא מתאימים אחד לשני וגורמים להוצרות סדקים. סדקים שיווצרו במספר מצומצם ייסתמו ע"י סרגל עץ עד לאטימות מוחלטת של כל היקף הדפנות. התבניות יסודרו באופן שיאפשר פירוקן ללא גרימת נזק לשלמות המבנה והתמוטטות חלקים שכנים של הטפסנות.

4. מערכת הטפסים תאפשר פירוק קל מבלי שייגרם כל נזק לבטון בתהליך הפירוק. הקבלן יהיה אחראי עבור יציבות הטפסים ובמקרה של שקיעות, התעקמויות וכו' יתוקן הנזק על חשבונו של הקבלן ולשביעות רצונו הגמורה

של המפקח. לפני היציקה יש להרחיק מהטפסים כל שיירי העצים ופסולת אחרת, ולאחר מכן להרטיבם היטב במים. מערכת הטפסים וכמו כן מועדי הפירוק טעונים אישורו של המפקח.

לא יוחל בשום יציקה של בטון בטרם נבדקה ובוקרה מערכת הטפסים והתמיכות ע"י המפקח ונמצאה תקינה. דעתו של המפקח ביחס לתוספת תמוכות וקשרים תהיה מכרעת ללא ערעור. אך אין אישור המפקח משחרר את הקבלן בשום פנים מאחריותו למידות הטפסים וליציבותם. זמן פירוק התבניות יהיה לפחות 14 יום לתקרות וגגות, ולאחר שחוזק הבטון יגיע ל- 20, 7 ימים לקירות המיכל.

5. תמוכות הטפסים תהיינה מחומר מתאים ובחוזק הדרוש להבטחת היציבות בזמן היציקה. התמוכות תעשינה מעץ בריא וללא סדקים ופגמים אחרים. הטפסים יפורקו רק לאחר קבלת אישור לכך.

2.3.13. שימון תבניות

בניגוד לאמור בסעיף 302.5 "במפרט הכללי", לא יורשה שימון תבניות לפני היציקה, או מריחה בחומר כלשהו.

2.3.14. יציקה בשלבים:

1. בכל יציקה בשלבים יש לעשות את כל התוכניות ליציקת בהמשך כולל זיון וחפירה.
2. בכל יציקה בשלבים ובמיוחד להנחת צינור ההורקה יש לצקת במדויק ע"פ מידות וסימון מודד תוך השגת שיפוע רציף, אחיד ומדויק לפי תוכניות.
3. יש לבצע אשפורה לכל שלב ביציקה.
4. יש לבצע בדיקת מעבדה לכל שלב ביציקה.

2.3.15. יציקה מול קרקע:

כל יציקה מול קרקע תהיה מול קרקע לא מופרת וברטיבות אופטימלית.

2.3.16. פלדת זיון

1. כ ל ל י

פלדת הזיון תהא פלדה רגילה ופלדה מצולעת בהתאם לתכניות הזיון, ולרשימת הזיון שתצורפנה לקבלן לפני הביצוע. הפלדה תהיה פלדה רגילה ופלדה מצולעת ותתאים בכל לאמור בסעיף 0207 במפרט הבינמשרדי ולת"י 893, ת"י 580 ות"י 739.

2. מוטות פלדה

יש לספק מוטות פלדה בכל אורכן כפי שמופיע בתכניות, לרבות לאורך החפיה הדרושים. לא תשולם כל תוספת עבור האורכים הנוספים לחפיה. על הקבלן לקבל אישור לחפיה, לאורך החפיה ומיקומה.

3. סולמות ומוטות

על הקבלן לספק את כל הסולמות והתמיכות הדרושים להעמדת מוטות הפלדה לשמירת המרחק הדרוש. התמיכות והסולמות כלולות בהצעת הקבלן.

2.3.17. כיסוי הזיון

לפי האמור בתכניות.

2.3.18. גמר פני קירות

אחרי פירוק התבניות יוציא הקבלן את החרוטים (קונוסים) של מוטות הריחוק וימלא את החללים הנוצרים במלט- צמנט בלתי מתכווץ. פני הקירות צריכים להיות חלקים ואחידים ללא מדרגות יש להסתיר את הצילועים (גראטים) שנשארו בבטון כתוצאה מסדקים בין דפנות התבניות ולעשות את כל התיקונים הדרושים לפי סעיף 402.7, לרבות מילוי החורים על מנת לשוות לשטחי הבטון פנים חלקות ומראה אחיד.

2.3.19. גמר פינות הבטון

בכל פינות הבטון יבוצע קיטום במידות 2.0 x 2.0 ס"מ, באמצעות סרגל עץ או חומר פלסטי בעל חתך משולש שיוצמד לתבניות.

זיון הברזל יוכן ויורכב בדיוק נמרץ לפי התכניות, יש לחברו ולכופפו לצורה הדרושה, לנקותו מכל חלודה ו/או קליפה מתקלפת, שמן או לכלוך ולהרכיבו בתוך הטפסים בדיוק לפי התכניות **תוך שמירה קפדנית על מרחקי החיפוי והמרחקים בין המוטות .**

כל מקומות ההצטלבות ללא יוצא מהכלל יקשרו היטב בחוט קשירה לשם הבטחת קשיחות מספקת וכדי למנוע תזוזות בזמן היציקה. עובי חיפוי הבטון ביחס לזיון הברזל יהיה בהתאם למפורט בתכניות. מערכת הזיון טעונה אישור של המפקח ושום בטון לא יוצר לפני שהזיון נבדק ואושר על ידו. כל יציקה אשר תבוצע בניגוד להוראות אלה, תיפסל בלי יוצא מהכלל וכל ההוצאות הכרוכות בכך תחולנה על הקבלן.

2.3.21. אשפרת הבטון

א. כללי

קיימות שתי שיטות לבצוע האשפרה:

1. בעזרת חומר אוטם.

2. בעזרת הרטבה נמשכת.

במקרה של הפסקת יציקה אין להשתמש בחומר אוטם .

בכל אחת מהשיטות יש למנוע הופעת סדקים הנובעים מהתייבשות מהירה (רוח, חום), או מסדרי יציקה לקויים וכו'. במקרה של הופעת סדקים כני"ל רשאי המפקח בהתייעצות עם המהנדס, להורות על הריסת האלמנט הפגוע או שיקומו, לפי החלטתם, והתיקון ייעשה על חשבון הקבלן .

ב. אשפרה עם חומר אוטם

אשפרה זו תבוצע ע"י נקיטה בשני אמצעי האשפרה הבאים, המשולבים זה בזה. אין לראות אותם אמצעי אחד כתחליף לאמצעי שני, כי אם להשתמש בשני האמצעים גם יחד (אין להשתמש בחומר אוטם בהפסקות יציקה) .

1.ב צפוי שטחי הבטון בשכבת חומר אוטם נוזלי (COMPOUND)
(CURING)

מיד אחרי גמר הטיפול בבטון היצוק (כולל וויברציה, יישור וחספוס פני הבטון) ולפני שנעלם ברק המים בפני הבטון, יצופו פני שטח הבטון הנראה לעין בשכבת חומר אוטם (CURING COMPOUND) תוך הקפדה על כך כי כל השטח ללא יוצא מן הכלל יכוסה וייאטם בצורה מושלמת.

חומר האיטום CURING COMPOUND יהיה מהטיפוס המכיל פיגמנט לבן ויעמוד בדרישות ASTM - C309 בהוצאתו האחרונה.

על הקבלן להביא את החומר בעוד מועד, על מנת לערוך את הבדיקות הדרושות ע"י מעבדה מוסמכת לפני השימוש בחומר. הכמות הנדרשת תהיה לא פחות מאשר ליטר אחד עבור כל 4.0 מ"ר של פני הבטון. **את הציפוי יש לבצע בעזרת ציוד הטעון אישור ע"י המפקח.**

2.ב כיסוי פני פלטת הבטון ביריעות פוליאאתילן

מיד עם ייבוש השטח המצופה מחומר האוטם הנ"ל, יכוסו כל השטחים ביריעות אלה, על מסגרותיהן, ויושאר על הבטון לפחות עד למחרת.

ג. אשפרה עם הרטבה נמשכת

משך האשפרה יהיה עד הגיע הבטון לגיל 7 ימים לפחות. במשך כל תקופת האשפרה הנ"ל יש להרטיב את פני הבטון כולו היטב, ולהחזיקו במצב לח ללא התייבשות חלקית, עד לגמר תקופת האשפרה. שיטת האשפרה הנמשכת תוכתב ע"י המפקח באתר, תוך נקיטה באחד האמצעים המתאימים לשמירת הלחות כמפורט להלן:

1.ג התזה במים באמצעות ממטרות

במקרה של שימוש בשיטה זו לא תורשה בשום מקרה כי ההתזה תעשה לסירוגין, כלומר, ההתזה תעשה עד לגמר תקופת האשפרה בצורה מתמדת ללא הפסקה. ההתזה תתחיל לאחר התקשות הבטון.

2.ג יצירת "בריכות" מים

בריכות מים אלה תיווצרנה ע"י הגברת קצוות השטחים שיש לאשפר (בדרך כלל ע"י דפנות חול) ומילוי בריכות אלה במים . במקרה של שימוש בשיטה זו יש להקפיד על מילוי "הבריכות" במים חדשים כל אימת שרוב המים שהוכנסו קודם לכן התאיידו או חלחלו דרך הדפנות.

3.ג כסוי שכבות חול רטוב

במקרה של שימוש בשיטה זו יש להקפיד כי שכבת החול תהיה בעובי 10 ס"מ לפחות, וכי היא תוחזק רטובה משך כל תקופת האשפורה.

4.ג כסוי בשקי יוטה רטובים

במקרה של שימוש בשיטה זו יש להקפיד על החזקת השקים במצב רטוב במשך כל זמן האשפורה. במידה והרטבתם תבוצע ע"י ממטרות, מותר להפסיק פעולתן כאשר השקים הורטבו במידה מספקת, ולהפעילן מחדש כל אימת שהשקים מראים סימנים ראשונים של התייבשות.

2.3.22 פרטי מסגרות ופתחים

תשומת ליבו של המציע מופנית לכך שבמבנה משולבים מספר רב של אביזרים, כגון: מדרגות, כבלים, צנרת, מעקות, פתחים שרוולים למיניהם, משאבות ומגרפה מכנית.

חלק מצידוד זה יש לעגן בבטון בזמן היציקה או להשאיר פתחים עבור התקנתו בעתיד. על מנת למנוע חציבות מיותרות ולהתאים את המבנה לצידוד ואביזרים המתוכננים, על המציע להחזיק ולקרוא יחד עם תכנית הקונסטרוקציה תכנית עבודות הצנרת, התקנת המשאבות והמגרפה, להבינם ולדרוש כל הסברים הדרושים מהפיקוח כדי שיאפשרו לו ביצוע עבודה ללא הפרעות.

הקבלן יעצב בבטון את כל הפתחים וכן את כל המגרעות והחורים הדרושים בהתאם לתכניות לצורך הכנסת ברגיי עיגון, חלקי מתכת וכו', הקבלן יהיה אחראי למידות ולמיקום הנכון של כל המגרעות והחורים האלה לשם התאמתם לחלקים המיועדים להרכבה. הקבלן יתקן על חשבונו כל שגיאה או אי התאמה בעיצוב החורים והמגרעות כנ"ל.

רק אותם מגרעות וחורים בבטון שלא סומנו בתבניות ולא הוזמנו ע"י המהנדס

לפני היציקה ואשר יוזמנו לאחר יציקת הבטון, בלי שהייתה אפשרות להשאיר מקום עבורם בתוך התבניות, ייקדחו וייחצבו ע"י קומפרסור או באמצעים אחרים למידות המדויקות והמינימליות שידרשו. מוטות ברזל הזיון בשטח החורים ייחתכו במבער אצטילן, אך ורק לפי הוראות המתכנן והמפקח.

לאחר גמר הקדיחה והחציבה, ייושרו הקצוות והמקצועות של הפתחים בתערובת של חול: צמנט 1:2 עם תוספת חומר מונע התכווצות ויוחלקו כף פלדה עד לקבלת פינות ושטחים חלקים בהחלט וישרים בכל הכיוונים עד להתלכדות עם השטח הסמוך לפתחים.

2.3.23. תמיכות, תושבות ועטיפות מבטון

תושבות ועטיפות בטון יותקנו בקטעים המפורטים בתכניות וברשימת הכמויות, או בקטעים שיקבעו על ידי המהנדס. תושבות ועטיפות הבטון תהיינה מבטון ב-20, וזאת בניגוד לנדרש בפרט הסטנדרטי וב"מפרט הכללי", המתאים לתקן הישראלי ת"י מס' 118 ו-466 או לפי המסומן בתכניות.

2.3.24. גושי עיגון

במקומות המופיעים בתכניות או במקומות שידרוש המהנדס, יבצע המציע גושי עיגון מבטון ב-200 או בטון מזוין. את גושי הבטון יש לצקת כנגד קרקע בלתי מופרת. יש להקפיד על אשפרת הבטון עפ"י הוראות המפקח.

2.3.25. מבחן לאטימות המבנה

המבנה ייבדק במבחן אטימות כמתואר להלן:

אחרי שהושלמה יציקת המבנה והבטון קיבל את החוזק הדרוש, ינקה המציע ויסיר את כל הלכלוך מהקירות, הרצפה וחלקי הבטון האחרים יסתום בסתימות זמניות את הפתחים במבנה וימלאו במים עד לרום הנדרש. המבנה יעמוד מלא מים במשך שלושה ימים כדי לאפשר ספיגת המים בבטון אם בתקופה זו יתגלו דליפות, יתוקנו מקומות הדליפה, גם אם יהיה צורך לרוקן את המבנה מהמים ולמלאו מחדש גם אחרי ביצוע התיקונים.

בתום התקופה של שלושה 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 כאטים לחדירת מים. הפסדי התאיידות יימדדו במיכל אטום מלא מים המושקע בתוך מי המבנה העומד במבחן.

אם ירידת פני המים במבנה תראה על הפסדים מעל הפסדי ההתאיידות, יבדוק המהנדס את פני השטח הפנימיים של המבנה ויסמן את כל המקומות שנתגלו בהם פגמים העשויים להיות מקור לדליפות וחלולים. המציע ירוקן את המים מהמבנה, יתקן את כל המקומות הפגומים, והמבנה יעמוד במבחן אטימות נוסף של 14 יום כמתואר לעיל.

המבנה 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 המציע את אטימותו המוחלטת של המבנה, יידרש המציע לטייח את פנים המבנה במקומות הנזילה לפי הוראות המהנדס, בטיח הידרולי מסוג THOREXAL, על חשבונו.

עבור תיקוני הבטון במקומות הפגומים, וכן עבור מבחנים חוזרים, לא ישולם למציע, וכל ההוצאות הכרוכות בכך יהיו על חשבונו בלבד. רק אחרי שהמהנדס קיבל ואישר שהמבנה עבר בהצלחה את מבחני האטימות, יורשה המציע להתחיל בביצוע המילוי החוזר. המים שימשו למבחנים ינוקזו למקומות עליהם יורה המהנדס. בזמן הרקת המבנה יאחז המציע בכל האמצעים כדי להגן על עבודות העפר והעבודות האחרות המבוצעות באתר, ולמנוע מהן כל נזק או פגיעה, לשביעות רצון המהנדס.

2.3.26. הארקת יסודות של המבנה

הארקת המתקן תבוצע בהתאם לדרישות חוק החשמל 1954, ובהתאם לתקנות החשמל (הארקות יסוד) קו"ת 3854 (1978).

המציע ידאג לביצוע אלקטרודות, הארקת יסוד וטבעת גישור בהתאם לדרישות הקבועות בתקנות הנ"ל. העבודות תכלולנה התקנה וחיבור של מוליך הארקה בקטע בין טבעת הגישור לבין פס השוואת הפוטנציאלים מכל הגופים והשרותים המתכתיים הנמצאים בתוך המבנה והמפורטים בקובץ התקנות.

2.4. תיקון בטון פגום

2.4.1. כללי

הקבלן חייב לתקן את כל הליקויים בפני הבטונים כדי שיווצרו פנים המתאימים לדרישות המפרט. יש להשלים את תיקוני הפגמים בפני הבטונים אשר נוצקו נגד התבניות תוך 24 שעות מהסרת התבניות, פרט למקרים בהם ניתן אישור לנהוג אחרת. בטון שניזוק מכל סיבה שהיא, בטון המכיל כוסי חצץ ובטון מפורר או פגום באופן אחר שיש לחצבו ולהשלימו עד לקווים הדרושים - יוסר, יורחק ויוחלף במלט בטוש, במלט מותז (טורקרט) או בבטון יצוק כפי שיפורט להלן. כמו כן, יש למלא שקעים עמוקים מדי החורגים מגבולות הסיבולת בבטון. במקומות שגבנונים או בליטות פתאומיות בולטים מפני הבטונים, יש להסירם ע"י סיתות ושחיקה עד שהפנים יגיעו לרמה הנמצאת בגבולות המותרים.

2.4.2. מילוי במלט בטוש

יש להשתמש במלט בטוש למילוי חורים שלפחות אחת ממידות השטח שלהם גדולה מעט יותר מעומקם ולמילוי חריצים צרים שנחצבו לשם תיקון סדקים בבטון. אין להשתמש במלט בטוש לשם מילוי מאחורי הזיון או למילוי חורים העוברים דרך כל חתך בבטון.

2.4.3. מילוי במלט מותז (טורקרט)

מילוי במלט מותז מותר כאשר החורים רחבים מדי למילוי במלט בטוש רדודים מדי למילוי בבטון יצוק ואינם עמוקים יותר מאשר הצד התחתון של הזיון הקרוב לשטח הבטון. השטחים המיועדים לכיסוי במלט מותז יחוספסו היטב, ינוקו מכל לכלוך וחומר רופף ויורטבו לפני התזת המלט עליהם.

תערובת הבטון המותז תהיה בערך חלק אחד של צמנט לשני חלקים של חול נקי מדורג היטב והעובר בנפה מס' 16. הבטון יותז במכונת התזה שקיבלה את אישור המהנדס בשכבות שעוביין אינו עולה על 2 ס"מ. רק פועלים מיומנים ובעלי ניסיון בעבודה זו יועסקו בהתזת הבטון.

2.4.4. מילוי בבטון יצוק

בבטון יצוק יש להשתמש למילוי חורים מפולשים (העוברים דרך הבטון כולו), למילוי חורים שברזל הזיון אינו עובר דרכם וששטחם גדול מ- 0.1 מ"ר

ועומקם גדול מ- 10 ס"מ ולמילוי חורים בבטון מזוין ששטחם גדול מ- 0.05 מ"ר והעוברים עד אחרי הזיון.

החורים או הפתחים המיועדים למילוי בבטון יהיו בעלי דפנות ישרות ומקצועות חדים בשטח הבטון החיצוני, ואילו הפינות הפנימיות יהיו מעוגלות. הדפנות יהיו מחוספסות, נקיות וחופשיות מחומר רופף. לפני יציקת הבטון החדש יש להחזיקן במצב רטוב למשך מס' שעות ע"י הכנסת חתיכות יוטה רטובה לתוך החורים והרטבה נוספת של היוטה במידת הצורך. יציקת הבטון במילוי תבוצע באמצעות תבניות מתאימות ויציבות במידה זו שיוכלו לעמוד בלחץ הבטון בעת יציקתו.

2.4.5. ביצוע התיקונים

כל המילויים צריכים להיות עשויים תוך הידוק ללא חללים פנימיים, דבוקים היטב לדפנות החורים וחופשיים מסדקי התכווצות לאחר הבשלת המילוי והתייבשותו. לתערובת הבטון הבטוש או הבטון היצוק כמתואר לעיל יש להוסיף "מלפלסט", או ש"ע על מנת להבטיח הידבקות משופרת ומניעת התכווצות. אופן השימוש בתוספים יהיה לפי הוראות היצרן ובאישור המהנדס.

פני השטחים המתוקנים יהיו חלקים ומיושרים עם שטחי הבטון שמסביבם ובעלי אותו מרקם וצבע. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע התיקונים בבטון יהיו על חשבון הקבלן.

כל האמור בסעיף זה אינו פוגע בזכותו של המהנדס לדרוש הריסת מבנים או בטון פגום או נחות כמפורט בסעיפים המתאימים של מפרט הכללי עבודות בנין".

2.5. סטיות בביצוע

הסטיות המותרות בחלקי הבטון יהיו כדלקמן:

1.	סטייה	של	תנחת	קווי	המבנה
	במרחק	עד 5	מטר	10	מ"מ.
	במרחק	עד 15	מ'	20	מ"מ.
	במרחק	עד 25	מ'	30	מ"מ.

2. סטייה מגודלם ומתנוחתם של הפתחים

ברצפה ובגג 5 מ"מ.

3. סטייה מעוביים של חלקי מבנים

סטייה מעובי הקיר +2, 0 - ס"מ.

סטייה מעובי היסוד +2, 0 - ס"מ.

סטייה ממפלס פני היסוד העליונים +0.5 - 0.5 ס"מ

סטייה מעובי הרצפה +1 - 0.5 ס"מ.

4. סטייה מקומית מהשיפוע הדרוש ברצפה ובגג +0.5% - 0.5%

5. סיבולות בכיסוי מוטות הזיון

כיסוי עד 2.5 ס"מ 3 מ"מ.

כיסוי מ- 2.5 עד 5.0 ס"מ 5 מ"מ.

6. סטייה ממרחקים שבין מרכזי מוטות הזיון.

הסטייה המותרת 20 מ"מ. הסטיות יותרו תוך שמירה על מס' המוטות וכמות הזיון כנדרש לפי התכניות.

2.6. בדיקת הבטון לאטימות

הבטון במבנים המכילים מים ייבדק לאטימות. המדגמים יילקחו ויוכנו בהתאם לדרישות ת"י 26, פרט לכך שמידות המדגם יהיו : 20X20X12 ס"מ. בדיקת האטימות תעשה לפי תקן DIN 1048 הדרישות לאטימות יהיו : כאשר לחץ של 3 ק"ג לסמ"ר מופעל מצד אחד של דוגמת הבדיקה למשך 72 שעות, כל רטיבות לא תופיע בצידה השני.

2.7. בדיקות חוזק והתאמה לדרישות

הקבלן יבצע בהתאם להוראות המפקח את כל הבדיקות הדרושות ביחס לטיב הצמנט, האגרגטים, הברזל, הבטונים וכל יתר החומרים. הבדיקות תבוצענה ע"י מעבדה מוסמכת על חשבון הקבלן ובהתאם לתקנים הישראליים ת"י 26 ות"י 106, וילקח לפחות מדגם אחד של 3 קוביות לכל 20 מ"ק בטון.

1. הקדוח יבוצע ע"י קבלן מאושר בלבד, עם ציוד מתאים המסוגל לבצע את העבודה בקטרים ובעומקים המתוכננים. על הקבלן להיות מצויד במכונה מתאימה במקדחי וידיה ובמקדחים סגורים למקרה הצורך.
- על הקבלן להיות מנוסה בבצוע כלונסאות בתוך מים, ומצויד בציוד מתאים עם שימוש בבנטוניט ויציקה בשיטת הטרמי, או בעזרת מקדח חילוון רצוף.
2. בשכבות העליונות של הקדוח, עשוי להיות צורך לחפור באופן מקומי ולסלק מכשולים מהקדוח.
3. יש להכניס צנור מגן במטר העליון של הקדוח, שתחתיתו תחדור לשכבה חרסיתית יציבה. בהתאם לצורך יועמק צנור המגן. צנור המגן יישאר בקדוח עד גמר היציקה.
4. הקדיחה תעשה תוך שמירה על מקום מדויק, מרכזיות ואנכיות הקדוח. הנטייה מהאנך לא תעלה על 1% והסטייה מהמרכז לא תעלה על 2.0 ס"מ מהציר.
5. יש לבצע תחילה את הקדוחים בשתי פינות של המבנה, לערוך מעקב אחר חתך הקרקע, ולוודא שכל הקדוחים חודרים לתוך שכבה חולית טבעית כנדרש. יש להקפיד על החדירה לשכבה החולית הטבעית התחתונה, גם אם יהיה צורך להעמיק את הכלונסאות מעל המתוכנן.
6. עם החדירה של הקדוחים לתוך מים ו/או לשכבות בלתי יציבות, יש לייצב את דפנות הקדוח ע"י תרחיף בנטוניט הומוגני, בצפיפות של 1.04 - 1.07 טון למ"ק. מיפלס פני התרחיף לא ירד מ- 0.8 מ' מפני הקדוח, והוא יהיה בתוך צנור המגן. על הקבלן להתקין מערכת צנורות, משאבה וכלים שיאפשרו לערבב את הבנטוניט, להוציא מתוכו את הגרגירים הגסים, ולהחליף את הבנטוניט בתוך הקדוח.
7. הפרש הגובה בין התחתית של שני כלונסאות סמוכים לא יעלה על המרחק החופשי ביניהם.
8. יש לנקות היטב את תחתית הקדוח ע"י מקדח שטוח.
9. יש למדוד ולאשר כל קדוח וקדוח ולנהל יומן עבודה, עם רישום השכבות אליהן חדר הקידוח.
10. יש לתכנן את העבודה כך שהיציקה תעשה מיד עם גמר הקדוח והניקוי. אם יש

עיצוב באספקת הבטון הדרוש ליציקת כלונס שלם, יש להפסיק את הקדוח לפחות 1.0 מ' מעל התחתית, ולעכב את גמר הקדוח עד סמוך למועד היציקה.

11. אין להשאיר קדוח פתוח למשך הלילה מחשש מפולות.

12. הכנסת הזיון תעשה בעזרת מנוף, במאונך, ללא פגיעה בדפנות. יש להקפיד על מרכזיות הזיון בקדוח, בעזרת גלגלים ושומרי מרחק מתאימים.

13. בגמר הקדיחה של הכלונסאות ונקוי התחתית, ולאחר הכנסת הזיון, יש לבדוק את צפיפות הבנטוניט בתחתית הקדוח, ע"י הוצאת מדגמים בעזרת כלי מתאים. אם הצפיפות של הבנטוניט בתחתית תעלה על 1.15 טון למ"ק יהיה צורך להחליף את התרחיף בקדוח ע"י הזרמת בנטוניט נקי לקדוח דרך צנור הטרמי ושאיבת הבנטוניט המלוכלך מלמעלה בהיקף, אל מיכלי השקוע.

14. הבטון בכלונסאות, המבוצעים עם שמוש בבנטוניט, יורכב מתערובת מתאימה המכילה לפחות 450 ק"ג צמנט למ"ק בטון, עם ערבים מתאימים שתוכנן לשקיעה של 7" - 8" בבדיקת קונוס, עם עבידות גבוהה המתאימה ליציקה באמצעות צנור טרמי.

15. יציקת הכלונסאות תעשה תוך זמן קצר אחרי גמר הקדוח, עם שמוש בצנור טרמי שירד עד תחתית הקדוח. אין להפסיק את היציקה לפני שיופיע בראש הכלונס בטון נקי מעפר או פסולת וללא סגרגציה. כלונס שחלה בו הפסקה ביציקה או תחתית צינור הטרמי יצאה מתוך הבטון, ייפסל.

16. גמר היציקה של הכלונסאות יהיה במפלס של תחתית קורות היסוד וללא פטריה עליונה של בטון, וללא עמודוני יסוד.

17. בצוע הכלונסאות יעשה עם פקוח צמוד של מפקח מנוסה בתאום עם מהנדס הביסוס. יש לבדוק את איכות הבטון המובא, ולהשוות את הכמויות התאורטיות לכמויות בפועל. יש לערוך רישום של העומקים המדודים של הקדוחים ושל השכבות אליהן חדרו עם הקדוחים.

18. לאחר גמר בצוע הכלונסאות, ולפני יציקת הקורות והעמודים, יש לחצוב את ראשי הכלונסאות בפטיש אויר, ולסלק את הבטון המעורב בבנטוניט ובאדמה, ולחשוף בטון רצוף וקשה, באיכות טובה. בעת בצוע החציבה יש להקפיד במיוחד שלא לפגוע בזיון של הכלונסאות.

19. איכות הכלונסאות תיבדק ע"י בדיקות סוניות, אולטרה סוניות, או רדיו אקטיביות, ו/או קידוחי גלעין, ובהתאם לדרישות המפקח בתאום עם מהנדס הבסוס. לצורך בדיקות אולטרה סוניות או רדיו אקטיביות, יש צורך להכניס מראש לכלונסאות צנורות פלדה לא מגולבנים בקוטר פנימי של 2" , ובמרחק של 15 ס"מ מדופן הקדוח.

20. במקרה של ספק באיכות הכלונסאות עשוי להדרש נסיון העמסה או מעקב אחר שקיעת הכלונסאות בשלבי הבניה והעמסה.

2.9. תכולת עבודות בטון

בנוסף לאמור לעיל, עבודות בטונים כוללות :

2.9.1. עבודות בטון יצוק באתר

1. בהצעת הקבלן כלולים : אספקת והובלת הבטון ו/או כל מרכיביו, הכנת הבטון ויציקתו, התבניות-החומרים, התקנת התבניות ופרוקן לאחר היציקה, אשפרת הבטון, תפרים ומשקים שאיבת מי התהום, בקרת איכות.

2. פלדת הזיון כוללת את אספקת הפלדה, הובלתה החיתוך הכיפוף והפחת, וכן התקנתה בתבניות והקשירה.

3. אספקת והתקנת פלטות נגדיות להתקנת ציוד, אביזרים וכו'.

4. התקנת פלטות נגדיות כוללת : אספקה והתקנה, לרבות עיגון בבטון חדש בזמן היציקה או עיגון בבטון קיים ע"י חיצוב או ע"י פיליפסים - עפ"י פרטים בתכניות.

5. גמר בטון.

2.9.2. שאיבת מי תהום

שאיבת מי תהום כלולה בהצעת הקבלן.

על הקבלן והמומחים שלו לקבוע את כמויות המשוערות ושיטת השאיבה המתאימה, ולכלול אותה בתוך עלות הצעתו.

2.9.3. דיפונים

דיפונים מכל סוג שהוא בין שנדרשו ע"י המתכנן / המפקח/ הרשויות וכיו"ב ובין

שבוצעו לנוחיות עבודת הקבלן.

2.9.4. בדיקות

בדיקות הבטון השונות, לרבות : בדיקות הנסיון, מבחן אטימות, בדיקות חוזק וכו'

2.9.5. הארכת יסוד

הארכת יסוד כמפורט בפרק החשמל.

2.9.6. הוצאת הגלילים

במקרה שחוזק הבטון יהיה נמוך מהחוזק הדרוש, ניתן לבדוק את החוזק של הבטון הקשוח באמצעות הוצאת הגלילים, מיקום הגלילים יהיה בתאום עם המתכנן, כל זאת על חשבון הקבלן.

2.9.7. תפרי העבודה

כל תפרי העבודה יקבלו חספוס יסודי ורצוף לעומק 6 מ"מ, ויסולקו מי הצמנט מפני הבטון. הקבלן יכין דוגמת חספוס לפני התחלת העבודה שתשמש דוגמה, לאחר אישורה להמשך הביצוע.

2.9.8. קל-קר

במידת הצורך הפרדה בין בטונים ע"י קל-קר כדי ליצור תפר התפשטות.

3. מוצרים טרומים

3.1. כללי

א. מסמך זה מהווה מפרט מיוחד לביצוע עבודות תכנון וביצוע לחדר חשמל טרומי בצמוד לתחנת השאיבה קולחין של מאגר חצבה

ב. תיאור העבודות או הוראותיו של המפרט המיוחד הם לצורך הגדרת הדרישות ההנדסיות או האחרות, או קביעת צורת מדידת או תשלום בלבד.

ג. מסמך זה מהווה חלק בלתי נפרד מהמסמכים הבאים:

1. חוזה קבלנים של המזמין (להלן: "החוזה").

2. המפרט הכללי לעבודות בנייה בהוצאת משרד הבטחון - ההוצאה לאור (המפרט הבינמשרדי על כל פרקיו ובמהדורתו האחרונה), להלן "המפרט הכללי".

ד. על הקבלן להחזיק ברשותו באתר את המסמכים האלה:

תוכניות, כתבי כמויות, חוזה, המפרט המיוחד כולל תוספות והבהרות למפרט הכללי, אולם אינו מבטל את האמור במפרט הכללי אלא אם נירשם הדבר במפורש.

ה. עבודות שאינן נזכרות או שאינן מפורטות במפרט המיוחד, תבוצענה לפי המפרט הכללי.

ו. הקבלן מקבל על עצמו אחריות המהנדס מטעמו "כאחראי לביצוע השלד"

ז. הצעת הקבלן כוללת בעבודה בשטחים קטנים או צרים במידת הצורך.

3.2. תיאור הפרויקט ודרישות כלליות

א. **כללי**

העבודה מתייחסת לתכנון וביצוע חדר חשמל עילי טרומי בצמוד לתחנת השאיבה של מט"ש חצבה.

העבודה כוללת בין השאר: תכנון חדר החשמל בהתאם לכללים והנהלים של

חברת החשמל, אישור התוכניות ע"י חברת חשמל והמזמין, הגשת היתר בניה לכל חדר, ביצוע החדרים ומסירת לידי חברת החשמל והמזמין.

העבודה תתבצע במקביל לביצוע עבודות תשתית במתחמים המוזכרים לעיל, בניית מבני מגורים ע"י יזמים פרטיים וכן במקביל לביצוע עבודות תשתית ופיתוח מטעם הרשות המקומית וקבלנים נוספים.

ב. מרכיבי העבודה לפי המבנים בכתב הכמויות :

חדר חשמל במידות פנים 2.9 מ' X 3.9 מ', בגובה 3.0 מ'.

ג. שיטת הביצוע

הביתנים ייבנו בשיטת בניה טרומית במפעל, הובלה לאתר והרכבה באתר, בכפוף לתכנון בהתאם למפרט הרלוונטי של חברת החשמל, הרשות המקומית.

תחנת טרפו טרומית תוזמן רק במפעל מאושר ע"י חברת החשמל. השלמת התכנון תתבצע ע"י הקבלן באמצעות צוות מתכננים מטעמו ועל חשבונו.

ד. גימור חיצוני של החזיתות

בהתאם לדרישת האתר והרשות המקומית של קרית גת ייבחר גמר אבן טבעית אפורה מלבנית מוסדרת בשורות אופקיות מסותת בסיתות מוסמסם, מסוג שיאושר ע"י נציגי הרשות המקומית, אדריכל האתר והמזמין. יש לבצע תכנון ביצוע ובקרת איכות בהתאם לת"י 2378, פרקים 1 ו- 2, עובי החיפוי לא יפחת מ- 4 ס"מ. הכל בכפוף לאישור המזמין והרשות המקומית.

ה. גג הביתן

על פי הנחיות אדריכל האתר והרשות המקומית, גג בטון שטוח.

ו. תשומת לב הקבלן מוספת כדלקמן :

1. מיקום סופי 0.00 של תחנות הטרפו יש לתאם עם אדריכל הפרויקט, מתכנן הכבישים, מודד האתר והרשויות.

2. תחילת ביצוע המבנים רק בכפוף לאישור המפקח שיינתן לאחר קבלת אישורי המזמין והרשות המקומית.

ז. הארקה

הביתן יסופק עם :

א. הארקה יסוד, בהתאם לתקנות 4271.

ב. ארבעה קוצים לפחות היוצאים כלפי חוץ אל אלקטרודות מקומיות.

ג. פס הארקה (פס השוואת פוטנציאלים). כל נקודות הארקה יוצאות החוצה / אלקטרודות, ישולטו בשלטים: "הארקה – לא לנתק" לפי הנחיות חברת החשמל.

ח. מעברי הכבלים

הביתן יסופק עם מעברי הכבלים אטומים, עם אפשרות לפתוח אותם לפי הצורך.

האטימה תהיה עמידה לכל אורך החיים של התחנה.

הביתן יושלם עם תשתית להעברת כבלים של חח"י דרך הצינורות או שוחות כד גבול שטח ציבורי ע"פ תיאום עם המחוז שבתחום אחריותו ימוקם הביתן.

ט. אטימה

בכל ביתן תובטח אטימה כדלקמן :

איטום החלק התחתון יבוצע בהתאם לדרישות של חח"י כפוף לאישור המזמין וחח"י.

איטום גג יבוצע באמצעות יריעות איטום ביטומניות דו שכבתיות בעובי 4 מ"מ כל אחת לפחות.

י. ניקוז מים של הגג

ניקוז הגג יבוצע באמצעות מרזב פנימי עם הרחקה מהמבנה בהתאם לתקן.

יא. הנחיות לייצור ותקנת דלתות, תריסי איורור ומכסים לפתחים תוך הביתנים

1. הדלתות, תריסי האיורור והמכסים לפסתחים שבתוך הביתן ייווצרו, יסופקו ויוקנו בהתאם למפרט ק- 2612 אשר הוצא ע"י הרשת הארצית של חוברת חשמל.

2. המוצרים הנ"ל יהיו חייבים באישור מכון התקנים הישראלי, כפי שנדרש ע"י חברת החשמל.

3. המוצרים יתוכננו ויווצרו כך שיעמדו היטב בהשפעת תנאי האקלים החיצוניים-גשם, סופות חול, התזת מים, אויר תעשייתי מזוהם ופר.

4. דלתות יתוכננו כך שיהיו עמידות אש (INTEGRITY + STABILITY) במשך 1.5 שעות לפי ת"י 1212.

5. תריסי איוורור יבטיחו דרגת אטימה IP 349 לפי תקן IEC 529.

6. הדלתות ותריסי האיוורור ייוצרו מפחים מגולוונים עם ציפוי של צבע בשתי שכבות.

7. הגוון של השכבה העליונה ייקבע ע"י האדריכל בתיאום עם הרשות המקומית והפיקוח ובאישורם.

3.3. תכולת העבודה להקמת מבנה טרומי

העבודה כוללת הובלה, אספקה ביסוס הנחת וביצוע מושלם כלל כל החיבורים החיוטים.

5.1 מפרט גאוממברנה (יריעות HDPE)

5.1.1. מבוא

מפרט זה מתאר את הדרישות לייצור, (הרכבה) באם נדרשת, אספקה והתקנת גאוממברנה עשוי פוליאאתילן לצורך ריבוד בריכת החמצון והסוללה הפנימית, כמופיע בתכניות, וכן לפיקוח על בקרת איכות הבנייה והבדיקות. כל תהליכים, פעולות ושיטות עבודה יעמדו בקפדנות בדרישות המפרט, תכנית אבטחת האיכות והתכניות .

5.1.2. סיכום

1. הגשות

א. הקבלן יספק, יחד עם הצעתו, את המידע הבא המתייחס ליצרן הגאוממברנה :

1. מידע מאת היצרן, הכולל שם החברה, כתובת, מספר טלפון, שמות נשיא החברה ומנהל בקרת האיכות שלה, ותיאור מילולי של סטוריית החברה .

2. מידע מאת היצרן אודות גודל המפעל, ציוד, כוח אדם, כמות המשמרות וכושר הייצור בכל משמרת .

3. מדריכי בקרת האיכות מאת היצרן והמתקין להתקנה ובדיקת הגאוממברנה, הכולל תפרי ניסיון, עבודת התפירה, בדיקות לא-הרסניות, תהליכי בדיקות הרסניות, תהליכי תיקון וטפסי בקרת איכות באתר. לאחר עיון במדריך, המנהל רשאי לדרוש בדיקות נוספות תוך כדי תהליך הייצור, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

4. רשימה של לפחות חמישה (5) מתקנים שהושלמו ע"י היצרן, בשה"כ מינימאלי של 500,000 מ"ר בקרב כל חמשת (5) המתקנים בהם הותקנו סוג הגאוממברנה המיועד להתקנה בפרויקט מט"ש חצבה. לכל מתקן ברשימה זו יפורט השם ומטרת המתקן, מקום ותאריך ההתקנה, שם הלקוח, מנהל הפרויקט, המתכנן, המרכיב (באם רלוונטי), קבלן מתקין הגאוממברנה ושם מספר טלפון של איש קשר במתקן שאיתו ניתן

להתקשר על מנת לבקש נתונים אודות הפרויקט. בנוסף לכך, יש לכלול את עובי הגאוממברנה וסה"כ משטח הגאוממברנה המותקן .

5. כושר ההתקנה של המתקין .

6. מידע אודות הציוד וכ"א של המתקין. רשימה של מתקנים שהושלמו, בסה"כ 300,000 מ"ר בהם התקין המתקין סוג הגאוממברנה המותקנת עבור פרויקט נחל עוז. לכל מתקן ברשימה זו יפורט המידע הבא :

א. שם ומטרת המתקן, מקומו ותאריך ההתקנה .

ב. שם הלקוח, מהנדס התכנון, היצרן, המרכיב (באם רלוונטי) ושם מספר טלפון של איש קשר במתקן שאיתו ניתן להתקשר על מנת לבקש נתונים אודות הפרויקט .

ג. עובי הגאוממברנה וסה"כ משטח הגאוממברנה המותקן .

ד. סוג ציוד תפירה, הטלאה וריתוך הכלבה (tacking equipment.)

ב. הקבלן יספק את המידע הבא לאישור לאחר זכייתו במכרז, אך לפני שליחת הגאוממברנה לאתר ;

1. אישור נדרש לפני משלוח (לאתר).

2. עותק אחד של תעודות בקרת האיכות לכל אצוות שרף המוצאת ע"י ספק השרף עבור החומר הספציפי שיעשה בו שימוש עבור פרויקט זה, הכולל אישור לשימוש של השרף בריתוך בשיחול (xtrusion welding).

3. תוצאות בדיקות בקרת איכות שנוהלו ע"י היצרן על השרף שנעשה בו שימוש בייצור החומר הספציפי שיעשה בו שימוש בפרויקט זה .

4. רשימה מותאמת ל[סוג] השרף לכל גליל גאוממברנה בנפרד ומוטות הריתוך .

5. עותק של תעודות בקרת האיכות של גלילי הגאוממברנה. תעודות אלה יסופקו בתדירות מינימאלית של אחת (1) לכל חמשת אלפים 5,000) מ"ר של גאוממברנה המיוצרים. תעודות אלה יוצאו אך (ורק עבור גלילי גאוממברנה שנדגמו ונבדקו ע"י היצרן או נציגו. התעודות יכללו

תוצאות הבדיקות שנערכו על התכונות המתוארות בסעיף 2.01 של פרק זה. המנהל שומר לעצמו את הזכות לסרב לקבל כל אוממברנה המסופקת ללא תיעוד איכות הבקרה ההולם, וזאת לא תוספת עלות למקורות .

6. רשימה מפורטת של קריטריונים לביצוע עבור חומר הגאוממברנה המיוצר עבור פרויקט זה.

הערה: קריטריונים לביצוע נקראים לפעמים "ערכי תכונות מינימאליים". יש לפנות לסעיפים של פרק זה עבור תכונות הגאוממברנה ושיטות הבדיקה .

7. קורות החיים מאת המתקין של מנהל עבודת ההתקנה, מבצע התפרים הראשי ומפקח בקרת האיכות של המתקין שיוקדשו לעבודה זו, הכולל תאריכי ומשך זמן העסקתם .

8. אישור מאת המתקין שמנהל עבודת ההתקנה, מבצע התפרים הראשי ומפקח בקרת האיכות של המתקין עיינו במפרטים, תכנית ה CQA- והתכניות .

9. סקיצה של פריסת הלוחות המראה את הפריסה המוצעת להתקנת (הגאוממברנות), המזהה תפרים שיבוצעו באתר ושתכלול אגני איסוף נקז, תעלות ומקומות חדירת צינורות, וכן כל סטייה או פרט נוסף החורג מהתכניות. תכנית הפריסה תספיק לשמש כתכנית ביצוע ותכלול מידות, פרטים וכד'. כל סטייה או חריגה ממסמכים אלה תוגש למנהל בכתב לפחות שבעה (7) ימי עבודה לפני ההתחלה המתוכננת של התקנת הגאוממברנה ותתקבל או תידחה ע"י המפקח לפני תחילת ההתקנה .

10. רשימת כ"א המבצעים את פעולות התפירה באתר יחד עם מידע רלוונטי אודות ניסיונם .

11. כל תעודות בקרת איכות הנדרשות ע"פ מפרטים אלה .

12. אישור שהשיחול שיעשה בו שימוש מורכב מאותו השרף שבשימוש בגאוממברנה .

ג. הגשות של הקבלן למנהל תוך כדי ביצוע העבודה :

1. דו"חות יומיים המפרטים זמני הגעה ויציאה(מהשטח), כ"א הנמצא באתר, התקדמות העבודה, הגעה של חומרים, כמות הגאוממברנה הנפרסת ונתפרת כל יום במ"ר, כמות הגאוממברנה המאושרת ע"י מפקח ה-CQA במ"ר וכל בעיות בהן נתקלו ברגל הסוללה .
2. תעודות קבלת משטח השתית לכל אזור שיכוסה ע"י מערכת הריבוד, חתומות ע"י הקבלן .
- ד. מבלי להגביל את תנאי החוזה, הקבלן מצהיר לטיב העבודה למנהל כדלקמן :

 1. שהגאוממברנה שתסופק מתאימה לתנאים הסביבתיים שבאתר ולתנאי השירות המתוארים במפרט זה .
 2. שהגאוממברנה שתסופק עומדת או עולה על (דרישות האיכות) של כל המפרטים להם מתייחס מפרט זה .
 3. שהגאוממברנה נקייה מכל פגמים בחומר או בטיב העבודה .
 4. שהקבלן יתקן או יחליף כל פגמים בחומר המתגלים באתר, הכולל חישוף וכיסוי מחדש של העבודה בהתאם למפרט, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .
 5. הקבלן יתקן כל נזילות המתגלות בכל תפר (שמקורן בייצור או בחיבורים המתבצעים בשדה) הכולל חישוף וכיסוי מחדש של העבודה בהתאם למפרט, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

5.1.3. אבטחת איכות

א. כישורי מתקין הגאוממברנה

1. המתקין יהיה היצרן או קבלן מאושר המוכשר ומורשה להתקין הגאוממברנה ע"י היצרן .
2. ההתקנה תבוצע תחת הנחייתו של מנהל עבודת התקנה יחיד שיהיה נוכח באתר ושיהיה אחראי לפריסת הגאוממברנה, עבודת התפירה, ההטלה, הבדיקות, התיקונים וכל יתר הפעולות של המתקין במשך כל תקופת התקנת הגאוממברנה .

3. למפקח התקנת הגאוממברנה יהיה ניסיון בהתקנה ופיקוח על לפחות שלושה (3) פרויקטים הם הותקנו לפחות 100,000 מ"ר של גאוממברנה מסוג HDPE שתותקן בפרויקט נחל עוז .

4. התפירה בפועל תבוצע תחת פיקוחו של מבצע תפרים ראשי (שיכול גם להיות מנהל עבודת ההתקנה) שבעצמו ביצע תפרים ב 100,000- מ"ר של סוג הגאוממברנה המותקנת בפרויקט מט"ש חצבה, תוך שימוש של אותה מכונת התפירה המפורטת לעבודה זו .

5. מפקח התקנת הגאוממברנה ו/או מבצע התפירה הראשי יהיו נוכחים בכל עת שמבצעים עבודות תפירה .

ב. תכנית בקרת איכות

1. כל העבודות יבוצעו, ייפקחו וייבדקו תוך עמידה בדרישות המתוארות בתכנית בקרת איכות הבנייה (CQC) ויעמדו בכל הדרישות שבמפרטים אלה .

2. הקבלן יוודא שלכל יצרן גאוממברנה יהיה תכנית בקרת איכות המוצר פנימית העומדת בדרישות המפרט .

3. תוך כדי ייצור הגאוממברנה, דגימות של הגאוממברנה יילקחו לבדיקת מעבדה על מנת להבטיח עמידה בדרישות מפרט זה. הדגימה ובדיקות ההתאמה יבוצעו בהתאם לתכנית ה- CQA .

4. על הקבלן לספק את המידע הנדרש אודות בקרת איכות לפחות ארבעה עשר (14) יום לפני הובלת חומרי הגיאוטקסטיל לפרויקט נחל עוז לעיון ואישור המפקח. הקבלן גם יבטיח שהגאוממברנה מובאת לאתר לפחות חמישה (5) ימים קלנדאריים לפני ההתקנה .

5. גילי גאוממברנה שאינם עומדים בדרישות המפרט יפסלו. הקבלן יחליף את החומר הנפסל עם חומר חדש העומד בדרישות המפרט, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

6. הקבלן יבטיח שכ"א המבצעים פעולות התפירה של הגאוממברנה מוכשרים מניסיון או עברו מבחני תפירה (ראה סעיף 3.08) (דן של פרק זה). המנהל שומר לעצמו את הזכות לפסול כל טכנאי תפירה שביצועיו אינם משיביעו

רצון .

7. מפקח ההתקנה של הגאוממברנה של הקבלן ומפקח בקרת האיכות ישתתפו בפגישת טרום הבנייה .

ג. דגימות שדה

1. דיגום ובדיקות הגאוממברנה יתנהלו בהתאם למפרטי הפרויקט, כדלקמן :

(א) בדיקות תפר ניסיוני (ראה סעיף 3.07 של פרק זה) .

(ב) בדיקות תפר הרסניות (ראה סעיף 3.09 של פרק זה) .

2. כמינימום, הקבלן יחזיק ברזרבה באתר טנסיומטר אחד תקין ויספק מסמכים המעידים על כך שכל הטנסיומטרים שבשימוש בפרויקט כוילו בתוך ששים (60) יום לפני הבאתם לאתר לצורך בדיקת דגימות שדה .

ד. על מנת למנוע הנחת גאוממברנה שניזוק ממשבי רוח, יש למלא אחר נוהלי אבטחת האיכות הבאים :

1. הקבלן יבצע את העבודה וישתמש בזיבורית על הריבוד בכמות שתספיק בכל יום על מנת למנוע התרוממות לוחות הגאוממברנה כתוצאה ממשבי רוח .

2. בקרות נזק ממזג האוויר, המפקח יקבע אם לתקן או להחליף את גאוממברנה. פגעי מזג אוויר בגאוממברנה כוללים חורים, לכלוך וקריעות כנקבע ע"י המפקח .

3. התיקון או ההחלפה של הגאוממברנה הניזוק ממזג אוויר יושלם ע"י הקבלן, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

4. כנקבע ע"י המנהל והמפקח, לוח הגאוממברנה עלולה להיפסל, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

5.1.4. הובלה, אחסון וטיפול

א. אריזה והובלה

1. התווית בכל גליל גאוממברנה המובא לאתר תכלול את המידע הבא :

א. שם היצרן .

ב. נתוני המוצר .

ג. עובי .

ד. מספר הגליל .

ה. מספר האצווה או הסדרה .

ו. מספר הלוח (באם רלוונטי) .

ז. מידות הגליל .

2. הקבלן יודא שגלילי הגאוממברנה מועמסים כראוי ומאובטחים כנגד נזק תוך כדי ההובלה .

3. הקבלן יגן על הגאוממברנה מחום מופרז, קור, נקבים, חיתוך או תנאים מזיקים אחרים .

4. הקבלן יודא שהעובדים האחראים להעמסה, הובלה ופריקת הגאוממברנה מודעים בהשלכות של נזק לגאוממברנה ומכירים היטב את הוראות הטיפול וההובלה של היצרן .

5. הגאוממברנה תסופק לפרויקט בכיסוי לא חדיר ואטום באופן יחסי, עם רצועות לצורכי פריקה .

ב. קבלה באתר

1. מפקח ה CQA- יבצע בדיקות משטח ומלאי על מנת לוודא שאין פגמים או נזק לכל גליל גאוממברנה בהגעת המשלוח .

2. הקבלן יגולל ויבדוק כל גליל גאוממברנה שעלול להיות פגום מתחת למשטחה .

3. הקבלן יתקן נזק הנגרם כתוצאה מטיפול והובלת הגאוממברנה, וזאת ללא תוספת עלות למקורות. במידה ולא ניתן לתקנו, לפי שיקול דעתו של המפקח, החומרים הניזוקים יוחלפו ללא תוספת עלות למקורות.

ג. אחסון והגנה :

1. הקבלן יספק אזור אחסון באתר עבור גילי הגאוממברנה, מהגעתם עד להתקנתם או יציע מתקני אחסון אחרים אשר יאושרו על ידי המנהל.

2. האחסון של החומרים הינו באחריותו של הקבלן משעת ייצור החומר במפעל עד לקבלת המתקן המושלם. הקבלן אחראי להכנת מקום האחסון ולהגנת החומר מגורמים סביבתיים (אור אולטרא-סגול, רטיבות, טמפרטורה, וכד').

3. לאחר שהקבלן לקח את החומר ממקום האחסון, הוא יגן על הגאוממברנה מנקבים, לכלוך, גריז, מים, לחות, בוץ, שחיקה מכאנית, חום או קור מופרז ומקורות נזק אחרים.

4. הקבלן ישמור על השלמות והקריאות של תוויות גילי הגאוממברנה ויאחסן אותם כך שתהיה למנהל ולמהנדס הרשום גישה לתעודות האריזה או לתוויות הגלילים של כל גליל על מנת לוודא קבלתו.

5.1.5. תנאי האתר

א. פריסת הגאוממברנה

1. אין להמשיך בפריסת הגאוממברנה בטמפרטורת סביבה מתחת ל -10°C אן מעל, $+37^{\circ}\text{C}$ אלא אם כן מאושר אחרת בכתב ע"י המנהל, מהנדס התכנון ומהנדס הרישום. ניטור הטמפרטורה יבוצע ע"י מפקח ה-CQA.

2. אין לפרוס גאוממברנה בנוכחות משקעים, לחות גבוהה מאוד (כגון בתנאי ערפל או בנוכחות טל), באזור שבו קיים איגום מים, או בנוכחות רוחות חזקות.

3. אין להתחיל בפריסה במידה ותנאי מזג אוויר ימנעו תפירת החומר באותו יום של הפריסה.

ב. עבודת תפירה

1. תנאי מזג אוויר רגילים :

ניתן לבצע עבודות תפירה רגילים בקיום תנאי מזג האוויר הבאים :

א. טמפרטורת סביבה מעל 10°C ומתחת 37°C

ב. תנאים יבשים, כלומר, אין משקעים או לחות גבוהה כגון ערפל או טל .

ג. אין רוחות חזקות מדי .

2. תנאי מזג אוויר לא טובים

א. אין לבצע פעולות תפירה בטמפרטורת סביבה מתחת ל 10°C -או מעל ל 37°C .

ב. אין לבצע פעולות תפירה בנכחות משקעים, בנוכחות לחות גבוהה במיוחד (כגון ערפל או טל), באזור שבו קיים איגום מים, או בנוכחות רוחות חזקות .

3. מן במשך כל יום העבודה המתוכנן .

א. הגאוממברנה תהיה עשויה מפוליאיתילן. הגאוממברנה תיוצר משרף חדש ובאיכות מעולה, ותיוצר באופן ספציפי לסוג זה של שימוש. הכללת פולימרים ממוחזרים אינה מקובלת .

ב. הגאוממברנה תיוצר מפוליפרופילן חדש ובאיכות מעולה או משרף פוליאיתילן (ראה תת-סעיף, א לעיל) אופן ספציפי עבור פרויקט זה

ג. יצרן השרף יאשר כל אצווה של חומר גלם לתכונות הבאות :

טבלה 1-02776 ערכי שרף HDPE עבור גאוממברנה

דרישות	שיטת בדיקה	תכונה
0.935-	ASTM	שרף

0.941	D793	בסיסי
	או	
	ASTM	משקל
	D1505	סגולי
		(ג'י/סמ"ק)
≤1.0	ASTM	נק' התכה
10/ג	D1238	
מינימום	,	
	תנאי	
	E	

יצרן מוצרי ה HDPE-נדרש לעמוד בתקני GRI GM13.

ד. יריעת הגאוממברנה תכלול פוליאתיילן טהור בשיעור של לפחות תשעים וששה אחוז (96%).

היתר יורכב מהחומרים הנדרשים לביצועי היריעה (כגון פחמן שחור, חומרים נגד חמצון וכו').

גילי הגאוממברנה יעמדו בדרישות המפרט הבא :

1. ייכללו מוספים, חומרי מילוי או חומרים מרחיבים) לא כולל פחמן שחור (במקסימום של 2% לפי משקל .

2. ייכללו בין 2% ל 3%- פחמן שחור להתנגדות ל UV-

3. למשטח הגאוממברנה לא יהיו תלמים, חספוס) אלא טקסטורה כמוסבר להלן, חורי מחט או בועות, ויהיה נקי מחורים, שלפוחיות, חומר גלם לא מפוזר או זיהום מכל חומר זר שהוא .

4. לגילי הגאומברנה יהיו התכונות הבאות :

טבלה 2-02776 תכונות טיפוסיות של 2.0 מ"מ HDPE
גאומברנה חלקה

תכונה	שיטת הבדיקה	2.0 מ"מ HDPE חלק 1
עובי (2 מ"מ)	ASTM D5199	1.80 (מיני) / 2.00
צפיפות מורכבת (ג' / כמ"ר)	ASTM D1505	0.940 (מיני)
פיזור פחמן שחור	ASTM D5596	ראה הערה 3
תכולת פחמן שחור (%)	ASTM D1603	2-3
תכונות מתיחה 4 מיני' (במוצע)	1. חוזק מתיחה לשבירה (נ' / מ"מ)	ASTM D6693 , סוג IV (53 מיני')
	2. התארכות לשבירה (%)	ASTM D6693 , סוג IV 700
	3. התארכות בכניעה (%)	ASTM D6693 , סוג IV 12
	4. התנגדות לסדיקת מאמצים (שעות)	ASTM D5397 300
עמידות בניקוב (N)	ASTM D4833	640
עמידות בקריעה (N)	ASTM D1004	249
זמן השראה לחמצון (דקות)	ASTM D 3895	100 <
תכונות תפר שדה 5	1. חוזק מאמצים בהתקלפות (6kN/מ - מיני' בהתכה	ASTM D6392 21.2
	2. חוזק מאמצים בהתקלפות (6kN/מ - מיני' בהתכה ובשיחול)	18.2
	3. חוזק גזירה בהתקלפות (kN/מ - מיני' בהתכה)	28FTB 6,7,8

הערות :

1. HDPE הינו פוליאטילן בצפיפות גבוהה המיוצר על מנת לעמוד בדרישות, GRI GM13, אלא אם כן שונה באופן ספציפי.
2. הערך הראשון מייצג את ערך היחיד הנמוך ביותר. הערך השני מייצג את ערך המינימום במוצע של הגלילים.

3. פיזור פחמן שחור (רק קרוב לצוברים עגולים) עבור 10 היבטים שונים: 9 בקטגוריות 1 או 2 ו 1- בקטגוריה 3
4. יש לבסס ערכים ממוצעים של כיוון המכונה (MD) וכיוון המכונה הצולב (XMD) על חמש דגימות בכל כיוון.
5. חוזק התפר מתייחס הן לתפרים המיוצרים בהתכה והן לתפרים המיוצרים בשיחול בריתוכי HDPE ל- HDPE.
6. אם חוזק ההתקלפות עולה על חוזק המתיחה לשבירה, אך הדגימה נכשלת בבדיקת ה, FTB- הבדיקה תיחשב כהצלחה.
7. תקני שיטות בדיקה פדראליים.
8. קרע בחיבור יריעה (Film Tear Bond (FTB) מוגדר ככשל של אחת היריעות בקריעה, במקום היפרדות מיריעת האיטום השנייה באזור הממשק של הריתוך (היריעה נכשלת לפני הריתוך).

5.1.6. ציוד תפירה ובדיקה

א. עבודת תפירה

1. תהליכי תפירת שדה מאושרים הינם ריתוך התכה כפול (hot shoe double) fusion welding וריתוך בשיחול, כאשר מאושרים ע"י מהנדס הרישום. יש להשתמש בריתוך התכה כפול כשיטה העיקרית לתפירת לוחות צמודים בשדה.
2. כמינימום, הקבלן יחזיק בשתי מכונות תפירה רזרביות באתר.
3. ציוד התפירה לא יזיק לגאוממברנה.
4. הקבלן רשאי לעשות שימוש במכונת אוויר חם "Leister" (לצורך חיבור זמני של לוחות גאוממברנה המיועדים לריתוך בשיחול).
5. הקבלן ישתמש במכונות ריתוך בשיחול מצוידות במדידים הנותנים מידע אודות הטמפרטורה של חימום קדם ושיחול בנחיר המכונה.
6. מוטות או פסי ריתוך בהם יעשו שימוש בריתוך בשיחול יהיו בעלי אותם תכונות של השרף שנעשה בו שימוש בייצור הגאוממברנה המיועדת להתקנה

בנחל עוז .

7. הקבלן ישתמש במכונות ריתוך בשיחול המונעות בעצמן, מצוידות עם מדיד הנותן מידע אודות הטמפרטורה של גוף החימום ומדיד הנותן מידע אודות מהירות מכונת הריתוך .

ב. בדיקת ואקום (עבור תפירה בשיחול בלבד)

הציוד יכלול האלמנטים הבאים :

1. מכלול קופסת ואקום הכולל: מבנה חיצוני קשיח, חלון שקוף, אטם ניופרין רך מחובר לתחתית המבנה החיצוני או מכלול אשנב ושסתום, ומד ואקום ;

2. מכלול שאיבה מצויד עם בקר לחץ וחיבורים לצינורות ;

3. צינור לחץ/ואקום גומי עם אביזרים וחיבורים ;

4. דלי מלא מים עם סבון ;

5. מברשת צביעה רחבה או אמצעים אחרים ליישם המים עם הסבון .

ג. בדיקת לחץ (עבור תפר התכה כפול בלבד)

הציוד יכלול האלמנטים הבאים :

1. משאבת אוויר (מנוע או ידנית), מצוידת עם מד לחץ ומסוגלת לייצור, להחזיק ולמדוד לחצים בטווח של 170 עד 210 מפי"א ומורכבת על כר על מנת להגן על הגאוממברנה ;

2. צינור לחץ גומי עם אביזרים וחיבורים ;

3. מחט חלולה וחדה או התקן הזנת לחץ מאושר אחר ;

4. מד לחץ אוויר .

1. תשתית :

הקבלן יאשר בכל יום שהמשטח אליו מותקנת הגאוממברנה מקובל (עליו).
הקבלן יהיה אחראי לתחזוק, להגן ובמידה הנדרשת, להחזיר את השתית
למצבו הקודם בזמן קבלתו לפני פריסת הגאוממברנה עד לקבלתה ע"י
המזמין בהתאם לקריטריונים המוגדרים בסעיף 02200 של מפרט שכבת
החרסית .

2. קבלה

הקבלן יהיה אחראי ויחזיק בבעלות הגאוממברנה עד לקבלתה הסופית.
הגאוממברנה תתקבל ע"י המזמין בקיום כל התנאים הבאים :

1. השלמת כל ההתקנה .

2. השלמת הוידוא של התאמת כל התפרים ותיקונים (לדרישות המפרט),
הכולל בדיקות נלוות .

3. אישור, הכולל תיעוד בקרת איכות, תסופק ע"י הקבלן למנהל .

4. המנהל ומהנדס הרישום נותנים המלצתם לקבלת(העבודה), וכל
הפרויקט כולו הושלם.

3. תעלות עיגון

1. תעלות העיגון ייחפרו לקווים, רומים ורחבים המופיעים בתכניות, לפני
הנחת הגאוממברנה. מהנדס הרישום יוודא שתעלות העיגון נבנו בהתאם
לתכניות .

יש לעגל קצת את פינות התעלה במקום שבו הגאוממברנה נצמדת לתעלה
על מנת למנוע כיפופים חדים לגאוממברנה .

2. יש לבצע מילוי חוזר של תעלות העיגון ולהדקן כמאושר ע"י המנהל,
מהנדס התכנון ומהנדס הרישום. יש להניח את מילוי החוזר בשכבות
מהודקות של 20-30 ס"מ ולהדקן בגלילת ציוד הידוק עם גלגלי צמיג או
ציוד קל אחר, כמאושר ע"י מהנדס הרישום .

יש להיזהר בעת ביצוע המילוי החוזר של התעלות על מנת למנוע נזק לגאוממברנה. אין לאפשר לציוד הבנייה להגיע במגע עם הגאוממברנה בכל עת. במקרה ונגרם נזק (לגאוממברנה), הקבלן יתקן אותו לפני השלמת המילוי, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

4. הגנה

הקבלן יהיה אחראי לנושאים הבאים :

1. אין לעשות שימוש בציוד שיגרום נזק לגאוממברנה בעת הטיפול בה, בהעברתה, מחום מופרז או כתוצאה מדליפת פחמימנים, או בכל דרך אחרת .

2. יש לוודא שלא הייתה הידרדרות של מצב המשטח מתחת לגאוממברנה מאז קבלתו האחרונה, ושהוא . נשאר קביל עד לקבלת (הגאוממברנה) ע"י מקורות כמפורט בסעיף 3.02

3. אין לאפשר לכ"א העובדים על הגאוממברנה לעשן או ללבוש נעליים מזיקות תוך כדי עבודתם על הגאוממברנה .

4. יש לגולל את הלוחות באופן שימנע שריטות או קיפולים בגאוממברנה ושאינו מזיק לשכבת החרסית שמתחת .

5. יש להניח את הלוחות באופן שימנע היווצרות קימוטים (במיוחד קימוטים בצורות שונות בין לוחות צמודים).

6. יש למנוע התרוממות ונזק לשתית הגאוממברנה ע"י הספקת עומסים זמנים וקבועים ו/או עיגון שלא יזיק בגאוממברנה .

7. יש למזער מגע ישיר של ציוד וכ"א עם הגאוממברנה .

8. יש להגן את הגאוממברנה עם גיאוטקסטילים, תוספת גאוממברנה וחומרים אחרים מקובלים על המנהל, והמפקח במקומות בהם צפויה תנועה ערה .

5. פריסת הלוחות בשדה

1. הקבלן יתקין את הלוחות בשדה במקומות המסומנים על תכנית הפריסה

של הקבלן, כמאושרת ע"י המנהל, מהנדס התכנון והמפקח .

2. הקבלן יחליף חלקים ממנו שניזוקו (כלומר, קרוע, מפותל או מקופל), וזאת ללא תוספת עלות למקורות. הקבלן יתקן נזק פחות רציני בהתאם לסעיף 3.10 של פרק זה, וזאת ללא תוספת עלות למקורות. המפקח יחליט האם החומר דורש תיקון או החלפה .

3. הקבלן יסיר לוחות ניזוקים, חלקים של לוחות ניזוקים ושיורי גאוממברנה אחרים .

4. הקבלן לא יפרוס יותר לוחות גאוממברנה בשדה מאשר הכמות שניתן לתפור באותו יום .

5. יש להתחיל פריסת הגאוממברנה בטמפרטורת סביבה שבין 10°C ו- 37°C .+ אין לפרוס גאוממברנה בנוכחות משקעים , לחות גבוהה במיוחד (כגון ערפל, גשם או טל), או רוחות חזקות, כנקבע ע"י מפקח ה - CQA .

6. לאחר התקנת הגאוממברנה, יש לנהל בדיקה של כל המשטח על מנת לגלות אבנים או חפצים אחרים העלולים להזיק לגאוממברנה. יש להסיר כל חפצים כאלה והגאוממברנה תתוקן ע"י הקבלן, וזאת ללא תוספת עלות למקורות .

6. תפרים מבוצעים במפעל הייצור

המנהל ומהנדס הרישום עשויים לדרוש מהקבלן לבדוק עד עשרים אחוז (20%) מריתוכי ההתכה שבוצעו במפעל (מבחיני לחץ אוויר לא-הרסניים) בשדה על מנת לאמת תוצאות הבדיקות במפעל. בדיקות נוספות על חשבון הקבלן יידרשו במקרה והבדיקות לא יצלחו .

7. תפרים מבוצעים בשדה

1. פריסת התפרים

א. התפרים יכוונו במקביל לקו השיפוע המקסימאלי, כלומר לכיוון מטה ולא ניצב לשיפוע. יש למזער את מספר התפרים בפנינות ובמקומות בהם קיימות צורות גיאומטריות לא רגילות .

ב. אין לקרב תפרים אופקיים, תפרי בסיס או תפרי בוקר יותר מ 1.5- מ'

מתחתית המדרון. יש להתוות את התפרים על מנת למנוע היווצרות
קימוטים ו"פיות דג". בהתגלות פיית דג או קימוט, יש לשחרר אותן
ולכסות אותן .

ג. ללוחות גאוממברנה תהיה חפיפה מספקת שתאפשר ביצוע בדיקות
התקלפות על התפר .

2. בשיטת התפירה

א. התהליך שיושם להדבקת לוחות צמודים באופן זמני לא יזיק
לגאוממברנה. במיוחד, הטמפרטורה של אוויר החם שבנחיר כל
מכונת ריתוך נקודתי תבוקר כך שהגאוממברנה לא תיפגע .

ב. הקבלן ישתמש בריתוך בהתכה כפולה כשיטה העיקרית לתפירת
לוחות צמודים בשדה .

א) עבור תפרי T צולבים המתבצעים בריתוך בהתכה , הקבלן יטליא צמתי לוחות
הכוללים שלוש (3) או יותר לוחות וירתך בשיחול למרחק מינימאלי של 100
מ"מ על כל צד של הטלאי . שפת הלוח יושחו לוויית של 45° לפני הריתוך .

ב) יש להניח שכבת מגן כגון פלטה מבודדת או בד מתחת למכונת הריתוך החם
לאחר שימושה .

ג) בנוכחות תנאי שתית מתאימים, יש לשים שכבת מגן נודדת ישירות מתחת כל
חפיפה של גאוממברנה המיועדת לתפירה על מנת למנוע הצטברות לחות בין
היריעות ולמנוע משפוכת להיאסף מסביב גלילי הלחץ .

ד) יש להסיר יריעות התפירה ועודפי גאוממברנה שנחתכו על מנת לספק את
החפיפה הנדרשת .

3. יש להשתמש בריתוך בשחיל קונבנציונאלי כשיטה

משנית לתפירה בין לוחות צמודים

וכשיטה עיקרית לריתוך פרטים קטנים

ולתיקונים .

א. יש להוציא שיחול שנגרם מחום כנה מכונת

שיחול בקרות התנאים הבאים :

1. לפני תחילת התפר .
 2. כאשר מכונת השיחול הייתה לא פעילה .
 - ב. יש להניח פלטה מבודדת וחלקה או בד מתחת למכונת הריתוך החמה לאחר שימושה .
 - ג. יש להשתמש במוטות ריתוך נקיים ויבשים או גלילי חומר שיחול .
 - ד. יש להשלים את תהליך ההשחזה מבלי לגרום נזק לגאומברנה בהתאם להוראות היצרן לא יותר משעה אחת (1) לפני ביצוע פעילויות התפירה .
 - ה. יש למנוע היווצרות סימני השחזה חשופים ליד ריתוכי שיחול. אין להאריך סימני השחזה חשופים יותר מ 6- מ"מ מאזור התפירה. המפקח רשאי לבקש כיסוי של כל אזורים מושחזים עם שיחול .
 1. יש לבצע ריתוך בשיחול מעבר כל תפרי בסיס למרחק מינימאלי של 100 מ"מ בכל צד של הבסיס .
 2. שפת שכבת האיטום העליונה תימדד בריתוכי שיחול ע"י השחזת שפת היריעה לזווית של 45° . אין לבצע ריתוכי שיחול על גבי ריתוכי שיחול קודמים .
8. 6.8.3.8 תהליכי תפירה
1. מקומות המיועדים לתפירה ינוקו ויהיו חופשיים מכל לחות, שפוכת או סימנים על הגאומברנה .
 - א. באם נדרש, יש להשתמש בקרש שטוח, רצועת מסוע או משטח קשיח דומה ישירות מתחת לחפיפה של התפר על מנת לקבל תמיכה הולמת .
 - ב. יש לחתוך "פיות דג" או קימוטים בחפיפת התפר לאורך רכס הקימוט על מנת

לקבל חפיפה שטוחה. פיות הדג או הקימוטים יתפרו וכל חלק שבו החפיפה אינה מספקת יוטלא עם טלאי עגול או סגלגל מאותה הגאוממברנה, המוארכת למרחק 150 מ"מ מעבר לחיתוך בכל הכיוונים .

ג. יש להאריך התפירה לשפה החיצונית של הלוחות המונחים בתעלת העיון .

ד. אין לבצע תפירות בשדה ללא נוכחות מפקח על התפירה .

ה. תפירות ניסיון בשדה

2. יש לבצע תפירות ניסיון בשדה בתחילת כל תקופת תפירה ובתוך שלושים (30) דקות מתחילת עבודות התפירה, לפי שיקול דעת מפקח ה , CQA-ומיד לאחר כל הפסקת העבודה (כגון לארוחת צהריים ,מזג אוויר וכד') של שלושים (30) דקות ויותר לכל מכונות תפירה שבשימוש באותו יום. כל מבצע תפירות יבצע לפחות תפירת ניסיון אחת בכל יום .

3. הבדיקות יכללו תצפיות חזותיות של תפירת ניסיון בחומר הגאוממברנה. המתקין יסמן את תפירת הניסיון עם התאריך, טמפרטורת הסביבה, מספר מכונת התפירה, מספר הזיהוי של טכנאי הריתוך והטמפרטורה והמהירות של המכונה. בריתוך בשיחול, המתקין יכלול את הכיול של הנחיר השיחול וזהות טכנאי הריתוך. יש לחתוך את העודף מתפירת הניסיון לשני חלקים ; אחת יישמר בארכיב של מקורות והשני יישמר ע"י המתקין .

4. כל תפירות הניסיון יבוצעו במקום כנקבע ע"י מפקח ה CQA-באזור התפירה ובמגע עם השתית . דגימות תפירות הניסיון יהיו באורך 3.0 מ' עבור תפירה בהתכה ו-1.5 מ' עבור תפירה בשיחול, כאשר התפר יהיה במרכז לאורך . דגימות ברוחב 25 מ"מ יחתכו משני קצוות תפירות הניסיון ע"י הקבלן. הקבלן ישתמש בטנסיומטר לבדוק דוגמאות אלה לגזירה והתקלפות . שני (2) תלישים יבדקו להתקלפות ותליש אחד ייבדק לגזירה , הן לריתוכי התכה והן לריתוכי שיחול לטנסיומטר יהיה מפריד אחיזה של 100 מ"מ +רוחב התפירה . בדיקות אלה יעמדו בקריטריונים שבסעיף 2.01 . שבר העובר דרך הריתוך או בממשק בין היריעה והריתוך ייחשב ככשל, הן בבדיקות הגזירה והן בבדיקות ההתקלפות , אלא אם כן חוזק הריתוך עולה על חוזק היריעה , כמתואר בסעיף 2.01 . אם תפירות הניסיון לא עומדות בדרישות המפרט

עבור תפירות שדה, מכונת התפירה ו/או מבצע התפירה לא יתקבלו/ו .

5. הקבלן יסמן את מקום הריתוך עם התאריך, טמפרטורת הסביבה, מספר מכונת התפירה, זהות טכנאי הריתוך והטמפרטורה והמהירות של המכונה. בריתוך בשיחול, המתקין יכלול את הכיול של הנחיר והשיחול .

6. יש לחתוך את העודף של תפירות הניסיון המוצלחות לשני חלקים; אחת יישמר בארכיב של מקורות והשני יישמר ע"י מתקין .

9. בדיקות לא-הרסניות

1. הקבלן יבצע בדיקות לא-הרסניות על כל תפרי שדה לכל אורכם. כל ציוד הבדיקה יסופק ע"י הקבלן .

2. תהליכי קופסת הואקום הבאים הינם רלוונטיים לריתוך בשיחול ויבוצעו בהתאם ע"י הקבלן :

א. יש לחתוך העודף מחפיפת היריעה .

ב. יש לנקות את חלון קופסת הואקום ומשטחי האטמים ולבדוק שאין דליפות (אוויר) .

ג. יש לתפעל את משאבת הואקום ולהוריד לחץ המיכל לכ 35- מפ"א .

ד. יש להרטיב רצועת גאוממברנה באזור שווה ערך גודל קופסת הואקום עם מים וסבון .

ה. יש להניח את הקופסא מעל האזור הרטוב וללחוץ עליו .

ו. יש לסגור את שסתום ההקזה ולפתוח את שסתום הואקום .

ז. יש לוודא שנוצר איטום ללא דליפות .

ח. לתקופה של לפחות עשר (10) שניות, יש לבדוק את הגאוממברנה דרך החלון לנוכחות בועות סבון .

ט. אם לא יופיעו בועות לאחר עשר (10) שניות, יש לסגור את שסתום הואקום ולפתוח את שסתום ההקזה, להעביר את הקופסא לאזור

הבא הצמוד תוך חפיפה מינימאלית של 75 מ"מ ולחזור על הפעולות הנ"ל .

י. כל מקומות בהם יופיעו בועות סבון יסומנו, יתוקנו ויבדקו מחדש .

יא. מקומות הבדיקה, מספר תיעודי, תאריך ושם הבודק יסומנו עם טוש קבוע על הגאוממברנה לכל תיקון או קטע תפירה. קוד הצבעים של הטושים ייקבע בפגישות הטרם בנייה ויוקפדו עליהם .

3. תהליכי הבדיקות הלא-הרסניות להלן רלוונטיים לריתוך בהתכה ויבוצעו בהתאם ע"י הקבלן :

א. יש לסגור קצה אחת של התפר המיועד לבדיקה .

ב. יש להכניס המחט או התקן הזנת לחץ מאושר אחר דרך הקצה הנאטם של התעלה הנוצר ע"י ריתוך התכה כפול (double wedge fusion weld.)

ג. יש לתפעל את משאבת האוויר על מנת לוודא שקיים מעבר של אוויר דרך התעלה ללא הפרעה .

i. יש לסגור את הקצה השני של התעלה .

ד. יש לתפעל את משאבת האוויר ללחץ של כ 210 - מפ"א, לסגור את השסתום ולהחזיק את הלחץ למשך כחמש (5) דקות .

ה. במקרה ונמצא אובדן לחץ העולה על 20 מפ"א, או לחץ שאינו מתייצב, יש לאתר את מקום הכשל, לתקנו ולבדוק מחדש .

ו. יש לנקב את הקצה השני של התפר על מנת לשחרר אוויר. אם קיימת סתימה, יש לאתר אותה ולבדוק את התפר בשני צדי הסתימה .

ז. יש להסיר את המחט או את תקן הזנת הלחץ המאושר האחר .

ח. יש לתקן מקומות הבדיקות בהתאם למתואר בסעיף 3.10

ט. זמני התחלה וסיום לחץ, מקומות הבדיקה, מספר תיעודי, תאריך ושם הבודק יסומנו עם טוש קבוע על גבי היריעה בכל מרווח ביצוע

הבדיקות .

4. התהליכים הבאים רלוונטיים למקומות בהם לא ניתן לבצע בדיקות לא-הרסניות של התפרים כפי שנקבע על ידי מהנדס הרישום :
- א. אם התפר נגיש לציוד הבדיקה לפני ההתקנה הסופית, יש לבדוק את התפר באמצעים לא-הרסניים לפני ההתקנה הסופית .
- ב. אם לא ניתן לבדוק את התפר לפני ההתקנה הסופית, מפקח ה-CQA ינטר את פעולות התפירה לאחידות והשלמה .
5. במקרה ולא ניתן להוכיח רציפות התפר בבדיקה לא-הרסנית של תפר שנוצר בהתכה, כמתואר לעיל, הקבלן יבצע את הבדיקות הלא-הרסניות במעבר אזורים קטנים יותר כאמצעי להגדיר [את טיב] האזור החשוד, וכן :
- א. יבצע ריתוך בשיחול בשפה החיצונית של התפר החשוד ויבצע בדיקת קופסת ואקום על הריתוך.
- או,
- ב. יכסה את האזור החשוד עם מכסה ויבצע בדיקת קופסת ואקום על המכסה .
10. בדיקות הרסניות
1. הקבלן יבצע לפחות בדיקה הרסנית אחת (1) לכל דגימה של 150 מ' של אורך תפר מהמקום כנקבע ע"י מפקח ה-CQA-הקבלן לא יידע מראש לגבי מקום הדגימה. הדגימות יילקחו במרכז התפר וי סודרו לפי סדר העדיפות הבא :
- א. מינימום דגימה אחת ליום .
- ב. כל האזורים לגביהם קיים ספק במהלך התפירה, בדיקות לא-הרסניות/ניטור, ובתנאי עבודה לא רגילים .
- ג. מינימום דגימה אחת לכל מבצע תפירות בגאומטריה. ו - מינימום דגימה אחת לכל 150 מ' של תפירות .
2. הקבלן יחתוך דגימות תוך כדי התקדמות עבודת התפירה.

מקומות הדגימה ייקבעו ע"י מפקח ה-CQA-מפקח ה-CQA-חייב להיות נוכח באיסוף כל הדגימות לבדיקות הרסניות ע"י הקבלן. הקבלן יסמן את כל הדגימות עם מספר התפר, התאריך, מספר מכונת התפירה, מספר הזיהוי של טכנאי הריתוך, טמפרטורת מכונת השיחול והנחיר וטמפרטורת הסביבה. הקבלן יתעד את התאריך, שעה, מספר הגליל והתפר, טמפרטורת הסביבה, ותיאור עבר/נכשל. כל חורים בגאומטריה כתוצאה מלקיחת הדגימות יתוקנו מיידית. כל הטלאים יבדקו בואקום.

3. הדגימות יהיו לפחות 300 מ"מ רוחב ו 600- מ"מ אורך עם התפר במרכז האורכי. הדגימה תיחתך לשני חלקים שווים; חצי ממנו יינתן למקורות והחצי השני יישמר אצל הקבלן.

4. הקבלן יחתוך ויבדוק עשרה (10) מדגמים ברוחב 25 מ"מ כל אחד מכל דגימה. כל הבדיקות יערכו בטמפרטורת חדר 15°C עד 27°C . הקבלן יבדוק חמש (5) דגימות לחוזק גזירה וחמש דגימות (5) לחוזק התקלפות של התפר. בתפרים הנוצרים בהתכה, שני צידי הריתוך, הן החיצוני והן הפנימי, ייבדקו לחוזק התקלפות. על מנת להתקבל, ארבע (4) מתוך חמש הדגימות חייבות לעבור את הבדיקה בהתאם לקריטריונים שבסעיף 2.01. כל דגימה הנכשלת דרך הריתוך או בממשק שבין הריתוך והיריעה תיחשב כנכשלת, אלא אם כן חוזק הריתוך עולה על חוזק היריעה, כמתואר בפרק 02776, סעיף 2.01. לטנסיומטר יהיה מפריד אחיזה של 100 מ"מ +רוחב התפירה. יש למקם את התפר במרכז בין המלקחיים בבדיקות אלה לא ייכשלו ע"פ הקריטריונים שבסעיף 2.01.

5. מפקח ה-CQA-יהיה נוכח בבדיקות ההרסניות של הדגימות שנלקחו ע"י אנשי בקרת האיכות של הקבלן באופן אקראי בהתאם לתכנית ה-CQA- הבדיקות ההרסניות יבוצעו תוך יומיים (2 ימים) מלקיחת הדגימות.

6. קטעים שנכשלו יעברו בדיקות נוספות עד למציאת שטח עובר. שטח עובר מוגדר כתפר/ים מותחם/ים בכל קצה ע"י בדיקה הרסנית עובר. יהיה מעקב אחרי תפרים בכל כיוון עד למציאת בדיקה הרסנית עוברת או עד להגעה לבדיקה ההרסנית הקודמת. יהיה מעקב אחרי תפרים בהתאם למכונת הריתוך ומפעיל המכונה. התהליכים הרלוונטיים כאשר נכשלת דגימה בבדיקה הרסנית בשדה הינם:

א. הקבלן רשאי לחזור על מסלול הריתוך למקום באמצע (במרחק

מינימום של 3.0 מ' מהמקום של הבדיקה שנכשלה) לפי שיקול הדעת של מהנדס הרישום, וייקח דגימה קטנה לבדיקת שדה נוספת. במידה ובדיקה זו עוברת, אז התפר יקבל חיתוך תעלה עם תפר כפול בין מקום זה לבין מקום הכשל המקורי. אם הבדיקה נכשלת, יש לחזור על התהליך.

ב. לאורך התפר הנכשל, הקבלן יחתוך ויוציא את התפר הישן, ימקם מחדש את הלוח ויתפור מחדש, או יוסיף עוד חיתוך תעלה עם תפר כפול, כנדרש ע"י מהנדס הרישום.

ג. לאחר תפירה מחדש או הנחת חיתוך תעלה עם תפר כפול, יש לבצע בדיקות הרסניות נוספות באזור שנתפר מחדש. הדגימה של האזור הנתפר מחדש תיחשב כמקובלת אם תוצאות הבדיקה מתקבלות ע"י מפקח ה-CQA-אם התוצאות אינן מקובלות [עליו], התהליך יחזור על עצמו עד לקטע שנתפר מחדש ונחשב כמקובל ע"י המנהל ומהנדס הרישום.

ד. דגימות שנלקחו כתוצאה מבדיקות שנכשלו לא ייחשבו בספירת סה"כ בדיקות ההרסניות הדרושות.

ה. הקבלן יתעד את כל הפעולות המתבצעות במסגרת בדיקות ההרסניות הכושלות, בעוד מהנדס הרישום יספק תיעוד לאבטחת איכות.

ו. חיתוכי תעלה עם תפר כפול ייבדקו בבדיקות לא-הרסניות כמתואר בסעיף 3.08.

11. פגמים ותיקונים

1. כל אזורי תפר ואזורים ללא נתפרים בגאוממברנה יבדקו ע"י מפקח ה-CQA לפגמים, חורים, שלפוחיות, חומרי גלם לא מפוזרים וכל סימן של זיהום ע"י חומרים זרים. משטח הגאוממברנה יהיה נקי בעת הבדיקה. משטח הגאוממברנה יוברש, ייפח או יישטף ע"י הקבלן אם כמות האבק או הבוץ מקשה על הבדיקה. המנהל ומהנדס הרישום יקבעו אם דרוש ניקוי של הגאוממברנה על מנת לאפשר בדיקה, וזאת ללא תוספת עלות למקורות.

2. כל מקום חשוד באזורי התפרים או אזורים אחרים ייבדק בבדיקה לא-

הרסנית כנקבע כמתאים ע"י מפקח ה, CQA-ובנוכחות מפקח ה CQA-
כל מקום שנכשל בבדיקה הלא-הרסנית יסומן ע"י י הקבלן ויתוקן
בהתאם .

3. תהליכי תיקון

- א. תפרים לקויים יבנו מחדש כמתואר במפרטים אלה .
- ב. חורים קטנים יתוקנו ע"י השחזת משטח היריעה וריתוך עם פס שיחול. אם החור גדול מקוטר 6 מ"מ, הוא יתוקן בהטלאה .
- ג. קריעות יתוקנו בהטלאה. כאשר הקריעה נמצאת על מדרון או באזור בעל מאמצים גבוהים ויש לה שפה חדה, יש לעגל אותה קודם להטלאה .
- ד. שלפוחיות, חורים גדולים, חומרי גלם לא מפורזים וזיהום מחומר זר יתוקנו בהטלאה .
- ה. משטחים של גאוממברנה המיועדים להטלאה יושחזו וינוקו לא יותר מחמש עשרה (15) דקות לפני התיקון. אין להסיר יותר מעשרה אחוז (10%) מעובי גאוממברנה.
4. צורתם של הטלאים תהיה עיגולית או סגלגלת והם יתארכו למרחק מינימום של 150 מ"מ מעבר לקצוות הפגמים. כל טלאים יהיו מאותו תרכובת ועובי של הגאוממברנה המפורטת. הקצה העליון של כל הטלאים יימדדו לזווית של כ 45° עם משחזת זווית לפני הנחת ההטלאה. הטלאים ייבצעו אך ורק בשיטות מאושרות .
5. תהליך הריתוך בשיחול יתחיל מחדש ע"י השחזת התפר הקיים וריתוך מחדש של תפר חדש. הריתוך יתחיל במקום בו התחילה ההשחזה וחייב לחפוף את התפר הקודם במרחק של לפחות 50 מ"מ. ביצוע תפרים מחדש מעל תפר קיים ללא השחזה מחדש לא יורשה .
6. כל תיקון יעבור בדיקות לא-הרסניות, אלא אם כן ידרוש מהנדס הרישום בדיקות הרסניות של דגימה הנלקחת כתוצאה מסימנים של תיקון לא מושלם. תיקונים העוברים בדיקות הרסניות ייחשבו כאינדיקציה של תיקון מושלם. בדיקות שנכשלו מצביעות על כך שיש

לבצע את התיקון מחדש ולבצע בדיקה חוזרת עד להגעה לתוצאה עוברת .

רישום התוצאות: תיעוד יומי של כל הבדיקות ההרסניות והבדיקות הלא-הרסניות יסופקו למנהל ע"י מפקח ה . CQA-תיעוד זה יזהה את כל התפרים שנכשלו בהתחלה ויכלול הוכחה שתפרים אלה אכן תוקנו ונבדקו בהצלחה .

12. בדיקות התאמה

1. בתהליך ייצור הגאוממברנה, מפקח ה CQA-יהיה נוכח על מנת להשיג ולהעביר דגימות למעבדת בדיקות אבטחת איכות, לביצוע בדיקות כדי לאמת התאמה למפרטים .

2. דגימות יילקחו לכל רוחב הגליל ולא יכללו את המטר הראשון. במידה ולא מפורט אחרת, הדגימות יהיו 1.0 מ' באורך וכל רוחב הגליל. מפקח ה CQA-יסמן את כיוון המכונה של הדגימות עם חץ . אלא אם מפורט אחרת , הדגימות יילקחו בתדירות של לפחות אחד לכל 25,000 מ"ר כמינימום , הבדיקות הבאות יבוצעו על מנת לאמת התאמה לדרישות מפרטי התכנון והערכים המינימאליים המפורטים בפרק 02776 , סעיף 2.01 .

שיטת הבדיקה	תכונה
ASTM D 1599	עובי (מ"מ)
ASTM D 1505	צפיפות מורכבת (ג'י/סמ"ר)
ASTM D 1603	תכולת פחמן שחור (%)

13. הנחת קרקעות או חומרים גרגריים

כל חומרי קרקע מעל הגאוממברנה יונחו באופן שיבטיח :

1. שהגאוממברנה והגיאוטקסטיל מתחתיה לא ייפגעו .
2. שתהיה גלישה מינימאלית של הגאוממברנה או השכבה מתחתיה .
3. שיהיו תנועה, קימוט או קיפול מינימאלי של השכבות הגיאוטקסטיל מתחתיה .
4. שלא יופעלו מאמצי מתיחה מופרזים על הגאוממברנה כגון ע"י ציוד

עבודות עפר התנעות ועצירות פתאומיות ופניות. לחץ הקרקע המותר של
הציוד יהיה כמוגדר ע"י מהנדס התכנון לסוג החומר ועובי. השכבה,
כמתוארים בסעיף 3.06 של פרק 02200

14. בדיקת אטימות

בתום ביצוע העבודה , ובאישור המפקח , הקבלן יבצע מילוי לבריכה עד
למפלס המרבי המתוכנן , תוך אטימה מושלמת של כל המעברים והפתחים
לכל המערכות של הבריכה.

הקבלן יסמן על גבי סרגל ועוד שתי נקודות בקו שעוביו 2 מ"מ המהווה קו
המידה לתחילת הבדיקה. מפלס המים בבריכה יבוקר למשך 24 שעות ,
במידה ותהיה שפילה של מפלס המים בשיעור של 5 מ"מ ליום מעבר
להתאדות על פי התקופה (עפ"י נתוני המזמין) , על הקבלן לרוקן את המים ,
לתקן את הניזלה ולערוך בדיקה חוזרת עד לקבלת ערך נמוך מהמצוין.

8. עבודות חשמל

אספקת וביצוע חדר חשמל יבוצע בכפוף ובהתאם לפרק 3. כהכנה לביצוע הלוחות הבקרה וכל הנדרש להעלת המשאבות .

ז. אישור קונסטרוקציה ועמידה בתקנים :

הקבלן נדרש, על חשבונו, לבדוק את המבנה, ולהוסיף חיזוקים כנדרש כדי לעמוד בכל התקנים לרבות קבל אישור מהנדס מוסמך על התוכניות ועל ההיתרים.

כל עבודות הכנת התשתית, יציקת הרצפה, פירוק הובלה והתקנת החדר מחדש כלול בהצעת הקבלן.

8.01 מפרט מתייחס לביצוע מתקן חשמל, פיקוד ובקרה.

ביצוע המתקן כולל העבודות הבאות :

- אינסטלציה חשמלית להזנת המנועים, אביזרי פיקוד ובקרה, מאור ושקעי שירות.
- לוחות חשמל לכוח, פיקוד ובקרה.
- מערכת הארקות.
- ביצוע כל ההכנות והתאומים עם חברת חשמל, לביצוע חיבור החשמל לרבות בדיקת המתקן.
- תכנות הבקרים, כיוון הפעלה והרצה של המתקן.

ברשות המזמין לבטל חלק ו / או חלקים מהעבודות הנ"ל ו / או להוסיף עליהן

ו / או לפצל את העבודה למספר חלקים (פרקים או סעיפים) ולהזמין אצל

מספר קבלנים או לבצע חלק ו / או את כולם בעצמו ו / או לבטל את כל העבודה ללא כל שינוי בהצעת הקבלן.

על הקבלן להכיר את המפרטים והסטנדרטים למתקני החשמל בתחנות שאיבת מים ומתקנים חקלאיים מתועשים ולהיות בעל ניסיון בפועל בביצוע מתקני חשמל ובקרה במתקנים כנ"ל. המזמין ראשי לפסול כל קבלן שאינו ממלא תנאי זה.

העבודה תבוצע בהתאם למסמכים הבאים :

- חוק החשמל 1954 עדכון ינואר 2007.
- התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים למתקני חשמל, לוחות חשמל, בקרה והארקות.
- תקנות והוראות חברת החשמל לישראל.
- המפרטים, תוכניות הביצוע ופרטי ביצוע מתקני חשמל ובקרה בתחנות שאיבה כמו של חברת מקורות.
- המפרט הטכני, כתב הכמויות והתוכניות המצ"ב.
- המפרט הכללי הבין – משרדי שבהוצאת משרדי הממשלה פרק 08. עדיפות בין המסמכים לפי סדר הופעתם לעיל.

8.02 לוחות חשמל :

לוחות החשמל יבנו ויענו לתקן ארופאי IEC439 ולתקן ישראלי 61439-

"לוחות מתועשים". הלוחות יבנו לפי הסטנדרט הגבוה לבניית לוחות. לפני ביצוע הלוחות יספק הקבלן על חשבונו תוכניות מפורטות עבור הלוחות. התוכניות יכללו את פרטי מבנה הלוחות, מקום האביזרים והחזיתות ותוכניות מהדקים מפורטות וממוספרות.

בנוסף יכללו תוכניות הסמכות החשמליות, פרוט דגם הציוד המוצע להתקנה ונתוני הציוד. כל התוכניות שיסופקו יהיו בפורמט DWG או DXF אשר נתונים להמרה לתוכנת אוטוקאד.

8.02.01 חיווט :

כל החיווט הפנימי של הלוחות, יהיה בצבעים כנדרש בתקן. החיווט יותקן בתעלות פי. וי. סי. עם מכסים קפיציים. גודל התעלות יכלול רזרבה להוספת חיווט בעתיד.

מוליכים גמישים יכללו שרוול הקשחה בקצה. חתך המוליכים לחיווט כח, מאור וח"ק, יהיה בדרגה אחת מעל זה הדרוש לחיווט המעגלים המצוינים בתוכנית ולא פחות מ- 4 ממ"ר למעגלי הכח וח"ק השונים. מעגלי המאור הסופיים, יחווטו בחתך 1.5 ממ"ר לפחות. כל החיווט לזרמים של 100 אמפר ומעלה יהיה פסים גמישים מבודדים (דרגה אחת מעל אלה

הדרושים לעוצמת הזרמים (כנדרש בתוכנית). החיווט יתחבר לפסי הצבירה במהדקים אורגניליים המתאימים לסוג וחתך המוליך וכן לחתך פסי הצבירה.

8.02.02 מהדקים :

שדה המהדקים יהיה בחלקו התחתון או העליון של הלוח. מהדקים יותקנו עבור כל היציאות וההזנות, גדולים בדרגה אחת שמעל גיד היציאה. כל המהדקים יהיו מסומנים להתקנה על מסילה סטנדרטית. המהדקים להתחברות כבלי אלומיניום יהיו בעלי בורג הידוק. בין מהדקי הכח השונים יותקנו מפרדים וסופיות ע"מ לאפשר הרחקה ואוורור

של המהדקים. כמו כן לא יורשה שימוש במהדקים בעלי מספר קומות. יש להתקין מהדק לכל גיד יציאה גם אם הדבר מחייב חיבור מקבילי של מהדקים.

מהדקים למוליכי נחושת מטיפוס מלחצת (לא נעל כבל) לכל החתכים.

8.02.03 צבע :

צבע כל הלוחות והתאים המתכתיים (ארונות פח מהרצפה, תיבות פח לקיר, בסיסים ותאי מהדקים ללוחות פוליקרבונט) יהיה ע"י אבקה בשיטה אלקטרוסטטית. הלוחות יעברו את כל שלבי ההכנה לצבע הדרושים לצביעה מעין זו : אמבטיה אלקאלי, אמבטיה אלקאלי + פוספט, שטיפה במים, ניטרול, ייבוש ושכבת אבקה עליונה עשויה אפוקסי – פוליאסטר בעובי 80 מיקרו לפחות. העובי הסופי של השכבה העליונה ימסר לקבלן בזמן הביצוע.

8.02.04 פסי צבירה :

פסי הצבירה של הלוחות יהיו מנחושת אלקטרוליטית, לזרם נומינלי כמצוין. הפסים יותקנו לכל רוחב הלוח ויכללו מנעולים בסטנדרטים בקצוות המאפשרים התרחבות בעתיד. המבודדים יהיו סטנדרטים של יצרן המבנים.

הפסים המבודדים ויתר המערכת תהיה מתאימה לעמוד בזרם קצר הגדול ב-50%

על זה המצוין בתוכנית במשך 2 שניות לפחות. מערכות הפסים (פסים ומבודדים)

תהיינה בעלות חוזק מכני המתאים לעמוד בכוחות הדינמיים המתפתחים בתנאי הקצר הנ"ל. פסי צבירה עד 200 אמפר יכללו ברגים והברגות להידוק המוליכים המסתעפים. פסי צבירה אלו יהיו דוגמת אלו תוצרת קלקנר מילר או שו"ע מאושר.

8.02.05 שילוט וסימון :

כל האביזרים בחזית הלוח, שדות הלוח השונים, המכשור וכן מ"ז החצי אוטומטיים הפנימיים ישולטו ע"י שילוט סנדויץ' חרוט דו גווני, מותקן בניטים פלסטיים. גווני השילוט ימסרו לקראת הביצוע. כל יתר האביזרים הפנימיים ישולטו ע"י שלטי סנדויץ' כנ"ל בהם חרוט שם האביזר. כמו כן כוללת עבודת הקבלן התקנת שלטי אזהרה והנחיה

(אף הם סנדויץ') כפי שימסר לקראת הביצוע. רשימת השילוט תימסר לקבלן לקראת הביצוע.

כל מוליכי הפיקוד יסומנו השני קצותיהם ע"י סימניות בהן כתובה נקודת החיבור. סימניות אלו תהיינה דוגמת טלמכניק או שווה ערך מאושר.

8.02.06 מקום שמור:

הלוח יכלול מקום שמור לתוספות בעתיד של ציוד. כמות המקום 25% לפחות, נוסף על זה המוראה בתכנית. במקומות שמורים אלו תכלול עבודת הקבלן התקנת מהדקים, מסילות התקנה, תעלות חיווט, חיווט לפסי צבירה ולמהדקי מסילה, שילוט קלפות וכל יתר הדרוש להכנת המקום השמור בצורה מושלמת המאפשר התקנה בעתיד של הציוד הנוסף.

8.02.07 ציוד לוחות החשמל:

כל ציוד לוחות החשמל יהיה מתוצרת של יצרן אחד ככל האפשר אשר לו יצור מתאים ו"מדף" בארץ. כמו החברות הבאות:

שניידר, ABB, איטון, אלן בראדלי למפסיקים חצי אוטומטיים ולמאמת"ים, מגענים, ממסר פחת, ממסרים וציוד פיקוד או שו"ע מאושר.

ציוד שלא צוין לעיל או בכל חלק אחר של מפרט זה או של כתב הכמויות או של התוכניות יהיה כאמור מהתוצרת והדגם המתאים ביותר ויהיה חייב באישור מיוחד.

א. מפסקים באוויר (A.C.B)

המפסק הראשי בלוח 1600A ומעלה יהיה מסוג A.C.B נשלף. (המפסק יצויד במנוע

230V לדריכת קפיץ הפעלה).

דרישות אפיון עקרוניות:

- מתח נומינלי: 500V
- זרם נומינלי: עד 2500A

• תדירות : 50HZ

• כושר ניתוק : $ICU = 50KA$

(כאשר ICU זרם קצר סימטרי, זרם שיא 2.25 מהערך הסימטרי)

• הגנות :

ההגנות יהיו חלק אינטגרלי מהמפסק :

הגנה אלקטרונית נגד זרם יתר.

הגנה אלקטרונית נגד זרם קצר.

השהייה ניתנת לוויסות עד 0.5 שניה.

הגנת זליגה כולל מהדקי חיבור למשניי טורואיד, ניתנת לכיול בתחום 10A

וזמן עד 1 שניה.

ב. מ"ז חצי אוטומטיים (סגורים)

מ"ז חצי אוטומטיים יהיו לזרם נומינלי כמצוין. כל מפסק יכלול הגנה מגנטית מידית לזרם קצר (ניתנת לכוון במידה ויידרש ע"י המתכנן).

הגנה טרמית ליתרת זרם ניתנת לכוון כמצוין בתוכנית. ההגנה המגנטית תהיה בעלת תחום כיוון המתאים למערכת המוגנת (מנועים או קווים וכד'). כל מפסק יכלול ידית מצמד ניתנת לנעילה ע"י מנעול תליה וכן סליל הפלה / מתח,

מגעי עזר, כנדרש. מגעי העזר יהיו יבשים מסוגים כפי שיידרש (פועלים במקביל למגעי הכח או מקדימים לפעולת מגעי הכח, או מופעלים עם הפעלת הידית, או מופעלים רק בפעולת אחת ההגנות). סוג המגעים ימסר בזמן אישור התכניות.

כושר הניתוק של המפסקים יהיה כמצוין בכתב הכמויות, בתנאים

$\cos\phi = 0.2 \text{ \ } 0.3, P$ (לפחות).

המפסקים בעלי כושר הניתוק הגבוה יהיו מטיפוס "מנתקי הספק מגבילי זרם קצר". כושר

הניתוק כמצויין בכתב הכמויות P-2, $\cos\phi=0.2$ (ICS)

(לפחות) .

ג. מאמתיים

המאמתיים יהיו בעלי הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם בגודל כמצויין. אפייני ההגנה B למאור ו-C לכח וח"ק. הזרם הנומינלי כמצויין .

המאמתיים יהיו בעלי ברגי / הדקי מתח שקועים (למניעת מגע אצבע) לפי תקן

VDE- 0106 / 100 . כושר הניתוק של המאמתיים יהיה 10 ק"א לפחות לפי דרישות התקן VDE0641 / CEE19 .

ד. מתנעים ידניים (מנתקי מעגל אוטומטיים)

יחידות אלו יהיו בעלות הגנה מגנטית לזרם קצר והגנה טרמית ליתרת זרם ניתנות לכיוון בתחומים כמצויין. היחידות הנ"ל תכלולנה אביזרי עזר, סליל הפעלה, סליל מתח, סידור נעילה למנועול תליה, אטימה ועוד ; הכל אורגינלי.

היחידות בגדלים עד 6 אמפר (כולל) יהיו "מגבילי זרם קצר" ניתנים לחיבור לאספקה בעלת זרם קצר גבוה. היחידות בגדלים 10 אמפר ומעלה, יהיו מצוידים במידה ונדרש בתוספת אורגינלית המאפשרת חיבורים לאספקה בעלת זרם קצר עד 50 ק"א.

ה. מגענים

המגענים השונים יהיו בעלי מספר קטבים כמצויין. המגען יהיה להספק כמצויין (לפחות) ובאותם תנאים (A,C,-1 או A,C,-3 מליון פעולות לפחות). כל מגען יכלול מגעי עזר בכמות כנדרש וסליל למתח כמצויין.

ו. קבלים

הקבלים יהיו תלת פאזים מטיפוס יבשים, בעלי הפסדי הספק נמוכים :

0.5W/ KVAR . הספק הקבל יהיה כמצויין, במתח 400 וולט 50 הרץ, אך

מתח העבודה הנומינלי של הקבל יהיה 440 וולט 50 הרץ. כל קבל יכלול

נגדי פריקה לשהייה תמידיה תחת מתח. כל קבל יכלול סידור פנימי (נתיך) לניתוק המתח בעליית לחץ פנימי (הגנה בפני התפוצצות). קבלים אלו יהיו דוגמת אלו תוצרת סימנס או שווה ערך מאושר.

פסקים

המפסקים בעומס יהיו לזרם נומינלי כמצויין מתאימים לנתק / לחבר הספקים כמצויין בתנאים כמצויין עם מנגנון הפעלה הסוגר או פותח את המגעים ללא תלות במהירות הפעלת הידית. במידה וידרש יכללו מפסקים אלו

ידיות מצמד ניתנות לנעילה ע"י מנעול תליה ו / או סליל הפעלה ו / או מגעי עזר.

ז. ממסרי פיקוד

ממסרי הפיקוד למתח 230 וולט יהיו לזרם נומינלי של 15 אמפר לפחות בתנאים AC-1 6 אמפר לפחות בתנאים AC-11. כמות המגעים וסוגיהם כמוראה בתוכנית + 2 שמורים.

ממסרי הפיקוד למתח יהיו תלת קוטביים מחליפים, בעלי מבנה לשליפה זרם נומינלי 6 אמפר. עם לחצן הפעלה מכני ונורת סימון LED לסימון "משיכה"

ממסרים אלו יכללו תושבת (בסיס) אליו מתחברים המוליכים לברגים.

לחצן ההפעלה המכני של הממסר יאפשר לקבע אותו במצב מופעל באפן ידני

ח. ממסרי השהיה

ממסרי השהיה יהיו אלקטרוניים עם נוריות LED לסימון פעולה, למתח VAC 24 או 230 וולט. הממסר יכלול מגע מחליף. זרם המגעים 6A בתנאים AC-1. 2A בתנאים AC-11. הממסר יכלול מחוג המסמן את הזמן המושהה.

ט. מפסק שעות

אביזר זה יהיה בעל תכנית 24 שעות עם רזרבה של 24 שעות ואפשרות מיתוג של 1/4 שעה. מגע השעות יהיה 230 וולט 10 אמפר לפחות. מפסק זה יהיה דוגמת "גרסלין" או שווה ערך מאושר.

י. מכשירי מדידה

מכשירי המדידה, וולטמטרים, אמפרמטרים, יהיו מלבניים או מרובעים במידות 96x96. דיוק המכשירים 1.5% בסקלה מלאה. מדי הזרם יהיו מתאימים לקריאת זרמי הנעה. היינו בכלי "סקלה קצר" או סידור בלימה הידראולי מתאים. מדי הזרם יענו בכל דרישות התקן VDE 410 כולל עמידה במכות זרם: 10IN.

יא. מנורות סימון

- מנורות אלו יהיו למתח 230 וולט, או 24 וולט לפי הנדרש, עם כיפה צבעונית ניתנת להחלפה. כל הנורות יהיו מסוג "MULTILED" אלא אם כן צויין אחרת במפורש.
- מנורות סימון למתח VDC 12 יהיו בקוטר 12 מ"מ בצבע אדום ו / או צהוב.

יב. מפסיקי פיקוד

- מפסיקי הפיקוד השונים יהיו סיבובים, מבנה פקט, כמות מצבים וקטבים כמוראה בשרטוט. המפסיקים יהיו לזרם נומינלי של 16 A בתנאים AC-1
- זרם נומינלי של 6 אמפר, בתנאים AC-11.

יג. שנאי זרם

- שנאי הזרם יהיו בעלי יחס טרנספורמציה כמצויין בתכנית, לזרם משני 5 אמפר. מבנה השנאי יצוק אפוקסי. השנאי יכלול ברגים נפרדים בכל אחד משני הדקי החיבור של המשני. דיוק שנאי הזרם 5% לפחות (בכל תנאי העמסה עד העמסה נומינלית). הספק השנאי 10 ו"א לפחות.

עקומת המגנט של השנאי תהיה כזו הנכנסת לרוויה בזרם תקלה העולה על

2 In ואינה מאפשרת עלית זרם משני ביחס הטרנספורמציה הנקוב.

שנאי זרם יהיה מסוג "M" בעלי בידוד למתח 3 KV לפחות.

יד. מונה שעות פעולה

מונה זה יהיה למתח 230 וולט. המונה יכלול סימון פעולה.

טו. שנאים לפיקוד

- שנאים לפיקוד יהיו מסוג "מבדל", מתח ההזנה 400VAC עם אפשרות לשינוי TAP של 5% לכל כיוון. כל יציאות השנאי יחוטו למהדקים על גבי שנאי.
- כל הדקי השנאי ומתחי המבוא והמוצא יהיו משולטים בתווית מקורית של היצרן. השנאים יתאמו את דרישות התקן VDE 0550

ט.ז. ספקי כח ממותגים

ספקי כח ממותגים למתח ישר 12 או 24 וולט יהיו מתוצרת ארופית או יפנית בלבד. הספקים יהיו ממותגים ומוגנים אוטומטית כנגד קצר במוצא.

הספק יהיה מתאים (לפי הגדרות היצרן) גם לטעינת מצברי ס.

מתח ההזנה לספק 230VAC עם שנויים רציפים עד 10% לכל כיוון

תדר הכניסה 40 עד 60 הרץ

מתח היציאה ניתן לכיוון ידני בתחום 21 עד 30 וולט לספק 24 וולט

מתח היציאה ניתן לכיוון ידני בתחום 10 עד 15 וולט לספק 12 וולט

יציבות מתח מוצא לאחר כיוון תהיה +/- 1 אחוז.

י.ז. מתנעים רכים וממירי תדר

הקבלן יספק מתנעים רכים וממירי תדר בדיוק על פי הדגם המופיע בתוכניות וכתב הכמויות. המכשירים ירכשו בארץ מהנציג הרשמי או היצרן

לא יתקבל ציוד שו"ע למעט אם אושר במפורש לגבי ציוד זה ע"י המתכנן.

הפעלה ראשונה של המכשירים באתר ועד לפעולתם התקינה תתבצע באחריות הקבלן וע"י הספק / יצרן של הציוד.

אחריות למכשירים 12 חודשים לאחר פעולת המתקן.

י.ח. מגני ברק למתח נמוך

מגני הברק למתח נמוך בלוח החשמל יותקנו על שלוש הפאזות + על האפס.

להלן הנתונים הדרושים :

• מתח עבודה 230 V

• פריקה 10µs

• זרם בדיקה 100 KA

• מבנה האביזרים – להתקנה על מסילה תקנית. בחזית יכלול כל מגן ברק סימון (צבעוני) לסימון מצב הפרץ (תקין או שרוף) . במידה ויידרש, תכלול המערכת גם מגעי עזר לפיקוד מרחוק.

אביזרים אלו יהיו דוגמת:

DEHN / VGA/ 280 /4 או BETTERMANN / OBO / V / 25 / B

או שווה ערך מאושר.

8.02.10 הוראות כלליות לבניית לוחות:

• לוחות החיבורים יבנו בהתאם לתרשימים העקרוניים ותרשימי החיבורים שבתוכניות ויתאימו כמו כן לתקנות בדבר הכללים להתקנת הלוחות אשר פורסמו בקובץ התקנות הממשלתי מס' 688 מיום 13.01.75 . מידותיו של הלוח תהיינה מתאימות לצרכי האביזרים הדרושים כמפרט בסעיף המתאים של כתב הכמויות ועוד 25% מקום שמור.

• התרשימים שבתוכנית באים לציין את סידור לוחות החשמל עקרונית בלבד.

• תכנית מפורטת עם ציון התוצרת של כ"א מהאלמנטים המורכבים עליו ומידות הלוחות, תעובד ע"י היצרן ותוגש לאישור המהנדס לפני תחילת ביצוע העבודה. רק לאחר שאותה תוכנית תאושר ע"י המהנדס – תוך הכנסת שינויים ותיקונים במידה ויידרשו – יהיה היצרן ראשי לגשת לביצוע הלוחות הלכה למעשה. עם גמר הביצוע ימסרו יחד עם הלוח 3 העתקים של מערכת התוכניות הנ"ל.

• הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות לאפס ולהארקה עם ברגים ודסקיות פליז לכל מוליך וכן שדה מהדקים לחברו למעגלים. העומס יחולק באופן שווה בין הפאזות. המוליכים שבתוך הלוח יהיו שונים בצבעים כנדרש בתקן.

• הלוחות להעמדה מהרצפה ו / או מעל תעלת כבלים יכללו בסיס הגבהה, עשוי פרופיל NPU-60 מגולבן באבץ חם.

• מוליכי הפיקוד השונים, יהיו גמישים, בעלי הקשחה (של צינורות נלחצת) בשני הקצוות. כל מוליך יהיה מסומן בשני קצותיו לפני מס' המהדק או נק' החיבור באביזר. סימון זה יהיה דוגמת טלמכניק או שווה ערך מאושר.

• אין בכל האמור לעיל לבטל ו / או למדוד ולתאם את גודלו הפיזי של הלוח

ואפשרות הכנסתו ו/או התקנתו במקום המיועד.

8.03 מתקן חשמל:

8.03.01 מתקן חשמל תעשייתי:

מתקן זה יהיה בעל אופי תעשייתי, כבלי חשמל מושחלים בצנרת גלויה מותקנת לקיר ופרוסים ברשתות בתעלות כבלים, מותקנים לסולמות כבלים או מותקנים בקונסטרוקציה קיימת. המתקן יהיה מוגן עד לגובה של 2.00 מ' מהרצפה.

8.03.02 כבלים:

כל כבלי החשמל יהיו בעלי תו תקן ת"י 547 XLPE נחושת או NA2XY

(XLPE אלומיניום) למתח עבודה 0.6/1 ק"ו. מבנה הגידים עגול בלבד (אין לעשות שימוש בכבלים בעלי מבנה סקטוראלי). חתך וכמות הגידים כמצויין.

הכבלים יותקנו לקיר, או בצנרת הגנה או בתעלות כבלים (פלסטיות או מתכתיים) או על סולמות כבלים, או יושחלו בשרוולים והכנות שביציקה או יושחלו בצנרת תת קרקעית או יונחו בחפירות, הכל כמוראה בתוכנית.

מודגש בזה שלא יורשה לעשות שימוש בקטעי כבלים עם חיבורים (קופסאות חיבורים או מופות) רק בפיצול הכבל.

א. סימון גידים:

כבלי הכח וכבלי הפיקוד בעלי 5 גידים ומטה, יהיו בעלי צבע כנדרש בתקן.

כבלי הפיקוד בעלי 6 גידים ומעלה יהיו בצבע אחיד (למעט הארקה), ממוספרים לכל אורכם.

ב. כבלי המכשור:

כבלים אלו יהיו בעלי חתך כמצויין, גידים גמישים. גידים יכללו סיכוך ע"י מילר אלומיניום + גיד מלווה לכל האורך. מעל סיכוך זה מעטה פלסטי ומעליו מעטה רציף (צינור) של אלומיניום נוסף (בסיכוך הגנה). המעטה העליון יהיה מסוג NYN (תת קרקעי). כבלים אלו יהיו דוגמת טלדור או שווה ערך מאושר כדלקמן:

• 3x16 A.W.G טלדור 8651601

8772004101 טלדור 4x2x20 A.W.G •

8772002101 טלדור 2x2x20 A.W.G •

8.03.03 תעלות כבלים, סולמות כבלים, רשתות כבלים, פטות ופרזול:

תעלות מחורצות מפלדת אל – חלד (נירוסטה)

בכל האזורים בהם שוררת אוריה קורוזיונית יעשה הקבלן שימוש בפלדת

אל-חלד. היה ומצויין בתוכנית "פלדת אל-חלד" יהיו הן האביזר עצמו והן

כל אביזרי החיזוק עשויים מפלדת אל-חלד מאותו סוג, הברגים, אומים

והדסקיות יהיו כולם עשויים מפלדת אל-חלד נירוסטה 316 תעלות נירוסטה

יהיו מחורצות ובעלות עובי דופן 1 ממ לפחות כל האביזרים לחיבור בין

תעלות, זוויות קשתות וכו' יהיו מקוריים ומאותו יצרן.

כל חלקי הפלדה אותם יספק הקבלן, יהיו מגולבנים באבץ חס בטבילה.

הברגים, מוטות ההברגה, האומים והדסקיות יהיו מצופים קדמיום.

כל הזרועות והתומכים השונים, יגולבנו רק לאחר ייצורם וביצוע כל החירור והעיבוד הדרוש להשלמתם.

כל המקומות בהם יפגע הגילבון בעקבות עיבוד להתקנה יתוקנו ע"י צבע עשיר אבץ. סגירת כל בורג תכלול אום + דסקיות + דסקית קפיצית אלא אם צויין אחרת.

א. תעלות פח

תעלות הפח השונות, תהיינה עשויות מפח, דקופירט 1.5 מ"מ עובי, אלא אם צויין אחרת בתוכניות. חתך התעלות, גובהי התקנה ותוואים כמוראה בתכניות. כל צמתי התעלות, הפניות ועוד יעשו בצורה מדורגת בזוויות שאינן קטנות מ-235 מעלות. יש לקחת בחשבון בזמן עשית הפניות והצמתים הנ"ל בחתכי הכבלים המתוכננים להיות מותקנים בהן. כל קטעי המעלות יחוברו ע"י ניטים 5 מ"מ קוטר לפחות (כאשר הצד החלק בפנים). ו / או ריתוך כל התעלות תכלולנה מכסים מפח 1.5 מ"מ מחוזק בברגי פח לתעלה עצמה. כאמור התעלות והמכסים יהיו מגולבנים באבץ חס בטבילה.

תעלות פח יותקנו רק במקרים ובאישור מיוחד.
יתכן וחלקן יוזמן מפח נירוסטה באותם נתונים.

ב. פרופיל שרשרת (פטות)

פרופילים אלו ישמשו לשלוש מטרות עיקריות :

- תעלות כבלים בעלות כמות כבלים קטנה.
 - נשיאת גופי תאורה (מנורות פלורסנט).
 - אנטנות ירידה למכונות + מכסה מפח מגולבן מחוזק בברגים.
- במידה ויידרש תכלולנה הפטות מכסים, דוגמת אלו של תעלות הכבלים.

ג. גלבון וציפוי

כל הזרועות והתומכים מכל סוג שהוא יהיו מגולבנים באבץ חס בטבילה. הברגים, אומים, דסקיות ועוד, יהיו מצופים קדמיום.

ד. זרועות ופרזול

כל הפרזול והזרועות אותם מתכוון הקבלן להתקין לנשיאת תעלות, סולמות, רשתות ועוד יאושרו ע"י המתכנן לפני הביצוע. בזמן האישור ימסר גם מפתח ההתקנה שלהם. אביזרים אלו יהיו מגולבנים באבץ חס בטבילה לאחר כל העיבודים והריתוכים.

8.03.04 חיבור אביזרים :

האביזרים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות כבל פלסטיות בעלות אטימות גבוהה. כניסת הכבל תהיה בעלת הברגה מתאימה להברגה באביזר המתחבר וכוללת טבעת אטימה מחומר פלסטי או קלינגריט. בנוסף תכלול הכניסה גם גומיית מעבר והידוק לכבל הנכנס בעלת גמישות גבוהה עם אפשרות לבחירת גודל החור בגומיה (בהתאם לכבל) ודיסקית לחיצה לאטימה. כניסות כבל אלו תהיינה דוגמת S.T.B תוצרת ק. מילר או שווה ערך מאושר. האביזרים שיחוברו כאשר גם קטע הכבל הקרוב לאביזר מוגן אף הוא, יחוברו כאשר צינור שרשורי עם שדרה קשה מגן על קטע כבל זה. קטע שרשורי זה יכלול גלנדים אורגינלים להתחברות אל האביזר והן אל התעלה או קופסת הסתעפות המזינה בקצה השני. הגלנדים יכללו הברגה אליה מתחבר הצינור

השרשורי. צנרת הגנה זו תהיה דוגמת G.P. או שווה ערך מאושר.

• **איטום RTV**

בנוסף יש למרוח את איזור המגע בין מכסה הקופסה (במנועים, קופסת חיבורים, אביזרי פיקוד ובקרה שונים ועוד), בחומר אוטם דביק בעל צמיגות לאורך זמן דוגמת RTV.

8.03.05 צנרת הגנה :

צנרת ההגנה להגנת הכבלים הבודדים, תהיה גלויה, בקוטר מתאים לכבל המוגן. הצנרת תותקן לקיר ע"י שלות מתאימות מגולבנות במפתחים כנדרש בתקן. **צנרת מרירון**

צנרת זו תהיה מסוג "כ". חיבורי הקטעים ע"י מופה אורגינלית, מודבקת בדבק מתאים, בפניות הכבלים לא יהיו מוגנים.

8.03.06 קופסאות הסתעפות :

כל הקופסאות תהיינה פלסטיות אטומות ומוגנות. IP55 לפחות. הכבלים יכנסו לקופסאות דרך כניסות כבל כפי שפורט קודם. גודל הקופסאות יוגש לאישור המתכנן. קופסאות אלה תהיינה דוגמת GEWISS או שווה ערך מאושר.

8.04 אביזרים :

כל האביזרים יהיו מסוג פלסטי אטום מהסוג הטוב ביותר הנמצא בשוק להתקנה על הקירות ו / או הקונסטרוקציה.

כבל האביזרים השונים אותם מתכנן הקבלן להתקין, יאושרו תחילה ע"י המתכנן ע"י הצגת דוגמה לאישור. האביזרים יהיו בעלי תו תקן ישראלי, או V.D.E מקביל דוגמת אלו המפורטים להלן או שווה ערך מאושר.

8.05 מערכת הארקות :

עבודת הקבלן כוללת גם ביצוע מערכת הארקות מושלמת בכל הפרויקט כמוראה בשרטוטים.
לקבלן אחריות מלאה לביצוע הארקות יסוד למבנים סככות בריכות וכל מבני הבטון בהתאם לחוק החשמל ולתוכניות.

הדרישות המנימליות ממתקן הארקות יסוד למבנה הן :

• חיבור ע"י ריתוך או מחברים תקניים בחוק החשמל לכלונסים או פלטות

- ביצוע טבעת גישור בהיקף קורות היסוד וחיבור אליה של כל העמודים
- יציאת פס מגולבן 4X40 מ"מ לפחות ב 4 פינות המבנה מוגנות בקופסאות ביקורת וממקומות מעל פני הקרקע / ריצוף סופיים.
- יציאת פס מגולבן כנ"ל אל פס השואת הפוטנציאלים.

8.05.01 פס להשוואת פוטנציאלים :

פס להשוואת פוטנציאלים יהיה מנחושת בחתך 10x50 מ"מ, ואורכו כמוראה בשרטוט. הפס יצויד בברגים מצופים קדמיום. כל בורג עם דסקיות, דסקית קפיצית ואום. גודל הברגים כנדרש עבור המוליכים המתחברים.

8.05.02 חיבור לצנרת המים, אויר גז וכל צנרת מתחתית אחרת :

פס השוואת הפוטנציאלים יחובר לצנרת ע"י ריתוך בורג 1/2" לפחות ו / או ע"י חבק מתאים, חוט נחושת בחתך מתאים. החבק יצבע הצבע מגן לאחר התקנתו, נקודת החיבור תשולט בשילוט מתאים.

8.05.03 אלקטרודות :

האלקטרודות תהיינה מוטות פלדה עגולים 19 מ"מ קוטר, באורך 4 מטר כ"א, מצופים נחושת ומוחדרים אנכית לקרקע. מיקום האלקטרודות יסומן לקבלן בזמן הביצוע. כ"א תחובר במוליך ישירות לפס השוואת הפוטנציאלים. כמו כן יבוצע גישור בין האלקטרודות מבחוץ. כל אלקטרודה תוגן בבריכת ביקורת קלה 60 קוטר עם מכסה קל.

8.05.04 הארקת תעלות / סולמות :

כל התעלות והסולמות יוארקו ע"י מוליכי נחושת 25 ממ"ר שיונחו לאורכן כשהם מחוברים לתעלות ע"י ברגים דגם " U בולץ.

התעלות תאורקנה למוליכים הקיימים, כל 5 מטר. לפני ביצוע מערכת הארקת תעלות אלו יש לקבל אישור המתכנן. מודגש בזה שמוליכי הארקה מיוחדים להארקת

תעלות / סולמות יותקנו רק באלה בהם לא עובדים מוליכי הארקה כלל. בתעלות / סולמות / פטות בהם עוברים מוליכי הארקה לצרכנים שונים, תעשה הארקת

התעלות / סולמות / פטות למוליכים אלו.

עבודת הקבלן כוללת ביצוע מדידות התנגדות הארקה, רישומן ע"ג תכנית ומסירתה למפקח.

8.06 סימון ושילוט :

במסגרת העבודה כלול גם סימון ושילוט כל המתקן המבוצע על ידו כדלקמן.

8.06.01 אביזרים :

ל האביזרים, גופי תאורה, קופסאות חיבורים והסתעפות (חשמל תקשורת וטלפונים),
קופסאות לחצנים, ח"ק שונים (לחשמל, תקשורת מסופים וטלפונים)

מ"ז שונים (למאור, בטחון, פיקוד) לוחות חשמל, גלאי עשן / אש ועוד ישולטו בשילוט
סנדביץ חרוט דו גווני. גוון השילוט יהיה כתב לבן עם רקע שחור, כאשר אביזרי החרום יהיו
כתב לבן עם רקע אדום.

השילוט יקבע למקומו ע"י ברגי פח, או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט

תוגש לאישור לפני בביצוע.

8.06.02 כבלים / גידי כבלים :

כל כבל ישולט בשני קצותיו לפי מספר המעגל. השילוט יהיה סנדביץ חרוט קשור לקצה
הכבל או טבעת אלומיניום בה טבוע מספר הכבל או חבק פלסטי מתאים בו כתוב (בעת בלתי
מחיקה) מספר המעגל / קו.

כל גידי הכבלים (כח ופיקוד) יסומנו לפי מספר המהדק המתחבר. הסימון יהיה דוגמת
"פנדואיט" שרוול פלסטי המתלבש על הגיד (מתאים לגודלו) בו כתוב מספר המהדק.

8.06.03 הארקה :

כל נקודות הארקה, תשולטנה ע"י שילוט " הארקה לא לנתק ". השילוט יהיה סנדביץ חרוט
לבן על רקע אדום, מותקן בסמוך לנקודה או מדבקה פלסטית מתאימה.

8.07 תאום אישור וקבלה :

הקבלן יהיה האחראי הבלעדי לקבלת העבודה ע"י המזמין, חברת חשמל והרשות המקומית.
העובדה שקיים פיקוח על עבודותיו אינה משחררת אותו משום התחייבות.

עם גמר ביצוע המתקן יזמין הקבלן את חברת החשמל לבדיקה כולל תשלום דמי בדיקה. לצורך הבדיקה יגיש הקבלן לחברת חשמל את התוכניות הדרושות לבדיקה וקבלה, כשהן חתומות על ידו כחשמלאי מבצע בעל רשיון מתאים. כמו כן יחתום הקבלן על טופס 9א' של חברת החשמל מבצע בעל רשיון מתאים.

כל תכנית נוספת שתידרש על ידם, תוכן ע"י הקבלן ועל חשבונו. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר בדיקה סופית של המתכנן, מזמין, מפקח ובודקי חברת החשמל וקבלת כל המתקן על ידם ללא הסתייגות ו / או דרישות שהן. כל שינוי שהנ"ל ידרשו יבוצע ע"י הקבלן ועל חשבונו.

במידה ובדיקת ח"ח (בדוח הנרשם על ידם) תידרש בדיקה נוספת עקב ליקויים

ו / או חוסר שלמות במתקן, תכלול עבודת הקבלן הזמנה נוספת של ח"ח (כולל תשלום דמי הבדיקה) עד אשר יתקבל המתקן על ידם ללא כל הסתייגות והערות שהן. כל הנאמר לעיל מתאים גם להגדלת החיבור ע"י חברת חשמל תוך מתן כל העזרה והתאום לכך.

8.07.02 נציגי המזמין

הקבלן יתאם את פעולותיו עם נציגי המזמין בדבר חיבור מכונות הפסקת חשמל ועוד. כל העבודות הנ"ל יעשו על פי הנחיותיהם ובזמנים נוחים להם.

8.08 מניעת תאונות :

על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום העבודה ולמנוע בכל האמצעים האפשריים כל תקלה לאדם ולרכוש כתוצאה מעבודתו וידאג לעבודה בצורה אחראית וזהירה. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה ותוגש תביעה לפיצויים נגדו, נגד המזמין או כל אדם אחר עבור נזק באדם ו / או ברכוש כתוצאה מפעולותיו, מחדליו וציוד ובין אם תבוצע על ידו, ע"י פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה ופועלים ובאי כוחם אשר להם ימסרו כל חלק מהעבודה.

• נעילת מפסקים

בכל לוחות החשמל שיוכנסו לעבודה במתח ינקטו אמצעי בטיחות וזהירות. הקבלן ינעל במנועולים את כל ידיות המפסקים, חדר החשמל ועוד. כמו כן יש לשלט בשילוט בר קיימא – אדום (כנדרש בחוק) "זהירות – חשמל" את כל הלוחות והמכונות שהם תחת מתח. הקבלן ימנה אחראי (חשמלאי מוסמך) המכיר היטב את המתקן שיטפל בלעדית בכל הנושא של הכנסת מתח וכדומה.

8.09 תנאים מקומיים :

לפני הגשת הצעתו על הקבלן לבדוק במקום את כל התנאים המקומיים הקשורים לביצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש כאישור להכרת התנאים ע"י הקבלן בכל הנוגע לגבי מכשולים שונים הקיימים באתר כגון: עבודה בסמוך לקבלנים אחרים, אזורים בהם מתבצעת בניה ועוד. לאחר שהקבלן בדק את הנ"ל בצורה יסודית, ביסס את הצעתו לאור התנאים הקיימים, הקבלן פוטר בזה את נותן העבודה מכל תביעות העולות להתעורר בקשר לכך. הקבלן יבדוק את מועדי הפסקות החשמל שיוכתבו באתר, בהן תבוצענה התוספות / התחברויות וכד' להזנה.

מועדים אלו יהיו בשעות חריגות (אחה"צ לילה) ו / או ימי שבת, שישי, חג וכדומה. מובהר בזאת שסוג זה של עבודה בחשמל הוא בעל סיכון מיוחד ועל הקבלן לנקוט לשם כך בכל הגנה אפשרית להקטנת סיכון זה בין אם מצויין במיוחד ובין אם לא.

8.10 תכולת העבודה :

מעבר למתואר לעיל, הצעת הקבלן כוללת אספקה, התקנה וחיבור מושלמים כולל כל חומרי העזר והעבודה הדרושים להשלמת הביצוע כמפורט קומפלט.

ההצעה כוללת גם את ערך כל האביזרים השונים וחומרי העזר, כגון: קופסאות חיבורים והסתעפויות, קשתות תרמילים, מהדקים, שילוט וכו'. כמו כן כלול בהם ערך כל עבודות העזר לרבות עשיית החיבורים בין המוליכים השונים והחיבורים ללוחות, האביזרים והצרכנים הסופיים, הכנה ו / או חציבת חורים, מעברים וחריצים וסתימתם בגמר העבודה. מחירי העבודה כוללים גם את ערך הבדיקות, התיקונים, ההפעלה הניסיונית וכו'. בהצעת הקבלן כלולה גם צביעת כל חלקי המתכת בצבע יסוד וצבע מגן.

8.10.01 לוחות חשמל וציוד מיתוג :

א. ציוד לוחות

מחירי יחידה של ציוד ואביזרי לוחות החשמל וכן ציוד מיתוג אחר יהיו טובים גם עבור לוחות נוספים אותם יידרש הקבלן ליצר בנוסף ללוחות המפורטים.

ב. חומרי עזר בלוחות החשמל

בהצעת הקבלן כלול גם ערך כל האביזרים וחומרי העזר השונים, ומשמשים להתקנה וחיווט מושלם של הציוד כגון מוליכי חיווט פסים גמישים, מהדקים, חבקים, תעלות חיווט, מבודדים, פסי צבירה, פלטות פנימיות, דלתות, שילוט וכל יתר הדרוש להשלמת הלוחות. כמו

כן כלול הפעלה נסיונית. ההצעה כוללת גם צבע, בסיס (תושבת) , וכן קלפות, פלנצים וכל המפורט כפי שיידרש בזמן הביצוע.

ג. מבנה לוחות החשמל

הצעת הקבלן עבור מבנה הלוחות יהיו ללא התחשבות בגודל וסוג התאים (רוחב התאים או עומקם), מספר דלתות, סוג דלתות (שקופות), וכן ללא התחשבות בחתך, סוג ואורך פסי הצבירה. אין חשיבות בכמות הפלטות הפנימיות, מספר המהדקים, סוגי החיווט, תעלות חיווט שילוט ועוד. הצעת הקבלן כוללת גם בסיס הגבהה כפי שפורט. הצעת הקבלן כוללת את מבנה הלוחות קומפלט.

ד. מקומת שמורים

עבודת מבנה של לוחות החשמל כוללת ביצוע כל ההכנות למקומות השמורים כגון מוליכים, פסים גמישים, תעלות חיווט, מהדקים, שילוט, קלפות פלנצים ועוד.

ה. אספקה ומסירה באתר

העבודה כוללת אספקה וההובלה לאתר של הלוחות כלולים כל כלי ההובלה, הנפה (משאית מנוף), הכנסה למקום ההתקנה, העמדה במקום ההתקנה, הרכבה מכל החלקים ומסירת הלוחות מוכנים לחיבור הכבלים המבוצע ע"י אחרים להפעלה, כמות המשלוחים והמסירות כמפורט.

ו. הגנות מגנטיות מיוחדות / מנגנונים מיוחדים / כיול

הצעת הקבלן כוללת מ"ז החצי אוטומטיים כוללים גם הגנות מגנטיות בעלות תחומים מיוחדים כפי שיידרש ע"י המתכנן בזמן הביצוע. הצעת הקבלן למנגנונים כוללת גם כל אביזרי העזר ומערכות ההפעלה הדרושות לפעולת המפסקים ו / או המ"ז החצי אוטומטיים. כמו כן כלולים מגעי עזר מכל הסוגים ותכונות ובכמויות כפי שיידרש בזמן הביצוע. כמו כן כלול כיול המפסק הראשי במכון התקנים הישראלי לפי תעודת כיול שתימסר ע"י המזמין.

ז. בדיקות במפעל היצרן

הצעת הקבלן ללוחות כוללת גם בדיקות תחת מתח במפעל היצרן וסימולציה מלאה של פעולתם ככל שיידרש על ידי המתכנן.

ח. מגעים וממסרים

העבודה כוללת כל המפורט בכתב הכמויות לרבות :

1. מגעי עזר בכמות וסוג כנדרש בתוכנית הפיקוד + שניים רזרביים (N.C.+N.O.).

2. סליל עבודה למתח כמצויין, וצריכת זרם רגילה או נמוכה, הכל כמצויין בתכנית או כפי שיסומן בתכנית המאושרת לביצוע.

ט. תכניות ייצור

העבודה כוללת ביצוע העבודה כלול גם הכנת תכניות ייצור של הלוחות לאישור (שלושה סטים). תכניות מעודכנות לאחר הביצוע (שלושה סטים), תוכניות הגשה לח"ח חתומות (שלושה סטים) וכן מסירת האורגינלים למזמין. בנוסף ימסור הקבלן דיסקטים או קבצים של התוכניות המשורטטות בתוכנה מוכרת (אוטוקד 14 או ש"ע). כך שניתן לקרא את התוכניות ולעדכן בעתיד.

י. הפעלה והרצה

ההצעה כוללת ביצוע העבודה כלול גם הכנסת לוחות החשמל תחת מתח באתר. ביום זה יופיע הקבלן לאתר יבדוק הבדדת הלוח, יכניס מתח, יכוון הגנות, השהיות ועוד כנדרש. כמו כן יעשה הקבלן בדיקת חיזוק ברגים סופית ע"מ לאפשר פעולה תקינה של לוחות החשמל.

8.10.02 מתקני חשמל :

א. תעלות פח, סולמות, כבלים, רשתות כבלים, פטות ופרזול

ההצעה לעבודות אילו כוללת מכסה, פניות, זוויות, זרועות, תומכים, חיזוקים וכל יתר הדרוש להשלמת הביצוע כמפורט, הכל לפי מ"א. כמו כן כלול בהם צביעה ו / או גלבון באבץ חם. הכל כמצויין בכתב הכמויות ובמפרט.

ההצעה כוללת נקודות הארקה כנדרש.

ב. חיבור אביזר

ההצעה כוללת גם כניסת כבל, צינור הגנה שרשורי עם שדרה קשה, עם סופיות צינור (דוגמת כניסות כבל) אטומות במידה ודרוש בשני הקצוות, או צינור הגנה משוריין, מתכתי, שרשורי, עם ציפוי פלסטי ושתי בופיות מתאימות עבורו. הכל כמפורט קומפלט. כמו כן כלול איטום הכניסה וקופסת החיבורים בחומר אוטם בעל צמיגות ארוכת טווח דוגמת RTV או שווה

ערך מאושר. כל הברגים יהיו מסוג אל חלד ולאחר סגירתם יצופו במשחת גריז גרפית.

ג. גופי תאורה

ההצעה כוללת גופי התאורה לרבות כל האביזרים האורגניליים נורה ו / או נורות וכן זרוע להתקנה, הכל מותקן ומחובר כנדרש קומפלט.

ד. הובלה התקנה וחיבור לוחות

במסגרת סעיפים אלו כלולים גם הנפה, הובלה והרמה. כמו כן כלול הרכבת הלוח מכל חלקיו שפורקו לצורך הובלה ומסירתו כיחידה מושלמת אחת, כולל חיבור להזנה, ליציאות השונות ולהארקות. הכל מושלם ומוכן להכנסת מתח.

ה. חפירות

ההצעה כוללת את כל העבודה הדרושה + ציוד (מחפרונים, קומפרסור אויר, כלי צ.מ.ה. שונים). עבודת ידים (באזורים בהם קיימת סכנת פגיעה במערכות תת קרקעיות שונות), ריפוד חול, כבלים או צנרת (עבורם משולם בנפרד), שכבות חול, סרט סימון תיקני, אדמת מילוי מהודקת בשכבות וכן סימונים עליונים. כמו כן כל אמצעי הבטיחות הדרושים, מעקות, מחסומים, סימוני אור בלילה ועוד. כמו כן כלול במחיר זה גם העמדת צופה למחפרון להשגחה מוגברת באזורים "חשודים".

ההצעה כוללת גם חפירת ידיים במידה ודרוש (יוחלט ע"י המפקח).

ההצעה כוללת חציית אספלטים ובטונים. החצייה ללא התחשבות ברוחבה. החפירה תתבצע לפי הקווים המסומנים בתוכנית, תוך תאום, ובאמצע כל רוחב דרך.

ו. מעברים

בהצעת הקבלן כלול גם ביצוע כל המעברים והחציבות עבורן, ולא ישולם עבורן בנפרד. כמו כן כלול תיקוני בטון וטיח.

ז. קופסאות חיבורים והסתעפות

בעבור קופסאות החיבורים והסתעפויות השונות לא ישולם בנפרד והן כלולות במסגרת הצעת הקבלן עבור הנקודות או קווי החשמל השונים כולל כניסות כבל מהדקים הכל מושלם.

ח. תכניות AS MADE

במסגרת כוללת של ביצוע העבודה כלול גם הכנת תכניות AS MADE של כל המתקנים אותם ביצע הקבלן. תכניות אלו תהיינה בשלושה סטים מושלמים וימסרו למפקח בגמר העבודה.

ט. צנרת

הצעת הקבלן כוללת: מחברים, מופות, ראשים, גומיות אטימה, קשתות רחבות, זוויות, סופיות, פקקים, חוטי משיכה, הכל מושלם.

עבור עבודות נוספות בלבד באישור המזמין, הצנרת תימדד כדלקמן:

• צנרת בשטח:

הצנרת התת קרקעית תימדד לפי מ"א נטו מותקן באתר.

• צנרת מרירון:

הצנרת תימדד לפי מ"א נטו מותקן במבנה.

יא. בריכות / שוחות

הצעת הקבלן כוללת את כל חלקי השוחה, טבעת (בסיס) תחתונה, צינור / צינורות בטון באורך וקוטר כמצויין, טבעת עליונה, מכסה עגול בקוטר מכסימלי, חציבה בדופן והחדרת צנרת, תיקוני בטון בדופן, חצץ דק בתחתית, הכל מושלם. כמו כן כוללת הבריכה / שוחה חפירות וחציבות להתקנה כנדרש, סילוק עודפי קרקע, הכל מושלם.

8.10.03 בקרים מתוכנתים / מחשבים / תכנה:

• **בקר מתוכנת**

הצעת הקבלן לבקר כוללת ספק מתח, תושבת כל המקומות השמורים לכרטיסים כמפורט במחירי היחידה של הכרטיסים השונים כלול גם חלקם בתושבת. כבלי הגישור לאספקת מתח ו / או נתונים בין חלקי הבקר השונים (בקר – תושבות וכו') כלולים במחיר כולל של הבקר ולא ישולם עבורם בנפרד למעט במידה ותידרש הרחבה.

8.10.04 שונות:

• הפעלה והרצה

הצכת הקבלן כוללת ביצוע העבודה כוללת עבודת הקבלן, הפעלה והרצת המתקן, הכל כמפורט קומפלט.

בעבור הפעלה והרצה זו לא ישולם בנפרד והיא כלולה במסגרת כוללת של ביצוע העבודה.

הקבלן ידרש להיות נוכח באתר במשך תקופת ההפעלה עם צוות חשמלאים מקצועי אשר יביצע את המתקן – להפעיל, להריץ, לבדוק פעולת אביזרי פיקוד, לכוון פרמטרים וזמני השחיה וכו', וכל יתר הדרוש ע"מ למסור מתקן פועל ובדוק למזמין.

8.11 בדק:

תקופת הבדק לאחר הביצוע תשתרע על שתי תקופות: תקופה ראשונה באורך של שנה אחת תקופת בדק בהתאם לתנאי המפרט הכללי ותקופה נוספת שתחל מתום שנת הבדק הראשונה ושתכלול בדיקת חלחול שנתית כאשר יגיעו פני המים למקסימום של אותה השנה. אורך התקופה השנייה עד 3 שנים או עד שיגיעו פני המים במאגר לרום מקסימלי לפי הקודם מבין שני התנאים הנ"ל. התקופה השנייה לגבי האיטום בריעת HDPF בלבד.

הקבלן מתחייב לבצע במהלך 4 שנות האחריות, כל תיקון אשר יורה לו המתכנן לאור הממצאים בשטח. תחילת הביצוע תהיה תוך שבועיים מקבלת ההודעה. הקבלן לא יהיה רשאי לדרוש כל תשלום בגין ביצוע עבודת התיקון.

8.12 ציוד מוצע

כל הציוד המוצע ע"י הקבלן יהיה מדגמים ותוצרת הנמצא בייצור שוטף לפחות שנתיים דוגמת זה המפורט במפרט ו / או שווה ערך מאושר ע"י המזמין. פרט למקרים בהם יידרש ציוד מסוים מוגדר תוך הדגשה שאין מקום לציוד אחר. יחד עם הצעתו יצרף הקבלן קטלוגים מפורטים עם נתוני ותכונות הציוד המוצע על ידו וכן רשימת מתקנים בארץ בהם הותקן הציוד הנ"ל. כמו כן יפרט הקבלן בפרק "ציוד מוצע" את דגמי הציוד המוצע על ידו. מודגש בזה שחלק מהציוד הוא מוכתב מראש לגביו אין כל אלטרנטיבה או חלופה.

8.13 מערכות בקרים מתוכנתים

המתקן כולל שתי תחנות שאיבה נפרדות ויפוקד ע"י שני בקרים נפרדים לחלוטין המערכת תהיה מוכנה גם לחיבור לרשת בקרה מרחוק SCADA .

לבקר תהיה אפשרות התקנת כרטיסי תקשורת Modbus RTU לאפשרויות הבאות:

א. תקשורת נתונים למערכת SCADA מרחוק במקרה זה יידרש Modbus Slave

ב. תקשורת למכשירים בשטח המתקן במקרה זה יידרש Modbus Master

8.13.1 תוכנת בקרה

תוכנה למערכת הבקרים וצגי ההפעלה תבוצע ע"י חברה בעלת נסיון מוכח בהכנת תוכנה תיעוד ושרות מערכות בקרה דומות.

לצורך הכנת התוכנה יפנה הקבלן למתכנן על מנת לקבל תפ"מ וסכמות P&ID ראשוניות.

הקבלן יעבד את הדרישות יתאימן לתוכניות החשמל ויגיש לאישור המתכנן את מסמכי ההכנה

- מבנה התוכנה – סברוטיות ממשקי תקשורת וכ"ו
- מבנה בסיס הנתונים עם כתובות מפורטות לבקרים
- תוכנית לביצוע סימולציה ובדיקת התוכנה ללא צורך בהפעלת המכונות.
- מבנה מסכי ההפעלה HMI
- תקלות
- סכמות P&ID מעודכנות כולל פרוט הכתובות
- רק לאחר קבלת אישור המתכנן ייגש הקבלן לכתיבת התוכנה.

בטרם יוכל בביצוע הפעלת המתקן יגיש הקבלן למתכנן תיעוד (לא סופי) של מערכת הבקרה הכלל בנוסף על מסמכי ההכנה :

- הוראות כיוול מכשירים
- הוראות הפעלה
- הוראות ניטור וטיפול בתקלות

במסגרת כתיבת התוכנה כלולה נוכחותו של כותב התוכנה באתר במשך כל תקופת ההפעלות.

הכנה לתקשורת למערכת SCADA

במסגרת כתיבת התוכנה כלולה הכנתו של בסיס נתונים המאפשר לתוכנת SCADA או מערכת תקשורת כלשהי לפיקוד מרחוק, לקרוא כל נתון ולשנות את כל ערכי התפעול בבקרים התוכנה בבקרים נדרשת להגביל את תחומי הנתונים המוזנים ממערכת SCADA כך שלא יוכל להיגרם כל נזק למערכות במתקן עקב טעות בנתוני הדרישה.

8.14 דיזל גנרטור

דיזל גנרטור בהספק "רציף" לפי המצויין בכתב הכמויות.

המערכת משמשת להפעלת המתקן לרבות כל המנועים ומערכות הפיקוד והבקרה בשעת הפסקת חשמל.

מערכת דיזל גנרטור כוללת את כל הדרוש לאספקה התקנה והפעלה אוטומטית של המתקן, כל העבודות יבוצעו הבתאם לחוק החשמל, תקנות משרד הבטחון, חברת החשמל ומשרד האנרגיה.

הגנרטור יהיה מצוייד במערכת BOOSTER CURRENT או PMG על מנת לאפשר התנעה ישירה של מנועים שהספקם עד 50% מההספק הנקוב של הגנרטור.

ספק/יצרן המערכת יהיה בעל מערך שרות וחלקי חילוף כך שיוכל לטפל (מעבר לתקופת האחריות) בכל תקלה תוך מספר שעות.

ביצוע ההרצה למערכת הינה באחריות ועל חשבון הקבלן ותבוצע בדיוק לפי הנחיות היצרן ע"י מומחים מטעם היצרן.

נתונים טכניים כלליים למערכת:

- מתח מוצא 400/230VAC
- הספק לעבודה רציפה לפי הנדרש בכתב הכמויות.
- תדירות 50 הרץ ב1500 סל"ד
- הצמדה מושלמת בין הגנרטור למנוע הדיזל כולל בולמי זעזועים ורעידות

- מיכל דלק אינטגרלי לעבודה של 10 שעות לפחות בעומס מלא. כולל מחוון המראה את כמות הדלק וכולל פתח ריקון בתחתית

- הדיזל גנרטור יורכב במפעל בעל הסמכת ISO-9001

- 8.14.1 מחולל (גנרטור)

- עירור עצמי וללא מברשות

- מערכת PMG או BUSTER CURRENT

- וסת מתח אלקטרוני ומערכת לשמירת יציבות תדר

- אפשרות כיוון מתח ע"י טכנאי +10% -20%

- הגנות מתח גבוה, מתח נמוך ותדר יתר המנתקות את העירור

- הגנת מהירות נמוכה(בעבודה) ומהירות גבוהה וניתוק העירור

- בידוד ליפופים F

- דגם הגנרטור STAMFORD 175E או שו"ע

- והגנרטור יעמוד בתקן 1972 : BS 4999 או דומה.

8.14.2 מנוע דיזל

- מנוע דיזל תעשיתי קירור מים לסביבה "טרופית"

- מנוע 4 פעימות כולל מגדש טורבו

- מערכת שמן כולל משאבה, מסנן, חישני הגנה מדיד ומחוון.

- מסנן אויר כולל אלמנט לניקוי והחלפה ומראה מצב.

- מערכת סולר כולל שני מסננים ומערכת ידנית להוצאת אויר

- מתנע חשמלי אלטרנטור ומצברים HD V12
 - מערכת חימום מים כולל גוף חימום וטרמוסטט
 - לוח ריכוז מחוונים כולל: לחץ שמן, טמפ' מים, טעינת אלטרנטור
 - הגנות המפסיקות את הדיזל ומפעילות התראה ללא קשר לוסת המתח ולגנרטור: חוסר לחץ שמן, חום יתר, מפלס מי קירור ומפלס סולר
 - מערכת הדיזל תכלול מערכת פליטה ומשתיק קול המתאימים לתקן עירוני כולל כל האבזרים וכולל בידוד ללא אסבסט לכל החלקים המפשרים מגע מקרי, בכל מקרה תהיה רמת הרעש עד DB72 במרחק 1 מ.
 - הדיזל יעמוד בתקן 1977/79 : BS 5514 או דומה
- 8.14.3 מערכת בקרה ו הפעלה אוטומטית
- מערכת זו הינה חלק בלתי נפרד וכלול במכלול הדיזל גנרטור וכוללת את הלוח, מהדקים, בולמי זעזועים, ממסרים מאמ"תים ואת הבקר המשמש להתנעה דימום ובקרת המערכת.
- פיקוד המערכת יהיה אוטומטי מלא עם אפשרות הפעלה והעברה למצב ידני במידת הצורך.
- במקרה של הפסקה או תקלה ברשת החשמל יופעל הדיזל גנרטור באופן אוטומטי אחרי שהיה הניתנת לכיוון. התנעת המערכת תותנה גם באישור מבקר חיצוני.
- עם חזרת המתח ברשת הארצית למצב תקין או ביטול המגע החיצוני, יופסק הדיזל גנרטור לאחר שהיה "עבודה ללא עומס" הניתנת לכיוון.
- המערכת תציג את התקלות ותאפשר ניסוי ואישור תקלות בפעולה יזומה המתבצעת ע"י מפעיל המערכת.
- להלן רשימה המסכמת את התקלות המבוקרות לרבות מנורות סימון:
- חוסר מים ברדיאטור – מפלס נמוך
 - חוסר לחץ שמן
 - חום יתר

- הגבלת מס נסיונות ההתנעה ואורכן

- חוסר דלק

- מהירות נמוכה ומהירות יתר

- מתח נמוך ומתח גבוה

בחזית לוח מערכת הבקרה יותקנו כל המחוגנים שפורטו בעניין מנוע דיזל ובנוסף יותקן מפסק מפתח להתנעה ידנית עוקפת את מערכת בקר ההתנעה האוטומטי.

8.14.4 מערכת הפסקת חרום

בחזית לוח הבקרה יותקן לחצן חרום שקוע המדומם את המערכת באפן מידי

בנוסף יותקנו מהדקי פיקוד להדממת חרום ממערכת חיצונית.

8.15 מערכות לגילוי אש ועשן ומערכת כיבוי אש

המערכת לגילוי אש ועשן על כל רכיביה תתוכנן ותבוצע בהתאם לתקן UL ולתקן הישראלי.

השלמת מתקן גילוי וכיבוי אש כוללת אספקת מפרט טכני של כל הציוד הכולל את כל הוראות ההתקנה הפעלה תחזוקה ובדיקת הציוד.

על הקבלן להמציא אישור הועדה לאנרגיה אטומית בדבר תאימות הגלאים למקום ההתקנה.

טרם התקנת המערכת יציג הקבלן לאישור המתכנן תוכניות מפורטות להתקנה אשר יכללו במפורט את כל הציוד.

על הקבלן להעביר את הציוד והמתקן בדיקה של מכון התקנים הישראלי.

8.15.1 רכזת (לוח בקרת המערכת):

הרכזת תהיה מתוצרת המקובלת בישראל בהתאם לאישור המזמין. הרכזת תהיה מדגם המיועד ל 8 אזורים וניתן להרחבה. להלן התכונות החייבות להתקיים ע"י הרכזת:

- כל המעגלים והציוד מבוקרים למקרה קצר או נתק

- אפשרות להוספת פנל התראות משני
- הפעלת נוריות / צופר ספציפיים לפי האזור בו נקלטת תקלה , ועדיפות תצוגה לתקלה האחרונה הכל ניתן לתכנות.
- מערכת נפרדת לאיתור תקלות חומרה (להבדיל מאיתור אירוע אש ועשן אמיתי)
- תוכנה ופרמטרים הניתנים לכיול למניעת התראות שוא.
- אימות כל תקלה משני אזורים לפני הפעלת אמצעי כיבוי או הפסקה.
- אפשרות בדיקת נוריות וביצוע ניסוי לכל אזור בנפרד
- מערך מצברים נטענים מסוג ניקל קדמיום ל 20 ש"ע רצופות ללא רשת, הרכזת כוללת ספק מטען מתח הפעולה VDC12

8.15.2 גלאים

- המערכת תכלול גלאים אופטיים וגלאי יוניזציה לפי התוכנית המאושרת לביצוע.
- הגלאים ובסיסי הגלאים יהיו בעלי תקן UL .
- הגלאים יהיו מוגנים בפני הפרעות מגנטיות ורעשי FR.
- כל גלאי או קבוצת גלאים תותקן נורית אזהרה לסימון תקלה

8.15.3 לחצנים

- לחצנים שיותקנו יהיו לחתני משיכה. גוף הלחצן – אדום , ידית המשיכה – לבן.
- ביטול הלחיצה (reset) יתבצע ע"י מפתח ייעודי שיסופק עם המערכת.

8.15.4 צופרי התראה

הצופרים יהיו בעלי תקן UL

גוף הצופר צבוע באדום

צופר יהיה בעל דרגת אטימות מתאימה לסביבה בו עליו לפעול.

עוצמת הצופר תהיה 110DB ממרחק של 1 מ.

8.15.5 חייגן טלפוני או מערכת התראות סלולרית

תקלת אירוע אש או עשן תדווח למערכת הבקרה המקומית במגע יבקש ובנוסף תצא לשידור למערכת חייגן או מערכת התראות SMS סלולרית.

הקבלן יקבל הוראה מפורשת בכתב מהמתכנן אם ואיזו מערכת חייגן לספק: חייגן טלפוני, מערכת סלולרית וכן פרטים בנושא ספק השירות הטלפוני או הסלולרי.

חייגן טלפוני יהיה מיצרן ישראלי ודגם מאושר לשימוש ע"י בזק.

החייגן מסוגל לחייג ולהשמיע הודעת אירוע אש לעד 4 מנויים.

הכנסת רשימת המנויים והקלטת ההודעה תתבצע מפנל מקשים שהינו חלק מהחייגן.

חייגן סלולרי יהיה מדגם MCI4I (טופקו בקרה) או שו"ע מאושר.

8.15.6 מערכת כיבוי אש בלוחות החשמל

בכל לוחות החשמל המתוכננים תותקן מערכת הפסקת חרום ובלוחות לזרם נומינלי מעל 80 אמפר תותקן מערכת כיבוי בגז.

מערכת הכיבוי תהיה בעלת תקן UL או BS על כל מרכיביה ומתאימה לפעולה עם הרכות .

הגז המשמש לכיבוי אש יהיה CLEAN AGENT מאושר לשימוש על פי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה.

הצנרת להולכת הגז על כל אביזריה תהיה מנחושת.

מערכת הצנרת ונחירי הפיזור יותאמו לנפח הלוחות לפי תקני UL או BS

החישובים ייערכו ע"י היצרן ויוצגו לאישור המתכנן.

להלן האביזרים העיקריים במערכת הפיזור :

מיכלי הגז

- שסתום לפריקה מהירה
- מד לחץ
- מערכת הפעלה חשמלית לפי פקודה המרכזת
- צנרת תאום גמישה בין המיכל לצנרת הנחושת
- צנרת נחושת ומערכת נחירים לפיזור הגז בזמן פריקה של 10 שניות.

57.1 כללי

57.1.1. עבודות צנרת מים תבוצענה בהתאם לפרקים 304, 305, ו- 300 של המפרט הכללי.

57.1.2. כל העוסקים בעבודות הריתוך יהיו רתכים מוכרים שקיבלו הדרכה והוסמכו לריתוך צינורות עם ציפוי פנים מבטון, בעלי תעודות שאושרו ע"י במפקח. התעודות היו בנות תוקף בכל עת ביצוע העבודה. אם הפר הקבלן סעיף זה ונתגלה, בדיעבד, כי הועסקו רתכים בלתי מוסמכים או שתעודותיהם אינן תקפות, תופסק מיד עבודתם בריתוך, והקבלן ישלם את הנוזקים המוערכים (גם אם הריתוכים הושארו) כפי שיקבע המפקח. המפקח רשאי להפסיק עבודתו של רתך, בעל תעודת הסמכה תקפה, עקב התרשלות, ביצוע בניגוד לדרישות המפרטים שסוכם עליהם וטיב ריתוך גרוע. קביעת המפקח בעניינים שבסעיף זה, תהיה ללא ערעור וללא צורך בהנמקות כלשהן. הרתכים יהיו רק אלו שקיבלו הרשאה ע"י יצרן הצינורות.

57.1.3. הקבלן יתן אחריות לצנרת מעל פני הקרקע לתקופה של 5 שנים מסיום העבודות.

57.1.4. הקבלן יתן אחריות לצנרת מתחת לפני הקרקע לתקופה של 10 שנים מסיום העבודות.

57.2 צנרת PE

קו הלחץ יהיה מצנרת מפוליאתילן PE 100 דרג 12.5, קטרים - לפי תכנית. הצינור – לפי תקן ישראלי 4427.

יש להקפיד בהנחה על הנחיות היצרן.

כל החיבורים יהיו ע"י מחברים יעודיים מאושרים ע"י יצרן הצנרת לריתוכי אלקטרו פיזין החיבורים ייעשו לאחר ניקוי מושלם של הצינור והאביזר. כאשר הקבלן המבצע יהיה קבלן מאושר ע"י הספק, הריתוך הראשון יתבצע בנוכחות איש שדה של החברה ולאחר העברת רענון והכשרה ייבדק המבצע ע"י נציג החברה, ואך לאחר אישורו ובכתב – ימשיך בביצוע הריתוכים.

באם הקבלן רוצה להחליף את מבצע הריתוכים – עליו לדאוג למחליף מאושר

ולבצע את התהליך מחדש – כלומר רענון והכשרה בנוכחות נציג החברה והמשך עבודה אך לאחר קבלת אישורו ובכתב.

הנחת צינור בחפירה תיעשה אך ואך לאחר שהמפקח בדק את כל המחברים ואישר ביומן העבודה שבוצעו כנדרש (ע"פ הבליטה).

הצינור ייפרס לצד תוואי החפירה ע"י מספר אנשים תוך פריסתו על גבי גלגלים ייעודיים ולא ע"י גרירה על הקרקע.

לא מאושרת שום גרירה על פני הקרקע

ההנחה בחפירה גם היא תבוצע ע"י מספר אנשים תוך הרמה והנחה מסודרת, תוך מניעת כל גרירה ו/או זריקה של הצינור.

בדיקות לחץ:

בקווי לחץ- לאחר 24 השעות מאושרת ירידת לחץ מירבית בשיעור של 5% מלחץ הבדיקה.

המזמין רשאי לדרוש ביצוע הבדיקה עם מד לחץ רושם לקבלת הרישום המפורט לרשותם. בכל מקרה באם לא ידרוש המזמין מד לחץ רושם- יקרא הקבלן כל 4 שעות וירשום ביומן תוך קבלת אישור המפקח.

צביעת מפרטים:

כל המפרטים יצבעו ב – 2 שכבות צבע יסוד מאושר ע"י המפקח + שכבת צבע עליונה – צבע כחול או לבן או בצבע אחר שיאושר ע"י המפקח באתר, וזאת לאחר ניקוי חול או גרגירי פלדה לניקוי מושלם. אין לצבוע ללא קבלת אישור ובכתב מהמפקח.

עיגון בבטון:

בכל מפרט, קשת, סוף קו, או שינוי זווית אחר, ע"פ הנחיות המתכנן ו/או המפקח.

אין לבצע הארקות לאורך קווי המים. הארקות יבוצעו בהתאם לחוק החשמל והתקנים ובאחריות המזמין.

סרט סימון:

בכל ביצוע של צנרת פלסטיק יש להניח סרט סימון!

הסרט יהיה סרט מפ.א. עם 2 חוטי אל-חלד 316 על פי הנחיות משרד הבריאות ועל פי הפרט בתכניות.

שרוול תקשורת:

בכל חפירת צנרת המים יונח גם צינור תקשורת עם חיכוך מופחת עובי דופן קוטר 50 מ"מ לפי תקן בזק, סיליקון פנים עם חוט משיכה תיקני (8מ"מ)., SDR 11 ראה פרט חתך הנחת צנרת מס' 28 בגליון 5.05.

הערה: בכל מקום בו מתוכנן ברז הפעלה, תהיה יציאה עילית של שרוול התקשורת, כך שאפשר להביא את כבל הפיקוד ישירות לחיבור לסלנוואיד.

זוויות וקשתות:

- כל הזוויות והקשתות יהיו מספק מאושר ובעל ISO 9002, וכמובן בעלי תו תקן ישראלי.
- יש לבדוק ולוודא התאמת קטרים.
- הזווית תהיה 90° - 87° .
- יש להקפיד בהתקנת יציאה – נקבה (אלא אם יש פרט אחר בתוכניות).

57.3 צנרת מים - בדיקת לחץ, שטיפה, הכלרה ושטיפה:

לפני ביצוע הבדיקה על הקבלן לשלט את כל האזור המיועד לבדיקת הלחץ ע"י התקנת שלט גדול וברור ב-4 שפות (עברית, ערבית, אנגלית ורוסית) וזאת ליד כל מפרט ומפרט ובו כתוב – "סכנה- המערכת בבדיקה – לחץ גבוה – אין להתקרב"

בדיקת לחץ תיעשה על פי הנחיות המפרט הכללי ובכל מקרה, תיערך לפחות 48 שעות תוך העלאת הלחץ ל- 10 אטמ' (100 מטר) ובחינת ירידת הלחץ על פי זמנים. המזמין שומר לעצמו את הזכות לדרוש מהקבלן לחבר מתקן רושם, לחץ רציף ובאם ידרוש זאת מהקבלן יהיה זה על חשבון הקבלן.

עם סיום ואישור בדיקת הלחץ יישטף הקו היטב. לאחר השטיפה ואישור המפקח לתבצע ההכלרה כנדרש ע"י משרד הריאות והרשויות, לאחר אישור ביצוע החיטוי כנדרש, תישטף הרשת שנית, לפני כל מסירה.

הבדיקה והשטיפה תעשה בשלב הראשון לכל הצנרת ללא חיבור לצרכנים השונים. בדיקה זו תיערך בהתאם להנחיות יצרן הצנרת ותהיה לא פחות מלחץ של 10.0 אטמוספרות (100 מטר)..

לאחר בדיקת לחץ ואישור תקינות ע"י המפקח ולאחר חיטוי ושטיפת הקווים, יחוברו הצרכנים השונים ותעשה בדיקה נוספת בלחץ של 5.0 אטמוספרות (50 מטר).

על הקבלן לספק אישור, כנדרש ע"י משרד הבריאות לביצוע החיטוי והשטיפה כחוק. הקבלן אחראי לביצוע מושלם עד איכות מי שתיה כנדרש וכמוגדר בחוק.

57.4 צינורות פלדה ומגולבנים

כ ל ל י 57.4.1

הצנורות בקטרים 2" ומעלה - יהיו צנורות פלדה המתאימים לתקן 530

עבור "צנורות פלדה בעלי תפר ריתוך לשימוש כללי" – ללא פעמון. הצנורות יהיו עם צפוי מלט פנימי חרושתי. צנורות ביוב יהיו עם ציפוי פנים מלט רב-אלומינה.

צנורות בקטרים של עד 2" - יהיו צנורות מגולבנים לפי ת"י 103 דרג ב' מחוברים בהברגה. צנורות הטמונים בקרקע - יהיו עם עטיפה חיצונית חרושתית.

◇ צנורות הטמונים בקרקע יהיו עם עטיפה חיצונית חרושתית אספלטית או בסרט פלסטי דביק.

◇ צנורות המותקנים גלויים יהיו עם צביעה חיצונית חרושתית.

מחברים לצנרת פלדה 57.4.2

הצנורות יהיו עם פעמון קצר לריתוך, אלא אם צויין אחרת ברשימת הכמויות ויחוברו בריתוך חשמלי. הצנורות בעלי ציפוי פנימי מלט יחתכו במכשיר חיתוך ומכשיר ריתוך חשמלי.

חומר האטימה לצנורות הינו SIKAFLEX 68T NS + פריימר 68T. בשום אופן אין להשתמש בחיתוך וריתוך אוטוגני לצנורות עם צפוי מלט פנימי. בקו הצנורות המרותך לכל אורכו יש להשאיר בכל אורך של 150 מ' חבור אחד בלתי מרותך. את כל הקטרים הנפרדים יש לרתך לפני הכסוי בשעות המוקדמות של הבוקר כאשר אורך הצנור הוא קטן.

הקבלן יספק על חשבונו את כל הכלים, המכשירים וחומרי העזר הדרושים לביצוע המחברים. כל החיבורים ייעשו כשהצנור מונח מעל ציר התעלה, על קרשים הנתמכים על צידי התעלה. כל חיבור וחיבור ייבדק לפני שהצנור יורד למקומו בתעלה.

הורדת הצנור תעשה באופן הדרגתי בכדי לא לפגוע בשלמות החבורים, (בשני כלים לפחות) - הצנור יונח בתעלה לפי הקו והגבהים כפי שסומנו בתכניות. אין לעשות כל עבודות ריתוך בתוך התעלה, אלא אם תינתן על כך הוראה או הסכמה בכתב מאת המפקח.

על הקבלן להניח את הצנורות בהתאם להנחיות ביח"ר "צנורות המזרח התיכון", "המלצות לביצוע חבור פעמון לריתוך" - את החוברת ניתן להשיג ע"י פניה לשרות שדה - בצריפין. בכל מקרה - הוראות הביצוע כפי שמובאות בחוברת מחייבות את הקבלן.

חבורי צנרת מגולבנת ייעשו בהברגה - באמצעות שימוש בפישתן טבול ב-"מיניום צינקום" או משחת איטום. אורך התפרים בקצות הצנור יאפשר הברגת הצנור לתוך כל אורכו של האביזר או המחבר. בעת הברגת האביזר או המחבר לצנור, יש להגן על גילבון הצנור מפני פגיעות "השיניים" של מפתח הצנורות בעזרתו מורכב הצנור.

במידה שהגילבון נפגע - יש לתקן את אזור הפגיעה ע"י צביעה כמתואר להלן במפרט מיוחד להגנה נגד קורוזיה.

הברגות פגומות - יש לחתוך ולחרוט במקומן הברגות חדשות באורך, כולל של הברגות האורגניליות. חיבור צנורות בעלי הברגות יבוצע באמצעות מצמדים עם הברגות פנימיות זהות להברגות של הצנורות.

כל עבודות הריתוך תבוצענה לפי המפרט הכללי לעבודות מסגרות חרש וסיכוך פרק 19.

57.4.3 ספחים ואביזרים לצנרת פלדה

הספחים, כגון: ברכיים, קשתות, הסתעפויות, צלבים וכו' - יהיו ספחים מוכנים, חרושתיים, בעלי פעמון קצר לריתוך ובעלי צפויים זהים לאלה של הצנורות.

השמוש בספחים שיוצרו באתר מקטעי צנורות ויחוברו בריתוך יותר רק במקרים מיוחדים בהם לא קיימים אביזרים חרושתיים מתאימים. הכל כנדרש בתכניות וכתבי הכמויות.

ספחים המסופקים ללא צפוי פנים יותקנו רק במקום שנדרש במפורש בתכניות ו/או בכתב הכמויות ויצופו מ-"מלפלסט" - הספחים יסופקו ע"י הקבלן והוא יהיה אחראי למדידת הזווית לצורך הכנת הקשתות.

הקבלן יספק את כל האביזרים, כגון: מגופים, שסתומי אויר, שוברי לחץ, מדי מים, ברזי שטיפה, הידרנטים וכו', הנדרשים בתכניות, במפרטים ובכתב הכמויות, וירכיבם במקומות המיועדים בהתאם לתכניות והוראות המפקח. לפני הרכבתם יגורזו האביזרים ב-"גריז גרפיט".

57.4.4 ציפויים לצנרת פלדה

הצנורות יסופקו עם צפוי פנימי וחיצוני כנדרש ברשימת הכמויות.

במידה ונדרשו צפויים יש לבצעם בבית החרושת. רק תקונים קלים ייעשו בשטח העבודה. צפוי חיצוני לצנורות תת-קרקעיים יהיה עם עטיפה חיצונית חרושתית טריו.

לפני כסוי הקו יש לבצע תיקונים בצפוי החיצוני באותם החומרים שבהם נעשה הצפוי בבית החרושת. יש לגלות ולנקות את משטח הפלדה של הצנור במקומות שבהם יש לבצע התיקון, ובמקומות שיש להשלים את העטיפה והצפוי ליד הראשים. הגילוי ייעשה בעזרת מברשת פלדה. בראשים יש להסיר את גידי הריתוך.

בצנורות עטופים בסרט פלסטי יש להסיר את שאריות הסרט הדביק מעל הצנור, לנקות את הצנור בעזרת מברשת פלדה, ולהשלים את הצפוי בסרט פלסטי עפ"י מפרט היצרן, כולל חפיפה של 10 ס"מ לכל כיוון. צנורות גלויים יהיו בעלי צביעה חיצונית חרושתית.

57.4.5 צנרת פלדה עילית

הצנרת תהיה מונחת על גבי אדנים יעודיים עם תושבת צורתית לצינור בקוטר מתאים. האדנים יהיה עשויים מבטון מזויין ב-40 עם חורי הרמה.

מרווח מרבי בין אדנים (לאורך הצינורות) יהיה 6.0 מטר, אלא אם צויין אחרת.

האדנים יונחו על פני הקרקע כאשר הם מאוזנים ומיוצבים.

57.5 דרסר/דרסר מאוגן :

הדרסרים יהיו מסוג רב-קוטר או ש"ע, ציפוי רילסן, מינימום 3 מוטות/אוזניים (120 מעלות) במרחק מינימלי של 300 מ"מ.

57.6 מגופים

57.6.1 מגופים הידראוליים : סדרה 700 ברמד או סדרה 300 דורות (ואם צוין במפורש – סדרה 500).

דגש : 1. מגופי משאבה יהיו גם אל-חוזרים, כולל במקרה של הפסקת חשמל, יכללו ברזי מחט ומסנן מוגדל.

מגופים מקטיני לחץ יתפקדו גם במצב סטטי, כאשר העליה המירבית המותרת בלחץ יהיה עד 10 מטר (1 אטמ').

57.6.2 מגופי טריז - כללי-בעל תקן ישראלי 61

לחץ עבודה - 16 אטמ.

תקן אוגנים - ASTD

חומרים - גוף ומכסה - יציקה ספירואידלית. ציר - AISI 316 . ברגים AISI 316.

ציפוי מגוף – פנימי- אמייל בעובי 300 מיקרון, חיצוני- אפוקסי קלוי בתנור בעובי 150 מיקרון. מגופר, אטימה רכה, "רפאל", "הכוכב" או שווה ערך.

57.6.3 מגופים פרפר : רחבים, תמסורת, מגופר, מאוגן .

לחץ עבודה - 16 אטמ'.

גוף ומדף- יציקה ספירוואידלית.

צירים - AISI 316.

ציפוי- פנימי, כולל מדף- אמייל בעובי 300 מיקרון, חיצוני- אפוקסי בעובי 150 מיקרון.

מגופר, אטימה רכה.

הפעלה- תמסורת חלזונית.

פעולה כפולה, תוצרת ה"כוכב" או שווה ערך.

57.6.4 מגופים אלכסוניים: דורות או שווה ערך.

הערה:

מגופים עד 2" \emptyset למים- אלכסוניים, לכלור- מ – UPVC או חומר פלסטי עמיד לכלור מאושר ע"י המתכנן.

57.6.5 הידרנט:

ההידרנט יהיה בעל תקן ULAFM וכן מאושר ע"י מכון התקנים. להידרנטים בקוטר 3" ומעלה יותקן מתקן שבירה תיקני.

57.7 אל-חוזרים- אל חוזר פתח עליון, כולל זרוע ומשקולת וכן מפסק גבול דגם LS, 040- NR, א.ר.ג. או ש"ע.

57.8 שסתומי אוויר:

בכל נקודת מקסימום* יש לבצע שסתום אוויר משולב 2" \emptyset למים (PN16 D040 א,ר,ג, או שווה ערך) עם מגוף 2" \emptyset אלכסוני, מחומרים מרוכבים כאמור, לפניו. כמו כן בסוף כל קו. השסתום ייבנה ע"ג מפרט ומגוף - ראה פרטים.

* נקודת מאקסימום – נקודה הגבוהה מ – 2 צידיה לאורך הצינור בשיעור קוטר הצינור לפחות.

כמו כן כל שסתומי האויר יהיו משולבים.

57.9 בקרה/מעקף/ חציצה:

57.9.1 מגוף הידראולי מנווט (כאמור סעיף 17) – המגוף- ברמד סדרה 700 או דורות סדרה 300.

57.9.2 ניווט מגוף ראשי – כמגוף PR כולל מצב סטטי (מקסי' – 10 m) ו/או פורק מהיר.

מגופי הפעלה "2 להולכת מים, יהיו פלסטיים מדגם: IR-2"-110-20-Y-P-BP-PP- 4AC-Xb (תוצרת ברמד, או ש,ע), עם ברזון תלת דרכי, סלנוואיד 24VAC , NC , תברוגת BS .

המגוף יצוייד בבורר לחץ שמזין את הסולונואיד מהמעלה והמורד בהתאם ללחץ העדיף ויסגור את המגוף כאל חוזר. בהפעלה רגילה המגוף נפתח פתיחה מלאה בלחץ שמעל ל- 0.5 בר. המגוף יותקן בתוך שוחה תת"ק. על המגוף וחלקיו השונים להתאים לעבודה מלאה ותקינה גם כאשר טבול כולו במים.

חיבור כבל הפיקוד/הפעלה של הברזים יהיה בסמוך לברז, בתוך השוחה, בתוך קופסה תת"ק אטומה למים.

* כל האביזרים המתחברים למפרט- אביזרי אל-חלד.

* מגוף 2" Ø אלכסוני + ניפל מגולוון כפול (3000) + שסתום אוויר משולב 2" Ø, א,ר,י, (D040, "ברק") מחומרים מרוכבים או אל-חלד.

* מגוף 2" Ø - X 2 (במפרט העלייה ולפני הירידה לקו הברזים).

* מגוף 1" Ø ח.פ. שגיב ידית ארוכה (100SA) או שווה ערך למי שטיפה ושירות.

* כל החלקים הפנימיים יהיו מחומרים אל חלד 316 או שווה ערך.

* אביזרי ריתוך- מגולוונים (3000)

* שעוני לחץ- יותקנו לפני ואחרי כל משאבה כמו גם לפני ואחרי מגופי הקטנת לחץ ומעקף.

השעונים יהיו 2.5" או 4" לפי תכניות ויהיו שעוני גליצרין מאושרים ע"י המזמין.

אביזרי תבורגת (מופות, זויות, ניפלים וכו'...) עד לקוטר 2" (כולל) יהיו מנירוסטה 316 בלבד!!

57.10 מד ספיקה אלקטרו-מגנטי

אספקת והרכבת מד זרימה אלקטרומגנטי כולל התקנות בלוח עפ"י תקן ישראל ותקן ו/או תקן זר, כפי שיפורט להלן:

היצרן והספק המקומי חייבים להיות בעלי הסמכת איכות ISO9001 לפחות.

מד זרימה מגנטי עם אגנים להרכבה בקוטר מתאים לספיקה המקסימלית הנמדדת. המד יהיה עם ציפוי פנימי מגומי קשה עם אלקטרודות עשויות פלבי"מ 316 הניתנות לשליפה וניקוי פשוט ללא פירוק המכשיר.

המכשיר יסופק יחד עם מתמר יחידה אלקטרונית, ויחידת תצוגה וכבלים באורך מתאים עד לבנין החשמל, ותקשורת למחשב.

המתמר וכל היחידה האלקטרונית של המכשיר יהיו נפרדים מהמכשיר ויותקנו בתיבה מיוחדת ואטומה מתוצרת בית החרושת יחד עם צג שיוורה את הספיקה הרגעית במ"ק לשעה ומסכם אלקטרוני שיוורה את הספיקה המצטברת במ"ק.

המכשיר יהיה מסוג מד זרימה אלקטרו מגנטי MAG8000 כולל תצוגה מוקמית, מופעל-סוללה, PN16 כולל טבעות הארקה, תצוגה חיצונית ויציאה לבקר.

הספקה והתקנה של יחידת מד זרימה מגנטי בשלמות כולל: מתמר, יחידה אלקטרונית, יחידת תצוגה ויחידת סיכום כבלים באורך מתאים וחיבור ללוח החשמל.

הצעת הקבלן כוללת אספקה והרכבת כל מערכת המדידה וכולל הפעלה ראשונית עד לאיפוס המכשיר ואחריות היצרן ל-3 שנים.

* ערכה לבדיקת לחץ לפני ואחרי + חיבורים (כולל ברזון תלת דרכי וצינוריות 8 מ"מ). וכמובן כל האביזרים הנדרשים. ראה מפרטים.

57.11 מדי מים

מודד מים המיועד יהיה מסוג אוקטב **פלסטי** (2" ומעלה) עם תו תקן למי שתיה. או מד מים אלקטרומגנטי תוצרת ABB או ש,ע, . למדי המים תהיה יציאה אנלוגית ודיגיטלית וכן תקשורת Modbus. מדי המים יהיו מחומרים מורכבים או מאל-חלד

57.12 זוויות, טעים וקשתות:

כל הזוויות, טעים והקשתות יהיו מספק מאושר ע"י יצרן הצנרת, ובעל ISO 9002, ובעל תקן. יש לבדוק ולוודא התאמת קטרים.

הזווית תהיה 90° - 87° . כל החומרים – חומרים אל חלד.

57.13 מפרט צביעת צנרת פלדה

1. כללי

צנרת פלדה תוזמן על פי הגדרות המפרט והתוכניות. כאשר צנרת המוגדרת כצנרת צבועה (חיצוני) תהיה בעובי דופן ובציפוי פנימי המוגדר במפרט (בטון, בטון עשיר אלומינה, אחר) וחיצונית תגיע צבועה מהמפעל על פי המפורט בסעיף ב' לעיל.

השלמת מפרטים בשטח ותיקוני צבע תיעשה על פי ההנחיות בסעיף ג' לעיל.

2. צנרת פלדה APC או טריו עם ציפוי מגן חיצוני מותך

א. כללי

מפרט זה מתאר את הדרישות והתכונות של ציפוי חיצוני לצינורות פלדה וצינורות מגולוונים. הציפוי מבוסס על היתוך וצילוב כימי של אבקת תרמוסטיות מסוג אפוקסי ופוליאסטר על גבי צינור שחומם תחילה לטמפרטורה מתאימה. הציפוי מיוצר באופן חרושתי מבוקר ומבטיח איכות מרבית למוצר.

ב. מיון וכינוי

2 סוגי ציפוי אפשריים:

א. ציפוי פוליאסטר

גוונים סטנדרטיים:

(1) אדום RAL 3000, מיועד למערכות כיבוי אש אוטומטיות.

(2) לבן RAL 9010 מיועד למערכות כיבוי אש אוטומטיות, צנרת מים ועוד.

(3) כחול RAL 5010, מיועד למערכות כיבוי אש אוטומטיות, צנרת מים ועוד.

ב. ציפוי אפוקסי

גוון סטנדרטי למערכות מיזוג וצנרת תעשייתית: ירוק.

ג. חומרים:

חומרי ציפוי:

אופציה א' – אבקת ציפוי פוליאסטר תרמוסטי

אופציה ב' – אבקת ציפוי אפוקסי תרמוסטי.

ד. ניקוי פני הצינור לפני הציפוי

פני השטח של הצינור מנוקים ע"י רסס גרגירי פלדה (GRIT BLASTING) לצורך הסרה מלאה ומוחלטת של כל הלכלוכים, התחמוצות וחלודה. ניקוי זה הוא תנאי הכרחי להשגת ציפוי בעל עמידות מירבית והגנה אנטי קורוזיבית לזמן ארוך.

ניקוי פני הצינור מתאים לדרגה Sa 2.5 לפי תקן 1 – ISO 8501 (מקביל ל – 2 near white metal " – SSPC-SP 10 NACE No. דרגת ניקוי זו מוגדרת כ – "blast cleaning".

דרגת החספוס של פני השטח (בבדיקה לפי תקן 1 – ISO 4287) היא $40\ \mu$ - $20\ \mu$ וזאת על מנת להשיג הדבקה מרבית וחוזק מירבי של הציפוי.

ה. ציפוי

ציפוי אבקה מבוצע בריסוס אלקטרוסטטי אחיד מסביב לצינור ולאורכו. ריסוס האבקה מתבצע ע"ג צינור שחומם מראש לטמפרטורה גבוהה (200° – כ). במגע עם הפלדה החמה ניתכת אבקת הציפוי ועוברת צילוב כימי והקשיה מהחום העצמי של הפלדה.

עובי הציפוי הוא $60\ \mu$.

ו. ציפוי פוליאסטר

יעוד:

1. מערכות כיבוי אש מכל הסוגים, למעט צינורות טמונים בקרקע.

2. מערכות שונות חיצוניות או פנימיות.

תכונות:

ציפוי זה מבוסס על שרף פוליאסטר רווי בעל עמידותו מעולה לבלייה בכל תנאי מזג אוויר, עמידות מצוינת בקרינה על-סגולית (UV) ועמידות כימית טובה מאד.

התכונות העיקריות הנדרשות של ציפוי פוליאסטר מרוכזות בטבלה מס' 1 להלן:

התכונה	שיטת הבדיקה	ערך אופייני		
ברק	ASTM D 523- 60 °	70%-90%		
קושיות לפי BOCHHOLZ	DIM 53153	מעל 90		
קושיות לפי PERSOZ	NF - T - 30016	מעל 250		
קושיות לעפרון	Wolf & Wilb	F - HB		
קושיות לפי CLEMEN		מעל 3 ק"ג		
מבחן ERICHSEN	DIN 53156	מעל 6 מ"מ		
עמידות בנגיפה (IMPACT)	ASTM D - 2794	ישיר: מעל 25 ק"ג ס"מ		
		נגדי: מעל 25 ק"ג, ס"מ		
כיפוף סביב מנדרל קוני	DIN 53152	מקסימום: 20 מ"מ		
חוזק הדבקה	DIN 53151	Gt=0		
שחיקה ב TABAR	ASTM D - 1044	גלגל . 1000 resv , N10		
		CS 10		
		איבוד משקל - 29.6 מ"ג		
דהייה ואיבוד ברק	דוגמאות שנחשפו לשמש בפלורידה למשך שנתיים בזווית של 45 ° נבדקו לשינוי בברק והסדקות	חודשים		
		ברק		
		הסדקות		
		4	93%	אין
		8	78%	אין
		12	81%	אין
		16	72%	אין
20	70%	אין		
24	65%	אין		
יציבות גוון	UV דוגמאות נחשפו לקרינת UV למשך 1000 שעות נבדקו והשינוי בגוון Δ E נרשם. תנאי הקרינה: K 150 lux	גוון		
		טמפרטורה: 40 °C		
		פילטר UV מוגבל ל - 20 nm		
		השינוי בגוון E ΔΔ		

1.5 – 1.3	לבן	טבילה במים : כל 20 דקות	
1.0 – 0.8	חום		
1.5-2.0	ירוק		
0.8-1.0	בזי		
1.5-2.0	כחול		
2.0-3.0	אדום		
ערך אופייני		שיטת הבדיקה	התכונה
תוצאה	כימיקל	דוגמאות פלדה מצופה הובאו במגע עם כימיקלים שונים למשך 48 שעות	עמידות כימית
ללא שינוי	חומצה מלחית 10%		
	חומצה חנקי 30%		
	חומצה גופרתית		
	מי חמצן 40%		
	אמוניום		
	הידרוקסיד		
	סודה קאוסטיק 5%		
	חומצה ציטרית 5%		
	אתנול		
	בוטנול		
מתאים לדרישות		A.A.M.A (Architectural manufacturing Association, USA)	עמידות בטיח ובדטרנט
חדירה של 8-10 מ"מ מתחת לציפוי		1000 שעות ריסוס מי מלח לפי 117-73 ASTM	עמידות בקורוזיה

ז. ציפוי אפוקסי

יעוד :

א. מערכות מיזוג אויר מבודדות.

ב. מערכות שונות לשימוש פנימי בלבד.

תכונות :

ציפוי זה מבוסס על שרפי אפוקסי ומקשים מיוחדים מותאמים במיוחד לציפוי חיצוני של צינורות. לציפוי צנרת פלדה נדרשות תכונות מכניות וכימיות מעולות והוא מקנה הגנה אנטי קורוזביות וכימית מעולות לצינור.

התכונות העיקריות הנדרשות מציפוי אפוקסי מרוכזות בטבלה מס' 2 להלן:

התכונה	שיטת הבדיקה	ערך אופייני
קושיות לפי BOCHHOLZ	DIN 53153	110
מבחן ERICHSEN	DIN 53156	9 מ"מ
חוזק הדבקה	DIN 53151	Gt = 0
עמידות בנגיפה (IMPACT)	ASTM D 2794	ישיר : 170 ק"ג - ס"מ נגדי : 170 ק"ג - ס"מ
שחיקה ב - TABAR	ASTM D 1044	גלגל 10, N 10, 1000 revs. CS איבוד משקל פחות מ - 0.10 מ"ג.
התנגדות קטודית להפרדה	B.G. CW 6 - 281.5 V	0
ספיגת מים	Hr 200: °C 80-53495 DIN	3%
מבחן עמידות במים רותחים	2 שעות	אין שינוי

ח. תיקוני צבע במפרטים ובצנרת פלדה בשטח:

הערה ודגש:

הצביעה, בשטח תהיה אך ורק לתיקוני צבע, אזורי הריתוך וכיו"ב, הצנרת תגיע צבועה מהמפעל.

1. ניקוי והכנה:

- יש לנגב היטב את הצנרת ולייבשה.
- יש לנקות היטב ע"י ריסוס חול או גרגרי פלדה או ע"י מברשת פלדה עד ניקוי מוחלט של הפלדה מכל חלודה, לכלוך או כיסוי אחר.
- יש לוודא שהריתוכים נקיים לחלוטין לאחר הורדת כיסוי הריתוך, גרדים וכיו"ב.

2. צביעה:

הצביעה תיעשה מיידית לאחר הניקוי.

הצביעה תיעשה באמצעות:

אופציה א' – צבע המרייט ירוק (צבע נגד חלודה הניתן לצביעה ע"ג חלודה).
עובי שכבה – 50 mm.

שכבות:

יש לצבוע לפחות 2 שכבות, כל שכבה תיעשה עם כיסוי מושלם תוך השגת אחידות מלאה.

מרווח בזמן בין שכבה לשכבה – לפחות 24 שעות.

אופציה ב' – צבע יסוד / צבע מגן 9 PA של טמבור או שווה ערך, עובי שכבה – 50 μ m.

ואח"כ שתי שכבות, כ"א בעובי 100 μ m של צבע איפוטראן 400, טמבור, או שווה ערך. מרווח זמן בין שכבות – 24 שעות.

57.14 משאבות לאספקת מי קולחין:

57.14.1 מקור המים: מי קולחין מט"ש חצבה (דרך המאגר)

57.14.2 איכות המים: EC – כ – 2.0 עד 3.0 ממהו"ס

- תכולת חול: נמוכה
- תכולת חומרים דקים: בינונית
- תכולת חומר אורגני/ אצות: בינונית

57.14.3 אופי השאיבה:

משאבה טורבינה אנכית, או אנכית קומבינטורית מותקנת בדודי פלדה.

קוטר/ אורך הדוד –

משאבות P1 - P2 - Ø24" - L = _____ mm,

57.14.4 נתוני משאבה :

- א. ספיקה: ספיקה : משאבה P1-150 מק"ש, P2-75 מק"ש.
- ב. לחץ נדרש במוצא המשאבה : P1 ו- P2 -60 מטר.
- ג. מפלס התקנת משאבה משוער נדרש : _____ m +
- ד. אורך משאבות כולל- P1 – P2 - - mm _____
- ה. הפסדים מקומיים משוערים : 1 מ'
- ו. הפסדים על המפוק משוערים : 1מ'
- ז. סה"כ לחץ נדרש – 2P – P1 -62 מטר
- ח. *** נצילות מינימלית – 80%

57.14.5 מבנה משאבה :

- סל יניקה : נדרש עשוי מ – SLS 316
- משאבה : טורבינה אנכית להתקנה בדוד.
- תאים- ברזל יציקה 30 מצופה אמיל פנים ואפוקסי וחוף (300 מיקרון)
- מאיצים- סגורים מ – ברונזה, 90300 / B584 או מפלדת אל חלד 316.
- קונוסים ברגים- SLS 316.
- ציר טורבינה- פלב"מ 4PH - 17
- תותבים בתאים- ברונזה 10 – 10 - 80
- מפוקים- מפלדה סקדיול 40, ציפוי פנים וחוף – AMERLOCK 400, ציר מאל חלד, 1045, עכביש מברונזה 10-10-80 ואטם EDPM, מקשרים מפלדת אל חלד 316.
- ראש משאבה – יציקת ברזל מצופה פנים וחוף – AMERLOCK 400

- משאבות P1 - 6" X 6" ומשאבה P2 4" * 4", כולל בית מילוא עם אטם מכני (סיליקון- סיליקון) – JOAN – CRANE או ש"ע.

דגש:

(1) המשאבות מיועדות לעבודה עם ממיר תדר.

(2) כל המשאבות לפי תכנית 12798 גליון, _____, _____

57.14.6 מנוע:

מנוע חשמלי 400 V 50 HZ, אנכי, INVERTER DUTY

ציר – חלול

הספק נדרש – ע"פ העקומה (מקסימום) + 15% לפחות (מקדם שרות – 1.15).

סל"ד – 1480, משאבות P1 – 60hp, משאבה P2 – 30HP, לפחות.

400 וולט, 50 הרץ, תלת פאזי

כולל- טרמיסטורים, רטציט, גוף חימום, בידוד F" , ציר מנוע, אום ושגב.

דגש : (1) לתנאי שהייה בחוץ

(2) מיועד לעבודה עם ממיר תדר, inverter duty כולל מיסב מבודד.

57.14.7 דגשים ובעיות מיוחדות:

- התקנה ב – דוד פלדה P1 – P2 - Ø24" אורך כולל- _____ m , כולל

מקשר ואוגן נגדי

- השימוש – לאספקת מי חקלאות (קולחין).

- חיידקי ברזל: אין

- חיידקי גפרית: אין

דגש : התקנה ע"ג פלטה פלדה מעוגנת בבלוק בטון – ראה תכנית _____ גליון

_____ פרט _____ (הפלטה תסופק ע"י ספק המשאבות).

57.14.8 בדיקות נדרשות:

א. בדיקות לחץ סטטי (לחץ נדרש לבדיקה – פעם וחצי הלחץ במצב סטטי).

ב. מבחן הידראולי מלא במבדקת היצרן בנוכחות המזמין.

ג. נדרש – לחץ – 10% + - 0 –

ד. נצילות – 0% ±

בלחץ נדרש.

*** יש להעביר בדיקות לאישור המתכנן לפני אספקה.

57.14.9 יש לצרף:

יש לצרף קטלוגים מלאים כולל עקומות ספיקה לחץ, נצילות, הספק מנוע וכן פירוט חומרים, צביעה וכיו"ב.

57.14.10 נתונים שיש לספק:

(1 סוג משאבה

(2 מס' דרגות

(3 סוג מאיץ

(4 קוטר המאיץ הגדול ביותר

(5 תחום הקטרים של המאיצים

(6 יעילות בנקודת העבודה.

(7 עקומות המשאבה על בסיס 6 נקודות, לפחות.

(8 TDH בסגירה

(9 נפילה הידראולית מירבית ב -

a. נקודת עבודה

b. סגירה

(10) צריכת המנוע / המשאבה

(11) תנועה צירית במ"מ

(12) רמת טבילה מינימלית תחת מים (כיסוי מים מינימלי)

(13) NPSHR

(14) משקל נטו של בית המאיץ ואביזריו.

(15) סכימת המשאבה עם מידות ומשקולת

(16) מפרטי חומרים וסטנדרטים

57.14.11 מפרט טכני - מנוע חשמלי למשאבה

- מנוע חשמלי אנכי 400 V , 50 HZ , תלת פאזי, inverter duty
- סוג הציר – חלול
- הספק נדרש – ע"פ העקומה (מקסימום) + 15% לפחות (מקדם שרות – 1.15).
- סל"ד – 1480, משאבות – P1 – 60 hp לפחות, P2 – 30hp, לפחות.
- המנוע יותאם לעבודה עם משנה תדר.
- מבנה המנוע החשמלי והספקו צריך להיות מסוגל לעמוד בלפחות 14 התנעות בשעה. ההתנעות יתבצעו במרווחי זמן קצובים ללא כל נזק ובאישור יצרן המשאבות.
- המציע יציין נצילות ב- בעומסים של – 115%, 100%, 75%, 50% ורוטור נעול.
- דרגת הבידוד – F

- מס. הטרמיסטורים – 3
 - המנוע יהיה בעל גוף חימום.
 - מנוע יתאים לתנאי שהייה בחוץ.
 - עליית טמפרטורת המנוע ב- 450C יחסית לטמפרטורת סביבה – סה"כ 900C
 - מערכת ההגנות למנוע
- מנוע יהיה מצויד ב- 3 מפסקים טרמיים מחוברים בטור על כל פאזה בליפופים והנפתחים ב- C ° 125 כאשר תפקידה להגן על המנוע בפני התחממות יתר.

57.14.12 פלטה פלדה :

הספק יספק 2 פלטות פלדה במידות 30 * 1000 * 1000 מ"מ לפי פרט מס' _____ גליון _____ המצורף.

דגש :

הספק יספק את הראש ו/או מודל בשלב ראשון להתקנת הפלטות והתאמת חיבור הראשים אליהם.

57.15 צילום צנרת גרביטציונית

א. דרישות מיוחדות

שטיפה

לפני בצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקיה מכל חומרי בניה וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום.

הניקוי יבוצע בשטיפת לחץ באמצעות מיכשור מתאים לכך, הכל בהתאם למפרט הכללי ולמפרט המיוחד המשלים אותו.

במסגרת השטיפה ייעשה שימוש בספוג על מנת לנקות היטב את פנים הצינור.

לאחר הניקוי בספוג תעשה הזרמת מים נוספת להבטחת שטיפה נאותה.

ב. כללי

1. לשם הבטחת בצוע 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 טלביזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת לכל אורכה.

2. מטרת הבדיקה היא "להביט לתוך הצנור" ולתעד את מצב הצנרת ואופן בצוע הנחתה.

3. מפרט זה מהווה חלק מהמפרט הכללי של מסמכי החוזה, ויש לקוראו ולפרשו באופן בלתי נפרד ממסמך זה.

4. פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הבצוע לפי התכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המהנדס שניתנו במהלך הבצוע.

5. לצורך צילום הקו רשאי הקבלן להעסיק קבלן משנה מיומן, בעל ציוד ונסיון לבצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל ובדרישות המפרט.

6. בצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הינו תנאי לקבלת העבודה לאחר בצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך "תכנית בדיעבד".

ג. ביצוע העבודה

עיתוי העבודה

1. ביצוע הצילום ייעשה לאחר הנחת הצינורות, כסוי והידוק שכבות העפר בהתאם לדרישות והשלמת כל העבודות הקשורות בבצוע השוחות .
2. הצילום ייערך בנוכחות נציג המזמין ויועציו, הפקוח באתר והמהנדס.
3. על הקבלן להודיע למהנדס ולמפקח באתר על מועד בצוע הצילום, לא פחות מאשר 7 ימים לפני בצוע העבודה.
4. הקבלן לא יתחיל בבצוע הצילום ללא נוכחות המהנדס ו/או המפקח.

מהלך הבצוע

הצילום יבוצע באמצעות החדרת מצלמת טלביזיה במעגל סגור בקטעי אורך מתאימים בהתאם למגבלות הציוד. מהלך העבודה יוקרן מעל גבי מסך טלביזיה במהלך בצוע הצילום.

תיעוד

הצילום על כל שלביו יתועד על גבי קלטת וידאו לשם רישום תמידי, וכן בעזרת תיעוד קולי בעזרת מיקרופון, על גוף הסרט בלווית הערות המבצע לגבי מיקום מפגעים וכד'.

ד. תיקון מפגעים

1. במידה ובמהלך פעולת הצילום ו/או במהלך בדיקה חוזרת של הקלטת המתועדת יתגלו מפגעים ולחוות דעת המהנדס יש לתקנם, הקבלן יהיה חייב לבצע את התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המהנדס
2. הקבלן יתקן את הנזקים הישירים והבלתי ישירים.
3. לאחר תיקון המפגעים יבוצע צילום חוזר של קטעי הקו המתוקנים. תהליך הצילום החוזר יהיה בהתאם לנאמר בסעיף "בצוע העבודה" .

ה. הצגת ממצאים

קבלת העבודה ע"י המזמין תהיה בהתאם לתנאי המכרז , ובנוסף רק לאחר מסירת תיעוד הצילום שנערך לשביעות רצונו של המהנדס המפקח. תיעוד הצילום יכלול קלטת וידאו ודו"ח מפורט לגבי ממצאים.

• קלטת וידאו

קלטת וידאו שתשאר ברשות המזמין תכלול תיעוד מצולם של הקו לכל אורכו, ויכלול זיהוי שוחות. פס הקול של הקלטת יכלול הערות מבצע העבודה תוך כדי בצוע הצילום.

• דו"ח צילום

במצורף לקלטת יוגש דו"ח מפורט, אשר יוכן ע"י מבצע העבודה. דו"ח צילום אינו מבטל את הדרישה להכנת "תכנית בדיעבד".

הדו"ח יהיה כתוב בצורה ברורה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:

1. מרשם מצבי (סכימה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתכניות הבצוע, וכל סימון ותאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.

2. דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה, שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תאור המפגע, הערות וציון מיקום המפגע "במרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.

3. סיכום ממצאים וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים.

4. מסקנות והמלצות.

5. רצוי שהדו"ח ילווה בתמונות של התקלות האופייניות. תמונות אלה יצולמו מעל גבי מסך הטלביזיה בעזרת מצלמה מתאימה.

ו. אחריות הקבלן

בנוסף לאמור בסעיף "תיקון מפגעים" שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום שחוזר לפני פקיעת תוקף האחריות של הקבלן.

במידה ויתגלו נזקים שנגרמו לצינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בבצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן, עלות הצילום הנוסף במידה ויתגלו נזקים הדורשים תיקון, תחול על הקבלן.

המפגעים יתוקנו ע"י הקבלן לפי דרישת המזמין /או ע"י המזמין על חשבון הקבלן.

לאחר התיקון ייערך צילום חוזר של הקטע אשר תוקן על חשבון הקבלן כל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה.

57.16.1. כ ל ל י

מעבר לנאמר לעיל סעיפים 57.1 עד 57.15 עבודות הנחת קווים כוללות חפירת והנחת הצנורות והספחים, ביצוע כל החיתוכים והחיבורים והתקנתם בשוחות ובמבנים, לרבות:

1. כל ההוצאות הכרוכות בסימון, איזון ומדידות, כולל מדידות לבדיקת איכות הביצוע והתאמתו לתכנון.
2. כל ההוצאות הכרוכות בביצוע בדיקות רדיוגרפיות, הידראוליות ושטיפת קווים לרבות המים אספקתם והובלתם, הציוד והאביזרים.
3. כל ההוצאות הנובעות מביצוע שאינו מקצועי ו/או אינו עונה על דרישות המפרט.
4. תיקון כל נזק שייגרם וכל ההוצאות הכרוכות בתיקון הנזק שנגרם למבנה מתקן ו/או מערכת עילית או תת-קרקעית, בין שהיה ידוע על קיומה מראש ובין שלא, וכן ביצוע כל הדרוש להחזרתם למצבם כשהיה טרם גרימת הנזק. הכל בתיאום עם בעלי הרכוש הנזק ולשביעות רצון המפקח.

57.16.2. הנחת הצינורות ותעלות אויר

הצעת הקבלן להתקנת צנורות P.V.C ופלדה כוללת:

1. האספקה, ההובלה וההנחה/התקנה של הצנורות, לרבות כל חומרי ואביזרי העזר הנדרשים, כולל אטמים, מצע ועטיפת חול (בצנורות עם עטיפת בטון דחוס אין צורך בעטיפת חול).
2. אספקה, הובלה והתקנה של ספחים, כגון: קשתות, הסתעפויות, מופות, פקקים, טבעות חרוטות, זקפים וכיו"ב.
3. צינורות גלויים כוללים גם את כל העגונים הנדרשים להתקנה בבטון, תליה וכיו"ב, וכן את הצבע העליון בגוון שיקבע ע"י המתכנן.
4. צינורות ותעלות לאוורור כוללים את כל האביזרים העגונים, אמצעי

התליה וכיו"ב עד להתקנה מושלמת. לרבות פתחי האוורור, התריסים, המעברים והדמפרים.

57.16.3. שוחות בקרה

הצעת הקבלן כוללת:

1. ביצוע כל עבודות העפר הנדרשות והמפורטות, לרבות מצע מהודק בתחתית.
2. אספקת והובלת החומרים וחומרי העזר, לרבות: שני מחברי קיר שוחה מסוג איטוביב וחבור בין החוליות ע"י סרטי איטופלסט לרבות במידת הצורך מחברי שוחה נוספים מסוג איטוביב מעל שניים בשוחה.
2. תקרה לעומס כבד (עומס של 40 טון).
3. שלבי ירידה מותקנים בחוליות בבית החרושת.
4. אספקה, הובלה, חפירה לשוחה, מילוי חוזר, הכנת תשתית לשוחה, בניית השוחה, כולל תקרה ומכסה ב.ב. כבד בקוטר 60 ס"מ, אספקה והתקנה של שלבי ירידה או סולם ירידה ומכסי שוחה.

57.16.4. אביזרים

אביזרים, כגון: משאבות ומפרטי שאיבה מגופים, שסתומים אל-חוזרים, שסתומי אויר, מד זרימה, מד ספיקה, מדי לחץ וכיו"ב כלולים בהצעת הקבלן לרבות אספקתם, הובלתם והתקנתם, ולרבות אספקת והתקנת כל האביזרים והחומרים הדרושים, לרבות אוגן נגדי, מחבר לאוגן, אזני עגון ומוטות עגון, אטמים, ברגים וכיו"ב.