

מפרט מיוחד

פרק 01 עבודות עפר ומילוי חוזר

1.1. כללי

- 1.1.1.** הוראות פרק זה יחולו בנוסף ובמשלים להוראות פרטניות ביחס לעבודות עפר שונות אשר ניתנו במפרט מיוחד זה.
- 1.1.2.** היה וסבר הקבלן כי קיימת סתירה בין הוראות פרק זה להוראות שניתנו בכל מקום אחר במפרט זה, יביא סתירה אפשרית כאמור לידיעת המזמין מייד כאשר גילה סתירה אפשרית כאמור. המזמין ייתן הכרעתו בכתב תוך 5 ימי עסקים מיום שהובאה סתירה כאמור לידיעתו וקביעתו תהיה סופית ומכרעת.
- 1.1.3.** רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי, ובעצמו, את תנאי האתר והשטח, בדק דרכי גישה ואספקה, כבישים ומדרכות קיימות, גדרות, מבנים, צנרת מים, חשמל, טלפון, ביוב, הפרעות קיימות לכלים מכניים וכו'. לא תוכר כל דרישה ו/או טענה ו/או תביעה מהקבלן בגין אי הכרת השטח ו/או מכשולים הקיימים בו ו/או הפרעות שבו ו/או טעות בהבחנה מצדו.
- 1.1.4.** רואים את הקבלן כמי שבדק באופן יסודי, ובעצמו, את טיב הקרקע באתר. לא תוכר כל תביעה ו/או דרישה ו/או טענה מהקבלן בגין טעות באבחנה לגבי טיב הקרקע, לרבות בנושאי רטיבות וכו'. גם אם התבטא השוני בשכבות הקרקע התחתונות.
- 1.1.5.** הקבלן אחראי באמצעיו הוא קיומם של אופן בלעדי על מתקנים תת-קרקעיים לרבות מתקני תשתית כגון: צינורות מים, ביוב, חשמל, טלפון וכו'. לפיכך, על הקבלן לנקוט בשיטות חפירה אשר יבטיחו את שלמותם של המתקנים הנ"ל, לרבות תמיכות זמניות, חפירה בידיים, ובחירת ציוד מתאים (לחפירה, מילוי והידוק). כל ההוצאות למילוי תנאי זה חלות על הקבלן ונכללות במחירי היחידה. המפקח רשאי להורות לקבלן על ביצוע העבודה בכלים או בשיטות הנראות לו כנחוצות.
- 1.1.6.** הקבלן הוא האחראי הבלעדי לבטיחות באתר העבודה ולתיקון כל הנזקים שיגרמו בגין כך. ובין היתר עליו לפעול בכל עבודות העפר בפרויקט זה, בין אלו המפורטות בפרק זה ו/או בכל פרק אחר במפרט זה ובין שלא פורטו בהם בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח – 1988, פרק ט': חפירות ועבודות עפר, ולהוראות וחוקי בטיחות אחרים של הרשות המוסמכת, הכל במהדורה האחרונה ובהתאם להנחיות אחראי הבטיחות אשר ימונה כאמור לעיל. הוראות המזמין או המפקח בנושא אינן פוטרות את הקבלן מאחריות זו.

- 1.1.7.** על הקבלן לגדר או לחסום חפירות פתוחות ומכשולים המהווים סכנה, עליו להאיר את השטח או לסמנו בפנסי סימון לפי הצורך והכל ע"פ הנחיות והוראות כל דין בנושא.
- 1.1.8.** כיסוי התעלה לאחר הנחת או החלפת צינורות, בורות לתיקון "פיצוץ" יבוצע רק לאחר קבלת אישור מהמפקח.

1.2. תוואי קו הדחיקה

- 1.2.1.** תשומת לב הקבלן מופנית לאמור בפרק האזהרות לעיל.
- 1.2.2.** כל עבודות החפירה והמילוי תבוצענה בהתאם לגבהים, לשיפועים ולמידות הנתונים בתוכניות, לרבות לצורך הנחת המצעים, ובהתאם להוראות המפקח.
- 1.2.3.** הנתונים בתוכניות, לרבות לצורך הנחת המצעים, ובהתאם להוראות המפקח.
- 1.2.4.** יתכן ובמהלך העבודה יחליט המזמין לשנות את שיפועי החפירה, עומק החפירה
- 1.2.5.** או את מידות החתך הכרוכות בכך ועל הקבלן יהיה לבצע את העבודה בהתאם
- 1.2.6.** להוראות המזמין.

1.3. עבודות הכנה

- 1.3.1.** עבודות הכנה, לפני תחילת עבודות חפירה, כוללות:
- 1.3.1.1.** שבירת ופירוק קירות, בטונים, אספלט, אבני שפה, שוליים, עשיית חורים ופתחים בקירות תומכים, וכדו', הנמצאים בתוואי קו הדחיקה, ובהתאם לדרישות המפקח.
- 1.3.1.2.** פירוק (והתקנה מחדש לאחר גמר העבודות) של מעקות בטיחות להולכי רגל, עמודי תמרורים, תחנות אוטובוס, וכדו', הנמצאים בתחום העבודה כהגדרתו בסעיף 1.1 לעיל.
- 1.3.1.3.** חפירות גישוש – במקומות בהם תוואי המערכות החדשות עובר בסמוך למערכות קיימות תת קרקעיות ו/או לפי הוראת המפקח, יבצע הקבלן חפירות גישוש לאיתור המדויק של המערכות התת קרקעיות ורומם. לפני תחילת ביצוע עבודות הגישוש, יסמן הקבלן את המיקום המשוער של מערכות תת קרקעיות ויקבל את אישור המפקח לסימון. מועד לחפירות הגישוש יתואם עם המפקח. במידת הצורך יזמן הקבלן את נציג הגורם שהתשתית בבעלותו או בסמכותו כגון: בזק, חח"י וכו'.
- 1.3.1.4.** הגילוי עצמו ייעשה ע"י חפירת גישוש זהירה ובעבודת ידיים, אופן ביצוע החפירות ושאר העבודות בתחום המערכות התת קרקעיות דורש אישור המפקח.
- 1.3.1.5.** בתום עבודות הגישוש, יסמן הקבלן על תכנית AS-MADE את המערכות התת קרקעיות ואת רומם ויעביר למהנדס לאישור.
- 1.3.2.** עמודי חשמל – על הקבלן לתמוך ולהגן על כל עמוד חשמל המצוי בתחום העבודה או בקרבתו, וזאת על חשבונו וללא כל תוספת תשלום בגין עבודות אלו. הוראות

סעיף זה יחולו גם ביחס לעמודי חשמל ותאורה ושאר מתקני תשתית המצויים בסמוך לצירי הגישה לרצועת העבודה והעלולים להיפגע עקב תנועת רכבי הקבלן ו/או מי מטעמו.

1.4. הגדרת וסיווג החומר

- 1.4.1.** עבודות עפר כוללות: חפירה ומילוי להנחת צינורות, חפירה ומילוי למבנים, כגון: שוחות ותאים וכדו', הידוק המילוי, ריפוד חול בתחתית הצינורות, מצעים, ועבודות עפר אחרות הנדרשות בהתאם לחוזה. המונח "חפירה" במפרט זה חל על כל סוגי הקרקע, פרט לאותם המקרים, כשנאמר בפירוש אחרת.
- 1.4.2.** החומר החפור לא יסווג לצרכי תשלום לפי קשיותו או תכונותיו האחרות, בין אם תידרש חפירה רגילה, חציבה בסלע, (כולל סלע קשה ומוצק בשכבה רצופה, או מגושים בודדים, אשר אי אפשר לפוררם בכלי חפירה רגילים), או שימוש בכלים פנאומטיים או אחרים.
- 1.4.3.** מובהר כי חלה החובה על הקבלן לבדוק באמצעיו הוא את שטח העבודות ואת סוג וטיב הקרקע, בה הוא יצטרך לחפור, ויבסס את הצעתו בהתאם לסוגי הקרקע הקיימים. לאחר זאת, הקבלן לא יהיה זכאי לשום תוספת עבור חפירה או דחיקה באיזו אדמה שהיא, או עבור חציבה בסלע, או שימוש בכלים מיוחדים. לא תקבל כל תביעה בגין טענה לאי הכרת שכבות הקרקע, או טעות באבחנה, וכיוצ"ב.

1.5. ניקוי השטח

- 1.5.1.** כל שטחי העבודות, כולל תוואי התעלות, דרכי שירות וגישה, שטחים אחרים, עליהם יורה המזמין, כגון מקום הקמת מבני עזר, מקום אחסנת ציוד וחומרים, מחפורת (בורות שאילה), וכדו', ינוקו מכל צמחייה (עצים, שיחים ועשבים) על שורשיה, מכל פסולת אשפה וחומר זר אחר שעלול להפריע לביצוע התקין של העבודות.
- 1.5.2.** כל פסולת המיועדת לסילוק תרוכז במקומות אשר בהם לא תפריע לאורח השימוש הרגיל במבנים ו/או מיתקנים קיימים, ותסולק מדי יום במהלך העבודה בהתאם להוראות המפקח.
- 1.5.3.** סילוק הפסולת אל מחוץ לאתרי העבודה ייעשה ע"י הקבלן למקומות שיאותרו ע"י הקבלן בכל מרחק שהוא ויאושרו ע"פ כל דין. פיזור הפסולת במקומות אלה ייעשה בהתאם לכל ההוראות המחייבות. בחירת המקום לסילוק, הדרכים המוליכות אליו והזכות להשתמש בו הינם על אחריותו הבלעדית של הקבלן.
- 1.5.4.** עבור ניקוי תחום העבודה כולו וסילוק הפסולת (לכל מרחק שיידרש) הקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת תשלום על הנקוב בכתב הכמויות בגין פעילות זו, לרבות כל הפעולות והעלויות הכרוכות בה, או הנלוות אליה.

1.6. חישוף

- 1.6.1.** בשטחים בהם יבוצעו חפירות, ואשר החומר החפור ישמש לצרכי מילוי, כולל
- 1.6.2.** בורות השאלה, יחשוף הקבלן את שכבת האדמה העליונה, המכילה צמחייה,
- 1.6.3.** שורשים וכל חומר אורגני, לעומק של 15 ס"מ או יותר, לפי דרישת המפקח.
- 1.6.4.** החומר הנחפר בחישוף יאוחסן בערמות נפרדות, וישמש לכיסוי שטחים, או מילוי
- 1.6.5.** בורות שאילה, או יועבר ויפוזר במקומות עליהם יורה המפקח. בשום מקרה לא ישמש חומר זה כמילוי מהודק.
- 1.6.6.** החפירה לחשוף תימדד לצרכי תשלום יחד עם החפירה הכללית שמתחתיו.

1.7. אמצעי חפירה

- 1.7.1.** חפירת התעלות והבורות תבוצע באמצעות כלים וציוד מכני או פניאומטי, או
- 1.7.2.** בעבודת ידיים, מתאימים ובהתאם לצורך. אם יידרש הקבלן לעבוד בעבודת ידיים יקבל על כך הודעה מפורשת מראש ובכתב מהמפקח. אם תוואי קווי הצינורות עובר במקביל או בסמוך לכבישים ומדרכות סלולים ישתמש הקבלן בכלים מכניים מתאימים בעלי צמיגים מגומי ולא בעלי שרשראות, אלא אם כן יאשר זאת המפקח מראש ובכתב. מתחת לחצובות הייצוב של הכלים המכניים יש להניח אדני עץ כדי לא לפגוע בסלילה. גריפת אדמה תעשה ע"י כלים עם כפות או מגרדים ללא שיניים.
- 1.7.3.** הקבלן יספק את כלי העבודה הנדרשים לביצוע החפירה (מחפר, משאית וכו').
- 1.7.4.** הקבלן יישא בכל הוצאות תיקונים של נזקים שיגרמו למסעות, כבישים ומדרכות (שברים, סדקים, חריצים, חספוס, שקיעות, וכדו'), כתוצאה מעבודתו והשימוש באמצעים וציוד, הן בתחום העבודה והן מחוץ לתחום העבודה. כנדרש גם לצורך החזרת המצב לקדמותו, בין אם התיקון יעשה על ידו בין אם התיקון יעשה על ידי המזמין, כפי שיידרש ע"י המפקח.
- 1.7.5.** לא תשולם כל תוספת עבור עבודות ידיים, תמיכות ודיפון אשר יידרשו בשל
- 1.7.6.** הפרעות או קרבה למבנים ומערכות תשתית כגון תאי ועמודי חשמל וטלפון, צינורות וכו'.
- 1.7.7.** חל איסור על השימוש בחומרי נפץ.

1.8. חפירה ומילוי

- 1.8.1.** עבודות החפירה והמילוי תבוצענה בהתאם לגבהים, לשיפועים ולמידות הנתונים בתוכניות, לרבות לצורך הנחת המצעים, ובהתאם להוראות המפקח.
- 1.8.2.** יתכן ובמהלך העבודה יחליט המזמין לשנות את שיפועי החפירה, עומק החפירה או את מידות החתך הכרוכות בכך ועל הקבלן יהיה לבצע את העבודה בהתאם להוראות המזמין.
- 1.8.3.** התשלום לכל חפירה יהיה על פי קוטר הצינור ועומק הצינור, ללא קשר לרוחב ולשינויים, אם היו, במהלך העבודה.

1.9. תציבה ומילוי בחומר חצוב

- 1.9.1.** מצא הקבלן כי בשטח העבודה קיים סלע שפינויו נדרש על ידי חציבה, יודיע על כך למפקח וישלים את עבודות חשיפת הסלע בכל השטח המיועד לחפירה/חציבה.
- 1.9.2.** מובהר כי לא תינתן כל תוספת תשלום בעבור בעבור החציבה.
- 1.9.3.** לא יבוצע מילוי חוזר בחומר חצוב.

1.10. חפירה מעל העומק הדרוש

- 1.10.1.** במקרה והחפירה תוצא לפועל בעומק שהוא גדול מהעומק הדרוש, על הקבלן למלא את החלל שבין המפלס המתוכנן למפלס החפירה שביצע ב CLSM נוזלי, על פי הוראות המפקח.
- 1.10.2.** כל חפירה עודפת ומילוי החפירה למפלס המתוכנן שלא נדרשה על ידי המזמין או לא סומנה בתכנית תהיה על חשבון הקבלן.

1.11. חפירת תעלות להנחת צנרת וריפוד התחתית

- 1.11.1.** חפירות ותעלות יבוצעו בהתאם למידות המתוארות בפרטים בתכניות. החפירה תעשה במועד סמוך להנחת הצינורות. קצב החפירה יתאם לקצב הנחת הצינורות וכיסויים.
- 1.11.2.** הקרקע החפורה תערם במרחק משפת דופן התעלה. מרחק זה לא יקטן ממחצית עומק התעלה, ובכל מקרה לא יפחת מ – 0.5 מ'. יש להרחיק משולי התעלה ומדפנותיה אבנים וגושים גדולים שעלולים ליפול לתוכה ולגרום נזק לצנרת או לפגיעה בעובדים.
- 1.11.3.** קרקעית התעלה תהיה אחידה, מיושרת, יציבה ומוצקה, בשיפוע אורכי כמתוכנן.
- 1.11.4.** לא ימצאו בקרקעית התעלה אבנים, גושים, שורשים, גופים ובלטות שגודלם עולה על 5 ס"מ. בשעת יישור הקרקעית יש להקפיד ולסלק כל בליטה מקומית קשה, כולל שורשים.
- 1.11.5.** שתית התעלה חפורה תהודק ל 96% מודיפייד א.א.ש.ט.ו.
- 1.11.6.** רוחב התעלה בתחתיתה יהיה בהתאם למידות בתכניות ויאפשר הנחת הצינורות,
- 1.11.7.** חיבורם, והידוק המילוי סביבם. בהעדר מידות בתכניות הרוחב יהיה שווה לקוטר חיצון של הצינורות בתוספת מרווחים משני הצדדים. המרחק בין דופן הצינורות (לא כולל הפעמון) לבין דופן התעלה, עד רום קודקוד הצינור יהיה כאמור להלן:
- 1.11.7.1.** 40 ס"מ לצינורות שקוטרם הנומינלי אינו עולה על 315 מ"מ (12")
- 1.11.7.2.** 50 ס"מ לצינורות שקוטרם הנומינלי שווה או עולה על 315 מ"מ, או לפי הנחיות יועץ הקרקע.

1.11.8. תחתית התעלה, במלוא רוחבה, תרופד בשכבות כמפורט להלן :

- 1.11.8.1. עובי שכבת הריפוד באזור קרקע חולית יהיה 20 ס"מ. שכבת הריפוד תהיה עשויה חול נקי מסוג A-3.
- 1.11.8.2. עובי שכבת הריפוד באזור קרקע חרסיתית, או בכל אזור של קרקע לא יציבה, יהיה 20 ס"מ, ועשוי שכבות כמפורט להלן : חול מיוצב 8% צמנט בעובי 20 ס"מ בהתאם להנחיות המפרט הבין משרדי.

1.11.9. במקרה והקרקע החרסיתית הינה בוצית, נדרש הקבלן לייצב את תחתית החפירה ע"י החדרת שכבת בוקסר ("בקלש") 20 ס"מ לפחות, ועד ייצוב השתית, קודם לביצוע המצעים כאמור לעיל. בגין ייצוב השתית בשכבת בוקסר, למלוא רוחב החפירה תשולם תוספת כאמור בכתב הכמויות. תוספת זו כוללת תשלום עבור העמקת החפירה ככל שתידרש.

- 1.11.10.** פני הריפוד ייושרו באופן שיהוו מצע חלק ויציב להנחת הצינורות.
- 1.11.11.** השכבה תהודק באופן אחיד ותיושר לשיפוע המתוכנן.
- 1.11.12.** אין להניח את הצינורות על תלולית ולאחר מכן להשלים את הריפוד.

1.12. מילוי חוזר והידוק

- 1.12.1.** המילוי החוזר והידוק להנחת קווי ניקוז בחפירה פתוחה, בצדדיו ומעל למערכות החדשות, למלוא רוחב החפירה, ועד לגובה פני הקרקע הטבעיים (גובה הקרקע המקורי בנקודת המילוי החוזר) ייעשה בשכבות, כמתואר בפרט וכמפורט להלן :
- 1.12.2.** המילוי החוזר והידוק בצדי הצינור ועד גובה של 20 ס"מ מעל
- 1.12.3.** קודקד הצינור, למלוא רוחב התעלה תיעשה מחול מיוצב 8% צמנט בהתאם למפרט הבין משרדי ועד לתחתית צלחת הכביש הקיימת. מגובה זה יוחזר מבנה הכביש בהתאם למצב הקיים.
- 1.12.4.** שימוש בחומר מקומי למילוי יבוצע רק לאחר אישור יועץ קרקע ואישור מעבדה לטיב החומר החפור.
- 1.12.5.** א תשולם לקבלן כל תוספת תשלום עבור בדיקות המעבדה.

1.13. ביסוס מתקנים תת קרקעיים

- 1.13.1.** ביסוס מבנים תת קרקעיים כגון תאים או מובלי ניקוז יצוקים באתר או שוחות ביוב חרושתיות יבוצעו בשלוש שכבות של 20 ס"מ לפני הידוק ממצע סוג א' מהודק למודיפייס א.א.ש.ט.ו.ו 98% לקבלת עובי סופי של 60 ס"מ.
- 1.13.2.** במידה והתאים/מובלים מבוססים ע"י קירות דיפון, יבוצעו שכבות המילוי מתחת למובל עפ"י הנחיות יועץ הקרקע והקונסטרוקטור.

1.14. הציוד לכבישה והידוק

1.14.1. הציוד אשר יועסק ע"י הקבלן לצרכי הידוק וכבישה, כולו או מקצתו וכפי שיקבע המפקח, יהיה טיפוס מאושר כמפורט להלן :

- 1.14.1.1. מחפר ("באגר") עם כף ברזב של 1.5 מי לפחות וכושר לחיצה של 20 טון/מ"ר לפחות.
- 1.14.1.2. מכבש מכני משקל 12-20 טון, בעל שניים או שלושה גלגלים.
- 1.14.1.3. מכבש "רגלי כבש" במשקל כנ"ל.
- 1.14.1.4. מכבש ויברציוני במשקל 5 טון לפחות, בעל 1400-1600 תנודות בדקה

1.15. מניעת התמוטטות החפירה

- 1.15.1. מבלי לפגוע בכלליות האמור בסעיף 1.1 להלן, בעת חפירת התעלה ינקוט הקבלן בכל האמצעים כדי למנוע התמוטטות דפנות התעלה, או מפולות, העלולות להיגרם ע"י כמויות החומר החפור המונח בצד התעלה, או ע"י מבנים, או מסיבות אחרות. בכל מקרה שתהיה צפויה סכנת התמוטטות לדפנות או מפולת, ייעשה הקבלן את כל הסידורים הדרושים למניעת מפולות. חפירת התעלות תבוצע בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), התשמ"ח – 1988, פרק ט' : חפירות ועבודות עפר, ולהוראות וחוקי בטיחות אחרים של הרשות המוסמכת, הכל במהדורה האחרונה. בכל מקרה של מפולת אדמה מסיבה כלשהי, יפנה הקבלן את החומר שהתמוטט יחפור ויתקן כל נזק שיגרם וזאת על חשבונו.
- 1.15.2. דפנות התעלה החצובה בסלע תהיינה אנכיות ככל האפשר. יש לייצב את הדפנות אשר התערערו בעת החציבה מכל סיבה שהיא, ולהרחיק את החלקים המעורערים.
- 1.15.3. במקומות מוגבלים, בהם לא יתאפשר מעבר כלי חפירה מכניים, או שהשימוש בכלים מכניים יהיה בלתי מעשי, או בלתי רצוי מכל סיבה שהיא, תבוצע חפירת התעלה בעבודת ידיים. כל הדרישות המפורטות לעיל לגבי חפירה באדמה רגילה ובחול יחולו על חפירת התעלה בידיים.
- 1.15.4. יש להרחיק משפות התעלה אבנים, עצמים וחומרים, ולנקוט באמצעי זהירות המונעים את נפילתם אל תוך התעלה הפתוחה.
- 1.15.5. הקבלן יערוך תכנית חפירה, תמיכה ודיפון מאושרת וחתומה על ידי מהנדס מוסמך (מהנדס קרקע או ביסוס).
- 1.15.6.

1.16. דיפון

- 1.16.1. כל תוואי קווים, למעט בקידוחים או בדחיקה, יבוצע בדיפון חפירה.
- 1.16.2. הדיפון יבוצע לפי המוגדר להלן או ש"ע המאושר ע"י יועץ קרקע ומהנדס
- 1.16.3. קונסטרוקציה של הקבלן וכפי שיאושר ע"י המפקח. מודגש במיוחד כי בכל עבודות העפר ידופנו ויתמכו צידי החפירות במידה והקרקע מחייבת דיפון כפי שנדרש

- במפרט הכללי לעבודות עפר. לקבלן תהיה אחריות מלאה ליציבות החפירות ובטיחות העבודות המתבצעות באתר
- 1.16.4.** לפני התקנת מערכת הדיפון יגיש הקבלן לאשור המפקח חישוב סטטי של הדיפון בהתאם לסוג הקרקע ולעומק המתוכנן. החישוב הסטטי הנ"ל יוכן ע"י מהנדס קונסטרוקציה של הקבלן.
- 1.16.5.** דיפון ותימוך תעלות להנחת הצנרת יבוצע משני צידי התעלה באמצעות מערכת דיפון מודולרית מסוג " SYSTEM SLIDERAIL " תוצרת חב' LTW , גרמניה, מהספקת חב' "י.ו.נ.י.ת.", או שו"ע מאושר.
- 1.16.6.** מערכת הדיפון תורכב מפלטות מודולריות דגם VB 433 או ש"ע עם תמיכות המסוגלות לעמוד בעומד הקרקע הנדרש.
- 1.16.7.** מערכת הדיפון תבוצע במהלך החפירה, בעזרת כלים מכניים המשמשים לבצוע עבודות עפר והנחת צנרת.
- 1.16.8.** התקנת מערכת הדיפון, הורדת ושליפת הפלטות יבוצעו בהתאם להנחיות של היצרן/הספק. תובטח יציבות מוחלטת של הקרקע ומערכת הדיפון.
- 1.16.9.** קצב שליפת הפלטות של מע' הדיפון יתאים לעובי שכבת הידוק במילוי מעל הצינור הנדרש לעיל. הפלטות לא יישלפו בבת אחת לגובה שעולה על עובי שכבת הידוק אחת.
- 1.16.10.** בקטעים שבהם קיימות חציות של התעלה במערכות קיימות, תותקן מערכת דיפון מודולרית מסוג " SHORING CHAMBER SHEETPILE " תוצרת חב' LTW מהספקת חב' "י.ו.נ.י.ת." או ש"ע, כאשר מיקום ואורך השיגומים יותאם למיקום וגובה של המערכת החוצה.
- 1.16.11.** בגין ביצוע הדיפון ע"פ התכנית תשולם תוספת המחושבת ע"פ מ"א בפועל ובהתאם למחיר הקבוע בכתב הכמויות.
- 1.16.12.** מודגש בזאת כי על הקבלן לבצע תימוך ודיפון של החפירה בכל מקום בו יש חשש לפגיעה באלמנט כלשהו הנמצא מעבר לרוחב החפירה הדרושה בהתאם לנאמר לעיל, בכל עומק שהוא וזאת ללא כל תוספת תשלום.
- 1.16.13.** הקבלן יהיה אחראי לכל מקרי אסון ולכל הנזקים לרכוש פרטי או ציבורי שיגרמו על ידי מפולת בגלל חוסר חיזוקים או תמיכות, איחור בהתקנתם, חיזוק או תמיכה לא מספיקים או תמיכות מחומרים לא מתאימים או בשיטה לא נכונה או עקב כל סיבה אחרת אשר תגרום למפולת או שקיעת הקרקע.

1.17. חפירה לתאים שונים

- 1.17.1.** החפירה לתאים תעשה בהתאם לתכניות ובמשולב עם חפירת התעלות להנחת הצינורות. החפירה תעשה כמפורט גם בסעיף אופן החפירה ועבודות הכנה. רוחב החפירה בתחתיתה יהיה כמסומן בתכניות ויאפשר מרחב עבודה מספיק להקמת התבניות ולביצוע ציפוי הקירות (באם יידרש במפרט). בהעדר מידות

בתכניות יהיה המרחק בין הדופן החיצוני של התא לבין דופן החפירה 15 ס"מ. עומק החפירה יהיה כנדרש לצורך שכבות הביסוס מתחת לתא, שלוש שכבות של מצע סוג א' בעובי 20 ס"מ (עובי כולל 60 ס"מ) מהודקות למודיפייס א.א.ש.ט.ו.ו. 98%. במידה ונמצא קרקע חרסיתית לא יציבה יש לבצע 2 שכבות בקלש בעובי כולל של 40 ס"מ. מעל שכבת הבקלש יש למלא שתי שכבות בעובי כולל של 40 ס"מ בחול מיוצב 8% צמנט עפ"י הנחיות המפרט הבין משרדי.

1.18 שמירה על עבודות החפירה במצב יבש ללא רטיבות

- 1.18.1** על הקבלן לשמור את "עבודות החפירה/התעלה" ביבש בכל שלבי הביצוע, החל מתחילת החפירה ועד לכיסוי הסופי, ולעשות את כל הסידורים למניעת חדירת מים מכל מקור שהוא (מי גשם, מי שפכים, מי ניקוז ותיעול, מי שיטפונות, מי השקיה, מים מפיוץ צינורות, מי תהום, זרמים כלשהם, וכדו'), וכן חדירת בוץ וטיין.
- 1.18.2** כל האמצעים שיאחז בהם הקבלן לשמירת העבודות ביבש יעשו לשביעות רצונו הגמורה של המפקח ושל כל אדם או סמכות שיש להם זכויות על הקרקע, אליה ינוקזו המים.
- 1.18.3** הקבלן יפצה את המזמין עבור כל נזק שיגרם ע"י אי מילוי הדרישות לפי סעיף זה.
- 1.18.4** לא ישולם לקבלן בנפרד עבור שמירה ואחזקת העבודות ביבש, כנאמר לעיל ולהלן, והוא יכלול את הוצאותיו השונות בקשר לכך במחירי היחידות לעבודות שבכתב הכמויות, לרבות ההוצאות הכרוכות בניקוי וסילוק בוץ וטיין.

1.19 הרחקת מים עיליים מסביבת העבודה

- 1.19.1** למניעת חדירת מים עיליים יאחז הקבלן לפי הצורך באמצעים המתוארים להלן, כולם או מקצתם:
- 1.19.1.1 בניית סוללות היקפיות בגובה מספיק;
 - 1.19.1.2 חפירת תעלות ניקוז בעומק ואורך מתאים להולכת המים אל מחוץ לשטח;
 - 1.19.1.3 הכנה והפעלת ציוד שאיבה יעיל, לרבות כח אדם מאומן ומיומן להפעלתו;
 - 1.19.1.4 סילוק מים כלשהם שהצטברו במקומות בודדים, בעזרת דליים ו/או ציוד מתאים אחר;
 - 1.19.1.5 הפעלת כל אמצעי אחר ההכרחי לשמירת העבודות ביבש;
- 1.19.2** מניעת קו צינורות מלצוף על פני מים בכל אחד משלבי העבודה. לא ישולם לקבלן בנפרד עבור הרחקת המים העיליים מסביבת העבודה, כנאמר לעיל ולהלן, והוא יכלול את הוצאותיו השונות בקשר לכך במחירי היחידות לעבודות שבכתב הכמויות.

1.20. מי תהום תת קרקעיים וסילוקם

- 1.20.1.** במקומות שתחתית החפירה הנדרשת תימצא מתחת למפלס מי תהום, או כל מים תת-קרקעיים אחרים, על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה כדי שתתאפשר עבודה ביבש ולהזרימם למקום שיאושר ע"י הרשויות המוסמכות, לרבות המשרד להגנת הסביבה, באופן שלא יגרמו נזק לרכוש ולעבודה. כל הנזקים והתביעות מכל סיבה שהיא שיגרמו עקב הרחקת מי התהום יהיו באחריות הקבלן ויתוקנו על חשבוננו.
- 1.20.2.** הקבלן רשאי לבחור בשיטה הרצויה לו, כדי לסלק את מי התהום או כל מים תת-קרקעיים אחרים (לרבות בדרך של שאיבה רצופה ו/או פינוי ע"י ביוביות), ולהחזיק את החפירות יבשות (לפי המתואר להלן, או בשיטה אחרת, או בשילוב מספר שיטות), ובכל מקרה חייבת שיטת הביצוע להוכיח את יעילותה ולקבל את אישור רשויות מוסמכות.
- 1.20.3.** תיאור שיטות הניקוז הניתן להלן הוא לשם הנחייה כללית, והקבלן יישא בכל מקרה, ללא כל תוספת תשלום על התשלום הכולל אשר נקבע בכתב הכמויות למקרה של עבודה במי תהום, באחריות הבלעדית לסילוק המים ולעבודה ביבש. המפקח יהיה רשאי להורות (והקבלן חייב לפעול בהתאם) על החלפת שיטת העבודה גם אם הקבלן קיבל אישור מוקדם לשיטה כלשהי. הקבלן לא יהיה זכאי לקבל כל פיצוי עבור הוצאות או הפסדים הקשורים בהחלפת השיטה.

1.21. הרחקת מים על ידי נקז

- 1.21.1.** באדמות חרסיתיות יחפור הקבלן בדרך כלל תעלות ושוחות איסוף, וירפדס במצע גרגרי חדיר ומנקז, כגון חצץ אבן בגודל 5-7 ס"מ, או צרורות נחל, וכיו"ב.
- 1.21.2.** עובי השכבה המנקזת לא יהיה פחות מ- 20 ס"מ. יש לשים לב, שתעלת הניקוז לא תיסתם בטין מעבודות החפירה או מסחף המים, ויש להחזיקה במצב תקין בכל זמן העבודה.
- 1.21.3.** הקבלן יוציא את המים מתוך השוחות בעזרת משאבות, תוך הקפדה על מניעת נזקים כאמור לעיל. ניתן לאפשר להניח צינורות ניקוז נקז שרשורי בעטיפת חצץ במקום תעלות האיסוף.

1.22. הרחקת מים על ידי שאיבה WELL POINT

- 1.22.1.** באדמות חוליות ינוקזו המים בדרך כלל בעזרת מערכת "נקודות שאיבה".
- 1.22.2.** את המערכת מתקינים כאשר מתגלים מים בעת החפירה (או לפני עשיית החפירה, באם התנאים ידועים מראש) לשם ניקוז השטח שיש לחפרו, עד מתחת למפלס תחתית החפירה.
- 1.22.4.** העבודה כוללת אספקה והתקנת ציוד – משאבה "6", 25 "סיקות", גנרטור, צנרת לשאיבת מי תהום (יניקה וסניקה).
- 1.22.5.** מערכת זו כוללת סדרות של צינורות מנוקבים, המוחדרים לתוך הקרקע לעומק

של כ- 2.0 מ' מתחת למפלס תחתית החפירה. החדרת הצינורות נעשית בעזרת סילון מים בלחץ. המערכת המקובלת מורכבת מנקודות שאיבה בקוטר 2", מסועפות לצינורות יניקה בקוטר 6" אשר המחברים למשאבה צנטריפוגלית.

1.23. אחריות הקבלן לסילוק המים

1.23.1. על הקבלן להרחיק את המים ממקום העבודה ולהובילם למקום שיאושר על ידי המפקח והרשויות המוסמכות בצורה שלא יגרמו נזקים לעבודה, או לביצוע עבודות סמוכות (גם כאלה המבוצעות בידי אחרים), לרכוש ציבורי או פרטי, ולא יציפו שטחים חקלאיים, חצרות, גינות, או כל שטח אחר. כל הנזקים והתביעות מכל סיבה שהיא שיגרמו עקב הרחקת מי התהום יהיו באחריות הקבלן ויתוקנו על חשבונו.

1.24. יציבות תאים

1.24.1. במקרה של עבודה במי תהום, יונחו תאים על גבי מצע חצץ בעובי 20 ס"מ לפחות, רק לאחר שיבוצע הידוק במכבש מכני עד לקבלת שטח יציב.

1.24.2. על הקבלן להביא בחשבון כי השוחה תהיה יציבה לגבי כוחות עילוי הנגרמים ע"י מי תהום. אי לכך שאיבת מי התהום תהיה רצופה ותמשך עד השלמת בניית השוחה (בניית התקרה). על הקבלן לכלול כל הוצאותיו עקב הדרישות הנ"ל במחיר יחידה לסעיפים השונים ברשימת הכמויות.

1.25. ייצוב תחתית התעלות

1.25.1. במקומות שתחתית החפירה היא מתחת למפלס המים, ומבלי לפגוע בהוראות דלעיל ביחס להרחקת וסילוק מי תהום או מים תת קרקעיים אחרים, יש להימנע מחפירת תעלה ארוכה והשאריתה פתוחה זמן ארוך. מיד עם חפירת התעלה וייצוב התחתית, יש להוריד ולהניח את הצינורות ולבצע את כל הבדיקות, כדי לאפשר ביצוע הכיסוי בהקדם האפשרי.

1.26. יציבות המבנים

1.26.1. יש למנוע עלייה של פני המים בתעלה כל עוד בטונים יצוקים באתר (אם ישנם כאלה) לא התקשו, וכל עוד לא בוצע המילוי החוזר מעל לקדקוד הצנרת המותקנת, או חלקו.

1.26.2. משקל המילוי צריך למנוע בעד כוחות העילוי לפעול על הצנרת ולגרום לציפתה.

1.26.3. בכל מקרה יש לדאוג לעלייה איטית של פני המים, באופן אחיד ומבוקר.

1.27. טיפול בחומר חפור

1.27.1. עד כמה שאפשרי, בהתאם לקבוע בתכניות ובמפרט ולפי החלטת המפקח, ישמש החומר החפור למילוי חוזר, בתעלות, במצעים לדרך השירות והגישה וסביב מבנים.

1.27.2. על הקבלן לברור את החומר החפור הראוי למילוי חוזר או שימוש חוזר ולהעבירו לאזורי המילוי הנדרשים. הקבלן יבצע את עבודות החפירה כך, שהחומר המתאים למילוי, לפי החלטת המפקח, יופרד מהחומר הבלתי מתאים ויונח ישר במילוי הסופי, או בערמות לשימוש מאוחר יותר, במקומות שלא יפריעו לתעבורה, הכל לפי הוראות המפקח.

1.28. סילוק חומר מיותר

1.28.1. החומר החפור שסווג כבלתי מתאים לשמש במילוי או שימוש אחר כאמור, או חומר עודף או מיותר, יסולק משטח העבודות. החומר איננו רכוש של הקבלן.

1.28.2. פרט לחפירה שתבוצע בשטחים בנויים, כפי שיתואר להלן, יסולק החומר האמור מיד, לפי הוראות המזמין, בדרך הקצרה והמעשית ביותר.

1.28.3. עד לסילוקו מן האתר יפוזר החומר העודף בנפרד מחומר הראוי למילוי חוזר, במקומות כאלה, שלא יהווה מפגע סביבתי, לא יפריע להתקדמות העבודות, או לזרימת מים ממקורות טבעיים, או לדרכי ניקוז, לא יגרע ממראה הסביבה ולא יפריע לגישה למבנים. החומר העודף הנ"ל יפוזר ויישוש בהתאם לדרישות ולאישור בכתב של המפקח.

1.28.4. אלא אם הורה המזמין לקבלן אחרת, יסלק הקבלן את יתרות עודפי החפירה על חשבונו לאתר שפיכה מורשה לכל מקום ולכל מרחק כולל אגרת מטמנה, בהתאם לאמור להלן.

- 1.28.4.1. לא יורשה פינוי עודפי עפר ופסולת מהאתר אלא רק לאחר תאום מראש עם המפקח שיעשה 48 שעות לפחות מראש.
- 1.28.4.2. פינוי עפר ופסולת יורשה רק לאתר סילוק מוסדר ומאושר כדין.
- 1.28.4.3. ההובלה רק באמצעות משרדי הובלה בעלי רישיון בר תוקף של משרד התחבורה (שירותי הובלה, ושירותי גוררים) תשל"ט 1978 והינם מוענקים ע"י קצין בטיחות כדין. יש לצלם צילום בר תוקף של רישיון משרד ההובלות המיועד לעסוק בהובלה ולהעבירו למפקח לפני תחילת העבודה.
- 1.28.4.4. הקבלן ימסור למפקח באם יידרש לכך, רשימת משאיות מורשות המועסקות בפינוי אדמה ופסולת מהאתר. הקבלן יחתום על הרשימה ויהיה אחראי למילוי כל ההוראות החלות על המשאיות המופיעות ברשימה.
- 1.28.4.5. הקבלן יהיה רשאי לעדכן את הרשימה מפעם לפעם (להוסיף או לגרוע משאיות מהרשימה) וזאת ברשימה מעודכנת החתומה על ידו.
- 1.28.4.6. הרשימה כפופה לאישורו של המפקח באם יידרש לכך. לא

תורשה העסקת משאיות שלא מופיעות ברשימה שאושרה מראש ע"י המפקח.

- 1.28.4.7. הקבלן יציג אישורים בדבר פינוי פסולת ועודפי חפירה למקום מוסדר על ידי הרשויות המוסמכות.
- 1.28.4.8. על הקבלן לנהל במהלך ביצוע העבודות באתר רישום ובקרה של תנועת המשאיות המועסקות בפינוי פסולת ועודפי עפר מהאתר.
- 1.28.4.9. במקרה של חריגה מהנהלים וההוראות, כגון שפיכת פסולת או עפר באתר בלתי מאושר יקנס הקבלן בסך של 1,500 ש"ח בגין כל מקרה של הפרת הנהלים וההוראות. הפיצוי יקוזז באופן מיידי מהחשבון החלקי ו/או החודשי שיוגש על ידי הקבלן. בנוסף לפיצוי, ישא הקבלן בכל ההוצאות והנזקים שיגרמו בגין הפרת ההוראות הנ"ל וכן הוראות כל דין בדבר שפיכת פסולת.
- 1.28.5. מובהר כי כל החפירות, ההריסות והפרוקים השונים שבתחום האתר, בכל עומק שהוא, כוללים במחיר היחידה הקבוע בכתב הכמויות, את פינוי וסילוק הפסולת והחומרים העודפים בהתאם לאמור בסעיף זה, או בסעיף הבא.

1.29. עבודות עפר בשטחים בנויים

- 1.29.1. כאשר עבודות עפר מבוצעות בשטחים בנויים, בכבישים ובמדרכות, ינקוט הקבלן בכל אמצעי הזהירות למניעת תאונות כתוצאה מתעלות פתוחות, חומרי בנייה וציד המאוחסנים על הכביש, וכדו'. הקבלן יסדר מעברים זמניים לחציית החפירות הפתוחות, ויתאם את עבודותיו עם משטרת התנועה ומחלקות המזמין במטרה לאפשר מעבר חופשי ובטוח לתנועה כל זמן העבודה.
- 1.29.2. הקבלן ייקח בחשבון את התנאים המקומיים המוגבלים בעבודה בשטח עירוני, ויעשה כל הסידורים הדרושים כנאמר לעיל.
- 1.29.3. הקבלן יתחשב בכל ההפרעות והסידורים כנ"ל שיידרשו, בקבעו את מחירי היחידה. לא תקבל שום תביעה מהקבלן לתשלום נוסף, עקב הסידורים וההפרעות כנ"ל, וכן עקב איזה נזק שייגרם, או עקב חפירה באמצעים שונים מאלה אשר היה בדעתו להשתמש בהם, לרבות אם יזדקק לחפירה בעבודת ידיים.
- 1.29.4. יתכן ובזמן ביצוע החפירה בקרבת רחובות בשטח בנוי תהיה החסנת החומר החפור לאורך התעלות בלתי אפשרית, או אסורה, או מוגבלת מטעם הרשויות. במקרה זה יעביר הקבלן את החומר החפור לשטחים, אשר יבחר בהם על אחריותו, ובאישור מראש ובכתב של המפקח, ויחזיר אותו למילוי בעת הצורך, או יביא חומר אחר ממקורות אחרים. המחיר עבור העברת החומר והבאתו למילוי חוזר יהיה כלול במחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות, מבלי להתחשב במרחקי הובלה. בעבודה בשטחים בנויים.

1.29.5. הקבלן יהיה אחראי עבור סילוק יום יומי במהלך העבודה של חומר עודף ומיותר מהחפירות לאתרי סילוק כאמור לעיל.

1.30. כיסוי קווים ומילוי תעלות

1.30.1. כל קטע של קו צינורות יכוסה בהקדם האפשרי לאחר שהונח במצב הסופי ולאחר שבוצעו בו כל החיבורים והתיקונים לשביעות רצון המפקח. כיסוי הקו יהיה רק לאחר בדיקה ואישור המפקח בכתב כי בדק את הקו והינו תקין וניתן לכסותו.

1.30.2. כיסוי הקו ומילוי התעלה עד לגובה פני הקרקע יבוצע בשלבים, בהתאם לסוג הצינור, כמפורט במפרט המיוחד ובכפוף לאמור בפרק הנוגע לצילום ובדיקת קווים.

1.30.3. כאשר עובי המילוי מעל קודקוד הצינור הוא פחות מ- 70 ס"מ, או שהמילוי והכיסוי הסופי טרם הושלמו, יש לאסור מעבר כלי רכב או ציוד כבד מעל התעלה. הקבלן יהיה אחראי עבור כל נזק שייגרם לצינורות עקב אי-מילוי הוראה זו.

1.30.4. בדיקות של צפיפות שכבות המילוי, כולל בדיקות להגדרת % 100 מעבדתי של חומר המילוי, יבוצעו על ידי הקבלן ועל חשבונו כל 100 מ' לפחות, בשכבות ובמקומות שיקבעו ע"י המפקח.

1.30.5. הקבלן יהיה אחראי עבור כל שקיעה שתיווצר בתעלה, לרבות שקיעה בצינור שהונח, במערכת תשתית החוצה את התעלה או סמוכה אליה, וזאת בכל זמן לרבות אחרי ביצוע המילוי, וישא בכל נזק הנובע מכך.

פרק 02 - עבודות בטון יצוק באתר

2.1. פיר קבלה מלבני ברחוב שתולים

2.1.1. עבודות החפירה ותמיכת הפיר כוללות כלונסאות, קורת ראש, קורת ביניים, קורות תמיכה זמניות ורצפת בטון. עבודות הבינוי בפיר כוללות יציקת רצפה, קירות ציפוי, עמודים, קורה אורכית עם תעלה, קורות לחץ הניצבות לתעלה ותקרה.

2.1.2. מידות הפיר הם באורך של 11.40 מטר וברוחב 4.60 מטר. הפיר נתמך ע"י כלונסאות בקוטר 60 ס"מ, קורת ראש, קורות ביניים ורצפת בטון. יציבות הקדחים של הכלונסאות תובטח ע"י שימוש בתערובת בנטונייט. עובי כיסוי הבטון יהיה 6 ס"מ ודרגת חשיפה - 3. יובהר כי הקבלן יודע ומבין שחלק מעבודות הקידוח של הכלונסאות יבוצעו מעל מובל בטון קיים שיש להרוס במידת הצורך. להשלמת היקף הפיר יש לקדוח ולצקת כלונסאות דרך המובל הקיים. במהלך הקידוח יש להבטיח את יציבות הקדח ומילוי בבנטונייט עד ליציקת הכלונס. לחילופין, ניתן לחפור בזהירות עד מובל הבטון הקיים, לפרק אותו, למלא חזרה למפלס פני הקרקע ולצקת כלונסאות כרגיל. בגמר יציקת הכלונסאות יש לשבור ולסתת את 30 הס"מ העליונים בפני

- השטח עד לקבלת בטון בריא טרם יציקת קורת הראש. יש להקפיד על ביצוע כל בדיקות רציפות הכלונסאות ושלמותם עפ"י המופיע במפרט הכללי.
- 2.1.3.** קורת הראש תהיה מבטון מזוין. הקורה יצוקה בחלקה מעל כלונסאות שסותנו בשלב קודם ובחלקה מעל מצע בטון רזה. הקורה נתמכת בכל שלבי ההעמקה ע"י קורות פלדה זמניות. לאחר סיום עבודות הבינוי בפיר יש לפרק את הקורות הזמניות ולמלא את הפיר בהתאם לשלבי הביצוע המפורטים בתכניות.
- 2.1.4.** קורת הביניים תהיה מבטון מזוין הקורה נתמכת ע"י קורות פלדה זמניות. תשומת לב הקבלן לשלבויות הביצוע ולתזמון של כל שלב עפ"י המופיע בתכניות. אין לחפור יותר מ 50 ס"מ מתחתית קורת הביניים/ הרצפה עד להתקנת הרצפה/ הקורה. יש להתקין שרוולים עגולים בקוטר 4" כל 3 מ', כדי לאפשר דרכם יציקה עתידית של קיר הציפוי. שרוולים אלו יותקנו במרחק של עד 15 ס"מ מקיר הכלונסאות (נמדד ממרכז השרוול). שרוולים אלו ימולאו בטון במלואם בזמן יציקת קיר הציפוי. עבור התקנת קורות הביניים והרצפות יש לסתת 5 ס"מ בעובי הכלונסאות בכל היקף הפיר, לקדוח ולהתקין קוצים עפ"י הנדרש בתכניות.
- 2.1.5.** חפירת הפיר תתבצע בשלבים, בהתאם למופיע בתכניות, עבור התקנה של תמיכות הביניים. תשומת לב הקבלן למובל בטון הקיים בשטח הפיר המתוכנן. כדי שניתן יהיה לצקת את קורת הביניים, יש לפרק את המובל הקיים טרם יציקת קורת הביניים. יש להיערך עם ציוד מתאים להריסת המובל והוצאתו במקביל לעבודות החפירה.
- 2.1.6.** רצפת הפיר בשלב ראשון תהיה מבטון מזוין בעובי 30 ס"מ היצוקה על מצע בטון רזה. הרצפה מיועדת לשמש את עבודות הדחיקה.
- 2.1.7.** לאחר השלמת כל עבודות ההכנה הכוללות, קורות ראש, קורות ביניים ורצפת שלב א, יש לפרוץ את הפתחים למעבר שלושת צינורות הדחיקה המקבילים. הפריצה תיעשה עם הגעת מכונת הדחיקה סמוך לכלונסאות הפיר. עבודות הפריצה ייעשו בדירוג. עם הגעת כל צינור, יש לפרוץ עבורו את הפתח המתאים להוצאה שלו בלבד. הפריצה תיעשה ע"י חיתוך של הכלונסאות במידות של הצינורות הנדחקים. עבודות הפריצה כוללות גם סגירה והתאמה של הפתח הנפרץ למידות הצינור. הסגירה תכלול פרטים המבטיחים את יציבות ואטימות הפתח. עבודות התיקון והאטימה לפתח ייעשו מיד עם הוצאת המכונה לחלל הפיר.
- 2.1.8.** לאחר סיום עבודות הדחיקה, יש לצקת את רצפת הפיר הקבועה על גבי הרצפה הזמנית. לאחר מכן יש לצקת את העמודים וקיר הציפוי עד מפלס הקורה והתעלה. את יציקת התעלה והקורה יש לחלק לשני חלקים. חלק ראשון יהיה יציקת הקורה והתעלה בין העמודים עם קורות לחץ מבטון מזוין בציר העמודים, כמופיע בתכניות. לאחר מכן יש לפרק את תמיכות הפלדה הזמניות ולצקת את שאר התעלה והקורה. החיבור בין היציקות, וכן החיבור לכלונסאות בהיקף הפיר ייעשה ע"י מיתדים בקוטר 16 מ"מ, שימוקמו במרכז החתך ובהתאם להנחיות המופיעות בתכניות. לאחר מכן יש לצקת את קירות הציפוי עד למפלס תחתית התקרה. לאחר מכן יש לצקת בטון בין הקיר לקורה (על רצפת התעלה) בצורת אוכף. על הבטון להיות עם עבידות גבוהה ונדרשת עבודה מדויקת ליצירת השיפועים המתוכננים. לאחר מכן יש לצקת את המשך קיר הציפוי לכל גובהו ולצקת את תקרת הפיר.

- 2.1.9.** יציקת תקרת הפיר תבוצע בשיפוע של 2% בפני הבטון העליונים. לאחר יציקת התקרה יש לקדוח חורים בבטון המותז. הקדחים יבוצע בין הכלונסאות ויהיו בקוטר של 4" כל 2 מטרים. הקדחים יכוסו בבד גאוטכני עם חצץ ליצירת נקז תקני.
- 2.1.10.** לאחר התקשות התקרה הפנימית (יש לוודא הגעה לחוזק סופי), יש לנסר 3 כלונסאות ליצירת חיבור בין הפיר לבין מעביר המים הקיים, כמופיע בתכניות.
- 2.1.11.** לאחר מכן יש לנסר את כל הכלונסאות בהיקף הפיר, כולל קורת הראש עד לעומק של 1 מטר ולמלא מעל תקרת הפיר.
- 2.1.12.** המילוי מעל תקרת הבינוי הפנימי בפיר יהיה במצע סוג א. המילוי יהודק בהידוק מבוקר בשכבות של עד 20 ס"מ ובכלים ידניים בלבד. שיעור ההידוק לא יפחת מצפיפות של 98% מודיפייד פרוקטור.
- 2.1.13. איטום-** כל המבנים יהיו אטומים בכל היקף הקירות, הרצפות והתקרות באיטום למרתף תת"ק. יש לשים דגש להתאמה בין פרטי האיטום בקירות ופרטי האיטום של הפתחים שפורצים בכלונסאות

2.2. פיר דחיקה וקבלה מלבני ברח' שתולים

- 2.2.1.** עבודות החפירה ותמיכת הפיר כוללות כלונסאות, קורת ראש, קורת ביניים, קורות תמיכה ורצפת בטון. עבודות הבינוי בפיר כוללות יציקת רצפה, קירות ציפוי, קיר בטון באורך 11.40 מ' לאורך הפיר ותקרה.
- 2.2.2.** מידות הפיר הם באורך של 11.40 מטר וברוחב 8.40 מטר.
- 2.2.3.** הפיר נתמך ע"י כלונסאות בקוטר 60 ס"מ, קורת ראש, קורות ביניים ורצפת בטון. יציבות הקדחים של הכלונסאות תובטח ע"י שימוש בתערובת בנטונייט. עובי כיסוי הבטון יהיה 6 ס"מ ודרגת חשיפה - 3. תשומת לב הקבלן שחלק מהכלונסאות נמצאים ליד מבנה קיים. יש להבטיח את שלמות ויציבות המבנה לאורך כל שלבי העבודה ולתקן כל נזק שיקרה לו כתוצאה מעבודות על פיר זה. בגמר יציקת הכלונסאות יש לשבור ולסתת את 30 הס"מ העליונים בפני השטח עד לקבלת בטון בריא טרם יציקת קורת הראש. יש להקפיד על ביצוע כל בדיקות רציפות הכלונסאות ושלמותם עפ"י המופיע במפרט הכללי.
- 2.2.4.** קורת הראש תהיה מבטון מזוין. הקורה יצוקה בחלקה מעל כלונסאות שסותנו בשלב קודם ובחלקה מעל מצע בטון רזה. תשומת לב הקבלן לגיאומטריה של קורת הראש ולעובדה שיש לצקת אותה ביציקה אחת רצופה. לאחר סיום עבודות הבינוי בפיר יש למלא את הפיר ולפרק את קורת הראש בהתאם לשלבי הביצוע המפורטים בתכניות.
- 2.2.5.** קורת הביניים תהיה מבטון מזוין. תשומת לב הקבלן לגיאומטריה של קורת הראש ולעובדה שיש לצקת אותה ביציקה אחת רצופה. בנוסף, יש לשים לב לשלבויות הביצוע ולתזמון של כל שלב עפ"י המופיע בתכניות. אין לחפור יותר מ 50 ס"מ מתחתית קורת הביניים/ הרצפה עד להתקנת הרצפה/ הקורה. יש להתקין שרוולים עגולים בקוטר 4" כל 3 מ', כדי לאפשר דרכם יציקה עתידית של קיר הציפוי. שרוולים אלו יותקנו במרחק של עד 15 ס"מ מקיר הכלונסאות

- (נמדד ממרכז השרוול). השרוולים יותקנו אך ורק במקומות בהם מתוכנן קיר ציפוי העובר דרך קורת הביניים. שרוולים אלו ימולאו בטון במלואם בזמן יציקת קיר הציפוי. עבור התקנת קורות הביניים והרצפות יש לסתת 5 ס"מ בעובי הכלונסאות בכל היקף הפיר, לקדוח ולהתקין קוצים עפ"י הנדרש בתכניות.
- 2.2.6.** רצפת הפיר בשלב ראשון תהיה מבטון מזוין בעובי 30 ס"מ.
- 2.2.7.** הפיר מתוכנן כפיר דחיקה לשלושה צינורות. כיוון הדחיקה הוא לצפון. על הקבלן לצקת קיר דחיקה כדי לקבל את כוחות הדחיקה. על הקבלן לוודא התאמה של תכנית קיר הדחיקה לציוד הדחיקה בו הוא מתכוון להשתמש. קירות הדחיקה יחוברו לרצפה הזמנית ולכלונסאות ע"י קוצים בקוטר 12 מ"מ. לאחר סיום עבודות הדחיקה יש לפרק את הקיר ולוודא את יציבות הכלונסאות עבור המשך העבודות בחלל הפיר.
- 2.2.8.** לאחר השלמת כל עבודות ההכנה הכוללות, קורות ראש, קורות ביניים ורצפת שלב א, ועם הגעת מכונת הדחיקה על יד הפיר, יש לפרוץ את הכלונסאות להוצאת צינור הדחיקה בקוטר 200 ס"מ פנים. לאחר מכן יש להתקין קיר דחיקה עפ"י המופיע בתכניות. לאחר עבודות הכנה אלו ושאר ההכנות הנדרשות, יש לפרוץ את הפתחים לדחיקת שלושת צינורות הדחיקה המקבילים. הפריצה תיעשה ע"י חיתוך של הכלונסאות במידות של הצינורות הנדחקים. עבודות הפריצה כוללות גם סגירה והתאמה של הפתחים הנפרצים למידות הצינור. הסגירה תכלול פרטים המבטיחים את יציבות ואטימות הפתח. עבודות התיקון והאטימה לפתח ייעשו מיד עם הוצאת המכונה לחלל הפיר.
- 2.2.9.** לאחר סיום עבודות הדחיקה, יש לצקת את רצפת הפיר הסופית וקירות הפנים. לאחר מכן יש לצקת בטון בין הקירות בצורת אוכף. על הבטון להיות עם עבירות גבוהה ונדרשת עבודה מדויקת ליצירת השיפועים המתוכננים. לאחר מכן יש לצקת את תקרת הפיר. יציקת תקרת הפיר תהיה עם שיפוע של 2% של פני הבטון העליונים. לאחר יציקת התקרה יש לקדוח חורים בבטון המותז. הקדחים יבוצע בין הכלונסאות ויהיו בקוטר של 2". הקדחים יכוסו בבד גיאוטקני עם חצץ.
- 2.2.10.** לאחר התקשות התקרה הפנימית (יש לוודא הגעה לחוזק סופי), יש לנסר את כל הכלונסאות בהיקף הפיר, כולל קורת הראש עד לעומק של 1 מטר ולהחזיר את המילוי סביב הבינוי הפנימי
- 2.2.11.** המילוי מעל תקרת הבינוי הפנימי בפיר יהיה במצע סוג א'. המילוי יהודק בהידוק מבוקר בשכבות של עד 20 ס"מ ובכלים ידניים בלבד. שיעור ההידוק לא יפחת מצפיפות של 98% מודיפייד פרוקטור.
- 2.2.12.** המילוי מציודו של הבינוי הפנימי (בין הכלונסאות לבינוי הפנימי) יש למלא בחומר מקומי בשכבות של עד 40 ס"מ בהידוק לא מבוקר עד למפלס התקרה של הבינוי הפנימי. ממפלס זה יש למלא, במקביל למילוי מעל שטח התקרה עפ"י סעיף 1.13, במצע סוג א' שיהודק בהידוק מבוקר ובשכבות של עד 20 ס"מ. שיעור ההידוק לא יפחת מצפיפות של 98% מודיפייד פרוקטור

2.3. פיר דחיקה עגול

- 2.3.1.** עבודות החפירה ותמיכת הפיר כוללות קידוח ויציקת כלונסאות, קורת ראש, קורת ביניים ורצפות זמניות וקבועות עפ"י המפלסים המופיעים בתכניות.
- 2.3.2.** עבודות הבינוי כוללות יציקת רצפות קבועות, קיר ציפוי, קיר בטון פנימי, מדרגות וגשר למעבר אדם מפלב"מ 304, תקרות עם קורות תחתונות, קיר תמך, מדרגות בטון חיצוניות, פריצת כלונסאות ומשטח בטון חיצוני
- 2.3.3.** הפיר המתוכנן הוא פיר עגול בקוטר 10.4 מ'.
- 2.3.4.** טרם תחילת עבודות הקידוח יש ליישר את פני השטח למפלס +17.00
- 2.3.5.** הפיר נתמך ע"י כלונסאות בקוטר 60 ס"מ. יציבות הקדחים של הכלונסאות תובטח ע"י שימוש בתערובת בנטונייט. עובי כיסוי הבטון יהיה 6 ס"מ ודרגת חשיפה - 3. בגמר יציקת הכלונסאות יש לשבור ולסתת את 30 הס"מ העליונים בפני השטח עד לקבלת בטון בריא טרם יציקת קורת הראש. יש להקפיד על ביצוע כל בדיקות רציפות הכלונסאות ושלמותם עפ"י המופיע במפרט הכללי.
- 2.3.6.** בתוך שטח הפיר, עבור תמיכת השלב הסופי של החפירה, יש לקדוח כלונסאות עפ"י המיקום המופיע בתכניות. כלונסאות אלו יוצקו בשני שלבים. בשלב הראשון, מתחתית הכלונס (חצי מטר מתחתית הקדח) ועד למפלס +8.33, יוצק מבטון ויותקן בהם כלוב זיון (הקוצים הבולטים מהכלונס יגיעו עד מפלס +8.28). ממפלס +8.33 ועד פני השטח, יש לצקת בטון קילופים, לייצוב הקדח בזמן העבודות. יש לצקת את בטון הקילופים לאחר התקשות הבטון הקונסטרוקטיבי.
- 2.3.7.** חפירת הפיר תבוצע בשלבים, בהתאם לתמיכות הביניים המופיעות בתכניות. עד להתקנת תמיכות הביניים, המרחק מפני החפירה עד תחתית הקורה לא יגדל מ 50 ס"מ.
- 2.3.8.** תמיכות הביניים יהיו קורות מבטון מזוין, כמופיע בתכניות. יש להתקין שרוולים עגולים בקוטר 4" כל 3 מ', כדי לאפשר דרכם יציקה עתידית של קיר הציפוי. שרוולים אלו יותקנו במרחק של עד 15 ס"מ מקיר הכלונסאות (נמדד ממרכז השרוול). שרוולים אלו ימולאו בטון במלואם בזמן יציקת קיר הציפוי.
- 2.3.9.** עבור התקנת קורות הביניים והרצפות יש לסתת 5 ס"מ בעובי הכלונסאות בכל היקף הפיר, לקדוח ולהתקין קוצים עפ"י הנדרש בתכניות.
- 2.3.10.** עם ההגעה לאזור מפלס +8.33, יש להתקין קורת ביניים היקפית עפ"י המופיע בתכניות. לאחר מכן יש למקם תפר הפרדה בעובי 2 ס"מ טרם יציקת הרצפה. תשומת לב הקבלן שחלק מהרצפה מיועד להריסה לאחר סיום עבודות הדחיקה.
- 2.3.11.** הפיר מתוכנן כפיר דחיקה לכיוון מערב ולכיוון דרום מזרח. על הקבלן לצקת קירות דחיקה כדי לקבל את כוחות הדחיקה. על הקבלן לוודא התאמה של תכנית קיר הדחיקה לציוד הדחיקה בו הוא מתכוון להשתמש. קירות הדחיקה יחוברו לרצפה הזמנית ולכלונסאות ע"י קוצים בקוטר 12 מ"מ. לאחר סיום עבודות הדחיקה יש לפרק את הקיר ולהחזיר את

הכלונסאות למצבם המקורי. תשומת לב הקבלן שנדרש לפרק קיר דחיקה אחד לפני שניתן לדחוק לכיוון השני.

2.3.12. לאחר השלמת כל עבודות ההכנה הכוללות, קורות ראש, קורות ביניים, רצפה במפלס +8.33,

התקנת קיר הדחיקה ושאר ההכנות הנדרשות, יש לפרוץ את הכלונסאות להתחלת תהליך הדחיקה של הצינור בקוטר 200 ס"מ פנים לכיוון מזרח. הפריצה תיעשה ע"י חיתוך של הכלונסאות במידות של הצינורות הנדחקים. עבודות הפריצה כוללות גם סגירה והתאמה של הפתחים הנפרצים ומידות הצינור. הסגירה תכלול פרטים המבטיחים את יציבות ואטימות הפתח. עבודות התיקון והאטימה לפתח ייעשו מיד עם הוצאת המכונה לחלל הפיר. לאחר מכן יש לפרק את קיר הדחיקה הנ"ל, לצקת קיר דחיקה חדש עפ"י התכניות ועפ"י המופיע בסעיף 3.9 לעיל ולחזור על התהליך עבור דחיקת הצינורות לכיוון דרום מערב.

2.3.13. בזמן עבודות הריסת חלק הרצפה המסומן בתכניות להריסה, יש להבטיח את שלמות הרצפה

וקורת הראש של הכלונסאות החלקיים. במידה והרצפה וקורת הראש ניזוקו בצורה כלשהי יש לתקן כל נזק שנוצר. בנוסף יש להביא את קצה הרצפה עד לרמת גימור טובה, השומרת על חתך הבטון של קורת הראש של הכלונסאות ומאפשרת המשך עבודה בטוחה. לאחר סיום עבודות ההריסה יש לחפור את המשך הפיר עד למפלס המתוכנן עפ"י התכניות. עם הגעה לתחתית החפירה יש להדק את השתית עד רמה של 98%. במידה ויש למלא חומר כדי להגיע למפלס המתוכנן, יש למלא במצעים סוג א' (לא יאושר מילוי בחומר מקומי) ולהדק אותם בשכבות של עד 20 ס"מ לרמת הידוק של 98%. תשומת לב הקבלן שהרצפה במפלס +5.05 היא רצפה קבועה עם עיבויים בקצוות. תשומת לב הקבלן שבזמן יציקת הרצפה יש למקם קוצים לקירות הצומחים עפ"י המופיע בתכניות.

2.4. בינוי פנימי

2.4.1. הבטון לקירות הפיר יהיה בגמר אדריכלי, מצד אחד, ומקומות בהם הקיר חשוף משני צידיו,

יש לוודא גמר אדריכלי משני צידי הקיר. הפסקות יציקה אופקיות ימוקמו בקו קורות. הביניים לא יאושרו הפסקות יציקה אנכיות. במפלס +8.33 יש לצקת יסוד לקיר עפ"י המופיע בתכניות. את היסוד יש לחבר לרצפה הקיימת עם קוצים בקוטר 10 מ"מ בפסיעות של 50/50 ס"מ לאחר מכן יש לצקת קיר ציפוי, קיר פנימי ותקרה עד מפלס +11.50, כפי שמופיע בתכניות. לאחר מכן, יש לצקת בטון ליצירת אוכף לזרימת המים. יש לתכנן את סומך הבטון והעבידות שלו כך שניתן יהיה לעצב את הצורה המבוקשת. את הבטון יש למלא בשכבות של עד 20 ס"מ עד להתקשות הבטון. לאחר שהתקשתה השכבה הראשונה, ניתן לצקת את השכבה מעליה, וכן הלאה עד להגעה למפלס הבטון המתוכנן, תוך הקפדה על יצירת שיפועים מתאימים הן בתוואי התעלה והן במפלס פני הבטון העליונים (מפלס מוערך +11.00, ראה תכניות ניקוז). לאחר מכן יש להתקין מעבר אדם מפלב"מ 304 במפלס +11.50, עפ"י התכניות.

- 2.4.2.** לאחר מכן יש להמשיך ביציקת הקיר ולצקת את התקרה במפלס +15.50 עם הקורות עפ"י התכניות. לאחר מכן יש להתקין גרמי מדרגות המגשרים בין מפלסים +15.50 ל+5.05.
- 2.4.3.** לאחר התקשות התקרה במפלס +15.50 (יש לוודא הגעה לחוזק סופי) יש לנסר 2 כלונסאות עפ"י המופיע בתכניות לפריצת דלת כניסה. הניסור כולל ניסור של קורת הראש. מידות הפתח הנדרש הן 100/220 ס"מ, עפ"י המפלסים המופיעים בתכניות.
- 2.4.4.** לאחר מכן יש לחפור סביב הפיר עפ"י המסומן בתכניות להתקנת מדרגות הגישה. החפירה תיעשה בזהירות ולא תפגע בשלמות הכלונסאות הקיימים. במידה ונגרם נזק בכלונסאות/ נצפו כיסי אוויר לאחר סיום עבודות החפירה, יש לתקן את הכלונס עד להשלמת חתך הכלונס המתוכנן.
- 2.4.5.** לאחר סיום עבודות החפירה, יש לבנות קיר תמך ומהלך המדרגות עפ"י המופיע בתכניות. קיר התמך יחובר בשני קצותיו לכלונסאות הקיימים ע"י, סיתות בעומק 5 ס"מ של הכלונס וע"י קוצים קדוחים בקוטר 16 מ"מ בפסיעות של 40 ס"מ. בקיר יותקנו נקזים כל 3 מטרים ויכוסו (מהצד החיצוני של הקיר) בבד גאוטכני עם חצץ ליצירת נקז תקני.
- 2.4.6.** הבטון לקיר התמך יהיה עם גמר אדריכלי.
- 2.4.7.** יש לצקת את המדרגות יחד עם קיר התמך. לחילופין, ניתן לצקת אותם בנפרד, ובלבד שיושאר קוצים לעיגון המדרגות וכן שקע בעומק 5 ס"מ בקיר. בחיבור של המדרגות עם הכלונסאות יש לסתת את הכלונס לעומק 5 ס"מ ולקדוח 2 קוצים בקוטר 12 מ"מ לכל מדרגה, למעט הרצפה החיצונית במפלס +15.50, בו לא נדרשים קוצים וסיתות של הכלונסאות. יש לצקת את הרצפה החיצונית במפלס +15.50 עם שיפוע 1% לכיוון הפיר ולהחליק אותה בהחלקת הליקופטר. יש לקדוח טרם יציקת הרצפה יש לקדוח בין הכלונסאות קדח המתאים להשחלת צינור 4" ולהשחיל דרכו צינור בקוטר 4" לניקוז מים ממהלך המדרגות. הצינור יונח טרם יציקת הרצפה. יש להתקין על פתח הצינור מכסה למניעת סתימה.
- 2.4.8.** לאחר השלמת המדרגות יש לצקת קיר ציפוי (חיצוני) ליצירת קו אחיד של קורת הראש עם הכלונסאות, עפ"י המופיע בתכניות. לאחר מכן יש לצקת את המשך קיר הציפוי הפנימי ולצקת את תקרת הפיר במפלס +18.50 עם הקורות עפ"י התכניות. יש למקם "תפרי דמה" בכל שטח התקרה כל 4*4 מטרים. לאחר מכן יש לסיים את פיתוח השטח עפ"י המפלסים המתוכננים. לאחר מכן יש לצקת רצפת בטון בעובי 20 ס"מ שתשמש כפלטת גישה לגנרטור. טרם יציקת הרצפה יש ליישר את פני השטח ולהדק אותם עד רמה של 98%. יש למקם תפר הפרדה בין קירות בינוי הפיר ובין הרצפה. יש למקם "תפרי דמה" כל 4*4 מטרים.

2.5. פריצת קיר איילון

- 2.5.1.** בכדי לחבר את קו הניקוז העתידי לנחל איילון נדרש לדחוק צינורות תחת נתיבי איילון ולחפור למפלס המופיע בתכניות להוצאת הצינור ופריצת קיר התמך של נתיבי איילון. תשומת לב הקבלן שתחת הכביש נדרשת בקרת שקיעות קפדנית ביותר, בהתאם לנאמר בדו"ח הקרקע

- 2.5.2.** לאחר מעבר הדחיקה תחת הכביש יש להוציא את צינור הדחיקה לחפירה שהוכנה מבעוד מועד, כמופיע בתכניות. שיפוע החפירה יהיה בשיפוע של 3:1 (3 אופקי, 1 אנכי). החפירה תיתמך ע"י כלונסאות, כמופיע בתכניות.
- 2.5.3.** הפיר נתמך ע"י כלונסאות בקוטר 60 ס"מ. יציבות הקדחים של הכלונסאות תובטח ע"י שימוש בתערובת בנטונייט. עובי כיסוי הבטון יהיה 6 ס"מ ודרגת חשיפה - 3. בגמר יציקת הכלונסאות יש לשבור ולסתת את 30 הס"מ העליונים בפני השטח עד לקבלת בטון בריא טרם יציקת קורת הראש. יש להקפיד על ביצוע כל בדיקות רציפות הכלונסאות ושלמותם עפ"י המופיע במפרט הכללי.
- 2.5.4.** טרם פריצת הכלונסאות נדרש להתקין קורת תמיכה, כמופיע בתכניות. עבור התקנת הקורה יש לסתת 5 ס"מ בעובי הכלונסאות, לקדוח ולהתקין קוצים עפ"י הנדרש בתכניות. לאחר פריצת קיר הכלונסאות וסיום קו הדחיקה יש לצקת קיר ציפוי סביב צינור הדחיקה, כמופיע בתכניות. בזמן יציקת קיר הציפוי נדרש להוסיף מוטות זיון להתחברות עתידית של יציקות ההמשך לכיוון נחל איילון.
- 2.5.5.** לאחר סיום עבודות הדחיקה והחפירה יש להרוס רצועה במידות המופיעות בתכניות של קיר הרגל (כולל הריסת הרגל) וקיר הכלונסאות הקיים (בעובי 130 ס"מ כולל קיר ציפוי וכולל קורת ראש). ההריסה תבוצע בצורת מקומית ומבוקרת למניעת התפשטות נזקים לאזורי הקיר הנמצאים מעבר לאזור ההריסה. יש להשאיר את הזיון האופקי של קיר הרגל וקיר הכלונסאות באורך של 100 ס"מ עבור התחברות עתידית של החזרת פני השטח לקדמותם, כמופיע בתכניות.
- 2.5.6.** לאחר מכן יש לצקת רצפה קירות ותקרה עפ"י המופיע בתכניות. החיבור בין קורת התמיכה של הכלונסאות ובין תקרת הבטון יהיה ע"י מיתדים קדוחים בקוטר 16 מ"מ בפסיעות של 30 ס"מ. החיבור בין הרצפה והקירות לקיר הציפוי ייעשה ע"י זיון שהוכן מראש בזמן יציקת קיר הציפוי.
- 2.5.7.** יש לחבר את הרצפה לכלונסאות הקיימים בנחל איילון (הכלונסאות שנחתכו בשלב קודם). החיבור ייעשה ע"י 4 מיתדים בקוטר 16 מ"מ לכל כלונס, הן לכלונסאות מתחת לרצפה והן לכלונסאות מצדדיה.
- 2.5.8.** בזמן יציקת התקרה יש להשאיר קוצים ליציקת קיר התמך של נחל איילון עפ"י המופיע בתכניות. תשומת לב הקבלן שבחיבור יציקת קיר התמך עם הקיר הקיים יש לצקת פרט חיבור שיתאים לחיבור של שני חתכי הקיר- הקיים והחדש, כולל הרגל של קיר התמך הקיים.
- 2.5.9.** לאחר סיום עבודות היציקה של קיר התמך, יש להשלים את יציקת קורת הראש של כלונסאות התמך בנחל איילון. ההתחברות לקורת הראש הקיימת תהיה ע"י הקוצים שהושארו בקורת הראש בעת הריסתה וכן ע"י סיתות של 20 ס"מ וחספוס הבטון משני צידי ההשלמה.
- 2.5.10.** בגמר עבודות הבינוי, יש למלא את שטח החפירה להחזרת פני השטח לקדמותם. המילוי ייעשה בחומר מקומי.

2.5.11. המילוי יבוצע עפ"י השלבים המופיעים לקמן :

- 2.5.11.1. יש למלא בשלב ראשון עד מפלס +10.50. בתהליך המילוי יש להקפיד שמשני צידי מעביר המים לא יהיה הפרש מפלסים הגדול מחצי מטר.
- 2.5.11.2. לאחר מכן יש לנסר את קיר הכלונסאות למפלס +11.95. לצורך בטיחות עבודות ההריסה, יש לחפור מצידו השני של הקיר עד למפלס בו הכלונסאות אינם מועמסים עד מפלס הניסור. יש לוודא ששיפועי החפירה מבטיחים עבודה בטוחה בזמן פירוק הקיר. יש לוודא את יציבות הכביש בעקבות החפירה ולהתקין אמצעי הגנה וחיץ בין תחום העבודות ובין הכביש.
- 2.5.11.3. בשלב שלישי יש למלא את פני השטח ולהחזיר את המצב לקדמותו, בהתאם לתכניות פיתוח השטח.

2.6. עיגון קוצים

2.6.1. קדח הבטון

- 2.6.1.1. קדח הבטון יהיה גדול ב 3 מ"מ מקוטר הקוץ. עומק הקדח יהיה לפחות 20 ס"מ ובהתאם להגדרות יצרן הדבק.
- 2.6.1.2. קידוח הבטון ייעשה ע"י ציוד ייעודי לקידוח בבטון מזוין. יש לנקות את הקדח ע"י לחץ אוויר. יש לוודא שהקדח נקי ע"י שימוש במברשת עגולה. על פעולות הנקיון והוידוא יש לחזור 3 פעמים

2.6.2. הדבק לעיגון

- 2.6.2.1. הקוץ יהיה דבק אפוקסי דו רכיבי. הדבק יהיה מדגם HIT-RE 500 v4 של חברת הילתי או שווה ערך. לאורך כל תהליך החדרת הדבק לקדח יש להשתמש בציוד ייעודי בלבד שאושר ע"י היצרן. טיב ערבוב החומרים ייבחן בחומר היוצא מהלחיצות הראשונות על האקדח.
- 2.6.2.2. לאחר קבלת התוצאה הרצויה יש לזרוק את החומר הנבדק. יש להחדיר את חומר העיגון עם הכנסת פיית האקדח עד לקצה הקדח תוך התקדמות לכיוון החוץ של הקדח ולמלא 2/3 מהקדח או עד שבהכנסת הקוץ ייצא מעט חומר עיגון סביב הקוץ.
- 2.6.2.3. בסיום החדרת החומר יש להחדיר את המוט עם היד בתנועה סיבובית עד לקצה הקדח, כאשר מעט חומר עיגון יצא מהקדח סביב המוט. במידה ולא יצא חומר עיגון, יש להוציא את הקוץ ולהחדיר עוד חומר עיגון. עם סיום התקנת הקוץ אין לגעת או להעמיס את הקוץ במשך 24 שעות, לפחות.

2.7. תכולת המחירים

מחירי הבטונים כוללים בנוסף למפורט באופני המדידה של המפרט הכללי לעבודות בניה, את כל הנדרש לעמידה בדרישות הבטיחות (אוורור, תאורה, שינוע ברכב דיזל וכיו"ב) וכמו כן בין היתר, את המפורט להלן:

- 2.7.1. הובלת ויציקת הבטון בטפסות בכל הגבהים.
- 2.7.2. כל הפעולות הדרושות להפסקת היציקה בין האלמנטים השונים.
- 2.7.3. עיצוב ויציקת חריצים, פתחים, מעברים וכו' בכל צורה שהיא (מלבנית, עגולה, דפנות משופעות וכו'), בכל האלמנטים אופקיים, אנכיים ומשופעים.
- 2.7.4. הפסקות יציקה לרבות עיצוב שקעים, חריצים, הוצאת קוצים כתושבות ליציקות אלמנטים שונים בעתיד, קידוח מיתדים ועיגונם בדבק אפוקסי כמפורט וכמו כן קיבוע כל אלמנט שנדרש כי יהיה מבוטן בבטון.
- 2.7.5. סיתות בטונים, לרבות חיתוך הזיון, במידה ונדרש יעוץ של טכנולוג בטונים לתכן בטונים ואשפרתם.
- 2.7.6. שירותיו של מודד מוסמך לצורך בדיקת אנכיות ואופקיות הטפסות. טפסות, לרבות תכנון טפסות
- 2.7.7. הכנסת הזיון לתבניות.
- 2.7.8. יציקת עמודים וקירות אשר גובהם יותר מאשר מפלס מתוכנן אחד, תוך שימוש בתמיכות מיוחדות מסוג אקרו או שווה ערך, בכל מקום שיידרש.
- 2.7.9. יציקת קירות עגולים, לרבות שימוש בצידוד ובתבניות מתאימות לקבלת פני בטון בגימור אדריכלי.
- 2.7.10. יציקת הבטון ועבודות קשורות בהתאם להוראות התכניות והמפרט הכללי המיוחד ולרבות ומבלי לפגוע בכל הוראות האמור במפרט, גם את אספקת הבטונים ויציקתם- בהתאם לדרישות וטיב הבטונים וצורת היציקה וכמו כן את בדיקות הבטונים לפי תקן
- 2.7.11. יציקות בטון דרך פתחים שהושארו מראש בקורה. יש להשתמש בתערובת בטון ובצידוד המתאימים לתנאים אלו, לקבלת בטון באיכות הנדרשת.
- 2.7.12. יציקת דוגמאות בטון ובטון חשוף.
- 2.7.13. כל הנדרש ליצירת פתחים וקיבוע אביזרי האינסטלציה, צנרת, חריצים, מגרעות, יציקות בשלבים, כולל סידור הוצאת הקוצים באזור הפסקת היציקה וקיטום מקצועות

2.8. אופני מדידה לצרכי תשלום

- 2.8.1. המדידה תיעשה בהתאם לאופני המדידה המופיעים במפרט הכללי לעבודות בניה. כל העבודות כלולות במחיר היחידה.

פרק 08 - עבודות חשמל ובקרה

8.1 תנאים מקדימים :

- 08.1.1** הקבלן מתחייב לבצע את העבודות על פי החוזה לביצוע מבנה ע"י הקבלן כנהוג בהתקשרויות של מדינת ישראל (נוסח חדש אפריל תשס"ה 2005) והמוכר כמדף 3210.
- 08.1.2** כל העבודות תבוצענה בהתאם למוקדמות, למפרט הכללי הבין משרדי, ראשי פרקים, מפרטים טכניים מיוחדים, תקנים ישראלים, תקנים מקצועיים אחרים ותנאים אחרים. על הקבלן לרכוש לעצמו ועל חשבונו את המוקדמות והמפרט הכללי הבין משרדי.
- 08.1.3** העבודות יבוצעו בתוך תחנת שאיבה למי קיץ חדשה אשר תוקם בדרך הלח"י, תל אביב מעל מובל תיעול מי גשם, כך שהדרישות המנחות הן לשמור על השביל, הכביש, מבנה תחנת השאיבה, מתקנים הנדסיים קיימים, צנרת מים וכו'. כמו כן, יש לקבל אישור מהמפקח לשימוש בציוד מכני ולפי שעות מתואמות מראש.
- 08.1.4** יש לראות את המוקדמות, התנאים הכלליים, המפרט הטכני הבין משרדי, המפרטים המיוחדים, ראשי פרקים נוספים, תקנים ישראלים, כתב הכמויות והתוכניות כמשלימים זה את זה.
- 08.1.5** הקבלן לא רשאי לדרוש תוספות עבור עבודות שיש צורך לבצע בהתאם למתואר בתוכניות, במוקדמות, במפרטים הטכניים, בתקנים ובתקנות אשר אינן רשומות בסעיפי רשימת הכמויות.
- 08.1.6** על הקבלן לבדוק את כל התוכניות ואת המידות הנתונות בהן, בכל מקרה שתמצא טעות או סתירה בתוכניות, במפרטים, בשטח ובספר הכמויות עליו להודיע על כך מיד למהנדס אשר יחליט לפי איזה מהן תבוצע העבודה. החלטתו של המהנדס בנידון תהייה סופית ולא תתקבל שום תביעה מצד הקבלן על סמך טענה שלא ידע מהסטיות הנידונות.
- 08.1.7** אם הקבלן לא יפנה מיד למהנדס ולא ימלא אחר החלטותיו של המהנדס יישא הקבלן בכל האחריות עבור הוצאות אפשריות בין אם נראה מראש ובין אם לא.
- 08.1.8** הקבלן ילמד את התוכניות והפרטים יחד עם המפרט הטכני וכל המפרטים שיש להם חשיבות בביצוע העבודה הנידונה הקבלן לא יוכל לדרוש תוספת או שינוי במחיר איזה שהוא תוך טענה שלא ידע למפרע את כל הפרטים בקשר לעבודה המבוצעת.
- 08.1.9** המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או בכתבי הכמויות ו/או תוכניות, כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או שם היצרן פירושו שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והדרישות האחרות למוצר הנקוב. טיב, סוג, צורתו ואופיו של המוצר, "שווה ערך" טעונים אישורו הבלעדי של המהנדס.
- 08.1.10** מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים וכוללים את תנאי המוקדמות והתוכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, עיגונים, חיבורים, כיתורים, חציבה בביטונים להעברת הצינורות בקירות, תיקוני טיח וצבע מושלמים, בכל מקום שיידרש שימוש בציוד, חומרי עזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפרט, אספקה והובלה, כל סוגי המיסים ביטוח ובטיחות,

בלי הוצאות נראות מראש, הרווח וכו' שתידרשנה למילוי תנאי החוזה בהשלמת העבודות לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

08.1.11 חתימת הקבלן בסוף ההצעה מאשרת שהוא למד את כל המסמכים וכל התנאים שיש בהם חשיבות בעבודה ומסכים לתנאים הרשומים ויפעל בהם בהתאם לתנאים המוכתבים ולפי המחירים שרשם בכתב הכמויות וכי הוא מתחייב להוציא לפועל, לסיים ולמסור את העבודות לשביעות רצונו של המפקח.

8.2 תנאים מקומיים:

- 8.2.1 על הקבלן לבדוק לפני הגשת הצעתו את כל התנאים הקשורים בביצוע העבודה ואפשרויות הביצוע במקום. הצעתו של הקבלן תשמש אישור לכך שהקבלן מכיר את כל התנאים בנוגע למכשולים וקשיים בהתקנה וכו' ופותר את מזמין העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך.
- 8.2.2 על הקבלן לדאוג במשך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן יישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וציודו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.

8.3 כללי:

- 8.3.1 המפרט להלן מתייחס לביצוע עבודות חשמל, פיקוד ובקרה, גילוי וכיבוי אש ועבודות במתח נמוך מאוד עבור הקמת תחנת שאיבה למי קיץ, דרך הלח"י בתל אביב.
- 8.3.2 בתחנה יותקנו 2 יחידות שאיבה מסוג טבולות (דגם קונצ'רטה) בהתקנה רטובה בהספק 5.5kW כ"א, אשר יפעלו לפי משטר מפלסים תורנית ורזרבית מול בור רטוב המנוטר ע"י מדי מפלס אולטרא סוני ולייזר ובגיבוי מצופים.
- 8.3.3 העבודות תבוצענה בהתאם למסמכים הבאים:
- 8.3.3.1 חוק החשמל תשי"ד – 1954 ותקנותיו, לפי עדכוננו האחרון.
- 8.3.3.2 התקנים הישראליים העדכניים המתייחסים לעבודות חשמל, לוחות חשמל, והארקות. 61439 (IEC 439-1) חלק 1- לוחות מיתוג ובקרה למתח נמוך, דרישות ללוחות מתועשים..
- עבודות חשמל באזורים נפיצים ותקנות הבטיחות בעבודה
- 8.3.3.3 תקנות והוראות ח"ח לישראל, תקנות בוק, תקנות HOT.
- 8.3.3.4 התקנים האירופיים הרלוונטיים IEC, DIN – בהיעדר תקן ישראלי.
- 8.3.3.5 התקנים הישראליים המתייחסים למערכת תקשורת ובטיחות אש.
- 8.3.3.6 התוכניות, המפרט הטכני המיוחד ורשימת הכמויות המצ"ב.
- 8.3.3.7 דרישות לציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים IEC60947.
- 8.3.3.8 המפרט הטכני הכללי הבין משרדי בהוצאת משרדי הממשלה פרק 08 לפי עדכוננו האחרון

8.3.3.9 הנחיות לתכנון ומיגון מתקני מים נוהל בין משרדי מעודכן ממאי 2018 – פרק ג'. נוסח אחרון .

עדיפות בין מסמכים לפי סדר הופעתם לעיל

8.3.3 רשימת העבודות הכלולות במפרט זה:

- 8.3.3.1 תחנת השאיבה תכלול 2 יחידות שאיבה טבולות בהתקנה רטובה ובהספק של 5.5kW כ"א , עובדות במקביל ו/או לפי תורניות במהירות משתנה (ווסת מובנה בגוף המשאבה – דגם CONCERTOR) אל מול בור רטוב.
- 8.3.3.2 אינסטלציה חשמלית וכבלים להזנת מנועי המשאבות , אביזרי פיקוד ובקרה . מאור ושקעי שרות.
- 8.3.3.3 לוחות חשמל לכת, פיקוד ובקרה נפרדים במבני גומחות בטון לחשמל.
- 8.3.3.4 בקר ממוחשב לבקרת פעולת המשאבות והמנועים השונים.
- 8.3.3.5 אביזרי פיקוד ובקרה.
- 8.3.3.6 מפעילים וסגרים חשמליים.
- 8.3.3.7 מערכות הארקה יסודות למבנים השונים, מבנה משאבות ורצפת לוחות חשמל ובקרה.
- 8.3.3.8 ביצוע כל ההכנות התיאומים והבדיקות עם חברת החשמל לביצוע החיבורים.
- 8.3.3.9 מערכת גילוי אש בחדרים השונים וכיבוי אש בלוחות חשמל .
- 8.3.3.10 תאורת פנים במבנים השונים ותאורת חוץ.
- 8.3.3.11 תשתיות תת-קרקעיות בין המבנים השונים וקווי הזנה ותקשורת תת-קרקעיים חדשים
- 8.3.3.12 מערכת תקשורת בטכנולוגיה IPVPN וקו APN פרטי רחבת פס ומהירה בין תחנת השאיבה ובין מרכז מקביל במשרדי התאגיד.
- 8.3.3.13 מערכת גלאי נפח וקרן וכן מיקרוסוויציים עבור מיגון אלקטרוני. הכולל מערך בקרת כניסה .
- 8.3.3.14 מערכת טמ"ס ובקרת כניסה .
- 8.3.3.15 אספקה וחיבור של דיזל-גנרטור נייד 25KVA לאספקה בחירום .
- 8.3.3.16 תשתיות חוץ כולל חפירות עבור צנרת.
- 8.3.3.17 ביצוע כל ההכנות , התיאומים והבדיקות עם חברת החשמל/בזק/הוט לביצוע החיבורים
- 8.3.3.18 המתוכננים .
- 8.3.3.19 אין זה מן ההכרח שהעבודה כולה תמצא את ביטויה ברשימת הכמויות ו/או התוכניות ו/או במפרט הטכני. על הקבלן להשלים את כל המתקן על כל פרטיו גם אם לא פורט במסמכים המצ"ב.
- 8.3.3.20 המזמין שומר לעצמו את הזכות לחלק את העבודות בין מספר קבלנים ו/או למסור לקבלן רק חלק מהעבודות המפורטות וזאת ללא שינוי במחירי היחידה של יתר סעיפי המכרז.

8.3.3.21 העבודה תימסר רק לקבלן בעל ניסיון מוכח של 5 שנים לפחות בביצוע מתקני חשמל ובקרה למכוני מים וביוב. הקבלן יצרף אישורים רלוונטיים לכך.

8.4 הוראות טכניות לביצוע המתקן:

- 8.4.1 מתקן החשמל יהיה בעל אופי תעשייתי באמצעות כבלי חשמל N2XY/FR או N2XBY עבור ווסתי מהירות על מנת להימנע מהפרעות EMC לשאר הציודים, וכן כבלי תקשורת מסוככים ומשוריינים, מכשור ומיגון אלקטרוני (מצלמות וגלאים) מונחים בתעלות נירוסטה E5-316 היקפיות או סולמות כבלים או פרופילים נירוסטה E5-316 בתוך המבנים. ירידה על הקירות תבוצע באופן גלוי ע"י השחלת הכבלים בצנרת מרירון אשר תחוזק ע"י שלות מגולוונות או לחילופין בתעלות נירוסטה. במעבר בין קירות יונח הכבל בצינור מרירון כאמור. בכל יציאה של כבל מתעלת רשת או סולם כבלים יש להשחילו דרך סופית אנטיגרון בלבד.
- 8.4.2 כל התעלות, סולמות, פרופילים מתכתיים יהיו מפלב"מ (L316 (AISI 316L בלבד. לא יאושרו בכל מקרה סולם/תעלה מברזל בגליון חס או קר. הקבלן יספק אחריות של 5 שנים לכל החלקים המתכתיים מפני קורוזיה לרבות ריתוכים, חיבורים, עיגונים ותמיכות.
- 8.4.3 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורגינליים, אטומים, להתקנה בסביבה רטובה, בהתאם לתכנון והאפיון של המתכנן. מודגש בזאת שלא יאושרו אביזרי פיקוד השונים מהמפורט בתוכניות גם אם הוכח שהם שווה ערך.
- 8.4.4 באזורים קורוזיביים במיוחד ייעשה שימוש בתעלות וסולמות מנירוסטה E5-316 וזאת ע"פ החלטת המזמין והמתכנן.
- 8.4.5 הזנות בין המבנים השונים וכן הזנות למתקנים חיצוניים יבוצעו ע"י כבלים כנ"ל מושחלים בצנרת תת-קרקעית חדשה דרך שוחות נפרדות לחשמל ותקשורת.
- 8.4.6 הזנות למתקנים חיצוניים יבוצעו ע"י כבלים מונחים בתעלות עם מכסים מלאים במקומות שיקבעו ע"י המתכנן והמזמין בהם קיימת קורוזיה קשה יעשה שימוש בתעלות מפלב"מ נירוסטה E5-316 מקורית של היצרן.
- 8.4.7 מודגש בזאת כי עבודות הקבלן כוללות ביצוע כל החיצובים והמעברים בתוך הבניין עבור תעלות הכבלים והפרופילים וכן תיקוני טיח וצבע ללא כל תוספת למחירי היחידה.
- 8.4.9 כל האביזרים והציוד המסופקים ע"י הקבלן יהיו מותאמים לעבודה באזור קורוזיבי דוגמת מכוני שאיבה לשפכים ואווירה ימית. כל הציוד אלא אם צוין אחרת יהיה אטום ברמת אטימות IP67 לפחות.
- 8.4.10 קופסאות מעבר והסתעפות תהיינה גלויות, מלבניות עם מכסה מתוברג IP67 תוצרת PALAZULLI או ש"ע. בנוסף יש למרוח את אזור המגע בין מכסה הקופסה לקופסה בחומר אטום דביק דוגמת R.T.V.
- 8.4.11 במקום שבו צוין שימוש בתעלות, סולמות, פרופילים מתכתיים וכן קונסטרוקציה מתכתית או חלק מתכתי אחר יהיו מגולוונים גיליון חס בטבילה אבץ חס בלבד. לא יאושר בכל מקרה

גלוון קר. הקבלן יספק אחריות של 5 שנים לפחות לכל החלקים המתכתיים מפני קורוזיה. יש להשתמש באביזרים מתלים וקונזולות אורגינליות של התעלות והסולמות בלבד. אין להשתמש בריתוכים או חיתוכים או חרורים בתעלות או בסולמות לאחר ביצוע הגיליון החם. מחיר התעלות והסולמות כולל מתלים, קונזולות, סופיות, פניות והצטלבויות וכו' אורגינליות של יצרן התעלה.

8.4.12 **חיבור אביזרים ומנועים:** האביזרים והמנועים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר גלוי. הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות בעלות אטימות גבוהה עם הברגה וטבעת אטימה ודסקיות לחיצה ובעלת גמישות גבוהה דגם אנטגרון. הכבל יוגן מיציאה בצנרת תת-קרקעית או תעלת פח או סולם כבלים עד לאביזר ע"י צינור שרשורי עם שדרה קשה ומעטה מתכתי דוגמת G.P או ש"ע הכולל שרוולית מתכווצת בחום המכילה דבק אפוקסי להבטחת אטימות החיבור של האביזר. במקרה של משאבות טבולות ההתקנה תהיה כמפורט בפרט ההתקנה הכולל שרוול קפיצי לעגינת הכבלים עם וו עגינה מנירוסטה 316 כנדרש בפרט ההתקנה.

8.4.13 **חיבור לוחות מכונות (ספקי חוץ) :**

8.4.13.1 לוחות המסופקים ע"י גורם חוץ (ספקי ציודים) עבור מכונות ו/או ציוד , כדוגמת, מפוחים , מגובים מכניים , נטרול ריחות , ארונות מעבר , ציוד כימיקלים וכו', יעמדו בדרישות התקן הישראלי 61439 ויותאמו למפרט המיוחד לעבודות חשמל ותקשורת על כל סעיפיו ופרקיו ולפי דרישות המתכנן והמזמין לצד עמידה בתקנות גילוי וכיבוי האש הכולל הטמעת דרישות הסכימה החד קוויות הטיפוסית כחלק אינטגרלי ממחיר הלוח ללא כל תוספת. הכולל יישום כל דרישות רשות המים בכל נושא הסייבר ובהתאם לסכימות התקשורת הכללית , הכל כחלק מוטמע במחיר היחידה ללא כל תוספת .

8.4.13.2 אישור של כלל זיוודי התכולה הפנימית והחיצונית של מרכיבי הלוח יעמדו בדרישות המפרט ויהיו זהים למרכיבי לוחות החשמל והתקשורת של שאר מרכיבי ציוד המתקן שאושרו ע"י המתכנן .

8.4.13.3 מבנה הלוח וסוגו , מידותיו וכל פרטיו יאושרו אך ורק ע"י מתכנן החשמל ובכפוף להנחיות שלו ולדרישות המפרט המיוחד ולא תקבל כל טענה של "לוח מכונה חלק אינטגרלי ממנה גם אם המכונה מגיעה מיצרן שנמצא מעבר לגבולות המדינה!! " , הלוח יהיה בנוי ממבנה פוליאסטר משוריין עם דלת פנימית כפולה עליה יותקנו כל הציודים , במקרה של העמדת הלוח מתחת לכיפת שמים תותקן סככה כקירו ללוחות , הכל כחלק ממחיר המכונה ללא כל תוספת כספית ממחיר היחידה הנקוב בכ"כ .

8.4.13.4 סוג הבקר המתוכנת שמנהל ומבקר את פעולת המכונה ואשר מסופק יחד וכחלק בלתי נפרד מהלוח וכל זיוודי הבקרה הנלווים כדוגמת כרטיסי הרחבה , ספקים , מחברים ומתאמים וכו' יהיו מהסוג שאישר המתכנן בלבד בכתב וכדוגמת הציוד שאושר בכלל המתקנים מטעמי אחידות וסטנדרטיזציה.

- 8.4.13.5 כל הציודים המסופקים ע"י הקבלן (מיקור חוץ) יעמדו בדרישות ובתקנות של חללים בעלי דרגת קרוזיביות גבוהה מאוד כדוגמת תחנות שאיבה לשפכים גולמיים, אווירה ימית ובנוסף יעמדו בתקנות אווירה נפיצה במידה ונדרש ע"י יועץ הבטיחות וכחלק בלתי נפרד ממסגרת העבודה .
- 8.4.13.6 כל הכרטיסים האלקטרוניים של הבקר , מתנע, ווסת וכו' יצופו עם לקה ייעודית לתוחלת חיים מותאמת לתנאי ההתקנה הקשה ובנוסף פסי הצבירה יצופו בבדיל .
- 8.4.13.7 הלוח של המכונה יכלול בין היתר :
- 8.4.13.7.1 מפסק ראשי עם הגנות טרמיות ומגנטיות ללא תלות במפסק מעלה הזינה , ספק הציודים יספק ויתקין מפסק ראשי בלוח המכונה המסופק יחד איתה הכולל כל ההגנות הנדרשות כחלק ממחיר היחידה .
- 8.4.13.7.2 סרגל מהדקים למגעים יבשים עבור העברת חיוויים לכלל פעולות ותקלות של משטר פעולת המכונה . (כל המפסקים , מגענים , ממסרים וכו') .
- 8.4.13.7.3 מתג מנוהל מסוג 4 פורטים נחושת ו 2 פורטים אופטיים לפחות עבור חיבור כל תכולת הלוח הפנימית כדוגמת מסך נגיעה , בקר , מתמרי אנרגיה וכו עם מערך התקשורת הכללי של שאר המתקנים SCADA ע"י סיב אופטי או לחילופין CAT7 #50m .
- 8.4.13.7.4 סליל הפלה לכל מפסקי המשאבות והמנועים שהספקם מעל 5 כ"ס ולמפסקי שירות שגודלם מעל A32 ולמפסק הראשי בנוסף למפסק במעלה הזינה . אשר יחוברו לבקרת גילוי וכיבוי האש ובנוסף לממסרי יציאות של הבקר המקומי , הכולל לחצני בטרייה לחירום כמופיע בסכימה העקרונית.
- 8.4.13.7.5 התקנת מגעי עזר לכלל המפסקים , מגענים וממסרים לדיווח על חיווי פעולה / תקלה .
- 8.4.13.7.6 כל הכניסות והיציאות מסוג ממסר בלבד ! לא יאושר בקר בעל יציאות שלא מסוג REALY ויחווטו למהדקי לד ביציאה ובכניסה מלוח המכונה .
- 8.4.13.7.7 התקני כניסה יציאה מסוג אנטיגרון לכלל כבלי הזינה והפיקוד במקרה של לוח להתקנה על הקיר .
- 8.4.13.8 מעגלי הפיקוד יוזנו אך ורק לאחר שנאי מבדל שיותקן בלוח וכחלק בלתי נפרד ממנו שהספקו יתאים לכלל הציודים המופעלים . ע"י פרט בורר המאפשר בחירה בין אל פסק לבין שנאי מבדל לפי פרט פיקוד שהוכן ע"י המתכנן .
- 8.4.13.9 ממסר חוסר ואי סדר פאזות ותקלות מתח לניטור תלת פאזי .
- 8.4.13.10 מגיני מתח יתר מסוג CLASS B+C .
- 8.4.13.11 ספק כח חימום 8A לפחות עם הגנות נתיכים לכלל הזנות ציודים בשטח כדוגמת מצופים, ברזים וכו' .
- 8.4.13.12 מנורות סימון לחיווי פעולה/תקלה לכל מנוע בנוסף לפרט מפסק בורר הפעלה ידני /אוטמטי.

- 8.4.13.13 לא תאושר התנעת מנוע שהספקו מעל 7.5 כ"ס ללא מתנע רך דיגטלי ו/או ווסת מהירות כנדרש בתרשים הזרימה של התהליך .
- 8.4.13.14 פרט הפיקוד של המשאבות , מנועים יותאם לפרט הכללי של ציודי התחנה אשר הוכנו ע"י המתכנן הראשי עם התאמות למשטר התהליך של המכונה .
- 8.4.13.15 כל הווסתים / מתנעים יחוברו בתקשורת למתג המקומי וממנו למערך התקשורת הכללי .
- 8.4.13.16 היצרן יכין טבלת רגיסטרים עבור העברת כל המידע שמתנהל בבקר המקומי ויאפשר חיבור מלא עם מערך ה SCADA וכתובה וקריאה לערכי התפעול השונים .
- 8.4.13.17 יוגש ספר מכונה יחד עם תכניות לאחר ביצוע והוראות תפעול ואחזקה בשלושה עותקים
- 8.4.13.18 הספק גיש תכנית העמדה של כלל הציודים בהן בכוונתו להשתמש , תעלות , סטנדים להתקנת ציודים , סולמות וחלקי מתכת ובכפוף לרשימת הציודים שאישר המתכנן ומופיעה במפרט המיוחד ובאומדן לאישור טרם ביצוע המתקן ובכפוף להנחיות מתכנן החשמל .
- 8.4.13.19 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורגינליים, אטומים, להתקנה חיצונית רמת אטימות IP67 לפחות בהתאם לתכנון והאפיון של המתכנן. מודגש בזאת שלא יאושרו אביזרי פיקוד השונים מהמפורט בתוכניות גם אם הוכח שהם שווה ערך .
- 8.4.13.20 מיקום התקנת והעמדת לוח המכונה יאושר ע"י המתכנן הראשי ובהתאם לזיווד המכונה ולדרישות המבנה בה מותקנת .
- 8.4.13.21 כל הנדרש לעיל ואשר יידרש ע"י המתכנן הינו חלק אינטגרלי ממחיר המכונה ולא יגבה עבורו כל מחיר נוסף .
- 8.4.14 **מצופי פיקוד :** מצופי הפיקוד יהיו בעלי מבנה אגס עם כבל אורגינלי באורך 15 מ' כולל מגע מחליף פנימי למתח 230V . מצופ זה יהיה מיועד להתקנה בבורות לשפכים גולמיים תוצרת FLYGT דגם ENM-10. מותקן ומחובר לפי תכנית הפרטים הכולל אספקת כל הציודים הנדרשים להשלמת העבודה , סטנד , כבלי נירוסטה, משקולת בטון , חבקים , ברגים לפי פרט והכל עשוי נירוסטה 316 קומפי' .
- 8.4.15 **מפסק מגביל על שסתום אל-חוזר N.R.V :** יהיה בנוי משני חלקים הכוללים מפסק גבול מתכתי IP65 מותקן על זרוע נפרדת, מגע A6, V230/24 . המפסק יופעל ע"י גלגל הפעלה עם מגרעת שיותקן על הציר הבולט של שסתום האל-חוזר תוצרת א.ר.י .
- 8.4.16 **מתמרי לחץ :**
- יהיו להתקנה חיצונית, 2 / 4 מוליכים תוצרת ROUSMOUNT לפי הדגמים המצויינים בכתב הכמויות עם דיאפראגמה ייעודית "2" בנוי מנירוסטה 316 למי שפכים גולמיים ותצוגה נומרית אינטגרלית רחבה .
- 8.4.17 **מד מפלס לייזר :** מערכת מד מפלס לייזר תכלול משדר עם תצוגה מקומית , מערכת חימום לעדשה למניעת עיבוי בשל הסביבה הקוריוזיות , יציאה 4-20mA, מותאם לעבודה בבורות שפכים תעשייתיים , דוגמת ABB .
- קופסאות הסתעפות :** כל קופסאות ההסתעפות יהיו מסוג כבה מאליו הייעודית ל 850 מעלות צלזיוס, עם סגירה ע"י ברגים בלבד במידות 10X10 ס"מ דוגמת "עדא-פלסט" אשר יותקנו על

הדופן החיצונית של התעלה המחורצת עם חבקים מתאמים וכניסת הכבלים מהצד התחתון תמיד ע"י כניסות אנטיגרון, סימון ברור למס' המעגל בחזית הקופסה. ואין להשתמש במחברי נעץ אלא מהדקים עם ברגים בלבד.

8.5 כבלים:

- 8.5.1 כל הכבלים יתאימו לתקן ישראל 547 ויהיו כבים מאליו (FR) מטיפוס N.2.X.
- 8.5.2 כבלים למנועים המופעלים ע"י ווסתי מהירות יהיו מטיפוס משוריין N.Y.B.Y.
- 8.5.3 באחריות הקבלן הארקת שריון הכבל בשני קצוותיו. הכבלים יהיו שלמים לכל אורכם. אין להשתמש בקופסאות חיבורים או מופות מכל סוג שהן. כבל שיפגע במהלך העבודה יוחלף לאלתר.
- 8.5.4 לכל כבלי הכח וההארקה יש להשתמש בנעלי כבלי בעלי תקן DIN בלבד.
- 8.5.5 בחבור כבלי מתח נמוך לשנאים יש להשתמש בסופיות כבל מתכווצות אטומות מסוג כפפה תוצרת RAYCHAM או ש"ע. המתכנן רשאי להורות לקבלן להשתמש בסופיות אלו בכל מקום שיידרש על ידי ללא כל דרישה לתוספת מחיר מצד הקבלן.
- 8.5.6 כל הכבלים לכח, פיקוד ומכשור ישולטו בשני הקצוות וכן בשוחות המעבר וכן בתוואי על סולמות או תעלות כבלים כל 3 מטר בשילוט סנדויץ' חרוט אשר יחזק לכבל ע"י חבקים פלסטיים או שלות מגולוונות הכל לפי הוראות המתכנן.
- 8.5.7 כבלי המכשור יהיו מסובבים, מסוככים כל זוג בנפרד. עבור התקנה פנימית כבלים יהיו 2 זוג 2X2X16 AWG . עבור התקנה חיצונית ו/או תת-קרקעית הכבלים יהיו 2X2X22 AWG יסופקו עם מעטה NYBY משוריין ומעטה נוסף נגד עכברים דוגמת אלו של סילבן סחר או ש"ע.

8.6 תאימות EMC:

- 8.6.1 כל הציוד שיסופק ע"י הקבלן אם בלוחות החשמל ואם בהתקנות חיצוניות יהיו בנוי לתאימות אלקטרומגנטית (EMC) ולפי תקני IEC הרלוונטים. הקבלן יציג אישור מתאים לכל ציוד מוצע על ידו.
- 8.6.2 מודגש בזאת כי יש לבצע הפרדה מוחלטת בתוואי התעלות והתשתיות בין כבלי מתח גבוה, כבלי מתח נמוך וכבלי בקרה.
- 8.6.3 כל פתחי כניסות / יציאות כבלים מחדרי חשמל ומלוחות חשמל יאטמו ויוגנו ע"י חומר או ציפוי מעכב אש, לפי הנחיית שרותי הכבאות ויועץ הבטיחות.

8.7 לוחות חשמל:

- 8.7.1 לוחות החשמל הפיקוד והבקרה כולל לוחות MCC יבנו להעמדה לרצפה מתאים מודולריים בגובה 210 ס"מ ורוחב כנדרש, עם דלתות מלאות המאפשרות רמת אטימות IP44 לפחות. הלוחות ייצרו לפי ת"י 61439 רמת מידור 3B ללוח ראשי מתח נמוך ו 2B ללוחות MCC ולוחות

משנה עם מחיצות הפרדה בין התאים. הלוחות יהיו תוצרת RITTAL או X-ENERGY. הלוחות יכללו פלטות פנימיות מגולוונות לכל הרוחב עשויות פח דקופירט מגולוונת להתקנת הציוד ע"י הברגה בלבד. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון, המהדקים בחלק התחתון. הלוחות יכללו סוקל מברזל U בגובה 10 ס"מ לפחות מגולוון הכלול במחיר הלוח.

8.7.2 הנחיות כלליות ותכנון לוחות:

- 8.7.2.1 הלוחות יתוכננו בהתאם לדרישות מתכנן החשמל והבקרה, כאשר כל לוח יכלול תא כח ומתנעים, ווסתים בנפרד בנוסף לתא הבקרה.
- 8.7.2.2 כל החיווט בין תא הבקרה ותאי המתנעים/ווסתים יבוצע דרך מהדקים נפרדים בכל תא, כאשר כבלים רב גידיים יגשרו בין תא הבקרה ותא המתנעים.
- 8.7.2.3 לוחות פנימיים יבנו כאמור מפח. לוחות חיצוניים יבנו מארונות פוליאסטר משוריין IP65 לפחות ויותקנו מעל סוקל מקורי המונח מעל משטח בטון.
- 8.7.2.4 כל הלוחות יכללו תא קבלים נפרדים ובנוסף לכך יתוכנן בנק קבלים מרכזי ללוח ראשי מתח נמוך הכולל בקר להפעלת מספר דרגות.
- 8.7.2.5 מפסקים ראשיים ומפסקי חלוקה ינוטרו ע"י מערך בקרת אנרגיה עצמאי ונפרד מבקרי ה SATEC אומנם יחובר למערך ה SCADA להצגה גרפית ונומירית בנוסף למסכים המקומיים בלוחות המתח נמוך.
- 8.7.2.6 לוחות ראשיים יכלול 2 רבי מודדים תוצרת SATEC דגם PM175ETH. לוחות משנה יכללו רב מודד תוצרת SATEC דגם PM135EH. כל רבי המודדים יחוברו ביניהם בכבל תקשורת (Modbus/RTU או Modbus/TCP) עד מרכז הבקרה ויוצגו בתוך מרכז הבקרה אם באמצעות הבקר המקומי או על גבי תשתית התקשורת שתונח בתח"ש.
- 8.7.2.7 כל הלוחות יכללו מגיני ברק ומגיני מתח יתר CLASS B ו- CLASS C תכנון מפורט של ההגנות כולל תאום עכבות.

8.7.3 הנחיות כלליות לביצוע לוחות:

- 8.7.3.1 לוחות החשמל ייוצרו ע"י יצרן בעל הסמכה ממכון התקנים לעמידה בתקן 61439 לייצור לוחות לזרם מעל A250.
- 8.7.3.2 לוחות המעבר והחיבורים יבנו מארונות פוליאסטר משוריין להתקנה חיצונית עם סוקל אורגינלי, אטום IP65 לפי פרט בתוכנית פרטים.
- 8.7.3.3 הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות והארקה עם ברגים ודסקיות פליז בורג נפרד לכל מוליך. פסי הצבירה יצופו בבדיל או בכסף למניעת קורוזיה.

- 8.7.3.4 העומס יחולק שווה בין הפאזות. כל המעגלים ומוליכי הפיקוד יצוידו במהדקים. עד 25 ממ"ר מהדקי מסילה, מ 35 ממ"ר ומעלה עם בורג להתחברות ע"י נעלי כבל ולשות מקוריות !
- 8.7.3.5 מוליכים שחתכם 10 ממ"ר ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות נעלי כבל ודסקיות פליז. מפסקים של 250 אמפר ומעלה יחוברו לפסי צבירה באמצעות פסים מבודדים גמישים ומהדקים מתאימים. צבעי כבלי הפיקוד יהיו לפי תקן IEC.
- 8.7.3.6 כל האביזרים והמפסקים ישולטו בשלטי סנדוויץ' חרוטים שיחוברו לפנלים ולדלתות ע"י ברגים או מסמרים (לא בדבק). בנוסף לשילוט יש לסמן את כל האביזרים במדבקה עם ציון מס' המופיע בתוכנית.
- 8.7.3.7 הלוחות יסגרו בחלק התחתון ובחלק העליון ע"י מכסים (גגונים) עם כניסות כבל מוכנות מראש בנוי מחומר פלסטי חסין אש. לכל כבל תהיה כניסה נפרדת. מכסים אלו יהיו תוצרת "לגרנד" דגם CABSTOP או ש"ע.
- 8.7.3.8 בלוחות זרם x63A3 ומעלה תבוצע הכנה להתקנת גילוי אש אוטומטי. בלוחות לזרם x100A3 ומעלה תבוצע הכנה להתקנת מערכת כיבוי אש אוטומטית בגו FM200.
- 8.7.3.9 מודגש בזאת כי כל מרכיבי הלוחות לרבות צביעה יתאימו לאווירה קורוזורית קשה דוגמת אלו של מכוני טפול בשפכים. הקבלן ויצרן הלוח מאשרים נתון זה בהצעתם.

8.7.4 לוחות חשמל מתח נמוך - מפרט טכני מיוחד ללוחות TYPE TESTED

- 8.7.4.1 הלוחות יבנו לפי תקן ת"י 61439-1 ויהיו לוחות מודולריים כדוגמת +PRISMA מתוצרת שניידר אלקטריק או X-ENERGY של מולר או RITTAL. בונה הלוחות, בהתאם להחלטתו ובחירת הצויד שבדעתו להשתמש ישלח עם רשימת הצויד והתוכניות לאישור המתכנן, תכנון מושלם הכולל פירוט זרמי קצר הגנה עורפית וסלקטיביות של המתקן ולוחות החשמל.
- 8.7.4.2 התכנון יהיה מבוסס על נתונים זהים לאלה המופיעים בתוכניות המכרז לגבי גודל המפסקים, הזנות ויציאות.
- 8.7.4.3 בונה הלוחות יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון.
- 8.7.4.4 בונה הלוחות יהיה יצרן מאושר ע"י מכון התקנים והוסמך כמפעל ליצור לוחות חשמל מתח נמוך כנדרש בת"י 22 ובהתאם לזרם הלוח (גודל מפסק ראשי).
- 8.7.4.5 הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה של C:40 תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של צויד המיתוג ובהתחשב בדרישה להפחתה מינימאלית בביצועי הצויד הפעלה בעומס מלא של הלוח, בהתחשב במקדם הבר-זמניות כמופיע בתקן IEC 61439-1 טבלה 1, לא תגרום לעליית הטמפרטורה מעבר לערכים המוגדרים בתקן IEC 61439-1 טבלה 2. הלוחות המכסימלית בטמפרטורה הנ"ל היא 80%.

- 8.7.4.6 הלוח יעמוד בדרישות תקן IEC 61439-1 ויעבור את כל הבדיקות המפורטות בו. בונה הלוח יהיה מוסמך למערכת איכות לפי ISO 9001 ויצג אישור על תקיפות ההסמכה. אב טיפוס הלוח ייבדק לפי הדרישות המפורטות בתקן IEC 61439-1 לבדיקת דגם.
- 8.7.4.7 כל הבדיקות ובמיוחד הבדיקות לעמידות הלוח בכוחות הנובעים כתוצאה ממעבר זרמי קצר, גבולות עליית טמפרטורה וכו' יבוצעו על ידי מעבדה מוסמכת בלתי תלויה כאשר הן מבוצעות עם ציוד מורכב ובתנאי אמת.
- 8.7.4.8 בונה הלוח יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את התעודות הבאות:
- 8.7.4.9 תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,
- 8.7.4.10 תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,
- 8.7.4.11 תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,
- 8.7.4.12 אישור שהמפעל נמצא בפיקוחו של מעביר הידע.
- 8.7.4.13 חישובים לכל תצורה שאיננה קיימת בסטנדרט של היצרן.
- 8.7.4.14 שיטת ההרכבה (הכוללת את מגשי ההתקנה, הכיסויים ופסי החלוקה) תבוצע בהתאם לנתוני הלוח ובאופן מודולארי ותבטיח את מרחקי הבדדה, מרחקי זחילה ובטיחות המפעיל.
- 8.7.4.15 בכדי להבטיח את איכות החיבורים, היצרן ייתן המלצות לביצוע החיבורים ולמומנט הסגירה הדרוש.
- 8.7.4.16 חיבורי פסי צבירה ראשיים במעבר מעמודה לעמודה יבוצעו בעזרת אומי מומנט.
- 8.7.4.17 אביזרי החיבור יהיו עם ציפוי בי-כרומאטי class 8.8 ועם דסקיות מגע. לאחר החיזוק למומנט הנדרש, כל החיבורים, למעט אומי מומנט, יסומנו בציפוי צבעוני.
- 8.7.4.18 כל מהדקי החיבור עד ל- 10ממ"ר יצוידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה.
- 8.7.4.19 כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח ויהיו לפחות ברמה של IP3X. היצרן יספק את המידע הדרוש כדי לשמור על האטימות הנדרשת.
- 8.7.4.20 כל לוחות הפלדה והפחים יצופו בציפוי כפול של שרף אפוקסי ובתוספת צבע פולימרי אפוקסי-פוליאסטר. הצבע יהיה לפי הסטנדרט של היצרן ועמיד בבדיקות לפי תקן IEC 60068-2-11. כמו כן הצבע ייבדק ויעמוד בעומס של ערפילי מלח לפחות 400 שעות.
- 8.7.4.21 כל הדלתות יצוידו בידידות אינטגרליות עם/בלי מנעול. במידת הצורך ניתן יהיה להוסיף ערכה של מנעולי תליה.
- 8.7.4.22 כל הציוד המורכב בלוח יסומן באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת ציוד בחזית הפנל.
- 8.7.4.23 מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תוכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה.
- 8.7.4.24 ביקורת קבלה: ביקורת קבלה הכוללת את בדיקות השגרה תבוצע בנוכחות הלקוח ותהיה חלק מהצעת היצרן. הוצאות הבדיקה יחולו על בונה הלוח.

- 8.7.5 הוראות התקנה:**
- 8.7.5.1 בונה הלוח יספק את כל ההנחיות וההמלצות לגבי הובלה, שינוע העמודות, התקנה, הפעלה, תחזוקה וביקורת הקבלה.
- 8.7.5.2 בונה הלוח יהיה ערוך לתת שירות מידי ללקוח, הן מבחינת כוח אדם והן מבחינת חלקי חילוף.
- 8.7.6 נתונים חשמליים:**
- 8.7.6.1 מתח נקוב 380/415VAC (Ue)
- 8.7.6.2 מתח פיקוד : 24V DC 220 V AC
- 8.7.6.3 מתח הבידוד של פסי הצבירה הראשיים 1000V (Ui)
- 8.7.6.4 עמידות הבידוד למתח יתר : מתח אימפולס : KV12 על מרכיבי הפרדה הראשיים.
- 8.7.6.5 מתח אימפולס : KV12 על מרכיבי הפרדה הראשיים.
- 8.7.6.6 קטגוריית מתח יתר : IV
- 8.7.6.7 רמת זיהום : 5
- 8.7.6.8 תדר נקוב : 50 Hz
- 8.7.6.9 מערכת ההארקה מסוג TN-CS. יחידת הכניסה תצויד בהגנת זרם זליגה עם סף מתכוונן והשהיית זמן בכדי להבטיח דירוג עם הגנות זרם הזליגה במורד הזרם. הגנות הזליגה שעל היציאות יכללו גם פונקציית הגנה מיידית. הגנות הזליגה יהיו חסינות להשפעות הרמוניות, מתחי יתר ואפקטים קיבוליים.
- 8.7.6.10 חתך האפסים ומוליכי הפזות יהיה זהה. פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.
- 8.7.7 ציוד בלוחות החשמל:**
- 8.7.7.1 בונה הלוח יתאים את כושר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר המחושב המופיע בתכניות.
- 8.7.7.2 הציוד בלוחות החשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם תקלה.
- 8.7.7.3 הציוד המותקן בלוח, מפסקים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכו' יסופקו מתוצרת יצרן אחד.
- 8.7.7.4 בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:
- 8.7.7.5 מפסקי זרם אוטומטים מעל 800 אמפר
- 8.7.7.6 המפסקים הנ"ל יהיו מסוג - " מפסקי אוויר " AIR CIRCUIT BREAKER נשלפים.

- 8.7.7.7 המפסקים יבדקו ויעמדו בדרישות התקן IEC 60947 והיו בעלי כשר ניתוק מינימלי של
- 8.7.7.8 $I_{cu} = 42KA$
- 8.7.7.9 מפסקים מאושרים לשימוש יהיו מאחת מהתוצרת הבאות בתנאי שיעמדו בתנאי מינימום המפורטים להלן :
- 8.7.7.10 MASTERPACT = תוצרת שניידר אלקטריק
- 8.7.7.11 E-MAX = ABB
- 8.7.7.12 המפסקים יהיו בעלי הנתונים והתכונות הבאות :

נתונים חשמליים ומכניים 8.7.8

- 8.7.8.1 מתח נומינלי 440 (V)
- 8.7.8.2 תדר 50/60 (Hz)
- 8.7.8.3 מתח עבודה 690 (Ue)
- 8.7.8.4 מתח בידוד 1000 (Ui)
- 8.7.8.5 כושר ניתוק $I_{cu} 100\% = I_{cs}$
- 8.7.8.6 זרם נומינלי בטמפ" סביבה של 55 c
- 8.7.8.7 מס' פעולות מכניות עם תחזוקה עד 1600 - 25000 C/O
- 8.7.8.8 מס' פעולות מכניות עם תחזוקה עד 4000 - 20000 C/O
- 8.7.8.9 מס' פעולות מכניות ללא תחזוקה עד 1600 - 12500 C/O
- 8.7.8.10 מס' פעולות מכניות ללא תחזוקה עד 4000 - 10000 C/O
- 8.7.8.11 שליפת המפסק ע"י ידית הניתנת לאחסון בגוף עגלת השליפה כחלק אינטגרלי
- 8.7.8.12 3 מצבים בעת שליפת המפסק - מחובר , בדיקה , מנותק
- 8.7.8.13 מעבר בין מצבים ע"י לחצן בטיחות
- 8.7.8.14 כיסוי עליון לתאי כיבוי
- 8.7.8.15 תריסי הגנה למגעים פנימיים
- 8.7.8.16 מפסק זרם
- 8.7.8.17 פתיחה וסגירה על ידי לחצני הפעלה בחזית המפסק
- 8.7.8.18 מנגנון דריכה קפיץ (Stored Energy) יעשה ע"י ידית דריכה אינטגרלית במפסק
- 8.7.8.19 חיווי מצב מגעים ומצב דריכת קפיץ
- 8.7.8.20 תאי כיבוי במפסק עם פילטר להפחתת זיהום אוויר
- 8.7.8.21 המפסק יכול אפשרות לבדיקה ויזואלית לשחיקת מגעים
- 8.7.8.22 המפסק יכול שני משני (Iron + Air CTs) לצורך הגנות ומדידות מדויקות ללא תופעת רוויה בזרמי קצר
- 8.7.8.23 כיסוי לחצני הפעלה + הכנה מנעול תליה
- 8.7.8.24 אביזרי פיקוד

- 8.7.8.25 4 מגעי עזר מחליפים + מגע תקלה חשמלית
- 8.7.8.26 מנוע הפעלה עם סליל סגירה ופתיחה ומגע מוכן לחיבור
- 8.7.8.27 סליל הפעלה
- 8.7.8.28 סליל הפסקה
- 8.7.8.29 יחידת הגנות
- 8.7.8.30 יחידת ההגנות תהיה כדוגמת Micrologic 5.0A או LSI ותכלול את הפונקציות הבאות:

- 8.7.8.30.1 כיוון תרמי + השהיה, מגנטי + השהיה, ומגנטי מיידי
- 8.7.8.30.2 נורית LED לצורך חיווי " התראה " עבור עומס יתר 12.5%
- 8.7.8.30.3 נוריות LED לצורך חיווי " תקלה " עבור עומס יתר, זרם קצר, קצר לאדמה, כללי
- 8.7.8.30.4 נוריות LED לצורך חיווי " רמת העמסה " ב P3 ביחס ישר לערך שכוון
- 8.7.8.30.5 סוללת גיבוי לנוריות LED
- 8.7.8.30.6 תצוגה מד זרם MAX3, P + N, כל ערכי כוון המפסק (סוג התצוגה Digital LCD)
- 8.7.8.30.7 המדידות True RMS
- 8.7.8.30.8 אפשרות לחיבור פלג לצורך בדיקת יחידת הגנה
- 8.7.8.30.9 חיגור סלקטיבי אזורי (ZSI) על מנת לקיים TOTAL סלקטיבית בין המפסקים
- 8.7.8.30.10 מפסקי זרם אוטומטים עד/כולל 1250 אמפר
- 8.7.8.30.11 המפסקים הנ"ל יהיו מסוג - MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER
- 8.7.8.31 המפסקים יבדקו ויעמדו בדרישות התקן IEC 60947 ויהיו בעלי כשר ניתוק מינימלי של: עד 100 אמפר $I_{cu} = 25KA$, עד 250 אמפר $I_{cu} = 36KA$, עד 630 אמפר $I_{cu} = 45KA$ ועד 1250 אמפר $I_{cu} = 50KA$

8.7.9 המפסקים יהיו בעלי הנתונים והתכונות הבאות:

8.7.9.1 נתונים חשמליים ומכניים:

- 8.7.9.1.1 מתח נומינלי 440 (V)
- 8.7.9.1.2 תדר 50/60 (Hz)
- 8.7.9.1.3 מתח עבודה 690 (Ue)
- 8.7.9.1.4 מתח בידוד 1000 (Ui)

- 8.7.9.1.5 כושר ניתוק $I_{cs} = 100\% I_{cu}$ במפסקים עד 630 אמפר ובמפסקים 800 עד 1250 אמפר $I_{cs} = 75\% I_{cu}$
- 8.7.9.1.6 יחידת הגנה למפסקים עד 250 אמפר
- 8.7.9.1.7 היחידה תהיה מסוג תרמי מתכוון ומגנטי קבוע במפסקים עד 160 אמפר ומגנטי מתכוון במפסקים עד 250 אמפר.
- 8.7.9.1.8 יחידת הגנה למפסקים 400 עד 630 אמפר
- 8.7.9.1.9 יחידה אלקטרונית עם כיוול תרמי $1-0.4 \cdot I_n$ ומגנטי $2-10 \cdot I_n^*$, ובנוסף נורת LED המצינת עומס 90% ומהבהבת ב- 105% מהערך התרמי המכויל.
- 8.7.9.1.10 יחידת הגנה סלקטיבית-אופציה (בהתאם לכתב הכמויות), דגם אלקטרוני עם השהיה בתחום המגנטי לטובת סלקטיביות, נורת חיווי על עומס כנ"ל ובנוסף נוריות סימון המציינת את סיבת התקלה עומס יתר, קצר, זליגה.
- 8.7.9.1.11 יחידת הגנה למפסקים 800 עד 1250 אמפר
- 8.7.9.1.12 יחידה אלקטרונית עם כיוול תרמי $1-0.4 \cdot I_n$ והשהיה 24-0.5 שניות. כיוול מגנטי $10-1.5 \cdot I_n^*$, ובנוסף נורת LED המציינת עומס יתר כלומר הזרם הגיע לערך על העקומה התרמית.
- 8.7.9.1.13 יחידת הגנה סלקטיבית - אופציה (בהתאם לכתב הכמויות), יחידה אלקטרונית כנ"ל הכוללת בנוסף השהיה בתחום המגנטי בין 0.1 עד 0.4 שניות וכן אפשרות להוספת עקומה I_{2t} .

8.7.10 מתנעים תרמו מגנטיים

- 8.7.10.1 המתנעים הנ"ל יהיו כדוגמת GV2 תוצרת שניידר אלקטריק. הם יהיו בעלי יתרות זרם תרמיות ניתנות לכיוון והגנה דיפרנציאלית מותאמת למנועים שבמציאות. במתנעים יותקנו סלילי חוסר מתח דו פאזיים 400 וולט וכן סידור לנעילה במצב מופסק.
- 8.7.10.2 מפסקים/מנתקים בעומס
- 8.7.10.3 המפסקים יתאימו לדרישות תקן IEC60947-3 ויענו על דרישות ניתוק / הבדדה (SWITCH /DISCONNECTOR) זרם עבודה של המפסק יקבע עפ"י אופיין AC22A לכל הפחות.
- 8.7.10.4 מפסקים בעומס המופעלים ע"י סליל הפסקה יהיו מסוג מאמ"תים ללא הגנות.
- 8.7.10.5 מפסקים בעומס שאינם נדרשים להתקנת סליל הפסקה יהיו כדוגמת INTERPACT תוצרת שניידר אלקטריק.
- 8.7.10.6 יצרן הלוח יבדוק תאימות בין המאמ"ת המזין למנתק בעומס עפ"י זרם קצר המופיע בתוכניות ובהתאם לטבלאות היצרן.

מגענים ומתנעים 8.7.11

- 8.7.11.1 המגענים יהיו מתוצרת שניידר אלקטריק או ABB או שווה ערך/איכות.
- 8.7.11.2 רכיבי מעגל ההתנעה מפסק, מגען יבחרו עבור כל מנוע בנפרד לפי טבלאות היצרן לדרגת תיאום מסוג 2 לפחות (Type 2 coordination) בהתאם לתקן IEC-947-4 ולזרם קצר מחושב המצוין בתוכניות.
- 8.7.11.3 המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני.
- 8.7.11.4 לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC.
- 8.7.11.5 בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3.
- 8.7.11.6 ממסר יתרת זרם במידה ויידרש יכלול הגנה תרמית הניתנת לכיוון והגנה דיפרנציאלית.
- 8.7.11.7 מגענים לקבלים - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC60947
- 8.7.11.8 ולפי גודל הקבל הממותג. המגען יכלול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה
- 8.7.11.9 המגבילים את הזרם בעת סגירה ל - In60, כך שלא יידרש שימוש במשנקי קו.
- 8.7.11.10 המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב - V400.
- 8.7.11.11 מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה.

ממסרי זרם פחת לאדמה 8.7.12

- 8.7.12.1 הממסרים יהיו בעלי רגישות 30 מ"א דגם A בלבד.
- 8.7.12.2 במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה (רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI מתוצרת שניידר אלקטריק.
- 8.7.12.3 הממסרים יבדקו עפ"י 61008, IEC 60364 ויאושרו ע"י מכון התקנים הישראלי ת"י 832 או 1038.
- 8.7.12.4 יצרן הלוח יודא עפ"י קטלוג היצרן תאימות בין ממסר הפחת והמא"ז מעליו לזרם קצר מחושב המופיע בתוכניות. במידה ואין אפשרות לקבל תאימות מלאה לזרם קצר מחושב יותקן ממסר פחת משולב.
- 8.7.12.5 מא"זים (מפסקים אוטומטיים זעירים)
- 8.7.12.6 המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתוכניות אך לא פחות מ-KA10 עפ"י IEC - 60947 אופייניים B, C עפ"י התוכניות.

8.7.12.7 המא"זים יהיו ניתנים לגישור, הוספת מגעי עזר וסלילי הפסקה עפ"י הנדרש בכתב הכמויות.

8.7.13 מנורות סימון קוטר 22 מ"מ

8.7.13.1 מנורות הסימון יהיו בעלות לד אינטגרלי המיועדות ל 100 אלף שעות עבודה, עומדות בפני מתח יתר של 2 KV ואינם מושפעות מהפרעות אלקטרו מגנטיות הגורמות להבהוב כדוגמת XB5AV : תוצרת שניידר אלקטריק.

8.7.14 ממסרי זליגה וטורואיד חיצוני

8.7.14.1 המפרט מתאר ממסר בטיחותי המיועד להגנה על חיי אדם בפני התחשמלות ועל רכוש בפני שרפות כדוגמת ממסרי זליגה מסדרת Vigirex
8.7.14.2 הממסרים יתאימו לכל היישומים וסוגי התקנה כגון :

8.7.14.2.1 התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלווני

8.7.14.2.2 התקנה לפס DIN או ל-Panel

8.7.14.3 צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי , תקלה והתראה

8.7.14.4 תחום כיול זליגה רחב עד A30 ובנוסף כיול השהיה עד s4.5

8.7.14.5 יציאת תקשורת (אפשרות ל MODBUS)

8.7.14.6 מערכת בקרת זליגה לכל המעגלים הקיימים בלוח הכולל : ערך רגעי, התראות לכל מעגל.

8.7.14.7 מיועד להתקנה בסביבה עבודה עם הרמוניות ונחשולי מתח

8.7.14.8 אופיין עקומת הניתוק תתאים לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בעת הפעלה כגון מנועים קבלים

8.7.14.9 התאמה לתקנים ומשמעותם :

8.7.14.9.1 IEC60947-2 annex M הגדרת אביזר "מנתק" בלוחות מתח נמוך

8.7.14.9.2 IEC60755 - הגדרת ממסר כ Protection devices על חיי אדם ורכוש

8.7.14.9.3 "nuisance tripping" " הממסר מוגן בפני הפרעות ברשת הנובעים

מתופעות מעבר בזרם ובתדר (הרמוניות) וכמו כן ממתח יתר (נחשולי

מתח) הנובעים ממיתוגים ופגיעות ברק

8.7.14.9.4 IEC60664-1-1 ממסר והטורואיד בדרגת מתח category IV המאפשר

התקנתם בלוח ראשי

8.7.14.9.5 תקן IEC60664-1 : דרגת בטיחות למשתמש Class II frond face

- 8.7.14.9.6 IEC61000-4 : חסינות אלקטרומגנטי EMC withstand לממסר
וטורואיד
- 8.7.14.9.7 IEC60755 and Type A כנדרש בתקן הממסר והטורואיד יהיו מסוג IEC947-2
- 8.7.14.10 Inverse time tripping curve - עקומת ניתוק תותאם לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בהפעלה
- 8.7.14.11 RMS מדידת זרם זליגה ייעשה על פי חישוב
- 8.7.14.12 In 1 - 0.8 רמת הדיוק הממסר חייב להיות מ
- 8.7.14.13 - זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר , טורואיד ומפסק כשהממסר מכויל ל - mA30 הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן IEC60947-2 B1 table
- 8.7.14.14 B1 table IEC60947-2 הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן
- | I fault | In | In 2 | In 5 | In 10 |
|---------|------|------|------|-------|
| 0,3 | 0,15 | 0,04 | 0,04 | |
- 8.7.14.15
- 8.7.14.16
- 8.7.14.17 RHU & RHUs בצמוד למפסקים ראשיים יותקנו ממסרים עם צג דיגיטלי (כדוגמת RHU & RHUs)
- 8.7.14.18 הטרואידים יותקנו על כבלי הארקה המחוברים בין נקודות הכוכב של השנאי לאדמה. הממסר יעביר התראה בשתי דרגות ניתנות לכיול לערך של עד 5% מהזרם הנומינלי של השנאי. במידת הצורך אם הערך הנ"ל גבוה מיכולת המדידה של המכשיר יעשה שימוש במשנה זרם מתאם נוסף.
- 8.7.14.19 x72mm72 הממסר אהיה מסוג התקנה לפנל
- 8.7.14.20 : הממסר יהיה עם תצוגה דיגיטלית (digit 3) הכוללת :
- 8.7.14.20.1 ערכי כיול זליגה והשהיה
- 8.7.14.20.2 ערכי זליגה רגעי באמפרים או אחוזים או מקסימום
- 8.7.14.20.3 ערכי התראה ותקלה
- 8.7.14.20.4 תחומי כיול : להתראה + השהיה, לתקלה + השהיה
- 8.7.14.20.5 נוריות LED להתראה ותקלה
- 8.7.14.20.6 יציאת תקשורת (בדגם RHU בלבד)
- 8.7.14.20.7 לאחר תקלה יש לבצע תפעול מחדש reset מקומי או מרחוק
- 8.7.14.20.8 בדיקת תקינות חיווט הטורואיד לממסר
- 8.7.14.21 הגנות בפני נחשולי מתח וברקים : התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך
- 8.7.14.22 תאפשר הגנה בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים של

8.7.14.23 ח"ח וכ"ו. בחירת סוג ההגנה וכמויות תעשה על פי המפורט בכתב הכמויות ובתוכניות.

8.7.14.24 על יצרן הלוח לאשר את הדגמים שבדעתו להתקין במידה והם לא הדגמים המפורטים בכתב הכמויות ובתוכניות, יצרן הלוח יקיים בהקפדה את הוראות התקנה של היצרן הציוד שבדעתו לספק.

8.7.14.25 נתונים טכניים כלליים :

8.7.14.25.1 עמידה בתקנים- עומד בדרישות התקן הבין-לאומי

לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן תקן הישראלי - ת"י 2283

8.7.14.25.2 עומד בשלושה טיפוסים של בדיקות - class :

8.7.14.25.2.1 בדיקה מטיפוס 1 - class 1 נבדק בגל- $10/350 \mu s$

8.7.14.25.2.2 בדיקה מטיפוס 2 - class 2 נבדק בגל- $8/20 \mu s$

8.7.14.25.2.3 בדיקה מטיפוס 3 - class 3 נבדק בגל- $8/20 \mu s$

8.7.14.26 הערה : לא יאושרו בדיקות או גלים אחרים שאינם ע"פ התקנים המופעים לעיל

8.7.14.27 שיטת הארקה- ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארקת בשיטת TN-CS או TN-C -

8.7.14.28 מס הקטבים הנדרשים :

8.7.14.28.1 Class 1 - רשת חד פאזית- x1P2 , רשת תלת פאזית- x1P4 (כל קוטב בנפרד)

8.7.14.28.2 Class 2 - רשת חד פאזית- P+N1 , רשת תלת פאזית - P+N3 (התקן הכולל את הקטבים במבנה אחד)

8.7.14.29 נתונים טכניים להגנות מטיפוס - CLASS :

8.7.14.29.1 CLASS 1 - TEST

8.7.14.29.2 Operation frequency -50/60 Hz

8.7.14.29.3 Operation temperature - $-20^{\circ}C \dots +70^{\circ}C$

8.7.14.29.4 Protection level ->4kV

8.7.14.29.5 Response time - $<100 \mu s$

8.7.14.29.6 Chock current in wave $10/350 \mu s$ - 60kA Iimp

8.7.14.29.7 ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף

8.7.14.29.8 ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

8.7.14.29.9 CLASS 2 - TEST

8.7.14.29.10 Frequency -50-60 Hz

8.7.14.29.11 Operation temperature: - $-20^{\circ}C \dots +60^{\circ}C$

8.7.14.29.12 Response time - $< 25 \mu s$

Chock current in wave 8/20 μ s 8.7.14.29.13

8.7.14.30 להלן רמות זרם הלם (Imax- cock current) :

Imax 65KA: 8.7.14.30.1

8.7.14.30.2 כדוגמת STH תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

: Imax 40KA 8.7.14.30.3

8.7.14.30.4 כדוגמת STH תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

Imax 10KA 8.7.14.30.5

8.7.14.30.6 כדוגמת STD (לצורך הגנה משנית בלבד) תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר.

8.8 מנועים:

- 8.8.1 מפרט זה מגדיר מנועים אסינכרוניים להנעת משאבות או כל יחידת ציוד תהליכי אחר.
- 8.8.2 באחריות המציע לבצע התאמה של המנועים לדרישות ההינע התהליכי.
- 8.8.3 המנועים יותאמו לאזור בו הם פועלים - מנועים להתקנה חיצונית, אזורים קורוזיביים, אזור EX בסביבת גזים וכד'.
- 8.8.4 המנועים יותאמו לתקנים המקומיים ולתקן IEC60034 עבור יצרנים אירופאיים או MG1 NEMA עבור יצרנים אמריקאים.
- 8.8.5 כל המנועים יורכבו על כל חלקיהם במפעל היצרן ויסופקו עם תעודת בדיקה לפי הסטנדרטיים.
- 8.8.6 מתח עבודה סטנדרטי של המנועים יהיה VAC400/230.
- 8.8.7 דרגת הבידוד של הליפופים תהיה דרגה F כאשר עלית הטמפ' המותרת מעל לטמפ' סביבה (45?) תהיה לפי דרגת B.
- 8.8.8 המנוע יהיה בעל יעילות גבוהה (premium efficiency) IE3 כמוגדר בתקן IEC-SI 60034 חלק 30, טבלה 7.
- 8.8.9 המנוע יכלול גוף חימום בהספק 50 וואט אשר יופעל בכל זמן בו המנוע דומם.
- 8.8.10 קופסת החיבורים של המנוע תהייה אטומה IP65 ותהייה בגודל המתאים לחיבורי הכבלים עם כניסות אנטיגרוניס.
- 8.8.11 הגנת חום במנועים -
- 8.8.12 במנועים עד 199 כ"ס תבוצע ההגנה ע"י טרמיסטורים שיותקנו בסליל המנוע. סה"כ יותקנו 3 טרמיסטורים, אחד בכל פאזה.
- 8.8.13 במנועים עד 299 כ"ס תבוצע ההגנה ע"י טרמיסטורים שיותקנו בסליל המנוע. סה"כ יותקנו 6 טרמיסטורים, 2 בכל פאזה שיחברו בטור.
- 8.8.14 במנועים מעל 400 כ"ס תבוצע ההגנה ע"י 6 רגשי RTD (PT100) שיותקנו בסלילי המנוע.

- 8.8.15 במנועים המופעלים ע"י ווסת מהירות יש לוודא :
 8.8.15.1 קירור נאות בעבודה במהירויות נמוכות.
 8.8.15.2 בידוד מיסבים.
 8.8.15.3 אישור היצרן לעבודה מול ווסת מהירות.
 8.8.16 המנועים יתוכננו לעומס נומינלי הגדול ב-15% מהעומס הצפוי בעבודה רגילה (Service Factor=1.15).

8.9 דיזל גנרטור :

- 8.9.1 כללי- העבודה מתייחסת לאספקה, התקנה והפעלה של מחולל חשמל בעזרת מנוע דיזל אוטומטי בהספק KVA25, מותקנת סמוך לפילר חשמל.
 8.9.2 היקף העבודה- העבודה תכלול את החלקים הבאים :
 8.9.1.1 אספקת יחידת דיזל גנרטור אוטומטי בהספק של 30 KVA PRIME 25 מצב כוננת (STANDBY) בהתאם למפרט הטכני ולנתוני היחידה שיפורטו להלן הכנסתו לבניין הרכבתו על יסוד בטון, כולל התקנת כל האביזרים המכנים והחשמליים הדרושים להפעלתו התקינה.
 8.9.1.2 אספקה והתקנה כחלק אינטגרלי מהיחידה של חופה אקוסטית להתקנה חיצונית WEATHER PROOF ENCLOSURE. החופה מותאמת לגודל היחידה כולל התקנה והרכבת היחידה בתוך החופה.
 8.9.1.3 אספקה, הרכבה וחיבור של לוח גנרטור אל מערכת הכוח (הכולל לוח חלוקה), הפיקוד והבקרה החשמלית והמכנית.
 8.9.1.4 אספקה והתקנה של מערכת אספקת דלק כולל מיכל או כחלק נפרד, כולל מיכל חיצוני בנפח 1500 ליטר ועוקה בנויה בטון עבורו בנפח 110% מהמיכל. המנוע יחובר ישירות אל מיכל הדלק החיצוני 1500 ליטר עם ברזי עקיפה המאפשרים מילוי המיכל היומי (במידה וקיים כחלק אינטגרלי מהיחידה). על הקבלן להאריק את כל צינורות הדלק במוליך מבודד CU35 ממ"ר כנדרש בסכמות ההארקות.
 8.9.1.5 אספקה, התקנה חיבור של כבלי הכוח וכבלי הפיקוד והבקרה בין היחידה ולוח החשמל שלה.
 8.9.1.6 אספקה, התקנה וחיבור צנרת הפליטה ודוד ההשתקה מהמנוע אל מחוץ למבנה. חלקים חמים במנוע ובמפלט יצוידו ברשת הגנה מתכתית למניעת מגע מקרי
 8.9.1.7 אספקה והתקנת מערכת מצברים יבשים ללא טיפול לפי מפרט היצרן.
 8.9.1.8 המצברים יותקנו על מדף מעץ צבוע בצבע אפוקסי מכל צדדיו, כולל כיסוי מעץ מתאים. כמו כן יש לחבר את המצברים עם מכשירי המדידה הדרושים. המצברים יאפשרו לפחות 10 התנעות רצופות אחת אחרי השנייה ללא טעינה.
 8.9.1.9 תעלת אוויר חם מהרדיאטור כולל חלק גמיש להוצאת האוויר החם מחוץ בדיקת ומסירת המתקן בצורה תקינה עם רישיון של משרד האנרגיה, מכון התקנים, חברת החשמל, תכניות מעודכנות ויתר המסמכים הדרושים.

8.9.1.10 לצורך זה. למסירת הדיזל – גנרטור יבוצעו 2 בדיקות בהשתתפות נציגי המזמין והמתכנן: בדיקה ראשונה במפעל הספק כולל בדיקה בעומס שאחרי ההערות והתיקונים ולאחר אישור בכתב יורשה הקבלן להוביל את היחידה לאתר. הבדיקה השנייה תבוצע באתר עם הפעלת התחנה במלואה כולל ניסויים בעומס ובדיקת הגנות.

8.9.3 מפרט טכני ונתוני היחידה:

הדיזל גנרטור מיועד לספק חשמל להפעלת 2 יחידות שאיבה מסוג טבולות בהתקנה רטובה בהספק 7.5 כ"ס כ"א עם ווסתי מהירות, במקרה של הפסקות באספקת החשמל מהרשת הציבורית. באחריות ספק היחידה המצאת אישור מיצרן הדיזל גנרטור המאשר שהיחידה תוכל לעמוד בהתנעה בדירוג ובעבודה רצופה של 2 מנועים בהספק 7.5 כ"ס של משאבות טבולות מהסוג המאושר ע"י המתכנן ע"י ווסתי מהירות/ מתנעים ישירים לקו ובמפל מתח מירבי של 10%.

8.9.4 נתוני היחידה יהיו כדלקמן:

8.9.4.1 הפעלה אוטומטית במקרה של הפסקת חשמל ו/או נפילת מתח הרשת, והפסקה אוטומטית עם התחדשות המתח.

8.9.4.2 מתח תלת-פאזי 400/230 וולט, 50 הרץ.

8.9.4.3 הספק הגנרטור (PRIME) 25KVA לכל הפחות בעבודה רצופה ו 30KVA במצב כוננות (STANDBY).

8.9.4.4 הגנרטור יהיה גנרטור סינכרוני בעל מבנה "ללא מברשות" מצויד בווסת מתח אוטומטי אלקטרוני מהיר תגובה מטיפוס סליל עזר נפרד לוויסות המתח (P.M.G) ווסת מהירות אלקטרוני דוגמת BERBER COLMAN או לחילופין משאבת הזרקה אלקטרונית. מהירות הגנרטור והדיזל 1500 סל"ד הדיזל יהיה בעל קירור מים טרופי מצויד ברדיאטור מטיב מעולה מתאים לטווח טמפרטורה שבין 10- עד 50+ מעלות כולל ווסת טרמוסטטי לבקרת עליית טמפרטורת המים.

8.9.5 הדיזל גנרטור מהווה יחידה אחת מושלמת מקורית של היצרן בעלת מבנה הקושר בקשיחות את גוף הגנרטור והמיועדת לחיזוק לבסיס ב – 4 נקודות. היחידה עצמה תסופק בשלמות עם בולמי זעזועים אורגינליים להצבה ישירה לרצפה. כל החלקים הנעים והמסתובבים ימוגנו למניעת פגיעה. כל הרכיבים הנמצאים תחת מתח חשמלי יכוסו למניעת התחשמלות.

8.9.6 הגנרטור יסופק עם מפסק זרם ראשי אוטומטי בעל הגנה טרמית ומגנטית בגודל מתאים לאבטחת הגנרטור. לוח הבקרה יהיה GENCON II של וקסלר או DEAP SEE של שמרלינג מבוסס מיקרו-מחשב מיועד להפעלה אוטומטית או ידנית של הדיזל גנרטור ויבצע את הפעולות הבאות:

- 8.9.6.1 התנעה אוטומטית של הדיזל גנרטור עם נפילת מתח ההזנה של חברת החשמל, המתנה להתייצבות של הפרמטרים החשמליים והמכניים של הדיזל גנרטור והעברת העומס אל הגנרטור.
- 8.9.6.2 תוך כדי פעולת הדיזל גנרטור מדידת ותצוגת כל הפרמטרים החשמליים של הגנרטור בתצוגה LCD ספרתית:
- 8.9.6.2.1 מתח זרם של אחת משלושת הפאזות, קו"א, קו"אט, קו"אר, מקדם הספק, תדירות, וכמות עיוותים הרמוניים.
- 8.9.6.2.2 מתח, תדר, ועיוותים הרמוניים של פאזה נוספת של ח"ח.
- 8.9.6.2.3 הגנה על המערכת בפני תקלות חשמליות או מכניות ברמה של הדממת מערכת או התראה:
- 8.9.6.2.4 מהירות יתר של המנוע
- 8.9.6.2.5 חוסר עומס בגנרטור וממסר השהיה שעה \ שעתיים.
- 8.9.6.2.6 חום יתר של המנוע
- 8.9.6.2.7 מפלס מים נמוך במצנן.
- 8.9.6.2.8 ירידת לחץ שמן במנוע
- 8.9.6.2.9 ירידת לחץ דלק במערכת הזרקה.
- 8.9.6.2.10 מתח יתר או מתח נמוך של המצבר
- 8.9.6.2.11 תדירות גבוהה או נמוכה של הגנרטור
- 8.9.6.2.12 זרם יתר בגנרטור
- 8.9.6.2.13 הספק חוזר לגנרטור
- 8.9.6.2.14 חוסר עירור לגנרטור
- 8.9.6.2.15 אחוז עיוותים הרמוניים גבוה מדי
- 8.9.6.2.16 תקלות במתח חח"י
- 8.9.6.2.17 תצוגה של מצבי העבודה ורישום התקלות בזיכרון המערכת עם ציון יום ושעה לכל תקלה.
- 8.9.6.2.18 לאחר הורדת העומס מהגנרטור הוא יופעל למשך זמן הדרוש לצורך קירור ואח"כ ידומם ויחזור להמתין לדרישה הבאה.
- 8.9.6.2.19 הבקר יצויד ביציאת תקשורת RS232 או לחילופין TCP/IP/MODBUS לחיבור למתג המנוהל של התחנה לצורך העברת נתונים ושליטה מלאה על המערכת מרחוק, באמצעות זוג חוטים בלבד.
- 8.9.7 הגנרטור יצויד בווסת מתח אלקטרוני סטטי מטיפוס PMG הכולל סליל עזר לוויסות המתח הכולל מסנן להפרעות RF והגנות בנפילות ועליות תדר. הווסת ישמור על יציבות מתח בגבולות +/- 2% וגם בעומס הכולל תכולת הרמוניות זרם גבוהות כדוגמת מערכת UPS או ווסתי מהירות ויאפשר כיוון ושינוי מתח בגבולות +/- 5%

- 8.9.8 התגובה הדינמית של הווסת תהיה 10% בשינוי של 50% בעומס. כן יאפשר הווסת וויסות מתח הגנרטור מרחוק לצורך סנכרון עם חברת חשמל ע"י כניסת מתח חיזונית שתחובר ללוח הבקרה GENCON II .
- 8.9.9 המחולל יהיה מסוג אטום, דרגת בידוד F, חיבור WYE עם נקודות כוכב נגישה, מקורר אוויר. דרגת עליית טמפר' B לעבודה רצופה ו F לעבודה בחירום.
- 8.9.10 הגנרטור יצויד במשאבת הזרקה אלקטרונית הכוללת בקר מהירות, רגש סיבובים, ווסת דלק אלקטרוני לא יאושר מנוע עם ווסת אלקטרוני רגיל.
- 8.9.11 המערכת תדאג לווסת את מהירות המנוע בגבולות +/-1% בכל המצבים בהתאם לנתונים הבאים:
- 8.9.12 שינוי של 50% בעומס יגרום לשינוי 3% עד 4% בתדר היציאה.
- 8.9.13 שינוי של 100% בעומס יגרום לשינוי של עד 7% בתדר היציאה.
- 8.9.14 מנוע הדיזל יהיה מקורר מים, 4 פעימות מתוצרת קטרפילר, קמינס, VOLVO או פרקינס בלבד להתנעה ע"י מצברים. לא יאושר מנוע עם הגדשת טורבו כפולה.
- 8.9.15 היחידה תסופק עם מערכת מצברים וכבלי גישור.
- 8.9.16 הדיזל יצויד במד חום, מד לחץ שמן והתקני הבטחה להפסקת הדיזל במקרה של עליית טמפר', לחץ שמן, ומהירות יתר. מנוע הדיזל יהיה מתוצרת אירופית או אמריקאית ועומד בדרישות התקן האירופי יורו 4 למניעת זיהום אוויר. לא יאושר מנוע דיזל שאין לו אישור התקנה במדינות האיחוד האירופאי או בארה"ב.
- 8.9.17 המנוע יצויד במערכת חימום מוקדם הכוללת גוף חימום, ווסת חימום, ברזים וצינורות גמישים. גוף החימום יורכב על היחידה ויחובר למנוע, לצינורות הגמישים ולברזים בכניסה וביציאה. כ"כ יצויד המקרן בגוף חימום למניעת הקפאת המים במקרן ובצנרת המגיעה אליו. עבודת המתקין כוללת חיבור גופי החימום לרשת החשמל.
- 8.9.18 הקבלן יראה את המפרט כהשלמת לתוכניות ועל כן לא מן ההכרח הוא כי כל העבודה הדרושה תהיה מתוארת גם במפרט זה.
- 8.9.19 הקבלן מאשר כי בדק באופן יסודי ונהירים לו היטב כל דרכי העמסה, ההובלה והפריקה של כל הציוד המכני והחשמלי והוא מקבל את האחריות הובלתו התקינה, מהנמל בארץ, של כל הציוד אשר יובא מחו"ל וכן להובלה תקינה של כל הציוד אשר יקנה או ירכוש בארץ או יסופק ממחסנים הנמצאים בארץ
- 8.9.20 עבודות צבע
- 8.9.20.1 הקבלן יצבע את מערכות הצינורות המיועדות למים, דלק, פיקוד חשמלי וכו'. בגוונים שונים לפי הוראות המפקח, הצביעה (אחרי ההרכבה) תעשה ע"י 2 שכבות צבע יסודי אנטי קורוזיבי ושני שכבות צבע סופי. הקבלן יתקן את כל הנזקים שיתגלו לו בציוד כתוצאה מהובלה, הרכבה, פגיעה מקרית וכו' לשביעות רצונו המוחלטת של המפקח

מערכת הדלק 8.9.21

8.9.21.1 כל הצינורות למערכת הדלק יהיו שחורים, ללא תפר (סקדיוול 40) החיבורים למיכלים ולמגופים יעשו על ידי אוגנים או על ידי הברגה בהתאם לדרוש. הצינורות ינוקו היטב באוויר דחוס, הן עם סיום העבודה והן עם העברת דלק ראשונה בהם. בכניסת דלק למנוע יש להתקין מסנן קדם מפריד דלק מים עם אפשרות לריקון מים בתחתית.

מערכת הפליטה 8.9.22

8.9.22.1 מערכת הפליטה תכלול מחבר גמיש פלבי"ם מצויד באוגנים בשני קצותיו
8.9.22.2 דודי השתקה יהיו מטיפוס עירוני מחוברים בטור להוצאת המפלט אל מחוץ לבניין. דודי ההשתקה יחושבו כך שעוצמת הרעש המרבית מצינור הפליטה לא תעלה על DB60 במרחק 3 מטר. קוטר צינור המפלט יחושב כך שלמרות דודי ההשתקה לא תהיה נפילה בהספק היחידה.
8.9.22.3 יש למגן את צינור המפלט לכל אורכו בהגנה מפני נגיעת אדם וכוויות.

מיכל דלק 1500 ליטר חיצוני 8.9.23

8.9.23.1 הקבלן יספק ויתקן במקום המיועד לכך מיכל דלק עגול בנפח 1.5 מ"ק, עשוי מפח פלדה לפי פרט סטנדרטי.
8.9.23.2 מיכל הדלק יכלול פתח כניסה סגור עם ברגים ואטם, מד גובה דלק, פתחים למילוי, לאוורור וליניקה וכן גם סידור מתאים להארקה. המיכל יותקן מעל הקרקע בתוך מאצרה תקינית. פתח הכניסה יהיה בעל מכסה עם סידורי נעילה במנעול. מחירי אספקה והתקנה של מיכל הדלק יכלול קטעי צינורות, קשתות מתאימות, מחברים וחיבורים לצנרת היניקה, המילוי והאוורור, הצביעה כמפורט, חפירה הדרושה והיציקה. מנעול עם 3 מפתחות מתאימים, הכל מסופק ומותקן בשלמות בהתאם לפרט סטנדרטי. צביעת המיכל תבוצע באתר לפי הוראות המפורטות להלן:
8.9.23.3 ניקוי הצינורות, המבנים והמיכלים:
8.9.23.4 לפני תחילת עבודות הצביעה, יש לנקות היטב את הצינורות, המיכל והמבנה מכל לכלוך, שמנים וחלודה. הניקוי יבוצע בעזרת ממיסים אורגניים כגון: נפט ובנוין. הסרת חלודה תעשה באחת מהשיטות הבאות, כמצוין במפרט הייעודי.
8.9.23.5 ניקוי חול לדרגה שבדית AS2.5.
8.9.23.6 ניקוי בעזרת מברשות פלדה, מגרדות ומשחזות לדרגה שבדית ST2. אין לצבוע צינורות, מיכל או מבנה פלדה לפני שהוסרו ממנו כל סייגי הריתוך הדבוקים למתכת. מקסימום 3 שעות אחרי ניקוי החול יש לצבוע את צבע היסוד.

צביעה בצבע יסוד: 8.9.24

- 8.9.24.1 הצביעה תעשה לפי הפרוט הבא: שכבה של צבע יסוד כרומט אבץ-AB עובי השכבה 70 מיקרון. זמן יבוש 24 שעות. הצבע יצבע בהברשה בגלילים או בהתזה בציוד איירלס.
- 8.9.24.2 צביעה בצבע עליון (סינטטי):
- 8.9.24.3 הקבלן יקבל את אישור המהנדס לבחירת יצרן הצבעים וטיב הצבע. הצביעה בצבע עליון - בשתי שכבות.
- 8.9.24.4 שכבה ראשונה - סופרלק וסופרמט גוון לבן בעובי 30 מיקרון.
- 8.9.24.5 שכבה שני - סופרלק מבריק או "איתן" מבריק בעובי 30 מיקרון.
- 8.9.24.6 את הצבע יש לצבוע מקסימום שבוע ימים אחרי צביעת צבע היסוד זמן יבוש בין השכבה הראשונה לשנייה יהיה מינימום 24 שעות מקסימום 48 שעות. הצבע העליון ניתן לצביעה בהברשה בגלילים, בריסוס רגיל או באיירלס. גוון הצבע העליון יהיה לפי הרישום במפרט הייעודי.
- 8.9.25 יישום הצבעים: יש לבצע את העבודה לפי הוראות יצרן הצבעים. עבודות הצביעה תעשה בתנאי יובש. אין לצבוע כשטמפי הסביבה היא למטה מ-5 מעלות C והלחות היחסית גבוהה מ-85%. שיטות היישום והדילול וכן ההוראות על זמן היבוש ותנאי מזג האוויר ניתנות ע"י יצרן הצבעים ומחייבות את הקבלן.
- 8.9.26 מדידה ומחירים: מחיר היחידה המסופקת כולל גם הובלה, התקנה, חיבור, הפעלה ניסיונית, הרצה, הדרכת המשתמש. אספקת חוברות הדרכה הכוללות רשימת פעולות במקרה של תקלה ופרטי חברת השירות של היחידה.
- 8.9.27 בדיקות, ניסיון והפעלה: עם השלמת התקנת היחידה יבצע המתקין בדיקת המערכת בהשתתפות המהנדס המתכנן המפקח ונציגי המזמין ונציגי מל"ח. הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי החזקה ללא תוספת תשלום.
- 8.9.28 העבודה תימדד עם השלמתה ללא כל תוספת עבור פחת, שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודות המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון שלות, ברגים, מהדקים, כניסות כבל וכ"ו ולא ישולם עבורו בנפרד. העבודה כוללת גם ביצוע חורים, שרוולים, חציבות בקירות ותקרות בטון למעבר תעלות כבלים, צינור מפלט, צנרת מים, צנרת דלק וכיסוי וביטון שרוולים או חציבות אלו לאחר סיום העבודה.
- 8.9.29 שירותי אחזקה - עם הגשת מכרז זה ימסור המתקין כתב התחייבות על נכונותו ואפשרותו לתת שירותי אחזקה ליחידה שהתקין. העבודה ו/או העבודות שתבוצענה ע"י צוות עובדים מיומן ובקי בעבודות ההרכבה והאחזקה של היחידה המפורטת במכרז זה.
- 8.9.30 משתיקי קול / חופה אקוסטית- יחידת הדיזל גנרטור תסופק כשהיא מותקנת בתוך חופה מתאימה להתקנה חיצונית מטיפוס WEATHER PROOF ENCLOSURE מיועדת לעבודה במזג אוויר הקיים בארץ ובעמק בית שאן עם דלתות סגורות, החופה תסופק עם

- דלתות בשני צידיה כדי לאפשר גישה נוחה. החופה תצויד בחלון שקוף מול לוח החשמל. הדלתות יצוידו במנגנון נעילה פנימי מיוחד. החופה תיוצר מפח מגולוון וצבועה בצבע מתאים לעמידה בתנאי מזג אוויר קשים.
- 8.9.31 **אחריות**- הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה, לרכיבים ולפעולה התקינה של היחידה לשביעות רצון המזמין למשך 24 חודש מתאריך קבלתה הסופית של היחידה באתר. המתקין יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו. בתקופת האחריות יחולו על הקבלן כל העלויות הכרוכות בשרותי האחריות שייתן:
- 8.9.31.1 כלל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.
- 8.9.31.2 השימוש בכלי עבודה.
- 8.9.31.3 הוצאות נסיעה לאתר וממנו.
- 8.9.31.4 הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של הקבלן ועובדיו.
- 8.9.31.5 הוצאות הקשורות לניהול הרישום של עבודות האחזקה.
- 8.9.31.6 רווח.
- 8.9.32 הצעת הקבלן תכלול את פרוט הציוד המוצע, קטלוג עם סימון האביזרים והדגמים המוצעים ורשימת אתרים ולקוחות אצלם הותקן ציוד והסוג המוצע.

8.10 גופי תאורה:

- 8.9.1 הערה: בכל מקום שמוזכרת המילה "ספק" הכוונה היא לספק אחד או יותר אשר יבחרו על ידי הקבלן לצורך אספקת גופי תאורה, כפי שמצוין בכתב הכמויות. כל ספק או יצרן שלא מוזכר או מצוין בכתב הכמויות חייב לעבור אישור מוקדם של המתכנן והמפקח לפני העסקתו על ידי הקבלן.
- 8.9.2 מחיר גופי התאורה המוצע ע"י הספק כולל ציוד הדלקה, מצתים, נורות, משנקים, קבל כופל הספק וכל חומרי העזר הדרושים להתקנה מושלמת של הגופים ע"י הקבלן כגון סופיות, מיתלים, תומכים, כבל מסתלסל + בלדחין (לגופים תלויים) וכל האביזרים האורגינליים הנדרשים להתקנה מושלמת של הגוף לפי הוראות היצרן.
- 8.9.3 כל ציוד ההדלקה יחובר אל גופי התאורה באמצעות שקע/תקע. כמו כן כל הציוד יותקן בקופסא אורגינלית של היצרן כך שהחלפת קופסת או מגש ציוד תבוצע במהירות ללא צורך בשימוש בכלים.
- 8.9.4 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן ידריך את קבלן החשמל שבחר בו באופן מפורט לרבות קיום סדנת הדרכה במפעל/משרדים של הספק לגבי אופן התקנת גופי התאורה כולל שימוש באמצעי הדרכה מצורפים לגופים או מסופקים ע"י הספק אורגינליים של היצרן וזאת על מנת לאפשר התקנה מושלמת של הגופים ללא גרימת נזק לגופי התאורה או לתקרות או ציוד אחר בבנין, וכן על מנת לאפשר תנאי עבודה אופטימליים לגוף התאורה בהתאם להוראות היצרן תוך תפוקה פוטומטרית אופטימלית של הגוף לפי תכנון היצרן.

- 8.9.5 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן יצרף להצעתו קטלוגים ו/או CD לפי דרישת המתכנן כולל עקומות פוטומטריות ממוחשבות לכל גוף מוצע על ידו. לא תתקבל כל הצעה ללא צירוף מסמכים אלו.
- 8.9.6 ספק גופי התאורה יבצע חישובי תאורה ממוחשבים ומפורטים כולל הדמיה תלת-מיימדית לכל גוף תאורה בפרויקט לפי דרישת המתכנן והמזמין לרבות חישוב רמות תאורה אנכיות, אופקיות ורמת סינוור. חישובים אלו יבוצעו הן בשלב המשא ומתן עם המזמין ללא כל התחייבות של המזמין לרכישת גופי התאורה והן בשלב אישור הגופים במידה והספק והקבלן יבחרו על ידי המזמין. ביצוע חישובים אלו יהיה על חשבון הספק והקבלן ללא כל תשלום או חיוב מצד המזמין גם אם הספק והקבלן לא יבחרו ע"י המזמין לאספקת כל גוף תאורה שהוא. המתכנן יעביר לפי דרישה, לספק גופי התאורה תוכניות ממוחשבות בתוכנת AUTOCAD למתקן התאורה בכל חלק של המפעל לצורך ביצוע חישובים אלו.
- 8.9.7 הקבלן והספק מטעמו יציעו גופי תאורה שהינם יעילים מבחינה פוטומטרית, חיסכון באנרגיה ואמינים לאורך זמן, בעלי רמת סינוור מינימלית. הקבלן יצרף עם הצעתו מקדם יעילות/נצילות לכל גוף, וכן רמת הגבלת סינוור לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 8.9.8 יש להתייחס למושג "שווה ערך" לגבי גופי התאורה כך שהגוף החליפי יהיה זהה לגוף המצוין בכתב הכמויות הן מבחינת טיב, איכות, פוטו מטרייה, נתונים חשמליים ונתונים מכניים.
- 8.9.9 נורות וציוד לגופי תאורה:
- 8.9.9.1 גופי התאורה יתבססו בעיקרם על תאורת LED .
- 8.9.9.2 כל נורות הפלורסנט יהיו בעלי מקדם מסירת צבע גבוה שלא יפחת מ $RA > 82$
- 8.9.9.3 צבע הנורות (טמפ' הצבע ב K) יבחר לקראת אספקת הגופים ע"י יועץ התאורה, מתכנן האדריכל והמזמין לאחר ביצוע ניסויי תאורה. צבע הנורות יותאם לפי המטרה והאזור/פונקציה בפרויקט.
- 8.9.9.4 רמת הסינוור של גופי התאורה חוץ ופנים תעמוד בדרישות תקן 8995 . גופי תאורת חוץ יהיו מסוג CUTTOF עם זווית פיזור של 8.2 מעלות מקסימלית.
- 8.9.10 מפרט טכני מיוחד לגופי תאורה מסוג LED
- 8.9.11 כל גופי התאורה יהיו מתוצרת מאושרת על ידי מכון תקנים בארץ מוצאם ואישור של מכון התקנים הישראלי.
- 8.9.12 כל אביזרי התאורה יהיו מייצור סידרתי ולא חד פעמי, כולל דף קטלוגי מפורט המתאר את הנדרש במפרט.
- 8.9.13 אחריות לכל גופי התאורה תינתן על ידי הספק כנציג היצרן ותכלול את כלל האביזר לחמש שנים, כמו כן יש לבקש אחריות ישירה מהחברה היצרנית.
- 8.9.14 נצילות של כל גופי התאורה מבחינת תפוקת האור מהאביזר תהיה 100% הווה אומר L79 , כאשר בדיקת תפוקת האור (lm) מתבצעת עם גוף התאורה בשלמותו.

- 8.9.15 אורך חיים מינימלי של כל גופי התאורה יהיו בתקן L70 עם 50,000 שעות עבודה המבטיח אריכות לחיי הליד כפונקציה של רמת פיזור החום, כלומר כמות האור לא תפחת מ 70% לאחר משך החיים שהגדיר היצרן.
- 8.9.16 בטיחות קרינה בהתאם לתקנים : 62471, 62778 IEC EN , photo biological safety
וכן ברמה של קבוצת סיכון עד 3 RG.
- 8.9.17 רמת מסירות הצבע CRI תהיה במינימום של 80%.
- 8.9.18 MACADAM : תחום סטיית הגוון המותרת היא מקסימום 2 לפי אליפסות macadam עבור תאורת פנים.
- 8.9.19 אמינות : תקלות נוריות הליד יהיו ברמה של F10, כלומר כמות נוריות הליד שמתקלקלות במשך אורך החיים שהוגדר לא תעלה על 10% מהנוריות הקיימות בגוף.
- 8.9.20 ZHAGA : כל גופי הליד בפרויקט יהיו רק מייצרנים החברים בארגון ZHAGA, הווה אומר גוף תאורה שמאפשר להחליף את רכיב הליד בלבד באם יש צורך ומונע את הצורך להחליף את גוף התאורה בשלמותו.
- 8.9.21 כל הדרייברים יהיו מקוריים ע"פ המלצות יצרן גוף התאורה בעלי תקן ואורך חיים מוצהר של חמש שנים.
- 8.9.22 כל גופי התאורה המוצעים יהיו בעלי קבצי IES או LDT ממעבדה פוטומטרית מוסמכת.
- 8.9.23 ניסוי תאורה :

- 8.9.23.1 ספק גופי התאורה מטעם הקבלן אחד או יותר יבצעו ניסוי תאורה לגופים המתוכננים בבניין לפי הדגמים המוצעים על ידו וכן לפי הדגמים המצויינים בכתב הכמויות וזאת לפי דרישת המתכנן והמזמין.
- 8.9.23.2 לצורך כך יוקצה ע"י המזמין לכל ספק שטח בפרויקט לצורך התקנת הגופים המוצעים על ידו. מספר הגופים מכל דגם שהספק מחייב להתקין יהיו לפי החלטת המתכנן אך לא יפחתו מ 4 גופים לכל דגם.
- 8.9.23.3 מודגש בזאת כי בכל אישור גופי התאורה מכל סוג ובכל ניסוי תאורה על הקבלן להמציא ולהציג את הגופים המקוריים המצויינים בכתב הכמויות לפי הדגמים המפורטים וזאת בנוסף לדגמים שווה ערך במידה וברצונו להציע כאלה. לא ייבדק כל גוף שווה ערך במידה והגוף המקורי המפורט בכתב הכמויות לא יוצג או יותקן לניסוי במקביל לגוף השווה ערך המוצע על ידי הקבלן.
- 8.9.23.4 ספק גופי התאורה יספק את הדוגמאות לקבלן החשמל אשר יתקין את הדוגמאות בהתאם להוראות ספק גופי התאורה ויחבר אותם לחשמל. בגמר ניסוי התאורה יפורקו הגופים וימסרו לספק.
- 8.9.23.5 מודגש בזאת כי עלות הגופים, הנורות הובלת הגופים אל אתר הפרויקט וחזרה למחסן הספק וכן כל נזק שיגרם לגופים אלו הינו באחריות ספק גופי התאורה בלבד והקבלן. המזמין אינו מחויב ברכישת הדוגמאות או בכיסוי כל נזק שיגרם להם

בזמן הניסוי או בכיסוי כל עלות נוספת שתיגרם לספק הגופים לרבות עלות שעות העבודה של נציגיו.

8.9.23.6 בניסוי גופי התאורה תבוצע בדיקה רמות התאורה המתקבלות מהגופים השונים, רמות הסנוור, איכות התאורה, איכות הגופים והמראה האסטטי של הגופים.

8.9.24 בחירת גופים :

8.9.24.1 בבחירת גופי התאורה ע"י המזמין יבוצע שקלול של איכות הגופים, תוצאות ניסוי התאורה, המחיר המוצע ע"י הספק לגוף, זמן האספקה של הגופים, וכן זהות ונתונים ספק גופי התאורה והיצרן המוצעים מבחינה : פיננסית, אחריות, גודל ויכולת מתן שירות על ידו לאורך זמן.

8.9.24.2 השיקולים הנ"ל הינם בלעדיים ופנימיים והמזמין אינו מחויב להציגם בפני ספקי גופי התאורה או קבלן החשמל או הקבלן הראשי.

8.9.24.3 מודגש בזאת כי המזמין רשאי לפסול כל גוף מוצע שווה ערך ללא כל מתן הסבר לקבלן והקבלן חייב לספק את הגופים המפורטים בכתב הכמויות או לפי בחירת האדריכל ללא כל הסתייגות.

8.9.24.4 מודגש בזאת כי המזמין רשאי לבחור בספק אחד או במספר ספקים לאספקת גופי התאורה בהתאם לדגמים שיבחרו על ידו ובהתאם לשיקולים שפורטו לפני כן, וזאת ללא כל שינוי במחירים המוסכמים.

8.9.25 התקנת גופי תאורה :

8.9.25.1 התקנת גופי התאורה כוללת קבלתם ממחסן הספק, הובלתם לאתר הוצאתם מהאריזה, בדיקתם לפני ההתקנה, החזרתם למחסן הספק באריזתם המקורית במידה וקיים בהם ליקוי . התקנת גופי התאורה כוללת קידוחים, ברגים, דיבלים, חיזוקים, כניסות כבלים, פתילים וחיבורים חשמליים.

8.9.25.2 גופי תאורה מעל תקרה מונמכת, יחזקו לתקרה יציבה ע"י מוטות הברגה.

8.9.25.3 גופי תאורה להתקנה על תעלות פח או פרופיל U יחזקו לתעלה באמצעות ברגים, אומים ודיסקיות לתעלה, 4 ברגים לפחות לכל גוף.

8.9.25.4 גופי תאורה תלויים יחזקו לתקרת בטון ע"י ווי תלייה וכבלי פלדה אוריגינליים ויחברו לחשמל באמצעות שקע תקע. מחיר הכבל והתקע כלול במחיר ההתקנה.

8.9.25.5 חיבור כבלי ההזנה לגופי תאורה יבוצע עם כניסת כבל אוריגינלית לגוף (אינטגרון), כאשר קטע הכבל מקופסאות הסתעפות עד לגוף תאורה יושחל בתוך צינור שרשורי, שדרה קשה (משוריין).

8.11 צנרת תת קרקעית וכבלים:

- 8.10.1 הצנרת התת קרקעית תהיה פלסטית חלקה מטיפוס PVC קשיח ותכלול חוט משיכה מניילון 8 מ"מ לפחות .
- 8.10.2 הצינורות יונחו בחפירה על גבי שכבת החול הראשונה זה ליד זה. על הקבלן לקבל אישור לחפירה ולאופן הנחת בצנרת לפני סגירת החפירה. אין לכסות חפירה לפני קבלת אישור המפקח לכך .
- 8.10.3 צנרת בקוטר 50 או 80 מ"מ לחשמל תהיה מטיפוס שרשורי דופן כפולה רב שכבתית עם מעטפת פנימית חלקה כדוגמת מגנום .
- 8.10.4 צנרת בקוטר מ P.V.C 110 מ"מ, דרג SN16, עובי דופן 4.2 מ"מ .
- 8.10.5 צנרת בקוטר מ P.V.C 160 מ"מ, דרג SN16, עובי דופן 6.2 מ"מ .
- 8.10.6 צנרת בקוטר מ P.V.C 200 מ"מ, דרג SN16.
- 8.10.7 צנרת לתאורת חוץ תהיה שרשורית, דופן כפולה מטיפוס מגנום. קוטר לפי תכנית.

8.12 צנרת תקשורת:

- 8.12.1 צנרת בקוטר 50 או 75 מ"מ תהיה מטיפוס חלק כפיף מפוליאתילן י.ק.ע מאושרת ע"י בזק.
- 8.12.2 צנרת בקוטר 110 מ"מ תהיה מ-P.V.C דגם מריפון או ש"ע.
- 8.12.3 קטעי חיבור הצנרת (מופות) יבוצע ע"י ציהור (מופה) תקנית אורגינלית בהתאם לסוג הצינור ומיוצר ע"י אותו יצרן צינור. יש להמציא דוגמא לאישור המתכנן והמפקח לפני תחילת ביצוע העבודה.

8.13 חומרים וציוד:

- 8.13.1 כל החומרים, האביזרים והמכשירים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים ומאושרים ע"י מכון התקנים וחח"י.
- 8.13.2 על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים שיש בדעתו להשתמש בהם לאישור המהנדס או המפקח. כל אביזר או חומר שימצאו פסולים יוחלפו מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 8.13.3 ציוד ולוחות המתח הנמוך יהיו מתוצרת "מולר" או ABB או Schneider Electric ש"ע . מאמתים יהיו בעלי כושר ניתוק בקצר של 10KA לפי IEC898 לפחות (אם לא צוין אחרת).

8.14 הארקות:

- 8.14.1 עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקה מושלמת בכל תחנה כולל פס השוואת פוטנציאלים מתאים מנחושת בחתך 4X50 מ"מ אשר יחובר למערכות הבאות :
- 8.14.2 צנרת מים (יניקה וסניקה).
- 8.14.3 אלקטרודות הארקה (נוספות בהתאם לאישור המהנדס).
- 8.14.4 חלקי מתכת וקונסטרוקציה.
- 8.14.5 יציאות מגולוונת ממערכת הארקות יסודות.

8.14.6 עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות יסוד כמפורט בתקן וכמפורט להלן.

8.15 הארקת יסודות

- 8.15.1 טבעת הארקת היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 מ"מ (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 4 מטר לחישוקי קורת היסוד וכללת יציאות חוץ כמוראה בתכנית.
- 8.15.2 יציאות החוץ תהיינה פסים 4X40 מ"מ מגולוונים מרותכים לטבעת הארקת היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. הפס יוצמד לקורת היסוד, ע"י פיליפס "1/4 כולל שילוט.
- 8.15.3 כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירוטכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל, 4X40 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הארקת היסוד כמפורט בסעיף א'.
- 8.15.4 בכל רשת תחתונה של כל יסוד עובר, ירתך הקבלן את אחד מברזלי האורך אל כל ברזלי הרוחב, וכן את אחד מברזלי הרוחב אל כל ברזלי האורך. מרשת זו יעלה פס ברזל X440 מ"מ אל טבעת הארקת היסוד ההיקפית כמפורט בסעיף א'.

8.16 חפירות:

- 8.16.1 החפירות עבור הצנרת יהיו בעומק 110 ס"מ (אלה אם צוין אחרת בתכנית) מרום הסופי של הקרקע או הכביש או המדרכה לצורך זה אין להבדיל בין החפירה לחציבה. בכל מקום במפרט ובכתב הכמויות בו מוזכרות חפירה, פרוש חפירה ו/או חציבה בכל סוגי העפר והסלע.
- 8.16.2 החפירה תרופד בשכבה של 10 ס"מ חול ים נקי לפני הנחת הצנרת ובשכבה נוספת לאחר הנחתם. יש להדק את החול ולהניח שכבה רצופה של בלוקים מלאים בהתאם לפרט בתוכנית. מעל שכבת המילוי הראשונה יש להניח סרט סימון פלסטי עם סימון "כבלי חשמל מ.ג.נ. כנדרש, ולסתום את החפירה בעפר ולהדק עד להגשת צפיפות 97% מוד לפחות, ולבצע תיקון אספלט במידה ויידרש. פני האספלט הסופיים יתאימו לגובה פני הכביש.
- 8.16.3 על הקבלן לקבל אישור המפקח לתוואי לפני ביצוע החפירה. על הקבלן לוודא תוואים ומהלכים של צנרת תת-קרקעית קיימת. האחריות להימנע מפגיעה במערכות תת קרקעיות קיימות חלה על הקבלן ועליו בלבד. כל תקלה במערכות קיימות שתגרם כתוצאה מעבודות הקבלן תתוקן מיד ועל חשבונו.

8.17 בריכות/שוחות מעבר:

- 8.17.1 הבריכות תהיינה עגולות/מלבניות עשויות צינור בטון טרומי עם טבעת תחתונה, טבעת עליונה ומכסה עגול. קוטר הבריכות ועומקן כמצוין בתוכנית.
- 8.17.2 הבריכות להתקנה בכביש או באזור נסיעת כלי רכב, תהיינה למשקל 40 טון עם מכסה מתכתי.
- 8.17.3 הבריכות בשטחי מדרכות או גינון תהיינה למשקל 12.5 טון עם מכסה בטון טרומי וטבעת מתכתית.

- 8.17.4 כניסת צנרת לשוחות תהיה דרך פתח אותו יחצוב הקבלן בחלק התחתון של השוחה, כולל סתימת החציבה ע"י בטון.
- 8.17.5 הקבלן ישלט את הבריכות ע"י טבעת פליז עם אותיות בגודל 11 ס"מ בה כתוב סוג הבריכה (חשמל מ.ג./מ.נ., תקשורת וכו') וכן זיהוי כפי שמופיע בתוכנית שטח (E1,C1,HV1 וכד').
- 8.17.6 יש לגרז את טבעת השוחה עם חומרי סיכה ייעודיים בגמר הנחת הכבלים .
- 8.17.7 יש להשחיל חבל משיכה 8 מ"מ כל פעם בצנרת רזרבית שלא נעשה בה שימוש .

8.18 שילוט :

- 8.18.1 כל האביזרים, גופי תאורה, קופסת חבורים, חיבורי קיר, לוחות חשמל מפסקי בטחון יסומנו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני. גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן כאשר לאביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגיי פח או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש למתכנן לפני ביצוע.
- 8.18.2 כל הכבלים יסומנו בשלטים כאמור בסעיף כבלים. כל נקודות ההארקה יסומנו ע"י שילוט עם הכיתוב "הארקה לא לנתק". כל התוואים התת-קרקעיים יסומנו ע"י שילוט מיציקת מתכת מותקן על מבנים או מוטבע באספלט או במשטח הבטון. כל השילוט הנ"ל כלול במחיר העבודה ולא ישולם עליו בנפרד.

8.19 מערכת בקרה :

- 8.19.1 כל מערך הבקרה המוצע ע"י הקבלן יעמוד בדרישות ובהנחיות הרשות להגנת סייבר ואיומי פריצה ע"י גורמים זדוניים, לפי המהדורה האחרונה והמעודכנת בעת ביצוע המתקן של רשות המים (להלן מהדורת אבטחת סייבר ובטחון מים). והכל כלול במחירי היחידה כמפורט בכתבי הכמויות. הקבלן נדרש להגיש מסמכים המעידים על כך.



- 8.19.2 פעולת המשאבות בתחנת השאיבה תבוקר ע"י בקר מתוכנת מסוג CTI - או סימנס SIEMENS S7-CPU1516 עם כרטיסים מסדרת MP בלבד או מסוג Modicon M582020 - ePacController לפחות או כדוגמת הסטנדרט המותקן במתקני המזמין השונים. אישור סופי ייקבע ע"י המתכנן והמזמין בלבד ! בעת הגשת תכניות לוחות חשמל ובקרה למתן אישור.
- 8.19.3 כל החיווט, תכנון וביצוע של מערך תא הבקרה יהיה בכפוף לסכימות החד קוויות של מסמכי המכרז תכנית מס' 30-3236 ובצמוד לכל ההנחיות המחייבות והדרישות הכלולות בה על כל מרכיביה כולל חלוקה ל 2 טבעות. תא הבקרה נדרש להיות ברוחב של לפחות 0.8 מ' ובגובה של 2.1 מ' ובעומק 50 ס"מ לפחות כמפורט בסכימות !

- 8.19.4 כל מערך הבקרה המוצע ע"י הקבלן יעמוד בדרישות ובהנחיות הרשות להגנת סייבר ואיומי פריצה ע"י גורמים זדוניים, לפי המהדורה האחרונה והמעודכנת בעת ביצוע המתקן של רשות המים (להלן מהדורת אבטחת סייבר ובטחון מים). והכל כלול במחירי היחידה כמפורט בכתבי הכמויות. הקבלן נדרש להגיש מסמכים המעידים על כך.
- 8.19.5 הבקר יסופק, יותקן ויחווט בלוח הבקרה ע"י הקבלן. כל היציאות והכניסות הדיגיטליות לבקר יחווטו במהדקי מסילה עם נורית חיווי לד, והכניסות האנלוגיות יחווטו עם מהדקי זרם כדוגמת URTK/S המאפשרים ניתוק ללא פירוק המוליכים אלא ע"י לשונית משלפת או נפתחת באמצעות כלים. הבקר יכלול ספק כוח עצמאי כולל הגנות בכניסה וביציאה, אורגינלי של הבקר. מערכת הבקרה תפעיל את המערכת לפי דרישה מקומית או ממערכת התקשורת. הבקר יכלול 4 שקעי תקשורת לפחות. סוג השקעים יתואם עם המתכנן לקרת ביצוע. הכולל הפרדת טבעות תקשורת כמפורט בסכימה החד קווית.
- 8.19.6 כתיבת התוכנה כולל הפעלתו בשטח תבוצע ע"י חברת הבקרה שתיקבע ו/או תאושר ע"י המזמין והמתכנן.
- 8.19.7 עבור עבודה זו יחויב הקבלן בתשלום סכום כנקוב בכתב הכמויות, סכום זה ישולם לקבלן בהתאם לסעיף המתאים בכתב הכמויות.

8.20 יחידת תקשורת סלולרית:

- 8.20.1 יחידות התקשורת בטכנולוגיית 4G/LTE (לפחות) מיועדת לחבר את התחנה כולל העברת נתונים בין מרכז הבקרה הראשי במכון ובין מרכז בקרה משני במשרדי המזמין. המרכז הראשי יעדכן את המחשב הנייד של המנכ"ל או המנהל הראשי באמצעות תקשורת דרך רשת האינטרנט במוקד משרדי המזמין.
- 8.20.2 להלן מפרט טכני ליחידת התקשורת הסלולרית:
- 8.20.3 טכנולוגיית תקשורת סלולרית 4G/LTE (לפחות) ע"י התפרצות בשינוי פרמטרים מסוימים או בסריקה לפי זמן מינמלי של 15 דקות, כפי שיקבע במרכז הבקרה.
- 8.20.4 היחידה תחובר אל מרכז הבקרה או הבקר הראשי ע"י פורט תקשורת טורית RS485 או TCP/IP תקבל את הנתונים ממרכז הבקרה או הבקר הראשי ע"י רגיסטר מידע מוגדר ותשדר רגיסטר זה למרכז בקרה בתאגיד או למחשבים ניידים. לכל יחידה תהיה יכולת העברת נתונים וקבלת הוראות הפעלה ממרכז ראשי או משני המרכזים בו זמנית הכל בהתאם להגדרת המתכנן והמזמין. מודגש בזאת כי היחידה תאפשר העברת רגיסטרים ממרכזי הבקרה ליחידות לצורך הפעלתם מרחוק.
- 8.20.5 כמו כן תכלול כל יחידת קצה אופציה לתוספת כרטיס מגעים יבשים וכניסות בדידות להעברת נתונים דיגיטליים ע"י שידור מגעים יבשים ליחידת קצה אחרת או למרכז הבקרה הכל לפי החלטת המתכנן והמזמין.
- 8.20.6 מפרט טכני של היחידה - כל יחידות השידור יכללו את האלמנטים הבאים:
- 8.20.6.1 - מתאם תקשורת טורית לבקר.
 - 8.20.6.2 - כבלי חיבור וגיבור

- 8.20.6.3 - מודם סלולרי כולל SIM בטכנולוגיית 4G/LTE (לפחות)
- 8.20.6.4 - ספקו מטען כולל הכנה להזנת מתח 230V
- 8.20.6.5 - מצברי גיבוי 48 שעות.
- 8.20.6.6 - הכנה להרחבה ותוספת כרטיסי O/I
- 8.20.6.7 - עמידות בסיבובים 60 + -5% ובלחות 95%
- 8.20.6.8 - אנטנה וכבל באורך, וגובה כנדרש כולל תורן כנדרש.
- 8.20.6.9 - עמידות בסביבה חשמלית רועשת, הכוללת מתנעים ומשני תדר.
- 8.20.6.10 - כל הציוד יותקן בקופסא אטומה עם כניסות כבל אנטי-גריין לרמת אטימות IP66 .
- 8.20.6.11 כל יחידת תקשורת תעביר למרכז הבקרה סטטוס שלה עצמה כדלהלן:
- 8.20.6.12 - קשר תקין/ לא תקין.
- 8.20.6.13 - חוסר מתח אספקה.
- 8.20.6.14 - מצברי גיבוי תקינים / לא תקינים .
- 8.20.6.15 - אפשרות תכנות יחידת הקצה מהבקר או ממרכז הבקרה
- 8.20.7 מחיר היחידה יכלול אספקה, התקנה, חיבור, הפעלה, תוכנות, חיבור לרשת 4G/LTE ומעלה, תשלום דמי שימוש ברשת סלולרית וכל העבודות הנדרשות להפעלה מושלמת של היחידה לפי דרישות המתכנן / המזמין.
- 8.20.8 כל ציוד התקשורת יהיה דוגמת המסופק ע"י החברות : טופקו, אפקון, שניידר סימנס או ש"ע ויהיה מוכח ופועל בשטח לפחות 3 שנים. הקבלן יציג עם מתן הצעתו את פרטי הציוד המוצע על ידו, הניסיון הקודם עם ציוד זה כולל המלצות ממקומות בהם הותקן ציוד זה. מודגש בזאת כי כל ציוד שאין לו ניסיון מוכח בשטח דוגמת הפרויקט הנדון והכולל לפחות 3 פרויקטים הכוללים 20 יחידות קצה כל אחד העובדות לפחות 3 שנים באופן מלא ומושלם עם המלצות מוכחות מהמזמינים השונים לא יאושר ויפסל על הסף ללא כל יכולת ערעור של הקבלן.
- 8.20.9 באחריות הקבלן השגת כל הרישיונות וההיתרים הנדרשים להפעלת המערכת עפ"י חוק להפעלה מושלמת.
- 8.20.10 תפעול, שרות ואחריות של מערכת הבקרה והתקשורת האלחוטית- עם הגשת מכרז זה ימסור הקבלן בכתב התחייבות למתן שרותי תפעול ואחזקה לכל מערכת הבקרה והתקשורת הסלולרית . העבודה ו/או העבודות תבוצענה ע"י צוות עובדים מאומן ובקי בעבודות התפעול ותחזוקה ותכלול:
 - 8.20.10.1 היענות לקריאת תיקון וטיפול ע"י המזמין בפרק זמן שלא יעלה על 6 שעות כאשר התיקון יבוצע בפרק זמן שלא יעלה על 24 שעות מאז קבלת הקריאה .
 - 8.20.10.2 הקבלן מחויב באחזקת מלאי חלפים אוריגינליים הנדרשים ע"י היצרן.
 - 8.20.10.3 בדיקה וטיפול מניע שגרתיים תקופתיים שלא יפחתו מהזמינים המפורטים להלן:
 - 8.20.10.3.1 בקר קצה המתקן ההנדסי - 6 חודשים כולל בדיקת חומרה ותוכנה
 - 8.20.10.3.2 יחידות תקשורת סלולרית, כולל בדיקת חומרה ותוכנה

- 8.20.10.3.3 מרכזי בקרה – חודש אחד.
- 8.20.10.4 הבדיקות יכללו את תקינות המערכת, סימולציות תקלות וניסוי, טפול, עדכון ושדרוג תוכנה כפי שיידרש ע"י המזמין, אספקה והתקנה של תוכנות מעודכנות בגרסאות עדכניות לתוכנות הקיימות וכן תוכנות חדשות כפי שיידרש ע"י המזמין לצורך תפעול מושלם של המערכת וכל העבודות הנדרשות ע"י המזמין או המתכנן על מנת להביא את כל המערכת למצב עבודה תקין כאשר המערכת תכלול את הציוד והתוכנות העדכניות ביותר.
- 8.20.10.5 תדריך שוטף של אנשי התחזוקה כולל העברת הדרכות תקופתיות לנציגי המזמין.
- 8.20.10.6 עבודות הקבלן כוללת כאמור תפעול, שרות ואחריות כוללת ל 3 שנים עם
- 8.20.10.7 אופציה להארכה ע"י המזמין ל 3 שנים נוספות. המחיר המוצע ע"י הקבלן יכלול:
- 8.20.10.7.1 כל שעות העבודה, הכלים וחומרי העזר לביצוע תחזוקה וטפול כולל קריאות שרות יזומות ובדיקות תקופתיות, וכן שעות והוצאות נסיעה של אנשי האחזקה.
- 8.20.10.7.2 אספקה והתקנה מושלמת של כל החלקים הפגומים כולל חלקי חלוף אוריגינליים הן למערך הבקרים והן למערך יחידות התקשורת ומרכז התקרה.
- 8.20.10.7.3 כל ההוצאות הישירות והבלתי ישירות של הקבלן לצורך ביצוע עבודת הטפול והאחזקה.
- 8.20.10.7.4 כרטיסי SIM ליחידות הקצה.
- 8.20.10.7.5 עדכוני תוכנה והפעלה של כל מערך הבקרים ויחידות התקשורת כפי שיידרש ע"י המזמין מעת לעת, כולל כולם, שינויים, התאמות לשביעות רצון המזמין
- 8.20.10.7.6 ביצוע סימולציות תקלות ובדיקת תפקוד המערכת.
- 8.20.10.7.7 אספקה והתקנה של גרסאות מעודכנות לתוכנות הקיימות בבקרים, במרכז הבקרה וביחידות התקשורת, וכן תוכנות חדשות כפי שיידרש ע"י המזמין.
- 8.20.10.7.8 כל התדריכים, ההסברים, העזרה, הליווי ולימוד אנשי התחזוקה של המזמין בהפעלת המערכת והטפול בה.
- 8.20.10.7.9 כל התשלומים לחברת/ חברות סלולריות עבור זמן אויר לשימוש כל המערכת כולל תשלומים תקופתיים, תשלומים עבור רישיונות וכל תשלום אחר הנדרש ע"י חברת הסלולר לתפעול מלא של המערכת.

8.20.10.7.10 כל תשלום נוסף הנדרש מהקבלן ע"י הרשויות או ספקים הקשורים במערכת.

8.20.11 רווח קבלן : המזמין רואה בתשלום החד- פעמי לתחזוקה ושרות של המערכת ל 3 שנים כסכום סופי שישולם לקבלן ללא כל זכות לתבוע תשלומים נוספים בגין עבודות מסוימות או חלקים או תשלומים לחברת סלולר או כל גוף אחר, או בגין הפסד כספי או כל הוצאה נוספת של הקבלן.

8.21 מערכת אל-פסק:

- 8.21.1 תסופק מערכת אל פסק UPS למוקד הראשי ולארונות הבקרים.
- 8.21.2 יעוד האל פסק הינו ייצוב ואספקת מתח 230VAC או 400VAC רציף (בהתאם לתוכניות) להפעלת מכשור חשמלי בעת הפסקת חשמל.
- 8.21.3 זמן גיבוי נדרש לכלל מערכות הפיקוד, הבקרה והאבטחה - 1 שעה.
- 8.21.4 תווד טמפרטורה בפעולה : 50 - - 10 מעלות צלזיוס.
- 8.21.5 מצברי החירום יהיו נטענים מסוג גיל ללא טיפול המיועדים לשימוש בחדר מאויש.
- 8.21.6 המצברים שישופקו יהיו טריים בני 4 חודשים לכל היותר.
- 8.21.7 יסופקו מכשירים בטכנולוגיית ON-LINE~ כך שהמעבר בין מקורות ההזנה לא יגרום להפסקת פעולת הצרכנים, איפוס (RESET) אזעקות שווא וכד'.
- 8.21.8 הזנה ממתח רשת או מגנראטור.
- 8.21.9 הציוד יוגן מפני התופעות הבאות :
 - 8.21.9.1 הפרעות, שינויים ועיוותים במתח הרשת.
 - 8.21.9.2 פגיעת ברק ועליה במתח הרשת.
 - 8.21.9.3 תקלה פנימית - כולל חום יתר.
 - 8.21.9.4 טעינת יתר של המצברים.
 - 8.21.9.5 ניתוק עומס אוטומטי.
 - 8.21.9.6 קצר, עומס יתר וכל חריגה אחרת ביציאה.
- 8.21.10 התרעות וחיוויי תקלה :
 - 8.21.10.1 מערכת הגיבוי המתח תפיק חיוויים באופן מקומי ומרוחק דרך הרשת.
 - 8.21.10.2 חיווי קולי וחזותי על מעבר בין מתחי ההזנה.
 - 8.21.10.3 התרעה קולית וחזותית במחשב במקרה של תקלה ביחידת הגיבוי.
 - 8.21.10.4 התרעה על התרוקנות המצברים כ-10 דקות לפני נפילה

8.22 מערכות מיגון ואבטחה אלקטרוניים:

- 8.22.1 מערכות המיגון והאבטחה מורכבת ממערכת טמ"ס לצפייה והקלטה ומערכת גילוי פריצה ובקרת כניסה .
- 8.22.2 בכל אחד מהמבנים ומהקומות של מבנה המשאבות מותקנת מערכת מיגון ואבטחה עצמאית ומחוברת למרכז בקרה ראשי של המזמין לצורך העברת אינפורמציה והתרעות.
- 8.22.3 כל מערכות המיגון המוצעות להתקנה בתחנה ע"י הקבלן ובכפוף למפרט זה וכתב הכמויות מחייבות התאמה לשידור למערכת השו"ב הקיימת במשרדי המזמין מסוג SECUSYS .
- 8.22.4 מערכת בקרת הכניסה ומערך הפריצה והטמ"ס של תחנת שאיבת שפכים 3700 יתואם עם המנהל ולפי הסטנדרט של כלל מתקני מי אביבים ויבוצע בהתאם להנחיות והוראות המנהל והמתכנן בלבד .

8.23 מערכת מצלמות במעגל סגור (טמ"ס):

- 8.23.1 מערכת הטמ"ס תהיה עצמאית ובלתי תלויה במרכז הבקרה. המערכת תאפשר לצפייה מרחוק, הקלטה מקומית ושידור הקלטת למרכז הבקרה. מערכת הטמ"ס תהיה מתוצרת יצרני ציוד מובילים בשוק כדוגמת HIKVISION הציוד יהיה מתוצרת ארה"ב, אירופה או יפן.
- 8.23.2 מערכת ההקלטה דיגיטלית (NVR) מתוצרת אותו יצרן מצלמות.
- 8.23.3 השידור יתבצע בפורמט דחיסה H.264/5 או MPG-4 או טוב יותר בהתאם למערכת המוצעת.
- 8.23.4 מצלמות תהינה דיגיטליות (IP) צבעוניות איכותיות להתקנה בתנאי חוץ עם או בלי זיוד אנטי-וונדאלי או בזיוד קשיח.
- 8.23.5 המצלמות המיועדות לתקנה חיצונית תהיינה בנויות לכיסוי שטח פתוח רחב במתקן למשל: גדרות, שערים, משטחי משאבות וכד'.
- 8.23.6 מיקום המצלמות באתר ייקבע בעת התכנון כמפורט בתכניות. יחד עם זאת המזמין שומר לעצמו את הזכות לשנות את מיקום המצלמה בזמן הביצוע ללא הודעה מוקדמת לקבלן.
- 8.23.7 כל מצלמה שתותקן תאפשר זיהוי ברור וחד משמעי של הדמות ו/או החפץ הנצפה. האחריות כוללת על טיב התמונה ורמת הכיסוי חלה על הקבלן ועליו להבטיח עמידה בתנאי זה בכל תנאי התאורה (יום/לילה) ותנאי הסביבה האופייניים לאתר.
- 8.23.8 מתח הזנה למערכת הטמ"ס, יסופק ממערכת אל פסק (UPS) אשר תזון מלוח החשמל הראשי באתר.
- 8.23.9 המחירים בכתב הכמויות מתייחסים לרכיבים השונים של מערכת המצלמות אספקה, התקנה והובלה לאתר כולל כל החומרים, האביזרים, הציוד והכלים, חיווט הכבלים, מגברי קו, שנאי בידוד שילוב במערכות אחרות, הרצה וכל יתר הדרוש להפעלת מערכת הטמ"ס בהתאם לדרישות התאגיד ולשביעות רצונו המלאה.
- 8.23.10 מתן אחריות ושירות למערכת כמתואר בפרק "אחריות".
- 8.23.11 מצלמה דיגיטלית (IP) חיצונית (OUTDOOR) מסוג "צינור" (BULLET), מותקנת במארז מתכתי מוקשח בעל תקן אטימות IP67 (מוגן אבק ומים).

- 8.23.12 מצלמת "כיפה" פנימית (DOME) תהייה עם עדשות מובנות במארז מתכתי או פלסטי מוקשח בעל תקן אטימות IP67 (מוגן אבק ומים).
- 8.23.13 נתונים טכניים עיקריים למצלמה:
- 8.23.13.1 רזולוציה מינימאלית של המצלמה לפחות 4 מגה פיקסל.
 - 8.23.13.2 תמיכה בפרוטוקולים דחיסה H.264/5,MPG-4,MJPEG.
 - 8.23.13.3 מהירות צפייה מינימאלית 25FPS .
 - 8.23.13.4 תמיכה בהזרמת וידאו לפחות ב- 2 ערוצים נפרדים (2 simultaneous stream).
 - 8.23.13.5 סוג אלמנט : 1/3 inch , CMOS
 - 8.23.13.6 יציאה לצמצם אוטומטי : DC drive
 - 8.23.13.7 יחס אות לרעש < 50db
 - 8.23.13.8 רגישות : f/1.2; 2,850°K; SNR > 20 Db
 - 8.23.13.9 Color (1x/33ms) lux 0.10
 - 8.23.13.10 Color SENS (15x/500ms) lux 0.005
 - 8.23.13.11 Mono (1x/33ms) lux 0.05
 - 8.23.13.12 Mono SENS (15x/500ms) lux 0.0013
 - 8.23.13.13 (dB Wide Dynamic Range (WDR 140
 - 8.23.13.14 Anti-Bloom Technology
 - 8.23.13.15 יציאת אודיו ומיקרופון מובנה.
 - 8.23.13.16 פוקוס אחורי אוטומטי : (Auto Back Focus (ABF
 - 8.23.13.17 מתח עבודה : (PoE (IEEE 802.3af class 2 או 24 VAC
 - 8.23.13.18 אנליטיקה מובנת במצלמה כולל חיישני מעקב (VMD).
 - 8.23.13.19 הקלטה ע"ג כרטיס זיכרון SD הקלטה ב- FOLL IMAGE ללא תלות במצב צפייה.
 - 8.23.13.20 זיכרון פנימי 32M SD CARD
 - 8.23.13.21 פרוטוקולי נתמכים :
 - TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPv4, SNMP v2c/v3, QoS, HTTP, HTTPS, (LDAP (client), SSH, SSL, SMTP, FTP, and 802.1x (EAP
 - 8.23.13.22 כרטיס רשת : Mbs1000
 - 8.23.13.23 מהירות תריס : 1~1/77,000 sec
 - 8.23.13.24 Progressive scan
 - 8.23.13.25 מצלמת IP צבע ממונעת ברזולוציה 4mp (לפחות) יום/לילה לכיסוי 360 מעלות PTZ
 - 8.23.13.26 חיישן צילום : "1/2 CMOS, progressive scan

רזולוציה 4 מגה פיקסל לפחות	8.23.13.27
סוג עדשה – לפחות 11 מ"מ או בעלת זווית צפייה רחבה יותר	8.23.13.28
זווית צפייה - 360 מעלות	8.23.13.29
פורמט תמונה: כל הפורמטים "הטבעיים" כולל פורמט תמונה בעיצוב חופשי.	8.23.13.30
רגישות מינימאלית לאור	8.23.13.31
Color: 1 lux (t=1/60 s), 0,05 lux (t=1/1 s)	8.23.13.32
מהירות צפייה והקלטה - ,	8.23.13.33
VGA: 30 fps, TV-PAL: 30 fps MEGA: 30 fps, 3MEGA: 20 fps – דחיסה-	8.23.13.34
. MxPEG, M-JPEG, JPG, H.263 (Video) VoIP-Telephony-	8.23.13.35
מערכת הקלטה פנימית – המערכת תכלול כרטיס זיכרון מסוג SD או MICRO SD - 32 גיגה ביט לפחות	8.23.13.36
ממשק תקשורת - רשת Mbit/s 10/100/1000.	8.23.13.37
עיבוד תמונה Backlight compensation, automatic white balance	8.23.13.38
Image distortion correction, video)sensor (motion detection	
אפשרות להגדרת אזורי מדידת אור משתנים תוך נטרול אור ניגודי חזק יכולת מניעת סינוור.	8.23.13.39
PTZ וירטואלי PAN/TILT/ZOOM דיגיטלי אוטומטי באזור ספציפי בתמונה 360 מעלות תוך יכולת ביצוע PTZ בזמן אמת. ותיקון עיוותים בתמונה. פאנורמה 180 מעלות. לתמונה 360 מעלות	8.23.13.40
חיישנים מובנים והתערות – חיישן VMD מובנה לתנאי חוץ כולל יכולת הגדרת אזור חדירה למרחב, חיישן סאונד מובנה המאפשר גילוי חדירה לפי רגישות רעש ברמת, דציבלים, חיישן טמפרטורה מ-40 - ועד +80 מעלות התערות באמצעות פקודות (IP PHONE ,FTP ,IP PRE SIP) ALARM/POST ,(VIDEO AND AUDIO MAIL SERVER , .ALARM	8.23.13.41
אודיו - מיקרופון ורמקול מובנים לתנאי חוץ, סינכרון דיבור/שמע, . FULL DUPLEX	8.23.13.42
User-/Group management, ,HTTPS/SSL,IP address filter, . אבטחה	8.23.13.43
IEEE 802.1x Intrusion Detection, digital image signature	
.USER ,IP FILTER GROUP רמת סינון משתמשים ברמת	8.23.13.44
אספקת מתח. POE 802.3af , - צריכת מתח - עד 3 W.	8.23.13.45
תנאי עבודה לפחות - מינוס 20 מעלות (20 -) עד פלוס 60 . ללא אמצעי חימום, מיגון או קירור (+60	8.23.13.46
שליטה בהתקני חוץ - יכולת הפעלה עד. 2 X OUTPUT, X INPUT שליטה בבקרי , 2 DATA וכן TCP/IP.	8.23.13.47
המצלמה תסופק עם . API/SDK ללא כל עלות נוספת לצורך שילובה של	8.23.13.48

המצלמה במערכות אחרות כגון בתוכנת השו"ב מסוג SECUSYS, מטריצה וירטואלית, NVR ו/או DVR.

- 8.23.14 המצלמה תכלול את כל אביזרי ההתקנה הנדרשים לצורך התקנה טובה, מלאה ומאושרת על ידי נציג המזמין כולל:
- 8.23.14.1 מארז מוגן .
 - 8.23.14.2 זרוע/תושבת להתקנת המצלמה בין בתוך מיגון או בלעדיו בהתאם להחלטת המזמין(על הקיר, תקרה, עמוד, פינה) וכו
 - 8.23.14.3 מחברים, נגדים וכו
 - 8.23.14.4 ספקי כוח ומגברים למיניהם .
 - 8.23.14.5 כבילה מסוג Cat7 NYBY. עם מעטפת משורינת ומסוככת .
 - 8.23.14.6 רישיון תוכנת הפעלה - למצלמה כלול במחיר
- 8.23.15 עדשות :
- 8.23.15.1 עדשות Varifocal (אורך מוקד משתנה).
 - 8.23.15.2 חומר העדשה : זכוכית אופטית מלוטשת.
 - 8.23.15.3 פילטרים : העדשות יסופקו עם פילטרים IR ופילטרים ND המונעים סנוור הנובע ממקור אור כמו נורית פלורסנט, נורות להט, פנסי מכוניות חולפות והכול לפי מיקום המצלמה והצורך
- 8.23.16 צמצם : אוטומטי
- 8.23.17 מהירות צמצם : צמצם אוטומטי אלקטרוני לתגובה מהירה מ - 1.5 שניה
- 8.23.18 השפעת אור : השפעת אור על הצמצם האוטומטי תהיה על פי ממוצע אור בשטח הנצפה
- 8.23.19 יחס פתיחה : F 1.8 לפחות לעדשות 4-12 מ"מ.
- 8.23.20 התאמה למצלמות : מיועדות למצלמות "1/2" או "1/3" או "1/4"
- 8.23.21 העדשות תהיינה באורך מוקד משתנה :
- 8.23.21.1 2.8 / 6 מ"מ מותאם למצלמות "1/3".
 - 8.23.21.2 3.5 / 8 מ"מ מותאם למצלמות "1/3".
 - 8.23.21.3 5 / 50 מ"מ מותאם למצלמות "1/3".
- 8.23.22 בעבור מצלמות "1/2" ואו "1/4" נדרש הקבלן להגיש עדשות תואמות לאורך מוקד כמצוין
- 8.23.23 כיוון העדשה - לאחר ההתקנה ניתן יהיה לקבע את ה - Zoom וה- Focus
- 8.23.24 זיווד מצלמות אנטי ונדאלי – OUTDOOR למצלמות חיצוניות
- 8.23.25 מבנה : זיווד מוקשח עשוי אלומיניום אנודייזד בעובי 2 מ"מ לפחות או מחומרים פלסטיים מתועשים קשיחים ובעל חלון עשוי פוליאתילן בעובי 6 מ"מ לפחות אשר ישמור על המצלמה והעדשה כנגד שבירה, חבטות, ניסיון שינוי כיוון, התזת מים וכו'. החלון הקדמי ימנע שריטות ויבטיח שדה ראיה בהתאם לנדרש.

- 8.23.26 גודל: מותאם לגודל המצלמה ויאפשר הזזת המצלמה קדימה/אחורה בתוך הזיווד
- 8.23.27 כניסת כבלים: יעשו דרך פתחים אטומים ומוגנים מפני השפעות מזג אוויר.
- 8.23.28 חיבור הכבלים יעשה רק דרך צינור שרשורי משוריין, גמיש ואטום
- 8.23.29 גישה: למצלמה תהיה עילית לכיוון התקנה ותחזוקה ותתאפשר רק לאחר פתיחת ברגים ייעודיים, כולל נעילה.
- 8.23.30 אביזרים כלולים: מחמם ומאוורר מבוקרים ע"י תרמוסטט מותאם לתנאי השטח

8.24 מתג תקשורת מנוהל (managed network switch):

- 8.24.1 יותקן מתג תקשורת מנוהל למטרת חיבור כל מערכות הביטחון בתחנה ושילובם ברשת תקשורת מקומית במתקן.
- 8.24.2 ההתקנה תבוצע על פי כללי אבטחת מידע מקובלים ועל פי הגדרות שיתקבלו מהמזמין.
- 8.24.3 המתג יהיה בעל 24 פורטים RJ45 ומיועד להתקנה בארון תקשורת כפי שיפורט בהמשך.
- 8.24.4 כל בפורטים במתג יתמכו ב- POE+ המתג יספק לפחות 30W לפורט בעומס מלא.
- 8.24.5 פורטים במתג יהיו Ethernet TCP/IP 100/1000Mbps.
- 8.24.6 המתג יכיל עוד 2 פורטים (פחות) עבור GBIC לתשתית אופטית. – מחיר המתג כולל את ה-GBIC כנדרש.
- 8.24.7 המתג יהיה מחברות מתוצרת HP, Cisco או ש"ע מאושר בלבד.

8.25 כבלי תקשורת

- 8.25.1 כבל תקשורת – (CAT7) עבור מצלמות IP:
- 8.25.2 עמידה בתקן מלא של CAT7 800MHz לפחות, הכבל יהיה בעל 8 מוליכים במבנה שזור בעל סיכוך כפול בעל מעטה חיצוני יהיה עשוי מ PVC ומעטפת נוספת לעמידה ב UV.
- 8.25.3 הכבלים להתקנה פנימית במתקנים סגורים: כבלים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (HALOGEN FREE FLAME RETARDANT) מסוככים בסיכוך כפול המכילים 4 זוגות עם מוליכים 22AWG מאוזנים, כל זוג מסוכך וסיכוך רשת כללי של לפחות 50% כיסוי נומינלי, לפי תקן IBM.
- 8.25.4 התקנה חיצונית תת-קרקעית יתאימו לאמור בסעיף הקודם, למעט חתך הגידים אשר יהיה AWG 22 ; בתוספת מעטה שחור עשוי פי.וי.סי NYY בעובי דופן מתאים. חומר המעטה יעמוד בדרישות ת"י 473
- 8.25.5 כבלי גישור עבור שקעי קצה/לוחות ניתוב (PATCH CORDS): כבלים גמישים נטולי הלוגנים ומעכבי בעירה (HALOGEN FREE FLAME RETARDANT) מסוככים המכילים 4 זוגות מאוזנים.
- 8.25.6 המוליכים יהיו בקוטר מינימאלי של 22AWG. בנוסף יתחייב הספק לספק מגשרים תואמים לשקעי הציווד האקטיבי שיותקן באתר. הכבלים יסופקו במגוון צבעים על פי דרישת המתכנן

- 8.25.7 כבל בקרת מצלמות- הכבל יהיה מסוג כבל רב גידי מסוכך וגמיש, במעטה PVC, להתקנה תת-קרקעית מוגן UV להתקנה חיצונית. המוליכים יהיו שזורים, מנחושת אלקטרוליטית מורפית ומבודלת, לפחות AWG22, עם מספר מוליכים כנדרש מוליכים בכבל, עמיד בתחום טמ' של C10- עד C70.
- 8.25.8 עובי ממוצע של בידוד החוטים לפחות 1-1.25 מ"מ, עובי ממוצע של המעטה לפחות 0.9-1 מ"מ. בידוד החוטים יהיה בצבעים שונים, עמיד בתחום טמ' של C70 עד C10 הכבל יהיה מסוג כבל רב גידי גמיש, במעטה PVC, להתקנה תת-קרקעית מוגן UV להתקנה חיצונית.
- 8.25.9 המוליכים יהיו שזורים, מנחושת אלקטרוליטית מורפית ומבודלת, לפחות 22AWG במשה 7 0.254 מ"מ (בהתאמה לעומס המתוכנן), לפחות 2 מוליכים בכבל.

8.26 ארון ציוד מ.נ.מ

- 8.26.1 הארון יהיה מסוג מתכתי עשוי מפח מגולוון, עובי דופן 3 מ"מ וצבוע בשתי שכבות צבע מקשר ובשתי שכבות צבע סופי על בסיס פוליאסטר, לפי מפרט A109 לצביעה ימית. והוא יהיה מסוג כספת בעל דפנות כפולות ומורכבות בצורה אנטי וונדאלית למניעת פריצות, בארון יותקן כל הציוד התומך למצלמות, פריצה ולתקשורת למרכז הבקרה. אשר יופרדו בשלושה מחיצות אופקיות ושלושה דלתות פנימיות עם רתקים לכל מערכת דלת קדמית מתכתית על צירים עם מנעול. תלייה ורתק כפול למניעת פריצות ומעשה וונדאלי. עבורו דופן אחורית קבועה מותאמת להתקנה בעמידה במידות 100/210/60 ס"מ. לפי פרט שיאושר ע"י המתכנן בלבד.
- 8.26.2 כל פרטי מערכת החשמל ישולטו בעברית אודות תפקידם והמעגל החשמלי אותו הם משרתים. השילוט ייעשה באמצעות מדבקות פוליאסטר שהודפסו במדפסת ייעודית. החיווט בתוך הארון יעבור בתעלות נפרדות עבור ז"י, ז"ח ובקרה.
- 8.26.3 ממדי הארון יותאמו לציוד המותקן בו ולתנאים התרמיים שציוד זה יוצר.
- 8.26.4 הארון יהיה בעל מידה שתבטיח שמירה על טמפרטורה מתאימה להגדרות הציוד המותקן בו ויותקנו בו התקני תחלופת אויר כגון מאווררים. פתחי אוורור יכוסו בסבכה דקורטיבית (במידת הצורך יותקנו מאווררים להוצאת אוויר חם). בארון יותקן שקע יציאת מתח 230Vac סטנדרטי גוף תאורה LED 18W עם ממיר דו-תכליתי לתאורות חרום. הציוד יותקן בארון כך שתתאפשר שליפת כל אחד מהמכשירים המותקנים מבלי לפרק מכשירים אחרים או חיווט (לצורך תחזוקה). יש לשמור מקום שמור (30%) עבור ציוד עתידי.

8.27 מערכת פריצה

- 8.27.1 מערכת הפריצה ומרכיבה תהיה בעלת תו תקן 1337.
- 8.27.2 מערכת גילוי ופריצה מבוססת על מערכת בקרה וניהול תחנה מסוג RISCO כדוגמת הקיים במתקני המזמין רכזת מסוג LIGHTSYS בעלת יכולת התממשקות עם תוכנת השו"ב של המזמין מסוג SECUSYS המותקנת במרכז בקרה מאויש 24/7.
- 8.27.3 רכיבי הגילוי יוזנו מספקי כח 12VDC המחובר למערכת UPS מלוח חשמל הראשי בתחנה.

- 8.27.4 רכיבי הגילוי יעבירו התרעות למרכז בקרה באמצעות מגעים יבשים בכרטיס כניסות בבקר ראשי, הפעלת הסירנה תבוצע ע"י מגע יבש בכרטיס יציאות בקר.
- 8.27.5 פירוט רכיבי הגילוי
- 8.27.6 מפסקי גבול מגנטיים
- 8.27.7 גלאי נפח להתקנה פנימית
- 8.27.8 גלאי קרן מפוזרים באתר להתקנה חיצוניים.
- 8.27.9 מפסק מגנט מיקרוסוויטץ'
- 8.27.9.1 מאפייני מפסקים מגנטיים HEAVY DUTY HIGH SECURITY שקועים או בהתקנה גלויה וצורת התקנתם
- 8.27.9.2 התקנת המפסק תהיה על משקוף הדלת, והמגנט עצמו יותקן על הדלת עצמה. המפסק יהיה מסוג המותאם להתקנה על דלתות מתכת (HIGH SECURITY) או שקועים לדלתות אלומיניום או עץ, המגנטים יהיו מתוצרת: SENTROL או RISCO.
- 8.27.9.3 המפסק יופעל (יעבור למצב אזעקה) כאשר תיגרם תזוזת הדלת (התרחקות הדלת מהמשקוף עקב פתיחתה, 1 ס"מ ויותר מצד מנעול הדלת.
- 8.27.9.4 המפסק והמגנט יותקנו מצדו הפנימי של האתר ובחלקו העליון של משקוף הדלת ומצד המנעול.
- 8.27.9.5 המפסק לא יופעל (לא יעבור למצב אזעקה) מתנודות הדלת כאשר היא נעולה.
- 8.27.9.6 המפסק יהיה עם מכסה לחבורים החשמליים, כך שלא תתאפשר גישה לחיבורי המפסק ללא פירוק המכסה, ובעל צינור שרשורי מתכתי אינטגרלי.
- 8.27.9.7 המפסק יכלול מפסק טמפר (חבלה) במקרה של ניסיון פגיעה בו.
- 8.27.9.8 המפסק יעבוד בטמפר' סביבה של 0-60 מעלות צלזיוס.
- 8.27.9.9 המפסק יופעל במתחים והזרמים הבאים:
- 8.27.9.9.1 מעגל סגור W 0.25-100 7VDC
- 8.27.9.9.2 מעגל פתוח 2VDC, עד מתח זה לא תגרם פריצה.
- 8.27.9.9.3 אורך חיים של המפסק 1,000,000 מחזורי עבודה (פתיחת וסגירת המפסק).
- 8.27.10 גלאי נפח פסיביים ANTI MASK:
- 8.27.10.1 גלאי הנפח יהיה מסוג א.א פסיבי, רגיל, וילון או 360 מעלות/ או ANTI MASK להתקנה בחללים פנימיים. מיקום מדויק ותואם עם המתכנן או המפקח או המזמין.
- 8.27.10.2 זווית הזיהוי של הגלאי הפסיבי: 120 מעלות לגלאי רגיל, או ANTI MASK או 5 מעלות לגלאי וילון או לגלאי תקרתי 360 מעלות.
- 8.27.10.3 לגלאים יהיה תו U.L או VDE או U.L.C. הגלאים יהיו בעלי איכות גבוהה, לא יורשה שימוש בגלאים באיכות פחות מטובה ביותר כדוגמת NAPCO, ROKONET, OPTEX TAKEX.
- 8.27.10.4 גלאי הנפח יזון ממקור מתח 12VDC של רכזת ההתרעות.

- 8.27.10.5 רגישות הגלאי לגילוי ורמת אזעקות השווא לא יושפעו משינוי 3VDC
- 8.27.10.6 הגלאי יהיה מוגן במפסק חבלה (טמפר) ופתיחתו לו רגעית תפעיל התרעה במערכת. חיבור הטמפר יהיה במצב 24 שעות.
- 8.27.10.7 בגלאי ANTI MASK ה- MASK יחובר במצב 24 שעות.
- 8.27.10.8 הגלאי יהיה בעל מספר אונות גילוי. אופיין הגילוי שלו יהיה יותר מ- 20 מטר אורך הטווח לגלאי הרגיל, ו- 15 מטר לפחות לגלאי וילון, ו- 8 מ' קוטר גלוי לגלאי תקרתי בגובה התקנה של 2.8 מ'.
- 8.27.10.9 לגלאי יהיה כושר גילוי בכל נקודה שהיא בשטח הגילוי הנדרש כולל מתחת לגלאי עצמו.
- 8.27.10.10 הגלאי יופעל בכל עת בה אדם יעבור בהליכה, יזחל או ירוץ, באזור הגילוי, ללא תלות בלבושו או גודלו, בחציית שתי אונות ובטמפ' סביבה מ- 0-36 מעלות צלזיוס.
- 8.27.10.11 אלמנט הגילוי של כל גלאי יהיה DUAL ELEMENT DETECTOR.
- 8.27.10.12 בגלאי הנפח לא תגרמנה אזעקות שווא ולא תרד רמת הגילוי עקב רעשים אלקטרומגנטיים וחשמליים או שינויים בטמפרטורת הסביבה החיצונית השוררת באתר בכל ימות השנה.
- 8.27.10.13 בגלאי הנפח תהיה נורית חיווי (LED). נורית זאת תדלק כאשר הגלאי נמצא במצב אזעקה. מטרת חיווי זה להקל בזמן כוונון ובדיקת הגלאי. תהיה אפשרות לביטול והחזרת חיווי זה בצורה פשוטה וקלה ע"י מפסק או חוט קצר.
- 8.27.10.14 ממסר אזעקה של הגלאי יהיה משוך בזמן רגיעה וישוחרר עקב נפילת מתח ו/או מצב אזעקה בגלאי FAIL SECURE.
- 8.27.10.15 מצב חיבור החיווט לגלאי יהיה N.C. ברגיעה ויעבור למצב N.O. באזעקה.
- 8.27.10.16 לגלאי יהיה מונה פולסים 1 עד 3 פולסים
- 8.27.10.17 הגלאי יכיל עדשת פילטר כנגד השפעת סנוור ישיר (רעש לבן).
- 8.27.10.18 בכל מקום שתידרש התקנה בזווית או מצב ייחודי יצורף לגלאי התקן המאפשר התקנה זו (כלול במחיר הגלאי, כן כלולה במחיר יחידת כתובת).
- 8.27.10.19 גובה התקנת הגלאי יהיה עפ"י הנחיות היצרן.
- 8.27.10.20 עדשות הניתנות לכוונון, יכוונו לגובה הנדרש לגילוי באזור בגלוי הנדרש.
- 8.27.10.21 נגדי שמירת קו יותקנו בתוך הגלאי.
- 8.27.10.22 הגלאי יהיה בעל תכונת ANTI MASK, אשר יחובר במצב 24 שעות בחיווי נפרד מגילוי רגיל, ויתריע כאשר מנסים לכסות את הגלאי בצורה כלשהי בכל שעות היממה ובכל שיטות הכיסוי עד טווח של 50 ס"מ מהגלאי.
- 8.27.10.23 הקבלן מתבקש להעביר דף אופיין הגלאים ביחד עם הצעת המחיר.

8.27.11 גלאי קרן

- 8.27.11.1 גלאי מסוג קרן מטיפוס HEAVY DUTY דוגמת AX-250 תוצרת OPTEX או – PB-IN-100AT תוצרת TAKEX או ש"ע בעל אותן תכונות אשר מיועד להתקנה

חיצונית על מבנה או מותקן בתוך עמוד מפלדה ייעודי לו.

8.27.11.2 תיאור כללי: גלאי קרן בעל ארבע קרניים אינפרא-אדום מקבילות למניעת אזעקות שווא, עומד בתקן אטימות IP65 לעמידה בתנאי סביבה חיצוניים קשים, כיוון פשוט ונוח באמצעות מערכת אופטית. התקנה פשוטה ומהירה באמצעות קרן לייזר למיקום מדויק של הגלאים.

8.27.11.3 נתונים טכניים:

- 8.25.1.1.1 טווח קליטה: חיצוניים 60 עד 80 מטר.
- 8.25.1.1.2 מתח הפעלה: 10 עד 30 וולט מתח ישיר, ללא קוטביות.
- 8.25.1.1.3 יציאות: ממסר NC/NO מגעים לזרם אמפר; 120 וולט.
- 8.25.1.1.4 4 מגעים יבשים.
- 8.25.1.1.5 מתח עבודה: VDC-16VDC9.
- 8.25.1.1.6 טמפרטורת עבודה בתחום טמפרטורה שבין 55C25 - C מעלות צלסיוס.
- 8.25.1.1.7 הלחות היחסית המירבית הינה 95% ללא עיבוי של מים בהתאם לתקן EN/IEC 60947-4 2.

8.28 בקרת כניסה:

- 8.28.1 הפרויקט כולל התקנת מערכת לצורך בקרת הכניסה ויציאות באמצעות קוראים ובקרים אשר מתריעים על כניסות ויציאות מורשות או לא מורשות וכן אגירת נתונים ושידורם בזמן אמת מרכז בקרה בהתאם לדרישות המזמין.
- 8.28.2 מערכת בקרת הכניסה בנויה ומתוכננת בהתאם לעקרונות האינטליגנציה המבוזרת (distributed intelligence). עיקרון האינטליגנציה מבוזרת מאפשר שכל רכזת תפעל באופן עצמאי ללא תלות במחשב ראשי או בכשל תקשורת. המערכת תדע לאגור נתוני כניסה ולשדרם בזמן אמת או בהשהיה במידה וקיימת בעיית תקשורת.
- 8.28.3 על הבקרים לשאת סימון CE.

8.28.4 תכנון ההתקנה: כל כניסה מבוקרת תצויד באמצעים הבאים

- 8.28.4.1 בקרים אלקטרוניים המנהלים עד שתי דלתות כניסה / יציאה* או עד ארבע דלתות כניסה רגילות (עם אינטליגנציה מבוזרת בכל המקרים). דוגמת חברת HID עם יכולת התממשקות לתוכנת השו"ב של המזמין מסוג SECUSYS.
- 8.28.4.2 כניסה: קורא כרטיסים מחוץ לאזור המוגן.
- 8.28.4.3 יציאה: קורא כרטיסים מחוץ לאזור המוגן.
- 8.28.4.4 מתג ניטור המספק את מצב הדלת.
- 8.28.4.5 *שים לב: הבקר יוכל להיות בעל 4 קוראים לכל היותר.
- 8.28.4.6 הערות:

- 8.28.4.6.1 כל הבקרים צריכים להיות מסוגלים לתמוך בקורא לצורך היציאה, בנוסף לכניסה (אם הבקר מפקח על דלת אחת או שתיים).
- 8.28.4.6.2 כל הבקרים יתמכו בלוח מקשים, בכניסה וגם ביציאה, על מנת לאפשר שימוש במספרי זיהוי אישיים (PIN) בנוסף לכרטיס.
- 8.28.4.6.3 כל הבקרים יהיו מחוברים למחשב ניהול ראשי דרך חיבור תקשורת (אתרנט וכד').
- 8.28.4.6.4 קשר זה ישרת שלוש מטרות :
- 8.28.4.6.5 מתן אפשרות להורדת נתוני תצורה אל תוך הבקר, כדי לאפשר אינטליגנציה מבוזרת (כרטיסים, קודים, לוחות זמנים וכד').
- 8.28.4.6.6 מתן אפשרות לשליחת פקודת מחשב אל הבקר (פתיחת נעילה וכד').
- 8.28.4.6.7 מתן אפשרות לאחזור מידע על ידי המחשב (אירועים, אתראות וכד').
- 8.28.4.6.8 אם הקשר ינותק, הפעלת המערכת לא תושפע וזמן התגובה של הבקר יישאר זהה (בזכות העיקרון של אינטליגנציה מבוזרת).
- 8.28.4.6.9 אספקת המתח של הבקר תספיק להפעלת מערכת נעילה בת 12 וולט. אספקת המתח תגובה על ידי סוללה.

8.28.5 מודולריות

- 8.28.5.1 העיקרון של אינטליגנציה מבוזרת וסוג התקשורת שמשתמשים בו מאפשרים את המודולריות הרחבה ביותר האפשרית.
- 8.28.5.2 צריכה להיות אפשרות להוסיף בקרים למתקן או להסיר אותם בקלות ובכל עת.
- 8.28.5.3 לא תהיה הגבלה למספר הבקרים שהמתקן יכול להכיל. יחד עם זאת מומלצת קיבולת ניהולית של 15 בקרים לכל לולאה, על מנת לשמור על זמני תגובה מתאימים ; אפשר להשתמש במספר בלתי מוגבל של לולאות.

8.28.6 שילוב

- 8.28.6.1 המערכת תכלול פתרון משולב שיאפשר ניהול גישה, לוחות זמנים, התראות, התאמה אישית של כרטיסים וניהול מבקרים, כשכולם עושים שימוש במסד נתונים משותף ומאפשרים שימוש של טכנולוגיות כרטיסים שונות.
- 8.28.6.2 על המערכת לאפשר :
 - 8.28.6.2.1 שילוב של מערכת לניהול זיהוי כרטיסים עם תמונות, המערכת תאפשר לכידת תמונות, אחסון והדפסת כרטיסים. מערכת זו עושה שימוש באותו כרטיס ובאותו מסד נתונים ויכולה להשתמש גם באותו מחשב ניהול.
 - 8.28.6.2.2 שילוב של מערכת יעילה לניהול מבקרים המערכת תאפשר רישום מהיר ועריכה של כרטיסי מבקרים. המערכת לניהול מבקרים צריכה להיות מסוגלת להפיק כרטיסי נייר או כרטיסים נדבקים, וכמו כן גם תגי בקרה לכניסה קבועה. תגים אלו יאושרו באופן אוטומטי, במערכת בקרת הכניסה של החברה, בהתאם לצורכי הביקורים. יתאפשר גם ניהול היסטוריית המבקר.

8.28.6.2.3 שילוב של תוכנת ניהול גרפית, לצורך הגנה ואמצעי אבטחה, אשר יבטיחו שהסינתזה של המידע, ממערכות שונות של הגנת נכסים ואנשים, תציג בפני המפעיל את ההוראות שיחולו במקרה של אזעקות ואירועים, וכן תהיה מסוגלת להציג אתרים ואמצעי פעולה הזמינים למפעיל.

8.28.6.3 תוכנת הניהול הגרפית תאפשר גם (בין יתר הפונקציות):

- 8.28.6.3.1 הצגת התראות על גבי מפה.
- 8.28.6.3.2 בחירת האירועים וההתראות שיש להציג.
- 8.28.6.3.3 התכנות של סדר העדיפות של התראות.
- 8.28.6.3.4 אישור התראות.
- 8.28.6.3.5 עיבוד התראות.
- 8.28.6.3.6 פעולות אוטומטיות ו/או שידורים במקרה של היעדרות המפעיל.
- 8.28.6.3.7 שילוב של מידע ממערכות אחרות על ידי אמצעי הבקרה ושילוב תוכנה (מערכות אזעקה מפני פריצה, מערכות אזעקת אש, מערכות NVR, מערכות לניהול בניינים וכד').
- 8.28.6.3.8 התצוגה והניהול של יסודות האבטחה והבטיחות (משאבי כיבוי אש, יציאות חירום וכד''). הפתרון צריך להיות חלק ממערכת מקיפה ומשולבת, אשר מאפשרת פיתוח והרחבה עתידיים של המערכת.

8.28.7 עקרונות ההפעלה

8.28.7.1 האישור של כרטיס הכניסה יהיה תלוי בקריטריונים הבאים:

- 8.28.7.1.1 אישור גיאוגרפי.
- 8.28.7.1.2 אישור הקשור בזמן.
- 8.28.7.1.3 תאריכים ושעות התחלה וסוף של תוקף הכרטיס למתקן כולו.
- 8.28.7.1.4 תאריכים ושעות התחלה וסוף של תוקף הכרטיס לדלתות ספציפיות ומסוימות.

8.28.8 תמיכת רב-כרטיס עבור בן אדם

- 8.28.8.1 כל אדם יכול לקבל עד ארבעה כרטיסים [עם PIN (מספר זיהוי אישי) או בלעדיו] וקוד PIN אחד ייחודי. כל אחד מהכרטיסים הללו יכלול את אישורי הכניסה שלו.
- 8.28.8.2 דבר זה מרחיב את טווח הטכנולוגיות של כרטיסים שניתן להקצות לאדם בודד ושיכול להיות בשימוש של אדם בודד (תג רכב וכרטיס, כרטיס קרבה וכרטיס ברקוד וכד''). הדבר גם מאפשר ניהול בקלות של מקרים שבהם אנשים שכחו או איבדו את כרטיסיהם.
- 8.28.8.3 חובה שתתאפשר אימות סימולטנית או פרטנית של הכרטיסים הללו.
- 8.28.8.4 יתר על כן, חובה לאפשר התייחסות לאירועים שאירעו לאחרונה, והמקושרים לאדם במסך האנשים.

- 8.28.9 חומרה לבקרת כניסה:
- 8.28.9.1 בקר כניסה
- 8.28.9.2 בקר כניסה – יכולות עיקריות
- 8.28.9.3 ניהול ובקרה
- 8.28.9.4 1 עד 4 דלתות.
- 8.28.9.5 1 עד 2 דלתות מסתובבות.
- 8.28.9.6 4 ממשקים, 4 קוראים, 8 יחידות קלט.
- 8.28.9.7 זיכרון: 22,000 אנשים / 2,500 אירועים.
- 8.28.9.8 ניטור ביצוע ואתראות.
- 8.28.9.9 תקשורת
- 8.28.9.10 4,800 ו-9,600 באוד (Keyfree).
- 8.28.9.11 TCP/IP (חובה).
- 8.28.9.12 RS485, RS232
- 8.28.9.13 WiFi (אופציונלי).
- 8.28.9.14 אבטחה
- 8.28.9.15 גילוי ההעברה לפעולה עם סוללת הגיבוי.
- 8.28.9.16 גילוי מתח נמוך בסוללת הגיבוי.
- 8.28.9.17 גילוי מתח נמוך בסוללת הליתיום
- 8.28.9.18 בקר הכניסה יבטיח בקרה על כניסה אחת או שתיים (קורא ולוח מקשים בכניסה או בכניסה / ביציאה) או ארבע גישות לכניסה. על הבקר לשאת סימון CE.
- 8.28.9.19 התכונות התפעוליות העיקריות של הבקר צריכות להיות:
- 8.28.9.19.1 קיבולת לטפל ולעבד 22,000 כרטיסים*.
- 8.28.9.19.2 זיכרון מאגר (buffer) שיכול לשמור את 2,540 הפעולות האחרונות: כניסות מורשות, כניסות מסורבות, התראות וכד'.
- 8.28.9.19.3 פעולה לוגית עצמאית (הבקר אינו מתשאל מרכז או מחשב כלשהם לגבי אישור הכניסה, מלבד במקרים מיוחדים).
- 8.28.9.19.4 היכולת לתפקד במצב מרוכז (מצב מיוחד שבו תוכנת הניהול מחוללת חריגה לאישור הכניסה, במקרה של מצבים המוטלים בספק וכד').
- 8.28.9.19.5 היכולת לחבר טכנולוגיות שונות של קוראים לאותו בקר (לדוגמה, קרבה וברקוד).

8.28.9.20 *שים לב: ניתן להקטין את מספר האנשים הנשמרים בזיכרון הבקר, בעת שימוש בפונקציות מיוחדות של התוכנה תכנון הקיבולת בהתאם לחלוקה הבאה:

- 8.28.9.20.1 14 פרופילי כניסה (סוגי כניסה).
 - 8.28.9.20.2 תוכנית עבור קורא אחד.
 - 8.28.9.20.3 תוכנית אחת לכניסה חופשית.
 - 8.28.9.20.4 תוכנית אחת ליציאה חופשית.
 - 8.28.9.20.5 תוכנית אחת לקשר מותנה.
 - 8.28.9.20.6 תוכנית אחת לשימוש ב-PIN (מספר זיהוי אישי).
 - 8.28.9.20.7 תוכנית אחת לשימוש במיקום לוגי (מניעת כניסה נוספת - anti-passback).
 - 8.28.9.20.8 תוכנית אחת להפעלה לפי כניסה.
 - 8.28.9.20.9 שלוש מסגרות זמן ליום.
 - 8.28.9.20.10 36 חגים.
 - 8.28.9.20.11 יחידות קלט ניתנות להגדרה:
 - 8.28.9.20.12 לכניסה חופשית, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
 - 8.28.9.20.13 ליציאה חופשית, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
 - 8.28.9.20.14 לבקרת מצב הדלת (פתוח, סגור, פתוח זמן רב מדי וכד').
 - 8.28.9.20.15 לניהול מנעולים או מחסונים (חישני מצב או יחידות קלט המאפשרות, לדוגמה, לפתוח שער רק אם יש במקום מכונית), בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית.
 - 8.28.9.20.16 כניסות נוספות שהשימוש בהן כפוף לתוכנית הפעלה פרטנית (תוכנית אחת לכל כניסה).
 - 8.28.9.20.17 אפשרות להציג את המצב של כניסות על גבי מפה סינופטית חכמה.
- 8.28.9.21 יחידות פלט ניתנות להגדרה:
- 8.28.9.21.1 ממסר הפעלת דלת.
 - 8.28.9.21.2 ממסר אזעקה ספציפית.
 - 8.28.9.21.3 ממסר פיקוד משנה (מוגדר כממסר יציאה במקרה של מודול קורא עבור מחסום כיווני).
 - 8.28.9.21.4 תצורת ממסר פרטני.
 - 8.28.9.21.5 הצגת מצב נוריות LED של הממסרים.
 - 8.28.9.21.6 הפעלת הממסר בשלט רחוק, באמצעות תוכנה.
 - 8.28.9.21.7 ניהול אזעקת דלת: הדלת פתוחה זמן רב מדי, הדלת אינה נפתחת לאחר שהוצג כרטיס חוקי, הדלת נפתחה בכוח.
 - 8.28.9.21.8 היכולת לחבר לוח מקשים כדי להשתמש בקודי PIN.

- 8.28.9.21.9 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN באופן פרטני (על בסיס כרטיס אחרי כרטיס).
- 8.28.9.21.10 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN על בסיס קורא אחרי קורא.
- 8.28.9.21.11 השימוש בקודי PIN יכול להיות כפוף ללוח זמני שימוש פרטני (על בסיס קורא אחרי קורא).
- 8.28.9.21.12 ניתן לאכוף את השימוש בקודי PIN לגישה מבוקרת לכיוון אחד בלבד, (כניסה או יציאה).
- 8.28.9.21.13 ניתן לבטל את תוקף הכרטיס לאחר הזנת שלושה מספרי PIN שגויים (כרטיס + קוד).
- 8.28.9.21.14 היכולת להפעיל פונקציות אוטומטיות, על די הפעלת הממסר באמצעות שימוש בקוד PIN ובכרטיס.
- 8.28.9.21.15 היכולת להפעיל בקרה לוגית במיקום גיאוגרפי (מניעת כניסה נוספת) עבור 199 אזורים, בכפוף לתוכנית הפעלה פרטנית (על בסיס קורא אחרי קורא).
- 8.28.9.21.16 היכולת להפעיל תפקודיות למניעת כניסה נוספת בפרק זמן מסוים (anti-timeback) (על בסיס קורא אחרי קורא). זה ימנע הצגה חוזרת של תג בפני הקורא, במסגרת זמן מוגדר.
- 8.28.9.21.17 היכולת להשתמש בקוד מאולץ, מבלי לשנות את מספר ההקשות על לוח המקשים.
- 8.28.9.21.18 היכולת להפעיל את ממסר הפיקוד מלוח מקשים אופציונלי שאליו הוא מחובר.
- 8.28.9.21.19 ניתן לבחור אישור פרטני לשימוש בפקודות אלו (לפי כרטיס או לפי קורא).
- 8.28.9.21.20 היכולת לבטל את הכניסה (עצירה / חזרה לכניסה חופשית).
- 8.28.9.21.21 היכולת לבחור את סוגי האירועים שיש לאגור, לפי דלת.
- 8.28.9.21.22 שמירת אירועים במקרה של נפילת מתח.
- 8.28.9.21.23 שיעון בזמן אמת.
- 8.28.9.21.24 נורית פיקוח LED עבור רכיבים אלקטרוניים.
- 8.28.9.21.25 ממסר מעקף של לולאת רשת, המאפשר לבודד את הבקר מלולאת התקשורת במקרה של נפילת מתח וכד'.
- 8.28.9.21.26 הגדרת TTL כ-NO/NC.
- 8.28.9.21.27 גילוי נפילת מתח 220 וולט ז"ח והעברה לפעולת סוללת גיבוי.
- 8.28.9.21.28 גילוי מתח נמוך בסוללת הגיבוי.
- 8.28.9.21.29 גילוי מתח נמוך בסוללת הליתיום (הגנת RAM).

בקר קלט/פלט 8.28.10

8.28.10.1 בקר הקלט/פלט יהיה שלט רחוק אלקטרוני ויחידת רכש עם 24 יחידות קלט / 24 יחידות פלט ממסר, הפועלים בהתאם לעיקרון האינטליגנציה המבוזרת. על הבקר לשאת סימון CE.

8.28.10.2 התכונות התפעוליות העיקריות של הבקר צריכות להיות:

8.28.10.2.1 24 יחידות קלט מוגדרות:

8.28.10.2.1.1 יחידות קלט TTL מוגנות, המוגדרות כ-NO/NC.

8.28.10.2.1.2 כפופות לתוכנית מופעלת באופן פרטני (על פי קלט אחרי קלט).

8.28.10.2.1.3 בעלות יכולת להשיק ממסר אחד או כמה ממסרים מבין 24 ממסרי הפלט של הבקר.

8.28.10.2.1.4 ניתן להגדיר קבוצות של נקודות אזעקה, שיופעלו / ינותקו באופן אוטומטי או ידני.

8.28.10.2.1.5 הקבוצות יכולות להפעיל ממסרים על בקרים ספציפיים, התקן אזעקה (sounder), משדר וכד', גם כאשר הן אינן מתקשרות עם השרת.

8.28.10.2.1.6 את הקבוצות ניתן לבקר באמצעות מגעי מפתח.

8.28.10.2.2 24 יחידות פלט מוגדרות (ממסרים עם מתח 250 וולט, 8 אמפר):

8.28.10.2.2.1 הגדרת תצורה פרטנית של הממסרים.

8.28.10.2.2.2 הצגת מצב נוריות LED של הממסרים.

8.28.10.2.2.3 זיכרון מאגר השומר לפחות 1,500 אירועים.

8.28.10.2.2.4 הפעלת הממסר בשלט רחוק, באמצעות תוכנה.

8.28.10.2.2.5 ממסרים מוגדרים כ-NO/NC.

8.28.10.2.2.6 גופי החיבור של בקר הקלט/פלט יהיו מסוג "ללא

חיבור חם" (unpluggable), על מנת לפשט את התחזוקה

תיאור רשת התקשורת 8.28.11

8.28.11.1 ארכיטקטורת הכבלים:

8.28.11.1.1 כל הפתרונות הבאים יהיו אפשריים במסגרת התקנה בודדת.

- 8.28.11.1.2 קישור באמצעות כבל עם קישור RS-232 או USB.
- 8.28.11.1.3 קישור אתרנט התומך ב-TCP/IP 10/100/1000 Mbits.
- 8.28.11.1.4 קישור סיב אופטי.
- 8.28.11.1.5 קווים מיוחדים.
- 8.28.11.1.6 WiFi.
- 8.28.11.1.7 קישור טלפוניה PSTN.
- 8.28.11.2 התקשורת של הבקרים, בינם לבין עצמם ובינם לבין המחשב, תבוצע על ידי לולאת זרם כפולה. שיטה זו מוגנת מאוד כנגד הפרעות חיצוניות ומאפשרת פעולה תקינה של המערכת במעליות או באזורים בעלי הפרעות חשמליות או אלקטרומגנטיות חזקות.
- 8.28.11.3 הכבל בין הבקרים השונים צריך להיות כבל דו-גידי. אם תיווצר רשת של בקרים, מומלץ להשתמש בכבל משונן 9/10. רשת התקשורת מחוברת באמצעות סיבים אופטיים (opto-coupled).
- 8.28.11.4 המרחק בין שני בקרים צריך להיות לא יותר מ-600 מ' של כבל נחושת 9/10, כאשר כל בקר מחזיר את האות. על ידי הוספת דרייברים קו מודם, ניתן להגדיל את המרחק לכדי +/- 5 ק"מ.
- 8.28.11.5 אם תהיה תקלה בבקרים או נפילת מתח, מערכת עקיפה אוטומטית, המותקנת בכל בקר, תסיר את הבקר הספציפי מהלולאה ותאפשר ללולאת התקשורת להישאר תפעולית.
- 8.28.11.6 כאשר הבקר הנדון חוזר לפעולה תקינה, אותה מערכת תאפשר את שילובו מחדש בלולאת התקשורת, באופן אוטומטי.
- 8.28.11.7 כדי להבטיח רמה גבוהה של אבטחה בעת ניהול התקשורת עם בקרים המחוברים לרשת אתרנט TCP/IP, ניתן יהיה להצפין את התקשורת (בהצפנה 3DES).
- 8.28.11.8 משגר תקשורת- פתרון זה יכלול משגרי תקשורת אשר יספקו את התפקודיות הבאה:
- 8.28.11.8.1 אפשרור ארכיטקטורת כבלים Star.
- 8.28.11.8.2 אספקת תצוגת LED של מצב התקשורת עם כל בקר מחובר.
- 8.28.11.8.3 אפשרור זיהוי מהיר של כל בקר פגום, במקרה של כשל, ומתן אפשרות לבידוד ידני מהרשת של בקר אחד או מספר בקרים (באמצעות מתג פשוט על המשגר).
- 8.28.11.8.4 אפשרור הגדרה הדרגתית של המתקן, אם הדבר יהיה נחוץ.
- 8.28.11.8.5 טכנולוגיות קורא
- 8.28.11.9 מערכת בקרת הכניסה צריכה לאפשר את השימוש באמצעי הזיהוי השונים הבאים:
- 8.28.11.9.1 זיהוי באמצעות כרטיס
- 8.28.11.9.2 קוראים מגנטיים.

- 8.28.11.9.3 קוראים ללא מגע (Wiegand).
- 8.28.11.9.4 קוראים לקריאה / כתיבה (Mifare, i-Class, Legic).
- 8.28.11.9.5 קוראים אינפרא-אדום (ברקוד/)
- 8.28.11.9.6 קוראים בתדר על-גבוה (Hyper frequency).
- 8.28.11.9.7 קוראי הגנת רדיו מרחוק.
- 8.28.11.9.8 זיהוי ביומטרי.
- 8.28.11.9.9 יד.
- 8.28.11.9.10 טביעת אצבע (שילוב של מודול ביומטרי Sagem בתוך תוכנת בקרת הכניסה : הרשמה בתוכנה בודדת).
- 8.28.11.9.11 עין (קשתית העין).
- 8.28.11.9.12 ניתן לשלב את כל אמצעי הזיהוי האלו באותו מתקן.
- 8.28.11.9.13 קוראי הכנסה (insertion)
- 8.28.11.9.14 גם קוראי הכנסה ניתן לשלב בתוך המערכת.
- 8.28.11.9.15 ניתן יהיה להגדיר את הפונקציות הבאות ביחס לקורא הכנסה, כאשר לוקחים
- 8.28.11.9.16 את היציאה מהחנייה כדוגמה :
- 8.28.11.9.16.1 לאחר הכנסת כרטיס "עובד", החזרת הכרטיס ופתיחת המחסום.
- 8.28.11.9.16.2 לאחר הכנסת כרטיס "מבקר", שמירת הכרטיס ופתיחת המחסום.
- 8.28.11.9.16.3 תוכנת בקרת כניסה

8.28.12 מודול בקרת כניסה

8.28.12.1 סביבה

- 8.28.12.1.1 מודול של תוכנת בקרת צריך להיות גמיש וידידותי למשתמש וכמו כן כתוב בשפת תכנות מתקדמת (C או ++C).
- 8.28.12.1.2 מסד הנתונים שבשימוש צריך להיות מסוג סטנדרטי, ולא בלעדי של כותב התוכנה.
- 8.28.12.1.3 הזמינות של גישת ODBC למסד הנתונים תחשוף אותו למסדי נתונים ולכלים חיצוניים באמצעות קישורי ODBC. קישורים אלו פותחים הזדמנויות פוטנציאליות לתאימות דינמית בין תוכנת המערכת Keyfree לבין מסדי נתונים וכלים פנימיים של הלקוח, מבלי להזדקק לתהליך של ייצוא הנתונים.
- 8.28.12.1.4 מספר שפות יהיו זמינות (תוכנה רב-לשונית) :
- 8.28.12.1.5 עברית, צרפתית, אנגלית, הולנדית, גרמנית, איטלקית

8.28.12.1.6 התוכנה תהיה זמינה עבור Windows גרסאות Windows 10 ,
בתצורת משתמש בודד, בתצורה מרובת משתמשים ובתצורת לקוח /
שרת.

8.28.13 פונקציות של מודל התוכנה לבקרת כניסה:

- 8.28.13.1 הפונקציה הבסיסית של התוכנה היא להציע ממשק ידידותי למשתמש, על מנת לאפשר תכנות של המערכת וכן לנהל את האירועים.
- 8.28.13.2 תוכנת בקרת הכניסה תאפשר:
- 8.28.13.3 טעינת נתונים במפות או בפנלים החכמים של הבקר, הסינרופטיים ושל נוכחות.
- 8.28.13.4 שליחת פקודות מחשב אל הבקר (פתיחת נעילה וכד').
- 8.28.13.5 טיפול בסוגי התקשורת השונים.
- 8.28.13.6 אחזור נתונים מהבקר, באמצעות מחשב (אירועים, אתראות וכד').
- 8.28.13.7 ייעול קצב התקשורת של שלב ההתחלה.
- 8.28.13.8 קביעת תאריך ושעה להתקנה ולשינוי אוטומטי בין שעון קיץ / שעון חורף.
- 8.28.13.9 ניהול מצב הכרטיס:
 - 8.28.13.9.1 פעיל.
 - 8.28.13.9.2 לא פעיל.
 - 8.28.13.9.3 אבד.
 - 8.28.13.9.4 נגנב.
 - 8.28.13.9.5 הוחזר.
 - 8.28.13.9.6 מושבת.
 - 8.28.13.9.7 לא הוחזר.

8.28.13.10 ניהול כניסה:

- 8.28.13.10.1 לפי בקר.
- 8.28.13.10.2 לפי קבוצות קוראים.
- 8.28.13.10.3 לפי אדם.
- 8.28.13.10.4 לפי קבוצות אנשים.
- 8.28.13.10.5 תוך שימוש בכרטיסים ו/או בקודי PIN. וכד'.
- 8.28.13.10.6 תכנות של עד 4 כרטיסי כניסה וקוד כניסה אחד לכל אדם.
- 8.28.13.10.7 כל אחד מהכרטיסים או מהקודים הללו יכלול את אישור הכניסה שלו.
- 8.28.13.10.8 יתאפשר אימות סימולטני או פרטני של כל כרטיס או קוד.
- 8.28.13.10.9 כל כרטיס יכול להיות בעל טכנולוגיות זיהוי שונות.

8.28.13.11 הגדרת אישור כניסה כוללת את הפרמטרים הבאים :

- 8.28.13.11.1 קבוצת קוראים אחת.
- 8.28.13.11.2 סוג כניסה אחד.
- 8.28.13.11.3 השימוש בקוד PIN.
- 8.28.13.11.4 השקת פקודות אוטומטיות.
- 8.28.13.11.5 אישור לבצע פקודות מלוח המקשים.
- 8.28.13.11.6 תאריך ושעת תחילת התוקף.
- 8.28.13.11.7 תאריך ושעת פקיעת התוקף.
- 8.28.13.11.8 בחירה של ימי כניסה.
- 8.28.13.11.9 הגדרה של קבוצות אישור כניסה כדי לפשט את ניהול הכרטיסים.
- 8.28.13.11.10 הגדרת האזורים המאפשרים בקרה לוגית של המיקום הגיאוגרפי.

8.28.13.12 ניהול לוחות זמנים (עד 3 מחזורים ביום), שבהם נבחרים הבאים :

- 8.28.13.12.1 לוחות זמנים המשמשים לקביעת התצורה.
- 8.28.13.12.2 לוחות הזמנים המשמשים לצורך דחייה ולצורך עיבוד אוטומטי (לדוגמה, הדפסת רשימת אנשים באתר מדי יום שני בבוקר, בשעה 09:00).

8.28.13.13 לוח הזמנים הפרטני של כל קורא :

- 8.28.13.13.1 תוכניות כניסה לסוגי הכניסה.
- 8.28.13.13.2 תוכנית כניסה חופשית.
- 8.28.13.13.3 תוכנית יציאה חופשית.
- 8.28.13.13.4 תוכנית לשימוש בקודי PIN.
- 8.28.13.13.5 תוכנית להפעלת מניעת כניסה נוספת (anti-passback).
- 8.28.13.13.6 תוכניות להפעלת החיישנים.
- 8.28.13.13.7 עד 36 חופשות.
- 8.28.13.13.8 ניהול וניטור אירועים.
- 8.28.13.13.9 אזעקות חדירה.
- 8.28.13.13.10 אזעקות דלתות פתוחות.
- 8.28.13.13.11 אזעקות טכניות.
- 8.28.13.13.12 בחירת אירועים שיש לשמור.
- 8.28.13.13.13 פקודות ממסר.
- 8.28.13.13.14 הגדרת הקשר בין הצגת הכרטיס לבין הפקודות.
- 8.28.13.13.15 אישור להפעיל / לנטרל מערכות אחרות (אישור על בסיס כרטיס אחרי כרטיס), תוך שימוש בממסר פיקוד עזר.

- 8.28.13.13.16 הרשמה ישירה לפי קורא הכרטיסים (אופציה).
- 8.28.13.13.17 אחסון ואחזור נתונים מוצפנים.
- 8.28.13.14 הפקת רשימות:
- 8.28.13.14.1 רשימות של אירועים (לפי סוג, לפי מסגרות זמן, לפי אנשים וכד').
- 8.28.13.14.2 לפי סדר אלפביתי.
- 8.28.13.14.3 לפי סדר כרונולוגי.
- 8.28.13.14.4 לתקופה שנקבעה באופן חופשי על ידי המשתמש.
- 8.28.13.14.5 רשימת אנשים.
- 8.28.13.14.6 לפי סדר אלפביתי.
- 8.28.13.14.7 לפי מספר הכרטיס.
- 8.28.13.14.8 לפי קבוצת קוראים.
- 8.28.13.14.9 לפי סוג כניסה.
- 8.28.13.14.10 כל הדוחות המודפסים יכולים לעשות שימוש במסננים המאפשרים בחירה של מרכיבים שיש להדפיס, על סמך מגוון של קריטריוני בחירה.
- 8.28.13.14.11 היכולת לייצא דוחות בתבנית מיקרוסופט וורד ומיקרוסופט אקסל, וכן בתבנית HTML.
- 8.28.13.15 ניהול משתמש וסיסמאות.
- 8.28.13.15.1 גישה להפעלה על ידי שם משתמש + סיסמה תלוית רישיות.
- 8.28.13.15.2 חמש רמות של סיסמאות.
- 8.28.13.15.3 מספר בלתי מוגבל של סיסמאות.
- 8.28.13.15.4 הצגת השימוש הקודם בתוכנה (קובץ רישום משתמש).
- 8.28.13.15.5 הצגת רשימת המשתמשים אשר משתמשים כרגע בתוכנה.
- 8.28.13.15.6 אישור LDAP (פרוטוקול Lightweight Directory Access Protocol).
- 8.28.13.15.7 פירוט אדמיניסטרטיבי של מסד הנתונים.
- 8.28.13.15.8 חמש רמות מותאמות אישית (מחלקות, שירותים וכד').
- 8.28.13.15.9 מספר בלתי מוגבל של קטגוריות לכל רמה.
- 8.28.13.15.10 הגדרת תיאור של עובדים ב-50 שדות מותאמים אישית.
- 8.28.13.15.11 עיקרון האינטליגנציה המבוזרת מאפשר את השימוש בתוכנה זו במחשב שאיננו ייעודי (מחשב שנמצא בשימוש לצורך משימות אחרות ואיננו תמיד באתר).
- 8.28.13.15.12 קריטריונים של מסננים / הפקת דוחות

8.28.13.16 התוכנה צריכה לאפשר יצירת מסננים והפקת דוחות בהתאם לקריטריונים הספציפיים הבאים :

- 8.28.13.16.1 שם
 - 8.28.13.16.2 כרטיס
 - 8.28.13.16.3 בקר
 - 8.28.13.16.4 קבוצת בקרים
 - 8.28.13.16.5 סוג הכניסה
 - 8.28.13.16.6 סוג האירועים
 - 8.28.13.16.7 תאריך או תקופה
 - 8.28.13.16.8 חמישה קריטריונים נוספים הפתוחים בתהליך בחירה רב קריטריונים.
 - 8.28.13.16.9 ניתן לשלב את הקריטריונים השונים האלו או לעבד ספריות שנוצרו ובוצעו אוטומטית (בעזרת מודול עיבוד שנדחה) או ידנית על ידי המפעיל.
 - 8.28.13.16.10 ניתן להדפיס בצורה רציפה, עם או ללא מיון קריטריונים, באמצעות כל מדפסת (מקושרת ברשת תקשורת או מקומית), כל עוד מנהל התקן ההדפסה של Windows זמין.
 - 8.28.13.16.11 מודול התאמה אישית של כרטיסים
- 8.28.13.17 הפתרון יכלול מודול התאמה אישית של כרטיסים אשר יאפשר :
- 8.28.13.17.1 לכידת מצלמת וידאו.
 - 8.28.13.17.2 אחסון דיגיטלי של תמונות.
 - 8.28.13.17.3 מסד הנתונים יהיה משותף למודול בקרת הכניסה את הנתונים יש להזין פעם אחת בלבד.
 - 8.28.13.17.4 החבילה תאפשר שימוש בקובצי תמונות קיימים בתבנית BMP או JPG ושימוש חוזר בחומר שוטף של תמונות, אם הוא מתאים. (דבר זה יש לאשר לאחר ניתוח של התיעוד הטכני, של מנהלי ההתקן וכד').
- 8.28.13.18 ייעשה שימוש בתבנית של 200X160 פיקסלים עבור קובץ העובדים (ההמרה לתבנית זו אינה כלולה, במקרה שיש צורך להשתמש בתמונות שוטפות).
- 8.28.13.19 המערכת יכולה להשיג גם חתימה (בנוסף לתמונה), שתודפס על גבי הכרטיס.
- 8.28.13.20 ממשקי מסדי נתונים חיצוניים
- 8.28.13.21 המערכת תספק פתרון משולב לניהול גישה, לוחות זמנים, אתראות, התאמה אישית של כרטיסים וניהול מבקרים, תוך שימוש במסד נתונים מרכזי יחיד ומתן אפשרות להשתמש בטכנולוגיות רבות ושונות של כרטיסים.

8.28.13.22 מספר ממשקים סטנדרטיים ביישום יאפשרו הוספה, שינוי ומחיקה של רשומות במסד הנתונים של המערכת, תוך שימוש ביישומים חיצוניים:

8.28.13.22.1 8.1-ממשק קובצי ASCII

- 8.28.13.22.1.1 ממשק זה יאפשר ליישומי בקרת הכניסה לייבוא ולייצא נתונים בתבנית ASCII (שורה אחת לכל רשומה); קובץ אחד יכלול את כל הרשומות לייבוא.
- 8.28.13.22.1.2 ממשק זה מאפשר ייבוא של מידע אישי (שם, תואר, מחלקה וכד'), אך אינו מאפשר אימות כרטיסים על בקרים בזמן אמת.

8.28.13.22.2 ממשק ACC : ממשק קובצי ASCII

- 8.28.13.22.2.1 ACC הוא קובץ ASCII, קובץ לכל אדם, המתאר את זהות האדם ואת אישור הכניסה שלו. מפרט ממשק ה-ACC זמין על פי דרישה.
- 8.28.13.22.2.2 ממשק זה מתפקד בזמן אמת.
- 8.28.13.22.2.3 לאחר שהקובץ/קבצים הוכנסו/ לספרייה המוגדרת (מיקום הספרייה ניתן להגדרה), המידע יטופל בזמן אמת, הייבוא יבוצע ואימות הכרטיסים בבקרים ייעשה אף הוא אוטומטית.
- 8.28.13.22.2.4 הממשק יאפשר בדיקת מידע בעזרת פרמטרים של בקרת כניסה (כגון תאריכי התחלה ופקיעה של האימות, קבוצות בקרים, פרקי זמן וכד').
- 8.28.13.22.2.5 שים לב: ניתן יהיה להפיק קובצי ACC ישירות בספרייה המוגדרת או להפיקם במקום אחר ולהעבירם לספרייה המוגדרת, באמצעות FTP.

8.28.13.22.3 ממשק כללי

- 8.28.13.22.3.1 ממשק כללי יאפשר תקשורת עם יישום התוכנה, באמצעות ממשק TCP/IP או RS232. הוא יאפשר פלט בזמן אמת של אירועי בקרת כניסה ליישומי לקוח חיצוניים, תוך שימוש בפרוטוקול מוגדר מראש. ההגדרה של פרוטוקול הממשק הכללי זמינה על פי דרישה.

8.28.13.22.4 קישור ODBC

- 8.28.13.22.4.1 יישום התוכנה יהיה נגיש דרך קישור ODBC, אשר יאפשר, לדוגמה, להציג את תוכן הלוח באקסל או להוסיף רשומה מיישום חיצוני.

8.29 מערכת גילוי וכיבוי אש ממוענת:

- 8.29.1 מערכת גילוי אש ועשן באמצעות גלאי עשן מטיפוס אופטי אנלוגי ממוענת בכל שטח מבני התחנה. רכזת גילוי אש מטיפוס רכזת אנלוגית ממוענת תמוקם בחדר חשמל ראשי כפי שיקבע ע"י יועץ הבטיחות. גילוי אש ועשן תתאם לדרישות ת"י 1220, ולדרישות מכון התקנים. החברה המציעה תהיה בעלת ISO 9002. כל הציוד המוצע יידרש לעמוד בתקנות להתקנה באווירה קוריוזיות במיוחד הכולל הצהרה בכתב של היצרן על כשירות הציודים שלו להתקנה בתחנות שאיבה לשפכים גולמיים
- 8.29.2 המערכת תכלול את המרכיבים הבאים:
- 8.29.2.1 גלאי עשן.
 - 8.29.2.2 לחצני אזעקת אש, פנימיים וחיצוניים.
 - 8.29.2.3 צופרי אזעקת אש.
 - 8.29.2.4 נורות סימון גילוי אש.
 - 8.29.2.5 כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל.
 - 8.29.2.6 מרכזית גילוי אש כתובתית אנלוגית חדשה.
 - 8.29.2.7 פנל התראות ראשי.
 - 8.29.2.8 צנרת וחיווט קומפלט של המערכת.
- 8.29.3 מערכת גילוי האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ANALOG ADDRESSABLE).
- 8.29.4 מערכות גילוי וכיבוי האש יהיו מערכות "פתוחות" הניתנות לתחזוקה על ידי לא פחות מ-10 חברות תחזוקה המוסמכות במכון התקנים.
- 8.29.5 המערכת תבקר גלאים מטיפוס פוטו-אלקטריים וחום מסוג אנלוגי עם תושבת אחידה שתאפשר התקנת כל אחד מסוגי הגלאים המוזכרים בתושבת אחידה. נורית ההתראה האינטגרלית של הגלאים תימצא בראש הגלאי ותאפשר זווית ראייה של 360 מעלות.
- 8.29.6 המערכת תבקר מעגלי מבוא/מוצא כתובתיים מסוג חד-ערוצי ורב-ערוצי אשר יכללו ממשק לגלאים קונבנציונליים, מפסקים, אמצעי התראה, הפעלה ולוחות סינופטיים.
- 8.29.7 המעגלים יוזנו באמצעות קו בקרת הגלאים (SLC) ובמרחב כתובות זהה.
- 8.29.8 המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת UL או EN-54.
- 8.29.9 המערכת תאפשר דיווחים והתרעות באמצעות צופרים כתובתיים, מערכת כריזת חירום אינטגרלית, הודעות SMS ודואר אלקטרוני.
- 8.29.10 לוח הפיקוד והבקרה.
- 8.29.11 התצוגה תכיל צג גביש נוזלי (LCD) גרפית של 64X260 פיקסלים ותווים אלפא-נומריים, נוריות תצוגה, ומקשי תכנות ותפעול. התצוגה ולוח המקשים יענו על דרישות ת.י 1220, EN-54, UL864.
- 8.29.12 מערכת הבקרה תאפשר שליטה של עד 1016 כתובות של התקני מבוא ומוצא.

- 8.29.13 מערכת הבקרה תאפשר חיבור כרטיסי קו מדגמים שונים למימוש עד 8 לולאות בקרה (SLC). כל לולאה תאפשר בקרה עד 127 התקנים מסוג כתובתי ובכללם גלאים והתקני מבוא מוצא.
- 8.29.14 המערכת תאפשר עבודה בטופולוגיה חופשית, חיווט ב-STYLE 7 – CLASS A או חיווט ב-CLASS B.
- 8.29.15 הרחבת קיבול המערכת מעבר ל-1016 כתובות תיעשה ע"י שימוש ברכזות נוספות, המחוברות ברשת המאופיינת בתקשורת מהירה. הרכזות מחוברות ברשת "שוויונית" (Peer-to-Peer) כך שניתן לתכנת בנפרד כל רכזת שתציג ותגיב לאירועים ברכזות אחרות המוגדרות כשותף. ניתן לחבר ברשת עד 32 מערכות.
- 8.29.16 לוח הבקרה יכלול שעון זמן המאפשר הפעלה מותנית בזמן של החייגן האוטומטי ושינוי רגישות הגלאים במשטר יום/ לילה בהתאם לשעות העבודה במשך היממה, בהתאם לחגים ולימי השבוע (שישי/שבת).
- 8.29.17 שעון הזמן משמש בנוסף לרישום והדפסת אירועים במערכת כגון שעת אזעקה, תקלה, ביצוע פעולות כגון: השב, השתקת צופרים, ביצוע תכנות ועוד. המערכת תאפשר חיבור למחשב שבו מותקנת תוכנת בקרה לשליטה כללית.
- 8.29.18 התוכנה כוללת תצוגה גרפית צבעונית של מבנה המערכת תוך ציון גרפי של נקודות האזעקה ובליווי טקסטים המתארים את אופי המקום ופעולות חירום שיש לנקוט בהן בשעת אזעקה, תכנות המערכת, שליטה מרחוק וניהול אירועים.
- 8.29.19 ניתן יהיה להפיק במערכת דו"חות אירועי מערכת כגון אזעקה, תקלה וכו'. הדוחות כוללים את נתוני האירוע, זמן האירוע, סוג ההתקנים, הכינויים ופרטים נוספים. אירועים אלה ניתנים להצגה במסך המערכת או לחילופין ניתנים להדפסה.
- 8.29.20 לולאות הבקרה (SLC LOOP) - לולאות הבקרה במערכת יבוקרו ע"י כרטיס קו חד או דו-ערוצי, הכולל יחידת עיבוד עצמאית. סוג ומספר כרטיסי הקו, יקבע על פי מספר ההתקנים (מסוג כתובתי) והתצורה של המערכת. כרטיסי הקו מבצעים את פעולות הבקרה והתקשורת הדו-כיוונית אל ההתקנים.
- 8.29.21 מעגל הקו האנלוגי SLC מוגן אלקטרונית בפני קצר. המעגל ינתק את הלולאה במצב קצר ויחזור לפעולה רגילה עם סילוק הקצר באופן אוטומטי.
- 8.29.22 מעגל הקו יכלול נוריות LED לבקרה המאפשרות לאנשי תחזוקה להבחין בין מצבי העבודה השונים.
- 8.29.23 כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.
- 8.29.24 כרטיס הקו יתשאל את כל הגלאים הקשורים אליו בצורה שוטפת ויאפשר הודעות כלליות (Broadcast). הכרטיס יאפשר תגובה לאזעקה בזמן הקטן מ-3 שניות, כולל ביצוע אימות אזעקה (Fire Alarm Verification).
- 8.29.25 מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.)

- 8.29.26 מערכת העיבוד המרכזית תפקח על כל כרטיסי חוג בקרה, ספק הכוח, מטען המצברים וכל הציוד המקושר לרכזת ובכלל זה צגים, ממשקים וכו'. תקלה ניתוק או הוצאה של אחד המרכיבים הנ"ל תאובחן ותדווח מידית.
- 8.29.27 מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.
- 8.29.28 מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמתי ניתן להציגו ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכם לתאריך.
- 8.29.29 מערכת העיבוד תכלול זיכרון (HISTORY) לאירועי אזעקה ותקלה בנפרד. כל זיכרון אירועים יכיל לפחות 250 אירועים אחרונים במערכת. נתונים אלה יהיו ניתנים לתצוגה באמצעות מקשי המערכת ותצוגת ה-LCD או להדפסה באמצעות מדפסת.
- 8.29.30 המערכת תכלול תפריט תצוגה גרפי/אנלוגי (MONITOR) להצגת הפרמטרים האנלוגיים של ההתקנים, לרבות נתוני קריאה עכשוויים, ספי יחוס, ספי אזעקה ופרט התקנה. לוח הבקרה יהיה מותקן בארון פלסטי "כבה מאליו" דקורטיבי וניתן יהיה להתקנה על הקיר או בתוך הקיר, בהתאם למיקום שיקבע ע"י המתכנן או המפקח.
- 8.29.31 הארון יכלול פתחים מודולריים לכבלים נכנסים.
- 8.29.32 בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל האתראות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
- 8.29.33 לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.
- 8.29.34 גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.
- 8.29.35 קווי קלט – פלט- כל קווי הקלט והפלט אל לוח הבקרה וממנו, ורכיבי הבקרה יהיו מבוקרים בשיטה של בקרה עצמית מתמדת למקרה של נתק, קצר, או תקלה אחרת. קיום תקלה כזו יתבטא בצורת קולית וחזותית ברורה על הלוח שתבדיל בין תקלות ברכיבי המערכת השונים: גלאים, קוים, טעינה וכו'.
- 8.29.36 רמות גישה- למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוקו או נטרול חלקים ממנו יוכל להתבצע רק ע"י טכנאי מסמך בעזרת קוד כניסה מתאים וגם אז הניתוק יצביע בהתראה קולית חזותית על הניתוק הקיים.
- 8.29.37 אזורים לוגיים-המערכת תאפשר הגדרה של עד 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעולות בהתניות שיתוכננו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחברים פיזית לרכזת שונות.
- 8.29.38 לוח הבקרה התצוגה ולוח המקשים מכילים צג גביש נוזלי (LCD) גרפית של 64X260 פיקסלים ותווים אלפא-נומריים, נוריות תצוגה, ומקשי תכנות ותפעול. התצוגה ולוח המקשים יענו על דרישות ת.י 1220, EN-54, UL864. רכזת הגילוי תכלול לוח מקשים מקומי ומערכת תכנה BUILT-IN שבעזרתם ניתן יהיה להגדיר בשטח, או לבצע שינויים

- בעת הצורך של האזורים ופונקציות ההפעלה השונות הנדרשות מהמערכת ללא צורך בביצוע שינוי חומרה או תכנה כלשהם.
- 8.29.39 מרכזיית הגילוי תכלול מערכת ALARM VERIFICATION למניעת התראות שווא וכמו כן תכלול קדם-התראה (PRE-ALARM) לצורך זיהוי מהיר במידה ומתפתחת שריפה.
- 8.29.40 מרכזיית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים.
- 8.29.41 ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST מבלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מכרטיסים אחרים.
- 8.29.42 ניתן יהיה לחבר למרכזיה עד 16 לוחות התראה משניים בעזרת קו תקשורת דו-ג'ידי (RS-) 485 אשר יספק את כל האינדיקציות הנדרשות מכל האזורים המחוברים אל לוח הבקרה הראשי.
- 8.29.43 מרכזיית הגילוי תכלול יחידת בקרה להפעלת פונקציות שונות כמו: הפעלת מערכות כיבוי, הפעלת חייגן אוטומטי, הפעלת צופרים, הפעלת מדפי אש, הפעלת מגנטים לסגירת דלתות, הפעלת ושליטה על מפוחים וכו'.
- 8.29.44 המערכת תאפשר הכללה של ספקי כוח מסוג כתובתי אופציונליים אשר יאפשרו את הגדלת הספקי המערכת ובכללם מערכות מצברים לעת חרום. ספקים אלו יאפשרו הספקת אנרגיה גבוהה להתקנים מרוחקים, תוך מניעת הפסדים ע"ג קווים ארוכים או שימוש בקווי הזנה עבים ויקרים.
- 8.29.45 הספקים יכללו בקרה על הזנת מתח הרשת, טעינת הסוללות ומצבן ומוצא 24V להתקני ההפעלה בשטח. נתוני הבקרה ישודרו ויוצגו אל הרכזת ויחידת העיבוד המרכזית באמצעות לולאות הגילוי האנלוגיות הסטנדרטיות.
- 8.29.46 מרכזיית הגילוי תכלול ספק כוח ומטען מצברי המבוקר ע"י יחידת העיבוד המרכזית של הרכזת. הבקרה תכלול את בדיקת יכולת הסוללות להספקת הזרמים הנדרשים לכלל המערכת. המרכזייה תכלול סידור להעברה אוטומטית ממתח הרשת למצברים ולהפך, ללא הפרעה בפעולת המערכת.
- 8.29.47 מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב ולהדפסת אירועים וצג גרפי.
- 8.29.48 מרכזיית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטראנט / אינטרנט.
- 8.29.49 לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים:
- 8.29.50 פעולת המערכת במצב תקין.
- 8.29.51 הצגת אירועי אזעקה.
- 8.29.52 הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).

- 8.29.53 הצגת כמות אירועי האזעקה, פקוחים, סטטוסים, תקלות, ניטרולים ובדיקות. יוצג האירוע הראשון והאירוע האחרון שהתרחשו. כל הני"ל יופיע על גבי התצוגה הראשית בחלון אחד.
- 8.29.54 ביצוע הפעלות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכזת אחרת המשתייכת לרשת הרכזות האמורה.
- 8.29.55 קביעת רגישות יום, רגישות לילה וסף קדם-אזעקה ניפרד לכל גלאי. כמו כן ניתן יהיה להגדיר מועדי חגים אשר בהם המערכת תעבוד במשטר רגישות לילה לאורך כל היממה.
- 8.29.56 תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר יזום בין המצבים.
- 8.29.57 קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
- 8.29.58 אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.
- 8.29.59 עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
- 8.29.60 ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
- 8.29.61 תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
- 8.29.62 תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וצג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
- 8.29.63 המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד/ ברמת האזור/ ברמת הקבוצה/ מוצאי המעגל הראשי ברכזת.
- 8.29.64 כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
- 8.29.65 חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה – CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
- 8.29.66 כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדה הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.
- 8.29.67 המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
- 8.29.68 המערכת תאפשר חיבור של עד 32 רכזות ברשת שוויונית (Peer-to-Peer) תוך תצוגה ושליטה על כלל המערכת מכל אחת מהרכזות ולוחות המשנה המחוברים אליהם.
- 8.29.69 בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ובנוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכזת, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".
- 8.29.70 התקנים
- 8.29.71 גלאי עשן אנלוגי ירוק
- 8.29.72 גלאי העשן יהיה מטיפוס פוטואלקטרי אנלוגי כתובתי ירוק המיועד לפעול עם הרכזת.
- 8.29.73 הגלאי יהיה "ירוק" וידידותי לסביבה ולא יכיל התקן רדיואקטיבי הקיים בגלאי היוניזציה.
- 8.29.74 הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרה אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי העשן אשר נכנסים אל תוך המבוך (נפיצה).

- 8.29.75 הגלאי יבוקר ע"י מיקרו-מחשב פנימי אשר יבצע עיבוד אות ראשוני ומשדרו אל הרכות לצורך ביצוע אזעקות עפ"י ערכי הרגישות אשר נקבעו ברכות.
- 8.29.76 גלאי העשן יבצע תיקוני סטייה (DRIFT COMPANSATION) באופן אוטומטי עם היווצרות משקעי אבק במבוך הגלאי עד לנקודה בה הגלאי אינו יכול לבצע תיקונים. בנקודה זו תתקבל התרעת תקלת ניקוי לגלאי.
- 8.29.77 הגלאי יישא את תו התקן הישראלי ו/או תקן מערבי בתוספת אישור מת"י להתקנה ועמידה של המערכת בדרישות ת"י 1220.
- 8.29.78 נתונים חשמליים :
- 8.29.78.1 מתח-עבודה 24Vdc מאופנן.
- 8.29.78.2 זרם עבודה 290 מיקרו-אמפר ממותג.
- 8.29.78.3 זרם עבודה באזעקה 2.6mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- 8.29.78.4 תחום טמפרטורה לעבודה מ -100C עד 600C
- 8.29.78.5 רגישות - 2% / feet - 0.8 ניתנת לכיוון מלוח הבקרה.
- 8.29.78.6 זרם מיתוג מקסימאלי לעומס חיצוני 50mA
- 8.29.79 צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות
- 8.29.80 יחידת הצופר הכתובתית למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעת אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.
- 8.29.81 התקנת היחידה תהיה פשוטה וקלה.
- 8.29.82 הצופר יוזן באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24DC V לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יוזן מהרכות או מספק כח כתובתי מקומי.
- 8.29.83 במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.
- 8.29.84 הצופר יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- 8.29.85 גלאי המימן יהיה רגיש לפליטת מימן H₂ הנפלט בחדרי מצברים.
- 8.29.86 גלאי הפרופאן בוטן יהיה רגיש לדליפות של גז הבישול.
- 8.29.87 הגלאי יכלול ממסרים לחיבור למערכת גילוי האש.
- 8.29.88 אפשרות גילוי של LEL 0-100%.
- 8.29.89 גלאי למימן יהיה מוגן התפוצצות.
- 8.29.90 גלאי הגז יהיו בעלי דרגת אטימות מינימלית של IP-65.
- 8.29.91 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- 8.29.92 גלאי הגז יהיו תוצרת חברת SENSITRON ו/או ש"ע אשר נבדקו ומתאימים לדרישות התקן הישראלי 1220.
- 8.29.93 גלאי קרן יפעל על פי העקרונות הבאים

- 8.29.94 גלאי אקטיבי מטיפוס קרן אשר כולל משדר ומקלט. המשדר קרן מסוג אינפרא רד.
- 8.29.95 הגלאי יכול מנוע סרבו אשר יתכוונן וייתקן אוטומטית ובאופן רציף את הקרן בין המשדר למקלט.
- 8.29.96 הגלאי יפעל על עקרון חסימת הקרן בין המשדר למקלט אשר תגרם ע"י העשן.
- 8.29.97 התקנה - על הקיר כ- 50 ס"מ מהתקרה למעט אם נקבע אחרת בתכנון המפורט.
- 8.29.98 טמפרטורת עבודה מינימלית נדרשת: בין 15- ו- 55+ מעלות צלסיוס.
- 8.29.99 יעמוד בדרישות תקן ישראלי ת"י 1220.
- 8.29.100 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- 8.29.101 הפעלת גלאי בהתאם לתכנון תגרום, מידיית או לאחר השתייה (עם אפשרות ויסות זמן ההשתייה), לפעולות הבאות:
- 8.29.101.1 צפירה עולה ויורדת בלוח הבקרה הראשי והמשני ובכל יתר הצופרים שבמערכת.
- 8.29.101.2 סימון האזור בלוח הבקרה הראשי ובלוח המשני.
- 8.29.101.3 סימון הגלאי שפעל ע"י נורית סימון בגלאי.
- 8.29.101.4 הפעלת נוריות הסימון המקבילות לגלאי שפעל (אם ישנו).
- 8.29.101.5 הפעלת כל פעולות החירום, כגון: הפסקת מערכות המזוג אויר, הפסקת מערכת החשמל, חיוג אוטומטי, אזעקת אש באמצעות מערכת רמקולים, "פיקוד הכבאים" למעליות, מדפי עשן, כיבוי אוטומטי אזורי ועוד (אופציה), הפעלת מפוחים להוצאת עשן, במידה ויהיו כאלה,
- 8.29.101.6 הפסקת חשמל בלוח ראשי במידה ונדרש, שחרור דלתות מגנטיות.
- 8.29.102 בכל מקרה בו תופסק ידנית אחת מפעולות החירום לצורכי מתן שרות אחזקה, תדלק נורית סימון, שתיכבה עם החזרת המצב לקדמותו.
- 8.29.103 הפעלת לחצן יד תגרום מיד לכל הפעולות כפי שצוינו לעיל, או חלקן אם נקבע אחרת.
- 8.29.104 גלאי הכבל יהיה מסוג טמפרטורה קבועה ומורכב משני חוטי תיל נושאי זרם המופרדים ע"י בידוד רגיש לחום. גלאי הכבל יהיה מאושר UL/FM.
- 8.29.105 כל קטע של גלאי כבל יסתיים בקופסת חיבורים, ארון חיבורים, נגד סוף קו או כל אלמנט אחר המהווה חלק ממערכת גילוי האש.
- 8.29.106 ניתן להשתמש בקטעים של תילים רגילים כאשר הכבל עובר באזורים בהם אין סכנת אש.
- 8.29.107 טמפרטורת ההפעלה של הכבל תיבחר בהתאם לטבלה הבאה:

טמפי' הפעלה גלאי כבל	טמפי' סביבה מרבית
68.3 °C	37.8 °C
87.8 °C	65.6 °C
137.8 °C	93.3 °C

- 8.29.108 האורך המרבי המותר לכל אזור של גלאי כבל לא יעלה על 1,200 מ'.

- 8.29.109 בכל מקום בו נדרשת תמיכה של גלאי הכבל כשהוא באוויר – יש להשתמש בכבל נושא
- 8.29.110 המסופק עם גלאי הכבל.
- 8.29.111 התקנת גלאי הכבל תעשה בהתאם להוראות היצרן ובאמצעות אביזרי התקנה מקוריים שלו.
- 8.29.112 גלאי הכבל יחובר ל-LOOP מעגלי גילוי-אש, ע"י יחידת כתובת ADDRESSABLE הנמדדת
- 8.29.113 בנפרד מגלאי הכבל.
- 8.29.114 הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- 8.29.115 יחידת מבוא ממוענת
- 8.29.116 יחידת כתובת תאפשר חיבור מקורות אחרים מערכת גילוי האש כגון: גלאי גז, גלאי כבל, F.S., מגע יבש או קבוצת גלאים מטיפוס COLLECTIVE ל-LOOP וכך יתאפשר להגדיר כתובת זיהוי ADDRESS וחיבורם למעגל הגילוי הממוען.
- 8.29.117 יחידת הפעלה ממוענת
- 8.29.118 יחידת כתובת הכוללת מוצא מבוקר, ממסר מגע יבש לצורך הפעלות כגון: הפעלת כיבוי-אש והפסקות חירום להזנות חשמל.
- 8.29.119 ספק כוח כתובתי אנלוגי מאפשר הפצת 24 V מגובה סוללות, כולל בעת נפילת מתח רשת, מתח סוללות והגנה מזרמי
- 8.29.120 יתר ע"י הגנה אלקטרונית.
- 8.29.121 נוריות סימון גלאים
- 8.29.122 מנורות הסימון יהיו מיועדות להתחבר במקביל לנורות הקיימות בתושבת הגלאי. הנורית תתחבר במקביל לנורית לחיבור הנורית החיצונית.
- 8.29.123 מנורות הסימון תותקנה בקופסה וזאת תהיה מיועדת להתקנה על/או תחת הטיח, או
- 8.29.124 מותאמת לשילוב בתקרה אקוסטית. הקופסה תהיה פתוחה עם פתח ומעבר אטימה עבור כניסת הכבל
- 8.29.125 נוריות סימון עבור גלאים בתוך לוחות החשמל יותקנו על תקרת הלוח ובחזיתו.
- 8.29.126 נורית הסימון תהיה מאושרת ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- 8.29.127 לחצנים לאזעקת אש/הפעלת כיבוי
- 8.29.128 לחצני גילוי אש יותקנו בגובה של 1.6 מ' מהרצפה.
- 8.29.129 לחצני הגילוי והכיבוי יבוקרו בצורה רצופה על ידי מרכזית הגילוי למקרה של נתק או קצר.
- 8.29.130 הפעלת אזורי גילוי/כבוי באמצעות לחצן תדאג להפעלת אינדיקציה ויזואלית בלוח
- 8.29.131 הגילוי/כיבוי שתציין את אזור ההפעלה והגילוי.
- 8.29.132 הלחצן יהיה מסוג "ממוען".
- 8.29.133 לחצן האזעקה יהיה מדגם הבולט לעין בצבע אדום. ללחצן יותקן מכסה שקוף אשר יש צורך

- 8.29.134 לשברו או להסירו כדי לבצע את הלחיצה וכדי למנוע את הפעלתו בשוגג, ויסומן בהתאם
8.29.135 לייעודו בשפה העברית.
8.29.136 תהיה אפשרות זיהוי הלחצן לאחר הפעולה.
8.29.137 החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.
8.29.138 הלחצן יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

8.30 אבטחת מידע:

- 8.28.1 כל התוכנות שיותקנו יהיו בגרסאות העדכניות ליום ההתקנה. במידה ולא ניתן להתקין את הגרסה העדכנית ביותר ידווח על כך הספק בצירוף הסיבה וחוות דעת של יצרן התוכנה בעניין.
8.28.2 מערכות הפעלה יותקנו עם חבילות שרות (service pack) העדכני ביותר ועדכוני תוכנה ואבטחה שוטפים עד ליום ההתקנה. כולל מערכות הפעלה בגרסת OEM.
8.28.3 הקבלן או מי מטעמו מתחייב להחליף את כל הסיסמאות ברירת המחדל (אם קיימות) בנתבים, רכזות, מחשבים ושרתים בסיסמאות מורכבות (מספרים, אותיות ותווים) באורך 6 תווים לפחות.
8.28.4 בסיום ההתקנה ימסור הקבלן או מי מטעמו תיעוד מפורט בכתב של ההתקנה שבוצעה.
8.28.5 התיעוד יכלול: תאריך ושעת התקנה, פרטי המתקין/טכנאי, מקום ההתקנה, סיסמאות גישה, כתובות IP רלוונטיות, בנתבים ורכזות יימסר קובץ גיבוי קונפיגורציה ופלט מודפס.
8.28.6 כל האמור לעיל לא גורע ולא מחליף את נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים, במקרה של סתירה בין האמור לעיל לבין נוהלי אבטחת המידע בתאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים יגברו נוהלי אבטחת המידע של התאגיד ו/או רשות המים – המחלקה לביטחון מים.

8.31 תאומים אישורים ובדיקות:

- 8.31.1 הקבלן יתאם עם המפקח והמזמין את לוח הזמנים לביצוע העבודות ואת זמני החיבור והניתוק.
8.31.2 עם השלמת העבודה יזמין הקבלן בדיקה של מכון התקנים ומהנדס בודק למתקן שהקים בכל תחנה ויתקן מיד כל ליקוי שיתגלה בבדיקות עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י הבודקים.
8.31.3 בדיקות מכון התקנים והמהנדס הבודק אינה באה במקום הבדיקה ע"י המתכנן ו/או מפקח ו/או נציג המזמין ואינן פותרות את הקבלן מביצוע כל התיקונים שידרשו על ידם. העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י הבודקים וכן ע"י המתכנן והמזמין.
8.31.4 הבדיקה של מכון התקנים, המהנדס הבודק והתאומים עמם כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

8.32 מדידה וכמויות:

- 8.32.1 העבודה תימדד עם השלמתה ללא כל תוספת עבור הפחת. שאריות או חומרים שנפסלו. מחירי העבודה המפורטים ברשימת הכמויות כוללים גם את כל חומרי העזר כגון: ברגים, שלות, מהדקים, כניסות כבל וכו' ולא ישולם עבורם בנפרד.
- 8.32.2 המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק חלק מהציוד ו/או החומרים ללא כל שינוי במחירי היחידה של יתר הסעיפים.
- 8.32.3 מחירי העבודות חריגות יחושבו על בסיס מחיר חוזה. על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט לכל דרישת תשלום חריגה.

8.33 הדרכה והטמעת המערכת:

- 8.33.1 הספק ידריך את צוות האחזקה ומפעילי המערכות של הפרויקט בהפעלה נכונה של המערכות המצוינות במסמך זה.
- 8.33.2 הספק יספק הוראות הפעלה בעברית ייעודיות למערכות שהותקנו והוטמעו במתקן.
- 8.33.3 הוראות ההפעלה וההסברים שיסופקו לתאגיד יעלו בקנה אחד עם הנחיות ו/או נהלים קיימים בתאגיד. במקרה של סתירה ביניהם חובה על הקבלן להביא את העניין לידיעת התאגיד בהקדם לצורך קבלת החלטה.

8.34 מבחני קבלה

- 8.34.1 הספק יעמיד לרשות המפקח מטעם המזמין, עפ"י דרישתו את כל האמצעים הנחוצים לצורך בחינה ובדיקת העבודות שבוצעו. המפקח רשאי לדרוש מהספק תיקון, שינוי או החלפה של עבודה או אביזרים אשר לא בוצעו בהתאם לתוכניות, להוראות, או למפרט הכללי והספק יהיה חייב לבצע את הוראות המפקח תוך תקופה שתקבע ע"י המפקח.
- 8.34.2 המפקח ו/או המתכנן מטעם המזמין יהיה הקובע היחידי באשר לטיב החומרים, טיב העבודה ואופן הביצוע, ויהא רשאי להפסיק את עבודת הספק בכללה או חלק ממנה, אם לדעתו היא אינה נעשית בהתאם לדרישות.
- 8.34.3 הבדיקות שתערכנה ע"י המפקח תהיינה הקובעות לגבי קבלת שלבי העבודה. בכל מקרה ששלב כל שהוא משלבי העבודה של הספק לא יעמוד בדרישות, ייעשה הפרוק ו/או התיקון ע"י הספק ועל חשבונו לפי דרישת המפקח. רק לאחר ביצוע התיקונים תבוצענה בדיקות חוזרות לצורך אישור השלמת שלבי העבודה.
- 8.34.4 בגמר העבודה תערכנה בדיקות קבלה בהשתתפות נציגי המזמין והחברה המבצעת.
- 8.34.5 כל ליקוי שיתגלה בעת בדיקות הקבלה ירשם בדו"ח מסכם, שיופק ע"י המזמין/המפקח.
- 8.34.6 באחריות הספק לתקן את כל הליקויים הרשומים בדו"ח.

- 8.34.7 לאחר סיום תיקון הליקויים, תיערך בדיקה חוזרת כדי לוודא שכל הליקויים תוקנו כנדרש לשביעות רצונו של המזמין/המפקח.
- 8.34.8 המזמין או נציגו יאשרו את קבלת המערכת לאחר שוודאו את תקינותה לשביעות רצונו, אישור מעבר מבדקי קבלה יימסר לספק לצורך גמר התחשבות, עם מסירת האישור תחל תקופת האחריות.
- 8.34.9 להלן הבדיקות שיתבצעו ע"י המפקח מטעם המזמין:
- 8.34.9.1 בדיקה ויזואלית – בה ייבדק אופן ביצוע העבודה והתאמתו לנדרש כפי שמופיע במפרט זה, כולל סימון ושילוט וניקיון שטח העבודה.
- 8.34.9.2 בדיקה מכנית – חיבור נכון וייצוב כל הפריטים שהותקנו, לרבות כבלים, אביזרים וכו'.
- 8.34.9.3 בדיקת כמויות – ספירת הציוד שסופק בפועל מול אומדן הכמויות.
- 8.34.9.4 בדיקת תיעוד והתאמתו למערכת כפי שהותקנה בפועל.
- 8.34.9.5 בדיקת הפעלה מערכתית.

8.35 מערכת כיבוי אוט' בהצפה בגז מסוג HFC-227

- 8.35.1 מטרת המערכות - כיבוי באמצעות הצפה בגז למילוי החלל המוגן או בארונות החשמל בריכוז המתאים ובכמות הנדרשת על פי תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001.
- 8.35.2 מערכות הכיבוי תתבססנה על מכלים ועל גז כיבוי מסוג HFC-227ea (FM-200/FE-227) כדוגמת המכלים מתוצרת החברות SAFE מאיטליה ו-FIKE מארה"ב אשר נושאים את התקנים UL / EN12094.
- 8.35.3 על המערכת להיות בעלת תו תקן ישראלי.
- 8.35.4 המערכות תותקנה בצורה מושלמת, מחוברות ומוכנות לשימוש. המערכות תכלולנה את כל החלקים, החומרים והעבודות הדרושות עפ"י תכנית מדויקת שתעשה באמצעות תוכנת מחשב ייעודית/ הוראות היצרן למכלים מסוג PRE ENENERING. כמו כן יידרש הקבלן להציג תעודה על היותו מורשה להתקין ולתחזק מערכות מסוג זה ועל היותו מורשה לתחזק ולמלא את מכלי הכיבוי ושברשותו מתקן למילוי גז בפיקוח מת"י או UL או מעבדה מאושרת אחרת.
- 8.35.5 ארגון והפעלת המערכת- המערכות תשולבנה במערכת גילוי העשן והן תפעלנה במשולב.
- 8.35.6 המערכות תכלולנה את החלקים והאביזרים המפורטים להלן שיהיו כולם כנדרש על פי תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001 ומאושרים בהתאם.
- 8.35.7 מיכל גז המיועד לגז מסוג HFC-227ea (FM-200/FE-227) על פי המפורט בתכנית המחשב/ הוראות היצרן נושא תו תקן ישראלי 1597.
- 8.35.8 מפעיל חשמלי (סולונואיד) או ע"י נוקר הפורץ דיסק.
- 8.35.9 חבק לעיגון המיכל.

- 8.35.10 צנרת פלדה מטיפוס סקדיואל 40 מגולוון או נחושת, בקוטר מתאים שיפורט בתוכנת המחשב/ הוראת היצרן.
- 8.35.11 נחיר פיזור שיאפשר פריקת הגז תוך פרק זמן של לא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- 8.35.12 נושא את אישור מת"י להתקנה בהתאם לתקן ת"י 1597.
- 8.35.13 צופר התרעה באזור (החלל) המוגן.
- 8.35.14 התקנת כל הציוד המפורט לעיל, מוכן לפעולה לקבלת פיקוד חשמלי מהאזור המוגן באמצעות מערכת גילוי העשן ו/או פיקוד ידני.
- 8.35.15 שלט מואר "כיבוי הופעל" בעל תאורת לד באזור המוגן.
- 8.35.16 המערכת תופעל באחד או יותר מתוך שלושת האפשרויות הבאות:
- 8.35.16.1 על ידי פיקוד בלוח הבקרה עקב פעולת הגלאים בשיטת ההצלבה (CROSS ZONING) עם או בלי השהיית זמן, לפי דרישת הרשות המזמינה.
- 8.35.16.2 על ידי הפעלה חשמלית באמצעות לחצן ידני עם או בלי השהיית זמן כפי שיידרש על ידי הרשות המזמינה.
- 8.35.16.3 על ידי הפעלה מכאנית ידנית ישירה של מיכל הכיבוי באמצעות מנוף המותקן על המכל.
- 8.35.17 המערכת תורכב באופן שגם במקרה של הפסקת חשמל תוכל להמשיך לפעול הן ע"י סוללות מערכת גילוי העשן והן באופן מכאני על ידי מנוף ידני המותקן על מנגנון המפעל.
- 8.35.18 יותקן סידור שיאפשר ביטול הפעלת הכיבוי מלוח הבקרה של מערכת גילוי העשן.
- 8.35.19 ההפעלה באזור המוגן תתבצע רק לאחר ששני גלאי העשן או יותר (מוצלבים בתכנון המערכת בלוח הבקרה) המותקנים באזור המוגן יכנסו לפעולה ויפעילו בכך את ההוראה להפעלה בלוח הפיקוד של מערכת גילוי העשן.
- 8.35.20 הקו לאזור המוגן יהיה מבוקר וכל האותות ממנו יעברו תמיד ללוח הבקרה שיהיה במקום מאוּש 24 שעות ביממה או שיהיה לו סידור להעברת אותות למקום המאויש 24 שעות ביממה (מוקד).
- 8.35.21 המיכל יהיה כנדרש ע"י פי ת"י 1597.
- 8.35.22 מיקום המיכל יהיה כמפורט בתכנית המחשב או בהתאם להוראות היצרן.
- 8.35.23 לחץ המילוי יהיה לא פחות מ- 25 אטמ' בטמפ' של 30 מעלות צלזיוס.
- 8.35.24 המכל יהיה מאוּש ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה). וישא אישור של תאימות חשמלית לרכזת של היצרן ומת"י.
- 8.35.25 כל האביזרים (מכלים, צנרת ונחירי פיזור) יהיו בעלי נתונים הידראוליים שיאפשרו שפיכת הגז תוך פרק זמן שלא פחות מ- 6 שניות, שלא יעלה על 10 שניות.
- 8.35.26 הגז צריך להישאר באזור המוגן לפחות 10 שניות.
- 8.35.27 שילוט לוח הבקרה ולוחות משנה ייעשה באותיות דפוס קריאות ונראות היטב בתאום עם המנהל. שילוט האזורים יעשה על פי סדר האזורים במתקן ובתאום ואישור מנהל המתקן. השילוט יהיה מלא וברור להבנה.

- 8.35.28 השלטים יהיו מחומר פלסטי בר קיימא.
- 8.35.29 שילוט חיבורים בלוח הבקרה ייעשה באופן שכל המהדקים בלוח הבקרה יהיו מסומנים כך שניתן יהיה לזהות בצורה ברורה את כל המוליכים המתחברים אליהם. שילוט גלאים, נוריות סימון לחיצים, ישולטו עם חומר פלסטי בר-קיימא.
- 8.35.30 התקנת מערכות גילוי וכיבוי אש אוטומטית על ידי גז ותחזוקתן
- 8.35.31 המערכת תותקן על פי תקן, ת"י 1597. בגמר ההתקנה, תיבחן המערכת ע"י מבדקה מאושרת ותוגש תעודת הסמכה למערכת.
- 8.35.32 התקנת מערכת גילוי וכיבוי אש בארונות חשמל או בכל חלל סגור אחר, שתפעל בשילוב עם מערכת גילוי האש הקיימת בבניין או הצפויה להתקנה, להלן "מערכת משולבת".
- 8.35.33 מערכת הגילוי והכיבוי תכלול ארבעה אלמנטים עיקריים להלן:
- 8.35.33.1 גלאים שיחוברו בשיטת חיבור מצולב CROSS ZONING.
- 8.35.33.2 מיכל גז כיבוי.
- 8.35.33.3 צנרת לזרימת הגז.
- 8.35.33.4 נחירי פיזור.
- 8.35.34 המערכת תופעל באחד או יותר מתוך שלושת האפשרויות הבאות:
- 8.35.34.1 על ידי פיקוד בלוח הבקרה עקב פעולת הגלאים בשיטת ההצלבה (CROSS ZONING) עם או בלי השהיית זמן, לפי דרישת הרשות המזמינה.
- 8.35.34.2 על ידי הפעלה חשמלית באמצעות לחצן ידני עם או בלי השהיית זמן כפי שיידרש על ידי הרשות המזמינה.
- 8.35.34.3 על ידי הפעלה מכאנית ידנית ישירה של מיכל הכיבוי באמצעות מנוף המותקן על המכל.
- 8.35.35 הפעלת כיבוי תגרום לפעולות הבאות:
- 8.35.35.1 שחרור הדלתות מיידית על ידי קפיצים הידראוליים באמצעות ניתוק מגנטים.
- 8.35.35.2 הפעלה מיידית של השלט המואר "כיבוי מופעל".
- 8.35.35.3 פתיחת חלון לשחרור עשן.
- 8.35.35.4 סגירת תריסי עשן (דמפריס).
- 8.35.35.5 ניתוק מידי של חשמל בארונות חשמל פיקוד ספקי חוץ וארונות פיקוד דיזל גנרטור.
- 8.35.35.6 שחרור גז כיבוי מידי בארונות חשמל פיקוד מיזוג אויר וארונות פיקוד דיזל גנרטור.
- 8.35.35.7 שחרור גז כיבוי לאחר השהיה מינימאלית בין 20 ל-30 שניות בשאר המקומות.

- 8.35.35.8 שעון הלחץ מעל מיכל הגז יורה על נפילת לחץ.
- 8.35.36 חייווי תקלות במערכת הכיבוי יופיעו במקרים הבאים :
- 8.35.36.1 נתק, קצר או זליגה לאדמה בקו הסולונואיד/הנפץ.
- 8.35.36.2 התרעה על נפילת הלחץ במיכל הכיבוי.
- 8.35.36.3 נתק, קצר או זליגה לאדמה בקו מגנטים לשחרור דלתות.
- 8.35.36.4 נתק, קצר או זליגה לאדמה בקו חלון לשחרור עשן.
- 8.35.36.5 נתק, קצר, או זליגה לאדמה בקו תריסי עשן (דמפרים).
- 8.35.37 המערכת מיועדת לכיבוי אש אוטומטי בגז, FM-200 או שווה ערך, בארונות חשמל, בארונות ציוד תקשורת, בחדרים או בכל חלל סגור אחר.
- 8.35.38 המערכת צריכה להיות מתוצרת חברה בעלת מוניטין וניסיון של 20 שנים לפחות בשטח הגילוי והכיבוי האוטומטי בגז.
- 8.35.39 כל הציוד, החומרים והחלקים המרכיבים את המערכת יהיו מהמשובחים ביותר והחדשים ביותר בשטח הכיבוי אוטומטי ויישאו תו תקן של U.L ארה"ב / EN אירופה המאשרים עמידות הפריטים עם תו תקן ישראלי 1597. הקבלן ימציא את אישורי הבדיקה לכל פריט. הקבלן ימציא אישור מת"י לעמידה בדרישות התקן.
- 8.35.40 איכות גז הכיבוי תהיה על פי דרישות תקן, ת"י 1597 / NFPA 2001.
- 8.35.41 מכלול מיכל הגז : מיכל, ידית הפעלה מכאנית ומנגנון ההפעלה, יהיו בנויים על פי תקן, ת"י 1597
- 8.35.42 המכל ימולא עם חנקן לתוספת לחץ של 24-25 אטמוספרות, הכל על פי על פי תקן, ת"י 1597 / והוראות היצרן.
- 8.35.43 המכל ימוקם במקום בטוח מחוץ לחלל המוגן, נוח לגישה, להפעלה ידנית מכאנית ולמתן שרות אחזקה. המכל לא יפריע לפעילויות השוטפות במתקן.
- 8.35.44 מנגנון ההפעלה והחיווט המוליך אליו יהיו מבוקרים ומוגנים (שמירת קו) כנגד קצר, נתק או זליגה לאדמה. כל תקלה מסוג זה תיתן מיד סימן חזותי וקולי בלוח הבקרה.
- 8.35.45 קדחים בנחירי הפיזור יבוצעו על ידי יצרן הציוד בלבד.
- 8.35.46 מערכת הכיבוי האוטומטי תותקן "כמערכת משולבת", פעולתה לא תפגע ולא תפריע לפעולת מערכת גילוי האש הכללית הקיימת במתקן.
- 8.35.47 בכל מקרה על ציוד הגילוי יחולו הדרישות הטכניות המופיעות במפרט טכני זה.
- 8.35.48 צנרת הגז תהיה בהתאם להוראות יצרן מערכת הכיבוי.
- 8.35.49 ניתן יהיה לתכנת את משך הפולס שבו יפעל הכיבוי מ-5 שניות ועד 55 שניות בקפיצות של 5 שניות, מדקה אחת ועד ל-239 דקות בקפיצות של דקה או עד לביצוע "השב" ברכות.
- 8.35.50 במקרה של שימוש בסולונואיד ינותק זרם החשמל סולונואיד לאחר 20-60 שניות. שלט מואר "כיבוי הופעל" יהיה גוף תאורה מוגן מים עם נורות לד.

- 8.35.51 קפיצים הידראוליים מחזירי דלתות מותאמים לגודל ומשקל הדלת.
- 8.35.52 מגנטים לשחרור דלתות מותאמים למשקל הדלת.
- 8.35.53 לחצן כיבוי ידני חשמלי להתקנה חיצונית יותקן בקופסת CI עם מכסה אטום למים, במקום נוח להפעלה, מחוץ לחלל המוגן ובמרחק שיאפשר הפעלתו גם שיש דליקה בחלל המוגן.
- 8.35.54 לחצן הכיבוי החשמלי יפעיל ישירות את הסולונואיד או הנפץ ללא שימוש במערכת הצלבת האזורים.
- 8.35.55 מכלי הכיבוי שיותקנו מחוץ למבנה יוגנו על ידי כלוב עמיד ויציב שיורכב מרשת מתכת, דלת, גגון פח גלי או פלסטי גלי, משטח בטון, הכל בצורה מתאימה ונאה.
- 8.35.56 ממסר פיקוד (טריפ קויל) בארונות חשמל יותקן על ידי הקבלן. זרם ההפעלה לממסר הפיקוד יהיה למשך זמן קצר בלבד המספיק להפעלת ממסר הפיקוד.
- 8.35.57 הקבלן יגיש תכניות עבודה וחישובים הכוללים חישובי זרימה על פי תקן, ת"י 1597. או פתרון אחר כפי שמאושר על ידי יצרן הציוד.
- 8.35.58 הקבלן ימציא, בסיום ההתקנה, תיק מערכת, אישור של מבדקה מאושרת על ביצוע ההתקנה על פי דרישות התקן.
- 8.35.59 מערכת לכיבוי אוטומטי בגז תותקן על פי ההנחיות שלהלן:
- 8.35.59.1 הוראות ההתקנה של מערכת כיבוי האש כפופות לכל הנאמר במפרט זה.
- 8.35.59.2 חבקי המיכלים יהיו מחוזקים לקיר או לתמיכה בצורה שתבטיח חוזק מתאים ועמידה בלחצי הפריקה.
- 8.35.59.3 המיכלים יותקנו על גבי משטח מוגבה משטח הרצפה למניעת מגע עם מים.
- 8.35.59.4 צנרת הגז תהיה מחוזקת בצורה שתבטיח עמידה בלחצי הפריקה.
- 8.35.59.5 קוטר המעבר בתקרת ארון מוגן של נחיר פיזור לא יעלה על 1 מ"מ מקוטר מחבר הנחיר.
- 8.35.59.6 נחיר הפיזור יהיה מחוזק היטב לתקרת הארון המוגן.
- 8.35.59.7 אין להלחים צנרת נחושת.
- 8.35.59.8 העבודה עם צנרת נחושת: חיתוכים, כיפופים, קונוסים ועניות, תעשה אך ורק עם מכשירים מיועדים לכך. אין להשתמש בחומרי אטימה.
- 8.35.59.9 צנרת גז כיבוי מנחושת תעבור בתעלות P.V.C 20 X 20 מ"מ.
- 8.35.59.10 עובי החיווט אל הסולונואיד או הנפץ יהיה כזה שיאפשר מעבר זרם חשמל הפעלה על פי דרישות היצרן.
- 8.35.59.11 כל ההברגות בצנרת סקדואל 40 מחברים ודיזות יהיו קוניות לפי N.P.T.
- 8.35.59.12 עיגון הצנרת לתקרות ולקירות יתוכנן ויבוצע תוך התחשבות בעומסים הסטטיים והדינמיים שיופעלו בנקודות העיגון בעת הפעלת המערכת.
- 8.35.59.13 צנרת המתכת תצבע בצבע יסוד ובצבע עליון אדום.
- 8.35.59.14 עיגון הצנרת יבוצע לאחר כל ברך בכיוון זרימת הגז, ובקטעים ישרים כל 1 מטר לפחות.

- 8.35.59.15 חבקים לחיזוק צנרת סקדואל 40 יהיו בעובי ובפרופיל הנדרש. הקבלן יאטום פתחים בארונות חשמל למניעת בריחת גז כיבוי.
- 8.35.60 המערכת תכלול את האביזרים כמפורט להלן:
- 8.35.60.1 מיכל/מיכלי גז FM-200 או שווה איכות, בכמות המפורטת במחירון.
- 8.35.60.2 מערכת הפעלה חשמלית.
- 8.35.60.3 הפעלה מכאנית ידנית.
- 8.35.60.4 שסתום לפריקה מהירה.
- 8.35.60.5 חבק לעיגון המכל.
- 8.35.60.6 נחירי פיזור אשר יחושבו לפריקה בהתאם להוראות היצרן ודרישות ת"י 1597
- 8.35.60.7 מד לחץ.
- 8.35.60.8 צנרת פלדה או נחושת מחושבת ומותאמת לנחירי הפיזור.
- 8.35.60.9 קבלת אות ללוח הבקרה בעת פריקת הגז.
- 8.35.60.10 לחצן כיבוי.
- 8.35.60.11 שלט על דלת הכניסה אשר יואר על ידי תאורת לד ובו יהיה כתוב "הופעל כיבוי".
- 8.35.60.12 הנחיות להתקנת מערכת גילוי אש
- 8.35.61 הקבלן יבקר באתר ויתאם את עבודתו כך שלא תופרע הפעילות השוטפת במתקן.
- 8.35.62 הקבלן ישמור בשלבי התקנת המערכת, על הניקיון בשטח כפי שידרוש מנהל המתקן. הקבלן ידאג לניקיון ויפנה מהאתר את כל הפסולת, שיירי ציוד וחומרים אחרים, בגמר כל יום עבודה וכן באופן יסודי לפני מסירת המערכת.
- 8.35.63 על הקבלן לבצע את קדיחותיו וחציבותיו תוך שימוש בשרוול גומי המותקן על המקדחה וכן יכסה ביריעות פלסטיות את הציוד, הכל כדי למנוע פיזור אבק, לשביעות רצון המנהל ומנהל המתקן.
- 8.35.64 כל מעבר וחציבה דרך קירות מחיצות וכד', יאטמו מחדש עם חומר איטום מתאים ובר-קיימא, בצורה טובה ונאה, ויצבעו בצבע ובגוון הרקע, הכל לשביעות רצון המנהל ומנהל המתקן.
- 8.35.65 כל שינוי במבנה שיעשה על ידי הקבלן לצורך ביצוע עבודותיו, יוחזר לקדמותו מיד לאחר סיום התקנת המערכת ולפני מסירתה.
- 8.35.66 טיב ביצוע ומיומנות
- 8.35.67 הקבלן מתחייב שכל העבודות, לרבות חיווט והתקנה יבוצעו על ידו לפי מיטב כללי ההנדסה הנאותה.
- 8.35.68 על הקבלן לבצע גימור טוב ונאה - תעלת ה-P.V.C-תותקן בצורה ישרה ונאה. צנרת המחירון תותקן באמצעות טפסי מתכת מגולוונת. קצה הצינור ו/או התעלה יותקנו במרחק שלא יעלה על 5 מילימטר מכל אביזר במערכת הגילוי. החיווט הגילוי יצופה בשרוול בידוד. תעלת P.V.C או צנרת המחירון תותקן על קו הסימטריה מכל פריט מפרטי המערכת. לוח הבקרה יותקן

- בגובה של 1.50 ס"מ מהרצפה ובסיס הלוח. לחיצים יותקנו בגובה של 160 ס"מ מהם. נוריות הסימון בגלאים או בבסיסי הגלאים יפנו לכיוון שבו יראו בצורה טובה מכיוון הכניסה המקובלת לחדר או לאולם וכן מכיווני הגישה. צופרים יותקנו בדרך כלל במרחק 50 ס"מ מהתקרה, אלא אם נאמר אחרת. כל המערכת תותקן בצורה הטובה והמושלמת ביותר.
- 8.35.69 הקבלן יוודא שמידות הציוד על כל פרטיו מתאימים למקום המיועד להם במתקן.
- 8.35.70 התקנת גלאים- התקנת גלאים בארונות חשמל או בכל חלל סגור אחר, וכן בחדרי מדרגות, יותקנו כך שתתאפשר גישה נוחה אליהם לצורך מתן שירות אחזקה או לצורך טיפול בתקלה. יש לתאם עם המפקח ונציגי הרשות המזמינה אם נוצר קושי בהתקנה או במיקום.
- 8.35.71 התקנת הגלאים תהיה במרכז המכסה העליון של ארון החשמל, ככל שניתן.
- 8.35.72 קידוח החור עבור הגלאי יבוצע באמצעות מקדח "כוס". יש להכין לפני הקידוח יריעה או לוח קרטון, כדי לאסוף את השבבים. קוטר הקדח עבור הגלאי לא יהיה גדול מ- 3 מ"מ מקוטר הגלאי. הגלאי ייתמך על ידי פח בפרופיל "ח".
- 8.35.73 גלאים מתחת לרצפה צפה יתמכו על ידי פרופיל מתכת יציב בצורת "אומגה" באישור מראש ובכתב, בגובה שלא יעלה ולא יפחת מ- 5 ס"מ מתחת לרצפה הצפה.
- 8.35.74 כל הצופרים יותקנו במרחק של כ- 50 ס"מ מהתקרה אלא אם נאמר וצוין אחרת.
- 8.35.75 גובה התקנת לחצני היד יהיה 160 ס"מ מפני הרצפה.
- 8.35.76 חיווט תעלות וצנרת- כל החיווט יעבור בתעלות P.V.C אלא אם נאמר במפורש אחרת.
- 8.35.77 החיווט, התעלות והצנרות יועברו בדרך הקצרה ביותר, במינימום קשתות זוויות וקופסאות חיבורים.
- 8.35.78 כל התעלות והצנרות המותקנות על קיר יותקנו על הקיר בצמוד לתקרה.
- 8.35.79 כל החיווט כולל הכבלים בין כל פריט ופריט שבמערכת יהיה רציף ללא חיבורים חשמליים.
- 8.35.80 צנרת הפלסטיק תוצמד אל תקרה קונסטרוקטיבית ובכל מקרה לא תונח על תקרה תלויה.
- 8.35.81 התעלות, הצנרת והחיווט יישאו תו תקן ישראלי.
- 8.35.82 כל קופסאות החיבורים, נוריות הסימון, הלחיצים וכו', יותקנו בצורה ישרה אסתטית וחזקה ללא שימוש בתעלה או בצנרת נוספת. מכסי קופסאות החיבורים יהיו מכוסים במדבקה בצבע אדום בת קיימא, או יצבעו בצורה אסתטית בצבע אדום ויוחזקו בסרט משונן על קופסאות החיבורים. קופסאות החיבורים יאטמו בפקק מיועד.
- 8.35.83 החיבור בין תעלות ה P.V.C- לצנרת הפלסטית, יעשה דרך קופסאות הסתעפות. פתחים וסדקים יאטמו על ידי חומר סיליקון.
- 8.35.84 הקבלן יבדוק לפני ההתקנה את ההתאמה של תעלת ה P.V.C-או הצנרת שהותקנה ע"י אחרים - לתכניות הביצוע שבידו.
- 8.35.85 הקבלן יבדוק לפני ההתקנה את האפשרות של השחלת חוטים ו/או הצנרת שהותקנה ע"י אחרים - לתכניות הביצוע שבידו.
- 8.35.86 הקבלן יעיר את תשומת לבו של המזמין לכל סטייה או סתימה של צנרת קיימת לאחר הבדיקה שביצע ולפני התחלת ההשחלה, כדי לאפשר את תיקון התכניות במועד מוקדם ככל האפשר.

- 8.35.87 כל פעולות החיווט יעשו בהתאם להוראות חוק החשמל ותקן 1220/3.
- 8.35.88 **יומן עבודה** - הקבלן יחזיק באתר העבודה יומן עבודה וינהלו באופן שוטף תוך פירוט העבודה במתקן. ביומן ירשמו בסוף כל יום עבודה, כמויות מדויקות של תעלות, צנרת וחיווט באופן ברור על פי אזורים, קומות חדרים וכו'. למפקח ו/או נציג הרשות המזמינה הזכות לבדוק בכל עת את פירוט הרישום ביומן זה.
- 8.35.89 בדיקה וקבלת מערכת גילוי וכיבוי אש אוטומטית
- 8.35.90 על הקבלן להודיע על סיום מלא של עבודות ההתקנה. ההודעה תימסר לאחר שהמערכת נבדקה על ידי מבקר איכות מטעם הקבלן ונמצאה במצב תקין ללא דופי וללא צורך בתיקון כלשהו, הופעלה לתקופת ניסיון של 7 ימים לפחות, ללא תקלות ו/או אזעקות שווא, ובתנאי תפעול רגילים, מושלמת ומוכנה למסירה.
- 8.35.91 על הקבלן להמציא אישור מבדקה מאושרת לאחר ביצוע ההתקנה ולפני קבלתה הסופית.
- 8.35.92 הקבלן ימציא בעת המסירה חמישה תיקים (אוגדנים) כנדרש בסעיף תיעוד טכני כמפורט להלן.
- 8.35.93 הקבלן יערוך טבלת רשימת ציוד שהותקן עם ספירת כמויות הציוד גלאים, לחיצים, צופרים, חיווט, תעלות, צנרת וכל פריט אחר שהוזמן על פי הזמנת העבודה. צוות זה יאשר ויחתום על גבי הטבלה שכל הציוד אשר מופיע בטבלה אכן הותקן. בעת ספירת מלאי זו תיערך גם בדיקת תפקוד מקצועית של כל פרטי המערכת.
- 8.35.94 לאחר גמר עבודות ההתקנה יבוצעו בדיקות יסודיות למערכת. הבדיקות יכללו בדיקות טיב ההתקנה ובדיקות תפעוליות. הבדיקות יערכו על ידי מבקר איכות מטעם הקבלן, על פי המפורט לעיל ובחתימת ידו של המבקר מול כל סעיף. רק לאחר שהקבלן יודיע שהמערכת נבדקה ונמצאה מושלמת ופועלת ללא דופי ותקלות במשך יומיים רצופים לפחות, תתקיים, לאחר תאום, מסירת המערכת למזמין.
- 8.35.95 המערכת תימסר כשהיא גמורה, מושלמת ופועלת כנדרש לפי המפרט והתכניות המאושרות. עם מסירת המערכת ימסור הקבלן תיעוד טכני מושלם כמפורט להלן. הבדיקה תעשה בהתאם להוראות היצרן, כל גלאי ייבדק בנפרד וכל מרכיב אחר במערכת והמערכת כיחידה שלמה.
- 8.35.96 לא תתקבל מערכת אם נמצא שיש פריטים וחלקים בה שאינם פועלים כנדרש.
- 8.35.97 עם המסירה תיערך הדרכת צוות המזמין על אופן פעולת המערכת ותפעולה השוטף.
- 8.35.98 תיעוד טכני למסירה עם המערכת.
- 8.35.99 עם מסירת המערכת לידי ימסור הקבלן חמישה עותקים (אוגדנים) כאשר בכל עותק - אוגדן - יהיה החומר התיעודי כמפורט מטה:
- 8.35.99.1 קובץ שרטוטים מעודכנים של כל מרכיבי המערכת כפי שהותקנו בפועל.
- 8.35.99.2 הוראות הפעלה, בדיקה וניסוי של כל מרכיבי המערכת.
- 8.35.99.3 הוראות בדק ואחזקה תקופתית לכל פריטי המערכת וציוד העזר כולל מצברי החירום עם ציון מרווחי הזמן המומלצים בין פעולה הוראות פעולה אחזקה יומית, שבועית, חודשית או שנתית לפעולה לצד כל פעולות האחזקה, יצוינו דרכי הביצוע - מקומי או ע"י טכנאי).

- 8.35.99.4 רשימה מלאה של הציוד ממנו מורכבת המערכת (מספר הגלאים וסוגיהם, מספר המנורות או נוריות הסימון, לחיצי אזעקה וכדומה).
- 8.35.99.5 קטלוגים ופרוספקטים מפורטים של היצרן עבור כל הפריטים של המערכת.
- 8.35.99.6 אישור מעבדה מוסמכת לאישור התאמת המערכת לדרישות ת"י 1220 על כל חלקיו.
- 8.35.99.7 תזרים ביצוע מערכות גילוי וכיבוי
- 8.35.99.8 דרישה, יעוץ, תכנון, אישור מבדקה מוסמכת לתכנון, כתב כמויות, ביצוע, אישור מת"י על ביצוע, אישור כיבוי אש ומסירה למזמין.

8.36 בדיקות קבלה ומסירה למזמין

- 8.36.1 כללי- כל פריט ציוד בודד או מערכת משולבת שלמה יבדקו בצורה יסודית ע"י המזמין טרם קבלתם לרשותו וטרם תחילת תקופת האחריות.
- 8.36.2 "בדיקות הקבלה" יתחילו בתנאי שהציוד או המערכת פעלו בהצלחה (עפ"י שפוטו הבלעדי של המזמין).
- 8.36.3 בדיקות הקבלה מיועדות לבדוק את התאמת המערכת שסופקה ע"י הקבלן לדרישות המפרט הטכני ושאר מסמכי ההזמנה.
- 8.36.4 באחריות הקבלן לספק למזמין (אם ידרש) את כל האמצעים הטכניים והמנהליים הדרושים לביצוע בדיקות הקבלה, כגון: ציוד בדיקה, מכשור, אביזרי עזר, טפסי בדיקה וכד'. כל הציוד והאביזרים יוחזרו לקבלן בתום הבדיקות.
- 8.36.5 באחריות הקבלן לספק למזמין לפי דרישתו את כל האינפורמציה הנמצאת ברשותו והדרושה לצורך ביצוע בדיקות הקבלה כגון: מפרטים, שרטוטים, תוכניות, נתונים טכניים וכד'.
- 8.36.6 במקרים מסוימים וחריגים (כאשר אין דרך אחרת) רשאי יהיה המזמין לבצע בדיקות "הרסניות" הכוללות לדוגמה קצר/חיתוך של כבל או עקיפת גלאי וכד'. במקרה כזה חייב יהיה הקבלן לתקן על חשבונו בתום הבדיקות כל פרט שנפגע כתוצאה מבדיקות אלה.
- 8.36.7 מהות הבדיקות
- 8.36.8 להלן פרוט בדיקות הקבלה שתבוצענה:
- 8.36.8.1 בדיקה ויזואלית.
- 8.36.8.2 בדיקה פונקציונאלית.
- 8.36.8.3 בדיקת עמידה במפרטים טכניים.
- 8.36.8.4 בדיקת מפרטי ביצוע של המערכת: אחוזי גילוי, אזעקות שווא, מספר תקלות, אמינות המערכת וכד'
- 8.36.8.5 בדיקת אינטגרציה
- 8.36.8.6 בדיקת שליטה ובקרה על המערכת
- 8.36.8.7 שילוט וסימון
- 8.36.8.8 טיוטת התייעוד הטכני

- 8.36.9 המזמין יהיה רשאי לשנות רשימה זו ולהוסיף או לגרוע בדיקות קבלה כראות עיניו הכול במטרה לוודא שהציוד ו/או המערכת שנמסרו לרשותו עונים לדרישות המפרט.
- 8.36.10 דוח מסירת מתקן
- 8.36.11 בסיס הבדיקות ימציא המתכנן ו/או מזמין, ביחד או לחוד דו"ח מסירת מתקן, בדוח זה יפורטו כל הבדיקות שבוצעו ותוצאותיהן. הדוח יימסר לקבלן.
- 8.36.12 במקרה של תוצאות בדיקות קבלה שליליות ו/או לא מספקות ו/או לא מתאימות יידרש הקבלן לתקן את הנדרש לא יאוחר מאשר 14 ימים לאחר קבלת המסמך ויגיש את המערכת לבדיקות קבלה חוזרות.
- 8.36.13 אי עמידה מלאה של הקבלן בבדיקות הקבלה משמעותה אי קבלת המערכת על ידי המזמין ותאפשר למזמין מימוש קנסות בהתאם.

8.37 אחריות:

- 8.37.1 תקופת האחריות תהיה ממועד "מסירת המערכת" כמוגדר, למשך לפחות 12 חודשים כלולה במחיר המערכת עם אופציה להארכה ב- 24 חודשים נוספים (סה"כ 36 חודשים) על פי המחירים בחוזה.
- 8.37.2 אחריות הספק תבטיח תפקוד רציף, תקין ושלם של המערכת והציוד כפי שיתקבלו בגמר העבודה, לתקופת האחריות, המוגדרת, תוך תיקון תקלות שאירעו בחלון זמן של 6 שעות עבודה.
- 8.37.3 הספק מתחייב באשרו ההזמנה כי בתקופת האחריות "יתקין ויחליף" (יעל חשבון הספק" (כל פרט או רכיב – פיזי, חשמלי או תוכנה – שסופקו במערכת, אשר התקלקל או ירדו ביצועיו או גרם לירידה בביצועי התפוקות המוגדרות למערכת, או גרם לירידה או הפרעה למערכות אחרות הפועלות באתר או בתאגיד.
- 8.37.4 הספק מתחייב (יעל חשבונ ") לספק כל עבודה , ידע, מומחיות, תכנה, חלף, אביזר, כלים, הובלות והסעות הכרוכים בהחזרת הרכיב והמערכת לתפקוד תקין ושלם כבעת קבלתה ע"י המזמין, ובזמינות הדרושה באתר.
- 8.37.5 הספק יחליף (יעל חשבונ ") רכיב תקול ברכיב חדש זהה מהיצרן שחזר והתקלקל למעלה מפעם יים, תוך מקסימום שבוע (זאת בנוסף לחובתו הבסיסית לוודא המשך פעולה תקין של המערכת בחלון הזמנים).
- 8.37.6 הספק יחליף (יעל חשבונ ") גם שבר שנגרם משימוש סביר בציוד שלא בניגוד להוראות ההפעלה.
- 8.37.7 הספק יפעיל מוקד תמיכה טלפוני ממפעלו שיסייע בהנחיה טלפונית בשעות העובדה המוגדרות בהתגברות על תקלות תפעוליות.
- 8.37.8 אין בתנאי האחריות ובדיקות הקבלה הנ"ל משום גריעה כלשהי מחובות הספק לאספקת מוצר תקין ושם ראוי תוך אחריות מלאה של היצרן לכל פגם נסתר כלשהו, אם יתגלה במוצר, או נזק כלשהו לגוף או מבנה, אם הספק מתחייב לספק שירות וחלפים למערכת

לתקופה של 3 שנים לפחות מהיום בו סופק הציוד לפי תנאי הסכם השרות (אם ייחתם כזה בין הספק למזמין).

8.38 שירות ותחזוקה:

- 8.38.1 בתקופת האחריות על הספק לספק שרות וחלפים ללא תמורה נוספת . במבנה משולבות מערכות משנה השלובות ביניהן ונדרשת תגובה מהירה לשרות.
- 8.38.2 הספק נדרש לספק שרות עצמאי לכל המערכות בכל דרגי התחזוקה ולא על ידי ספקי משנה.
- 8.38.3 הקבלן יגיש תכנית ביצוע לאישור לפני התחלת ביצוע העבודה ולאחר שסייר באתר ולמד את המבנה.
- 8.38.4 הקבלן ידאג ויהיה אחראי לכך שהמתקן יתאים לדרישות תקן 1220 חלק 3, 1, 11 , והוראות מכון התקנים.
- 8.38.5 עם השלמת העבודה יספק הקבלן תכניות עדות למתקן שבצע, משורטטות באוטוקד 2018. הקבלן ימסור את תכניות העדות ב - 3 עותקים וכן את הקובץ דיגיטלי ע"ג מדיה אופטית (CD/DVD).
- 8.38.6 העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י מכון התקנים והן ע"י המתכנן ולאחר שנמסרו תכניות העדות.

8.39 תיק מתקן (AS MADE):

הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטלי של תיק מתקן מלא אשר יכול לפחות:

- 8.39.1 תכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור המתקן ולוחות החשמל.
- 8.39.2 מפת מדידה של המתקן עם סימונים של תוואים תת קרקעיים בפורמט DWG
- 8.39.3 מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- 8.39.4 עותק דיגיטלי ומודפס של כלל מערך תוכנת הניהול HMI ומסכי המגע .
- 8.39.5 עותק דיגיטלי ומודפס לתכנת הבקר .
- 8.39.6 ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
- 8.39.7 דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש .
- 8.39.8 רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי , רשימת ספקים , טלפונים וכו' .
- 8.39.9 תיק בטיחות .
- 8.39.10 אישור קונסטרוקטור לאחר ביצוע לכל התעלות, גשרים מעברים וכו'.
- 8.39.11 אישור מהנדס חשמל על תכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה .
- 8.39.12 עותק דיגיטלי ומודפס מכל החומר הנ"ל הכולל כל התכניות , המפרטים וכו' .

8.40 מפרט מיוחד :

- 8.40.1 שמירה על מתקנים קיימים ועבודה במתקן חי וקיים
- 8.40.2 על הקבלן לבצע עבודותיו בזהירות מרבית על מנת לא לפגוע במתקנים, מבנים, מערכות ציוד, צנרת ומערכות אינסטלציה במידה והם קיימים בשטח העבודה או בסמוך לו.
- 8.40.3 על הקבלן לברר מראש, אצל כל הגורמים הרלוונטיים, אצל המזמין ומחוץ לו את מיקומם של המתקנים והמערכות לעיל וכו', העלולים להיפגע במהלך ביצוע העבודות.
- 8.40.4 בכל מקרה של תקלות במתקנים וכו', על הקבלן להפסיק את העבודה ולהודיע לממונה על כך כדי לקבל ממנו הוראות לטיפול הנדרש והמשך העבודה.
- 8.40.5 כל נזק שייגרם ע"י הקבלן יתוקן מיד ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 8.40.6 מובהר בזאת כי העבודה מבוצעת במתקן חי וקיים ופעיל ויש לשמור על רציפות פעולת המתקן הקיים תוך פעולות הקמת המתקן, מחיר הקבלן כולל כל העבודות ההרמה, הניתוק והחיבור הזמניות ולא ישולם עבורן בנפרד.
- 8.40.7 מחירי הקבלן מתייחסים לביצוע כל העבודות בכל שעות היממה כפי שיידרש ע"י המזמין. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור ביצוע העבודה בשעות שאינן שעות העבודה הרגילות. במידה ויידרש יעבוד הקבלן בשעות עבודה חריגות כגון לילה, ימי שישי, שבתות וחגים וזאת בהתאם לדרישת המזמין ללא כל תוספת מחיר. וזאת בכדי לשמור על פעילותו התקינה והכשירה והרציפה של המתקן הקיים.
- 8.40.8 העסקת קבלני המשנה ע"י הקבלן טעונה אישור הממונה בכתב ומראש. הקבלן יגיש רשימת קבלני המשנה, שבכוונתו להעסיק בפרויקט, לאישור הממונה תוך שבוע ימים מקבלת ההודעה על תחילת העבודה.
- 8.40.9 השימוש באמצעי הרמה כלשהוא (במות הרמה, מנופים/עגורנים, וכו'), חלקיהם והמשא אשר עליהם, כלול במחיר היחידה ולא ישולם עבורו בנפרד.
- 8.40.10 ביצוע עבודות זמניות של שאיבה, אספקת והתקנה של המשאבה (חשמלית או דיזל) העתקת ציודים, שינוי תוואי כבלים, ניתוקי כבלי זינה וחיבור מחדש, אספקת מקטעי כבלים זמניים הינם כלולים במחיר היחידה ולא ישולם עבורם בנפרד.

8.41 אחריות כללית :

- 8.41.1 הקבלן יהיה אחראי למתקן שהקים למשך 12 חודשים מתאריך קבלת העבודה ע"י המפקח. במשך תקופת האחריות יתקן הקבלן כל ליקוי או פגם שהתגלה בציוד שהתקין מיד ועל חשבונו.
- 8.41.2 בכל מקרה של תקלה חוזרת או פגם חמור יחליף את האביזר בחדש.
- 8.41.3 תקופת האחריות תחל מחדש למשך שנה על כל אביזר או תיקון שבוצע.

הנני מאשר שהמתקן יבוצע בהתאם למפרט זה

פרק 54 : עבודות מנהור (דחיקת צנורות).

54.01 כללי

54.01.1 **תיאור העבודה** : העבודה כוללת בין השאר את המרכיבים הבאים :

54.01.1.1 דחיקה של צינורות דחיקה בקוטר 200 ס"מ (מידות פנים) שיבוצע במנהור של כ- 680 מ' בתל אביב מצומת רח' הלח"י- שתולים אל נחל איילון, כפי שניתן לראות בתכנית הכללית המצורפת במסמכי המכרז. קו הדחיקה כולל הקמת פירים לדחיקה וליציאה לאורך התוואי כמפורט להלן : קטע א' - באורך כ- 680 מ' המתחלק לשני חלקים : פיר שילוח בשצ"פ ממזרח לכביש מס' 1 (פיר מס' 1) לכיוון פיר קבלה מס' 2 הממוקם בצומת רח' הלח"י- שתולים- קו בקוטר פנימי של 200 ס"מ באורך כ- 580 מ' ברדיוס של כ- 950 מ'- כיוון דחיקה ממערב למזרח. פיר שילוח בשצ"פ ממזרח לכביש מס' 1 (פיר מס' 1) לכיוון חפירה פתוחה לעבר נחל איילון. קטע ב'- קו בקוטר פנימי של 200 ס"מ באורך כ- 100 מ'- כיוון דחיקה מצפון מזרח לדרום מערב. מפרטים טכניים של הצינורות, לחצי עבודה ולחצי בדיקה יפורטו להלן בפרק 4.

54.01.1.2 פירים- לצורך דחיקת הצינורות מתוכננים 3 פירים :

54.01.1.2.1 פיר דחיקה עגול - בשצ"פ ממזרח לכביש מס' 1

54.01.1.2.2 פיר דחיקה וקבלה - בצומת רחובות הלח"י- השתולים מדרום

54.01.1.2.3 פיר קבלה - בצומת רחובות הלח"י- השתולים מצפון

54.01.1.3 כל פיר יכלול צנרת ועבודות צנרת בתוך הפירים ומחוצה להם, אביזרים דרושים לבניית הפיר ותפעולו העתידי, מערך סולמות ופודסטים, שיגיעו עד לתחתית הפיר (בפיר העגול נדרשים מהלכי מדרגות וסולמות עפ"י המופיע בתכניות), פתחים להרכבת ציוד ולתפעול עתידי עפ"י המופיע בתכניות, שקע ברצפה אשר בו תותקן משאבת ניקוז, מערכות תאורה ואוורור.

54.01.1.4 העבודה כוללת דחיקת מנהרה בקרקע אשר עפ"י קידוחי הנסיון היא חרסית שמנה. עפ"י דו"ח הייעוץ הגיאוטכני, שיטת הכרייה המומלצת היא כריה בראש סגור (microtunneling). העבודה תבוצע בהתאם לדרישות הכלליות שבפרק 54 ל"מפרט הכללי" הבינמשרדי. תשומת לב הקבלן מופנית במיוחד לדרישות הבטיחות, תאורה ואוורור בזמן הבצוע המפורטת בסעיף 54.02 ל"מפרט הכללי".

- 54.01.1.5 עבודת המנהור הנדונה כוללת בתוכה שלושה מרכיבים עיקריים:
54.01.1.5.1 דחיקת צינורות וכריית הקרקע בחזית המנהרה.
54.01.1.5.2 חפירה ובנייה של שלושה (3) פירים קבועים.
54.01.1.5.3 חפירה פתוחה על יד תעלת נחל איילון לחילוץ מכונת הדחיקה וחיבור קו הניקוז לנחל איילון

54.02 נתונים גיאוטכניים

- 54.02.1 תאור מפורט של הממצאים מקדוחי-סקר שנערכו לאורך התוואי ובסביבתו, מוצג במסמ. ממצאי הקדוחים מצביעים על חתך חרסיתי ברובו לאורך תוואי הדחיקה. מפלס מי התהום בקידוחי הנסיון נמצא נמוך ממפלס הכרייה, אך דו"ח הקרקע מציין שיש חשש להימצאות שכבות מים שעונים.
54.02.2 תשומת לב הקבלן מופנית לסעיפים 54011 עד 54013 של ה"מפרט הכללי" ולאחריותו על כל תוצאה המתקבלת בגין הסתמכותו על המידע הגיאולוגי-גיאוטכני הנמסר לו ע"י המזמין.

54.03 עומסי תכנון

- 54.03.1 הדיפון המיוצר ע"י הקבלן (צינורות), למקרה של הצעת תכנון חלופי, יעמדו בפני עומסי התכן שלהלן:
54.03.1.1 עומס עפר הנובע משכבות העפר שתוארו בסעיף 54.03 לעיל. הקבלן רשאי להתחשב בתופעת "הקימור" בעת הערכת עומס השכבות.
54.03.1.2 עומס התנועה עפ"י ת"י 1227, חלק 1, בנוסף על עומס העפר, בכל הקטעים החוצים כבישים או הנמצאים מתחת לכבישים עתידיים.. לחילופין, ניתן להתחשב בעומסי תנועה הנובעים מהנחיות ת"י 27.
54.03.1.3 כוחות דחיקה המירביים המתוכננים לא יפחתו מ- 1100 טון עבור צינור בקוטר 200 ס"מ פנים. כוחות אלו מחולקים על פני חלקו התחתון של הצינור.
54.03.1.4 לחץ מגע על קצה הצנור שלא יקטן מ-100 ק"ג לסמ"ר.

54.04 קיר תגובה

- 54.04.1 בחלקם התחתון של הפיר העגול ופיר הדחיקה ברחוב שתולים ייבנה קיר תגובה לביצוע הדחיקה, כמופיע בתכניות. הכלונסאות מאחורי קיר התגובה יחוזקו, כך שיוכל להעביר את כוחות הדחיקה מבלי להיזק.
54.04.2 אין להתחיל בביצוע עבודת הדחיקה ללא קבלת אישור ה"מפקח" לשיטת ביצוע פיר הכניסה (פיר הדחיקה) וקיר התגובה. אישור ה"מפקח" אינו פוטר את הקבלן מאחריותו המלאה לשיטת הביצוע ואופן הביצוע של פיר הדחיקה וקיר התגובה.

54.05 תהליך דחיקת הצינורות וכריית המנהרה

- 54.05.1 לאחר חפירת הפיר ויציקת קיר התגובה, ימקם הקבלן את מערכת הג'קים הראשיים באופן שניתן יהיה להכניס ביניהם, ע"י הורדה מלמעלה, את צינורות הבטון הטרומיים המיועדים לדחיקה.

- 54.05.2 הקבלן יוריד את המערכת הכרייה אל תוך הפיר. מערכת כרייה אופיינית כוללת מגן קדמי SHIELD המכיל זר חותך (CUTTING EDGE או SLEEVE CUTTING) ומערכת ג'קים לכוונון (STEERING JACKS) המערכת נדחקת אל תוך האדמה בכיוון המתוכנן למנהור, תוך מעקב רצוף ומדידות מדוייקות של האיזון והכוון. מערכת הכרייה תענה גם לדרישות שבסעיף 54.07.
- 54.05.3 בעקבות המגן הקדמי מוכנס החלק האחורי של המגן הכולל את מערכת ג'קים המכוונים. ג'קים אלו משמשים לתיקון סטיות אופקיות או אנכיות העלולות להתפתח בזמן הדחיקה, וזאת ע"י הפעלה בדרוג של הג'קים בכיוון המנוגד לכיוון הסטייה.
- 54.05.4 עם תום הצבת המגן בשפוע, בגובה ובכוון הנכונים מותקנות בתחתית הפיר קורות כוון המשמשות גם כפסי החלקה וכיוון עליהם מורדים הצנורות הטרומיים. לאחר הכנסת ודחיקת המגן, על כל חלקיו, מוריד הקבלן לתחתית הפיר את צנורות הבטון המיועדים לדחיקה.
- 54.05.5 העפר החפור מוצא מתוך המנהרה באמצעות עגלות מיוחדות הנעות על גלגלים פניאומטיים או על פסי פלדה, או באמצעות מסוע (קונבייר) וזאת בהתאם להיקף העבודה והציוד המצוי בידי הקבלן. במערכות בהם משולבת מערכת החפירה עם לחץ סלארי, תורחק החפורת באמצעות משאבות וצנרת מתאימה אל מיכלי שיקוע מעל פני הקרקע. השיטה שתיבחר ע"י הקבלן תוצג לאישור ה"מפקח".
- 54.05.6 עבודת החפירה בחזית המגן מתבצעת ע"י חפירה בידיים או ע"י זרוע-חתוך (BOOM CUTTER) או ע"י זרוע-מחפר או ע"י מערכת זרועות לחיתוך במעגל של FULL FACER או בכריה עם ראש סגור (microtunneling) וזאת בהתאם לסוג הקרקע, היקף העבודה והציוד המצוי בידי הקבלן.
- 54.05.7 תוך כדי ביצוע החפירה בחזית ודחיקת הצינור מתחנת הדחיקה שבפיר, יש לבצע הזרקות של חומרי סיכה על מנת להקטין את החיכוך שבין פני צינורות הבטון לבין האדמה. חומר - הסיכה המקובל הינו ע"י הזרקת "בנטוניט" Bentonite מינרל חרסיתי, המוחדר בלחץ דרך פתחים מוכנים מראש, אל המרווח הטבעי הקיים בין הצינור לבין האדמה.
- 54.05.8 המרווח הטבעי נוצר עקב ההפרש בין הקוטר החיצוני של המגן לבין בקוטר החיצוני של הצינורות, והוא נע, בדרך כלל בתחום 20-25 מ"מ בקרקע בלתי יציבה עלול מרווח זה להתמלא בעפר שגלש מטה, ולהוות ע"י כך גורם מניע לשקיעות עד פני הקרקע.
- 54.05.9 לאור מרחק הדחיקה הארוך, יש חשיבות עליונה לבצע הזרקות הבנטוניט, על מנת להקטין את החיכוך ולייצב את הקרקע באזור הדחיקה. עבודת הזרקתו של הבנטוניט תבוצע באופן רצוף כמותואר בסעיף ההזרקות (54.13) תבוצענה פעמיים במשמרת, בתחילה ובסופה. כמויות ההזרקה יהיו בהתאם למפורט להלן ובהתאם להוראות ה"מפקח" באתר, לאור השתנות הקרקע.
- 54.05.10 השימוש בתחנות ביניים לדחיקה נעשה חיוני כאשר כוח הדחיקה גדול מתסבולת הצינור או מתסבולת קיר התגובה שבפיר הכניסה.
- 54.05.11 על הקבלן להעריך מראש את כוחות החיכוך העלולים להתפתח לאורך המנהרה ולקבוע לאור נתון זה, ומגבלות הצינורות והציוד, את מספר תחנות הביניים אשר יפוזרו לאורך התוואי.
- 54.05.12 תחנת הביניים תוצב במקומה, ותודחק עם הצינור אל תוך הקרקע, ע"י תחנת דחיקה הראשית, וזאת כאשר תחנת הדחיקה הראשית הגיעה לכך 75% - 80% מכח הדחיקה המירבי. בתחילה מודחקת תחנת הביניים כצינור רגיל. רק לאחר שתחנת הדחיקה הראשית נוצלה למלוא כוחה, תופעל תחנת הביניים.
- 54.05.13 תחנת הביניים מורכבת ממעטה פח בקוטר המתאים לקוטר החיצוני של צינורות הבטון וכוללת בתוך המעטה מערכת ג'קים המסוגלים להעביר כח דחיקה השווה לכח הדחיקה במערכת הג'קים

54.05.14 הראשית. עם גמר דחיקת המנהרה מסלקים את מערכת הג'קים מתחנת, או מתחנות הביניים, וסוגרים את המרווח שבין צינורות הבטון ע"י סגמנטים טרומיים או יציקה באתר, באופן שמעטה הפח נשאר כתבנית - קבועה בתוך האדמה.

54.05.15 עם גמר דחיקת המנהרה יוצא המגן מתחתית קצה הסוללה, ועל פתח המנהרה יבנה מתקן מוצא. דיוק - מודגש בזה שיש לבצע את הדחיקה הכרייה בדייקנות מרובה. הסטייה המכסימלית המצטברת שתותר לא תעלה על 5 ס"מ בכיוון אופקי ועל 2 ס"מ בכיוון אנכי.

54.06 המגן הקידמי (SHIELD)

- 54.06.1 לצורך בצוע העבודה ישתמש הקבלן במגן קדמי בעל קוטר מותאם לקוטר החיצוני של צינורות הבטון.
- 54.06.2 המגן הקדמי יהיה מורכב משני חלקים: המגן עצמו, בעל אורך מינימלי של 30 ס"מ בחלקו התחתון וכ-1.50 מ' בחלקו העליון וזר - החיתוך (הפנים הקדמיים) בעלי שיפוע של 30 מעלות בערך, כזווית השפיכה של העפר. ניתן להשתמש במגן קדמי בעל פנים ניצבים.
- 54.06.3 לאור השתנות העפר לאורך החתך והימצאותם של חול וחול שפיד, על הקבלן לשקול הוספת מדפים אופקיים ו/או מדפים אנכיים ברוחב משתנה על מנת לעצור את שפיכת העפר לתוך המנהרה.
- 54.06.4 בהמשך למגן הקדמי, ומחובר אליו, יהיה גוף המגן - המהווה את משטח העבודה שבין המגן לבין צינורות הבטון המהווים את המנהרה.
- 54.06.5 לפני גוף המגן ימוקמו ג'קים לכוון הדחיקה (Steering jacks) ג'קים אלה ימוקמו בחזית המנהרה, במגמה לאפשר ביצועם של תיקוני סטייה וכיוון בהתאם לתוואי הנדרש.
- 54.06.6 כריית העפר מתוך המנהרה והוצאתו דרך פיר הכניסה תעשה, כאמור בסעיפים 54.09 ו-54.11, רק באמצעים אשר קיבלו את אישור ה"מפקח".

54.07 מערכת החפירה

- 54.07.1 מערכת החפירה אשר תותקן בחזית המגן תתאים הן חרסית שמנה או רזה. על הקבלן לקחת בחשבון גם הימצאות כורכר או חול חרסיתי עד חול שפיד חסר קוהזיה בקטעים לאורך התוואי.
- 54.07.2 מערכת החפירה תאפשר שליטה בגלישת העפר בחזית באחת משתי החלופות הבאות:
- 54.07.2.1 מתן אפשרות לגישת עובדים לחזית ולהתקנת מדפים, תוך פירוק ראש הכרייה, במידת הצורך.
- 54.07.2.2 התקנת מדפים לשליטה מכנית או הידראולית בשטח הפתוח בחזית ובכמות החומר הגולש למנהרה. מדפים אלו עשויים להיות רדיאליים או אופקיים ובלבד שיאפשרו שליטה בחול השפיד.
- 54.07.3 הקבלן רשאי להשתמש במערכות אחרות, כגון מערכות סלארי או מערכות לאיזון לחץ העפר. במקרים אלו תשולב מערכת החפירה במערכת לסילוק והפרדת הסלארי אל פני הקרקע. הטיפול בסלארי מעל פני הקרקע וסילוקו יהיו טעונים אישור ה"מפקח" ואישור המשרד לאיכות הסביבה.
- 54.07.4 ההחלטה בדבר מערכת החפירה הינה בידי הקבלן ובאחריותו, אולם על הקבלן להציג את המערכת לאישור ה"מפקח".

54.08 מערכת ההכוונה והניהוג.

54.08.1 הדיוק הנדרש בתיווי המנהרה מחייב קבלת מידע עדכני על מיקום וכוון ההתקדמות ו**בזמן אמיתי**. מכונת המנהור TBM ו/או המגן המוביל Shield המותקנים בחזית הצינור הראשון או בראש המנהרה העשויה מסגמנטים יהיו מצוידים במערכת הכוונה Guidance system וניהוג מתקדמת כמפורט להלן.

54.08.2 מערכת ההכוונה הבסיסית כוללת קבוצה של מטרות פוטו-אלקטריות המותקנות בראש הכרייה, בגוף מכונת המנהור/המגן ולאורך המנהרה, המותאמות והמגיבות לקרן לייזר, והמקושרות למחשב הנמצא בתא-בקרה והפעלה מעל פני הקרקע. מכשיר הלייזר, או להלן קרן הלייזר, יותקן בתחתית פיר הדחיקה. המחשב האמור לעיל יאפשר, באמצעות תוכנה שפותחה למטרה זו ע"י היצרן, להגדיר את מיקומה, שיפועה וכיוונה המדויקים של מכונת המנהור/המגן הן על פלט נייר והן על גבי צג גרפי בתא (קונוול) הבקרה של המערכת, כך שיתאפשר פיקוח רצוף ומיידי על מהלך הדחיקה.

54.08.3 מיקום מדויק של ראש הכרייה מחייב הגדרת שלש מדידות צירים /מרחקים ושלוש זוויות. מכשיר מדידה לייזר ישמש להגדרת שני מרחקים וזווית אחת.

54.08.4 למערכת יצורפו שני מדי-שיפוע (אינקלינומטרים) אשר ישמשו למדידת סיבובו של "ראש הכרייה" (מכונת המנהור או המגן) סביב שני הצירים האופקיים והציר האנכי וע"י כך יאפשרו לבדוק את מצבו וכוונו היחסי של ראש הכרייה לעומת ציר המנהרה וישלימו את מדידת שתי הזוויות החסרות. כמו כן תצורף מערכת למדידה אופטית של המרחק מפיר הדחיקה, כך שהמפעיל יידע בכל נקודה ובכל זמן את מיקומו המוחלט של ראש הכרייה ביחס לציר המנהרה המתוכנן.

54.08.5 ציוד ההכוונה יהיה מתוצרת יצרן בעל נסיון וידע של שלוש שנים לפחות בתחום זה ויותקן ע"י יצרן מכונת המנהור/מגן. יצרן הציוד טעון אישור ה"מפקח". **לא יורשה השמוש בציוד מאולתר שלא יוצר במיוחד למטרות מנהור ע"י יצרן מנוסה כאמור לעיל.**

54.08.6 העברת מתמדת ובזמן אמיתי של נתוני מרחק וזווית לצג בחדר הבקרה תאפשר למפעיל המכונה לאתר כל סטייה מהכוון בכל רגע נתון ונקטו מיד וללא כל השהייה בפעולות הנדרשות לתקון הסטייה ולהחזרת ראש הכרייה לתוואי המתוכנן. הקבלן יודא כי מפעיל תא הבקרה מודע לצורך בבקרה מתמדת על הנתונים המוצגים במסך המחשב ועל החשיבות העליונה שיש לתגובה מהירה שלו על מנת לשמור על רמת הדיוק הנדרשת בתיווי הצנור.

54.09 בקרת שקיעות והנחיות מיוחדות

54.09.1 כל פעולות הדחיקה והפעולות הנלוות אליהן יבוצעו עפ"י פרק 54 במפרט הכללי הבינמשרדי. תשומת לב הקבלן למס' נקודות לאורך קו הדחיקה המצריכות פעולות ו/או הכנות מקדימות מיוחדות:

54.09.1.1 באזור חתך מס' 98 נדרש ליצור חיבור בין מובל בטון קיים לבין צינור הדחיקה המתוכנן. כדי להגיע למובל הבטון, יש לחפור עד לחשיפת תקרת המובל. החפירה תבוצע בעזרת קיסון במידות המבטיחות את בטיחות העבודה בזמן הפירוק. לאחר חשיפת פני המובל יש להמשיך בחפירה של 30 ס"מ נוספים מתחת לקיסון ולצקת רצפה בעובי שלא יקטן מ 30 ס"מ. חיבור בין המובל הקיים לרצפת הפיר ייעשה ע"י קידוח קוצים בקוטר שלא יקטן מ 14 מ"מ בפסיעות של 30 ס"מ. לאחר סיום יציקת רצפת הקיסון, יש לנסר במובל הבטון הקיים פתח

54.09.1.2 במידות 100/120 ס"מ עד קבלת פני בטון חלקים שיאפשרו ירידה בטוחה. לאחר פריצת הפתח בתקרת המובל יש לפתוח פתח ברצפת המובל הקיים כדי לאתר את צינור הדחיקה. לאחר איתור צינור הדחיקה, יש לקדוח קדח עגול ולהחדיר לתוכו צינור פלדה בעובי "12 בעל עובי דופן "0.5. לאחר סיום עבודות התקנה, יש לוודא אטימה של הקדח. לאחר סיום עבודות הפריצה והאיטום, יש להחזיר את מצבם של המובל וצינור הדחיקה לקדמותם, כלומר לתקן שברים, סדקים וכל נזק שנגרם כתוצאה מהעבודות מחוץ למובל ובתוכו. לאחר מכן יש להתקין שוחת כניסה מעל הפתח ולהחזיר את פני השטח. תכנון עבודות השיקוע והניסור יבטיח את יציבות הכבישים ופני השטח הסמוכים לאזור החפירה. גובה השקיעה המירבי המותר בפני השטח סמוך לקיסון יהיה 15 מ"מ. ערך ההתראה יהיה 10 מ"מ. הקבלן יחזיק באתר חומר לתיקון שקיעות מהיר לתיקונים של שקיעות/ פגיעות בכבישים עקב עבודות הדחיקה והעבודות הנלוות אליהן.

54.09.1.3 באזור חתך מס' 130 קיים מובל מבטון מזוין סמוך מאד לתוואי הדחיקה. באזור החציה יש להאט את קצב ההתקדמות ולעבוד עם בקרת שקיעות מוגברת. במידה ולמרות זאת מובל הבטון הקיים ייסדק, בגמר הדחיקה ובהפסקת השקיעות, במידה ויהיו, יש לבצע שיקום של המובל. עבודות השיקום יהיו בהתאם לנוק- החל מתיקונים מקומיים ועד הריסה מקומית של מקטע של המובל ויציקת המקטע מחדש, כולל חיבור בין החלק החדש לישן ע"י קוצים קדוחים לבטון הקיים.

54.09.1.4 בין הפירים המלבניים ברחוב השתולים קו הדחיקה עובר סמוך לתשתיות קיימות. על הקבלן לוודא את מיקום התשתיות טרם תחילת העבודות ולנטר את השקיעות ואת נפח חומר הכריה המוצא לעומת הנפח המתוכנן. כמו כן הדחיקה באזור זה היא דחיקה של שלוחה צינורות GRP במרחק קטן אחד מהשני- כ 1.3 מ'. יש לתכנן את עבודות הדחיקה ולנטר אותן כך שדחיקת קו אחד לא תפגע בקווים הסמוכים לו.

54.09.2 דו"ח הייעוץ הגיאוטכני מציין ערכי שקיעה מותרים, ערכי התראה ונפח כריה אבוד (Volume Loss) לפי מיקומים שונים לאורך קו הדחיקה. יש לעיין בדו"ח זה ולהקפיד על תכנון העבודה כך שתעמוד בערכים אלו.

54.10 מערכת הוצאת החפורת

54.10.1 מערכת הוצאת החפורת תותאם למערכת הכרייה ותאפשר הוצאת חול או חול מעורב בסלארי או שברי סלע או תערובות שונות שלהם. בחירת המערכת הינה בידי הקבלן והוא רשאי להשתמש בקרוניות הנגררות ע"י כננת, סרט נע או צנרת לסלארי ועפר או כל מערכת אחרת המתאימה לתפוקות, קצב ההתקדמות ולוח הזמנים המוקצב לעבודה.

54.10.2 שיטת הוצאת החפורת תתאים למעבר בטוח של עובדים במנהרה ותענה לכל דרישות הבטיחות של ה"מפקח" על העבודה.

54.10.3 מערכת השינוע האנכי בפיר תהיה טעונה אישור מיוחד של ה"מפקח" על הבטיחות מטעם משרד העבודה. סביב הפיר יותקנו אמצעי בטיחות אשר ימנעו נפילת אנשים או חפצים לתוכו. בתחתית הפיר יותקן גגון רשת, עם פתחים למעבר תא מעלית או סל חפורת.

54.10.4 הטפול בחפורת היוצאת מהפיר אל פני הקרקע יהיה כמפורט בסעיף 0.07 לפרק ה"מוקדמות".

54.10.5 במקרה של שימוש במערכת סלוק החפורת ע"י סלארי, יתקין הקבלן על פני הקרקע מערכת התקנים להפרדת החול/חפורת מהסלארי, לסלוק מבוקר של הפסולת ולניצול מחדש של הסלארי. הטפול בסילוק הפסולת/חפורת והסלארי יהי טעון אשור המשרד לאיכות הסביבה.

54.11 כוחות הדחיקה

54.11.1 שיטת דחיקת האלמנטים תבוצע בעזרת מערכת ג'קים ראשיים הממוקמת על קיר תגובה בפיר הכניסה. הדחיקה תבוצע כנגד מערכת צינורות הבטון הסטנדרטיים המתוארת להלן, שיוכנסו לשוחה ויידחקו לכוון הדרוש. כח הדחיקה המכסימלי שמערכת הג'קים יכולה לפתח, יותאם לסוג הצינורות ותכנון הפיר - הכל באחריות הקבלן.

54.11.2 במידה וכוחות הדחיקה יגיעו לשיעור של כ-70% עד 80% מכח הדחיקה המירבי, יש להפסיק את הדחיקה ולהכניס תחנת-ביניים, הנ"ל פרט לתחנת הביניים הראשונה אשר תוכנס לאחר שכח הדחיקה יגיע ל-50%-מכח הדחיקה המירבי.

54.12 תחנת ביניים (Intermediate Jacking Station)

54.12.1 תחנת ביניים תמוקם לאורך התוואי במידה וכח הדחיקה יעלה על ערך של כ-70% עד 80% מכח הדחיקה המירבי, או שתורגש התגברות החיכוך שבין צינורות הבטון והעפר באופן שלא יאפשר את המשך הדחיקה.

54.12.2 תחנת הביניים הינה מערכת ג'קים נוספת כדוגמת הג'קים הראשיים, הממוקמת בתוך גליל פלדה בעל קוטר חיצוני כקוטר המגן הקדמי ומותאם על גבי צינורות בטון מיוחדים.

54.12.3 מספר תחנות הביניים לאורך כל קטע ייקבע בהתאם למקדם החיכוך, השימון וכח הדחיקה המופעל על המנהרה. הנתונים כאמור לעיל יוצגו ע"י הקבלן לאישור ה"מפקח", לפני התקנת התחנה. על הקבלן לוודא שכל הציוד והאביזרים הקשורים בתחנת הביניים כגון המעטפת, מערכת הג'קים ומשאבות הלחץ, תקינים ועומדים לרשותו בכל זמן העבודה ויופעלו בהתאם להוראות ה"מפקח" באתר.

54.13 סיכת הצנורות (LUBRICATION PIPE)

54.13.1 על מנת להקטין את החיכוך שבין צנורות הבטון שידחקו לבין העפר ולאפשר דחיקה קלה בכח קטן יחסית "ייסכך" הקבלן את המערכת ע"י הזרקת בנטוניט בין צינורות הבטון לבין העפר.

54.13.2 הזרקת הבנטוניט תעשה בו זמנית דרך פתחי הזרקה המותקנים בדופן צנורות הבטון ב-3 נקודות: נקודה אחת בקודקוד 2- נקודות בשליש התחתון של הצינור, כך שהמרחק בין הנקודות יוצר משולש שווה צלעות, כלומר הזווית הפנימית תהיה כ-120 מעלות בין 3 נקודות ההזרקה.

54.13.3 להזרקת בנטוניט דרך פתח-ההזרקה בתחתית הצינור חשיבות רבה להקטנת החיכוך ולסתימת החללים במלואם. כל החורים שבצינורות שאינם לשימוש להזרקות ייסתמו, למניעת חדירת הבנטוניט למנהרה.

54.13.4 הזרקת הבנטוניט תעשה באמצעות מערכת צינורות ומשאבה מיוחדת שתסופק ע"י הקבלן. המערכת כוללת צינורות פלדה בקוטר 25-40 מ"מ, עם הסתעפויות לכל פתח הזרקה, ברזים לשליטה בכל הסתעפות ושסתומים מיוחדים להתחברות לפתחי ההזרקה הקיימים. ומערכת המשאבות שתזריק את תמיסת הבנטוניט לתוך החול בלחץ המשאבה של 4-5 ק"ג/סמ"ר.

54.13.5 המרחק בין נקודות ההזרקה לא יהיה גדול מ- 12 מ' לאורך הצינורות הדחוקים. במידה והחיכוך עולה, או נראה כי הבנטונייט אינו מגיע לכל נקודה - יש להקטין את מרחק ההזרקה בהדרגה. ההזרקות יתחילו ליד המגן הקדמי. הקבלן יקפיד על סתימת החורים מיד לאחר ה"סיכוך", על מנת שלא לגרום לחדירת התמיסה לתוך המנהרה. כמו כן יקפיד הקבלן על מרחק מתאים בין המגן הקדמי לתמיסת הבנטונייט, על מנת שלא ליצור "תפיסה" של המגן הקדמי כאשר הבנטונייט מתקשה או שחלה הפסקת זמן בין ההזרקה לבין המשך הדחיקה. שמירת המרחק תבצע ע"י דחיקה קלה קדימה לאחר גמר ההזרקה, וזו תגרום לשחרור המגן הקדמי וגוף המגן הצמוד אליו.

54.13.6 הקבלן יבצע את עבודת הסיכוך בבנטונייט בקפדנות, תוך רישום מדויק של שלבי העבודה, לחץ הבנטונייט, כמות הבנטונייט, זמן ההזרקה, צמיגות החומר וכיו"ב וכן השתנות כח החיכוך לאורך הדחיקה המבוצעת. הקבלן ימלא טפסים מיוחדים שיועמדו לרשותו ע"י ה"מפקח", לצורך מעקב אחר התקדמות העבודה, וינהל בעזרתם רישום יומי. ה"מפקח" יאשר את הרישומים תוך כדי מהלך העבודה.

54.13.7 על הקבלן לדאוג להזריק את הבנטונייט בתדירות של כ-2 פעמים במשמרת, בראשית העבודה ובסוף המשמרת. לצורך שמירת יציבות הקרקע, יש להקפיד כי הבנטונייט ימלא את כל החללים שבין הצינור לקרקע. דליפת הבנטונייט לתוך שוחות הדחיקה יכולה לשמש כאחת ההוכחות למילוי החללים. כמות ההזרקה תהיה בין 200-400 ליטר בכל פעם, או עד קבלת לחץ מירבי של 6 אטמוספירות. כמות זו יכולה להשתנות בהתאם לתנאי הקרקע.

54.13.8 על הקבלן לספק את כל הציוד הבנטונייט הדרוש לעבודה מסוג זה :

54.13.8.1 מיכל ערבול.

54.13.8.2 מיכל אחסנה.

54.13.8.3 משאבה להזרקה הבנטונייט.

54.13.8.4 מערכת ההזרקה, כולל מד לחץ ומד כמות.

54.13.9 תמיסת הבנטונייט תהיה בריכוז של 7%-9% מהאמולסיה. אין חשיבות מיוחדת לסוג הבנטונייט אך יש להקפיד על איכותו. הקבלן יגיש את דוגמת הבנטונייט שהוא אמור להשתמש בו לאישור מהנדס האתר. על הקבלן לנסות תמיסות שונות בגבולות האמורים, על מנת להגיע לתמיסה הרצויה.

54.13.10 בגמר העבודה היומית ניתן להפסיק את הזרקה הבנטונייט ולחדשה למחרת בבוקר מבלי שייגרם כל נזק למנהרה, או למערכת הדחיקה.

54.13.11 על הקבלן לדאוג לניקיון מערכת ההזרקה בכל זמן, וזאת על מנת לוודא שימוש נכון ומיידני בכל רגע בו תידרש ההזרקה. על הקבלן לנקות מדי פעם בפעם את כל חירי ההזרקות ואת הצינורות הקושרים. במידה והחורים נסתמים, יש לשטוף אותם במים נקיים.

54.14 עבודות ניקוז בזמן הבצוע

54.14.1 כללי

54.14.1.1 פרק זה בא להרחיב ולהשלים האמור בסעיפים 540033 ("מי תהום") 540034 ("ניקוז") ("מפרט הכללי". הפרק דן בעבודות אשר תשמנה לניקוז זמני של המנהרה, במשך עבודות הדחיקה / מנהור של הקבלן.

54.14.1.2 הפרק דן בעבודה הנדרשת על מנת לאסוף, להטות, לטפל ולסלק מים המופיעים או זורמים בכל שטח העבודות, עיליות ותת-קרקעיות, ממקורות טבעיים (מי גשמים או מי תהום) או

54.14.1.3 מלאכותיים (דליפות מצנרת, השקייה, אספקת המים לצורך העבודה וכו'), עיליים או תת-קרקעיים. זרימה על-קרקעית תותר עד למרחק 1 מטר עד לתעלת איסוף ו/או שוחה סמוכה.

54.14.2 הגנת הפיר מחדירת נגר עילי.

הקבלן ינקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת למנוע ממי נגר עילי לחדור לפירים ולמנהרה. לשם כך ינקז הקבלן את כל אזורי הפירים ויתקין לפני הכניסה לפירים תעלה מאספת ושיפועים מקומיים להגנת הפירים. עבור עבודות אלו לא ישולם בנפרד ועלותן כלולה במחיר עבודות ההתארגנות והמנהור.

54.14.3 שאיבת מי תהום מהמנהרה.

מי תהום נמצאו לא נמצאו בקידוחי הניסיון שנעשו, אך יש לקחת בחשבון הופעת מים שעונים על גבי שכבת החרסית, עפ"י הנאמר בדו"ח הייעוץ הגיאוטכני.

54.14.4 הקבלן יספק, יפעיל ויתחזק בכמות מספקת ציוד כדוגמת משאבות, בארות-נקודה, צינורות וכל ציוד אחר הנחוץ לבצוע עבודות שאיבת המים ומתן אפשרות לעבודה בטוחה בתנאים יבשים. בכל מקרה יבנה הקבלן בתחתית הפיר בור אסוף ויתקין בו משאבה לסילוק המים המתנקזים במנהרה אל פני הקרקע. בנוסף יתקין הקבלן משאבה הניתנת לניוד בחזית הכרייה לסילוק המים מהמנהרה לתחתית הפיר.

54.14.5 עבודות אלו תימשכנה במשך כל תקופת העבודה, עד סיומה, ותהיה בכל העת נתונה לאישורו של ה"מפקח" ביחס לאמינות ויעילות תפקודה מחד גיסא ולמניעת השפעות בלתי רצויות על הסביבה מאידך גיסא.

54.15 אחזקת המנהרה (שנת בדק)

54.15.1 מבלי לגרוע מהאמור בסעיף 16 לנספח א', במשך השנה הראשונה לאחר אישור ה"חברה" על גמר העבודות במנהרה, יבצע הקבלן עבודות בדק ואחזקת מנהרה כדלהלן:

54.15.1.1 עם תום הקיץ ולפני תחילת עונת הגשמים, אחר מצב הדיפון (הופעת סדקים,

התרופפות קטעי בטון, חדירת חול ממחברים וכיוב') וידווח בכתב על ממצאיו ומיקומם המדוייק. הסויר יתואם עם ה"חברה" וילווה ע"י המתכנן וה"מפקח". קטעים פגומים / סדוקים יתוקנו ע"י הקבלן עפ"י הוראות ה"מפקח".

54.15.1.2 מעקב עם תום החורף ו/או לקראת סוף החורף, אחר הופעת סימני נזילה ממי

התהום פנימה או ממי המובל והחוצה ו/או הופעת פגמים במחברים. הקבלן ידווח בכתב על ממצאיו ומיקומם המדוייק. הסויר יתואם עם ה"חברה" וילווה ע"י המתכנן וה"מפקח". אזורי הנזילה יאטמו ע"י הקבלן עפ"י הוראות ה"מפקח" או בחומרים אשר יומלצו ע"י הקבלן אך יהיו טעונים

54.16 מנהור בדחיקה

54.16.1 כללי

54.16.1.1 ביצוע הדחיקה נעשה בדרך של תיכנון ביצוע. הנחיות פרק זה הן דרישות המינימום החלות על הקבלן.

54.16.1.2 מנהור בדחיקה (Pipe Jacking) הינה שיטה לבניית מנהרות המבוססת על דחיקת מקטעי דיפון טרומיים, כאמור בת"י 5826 חלק 7. השיטה משמשת למנהור בקרקע רכה ובלתי-יציבה המחייבת דיפון מיידי למלוא האורך. עבודות הדחיקה תבוצע מפיר דחיקה ותסתיים בפיר יציאה או קיר יציאה.

54.16.1.3 תת-פרק זה דן במנהרות שקוטרן הפנימי 120 ס"מ ומעלה, בעלות חתך עגול כאמור להלן, או בחתך אחר כאמור במסמכי החוזה. הקבלן יעמוד בדרישות ת"י 5567 - בטיחות בעבודות מנהור.

54.16.1.4 צינורות בקוטר קטן יותר מ-120 ס"מ המבוצעים בדחיקה תוך שילוב שיטת מיקרו-מנהור (TUNNELING MICRO) יהיו כאמור במסמכי החוזה.

54.16.1.5 כל ההנחיות האמורות במפרט זה להלן כפופות להנחיות אשר יכול וינתנו ע"י יועץ איטום ו/או הידרולוג ו/או יועץ קונסטרוקציה מטעם המזמין ("היועצים מטעם המזמין"). בכל מקרה של סתירה בין האמור במפרט זה ובין ההנחיות אשר יינתנו ע"י היועצים מטעם המזמין, יגברו ההוראות אשר ניתנו ע"י היועצים מטעם המזמין.

54.16.2 אזהרות והבהרות

תשומת לב הקבלן מופנית לאזהרות המוצגות להלן המשלימות ומרחיבות את האזהרות האמורות בפרק 1.11.1 לעיל.

54.16.2.1 תוואי הקו המבוצע בדחיקה עובר בחלקו בסמוך ו/או דרך ו/או באופן החוצה, מבנים, תשתיות, דרכים וכו' העלולים להינזק כתוצאה מביצוע העבודות האמורות בפרויקט זה.

54.16.2.2 באחריות הקבלן לתעד את כלל המבנים בתוואי הקידוח ובסמוך להם (לרבות מערכות תשתית ותחבורה עיקריות) להכין תוכנית מצב קיים וסקר נזקים מקדים טרם תחילת ביצוע הקידוח, לבצע גישוש ליסודות ולקירות תת קרקעים, וכן כל נתון נדרש אחר לשם איסוף מידע על מצב קיים, והכל בהתאם לתכנית אשר תוכן ע"י אחראי ניטור שקיעות בשיתוף יועץ הקרקע (כהגדרתם בסעיף 1.1 לעיל) טרם תחילת הקידוח. בסמכות המזמין לדרוש שינויים ותוספות בתכנית התיעוד האמורה בסעיף זה ועל הקבלן לפעול ע"פ דרישת המזמין.

54.16.3 בנוסף ועל בסיס תוצאות התיעוד שיבוצע, בהתאם לאמור לעיל יהיה על אחראי ניטור שקיעות בשיתוף יועץ הקרקע (כהגדרתם בסעיף 1.1 לעיל), להכין תכנית ניטור שקיעות ו/או כל מפגע אחר שהעלול להיגרם במהלך ו/או עקב ביצוע דחיקת הצינורות הכלולה בפרויקט זה. תכנית ניטור כאמור בסעיף זה תוגש לאישור המזמין מראש, ותפרט בין היתר:

54.16.3.1 היקף הניטור הנדרש (מבנים, תשתיות, כבישים, גובה פני הקרקע ועוד)

- 54.16.3.2 השיטה
- 54.16.3.3 הנתונים שינטרו והטווחים (טולרנסים) המותרים (לרבות אבדן נפח
- 54.16.3.4 מקסימלי).
- 54.16.3.5 בכל מקרה, המגבלה על ערכי התאוצה המותרים תהיה לפי המוגדר
- 54.16.3.6 בתקן גרמני DIN4150 חלק 3.
- 54.16.3.7 תדירות הניטור לכל נתון ונתון.
- 54.16.3.8 האמצעים שישמשו לניטור.
- 54.16.3.9 שיטות ההתקנה.
- 54.16.3.10 מערכות איסוף הנתונים.
- 54.16.3.11 מערכות הדיווח וההתראה על חריגות.
- 54.16.3.12 מערכות הגיבוי והיתירות.
- 54.16.3.13 מועד תחילת הניטור – טרם ביצוע.
- 54.16.3.14 מועד סיום הניטור בתום הביצוע.
- 54.16.3.15 תוכנית מקרים ותגובות במקרה של חריגות של הנתונים המנוטרים מין
- 54.16.3.16 הטווחים (טולרנסים) המותרים כאמור לעיל.

מובהר כי עלות נקיטת כל האמצעים הנדרשים לתיקון חריגות של הנתונים המנוטרים, בין כאלה שפורטו בתכנית המקרים והתגובות ובין כאלה אשר נדרשו בפועל, תחול על הקבלן ולא תשלום בגינם כל תוספת מחיר.

- 54.16.4 על הקבלן לקבל אישור כל גורם מוסמך ע"פ כל דין לתכנית הניטור האמורה (לרבות בעלי התשתיות העלולות להיפגע עקב ביצוע הפרויקט האמור) קודם להגשת התכנית לאישור המזמין כמפורט להלן.
- 54.16.5 על הקבלן להעביר התכנית כאמור (לאחר קבלת האישורים המפורטים לעיל) לאישור המזמין לפחות 4 שבועות לפני המועד לתחילת הניטור. בסמכות המזמין לדרוש שינויים ותוספות בתכנית הניטור האמורה בסעיף ועל הקבלן לפעול ע"פ דרישת המזמין.
- 54.16.6 עבור מערכות הניטור ישולם בהתאם לסעיף הקצב מתאים בכתב הכמויות ובהתאם להצעת מחיר שתאושר ע"י המפקח ויועץ הקרקע בתוספת רווח קבלני של 12% (לקביעת מנה"פ)

54.17 דיוק ביצוע

- 54.17.1 ציר מתוכנן של המנהרה הוא קו ישר, המחבר בין נקודת כניסה ויציאה שהוגדרו בתנוחה ובחתך לאורך בתוכניות שהוגשו לביצוע.
- 54.17.2 ציר העבודה המתוכנן ע"י הקבלן הוא קו ישר המחבר את נקודות הכניסה והיציאה של המנהרה. נקודת הכניסה והיציאה בציר העבודה המתוכנן חייבת להיות אחת הנקודות שעל ציר המתוכנן. ציר זה יוגש ע"י הקבלן לאישור המפקח לפני תחילת הביצוע.
- 54.17.3 ציר המנהרה הפועל הוא קו ישר המחבר את נקודת הכניסה והיציאה של המנהרה הפועל בגמר העבודה.
- 54.17.4 נקודת מטרה לביצוע היא הנקודה של מרכז צינור הדחיקה הראשון שנדחק ומתקדם תוך כדי עבודה. הסטייה האופקית/אנכית של נקודה זו, ביחד לציר העבודה המתוכנן, שהוגש ע"י הקבלן לא תעלה על ± 10 מ"מ במידה ולא הוגדר אחרת בתכנון.

54.17.5 אסור שהסטיות בין הקטעים (סגמנטים) של תנרת הדחיקה או בכלל יפריעו למילוי תפקידו של הצינור.

54.17.6 הסטייה האופקית/אנכית המקסימלית המותרת בנקודת היציאה לא תעלה על ± 20 מ"מ מהמידות החיצוניות של צינור/אלמנט ביחד לנקודת היציאה של המנהרה בציר המתוכנן.

54.17.7 הסטייה אנכית/אופקית המקסימלית המותרת של כל מרכז צינור לאורך המנהרה, לא תעלה על ± 10 מ"מ ביחד לציר המנהרה בפועל.

54.17.8 מידות כרייה בקרב מגן (כריית יתר), תיעשה בצורה שתבטיח את הקידוח בפני התמוטטות. כריית יתר (over cut) לא תעלה על 2% או 20 מ"מ מהמידות החיצוניות של הצינור/אלמנט דחיקה, הקן מבניהם, אלה אם יוגדר אחרת ע"י יוע. הקרקע. אין סעיף זה מחליף את האמור בסעיף מס' 8.1.6.

54.17.9 במקרה של שינוי בציר העבודה המתוכנן תוך כדי עבודה, הקבלן יעצור את עבודתו! יתוכנן ציר עבודה מתוקן ע"י הקבלן ויוגש לאישור המפקח לפני המשך ביצוע. עלות התכנון והשינויים יהיו על חשבון הקבלן.

54.17.10 על הקבלן להיערך להזריק בנטונייט (דיס צמנטי) למלא רווח בין הצינור לקרקע בעת הצורך. הזרקת הבנטונייט תתבצע בלחץ נמוך של 0.5 אטמ', אלה אם יוגדר אחרת ע"י יועץ הקרקע ויואשר ע"י המפקח. עלות החומרים והעבודה כלולים במחיר היחידה ולא ישולם אליהם בנפרד.

54.18 הצהרת הקבלן לשיטת עבודה

54.18.1 הקבלן יכין תכנון עבודה (Method statement) לביצוע העבודה.

54.18.2 הצהרת תכנון העבודה (Method statement) תכלול תיאור מפורט של שיטת העבודה המוצעת ע"י הקבלן ושלביה, סכמות ופרטים, פירוט מלא של הציוד והצוותים הנדרשים למשימה, שיטת מעקב לבדיקת שקיעות, לוח זמנים לכל שלב ושלב, אופן הערכות למקרי תקלה, וכד'.

54.18.3 על הקבלן להכין ולהעביר למפקח תכנית לבטיחות באתר העבודה של יועץ בטיחות הכוללת סקר סיכונים, המלצות והנחיות.

54.18.4 לפני תחילת העבודה, על הקבלן לבצע סקר לתשתיות קיימות בתחום החפירה ובתוואי הדחיקה ולהעתיק תשתיות קיימות בהתאם לצורך. כמו כן, יבדוק ויוודא נכונות המדידה, יסמן את ציר הדחיקה ומיקום הפירים, יציגם לאישור המפקח והמזמין ויודיע על כל טעות, סתירה, אי התאמה בנתוני הסימון ללא דיחוי.

54.18.5 בגמר הדחיקה יפרק הקבלן את הציוד ויוציא אותו מתוך הפירים, הקבלן יבצע בדיקות לבקרת הביצוע – בדיקת איטום, מדידות גבהים וצילום ווידיאו של פנים הצינורות. רק לאחר אישור המפקח לתקינות הדחיקה והתאמתה לנדרש, ימשיך הקבלן בהסבת הפירים לתאי בקרה בקו הביוב.

54.18.6 הצהרת תכנון העבודה תובא לאישור המפקח באתר.

54.18.7 מובהר ומודגש בזאת כי ללא תכנית שלבי עבודה וסקר סיכונים מאושרים, לא יורשה הקבלן להתחיל בעבודתו.

54.18.8 במידה ותכנית הקבלן לביצוע העבודה תדחה, יבצע הקבלן את העבודה על פי תכנון המתכנן. בין אם העבודה תתבצע על פי תכנית הקבלן ובין אם על פי תכנון המתכנן יגישה הקבלן לאישור כהצעתו.

54.19 דרישות לבניית אתרי עבודה

54.19.1 הקבלן נדרש לתכנן בתכנון מפורט ולבצע את עבודות ההכנה והעבודות הזמניות הדרושות לשם יצירת אתר העבודה וכן לבצע בתום העבודה את החזרת המצב לקדמותו, למעט הפירים אשר יהפכו לתאי ביקורת.

54.19.2 הקבלן יקבל מין המפקח את התחום המשמש לשטח ההתארגנות לכל אחד משלבי הביצוע השונים ומיקום הציוד הנדרש (קרון הבקרה, גנרטור, משאבות וצנרת, מתקני הרמה, הציוד הנדרש לטיפול בבנטונייט, צנרת הבטון וכו').

54.19.3 אתר העבודה וההתארגנות העומד לרשות הקבלן הינו אתר מצומצם הכולל אתר ראשי (פיר הדחיקה) ואתר-משנה (פיר המטרה) להוצאת ראש הדחיקה.

54.19.4 באתר הראשי ימוקמו כל ציוד הדחיקה ומכונות העזר, צינורות הבטון, הצמ"ה והמשרדים. בגמר העבודה יפורק האתר והמצב יוחזר לקדמותו.

54.19.5 על הקבלן להכין תכנית להסדרי תנועה מתאימים כך שתתאפשר תנועה של ציוד כבד וכוח אדם אל אתרי ההתארגנות (הראשי והמשני) ומחוצה להם ללא הפרעה לתנועה השוטפת בכבישים הסמוכים. תכנון מאושר לביצוע וחתום ע"י הרשויות הרלוונטיות (משטרה, עירייה וכו') יועבר למפקח.

54.19.6 בכל אחת מתקופות הביצוע הנ"ל נדרש הקבלן לתמרן ולשנות את תחומי וגבולות אתר העבודה באופן כזה שמידת ההפרעה שהאתר הזה יוצר בשטח תהיה המינימלית. ההחלטה בעניין זה תהיה נתונה בידי הקבלן וכפופה לאישור המפקח באתר ולכן על הקבלן לקחת בחשבון שהוא יידרש לשנות את תכנית ההעמדה והסדרי התנועה הזמניים אליו, את מפלסיו וניקוזו, וכל כיו"ב, תוך כדי בצוע הפרויקט, בשלבי השונים.

54.19.7 אתר עבודה צריך להיות מוסדר וגדול דיו כדי להכיל את כל הפונקציות הנדרשות בבניה מסוג זה לשלבי הביצוע השונים (שלב עבודות העפר, שלב בניית הפירים השוחות והנחת הצנרת, שלב הדחיקה ושלב החזרת המצב לקדמותו). וצריך לכלול גם את המערכות הבאות: העמדת המבנים, תאורה, גידור, אמצעי ביטחון, שילוט, אמצעי בטיחות על פי דרישה, מעקות, הסדרה וסלילת רחבות, ומשטחי עבודה, חיבור טלפון, חיבור מים, חיבור חשמל לעבודת הקבלן, חיבור חשמל חירום, מתקנים סניטריים, מחסנים ומשרדים, חנייה לרכב וכל הנדרש לצורך פעולת האתר על פי דרישות החוק, דרישות הבטיחות בעבודה, לשלבי הביצוע השונים.

54.19.8 העבודות להקמת אתר העבודה בפיר הכניסה ולאתר העבודה של פיר היציאה יבוצעו על ידי הקבלן על פי תכנית הקבלן, שיציג ושיאושרו לקבלן על פי הדרישות המחייבות בבניית אתר העבודה וצרכי הקבלן.

54.19.9 עבור כל אתר הקבלן יתכנן יביא לאישור את התכניות הבאות:

54.19.9.1 תכנית הסדרי התנועה שתסדיר כניסה ויציאה של כלי רכב כבדים,

54.19.9.2 מהסוג המשמש להובלת צינורות הדחיקה אל ומן האתר.

54.19.9.3 על הקבלן לדעת שהובלות מיוחדות, עבודות תמרור, סימון, שילוט

וגידור בכביש וכן בכניסות והיציאות מהשטח בזמן בניית האתר עלולות

לחייב תאום מיוחד וחד פעמי עם המשטרה והערכות מיוחדת עם כח

אדם וציוד מתאים, כל זאת באחריות ועל חשבון הקבלן ולקחת זאת

בחשבון בבניית הצעתו.

- 54.19.9.4 הקבלן עלול להידרש להיקפים וסוגים שונים של עבודות תמרוור והסדרי תנועה לשלבי העבודה השונים.
- 54.19.9.5 הקבלן יידרש להעריך את משך הזמן הנדרש לכל שלב ביצוע ובהתאם להעריך את עלות הסדרי התנועה הנדרשים על ידו למשך כל תקופת העבודה.
- 54.19.9.6 על הקבלן לקחת בחשבון שתקופת הביצוע עלולה להתארך בשל הקשר התנועתי הקיים בין אתרים סמוכים.
- 54.19.9.7 תכנית "אתר העבודה" תכלול פירוט העבודות, עבודות החפירה והדיפון, העתקת התשתיות וכל המפורט לעיל נועד כדי לאפשר לקבלן להעריך נכונה את היקף העבודות הנדרש לצורך בניית אתר העבודה כל עבודות הפירוק, העתקתה והנחה מחדש, אחסון ושימור של תשתיות קיימות יהיה עפ"י הנחיות הגורם האחראי (תש"ן, בזק, חברת חשמל, כבלים וכיו"ב).
- 54.20 בדיקת התכנון
- 54.20.1 לפני תחילת העבודות ולפני מסירת תכניות לביצוע לקבלן, על הקבלן למדוד, על חשבונו, גבהים לאורך התוואי הכוללים I.L. בנקודות החיבור, קווי בזק, הוט, סלקום ותשתיות נוספות המופיעות בתכניות וקיימות בשטח.
- 54.20.2 לתשומת לב הקבלן, בדיקת התאמת התכנון בשטח, כולל חפירות לאיתור תשתיות תת קרקעיות, גישוש, מדידת רומים של צנרת ביוב, קווי סלקום, בזק, הוט ואחרים וכל הנדרש לצורך קבלת תמונה מלאה של מצב השטח, הינם דרישות לביצוע, ויהיו באחריות הקבלן ועל חשבונו.
- 54.20.3 הקבלן יבצע את המדידה במערכת הקואורדינטות והרומים של התכנית, יביא את הממצאים למפקח, המפקח יעדכן את התכנית במידת הצורך, לאור הממצאים. לא ימסרו לקבלן תכניות חתומות לביצוע עד לקבלת נתוני השטח, תוכניות חיבורי ועדכון התכנון בהתאם.
- 54.20.4 כל שינוי בעבודה או עדכון כתוצאה מבדיקת התכנון לא יהווה עילה לארכה או תשלום נוסף כלשהו.
- 54.20.5 יש להודיע למפקח במקרה של אי התאמה בין המדידה לתוכניות, בטרם בצוע העבודות. כמו כן יש להודיע למפקח על כל מכשול נוסף, אשר לא סומן בתכניות.
- 54.21 תכן ע"י קבלן
- 54.21.1 התכן הצינורות (כאשר נדרש במכרז/חווה לתכנון ע"י הקבלן) יעמוד בדרישות ת"י 27 בכלל, ובסעיפים הדנים בצינורות המיועדים להתקנה במינהור (דחיקה) בפרט, בדרישות התכניות, כתבי הכמויות וכלל המפרטים.
- 54.21.2 בנוסף, יעמדו הצינורות בפני עומסי התכן כמוגדר בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.21.3 פיר הדחיקה יתוכנן כפיר זמני או כפיר קבוע כמוגדר בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.21.4 תכנון הפירים יכלול דיפון כגון: כלונסאות או קירות סלארי או קירות שיגומים, עוגני קרקע ומסגרות חיזוק מפלדה או כל שיטה אחרת כמתואר בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה. כמו-כן יכלול תכנון הפירים קירות תגובה לקבלת והעברת כוחות הדחיקה, רצפות בטון, בור ניקוז למשאבה ופסי כיוון הכל כמתואר בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.21.5 בפירים המבוצעים בחלקם מתחת למפלס מי התהום יבוצע איטום על פי הנחיות יועץ האיטום. באין הנחיות כאמור – יבוצע איטום במרווח שבין המובל הנדחק לבין קירות הדיפון שנחצבו או נחתכו לצורך ביצוע הדחיקה. כמו-כן, ובאם יידרש בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה, תבוצע רצפה ראשונית מבטון ללא זיון כמשקל (בלסט) כנגד כוחות הציפה.
- 54.21.6 תכנון שיבוצע על-ידי הקבלן טעון אישור מנהל הפרויקט.

54.22 צינורות בטון

- 54.22.1 ייצור צינורות בטון גליליים לדחיקה, יהיה בחתך ובאורך כנדרש בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה ומפרט קונסטרוקטור הפרויקט.
- 54.22.2 הצינורות יכללו אבזרים לרבות מחברים ואטמים.

54.23 מפעל הייצור

- 54.23.1 יצרן הצינורות לדחיקה יהיה מפעל לייצור אלמנטים טרומיים וצינורות בטון, בעל הסמכת תהליך של מכון התקנים ע"פ ת"י 27 ות"י 1923 חלק 2 ויהיה בעל "תו תקן" לייצור מוצר סידרתי חד-פעמי.
- 54.23.2 מפעל ייצור הצינורות יהיה יצרן מוכר ובעל ניסיון, כדוגמת וולפמן או אקרשטיין, אשר יש לו שירות שדה מקומי מטעם גוף שאינו קשור בשום דרך לקבלן.
- 54.23.3 כתנאי להתחלת ייצור, הקבלן ימסור למנהל הפרויקט את האסמכתאות (כולל "תיק מוצר") לגבי מילוי כל הדרישות בסעיף זה ובסעיפים 1.1 ו-1.1 להלן.

54.24 פיקוח צד שלישי על ייצור הצינורות והאבזרים

- 54.24.1 באחריותו הבלעדית של הקבלן, ועל חשבונו, לדאוג לפיקוח צד שלישי (TRUST AGENCY) על ייצור הצינורות והאבזרים במפעל היצרן. למען הסר ספק מובהר בזאת כי הפיקוח של צד שלישי יעשה בנפרד בכל מפעל על כל סוגי הצינורות שימשו בביצוע העבודות, לרבות קטעי צינורות מיוחדים, המחברים, האטמים והאבזרים האחרים הנלווים לצינורות מכל קוטר וסוג שהוא.
- 54.24.2 הגוף שיבצע את הפיקוח צד שלישי (TRUST AGENCY) יהא גוף כדוגמת המבדקה לבניין ותשתיות של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח בע"מ בישראל, או לגבי צינורות שייצרו בחו"ל גוף דומה המאושר ומוסמך בביצוע פיקוח כזה.
- 54.24.3 הפיקוח צד שלישי יבוצע במפעלים שייצרו את הצינורות באמצעות צוות מהנדסים בעלי ניסיון מקצועי של 10 שנים לפחות בבקרת איכות, המסוגלים לפקח על ייצור צינורות מהסוגים כפי שנדרש בחוזה ושאר האבזרים הנלווים המיוצרים ע"י המפעל, ולבדוק את התאמתם לדרישות התקנים, המפרטים והתוכניות.
- 54.24.4 במידת הצורך, ולפי דרישת המזמין, יגובו המהנדסים מטעם פיקוח צד שלישי ע"י צוות מומחים בכירים חיצוניים. מובהר בזאת כי המזמין יהיה רשאי בעת הצורך, בכל עת לפי שיקול דעתו הבלעדי, להורות לקבלן לתגבר את נציגי הפיקוח במומחים בכירים חיצוניים נוספים ובמקרים מסוימים אף להזמין את ביצוע הפיקוח באמצעות אותם מומחים, על חשבון הקבלן.
- 54.24.5 הגוף שיבצע את פיקוח צד שלישי, לאחר שיאושר ע"י המזמין, יוזמן ויועסק באחריות על ידי הקבלן ועל חשבונו, העבודה תעשה לפני תחילת ייצור הצינורות והאבזרים. כל ההוצאות בגין העסקת גוף פיקוח צד שלישי, כולל, לפי הוראת המזמין, גיבוי הפיקוח ע"י צוות מומחים בכירים חיצוניים, יחולו במלואם על הקבלן ומחירים ייחשב ככלול במחירי היחידה השונים בכתב הכמויות.
- 54.24.6 על הקבלן לקבל את אישור המזמין, מראש, לגבי זהות הגוף שיבצע את פיקוח צד שלישי ונציגיו, שיועסקו בפרויקט, לרבות הפרוגרמה שתוכן על ידיו לגבי אופן תוכניות הבדיקה של ייצור הצינורות במפעל של כל יצרן בנפרד. אישור המזמין בכתב לזהות נציגי הפיקוח

- 54.24.7 צד שלישי, שיועסקו בפרויקט ולתכנית ביצוע הבדיקות מהווים תנאי מוקדם לאישור מפעל ייצור הצינורות והאבזרים.
- 54.24.8 במידה והקבלן לא יבצע את האמור לעיל טרם התחיל ייצור הצינורות רשאי המזמין להתקשר בעצמו עם גוף (או מספר גופים) שיבצע פיקוח צד שלישי, ולחייב את הקבלן במלוא העלות של כל ההוצאות הנובעות מכך, לרבות באמצעות חילוט ערבות הביצוע.
- 54.24.9 הפיקוח שיעשה ע"י צד שלישי, בכל מפעל בנפרד, יאשר בכתב שמפעלי הייצור של כל אחד מסוגי הצינורות עומדים בדרישות התוכניות והמפרט המיוחד.
- 54.25 חומרים
- 54.25.1 חומרים לבטון יהיו כאמור במפרט הכללי של רכבת ישראל ("ר"י"), פרק " 02.00 – "עבודות בטון יצוק באתר", תת-פרק 02.02 – "חומרים" ולפי ת"י 27.
- 54.26 סוג הבטון
- 54.26.1 סוג הבטון יוגש במפרט נפרד.
- 54.27 זיון
- 54.27.1 כמויות ומידות הזיון יהיו בהתאמה לאמור בתכניות בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.28 מידות וסטיות מותרות
- 54.28.1 מידות וסטיות במידות הצינור יהיו כאמור בת"י 27.
- 54.29 אבזרים
- 54.29.1 מחברי פלדה (Collars) - יהיו כמפורט בת"י 27.
- 54.29.2 אטמים - יהיו כמפורט בת"י 27. הקבלן רשאי להציע אטמים מסוג אחר להתייחסות מנהל הפרויקט. השלמת איטום התפרים והחלקתם בתערובת חול-צמנט תיעשה למלוא היקף הצינור לאחר הצבתו במקומו וכמפורט בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.29.3 טבעות לחלוקת עומס - יותקנו בין הצינורות ויהיו כמפורט בת"י 27.
- 54.29.4 אמצעי הרמה - יהיו כמפורט בסעיף 5.5 בת"י 27.
- 54.29.5 אמצעי הזרקה - שלושה נחירים להזרקה בנטונייט ודייס צמנטי יותקנו בצינורות בהתאם לתכנון הקו והצינורות. אם לא נאמר אחרת, הנחירים יותקנו בכל צינור וצינור. הנחירים יהיו מסוג שסתום אל-חוזר מחומר פלסטי העומד בלחץ ההזרקה המתוכנן.
- 54.30 התאמה לדרישות
- 54.30.1 בדיקות הטיב של מערכת בקרת האיכות מטעם היצרן, יימסרו למנהל הפרויקט ולמנהל הבטחת איכות.
- 54.30.2 הוצאת צינורות ממפעל הייצור תיעשה בכפוף לאישור מנהל הפרויקט על מילוי כל הדרישות עבור כל אחד מהצינורות המיוצרים.
- 54.30.3 הקבלן ימסור למנהל הפרויקט ולמנהל הבטחת האיכות את הנתונים הבאים, כאמור לעיל, עם האסמכתאות לגבי עמידה בדרישות יחד עם הצעתו:
- 54.30.3.1 פרטי האטמים ;
- 54.30.3.2 פרטי טבעות חלוקת העומס ;
- 54.30.3.3 פרטי אמצעי ההזרקה.

54.31 תהליך הדחיקה

- 54.31.1 לאחר ביצוע הפיר ויציקת קיר התגובה, ימקם הקבלן את מערכת המדחקים הראשיים באופן שניתן יהיה להכניס, על-ידי הורדה מלמעלה, את צינורות הבטון הטרומיים המיועדים לדחיקה.
- 54.31.2 הקבלן יוריד את המגן (Shield) ומערכת הכרייה אל תוך הפיר, יחצוב פתח בקיר הדיפון ויאטום את המרווח שבין אלמנטי הדיפון לבין הצינור הנדחק. חומר האיטום יהיה כמפורט בתכנית, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.
- 54.31.3 המערכת נדחקת אל תוך הקרקע בכיוון המתוכנן למנהור, תוך מעקב רצוף ומדידות מדויקות של האיזון והכיוון.
- 54.31.4 החלק האחורי של המגן לרבות מערכת מדחקים מכוונים. מדחקים אלו משמשים להיגוי ולתיקון סטיות אופקיות או אנכיות העלולות להתפתח בזמן הדחיקה.
- 54.31.5 עם תום הצבת המגן בשיפוע, בגובה ובכיוון הנכונים מותקנות בתחתית הפיר קורות כיוון המשמשות גם כפסי החלקה וכיוון עליהם מונחים הצינורות. לאחר הכנסת ודחיקת המגן, על כל חלקיו, מוריד הקבלן לתחתית הפיר את הצינור המיועד לדחיקה.
- 54.31.6 הקרקע החפורה תוצא מתוך המנהרה בהתאם להנחיות האמור בסעיף 1.1 להלן או בשיטה אשר אחרת כפי תאושר מראש ע"י היועצים מטעם המזמין.
- 54.31.7 עבודת החפירה בחזית המגן תבוצע באמצעות מערכת חפירה אשר תותאם על-ידי הקבלן לתנאי הקרקע.
- 54.31.8 תוך כדי ביצוע החפירה בחזית ודחיקת הצינור מתחנת הדחיקה שבפיר, יבצע הקבלן הזרקות של חומרי סיכה, כאמור בסעיף 1.1 להלן, על-מנת להקטין את החיכוך שבין פני צינורות הבטון לבין הקרקע. חומר הסיכה המקובל הינו באמצעות הזרקות תמיסת "בנטונייט" (Bentonite), המוחדרת בלחץ דרך פתחים מוכנים מראש, אל המרווח הטבעתי הקיים בין הצינור לבין הקרקע.
- 54.31.9 המרווח הטבעתי שנוצר עקב ההפרש בין הקוטר החיצוני של המגן לבין הקוטר החיצוני של הצינורות, לא יעלה על 25 מ"מ.
- 54.31.10 בהתאם לתנאי הקרקע, יבצע הקבלן את הזרקות הבנטונייט, על-מנת להקטין את החיכוך, ולייצב את הקרקע באזור הדחיקה. עבודת הזרקות הבנטונייט תבוצע כמתואר בסעיף 1.1. ההזרקות תבוצענה לפחות פעמיים במשמרת, בתחילתה ובסופה. כמויות ההזרקה יהיו כמתחייב למניעת שקיעות בפני הקרקע והקטנת החיכוך בין הצינור לבין הקרקע.
- 54.31.11 השימוש בתחנות ביניים לדחיקה בצינורות בקוטר פנימי העולה על 900 מ"מ נדרש כאשר כוח הדחיקה גדול מ- 65% מתסבולת הצינור או מתסבולת קיר התגובה שבפיר הכניסה, אולם על הקבלן להציבם בתוך הצינור כמפורט בסעיף 1.1, או בהתאם לכוח הדחיקה המירבי המוגדר בתכנית, בכתבי הכמויות ובמפרטים.
- 54.31.12 תחנת הביניים תורכב במקומה, ותידחק עם הצינור אל תוך הקרקע, באמצעות תחנת הדחיקה הראשית. בתחילה נדחקת תחנת הביניים כצינור רגיל. רק לאחר שתחנת הדחיקה הראשית נוצלה למלוא כוחה, תופעל תחנת הביניים.
- 54.31.13 על הקבלן להעריך מראש את כוחות החיכוך העלולים להתפתח לאורך המנהרה ולקבוע לאור נתון זה, ומגבלות הצינורות והציוד, את מספר תחנות הביניים אשר יפוזרו לאורך התוואי.

- 54.31.16 תחנת הביניים מורכבת ממעטה פלדה בקוטר המתאים לקוטר החיצוני של צינורות הבטון וכוללת בתוך המעטה מערכת מדחקים המסוגלים להעביר כוח דחיקה השווה לכוח הדחיקה במערכת המדחקים הראשית. עם גמר דחיקת המנהרה מסלקים את מערכת המדחקים מתחנות הביניים, וסוגרים את המרווח שבין צינורות הבטון. צינורות הבטון לפני ואחרי תחנות הביניים יהיו מותאמים לכך.
- 54.31.17 עם גמר דחיקת המנהרה יוצא המגן מפיר היציאה.

54.32 מאפייני ציוד הדחיקה

- 54.32.1 ציוד הדחיקה יהיה מסוגל לשלוט ביציבות ולהתגבר על כל הצרופים השונים של תנאי הקרקע באתר.
- 54.32.2 הציוד למעקב ובקרה ירוכז בעמדת המפעיל, ויאפשר ראייה ותקשורת טובים, אמינים ונאותים עם אזור העבודה.
- 54.32.3 בהתאם לסוג ציוד המנהור, ציוד הבקרה יאפשר בקרה וניטור על:
- 54.32.3.1 לחץ בחזית;
 - 54.32.3.2 מיקום המכונה, שיפוע וזווית סיבוב;
 - 54.32.3.3 מהירות הסיבוב של ראש החיתוך, כיוון, מומנט סיבוב וכוח צירי;
 - 54.32.3.4 מצב הפתיחה של הדלת בראש-הכרייה;
 - 54.32.3.5 מפלס הסלארי או החפורת בחלל העבודה שבחזית (מכונות סלארי);
 - 54.32.3.6 לחצי הדחיקה במדחקים - ביחד וכל אחד לחוד;
 - 54.32.3.7 זרימת ולחצי הסלארי (מכונות סלארי);
 - 54.32.3.8 מהירות הסיבוב של הבורג ומפל הלחץ (מכונות
 - 54.32.3.9 EPBM – Earth Pressure Balance Machine); הספק חשמל;
 - 54.32.3.10
 - 54.32.3.11 אמצעים למדידה ולרישום של נפח החומר הנחפר בכל טבעת התקדמות – קצב
 - 54.32.3.12 התקדמות ה-TBM.
- 54.32.4 הקבלן יוודא כי היצרן כלל במכונה את כל האמצעים לרישום שוטף של כל הפונקציות והפרמטרים שנמנו לעיל.

54.33 היגוי

- 54.33.1 כל המכונות יצוידו באמצעים, אשר יבטיחו שהתוואי (ALIGNMENT, לרבות הכיוון, השיפוע וכד') יישמר במדוייק בזמן ההתקדמות.
- 54.33.2 מערכת היגוי נאותה המותקנת במגן עם תצוגה המראה בכל עת את מיקום המגן, כיוונו, גובהו וכיו הנה דרישה חיונית ומחייבת. התצוגה תותקן כך שמפעיל המגן יוכל לצפות בה בצורה קלה ונוחה בכל עת.
- 54.33.3 מכונת המנהור תסופק עם אמצעי לבקרת המיקום והכיוון (ORIENTATION) המדויקים. האמצעים יכללו גם לייזר, או אמצעים נאותים אחרים, אשר יגדירו בכל עת כיוון ושיפוע. מאזנת ואנך, או מכשיר נאות אחר, יותקנו לבקרת שיפוע וסיבוב (ROLL).
- 54.33.4 מידע מפורט על שיטת ההכוונה ייבדק מול בקרת התוואי במרווחי זמן קצובים כפי שייקבע על-ידי מנהל הפרוייקט.

54.34 הגנה בפני אש

54.34.1 ציוד המנהור יכלול מערכות להגנה בפני אש ולכיבוייה. הציוד יכלול לדוגמה את האמצעים הבאים:

- 54.34.1.1 מטפי כיבוי;
- 54.34.1.2 מערכת מתזים (ספרינקלרים);
- 54.34.1.3 מערכת כיבוי להספגה בקצף בעל צפיפות גבוהה;
- 54.34.1.4 מערכת אזעקה קולית וויזואלית;
- 54.34.1.5 מערכת קבועה של מטפים הפולטים קצף, או אבקה, על משאבות הידראוליות,
- 54.34.1.6 מנועים ומיכלי אגירה;
- 54.34.1.7 מסך בהתזת מים.

54.35 צוות עובדים

54.35.1 צוות העובדים המטפל בתפעול, היגוי, אחזקת ובקרת ציוד המנהור יהיה מיומן ומאומן, שעבר הדרכה נאותה על-ידי יצרן הציוד. כמוכן צוות העובדים יהיה מוכשר לעבודה ולהתמודדות במצבי חרום על-פי הנחיות יועץ הבטיחות מטעם המזמין.

54.35.2 לפני תחילת העבודה, הקבלן יספק רשימה מלאה של העובדים, נסיונם וההדרכה שקיבלו.

54.36 הרחקת חפורת

54.36.1 שיטת הכרייה והרחקת החפורת תתאים למלוא הטווח של סוגי ותכונות הקרקע הצפויים לאורך המנהרה. מערכת הכרייה תגרוס את החפורת לגודל הניתן לסילוק באמצעות מערכת הרחקת החפורת. מיכל מתאים ישמש לקליטת גושי חומר קשה העלולים לגרום לנזק, או לסתימה של ציוד הכרייה.

54.36.2 מערכות המותקנות במכונת סלארי תצויידנה באמצעים לבקרה מדויקת ולהתאמת צפיפות וצמיגות התווך המסופק לתוך החלל שבחזית המכונה, ותאפשרנה הוספת מוספים משפרים בעת הצורך. צנרת, משאבות ומיכלי שיקוע יתוכננו ויסופקו כך שיוכלו לקלוט את הכמות המירבית הצפויה בקצב ההתקדמות המהיר ביותר הצפוי. מתקן ההפרדה, בין הסלארי לחפורת, יאפשר הערכה לאופי ונפח החומר החפור.

54.36.3 מכונה באיזון לחץ הקרקע (EPBM) תסופק עם מסוע בורגי בעל אורך מספיק כך שהלחץ בחזית ידעך לאורכו. נקודות הזרקה יותקנו במסוע הבורגי כך שיאפשרו הכנסת תוספים נדרשים.

54.36.4 בקרת נפחי החפורת תהיה כאמור להלן בסעיף 1.1.

54.36.5 החפורת תורחק מהאתר כאמור במפרט המיוחד.

54.37 כוחות דחיקה

54.37.1 שיטת דחיקת האלמנטים תבוצע בעזרת מערכת מדחקים ראשיים הממוקמת על קיר דחיקה בפיר הכניסה. הדחיקה תבוצע כנגד מערכת צינורות הבטון, שיוכנסו לפיר ויידחקו לכיוון הדרוש. כוח הדחיקה המכסימלי שמערכת המדחקים יכולה לפתח, יותאם לסוג הצינורות ותכנון הפיר – הכול באחריות הקבלן.

54.37.2 במידה שכוחות הדחיקה יגיעו לשיעור של 70% עד 80% מכוח הדחיקה המירבי, יש להפסיק את הדחיקה ולהכניס תחנת-ביניים, למעט בתחנת הביניים הראשונה אשר תוכנס, לאחר שכוח הדחיקה יגיע ל-50% מכוח הדחיקה המירבי. לא תשולם תוספת עבור תחנות הביניים ואלו כלולות במחיר היחידה למ.א.

54.37.3 הקבלן יוודא כי קירות הדחיקה בפירים תוכננו לכוחות דחיקה הנדרשים על-ידו ומחולקים בין המדחקים הפרוסים בהיקף הצינורות בהתאם לציודו. אם הקבלן מעוניין בכוחות גדולים יותר, או במיקומי מדחקים אחרים יגיש למנהל הפרויקט חישובים ושרטוטים מעודכנים.

54.38 תחנת ביניים

54.38.1 תחנת ביניים תמוקם לאורך התוואי במקרה שכוח הדחיקה יעלה על ערך של כ- 70% עד 80% מכוח הדחיקה המירבי, או שתורגש התגברות החיכוך שבין צינורות הבטון והקרקע באופן שלא יאפשר את המשך הדחיקה.

54.38.2 על הקבלן לוודא שכל הציוד והאבזרים הקשורים בתחנת הביניים, כגון: המעטפת, מערכת המדחקים ומשאבות הלחץ, תקינים ועומדים לרשותו בכל זמן העבודה ויופעלו בהתאם להוראות מנהל הפרויקט באתר.

54.38.3 עלות תחנות הביניים כלולה במחירי היחידה של צינור הדחיקה ולא תשולם עבורה כל תוספת.

54.39 סיכת צינורות

54.39.1 על-מנת להקטין את החיכוך שבין צינורות הבטון שיידחקו לבין הקרקע ולאפשר דחיקה קלה בכוח קטן יחסית, "סיכך" הקבלן את המערכת באמצעות הזרקת בנטונייט בין צינורות הבטון לבין הקרקע.

54.39.2 הזרקת הבנטונייט תיעשה בו זמנית דרך פתחי הזרקה המותקנים בדופן צינורות הבטון ב-3 נקודות: נקודה אחת בקודקוד ו-2 נקודות בציר האופקי של הצינור, כך שהמרחק בין הנקודות יוצר משולש שווה שוקיים, כלומר: הזווית הפנימית בראש הצינור תהיה כ- 90 מעלות בין 3 נקודות ההזרקה (זוויות הבסיס יהיו כ- 45 מעלות).

54.39.3 להזרקת בנטונייט דרך פתח ההזרקה בצינור חשיבות רבה להקטנת החיכוך ולסתימת החללים במלואם. כל החורים שבצינורות שאינם לשימוש להזרקות ייסתמו, למניעת חדירת הבנטונייט למנהרה.

54.39.4 הזרקת הבנטונייט תיעשה באמצעות מערכת צינורות ומשאבה מיוחדת שתסופק על-ידי הקבלן. המערכת כוללת צינורות פלדה בקוטר 25-40 מ"מ, עם הסתעפויות לכל פתח הזרקה, ברזים לשליטה בכל הסתעפות, שסתומים מיוחדים להתחברות לפתחי ההזרקה הקיימים ומערכת המשאבות שתזריק את תמיסת הבנטונייט לתוך החול בלחץ המשאבה של 4-5 ק"ג/סמ"ר.

54.39.5 הקבלן יזריק את הבנטונייט בתדירות של כ-2 פעמים במשמרת, בראשית העבודה ובסוף המשמרת. לצורך שמירת יציבות הקרקע, יש להקפיד כי הבנטונייט ימלא את כל החללים שבין הצינור לקרקע. דליפת הבנטונייט לתוך פיר הדחיקה יכולה לשמש כאחת ההוכחות למילוי החללים. כמות ההזרקה תהיה בין 200 ל-400 ליטר בכל פעם, או עד קבלת לחץ מירבי של 6 אטמוספרות. כמות זו יכולה להשתנות בהתאם לתנאי הקרקע.

54.39.6 המרחק בין נקודות ההזרקה יהיה כמפורט בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה. במידה שהחיכוך עולה, או נראה כי הבנטונייט אינו מגיע לכל נקודה, יש להגדיל את תדירות ההזרקה. ההזרקות יתחילו ליד המגן הקדמי. הקבלן יקפיד על סתימת החורים מיד לאחר ה"סיכוך", על-מנת שלא לגרום לחדירת התמיסה לתוך המנהרה. כמו-כן יקפיד הקבלן על מרחק מתאים בין המגן הקדמי לתמיסת הבנטונייט, על-מנת שלא ליצור "תפיסה" של המגן הקדמי כאשר הבנטונייט מתקשה, או כשחלה

הפסקת זמן בין ההזרקה לבין המשך הדחיקה. שמירת המרחק תתבצע באמצעות דחיקה קלה קדימה לאחר גמר ההזרקה, וזו תגרום לשחרור המגן הקדמי וגוף המגן הצמוד אליו.

54.39.7 הקבלן יבצע את עבודת הסיכוך בבנטונייט בקפדנות, תוך רישום מדויק של שלבי העבודה, לחץ הבנטונייט, כמות הבנטונייט, זמן ההזרקה, צמיגות החומר וכד' וכן השתנות כוח הסיכוך לאורך הדחיקה המבוצעת. הקבלן ימלא טפסים מיוחדים שיועמדו על-ידו לרשות מנהל הפרויקט, לצורך מעקב אחר התקדמות העבודה, וינהל בעזרתם רישום יומי. מנהל הפרויקט יאשר את הרישומים תוך כדי מהלך העבודה.

54.39.8 על הקבלן לספק את כל ציוד הבנטונייט הדרוש לעבודה מסוג זה :

54.39.8.1 מיכל ערבול ;

54.39.8.2 מיכל אחסנה ;

54.39.8.3 משאבה להזרקה הבנטונייט ;

54.39.8.4 מערכת ההזרקה, לרבות מד-לחץ ומד-כמות.

54.39.9 בגמר העבודה היומית ניתן להפסיק את הזרקה הבנטונייט ולחדשה למחרת בבוקר ובלבד

54.39.10 שהקבלן יוודא שלא ייגרם כל נזק למנהרה, או למערכת הדחיקה.

54.39.11 על הקבלן לדאוג לניקיון מערכת ההזרקה בכל זמן, וזאת על-מנת לוודא שימוש נכון

54.39.12 ומידי בכל רגע בו תידרש ההזרקה. על הקבלן לנקות מדי פעם בפעם את כל חרירי ההזרקות ואת הצינורות הקושרים. במקרה שהחורים נסתמים, יש לשטוף אותם במים נקיים.

54.40 בקרת נפחי החפורת

54.40.1 כבקרה בסיסית לבדיקת התפתחות חללים תת-קרקעיים בחזית המנהרה ומעליה יבצע הקבלן, כל יום, השוואה בין כמות החפורת המוצאת מהמנהרה לבין התקדמות החזית. החפורת תימדד כאמור להלן :

54.40.2 על-פי מספר המיכלים המוצאים מהפיר והערכת נפח החפורת המצוי בהן.

54.40.3 על-פי החפורת המצטברת במיכל האחסון שעל-פני הקרקע ותושווה לנפח הכרוי התיאורטי של הקרקע, מחושב מהתקדמות החזית והקוטר החיצוני של המנהרה, תוך התחשבות במקדם תפיחת החפורת התחוחה.

54.40.4 על הקבלן להציג בפני מנהל הפרויקט, מדי יום, את השוואת הכמויות. במקרה שכמות החומר המוצאת מהמנהרה גדולה באורח מהותי מהכמות התיאורטית, יעצור הקבלן את הכרייה, ייצב את החזית וידווח מיידית למנהל הפרויקט.

54.40.5 על הקבלן לקבוע נהלי תגובה מפורטים במקרה של חריגה במאזן הכמויות המצביע על כמות קרקע נוספת שחדרה כנראה עקב התמוטטות בלתי נראית.

54.41 בקרת שקיעה בתוואי כביש/מסילת רכבת

54.41.1 בקרת השקיעות תבוצע בהתאם לנספח ניטור השקיעות של יועץ הקרקע המצורף למפרט זה המצורף לנספח ועל פי דרישת איגודן לניטור שקיעות מעל קו C המצורף למפרט זה כנספח. סעיפים 1.1 עד סעיף 1.1 באים רק לאוסיף ואינם גורעים מהנחיות יועץ הקרקע ודרישות איגודן.

54.41.2 הקבלן יתקין לפחות שלוש נקודות בקרה לכל ציר מדידה בתוואי הכביש אשר מתחתיו מתבצעת עבודות הדחיקה: נקודה על ציר הקידוח ונקודה נוספת בכל צד של הצינור. מנקודות אלו יבצע הקבלן כל יום מדידה מדויקת של שקיעת הכביש או אלמנטים בציר הדרך רמת הדיוק הנדרשת הינה ± 0.5 מ"מ. מיקום נקודות הבקרה ייקבע כאמור בתכניות, בכתבי הכמויות ובמפרט זה.

54.41.3 המדידה תבוצע בחתכים הבאים:

- 54.41.3.1 מעל חזית הכרייה באותו יום;
- 54.41.3.2 שלושה מטרים מאחורי חזית הכרייה, באותו יום;
- 54.41.3.3 חמישה מטר מאחורי חזית הכרייה, באותו יום;
- 54.41.3.4 שלושה מטר לפני חזית הכרייה, באותו יום;
- 54.41.3.5 שני חתכי בקרה שייקבעו באתר בהם תבוצע מדידה חוזרת למטרות השוואה.
- 54.41.3.6

54.41.4 תוצאות המדידה יוצגו יום-יום בפני מנהל הפרויקט על-גבי תרשימים בתוכנת גיליון אלקטרוני, המציגים את התפתחות השקיעה היומית לרוחב הכביש ואת התפתחות השקיעה המצטברת מתחילת תקופת העבודה.

54.41.5 הקבלן יוודא בקפידה קיום מדידות אלו מדי יום ויתרה בפני מנהל הפרויקט על כל מדידה חריגה או שקיעה יומית הגדולה מ- 1.0 מ"מ.

פרק 57 קווי תיעול

57.1 תיאור העבודות

57.1.1 הפרויקט בנוי ממספר חלקים שונים:

- 57.1.1.1 קו דחיקה מבטון בקוטר (פנים) של 200 ס"מ ("קו הדחיקה העיקרי").
- 57.1.1.2 שלוש קווי דחיקה מקבילים מ GRP בקוטר פנים של 120 ס"מ מתחת לקו שפד"ן ("קו הדחיקה המשני" או "קווי הדחיקה המשניים" לפי ההקשר)
- 57.1.1.3 פיר דחיקה עגול ראשי בקוטר פנים של 1,000 ס"מ.
- 57.1.1.4 עבודות בינוי לת"ש למי קיץ בפיר לאחר השלמת הדחיקה.
- 57.1.1.5 עבודות חשמל והקמת ציוד מכני הנדסי לת"ש למי קיץ.
- 57.1.1.6 פיר קבלה/דחיקה במידות פנים 1,140/840 ס"מ.
- 57.1.1.7 עבודות בינוי בפיר לאחר השלמת הדחיקה.
- 57.1.1.8 פיר קבלה במידות פנים 1,140/500 ס"מ.
- 57.1.1.9 פריצת מוצא ניקוז חדש בתעלת נחל איילון.
- 57.1.1.10 עבודות בינוי בפיר לאחר השלמת הדחיקה.
- 57.1.1.11 הסדרי תנועה לאורך כל חיי הפרויקט.
- 57.1.1.12 עבודות משלימות לצורך חיבור קווי ניקוז, העתקת תשתיות, פירוקים ועבודות שיקום לאחר ביצוע.

57.2. אזהרות כלליות

- 57.2.1.** הקדמה- רשימת האזהרות המוצגות להלן אינה ממצה ואין בה כדי להקטין מחובתו של הקבלן לנהוג ע"פ כל דין ובהתאם לחובת הזהירות הכללית והמיוחדת החלה עליו.
- 57.2.2.** רשימת האזהרות המוצגות להלן אין בה כדי לפגוע או להמעיט מתוקף האזהרות הנוספות
- 57.2.3.** המופיעות בחלקים שונים של מפרט זה והנוגעות לפרטים ספציפיים.
- 57.2.4.** שום חלק או פרט מרשימת האזהרות המצורפות לא יפורש באופן שיש בו כדי לבטל או להמעיט את מחויבותיו של הקבלן על-פי שאר חלקי מפרט זה או ע"פ החוזה.
- 57.2.5.** סבר הקבלן כי קיימת סתירה לכאורה בין מילוי מחויבותיו ע"פ החוזה או ע"פ מפרט זה (לרבות נספחיו) ובין מילוי אחרי הוראות חלק זה, יביא סתירה אפשרית כאמור לידיעת המזמין מייד כאשר עמד עליה. המזמין ישיב בכתב לקבלן בענין זה והכרעתו תהיה סופית ותחייב את הקבלן.
- 57.2.6.** לא תתקבל טענה ביחס לסתירה כאמור אשר הקבלן יכול היה לעמוד עליה באמצעיו הוא טרם הגשת הצעתו במכרז.
- 57.2.7.** מורכבות הפרויקט וניסיון הצוות- אופי הפרויקט, ובמיוחד קו הדחיקה, גודל הקו, והסביבה בה הוא מבוצע יכול ויחייבו הבאת צוות מומחים מנוסים מחו"ל, הן לשלב התיכנון והן לשלב הביצוע על הקבלן להביא צוות כאמור ככל שהדבר נדרש להבטיח הצלחת הפרויקט, וכל זאת על חשבונו, ללא כל סייג או תוספת תשלום.

57.2.8. סביבה אורבנית צפופה

- 57.2.8.1.** הפרויקט מבוצע כולו בסביבה רגישה ביותר ובקרבה מיידית למבני מגורים, מבני ציבור, גני ילדים וכבישים ראשיים פעילים.
- 57.2.8.2.** רואים את הקבלן כמי שלמד היטב סביבה זו ותנאיה ומכירם על בוריים.
- 57.2.8.3.** רואים את הקבלן כמי שלמד ומכיר על בוריים את כל החוקים, התקנות,
- 57.2.8.4.** ההנחיות התכנוניות (בין בתוקף ובין בתהליכי הכנה) והנהלים מטעם כל הרגולטורים והגופים הקשורים לעבודה בסביבה זו והוא מתחייב לפעול על-פי ההנחיות המחמירות ביותר. הנוגעות לביצוע הפרויקט בתנאים אלו ובמיוחד בשים לב לקרבה למוסדות חינוך
- 57.2.8.5.** מבלי לפגוע בכלליות האמור להלן ביחס לצוות הניהול של הקבלן עליו להעסיק, על חשבונו וכחלק ממחיר היחידה, יועצים מקצועיים מתאימים ביחס לביצוע העבודה בתנאים המתוארים ויהא עליו לפעול על-פי הנחיותיהם
- 57.2.8.6.** בכל מקרה של סתירה בין הנחיות היועצים ובין מילוי הוראות מפרט זה- יובא הדבר להכרעת המזמין והכרעתו תהיה סופית ומחייבת.

57.2.9. מי תהום ושטחי הצפה

- 57.2.9.1.** חלקו הגדול של תוואי קו הדחיקה מצוי באזורים שהינם תחום פשט הצפה ו/או מי תהום ו/או עלולים להיות מועדים להצפות ו/או היקוות מים בתקופת החורף.

57.2.9.2. על הקבלן לפעול כמיטב יכולתו כדי להשלים ביצוע קו הדחיקה בעונה היבשה. בכל מקרה לא יהווה הדבר סיבה לדחייה או עיכוב בלוחות הזמנים לביצוע העבודות.

57.2.9.3. על הקבלן להביא בחשבון המצאות מי תהום ו/או מים שעונים לאורך תוואי קו הדחיקה לרבות כל הנדרש לשם השפלת מי התהום ועבודה ביבש

57.2.9.4. בכל מקרה לא יהווה גילויים של מי תהום ו/או מים שעונים לאורך תוואי הקו עילה להפסקת ביצוע העבודות או לדחייה כלשהי במועד השלמתם.

57.2.10. דיוק בשמירה על תוואי הקו ושיפועו

57.2.10.1. שמירה מדוקדקת על ביצוע קו הדחיקה בתוואי, בעומק ובשיפוע המתוכננים הינם קריטיים הואיל ומדובר במערכות גרביטציוניות המתחברות בנקודות המוצא אל מערכות קיימות, ובנקודות הסיום עליו להיות בגובה מדויק מעל מפלס תחתית נחל איילון. בנוסף, קו הדחיקה חוצה תשתיות קיימות במרחקים קטנים המחייבים דיוק מירבי.

57.2.10.2. על הקבלן יהיה לנקוט, על חשבונו וכחלק ממחירי היחידה, בכל האמצעים הנדרשים (לרבות שימוש באמצעי המדידה והתיקון החדשים, האמינים והטובים ביותר ושימוש בפועלים מיומנים בלבד), על מנת להבטיח ביצוע קו הדחיקה בשיפוע ובתוואי המתוכננים במדויק.

57.2.11. הסטיות מותרות

57.2.11.1. מובהר שוב כי עיקרו של הפרויקט הינו פרויקט דחיקה המחייב דיוק ברמה גבוהה. 57.2.11.2. סטייה - הפרש בין תוצאה מחושבת על בסיס התכנון לממצא מדידה בכל מקום ומקום.

57.2.11.3. סטייה באחוזים - השינוי המרבי המותר של שיפוע קו הדחיקה באחוזים מהשיפוע המתוכנן, עקב הפרש הגובה שהתהווה בין גובה קו הדחיקה כפי שתוכנן לגובה קו הדחיקה לאחר הנחה

57.2.11.4. הסטייה המותרת בגובה - הסטייה המותרת בגובה לא תעלה על 1 ס"מ.

57.2.11.5. הסטייה המותרת בשיפוע באחוזים לא תעלה על 0.01%

57.2.11.6. סטייה האופקית המותרת ± 2 ס"מ.

57.2.11.7. הנחיות אלו אינן מחליפות או ממעיטות מההנחיות דיוק העבודה לקידוחי דחיקה כפי שמוגדרות בפרק 1.1 להלן.

57.2.11.8. בשום פנים ואופן לא תתקבל סטייה שתביא לירידה ממפלס II המתוכנן.

57.2.12. עומק החפירה והסדרי בטיחות

57.2.12.1. מבוצע בחפירה פתוחה בסמוך למבנים קיימים ותשתיות קיימות

57.2.12.2. הפרויקט מיועד לביצוע בעומקים גדולים, בסביבה אשר תשאר פתוחה בשעות היום הלילה ואף במהלך שבת וחג בסביבה בה תיתכן תנועת תושבים.

57.2.12.3. מצב דברים זה מהווה סיכון בטיחותי מוגבר ועל הקבלן יהיה לנקוט, על חשבון

וללא כל תוספת מחיר, בכל באמצעים הנדרשים על מנת:

- 57.2.12.3.1. להגן על העבודות בפני התמוטטות, לרבות הסדרת ניקוז מתאים.
- 57.2.12.3.2. למנוע כניסת עוברי אורח או סקרנים לאזור העבודות, בכל שעות היממה ובכל ימי השבוע.
- 57.2.12.3.3. למנוע נפילת עובדים ו/או ספקים ו/או קבלני משנה ו/או כל מי מטעמו לתוך החפירה הפתוחה.
- 57.2.12.3.4. למנוע כניסה לתחום החפירה למי שלא הוסמך לכך ו/או למי שאינו חייב להיות בתוך החפירה
- 57.2.12.3.5. הקבלן והוא לבדו ישא במלוא האחריות ע"פ כל דין וכן בכל תשלום (לרבות קנסות ו/או פיצויים) אשר יושתו על גורם כלשהו (לרבות המזמין ו/או מי מטעמו) בגין אי עמידה בהוראות סעיף זה.

57.2.13. קרבה לקווי ביוב וניקוז פעילים

- 57.2.13.1. כל העבודות הכלולות בפרוייקט זה נעשות על מערכות ביוב וניקוז פעילות ו/או בסמיכות למערכות ביוב וניקוז פעילות.
- 57.2.13.2. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים ע"מ להימנע מפגיעה ו/או הפרעה כלשהי לפעילותן הסדירה של מערכות הביוב והניקוז הסמוכות כאמור ובמיוחד יהיה עליו למנוע בכל תנאי גלישה שפכים מן קווי הביוב כאמור. רואים את העלות הכרוכה בנקיטת צעדים ופעולות למניעת הזרמה או הגלשה כאמור בסעיף זה ככלולה במחירי היחידה ולא תשולם בגינם לקבלן כל תוספת תשלום
- 57.2.13.3. מבלי לפגוע בכלליות האמור לעיל יראו את הקבלן כאחראי על-פי כל דין, לרבות על-פי הדין הפלילי, לכל נזק אשר ייגרם לגורם כלשהו עקב פגיעה כלשהי בפעולתם הסדירה של מי ממערכות הביוב והניקוז שהיא תוצאה ישירה או עקיפה של עבודות הקבלן ו/או מי מטעמו בפרוייקט זה. במיוחד אמור הדבר ביחס לנזק שהוא תוצאה של גלישת שפכים ממערכות הביוב או נוזלים ממערכות הניקוז.
- 57.2.13.4. הקבלן, והוא לבדו, יישא בכל הקנסות והתשלומים אשר יוטלו, אם יוטלו, על המזמין ו/או מי מטעמו, על תאגיד מי אביבים, ו/או מי מטעמו, על עיריית תל אביב ו/או מי מטעמה ו/או מי מטעמו או על הקבלן עצמו, בגין כל גלישה כאמור.

57.2.14. קרבה למתקני תשתית

- 57.2.14.1. תוואי קו הדחיקה עיקרי ומשני עובר בקרבת, או חוצה, מתקני תשתית (קיימים ועתידיים) מסוגים שונים ("מתקני תשתית") לרבות:
 - 57.2.14.1.1. קווי איגודן.
 - 57.2.14.1.2. קווי מים ראשיים עירוניים (תאגיד מי אביבים).
 - 57.2.14.1.3. קווי חלוקת מים עירוניים (תאגיד מי אביבים).

57.2.14.1.4. קווי ביוב עירוניים (תאגיד מי אביבים).

57.2.14.1.5. קווי בזק.

57.2.14.1.6. קווי תאורה.

57.2.14.1.7. קווי פרטנר.

57.2.14.1.8. קווי הוט.

57.2.14.1.9. קווי סלקום.

57.2.14.1.10. קווי חשמל (עיליים ותת"ק).

57.2.14.1.11. קווי מובלים ותעלות ניקוז (עיריית תל אביב ותאגיד מי

אביבים).

57.2.14.1.12. תחום נתיבי איילון.

57.2.14.2. המזמין עשה כמיטב יכולתו לאתר ולהציג בתוכניות את כלל מתקני התשתית

המצויים תוך ו/או בסמוך לתחום העבודה המאושר ואולם אין בכך כדי להוות התחייבות או מצג כלשהו מטעם המזמין כאילו אלו הם כלל מתקני התשתית.

57.2.14.3. על הקבלן חלה החובה, באמצעיו הוא, לאתר, לגלות ולסמן את מיקומם של כלל

מתקני התשתית המצויים בקרבת קווי הדחיקה, או החוצים אותן, וכן לפעול באופן עצמאי לקבל הסכמת כל בעלי התשתיות אשר יתגלו כאמור לביצוע הקו.

לא תישמע כל טענה מטעם הקבלן ולא תתקבל כל דרישה מטעמו, לרבות דרישה לדחייה בביצוע ו/או דרישה לתוספת תשלום, בגין תשתיות כאמור אשר לא

נכללו בתוכניות מכל סיבה שהיא.

57.2.14.4. היה וגילה הקבלן מתקני תשתית חדשים אשר מיקומם עלול להפריע ו/או למנוע

ביצוע קו הדחיקה, או שתשתית כאמור עלולה להיפגע עקב ביצוע העבודות

המתוארות במפרט זה, חובה עליו לפנות למזמין ולעדכנו בדבר. המזמין ינחה את

הקבלן בדבר אופן הביצוע הנכון וקביעתו תהיה סופית. הקבלן לא יהיה זכאי

לכל תוספת תשלום בגין עצם השינוי ו/או ההתאמה כאמור בסעיף זה.

57.2.14.5. הקבלן יזמין ככל שיידרש, מפקחים מטעם כל בעלי מתקני התשתיות כאמור,

ולוודא נוכחותם במקום במשך כל זמן בצו העבודה בסמוך למתקן התשתית

הרלבנטי, לרבות במהלך חפירות גישוש. לא תבוצע כל עבודה סמוך למתקן

תשתית, לרבות חפירות גישוש, ללא נוכחות מפקח כנ"ל. עלות הזימון ונוכחות

מפקחים כאמור תשולם ע"י המזמין, אך על הקבלן יהיה לוודא קבלת כלל

הטפסים הנדרשים מראש וכן יהיה עליו לתאם הזמנת המפקחים.

57.2.14.6. במועד פרסום מפרט זה טרם הושלם תיאום וקבלת אישורי חפירה בתחום

העירוני ואם לא יוסדר האמור ע"י המזמין עד לצו התחלת עבודה – תחול

האחריות להשגת אישורים אלו על הקבלן והוא לא יהיה זכאי לכל תוספת מחיר

בגין כך.

57.2.15. תחום עתיקות מוכרז

57.2.15.1. לא ידוע על תחום עתיקות בתוואי העבודה.

57.2.15.2. במידה והקבלן, מאתר עתיקות בזמן ביצוע הפרויקט עליו להתריע על כך באופן

מידי למפקח ולמזמין העבודה באופן מידי לקבלת הנחיותיו.

57.2.16. עבודה בסמוך לכבישים

- 57.2.16.1. כלל העבודות המתוארות במפרט המיוחד מתקיימות בסמוך ומתחת לכבישים ראשיים ו/או עירוניים.
- 57.2.16.2. על הקבלן חלה החובה, מבלי לפגוע במהלך התקין של התקדמות העבודות ו/או בבטיחותן, לפעול ככל הניתן כדי למנוע פגיעה כלשהי בתנועה בכבישים אלו.
- 57.2.16.3. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים כדי למנוע פגיעת תנועה חולפת במי מאנשי צוותו, פועליו, קבלני משנה שלו מוזמניו וכל מי מטעמים לרבות מנהל הפרויקט ו/או המפקח מטעם המזמין ו/או כל מי מטעמם.
- 57.2.16.5. על הקבלן לתאם ביצוע עבודותיו עם כל הגורמים המוסמכים לרבות משטרת ישראל, גורמי הפיקוח ברשות המקומית וכל גורם מוסמך אחר ע"פ כל דין.
- 57.2.16.6. על הקבלן מוטלת החובה להימנע בכל מחיר מחריגה מרצועת העבודה, ועליו לפעול כמיטב יכולתו לצמצם את ניצולה.

57.2.17. התארגנות בזמן חציית קווי איגודן

- 57.2.17.1. במהלך הפרויקט נדרש לבצע חציית קו איגודן C בצומת שתולים/לחי"י.
- 57.2.17.2. החצייה תבצע מתחת לקו איגודן ע"י שלוש צינורות GRP בקוטר פנים 1200 מ"מ (קווי הדחיקה המשניים).
- 57.2.17.3. קו איגודן הינו קו ראשי אשר מזרים אלפי מ"ק שפכים גולמיים ביום.
- 57.2.17.4. לפני ביצוע העבודה יש לאמת את נתוני קו הביוב בשטח באמצעות מודד מוסמך (אינוורטים מדויקים ומיקום מדויק) בתיאום מראש ובליוי נציג איגודן.
- 57.2.17.5. התכנון יעודכן בהתאם לממצאי המידע שיאומת בשטח, ויועבר שנית לבדיקה ואישור סופי של איגודן.
- 57.2.17.6. לפני ביצוע קו הדחיקה המשני יש להגיש לאישור תוכנית ניטור רציף לשקיעות
- 57.2.17.7. בקו C באמצעות מערכת חיישנים שתשדר ותתריע בזמן אמת(Live) על גבי דופן קו C בהתאם לדוגמאות העקרוניות המצורפות להלן, כדוגמת מערכת של חב' "גבי שואף".
- 57.2.17.8. המרווח האנכי המזערי (נטו) בין דופן צינור הדחיקה המתוכנן לבין דופן קו C, יהיה לכל הפחות 1.25 מטר. לצורך שמירה על המרווח הנ"ל, יש להשתמש בצינורות GRP לדחיקה, בעלי עובי דופן דק, במקום צינורות מבטון.
- 57.2.17.9. הדחיקה תבצע, צינור צינור בטור, ויש לדייס את החלל בין צינור הדחיקה לקרקע מיד
- 57.2.17.10. לאחר סיום כל דחיקה. מודגש כי לא יורשה להמשיך לדחיקה הבאה, לפני גמר דיוס מסביב לצינור התורן שנדחק והתקשות הדייס.
- 57.2.17.11. במידה ותתקבל ממערכת הניטור התרעה על מגמת שקיעה בקו C באופן שעלולה לסכן את קיומו ותפקודו, הדחיקה תופסק לאלתר, ויתקיים דיון מקצועי בין הצוות הפרויקט לבין נציגי איגודן להערכת מצב ומתן פתרונות איך מתקדמים.

- 57.2.17.12. תוכנית שיטת הדיפון של פיר הדחיקה הסמוך לקו C, תוגש לאישור איגודן בטרם הביצוע. כל העבודה הקשורה בבניית פיר הדחיקה בקרבת קו C והדחיקה מתחת לקו C תבוצע בליווי ובהשגחה צמודה של ציג איגודן באתר
- 57.2.17.13. כתנאי לקבלת רשיון עבודה, יש לקיים סיור מקדים באתר לפני ביצוע העבודה בנוכחות הקבלן, המפקח, נציג המזמין ונציג איגודן, לצורך תדריך ותאום ציפיות
- 57.2.17.14. יש להודיע לאיגודן לפחות 7 ימים לפני ביצוע העבודה ולתאם מועד לפיקוח בטלפון 03-7914511
- 57.2.17.15. על הקבלן לקחת בחשבון התארגנות מראש לצורך טיפול מהיר בקווי איגודן בהתאם לדרישתם.
- 57.2.17.16. עבור ניטור השקיעות מעל קו איגודן ישולם בהתאם לסעיף ההקצב המתאים בכתב הכמויות.
- 57.2.17.17. לא תשולם לקבלן כל תוספת עבור תיאום עם חברת איגודן או עבור כל טיפול בקווי איגודן במידה ויפגעו קווי איגודן.

57.2.18. חציית מובלי ניקוז קיימים ושיקומם

- 57.2.18.1. לאורך תוואי ביצוע קידוח הדחיקה העיקרי בקוטר פנים 200 ס"מ מתבצעות שני חציות למובל ניקוז קים ברחוב במידות משתנות.
- 57.2.18.2. חצייה בסמוך לצומת הרחובות התקווה/לח"י (יתד 98 על ציר הדחיקה) עם מרחק נקי משוער בין ראש צינור הדחיקה לתחתית המובל של 15 ס"מ
- 57.2.18.3. חצייה מערבית לרמפת הירידה לכביש 20 איילון צפון (יתד 130 על ציר הדחיקה) עם מרחק נקי משוער בין ראש צינור הדחיקה לתחתית המובל של 0 ס"מ (צינור הדחיקה מגרד את תחתית המובל).
- 57.2.18.4. לפני תחילת הביצוע על הקבלן לגשש ולאחר במדויק את תוואי המובל ואת עומקו בנקודות החצייה.
- 57.2.18.5. במידת הצורך, לאחר השלמת קו הדחיקה ובמידה ומובל הניקוז הקיים יפגע, על הקבלן יהיה לשקם את מובל הניקוז הקיים ולהחזירו לתפקוד מלא.
- 57.2.18.6. עבור עבודה זו נשמר הקצב מיוחד בכתב הכמויות.
- 57.2.18.7. הקצב זה יופעל רק באישור המפקד ומנהל הפרויקט.

57.2.19. תחום העבודה

- 57.2.19.1. כלל העבודות נשואות מפרט זה יבוצעו בתוך תחום העבודה (או רצועת העבודה) כמוגדרת בסעיף 1.1 להלן.
- 57.2.19.2. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים אשר יבטיחו כי הוא ו/או מי מטעמו ימנעו מחריגה מתחום העבודה בכל שלב משלבי ביצועה.
- 57.2.19.3. על הקבלן לנקוט בכל האמצעים אשר יבטיחו כי הוא ו/או מי מטעמו לא יגרמו כל נזק לבעלי חלקות ו/או נכסים סמוכים.
- 57.2.19.4. הקבלן והוא לבדו ישאו בכל תשלום (לרבות קנסות ו/או פיצויים) אשר יושטו על גורם כלשהו (לרבות המזמין ו/או מי מטעמו) עקב חריגת הקבלן כאמור.

57.2.20. מחיר כולל

- 57.2.20.1. אלא אם נאמר מפורשות אחרת, מילוי כלל ההנחיות במפרט זה, לרבות ביצוע פעולות עזר מחויבות, נדרשות או משלימות (כולל שאיבות ביוב זמניות מקווים אליהם מתחברים) יהיה כלול במחירי היחידה והקבלן לא יהיה זכאי לכל תוספת תשלום בגין כך.
- 57.2.20.2. החזרה על הקביעה דלעיל יכול ותשוב ותופיע ביחס לסעיפים מסוימים במפרט זה והדבר נועדה למען יתר הדגשה בלבד ביחס לאותו סעיף ואין בכך כדי להמעיט מתוקפה ביחס לסעיפים אחרים.

57.3. חומרים - אספקה, הובלה, פריקה ואחסון

57.3.1. חומרים - כללי

- 57.3.1.1. המונח "חומרים" פירושו: חומרי בנין, מוצרים, צינורות, ספחים, אבזרים, מגופים, חומרי עזר, חומרי מחצבה, אספלטים, אבנים משתלבות, בולדרים, כגון: אטמים, צבעים, חומרי בידוד, אלקטרודות, וכל חומר אחר, הנדרש לביצוע הפרויקט ולהשלמתו. כל החומרים ללא יוצא מן הכלל יסופקו על ידי הקבלן לצורך ביצוע העבודה ויכללו במחירי היחידה השונים.
- 57.3.1.2. הוראות סעיף זה יחולו בנוסף ובמשלים להוראות פרטניות ביחס לחומרים מסוימים. היה וסבר הקבלן כי קיימת סתירה בין הוראות סעיף זה להוראות שניתנו ביחס לאספקת חומרים ספציפיים בכל מקום אחר במפרט זה, יביא סתירה אפשרית כאמור לידיעת המזמין מייד כאשר גילה סתירה אפשרית כאמור. המזמין ייתן הכרעתו בכתב תוך 5 ימי עסקים מיום שהובאה סתירה כאמור לידיעתו וקביעתו תהיה סופית ומכרעת.
- 57.3.1.3. חומרים הסוגים המורשים לשימוש לפי פרק זה ייוצרו לפי התקנים הישראליים העניינים.
- 57.3.1.4. מבלי לגרוע מכל הוראות המכרז ונספחיו יחולו לגבי אספקת חומרים ההוראות שלהלן: הקבלן מתחייב לספק, להוביל ולאחסן את כל החומרים הדרושים לביצוע העבודה בשלמותה, בין אם הם מופיעים בכתב הכמויות ובין אם לאו.
- 57.3.1.5. הקבלן מתחייב לספק על חשבונו את חומרי העזר הנדרשים כגון: פשתן, אלקטרודות ZIKA בלבד, זפת, צבע לצביעת צנרת עילית, אטמים לאוגנים ולצנרות, חומרי בידוד ואיטום לתאים, חומרי מילוי, חומרי בנייה, מחצבה, מלט, חול, זרז ייבוש למלט וכו'. עליו לכלול את מחירי חומרי העזר במחירי היחידה השונים המופיעים בכתב הכמויות.
- 57.3.1.6. כל ההוצאות לרכישת החומרים, להספקתם, להובלתם, לאחסונם, לטיפול בהם, וכדו', תהיינה כלולות במחירי היחידות הנקובים בכתב הכמויות.
- 57.3.1.7. כל ההובלות הדרושות לביצוע העבודות, ייעשו על-ידי הקבלן, ותמורתן תיחשב ככלולה במחירים לעבודות השונות הנקובים בכתב הכמויות.
- 57.3.1.8. הובלה-פירושה לרבות העמסות, פריקות, אריזות, אחסנה ושינוע באתר,

וכיוצ"ב.

- 57.3.1.9. לא תשולם לקבלן שום תוספת עבור פיצול הובלות, או הובלות נוספות של צינורות ו/או אבזרים.
- 57.3.1.10. כל חוקי התנועה החלים על נהגים בישראל חלים גם על הקבלן ועובדיו.
- 57.3.1.11. ההובלה תעשה במשאיות או בגרורים, בעלי אורך וסידורי קשירה מתאימים. הרצפה תהיה ישרה, ללא עצמים בולטים וחדים, כדי למנוע כל פגיעה ונזקים למוצרים.
- 57.3.1.12. יש לאבטח את המטען מפני תזוזות ונפילה, ע"י שימוש בעמודי צד או סולמות מתאימים, ובקשירה.
- 57.3.1.13. כבלים ושרשרות אינם מותרים לקשירה. בכל מקרה השימוש בהם רק כשהם מרופדים ובאישור מראש ובכתב של המפקח.
- 57.3.1.14. העמסת המטען תעשה באחריות הקבלן יש לאבטח את המטען מפני שפיכה, תזוזה ונפילה.

השגת החומרים **57.3.2**

- 57.3.2.1. הקבלן חייב לקבל את אישור המזמין מראש הן ביחס למקורות החומרים בהם יש בדעתו להשתמש והן ביחס לטיב החומרים. מוסכם בזה במפורש, כי בשום פנים אין אישור מקור החומרים משמש גם אישור לטיב החומרים המובאים מאותו מקור.
- 57.3.2.2. הרשות בידי המפקח, לפסול משלוחי חומרים גם ממקור מאושר, אם אין אותם חומרים מתאימים לצורכי העבודה. עם התחלת העבודה, יגיש הקבלן דגימות של חומרים המיועדים לביצוע העבודה, לבדיקות במעבדה מוסמכת. הקבלן לא יתחיל בביצוע העבודה תוך שימוש בחומרים כאלה, בטרם הושלמו הבדיקות המוקדמות המתאימות לביצוע העבודה והן תחייבנה את שני הצדדים.
- 57.3.2.3. החומרים והמוצרים אשר יספק הקבלן לאתר, יתאימו לדגימות שאושרו. כל סטייה בטיב ו/או באיכות החומר, תגרום להפסקת העבודה ולסילוקו המיידי של החומר הפסול מהאתר. הפסקת העבודה תימשך עד שהקבלן יביא למקום חומרים אחרים, בטיב מאושר ובכמות המתקבלת על דעתו של המפקח.
- 57.3.2.4. יש לציין כי אישור החומרים והמוצרים ו/או מקורם, ע"י המפקח לא יפטור את הקבלן מאחריות מלאה ובלעדית לטיבם או לטיב העבודות המבוצעות, תוך שימוש באותם חומרים.
- 57.3.2.5. החומרים יהיו חדשים, שלמים ותקינים ובעלי תו תקן ישראלי אם קיים. במקרה שאין תקן ישראלי התקן הנדרש הוא DIN.
- 57.3.2.6. על הקבלן להקפיד ולהזמין את החומרים מיד עם חתימת ההסכם וקבלת אישור המפקח. על הקבלן להזמין צנרת, שוחות וחומרים אחרים אך ורק לפי מדידות פיזיות בשטח ולא על סמך תכניות. לא יתקבלו שום תביעות בקשר לעודף בצנרת ובחומרים אחרים. כמות הצנרת בכתבי הכמויות היא תיאורטית בלבד.

- 57.3.2.7. עצם הגשת הצעת הקבלן לביצוע העבודות יש בה משום התחייבות מצידו, כי כל החומרים שהקבלן חייב לספקם נמצאים ברשותו, או שהוא יכול להשיגם ולהביאם לאתר העבודות במועד המתאים.
- 57.3.2.8. המזמין רשאי לדרוש בדיקה ואישור על חשבון הקבלן ממעבדה מאושרת (מכון התקנים הישראלי, הטכניון- מכון טכנולוגי לישראל, וכיו"ב), לפי קביעת המזמין, על כל פריט או יחידת חומר שהקבלן עומד לספק. נדרשה בדיקה כאמור, לא יובא החומר לאתר העבודות עד להמצאת תוצאות הבדיקה ואישור המהנדס.
- 57.3.2.9. היה החומר באתר העבודות ונדרשה בדיקה כאמור, יופסק השימוש בחומר זה, או לא יוחל השימוש בו, עד להמצאת תוצאות הבדיקה וקבלת אישור המזמין. נדרשה בדיקה כאמור, יהיה הקבלן רשאי להמציא תעודה מקורית מיצרן החומר, או מספקו, ואם הנתונים בתעודה יענו על דרישות המזמין יתבטל הצורך בבדיקה.

שינויים ותחליפים 57.3.3

- 57.3.3.1. במקרה והקבלן מעוניין באספקת ציוד ו/או אביזרים ו/או חומרים בשונה מהמוגדר במפרט ו/או בכתב הכמויות, עליו לקבל על כך את אישור המזמין מראש. מובהר כי המזמין אינו חייב לאשר את הציוד / אביזר / חומר כלשהו גם במידה והוא נושא את תו התקן הנדרש ולקבלן לא תהיה כל טענה / דרישה / תביעה כלשהי בגין כך. בבואו לאשר את בקשת הקבלן כציוד / אביזר / חומר שווה ערך למוגדר במסמכי החוזה יביא המזמין בחשבון את הניסיון אשר נצבר בשימוש של אותו ציוד / אביזר / חומר בארץ ולצרכים להם הוא מיועד במכרז הנדון, שביעות רצון הלקוחות, מספר השנים שבהן הציוד / חומר / אביזר נמצא בשימוש בארץ ובייעוד לו הוא מיועד בפרויקט זה ו/או מספר השנים בהן ספק הציוד ו/או נותן שרות השדה מתפקדים בארץ בנושא הציוד הספציפי המוצע ושביעות רצון הלקוחות מרמת שרות השדה, מהירות התגובה ואיכות השרות.
- 57.3.3.2. בכל המקרים, בהם הוגדר החומר שבהספקת הקבלן לפי ציון קטלוגי, שם יצרן, וכיו"ב, יהיה הקבלן רשאי להציע לאישור המזמין תחליפים מתאימים, והמזמין יאשר תחליפים כאלה באם שוכנע בעליל שהתחליף הוא אמנם בעל איכות שווה לזו של המוצר הנדרש או טובה ממנה, וייעודו שווה ומתאים לזה של המוצר הנדרש.
- 57.3.3.3. לא הוצע על-ידי הקבלן תחליף, או לא ניתן אישור מראש לתחליף שהוצע, יהיה על הקבלן לספק את המוצר שנדרש מלכתחילה.
- 57.3.3.4. בשום מקרה, כאשר התחליף שאושר וסופק הנו יקר מהחומר המקורי שנדרש, לא יהיה הקבלן זכאי לכל תוספת מחיר.
- 57.3.3.5. מודגש בזאת כי המזמין אינו חייב במתן נימוק והסבר לקבלן על החלטותיו למתן, או לאי מתן האישור לתחליפים.

57.3.4. ליווי טכני של שירות-שדה לחומרים ומוצרים

- 57.3.4.1. על הקבלן לדאוג לליווי טכני של שירות שדה מטעם היצרן/ספק ביישום של כל מוצר תעשייתי וזאת מרגע העמסתו במחסני היצרן/ספק ועד קבלת תעודת אחריות של היצרן/ספק על שם החברה, עם קבלת העבודה על ידה.
- 57.3.4.2. חובה על הקבלן לקבל הדרכה ופיקוח מפורטים באתר מהיצרנים/ספקים של חומרים ומוצרים המיועדים לשימוש במסגרת העבודות השונות הנדרשות, באמצעות שרות-השדה שלהם, בנוכחות המפקח או מי מטעמו.
- 57.3.4.3. במקרה בו הקבלן הוא גם ספק/יבואן הציוד, יעמיד הקבלן איש שרות שדה מתאם החברה המיצרת בלבד. אין הקבלן ראשי לבצע ולתת שירות-שדה בעצמו לציוד אשר הוא מספק/מיבא.
- 57.3.4.4. הדרכה זו תכלול הדגמות מעשיות לפני תחילת העבודה בפועל, ולפי דרישת המפקח גם במהלך העבודה, בכל עת שהמפקח יהיה סבור כי הדבר דרוש.
- 57.3.4.5. ההדרכה האמורה לא משחררת את הקבלן מאחריותו הכוללת לעבודה ולמוצר.
- 57.3.4.6. למען הסר ספק, ההדרכה האמורה הינה על חשבון הקבלן ולא תשולם כל תוספת בגינה.

57.3.5. אחריות ועודפים

- 57.3.5.1. הקבלן חייב להעביר להמזמין את תעודות האחריות מהיצרנים על כל הצינורות, האבזרים והפריטים המסופקים, כולל פירוט קטרים, דרגים, עובי דופן, וכדו'.
- 57.3.5.2. תוקף תעודות האחריות יהיו לתקופה שמעבר לתקופת הבדק.
- 57.3.5.3. תעודת האחריות תינתן מטעם היצרן/ספק, על שם המזמין, לפחות לתקופה של קיים מוצהר של החומר על ידי היצרן/ספק. יחד עם זאת, מובהר כי במקום שבו התיקון יהווה הפרעה לתנועה, כי אז תקופת האחריות לחומר תהיה 15 שנה. זאת מבלי לגרוע מהוראות כל דין לגבי פגם נסתר.
- 57.3.5.4. המזמין לא יקבל מהקבלן עודפי חומרים הנשארים אצלו לאחר גמר העבודה. כמויות שלא נוצלו לא יובאו בתחשיב החשבון הסופי.

57.3.6. צינורות

- 57.3.6.1. הצנרת תהיה בהתאם לתוכניות וכפי המצוין בכתב הכמויות.
- 57.3.6.2. הצינורות המסופקים יישאו תו תקן מאושר של מכון התקנים הישראלי, וליצרניהם יהיה היתר מטעם מכון התקנים הישראלי לסמנם בתו תקן.
- 57.3.6.3. הצינורות יהיו שלמים ללא פגמים, סדקים וליקויים ושטחם הפנימי יהיה חלק לגמרי.
- 57.3.6.4. הקבלן יספק צינורות באורך סטנדרטי בלבד, אם לא צוין אחרת בתוכניות או במפרט מיוחד.
- 57.3.6.5. שירות השדה של יצרן וואו ספק הצנרת ילווה את ביצוע העבודה, במתן הדרכה

לקבלן, בביקורים באתר ומתן הערות והמלצות לביצוע העבודה. שירות השדה יינתן על חשבון הקבלן וללא תמורה מצד המזמין.
 צנרת דחיקה מבטון סיגים – ניתן במפרט נפרד. 57.3.6.6

57.3.7 צנרת דחיקה מ GRP

57.3.7.1 צנרת דחיקה לצינורות המשניים תהיה מצינורות GRP תסופק ממפעלים ממדינות ה OECD או ארה"ב.
 57.3.7.2 צנרת הדחיקה תהיה צנרת CC-GRP תוצרת HOBAS או SUBOR או ש"ע המיוצרים ביציקה צנטריפוגאלית עם מצמד פלב"מ בעל אטימה כפולה.
 57.3.7.3 הצנרת תהיה בעלת קוטר חוץ של 1,229 מ"מ ובעלת ע"ד של 81 מ"מ.
 57.3.7.4 הצנרת תהיה בעלת חוזק טבעתי מינימלי של SN320000 ו $F_{max}=5520Kn$.
 57.3.7.5 הצנורות יסופקו לאתר באורכים של 280 ס"מ לצינור, הצינור בעל שכבת ציפוי פנימי עמידה לביו, כימיקלים ושטיפה לפי נספח עמידות המצורף כנספח למפרט זה.

57.3.7.6 הצנרת תיוצר ע"פ התקנים הרלוונטיים לצנרת דחיקה :

57.3.7.6.1 ASTM D3262

57.3.7.6.2 ASTM D3754

57.3.7.6.3 ASTM

57.3.7.6.4 D3517

57.3.7.6.5 AWWA C950

57.3.7.6.6 ISO 10639

57.3.7.6.7 ISO 10467

57.3.7.6.8 EN 1796

57.3.7.6.9 EN 14634

57.3.7.7 הקבלן יגיש לאישור הפרטים הבאים :

57.3.7.7.1 סוג הצינור.

57.3.7.7.2 חישובים לגבי כוחות דחיקה ואישור יצרן הצנרת/ ציוד הדחיקה

להתאמת הצינור לכוחות הדחיקה שיופעלו עליו במהלך הביצוע.

57.3.7.7.3 הכנת תכנית עבודה והגשת פריסת צנרת לאישור.

57.3.7.7.4 תכנית ואישורי שירות שדה שיבוצעו ע"י נציג היצרן.

57.3.7.8 על היצרן להציג ניסיון של מצטבר מחמשת השנים האחרונות בהספקת והתקנת צנרת דחיקה בקוטר דומה ובאורך של 1,000 מטר לפחות.

57.3.7.9 צנרת בטון (להנחה בחפירה פתוחה)

57.3.7.10 צינורות הניקוז יהיו צינורות בטון מזוין מיוצרים לפי ת"י 27.

57.3.7.11 הצנורות יהיו ממין מדגם MGF (עם אטם מובנה בנקבה) מבטון מזויין דרג 5 לדרגת חסיפה 3א' או ש"ע מאושר.

- 57.3.7.12. אטם הצינור יהיה מסוג אינטגרלי דגם מגנוקריט F האטמים יעמדו בת"י 1124 חלק 2 ולפי תקן EN-681-1 או ש"ע. **לא יאושרו ביצוע קווים עם אטמים מותקנים בשטח בצד הזכר.**
- 57.3.7.13. הקווים הראשיים יהיו מצינורות באורכים של 2.5 מ' במידת הצורך, יבצע הקבלן התאמת אורך באמצעות חיתוך וחריטת קצה הצינור לאורך הנדרש. חיתוך הצינור יבוצע במפעל ויסופק לשטח באורך המתאים. בכל מקרה, אסור לבצע שבירת קצה צינור אלא חיתוך בלבד ובהתאם להוראות היצרן.
- 57.3.7.14. יציאה מתאי בקרה/ קולטני ניקוז תבוצע ע"י ניפל זכר-זכר חרושתי באורך מקסימלי של 75 ס"מ. סוג הניפל יהיה בהתאם לסוג הצינור הראשי. עלות הניפל כלולה בעלות היחידה של הצנרת ולא תשולם עבורה כל תוספת.
- 57.3.7.15. בצינורות בקוטר שווה או גדול מ 80 ס"מ מבטון, במידה ולא ניתן להתחברת לתא בקרה בזווית תקנית ע"י אטם גמיש לדופן השוחה, תותקן זווית חרושתית. זווית הפניה המקסימלית תהיה 30 מעלות, אורך סיגמנט יהיה 2.5 מטר, הזווית תהיה מאותו סוג ודגם הצינור הראשי.

צנרת PVC 57.3.8

- 57.3.8.1. הצנרת – צינורות ואבזרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו בעלי עובי דופן מלא (חל איסור מוחלט על שימוש בצנרת PVC בעלי עובי דופן מובנה), עם מחברי שקוע אינטגרליים, והם יתאימו בכל לדרישות תקן ת"י 884 חלק 1. הצינורות יישאו תו תקן ישראלי. מיון הצינורות יהיה לדרגת קשיחות טבעת SN8 (נקרא בעבר "עבה").
- 57.3.8.2. אורכם המוצהר (השימושי) של הצינורות יהיה 4.0 מטר.
- 57.3.8.3. טבעות האטימה יסופקו עם הצינורות מיצרן הצינורות. טבעות האטימה יהיו מחומר אלסטומר סינטטי מטיפוס "שפה", המיועדים לקוטר הנומינלי של הצינורות, ויתאימו בכל לדרישות תקן ת"י 1124 (חלקים 1,0) או תקן אמריקאי ASTM-C923. אין להשתמש באטמים עשויים חומר פלסטי.
- 57.3.8.4. הקבלן יהיה אחראי עבור כל הבדיקות הנדרשות בתקנים הנ"ל, וימציא למזמין, לפי בקשתו, תעודות אישור ממכון התקנים שהצינורות מהסוג שסופק לעבודה עמדו בבדיקות הנדרשות בתקנים.
- 57.3.8.5. הצינורות והאבזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו מיצרן שמערכת ניהול איכות שלו מאושרת על פי תקן ת"י ISO – 9002.
- 57.3.8.6. הצנרת תהיה מסומנת בסימון בר קיימא על פי דרישות התקנים המתאימים להם, כולל סימון תו תקן ישראלי.

צנרת U-PVC 57.3.9

- 57.3.9.1. בכל מקום שצוין בתוכניות ובכתב הכמויות כי נדרשת הנחת צינור מסוג U-PVC נדרש הקבלן לספק ולהניח צינורות לחץ דגם PVC-U (דגם "מרים" או ש"ע) קשיח דרג 10 לפי ת"י 71452.

57.3.10. צינורות HDPE

- 57.3.10.1. צינורות HDPE הינם צינורות מפוליאתילן, HDPE PE100 SDR17 (דרג 10)
- 57.3.10.2. הצינורות והאביזרים יעמדו בכל דרישות התקן הישראלי ת"י 4427/5392 לביוב.
- 57.3.10.3. צנרת HDPE אשר תסופק לפרויקט תהיה בקטרים ומין הסוג האמור בתוכניות ובכתב הכמויות.
- 57.3.10.4. אורך קטע הצינור לחיבור (מוטות) לא יעלה על 6 מטר.
- 57.3.10.5. קשתות, הסתעפויות ואביזרים יהיו מתוצרת אותו יצרן, אותה שיטת חיבור (בריתוך), אותו הרכב חומר ואותו חוזק של הצינורות. הקשתות, ההסתעפויות והאביזרים יהיו חרושתיים בלבד.

57.3.11. צנרת GRP להנחה בחפירה פתוחה

- 57.3.11.1. הצנרת – הצנרת תהיה מורכבת מפוליאסטר משוריין, סיבי זכוכית וסילקה (GRP) מתאימים לביוב. צינורות ואביזרים שיסופקו ע"י הקבלן, יהיו בדרג לחץ בקשיחות טבעתית של 10,000 פסקל. הצינורות יספקו עם שיכבה פנימית בעלת עמידות משופרת לשיחקה וקורוזה – Flexible liner משרפים מיוחדים, סיליקה, בד כיסוי וסיבי ECR בעובי כולל של 1.5 מ"מ או ש"ע.
- 57.3.11.2. תקנים - צינורות ה GRP יעמדו בכל התקנים הנדרשים:
 - 57.3.11.2.1. תקן ASTM D 3262.
 - 57.3.11.2.2. תקן AWWA C950.
 - 57.3.11.2.3. או תקן ישראלי 1892-3.
 - 57.3.11.2.4. חישובים הידרוסטטיים לטווח ארוך, בהתאם לתקן ASTM D2992.
 - 57.3.11.2.5. בדיקה לעמידות כימית בדפורמציה, על פי תקן ASTM D 3681.
 - 57.3.11.2.6. בדיקת עמידות הצינור לשיחקה, על פי תקן - DIN19523.
 - 57.3.11.2.7. בדיקת מחבר, לפי תקן ASTM D4161/ EN 1796.
 - 57.3.11.2.8. בדיקת פגיע בצינור בעקבות שטיפה בלחץ מים עד 135 אט"מ - לפי תקן DIN 19523 לשטיפת צנרת GRP בלחץ מים.
 - 57.3.11.2.9. אישור לתקן איכות 2015 – ISO 9001.
 - 57.3.11.2.10. הנחת הצנרת תבוצע ע"פ המפרט האמריקאי AWWA M45, התוכנית והפרטים, הפיקוח ושרות השדה.
 - 57.3.11.2.11. המחברים המשמשים לחיבור הצינורות יהיו מסוג פעמון כפול, בהטמנה צינור בתעלה.
 - 57.3.11.2.12. פתוחה מחבר GRP המקנה סטייה זוויתית של 3 מעלות בין הצינורות המחברים ובכל קוטר.
 - 57.3.11.2.13. חיבור המחברים יבוצע לפי הנחיות שירות שדה ועם כל החומרים והעבודות הדרושות.

57.3.11.2.14. הקבלן יהיה אחראי עבור כל הבדיקות הנדרשות בתקנים הנ"ל, וימציא

למזמין, לפי בקשתו, תעודות אישור ממכון התקנים שהצינורות מהסוג שסופק לעבודה עמדו בבדיקות הנדרשות בתקנים.

57.3.11.2.15. הצינורות והאבזרים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו מיצרן שמערכת ניהול איכות שלו מאושרת על פי תקן ת"י ISO – 9002

57.3.11.2.16. הצנרת תהיה מסומנת בסימון בר קיימא על פי דרישות התקנים המתאימים להם, כולל סימון תו תקן ישראלי.

57.3.12. שרולי מגן

57.3.12.1. צינורות/שרוולי-מגן שיותקנו (בין בחפירה פתוחה ובין בקידוח אופקי) יהיו ללא ציפוי פנימי, וצביעה חיצונית בצבע אפוקסי.

57.3.12.2. בתוך השרוולים, לאחר סיום התקנתם, יושחלו צינורות העבודה.

57.3.12.3. קוטר השרוול ועוביו ייקבעו כאמור בתוכניות ובמפרט.

57.3.12.4. אורך צינור בודד לא יפחת מ 6 מטר.

57.3.12.5. עובי הדופן של שרוול הפלדה יהיה אחיד לכל אורכו. אין לאפשר בשום מקרה שימוש בשרוולים צמודים בעלי עובי דופן שונה כדי למנוע מופעי מדרגות בפנים השרוול.

57.3.12.6. צינורות מגן יהיו צינורות-פלדה בייצור תעשייתי. ייצור צינורות/שרוולי-מגן ע"י הקבלן יבוצע רק במפעל/בית-מלאכה שיאושר ע"י המפקח.

57.3.12.7. צינורות המגן יהיו צינורות פלדה חרושתיים מסוג GR-B בקטרים ועובי דופן כאמור לעיל, עם קצוות מומדרים לריתוכי השקה ויעמדו בדרישות תקן ישראלי 530 א'.

57.3.12.8. אם לא נדרש אחרת יהיה סוג הפלדה פלדת פחמן רכה Grade B, בעלת חוזק כניעה מזערי של 2461 ק"ג/סמ"ר (35,000psi) או שווה-איכות. הקבלן להציג למפקח אישור ממעבדה מוסמכת ומאושרת בדבר סוג הפלדה והרכבה.

57.3.12.9. על הפחים וחלקי צינורות להיות חלקים וללא סימני שיתוך.

57.3.12.10. על הקבלן לבחור בפחים במידות שתבטחנה מינימום חיבורים היקפיים.

57.3.12.11. אם לא נדרש אחרת תהיינה סטיות קבילות בממדים, במשקל ובגימור של השרוולים במגבלות המפרט האמריקאי AWWA C200-97.

57.3.12.12. צינורות לשרוולים ייוצרו במפעל מצויד בכל המכונות, המכשירים והציוד

57.3.12.13. הדרושים לביצוע לפי המפרט. ציוד לייצור שלדעת המפקח אינו ראוי לשימוש, יוחלף בציוד המתאים לתפקידו.

57.3.12.14. על הקבלן להודיע מראש למפקח באיזה מפעל בדעתו לייצר את צינורות השרוולים.

57.3.12.15. המפעל חייב להיות מוסמך ומאושר ע"י המזמין. אין להתחיל בייצור במפעל לפני קבלת אישור המפקח.

57.3.12.16. על הקבלן לאפשר גישה חופשית בכל עת לכל מפעל בו ייוצרו צינורות השרוולים

57.3.12.17. האמורים למפקח או לנציגים מוסמכים מטעם המזמין, אשר יורשו להיכנס לכל מפעל כאמור בכל עת ולפקח על הייצור.

57.3.12.18. נציגים של צוות בקרת האיכות מטעם הקבלן יהיו נוכחים בעת ביצוע כל העבודות

57.3.12.19. הענייניות של ייצור, שינוע, אחסנה והובלה של צינורות השרוולים. עבודות ריתוך

57.3.12.20. תבוצענה לפי דרישה בנוכחות המפקח ו/או מומחה לריתוך מטעמו ובתאום מלא איתו.

57.3.13. אביזרים ומחברים

57.3.13.1. אם לא ניתן לכך סעיף נפרד, בכתב הכמויות, יראו את מחירי הצינורות ככוללים את כל הדרוש לשם חיבור מושלם בין כל חלקי הצינורות, ובין הצינורות ובין התאים, לרבות אביזרים, אטמים, עבודה וכל הנדרש לשם חיבור ואיטום מושלם.

57.3.13.2. שוחות בקרה לביוב וניקוז.

57.3.13.3. שוחות טרומיות מבטון יעמודו בת"י 5988 חלק 1 וחלק 2.

תקרות ומכסים לתאי הבטון יתאמו לת"י 489 חלק 2.1 עד 2.6. כל התקרות והמכסים יהיו לעומס D-400 אלא אם צויין אחרת ובמפורש בתוכניות.

57.3.13.4. שלבים יתאמו לת"י 631 חלק 2.

57.3.13.5. סולמות ופודסטים יתאמו לת"י 5988 חלק 1 וחלק 2 ויעמדו בכל הנחיות הבטיחות.

57.3.13.6. סולמות ופודסטים יסופקו ע"י יצרן שוחות הבקרה והיו מפלב"מ 316L בלבד.

57.3.13.7. בשוחות בקרה בעלי צינור יציאה בקוטר השווה או הגדול מ 60 ס"מ יותקן מעקה בטיחות עפ"י ת"י 5988 חלק 2.

57.3.13.8. כל חלקי תאי הבקרה ישאו תו תקן ויסופקו ע"י הקבלן מיצרן שמערכת ניהול האיכות שלו מאושרת על פי ת"י ISO-9002.

57.3.13.9. יצרן התאים יהיה בעל צוות שרות שדה שידריך וייסע לקבלן המבצע ויהיה עם ציוד נדרש לביצוע בדיקות אטימות באתר העבודה.

57.3.13.10. תאי הבקרה ייבנו מרכיבי בטון טרומיים, ויכללו את הרכיבים שלהלן, המצוינים מהתחתון לעליון: חוליית בסיס (תחתית), חוליות הגבהה (במידה ונדרש), תקרה ומכסה וצוורון הגבהה (במידה ונדרש).

57.3.13.11. למעט אם נקבע מפורשות (בתכנית ו/או בכתב כמויות) אחרת, יהיו תאי הבקרה מלבניים או עגולים בקוטרי פנים כאמור בתוכניות.

57.3.13.12. יש להשתמש בחלקי תאים (חולית תחתית, חוליות, תקרה, צוורונים ומכסים) אשר יוצרו ע"י יצרן אחד. אין להשתמש בתא בקרה בציוד מעורב של מספר יצרנים.

57.3.13.13. סוג הבטון יהיה ב-40 לפחות, לפי ת"י 118.

57.3.13.14. סיווג התאים יהיה 3 א', תאים המיועדים להולכת נוזלים אגרסיביים (אגרסיביות קלה).

57.3.13.15. כל חלקי התאים יהיו חלקים מבפנים. התקרות תהיינה ישרות.

57.3.13.16. לא יאושרו שימושי בחוליות קוניות.

57.3.14. משאבת ביוב טבולה

57.3.14.1. במפלס +5.00 בתחנת השאיבה למי קיץ יותקנו זוג יחידות שאיבה לביוב גולמי בהתקנה רטובה.

57.3.14.2. מטרת המשאבה לסלק מי קיץ.

57.3.14.3. המשאבה תינק את הביוב מהתא הרטוב ותסנוק אותו ישירות דרך קו סניקה למערכת הביוב העירונית הסמוך.

57.3.14.4. מפרט המשאבה, מיקומה וצורת התקנתה וכן כל שאר הפרטים, מוצגים להלן וכוללים הספקה, והתקנה וכוללים את כל החומרים, האביזרים, והציוד הנדרש לביצוע מושלם של המשאבות והציוד הלווה.

57.3.14.5. משאבה תוצרת חבי פליגט שבדיה דגם קונסרטור N100-5600 או ש"ע.

57.3.14.6. מנועה המשאבה יהיה בסימול NP-0602-181

57.3.14.7. משאבה בעלת מנועה חשמלי 5.5 קילוואט משופר IE4.

57.3.14.8. יציאה בקוטר 4 צול (N100).

57.3.14.9. בעלת מאיץ ולפטת תחתית מפלדת כרום מוקשה בדרגת קשיות 60 רוקוול C.

57.3.14.10. כבל חשמלי באורך 30 מטר מסוכך בצריכת של כ 9.4 אמפר/שעה.

57.3.14.11. המשאבה כוללת מתנע רך מובנה, משנה תדר, ויכולת לסיבוב הפוך אוטומטי למניעת סתימות בבית המאיץ.

57.3.14.12. המשאבה מצוידת במצאיץ מסדרה N מוגן פטנט עם טכנולוגיית ADAPTIVE למעבר גופים זרים.

57.3.14.13. נקודת עבודה:

57.3.14.13.1. ספיקה 100 מ"ק/שעה.

57.3.14.13.2. גובה הרמה 13.3 מטר.

57.3.14.13.3. נצילות לא תפחת מ 70.1%.

57.3.14.14. המשאבה תסופק עם מערכת קירור פנימית בנויה בתוכה.

57.3.14.15. המשאבה תסופק עם רגל עיגון 4 צול ומחזיק צינורות מוביל עליון מנירוסטה 316 שיסופק ע"י ספק המשאבות.

57.3.14.16. הצינורות המובילים יוספקו עם INTERMEDIATE GUIDE BAR BRACKET

הנועדו להחזיק את הצינורות המובילים וקיבועם לאלמט יציב אחר. המחזיק

הינו דו צדדי מפלבי"מ 316 מתאים מצינורות "2. יותקנו 7 יח' לכל משאבה כל

1.5 מטר. התקנת החיזוק והצינורות המובילים יבוצעו בהתאם לפרטי SHOP

DROWING של חברת פליגט.

57.3.14.17. המשאבות יסופקו עם שרשרת נירוסטה למשאבה, חוליה אורכב 6 מ"מ באורך 15 מטר כולל שאקל מתאים.

57.3.14.18. עיגון קווי הסניקה לקירות יבוצע לפי SHOP DROWING של חברת פליגט.
57.3.14.19. לפני הספקת המשאבות לאתר יש לבצע למשאבות טסט הידראולי במכון רשום
בנוכחות ספק המשאבות והמתכנן.

57.3.14.20. סט רכיבים של חברת פליגט שבדיה לבקרה, תקשורת ומדידת מפלס שיסופקו

עם המשאבות:

- 57.3.14.20.1. יחידת בקרה ראשית XPC והגנת משאבה 1 כולל אחסנת נתוני המשאבות ואפן פעילון, הצגת התראות במסך השליטה/נייד או מחשב ודרך תקשורת MODBUS.
- 57.3.14.20.2. יחידת הגנה למשאבה שניה DP.
- 57.3.14.20.3. מתמר (רגש) הידרוסטטי לביוב תוצרת פליגט שבדיה דגם LTU לתחום של – מטר כולל כבל חשמלי באורך 12 מטר.
- 57.3.14.20.4. מצוף חירום לתא השאיבה דגם אגס תוצרת פליגט שבדיה דגם ENM-10 בעל כבר אינטגרלי באורך 13 מטר.
- 57.3.14.20.5. מודם CCD 301 עם סים מובנה ANTENNA + CABLE כולל עבודות התקנה והגדרה.
- 57.3.14.20.6. מסך מגע HMI בגודל 7 אינץ' על גבי לוח החשמל לפייה ושליטה.

57.3.15. שערים וסגרים:

- 57.3.15.1. בכניסה לתא הרטוב במפלס +9.0 יותקן סגר גיר המתאים לפתח במידות 100/100 ס"מ.
- 57.3.15.2. סגר הקיר יהיה חרושתי מפלב"מ 316.
- 57.3.15.3. סגר הקיר יבטיח אטימה ויתאימו ללחץ של 0.8 באר – לא תאושר כל נזילה.
- 57.3.15.4. התקנת הסגר תבוצע ע"י ספק הסגר בלבד.
- 57.3.15.5. הסגר יהיה תוצרת חברת ZET או "שלף הנדסה" או ש"ע.
- 57.3.15.6. הסגר יסופק עם אחריות לפעולה תקינה לתקופה של 10 שנים לפחות.
- 57.3.15.7. הסגר יתאים להפעלה ע"י מפעיל חשמלי ויסופק עם חצובה חרושתית למפעיל מצופה בפוליאסטר או אפוקס קלוי בתנור.
- 57.3.15.8. הסגר יסופק עם ציר מלא מתרומם.
- 57.3.15.9. הסגר יסופק עם אופ הנעה שיותקן בראש הציר בצורה שלא תאפשר מגע בינו לבין הזורם.
- 57.3.15.10. כל חלקי הסגר יהיו מפלב"מ 316 כולל ברגים, אומים צירים וכל אלמנט מתכתי.
- 57.3.15.11. האטמים שיותקנו על השער יהיו מתאימים לעבודה בסביבת ביוב דוגמת ניאופרן מגופר או אטם ניאופרן מסוג J-SEAL.
- 57.3.15.12. הציר יהיה מוט מקשר מתרומם בחתך מלא עשוי פלב"מ 316 וייתמך באמצעות מסבי קיר שיותקנו כל 100 ס"מ לכל היותר. המומנט המקסימלי שיידרש

להפעלת הסגר יהיה 60 mm.

57.3.15.13. חיבור מסגרת הסגר לקיר הבטון, יבוצע על ידי מוטות הברגה מפלב"מ, בקוטר שלא יקטן מ- M-16 או במידה גדולה יותר בהתאם לחישובים שיסופקו ע"י היצרן.

57.3.15.14. המוטות יקבועו לקיר ע"י מיתדים כימיים ויתאימו לברגי פלב"מ.

57.3.15.15. פילוס מסגרת הסגר על קיר הבטון יבוצע בשיטה של אום פנימי ואום חיצוני.

57.3.15.16. המרווח בין מסגרת הסגר לקיר הבטון ימולא בחומר GROUT בלתי מתכווץ מתוצרת שתאושר ע"י המפקח.

57.3.16. סל קליטה

57.3.16.1. סל הקליטה יותקן במפלס +9.0 בתוך הבור הרטוב בתחתנת השאיבה למי קיץ.

57.3.16.2. סל הקליטה יהיה תוצרת ZET או "שלף הנדסה" או ש"ע.

57.3.16.3. סל הקליטה יסופק בהתאם לתוכניות המצורפות בתוספת SHOP DROWING שיסופקו ע"י הקבלן.

57.3.16.4. סל הקליטה יסופק במידות רוחב – 120 ס"מ, אורך 50 ס"מ ועומק 40 ס"מ.

57.3.16.5. כל חומרי המבנה כולל ברגים, אומים, סל הקליטה, צירים, מובילים וכל אלמנט מתכתי יהיו מפלב"מ 316.

57.3.16.6. סל הקליטה יותקן ע"י יצרן סל הקליטה.

57.3.16.7. סל הקליטה יסופק עם מסילות מתאימות באורך של כ 10.0 מטר.

57.3.16.8. סל הקליטה יסופק עם שרשרת הרמה מתאימה למשקל סל הקליטה במצב מלא באורך 15.0 מטר מנירוסטה 316.

57.3.16.9. סל הקליטה יעוגן לקיר ע"י מוטות הרגה מפלב"מ 316 בקוטר שלא יקטן מ M-16 או במידה גדולה יותר בהתאם לחישובים שיסופקו ע"י יצרן סל הקליטה.

57.3.17. פתחים

57.3.17.1. על תקרת תחנת השאיבה למי קיץ יותקנו זוג פתחים מלבניים :

57.3.17.1.1. פתח נקי במידות 80/150 ס"מ (36.5"/65").

57.3.17.1.2. פתח נקי במידות 90/90 ס"מ (35.5"/35.5").

57.3.17.2. המכסה יהיה תוצרת HALLIDAY PRODUCT תוצרת ארה"ב או ש"ע :

57.3.17.2.1. מכסה במידות 80/150 יהיה מדגם S2R.

57.3.17.2.2. מכסה במידות 90/90 יהיה מדגם S1R.

57.3.17.3. כל המכסים יתאימו לעומס 1,460 ק"ג/מ"ר ויעמדו בתקן אירופאי או מארה"ב.

57.3.17.4. המכסים יסופקו עם מערכת נעילה חיצונית דוגמת PADLOCK BAR.

- 57.3.17.5 המכסים יהיו בעלי דלתות פתיחה ננעלות כאשר המכסה פתוח.
- 57.3.17.6 כל הצירים והברגים יהיו מנירוסטה 306.
- 57.3.17.7 ידיות ההרמה יהיו שקועות במכסה.
- 57.3.17.8 היחידה מגיע כמסגרת אחת מהמפעל.
- 57.3.17.9 המכסים יסופקו עם שבכת בטיחות נגד נפילה כולל שילוט על השבכה עם הכיתוב "אין ירידה" בשלוש שפות, עברית, ערבית ואנגלית.

57.3.18 מגופי טריז :

- 57.3.18.1 כל המגופים יהיו מגופי טריז ללחץ עבודה 16 אט"מ מלבד.
- 57.3.18.2 כל המגופים יבנו מחומרי מבנה המתאימים לתנאי עבודה קורוזיביים עם מי ביוב גלמי.
- 57.3.18.3 האטימה תהיה מטיפוס ניאופרן.
- 57.3.18.4 חומרי המבנה יהיו Ductile IRON עם ציפוי פנים וחוזף ברילסן.
- 57.3.18.5 המגופים יהיו עם מעבר מלא ללא כל צמצום בקוטר.
- 57.3.18.6 האטימה תהיה מלאה ללא תלות בלחץ העבודה.
- 57.3.18.7 ציר המגוף, ה- STEM, יהיה עשוי פלב"מ N.R.S316 – לא מתרומם.
- 57.3.18.8 אום חיבור בין הציר לטריז, יהיה BRONZE-RG5.
- 57.3.18.9 הסימון על גוף המגוף, יהיה מוטבע או מובלט או שילוט מתכתי ברור ובר קיימא נראה לעין גודל אותיות 3 מ"מ לפחות, ויכלול את כל המידע הנדרש בתקן.
- 57.3.18.10 המגופים יהיו מטיפוס קצר.
- 57.3.18.11 המגופים יהיו מתוצרת, "הכוכב" או ש"ע.
- 57.3.18.12 כאמור לעיל - אין לרכוש מגופים לפני שאלה יאושרו ע"י המפקח ומשרד התכנון.
- 57.3.18.13 המגופים יתאימו לדרישות תקן ISO והתקן הישראלי מס' 61 ויעברו את בדיקת אנשי מכון התקנים הישראלי.

57.3.19 מפעילים חשמליים :

- 57.3.19.1 המפעילים החשמליים יהיו מדגמים המתקדמים המצויים דוגמת IQ12 ו IQ18 תוצרת חב' "Rotork", או ש"ע ויכלול את כל אמצעי התפעול, הבקרה, ההגנה וכן אינדיקציות והתראות, במבנה אינטגרלי.
- 57.3.19.2 המפעילים החשמליים יתאימו למתח של 400 וולט, $\pm 10\%$, תלת פאזי, בתדירות של 50 הרץ ההספק החשמלי והמכני של המפעיל וכן המומנט שהוא יכול להפעיל, יהיו ב-25% גבוהים מההספק הנומינלי והמומנט הנומינלי הנחוצים, לפי נתוני היצרן והתקנים הרלבנטיים להפעלת מגופים וסגרים.
- 57.3.19.3 מהירות הסיבוב תקבע כך, שפתיחה וסגירה לא יהיו במהירות גבוהה יותר מ-250 מ"מ לדקה, אלא אם צוין אחרת.
- 57.3.19.4 המפעילים מיועדים להתקנה על מגופים אנכיים ויצוידו בתמסורת מתאימה בין המגוף למפעיל.
- 57.3.19.5 המפעילים יהיו מיועדים להתקנה חיצונית או בסביבה קורוזיבית של ביוב גולמי,

- ללא כל הגנה נוספת. מארז המפעיל יהיו ברמת אטימות של IP68. קופסת החיבורים, מערכת ההנעה, מערכת הבקרה והאלקטרוניקה, יהיו כל אחד מופרד באטימה כפולה מיתר המערכות.
- 57.3.19.6 כדי להבטיח את קיום רמת האטימות הגבוהה של המארז, יתאפשר שינוי כיוון דרגת מומנט, מתגי פתוח / סגור ואפיון מגעי זיהוי אחרים, ללא צורך בפתיחת המארז (באמצעות שלט חיצוני), גם בהעדר הזנה חשמלית באתר.
- 57.3.19.7 מערכת החשמל והבקרה, תהיה במארז מוגן רעידות.
- 57.3.19.8 חומר המבנה צריך להתאים לתנאי סביבה קורוזיביים, ללא פינות חדות ומתאים להגדרות מפרט LM20 (ASTMA316), Marine Alloy.
- 57.3.19.9 כל הברגים והאומים יהיו מפלב"מ 316.
- 57.3.19.10 כפתורי הפעלה יהיו מסוג non-intrusive למניעת חדירת מים ואבק למפעיל והפעלה נוחה.
- 57.3.19.11 תצוגת הנתונים (LCD) תהיה ניתנת לסיבוב לקריאה נוחה בכל כיוון התקנה של המפעיל.
- 57.3.19.12 המנוע יהיה ברמת בידוד F, ומתאים להפעלה רציפה במשך 15 דקות בטמפי 40 מע' צלזיוס, או לפחות פי שניים מזמן פתיחה / סגירה מלאה של המגוף (הארז) ביניהם) במומנט ממוצע של 25% מעבר למומנט המירבי של המגוף.
- 57.3.19.13 המנוע יהיה מוגן כנגד עבודה עם פחות משלוש פאזות.
- 57.3.19.14 המנוע יכיל הגנה תרמית.
- 57.3.19.15 ניתוק חשמלי ומכני של המנוע יהיה ללא צורך בניקוז שמן שבמארז.
- 57.3.19.16 המנוע יכבה בעת עצירה עקב מצב נעילת מגוף.
- 57.3.19.17 הגיר יהיה אטום לחלוטין, ומסוכך בשמן שיחזיק בשימוש 5 שנים לפחות.
- 57.3.19.18 הגיר יתאים לעבודת המפעיל בכל כיוון וזווית התקנה. הגיר יתאים להפעלת מכת פטיש.
- 57.3.19.19 המפעיל החשמלי יהיה מצויד במפסקי TORQUE ו-LIMIT ניתנים לכוונון ולעצירת המנוע במצב פתיחה וסגירה מלאים. מערכת ההגנה תנתק את המנוע במקרה של עליית המומנט (TORQUE) לפני השלמת מהלך הסגירה. הגיר יכלול אפשרות להפעלת "מכות פטיש" אוטומטיות בכל עת של תחילת מהלך הפעולה (סגירה או פתיחה).
- 57.3.19.20 המערכת האלקטרונית המסופקת עם המפעיל, תתקן באופן אוטומטי את כיווני הפתיחה והסגירה, גם במקרה של שינוי פאזות.
- 57.3.19.21 המפעיל יכיל גלגל להפעלה מכנית ומנוף בורר מצב. הגלגל והמנוף בורר המצב, לא יסתובבו או ינועו בזמן פעולת המפעיל.
- 57.3.19.22 תסופק ידית בוררת מצבים, "ידני - אוטומטי" ניתנת לנעילה, לבחירת מצב העבודה.
- 57.3.19.23 בבחירת מצב "ידני", סיבוב הגלגל עם כיוון השעון יהיה לסגירה.
- 57.3.19.24 בבחירת מצב "אוטומטי", הגלגל יהיה מנוטרל.
- 57.3.19.25 המערכת צריכה לאפשר לעבור למצב ידני בעת חירום גם אם המפעיל בפעולה,

ללא גרימת נזק למנוע המפעיל.

57.3.19.26. המפעילים יכילו מגעים (input) להפעלה מרחוק.

57.3.19.27. המפעיל יכיל מגעים (output) הניתנים לתכנות לצורך אינדיקציה של נתונים (עד 4 אפשרויות).

57.3.19.28. מפעילי הסגרים יצוידו בכרטיס אנלוגי לקבלת אות 4-20mA לפי מצב פתיחת הסגר.

57.3.19.29. המפעיל יכיל תצוגה דיגיטלית מקומית רציפה באחוזים, למצב המגוף (הניתנת לסיבוב), ממצב סגור לגמרי (100%) עד מצב פתוח לגמרי (0%).

57.3.19.30. התצוגה תכלול סימנים מצוירים שיאותתו בעת תקלה, ויאפשרו זיהוי של סוג התקלה :

57.3.19.30.1. תקלה מכנית (מגוף תקוע, מאמץ יתר וכו').

57.3.19.30.2. תקלה חשמלית (חוסר מתח, איבוד פאזה וכו').

57.3.19.30.3. תקלת תקשורת (ניתנה פקודת חרום, אין אינדיקציות וכו').

57.3.19.30.4. המפעיל יצויד במגע מתחלף (output) שיופעל בכל אחד

מהמצבים הבאים :

57.3.19.30.4.1. איבוד פאזה.

57.3.19.30.4.2. איבוד מתח במערכת ההפעלה.

57.3.19.30.4.3. הופעל מתג הפעלה ידנית.

57.3.19.30.4.4. הופעל מתג עצירה ידני.

57.3.19.30.4.5. פעולת המפעיל הופסקה בגלל חימום יתר או

יתרת זרם.

57.3.19.30.4.6. סוללה ריקה.

57.3.19.31. תנאי העבודה של המפעילים החשמליים יהיו :

57.3.19.31.1. עד 60 הפעלות בשעה לפתיחה וסגירה בניצולת זמן של עד 25%.

המפעיל יצויד באוגר נתונים פנימי שיאפשר ניתוח תהליך

הפעולה האחרונה ונתונים ממוצעים מכל הפעולות עד כה

(לצורך הסקת מסקנות לתחזוקה).

57.3.19.31.2. תהיה אפשרות לתקשורת סלולרית (לצורך איתור תקלות ושינוי

קונפיגורציות) בממשק אינפרה-אדום עם תוכנת הפעלה

מקוונת.

57.3.19.31.3. יסופק תכנת שיאפשר הכנסת נתונים קבועים (קונפיגורציה)

והפעלת הצג הדיגיטלי ללא צורך בפתיחת המפעיל.

57.3.20. משדר לחץ אלקטרוני :

57.3.20.1. מד - משדר הלחץ הדיגיטלי, יהיה מפלב"מ 316, מתאים לעבודה במי ביוב גולמי ויחובר במקביל למנומטר האנלוגי לקו העלייה באמצעות צינורות פלב"מ

- בקוטר של 1/2" , עם מגוף תלת דרכי לניתוק ולניקוז.
- 57.3.20.2 . מד הלחץ יהיה רציף מוגן נגד קורוזיה בסביבה אגרסיבית מתאים לביוב גולמי ללחצים ממניוס 10 מ' ועד פלוס 100 מ'. דרגת המיגון של המד, תהיה IP65 .
- 57.3.20.3 . המשדר יצויד ביציאה של 20-4 מילי אמפר.
- 57.3.21 . מד ספיקה אלקטרו-מגנטי :**
- 57.3.21.1 . מד ספיקה אלקטרו מגנטי מאוגן בקוטר 6" צול .
- 57.3.21.2 . מד הזרימה יכול תצוגת LCD מוקמית ומרוחקת בתוך ארון ויציג יחידות הנדסיות של הספיקה הרגעית והמצטברת , התצוגה תהייה במבנה אלומיניום מצופה אפוקסי .
- 57.3.21.3 . מתח הפעלה 24 וולט .
- 57.3.21.4 . מד הספיקה יכול סיגנל אנלוגי של 20-4 מיליאמפר תומך ב- פרוטוקול
- 57.3.21.5 . HART ויציאת פולסים עם אפשרות לכיוון פולסים כל XX מילילטר/ליטר/ מטר קוב ואפשרות לשינוי אורך פולס .
- 57.3.21.6 . דרגת אטימות : סנסור בדרגת אטימות IP68 והתצוגה IP67 .
- 57.3.21.7 . תקן אוגנים : ISO-PN16 .
- 57.3.21.8 . דיוק 0.4% .
- 57.3.21.9 . הסנסור יכול אלק' מדידה נירוסטה 316 , ליינר פנימי מגומי קשיח וטבעות הארקה מנירוסטה 316 .
- 57.3.21.10 . מד הספיקה יכול התקן לביצוע וריפקציה ללא ניתוק מהקו .
- 57.3.21.11 . מד הספיקה יכול זכרון פנימי בסנסור ובתצוגה .
- 57.3.21.12 . מד הזרימה יסופק עם דוח כיול רטוב לשתי נקודות כיול לפחות.
- 57.3.21.13 . מד הספיקה יכול אישור דגם של רשות המים .
- 57.3.21.14 . מד הספיקה יהיה מדגם WATER MASTER -ABB או שו"ע מאושר ע"י המתכנן
- 57.3.22 . שסתומים אל-חוזר :**
- 57.3.22.1 . השסתומים האל-חוזרים יהיו מתוצרת "א.ר.י" עם פתח עליון, דגם NR-040F לביוב גולמי ללחץ עבודה 16 אט' עם צירים מאורכים משני צדיהם או ש"ע.
- 57.3.22.2 . על הצירים שמשני צדי השסתום, יותקנו מנופים עם משקולות שינתן לווסת את מיקומן.
- 57.3.22.3 . המנופים יותקנו על הציר עם הבטחה שתבטיח נגד החלקת המנופים על הצירים.
- 57.3.22.4 . יותקן על הציר מפסיק גבול רגיש לפקוד חוסר זרימה. המפסיק יהיה בדרגת איטום IP66.
- 57.3.22.5 . המנופים יותקנו באופן שבזמן זרימה כאשר השסתום יהיה פתוח הם יהיו מוטים בזווית 45° כלפי מעלה, וכאשר יהיו סגורים יהיו מוטים ב- 45° כלפי מטה.

- 57.3.22.6 השסתומים יכללו מכסאות בקורת מחוברים בברגים המאפשרים ניקוי ותיקון השסתום מבלי לפרקו מהקו.
57.3.22.7 השסתומים יהיו עם צפוי אפוקסי קלוי בתנור.

57.3.23 מתקני הרמה :

- 57.3.23.1 מתקני ההרמה יכללו קרונית מונעת באמצעות תמסורת ידנית וגלגלת הרמה חשמלית, המותאמים לנסיעה על IPE200 ולהרמת 0.5 טון בתחנת השאיבה.
57.3.23.2 מתקן ההרמה יסופק עם קורת IPE200 שתותקן על תקרת המבנה.
57.3.23.3 מתקן ההרמה יעמוד בתקן DIN15018 קבוצת מאמצים B3 דרגת העמסה H2.
57.3.23.4 גלגלת הרמה וקרונית נגררת יהיו תוצרת GIS שוויץ מדגם
57.3.23.5 GCH 250/2NF FEM group 1 Am בעל מהירות הרמה של ¼ מטר/דקה מהלך אונקל כ 10.0 מטר או ש"ע.
57.3.23.6 אורך המונורייל שיסופר כ 7 מטר, המונורייל יחובר לתקרת המבנה על ידי שלוש תליות. לכל תליה 4 מיתדים כימים M16.
57.3.23.7 מתח פיקוד 48V מתח השנה 400V 50Hz הזנת החשמל לגלגלת ע"י כבל שטוח המושחל בקרונית הנוסעת במסילה מגולבנת, ידית הפיקוד תלוייה מהכננת.
57.3.23.8 המונורייל ינוקה באמצעות מברשת פלדה ויצסע בצבע RAL 1028, הצבע העליון בגון צהוב לעובי 120 מיקרון.
57.3.23.9 ההתקנה תבוצע ע"י ספק המונורייל על כל חלקיו.

57.3.24 מערכת לגילוי גזים מסוכנים :

- 57.3.24.1 בתחנה תורכב מערכת גלאים לגילוי גזים כדלקמן :
57.3.24.1.1 חד תחמוצת הפחמן CO, תחום מדידה 0: 100 ppm.
57.3.24.1.2 גזים נפיצים כדוגמת מתאן (methane), תחום מדידה 0-100% Iel.
57.3.24.2 כל הגלאים יהיו מוגנים התפוצצות, מתאימים לסביבה הקורוזיבית של תחנת
57.3.24.3 השאיבה לביוב.
57.3.24.4 אותות היציאה יהיו 20-4 מילי-אמפר ו/או דיגיטליים בתקשורת בקרים.
57.3.24.5 כיוון וכיול הגלאים יהיה ללא פתיחת מכסים (non-intrusive) ע"י מכשיר
57.3.24.6 חיצוני.
57.3.24.7 הגלאים יותקנו בקבוצות של שלושה גלאים במקומות להלן :
57.3.24.7.1 מפלס קרקע בחדר המגוב
57.3.24.7.2 מפלס ביניים בחדר המגוב - מפלס תעלת כניסה של הביוב הגולמי בתא הרטוב.
57.3.24.7.3 תא יבש - מפלס המשאבות.
57.3.24.7.4 חדר חשמל.
57.3.24.8 בסך הכל יותקנו 12 גלאים. הגלאים יחוברו ליחידת בקרה מרכזית, בעלת יכולת לחיבור עד 24 גלאים. במידת הצורך יותקנו מודולים לחיבור גלאים עם
57.3.24.9 אות יציאה 20-4 מילי-אמפר לרשת דיגיטלית של תקשורת בקרים.

- 57.3.24.10. למרכזיה תהיה תצוגה דיגיטלית לציון סטטוס ההתראות ומצב המערכת, זמזם ונורית התראה. למרכזיה יהיו עד 5 יציאות ממסר להפעלת התראות שונות.
- 57.3.24.11. המערכת תצויד במצבר גיבוי עם מטען אוטומטי.
- 57.3.24.12. בכניסה לחדר החשמל ולחדר המגוב יותקנו שלטים מוארים עם כיתוב אדום אשר יופעלו כאשר באזור שלהם יוצרו תנאים מסוכנים לשהות אנשים באזורים הנ"ל ללא אמצעי מיגון והכשרה מתאימים.
- 57.3.24.13. המערכת המוצעת תהיה מדגמים מוכרים בארץ, עם ניסיון מוכר של לפחות 3 שנים, מופצת בארץ ע"י נציג מורשה מטעם יצרן הציוד העיקרי של המערכת,
- 57.3.24.14. דוגמת ציוד מתוצרת חב' DRAGER, המיוצגת בארץ ע"י חב' עמוס גזית בע"מ, טל' 03-9250039.
- 57.3.24.15. מחיר המערכת בכתב הכמויות יכלול הכנת תכנית התקנות וחיבורים מפורטת והגשתה לאישור המפקח, גלאים (12 יחידות), מרכזיה, מודולים לתאום בין הגלאים לבין המרכזיה, שלטי התראה, מצבר ומטען, חוטים לבקרה ולהזנת מכשירים, התקנות וחיבורים, הפעלה, מסירה והרצה.

שסתומי אוויר 57.3.25

- 57.3.25.1. השסתומים יהיו משולבים ללחץ עבודה 16 אט', דגם D-26 מאוגנים תוצרת "ארי" או ש"ע.
- 57.3.25.2. שסתומי האוויר יהיו מניילון משוריין.
- 57.3.25.3. שסתומי האוויר יסופקו עם מתקן NS.
- 57.3.25.4. שסתומי האוויר יותקנו עם צינור בקוטר 75 מ"מ באורך חמש מטר לצורך החזרת הנוזל לתא הרטוב.
- 57.3.25.5. עלות שסתומי האוויר כוללת הספקה, הובלה והתקנה, כולל כל החומרים והעבודות הנדרשים להתקנה מושלמת של השסתום.

העמסה והובלה – צינורות ואביזרים 57.3.26

- 57.3.26.1. אין להעמיס ביחד ולהוביל צינורות מסוגים שונים (HDPE, GRP), בטון, פי.וי.סי, וכדו').
- 57.3.26.2. כלי התחבורה יהיו עם רצפה ישרה ללא עצמים חדים או בולטים העלולים לפגוע בצינורות.
- 57.3.26.3. ההובלה תעשה בכלי תחבורה בעל אורך וסידורי קשירה מתאימים.
- 57.3.26.4. הצינורות יועמסו על ידי היצרן בלבד בבית החרושת, והם יובלו באריזות המקורית.
- 57.3.26.5. הקבלן יאבטח את הצינורות והאביזרים מפני תזוזות ונפילה בעת ההובלה, על ידי קשירה וסידורים מתאימים אחרים.
- 57.3.26.6. בהעמסת צינורות בקטרים שונים, הצינורות בעלי הקוטר הגדול יותר יונחו למטה.

- 57.3.26.7. כבלים ושרשראות לקשירה יהיו מרופדים.
- 57.3.26.8. העמסת המטען במפעל תעשה על ידי היצרן באחת מהשיטות שלהלן:
- 57.3.26.8.1. העמסה באריזה, העמסה בתפוזרות, העמסה באוכפים. שיטת העמסה של הצינורות תהיה בהתאם לסוג הצינור וקוטרו.
- 57.3.26.8.2. האריזות לצורך העמסה יוכנו מראש על ידי היצרן כך שבכל אריזה יהיו הפריטים זהים מבחינת סוג, קוטר, דרג/מין ואורך.
- 57.3.26.8.3. העמסת צינורות, שלא בבית החרושת (בשטח, במחסן המזמין וכו') וללא אריזה מקורית, תעשה כך שצינורות בנדבך הראשון (התחתון) יונחו על קורות תמיכה מעץ מסודרות לרוחב קרקעית ארגז/קרן המוביל. קורות התמיכה ועמודי התמיכה צידיים יהיו שטוחים וללא בליטות הצינורות יבלטו מעבר לקורות התמיכה כחמישית מאורכם מכל צד.
- 57.3.26.8.4. העמסת צינורות על כלי תחבורה ללא דפנות תעשה בצורת מנסרה משולשת עד לגובה המותר לפי חוקי התעבורה, ובהתאם להמלצות היצרן.
- 57.3.26.9. ניתן להגביה דיפון מצידי משטח העמסה של כלי תחבורה על ידי התקנת תמיכות עץ אנכיות, המוצמדות סמוך למקומות בהם מונחות קורות התמיכה.
- 57.3.26.10. העמסת הצינורות תעשה בצורת מנסרה מרובעת עד לגובה הדפנות. מעל גובה זה ועד לגובה המותר לפי חוקי התעבורה, מעמיסים בצורת מנסרה משולשת. יציבות הצינורות המועמסים באמצעות אוכפים תובטח על ידי קורות עץ, או טריזים קבועים משני הצדדים של הצינורות ולכל נדבך של צינורות.
- 57.3.26.11. אוכפים ממתכת יהיו מרופדים בחומרים כמו גומי, או לבד, כדי למנוע פגיעות בצינורות בזמן ההובלה.
- 57.3.26.12. צינורות בעלי מחבר פעמון (בד"כ צינורות בטון) העמסתם תעשה כך שהקצוות בהם יש פעמונים (שקע) יהיו מונחים על גבי קצוות ללא פעמונים (תקע).
- 57.3.26.13. צינורות PVC יהיו ארוזים בחבילות, כשהם מונחים כך שקצוות התקוע והשקוע יסודרו בדירוג, באופן שהשקוע יבלוט החוצה ולא יגע בצינורות שלידו. כל חבילה תחוזק בכל צד ובאמצע על ידי מסגרות מעץ חזק עם סרטי פלדה. חבילה תכלול צינורות מאותו סוג וקוטר.
- 57.3.26.14. צינורות GRP יועמסו, יסופקו ויפרקו עפ"י התקנים המתאימים.
- 57.3.26.15. אביזרים ואטמים יובלו כשהם ארוזים ומוגנים מפני פגיעות מכאניות, חום, שמש, לכלוך וקרינת שמש. מומלץ להחזיקם במקום מוצל (תא הנהג, בתוך 57.3.26.16. צינור וכו').
- 57.3.26.17. אין לערבב טבעות אטימה מקטרים וסוגים שונים באריזה אחת.
- 57.3.26.18. בעת ההובלה צריכים הצינורות להישאר באותה תנוחה כפי שהועמסו.
- 57.3.26.19. הצינורות והאבזרים יובלו כשהם קשורים בסמוך לנקודות התמיכה, באופן שתמנע תזוזתם ופגיעה בהם עקב תנודות הרכב.

57.3.26.20. אספקת צינורות ואביזרים לאתרי העבודה יתאים לקצב ביצוע העבודות. לא יובלו צינורות לאתר בכמויות מעבר לנדרש עבור 5 ימי עבודה, אלא באישור המפקח מראש ובכתב.

57.3.26.21. יש להבטיח דרך גישה למשאיות למקום הפריקה והפיזור אשר תמנע טלטולים ורעידות. אם עקב טלטולי הדרך תגרם לצינורות תזוזה לגבי התנוחה ההתחלתית, יש לבדקם לפני הנחתם בקו. הובלת המחברים תיעשה בזהירות כאשר הם קשורים ומחוזקים ללא אפשרות של טלטול.

57.3.27. שטח פריקה ואחסון

57.3.27.1. מקום פריקת החומרים יתואם מראש בין הקבלן לבין המפקח. הפריקה תהיה במקומות ריכוז, או לאורך תוואי העבודה, לפי בחירת הקבלן ואישור המפקח.

57.3.27.2. בשום מקרה לא תותר פריקה ואחסנת חומרים מחוץ לתחום העבודה המאושר.

57.3.27.3. משטחי הפריקה יהיו כך שתתאפשר תנועה חופשית של כלי רכב, אמצעי

57.3.27.4. ההובלה ומכונות העבודה, ובכדי למנוע הידרדרות המוצרים אל תוך החפירה או התעלה.

57.3.27.5. היקף האיחסון יותאם לקצב הדחיקה. לא תתאפשר צבירת צינורות בהיקף העולה על יום העבודה הנוכחי וזה שאחריו, אלא אם ניתם לכך אישור בכתב מאת המזמין.

57.3.28. פריקת חומרים

57.3.28.1. פריקת הצינורות והאבזרים תעשה באיטיות ובזהירות, ידנית או בעזרת כלים מכניים, בצורה שתמנע כל פגיעה בהם. אין להשליך את החומרים, אין לגררם או לגלגלם.

57.3.28.2. הפריקה תיעשה, באופן שהחומרים לא יחבלו בעת המגע עם הקרקע.

57.3.28.3. בעת הפריקה לא יופעל כוח צירי על קצוות הצינורות החרוטים.

57.3.28.4. בשום מקרה לא יעסקו בפריקת צינורות פחות משני עובדים.

57.3.29. פריקה בידיים

57.3.29.1. צינורות שמשקלם אינו עולה על 60 ק"ג מותר להוריד מהמשאית בידיים רק כאשר החלק העליון של המטען נפרק בחבלים או בצידו מכני כמפורט בהמשך.

57.3.29.2. צינורות אשר אפשר להגיע אליהם מהקרקע בידיים, יפורקו בעבודת ידיים.

57.3.30. פריקה בעזרת קורות משופעות:

57.3.30.1. ניתן להוריד צינורות שקוטרם אינו עולה על 600 מ"מ או שמשקלם אינו עולה על 100 ק"ג מהמשאיות בעזרת חבלים וקורות משופעות.

- כאשר אין ציוד מכני אחר, יש להשתמש בשני חבלים לכל צינור.
- 57.3.30.2. הקורות צריכות להיות חזקות דיין כדי לשאת את משקל הצינור ואורכן יהיה כזה שזווית השיפוע בין הקורה לבין הקרקע לא תעלה על 30° .
- 57.3.30.3. קורות תונחנה במרחק 1/5 אורך הצינור מכל קצה.
- 57.3.30.4. כל חבל ייכרך מסביב לצינור פעם או פעמיים (לפי משקל הצינור) כשקצהו האחד קשור היטב אל המשאית. הקצה החופשי של כל חבל ישוחרר על ידי פועל העומד על הרכב בעוד שני פועלים נוספים, אחד בכל קצה של צינור, מניחים את הצינור על הקרקע.
- 57.3.30.5. הורדת הצינור לקרקע תיעשה בהדרגה ובאיטיות ובמידה שווה בשני הקצוות, באופן שהצינור יהיה כל העת במצב אופקי.
- 57.3.30.6. הוצאת הצינור מתוך המטען שעל המשאית מחייבת הכנסת טריז (WEDGE) במקום שהוצא כדי להבטיח את הצינורות הנותרים נגד תזוזה.
- 57.3.31. פריקה בעזרת ציוד מכני:**
- 57.3.31.1. פריקה עם כלים וציוד מכניים תעשה לצינורות פלדה או בטון ולמוצרים שהובלו ארוזים.
- 57.3.31.2. פריקה מכאנית תעשה בעזרת מיתקן הרמה ורצועות, או במלגזה.
- 57.3.31.3. הרצועות תהיינה רחבות ולא מתכתיות. אין להשתמש בשרשרות או בכבלים שאינם מרופדים, גם זאת באישור המפקח מראש ובכתב.
- 57.3.31.4. אין לתפוס את המוצרים בעזרת ווים.
- 57.3.31.5. שימוש במלגזה מחייב זהירות מפני פגיעות בחומרים. שיני מזלג ההרמה חייבים להיות מרופדות.
- 57.3.31.6. שימוש במלגזה מחייב זהירות מפני פגיעות בחומרים.
- 57.3.31.7. תקינות הפריטים והתאמתם תיבדק ע"י המפקח עם הגיעם לאתר. כל פריט לא תקין ושאינו ראוי יסולק מיד על ידי הקבלן מאתר העבודה על חשבונו.
- 57.3.32. אחסנה והגנה על חומרים**
- 57.3.32.1. משטחי הפריקה יהיו מיושרים, ללא עצמים בולטים, חדים וקשים, עלולים לגרום לפגיעות בחומרים.
- 57.3.32.2. משטחי הפריקה יהיו מרוחקים מתוואי התעלה כך שתתאפשר תנועה חופשית של כלים מכאניים, שאפשר יהיה לפזר את החומר חפור ללא פגיעה בחומרים, ובכדי למנוע הידרדרות החומרים אל תוך התעלה.
- 57.3.32.3. פגיעה בחומרים, ובכדי למנוע הידרדרות החומרים אל תוך התעלה.
- 57.3.32.4. חומרים ארוזים יונחו עם האריזה על משטחי הפריקה.
- 57.3.32.5. חומרים בלא אריזה יונחו על גבי תמיכות עשויות קורות עץ, או

- ערמות אדמה נקיות מאבנים, רגבים ועצמים קשים או חדים אחרים.
- 57.3.32.6. רצוי, לכסות את ערמות האדמה בשקים או ביריעות פלסטיות.
- 57.3.32.7. החומרים המונחים בצורת סוואר, יש לדאוג ליציבות הסוואר על ידי תמיכות עץ אנכיות שימנעו הידרדרות החומרים.
- 57.3.32.8. גובה ערמת צינורות פלדה לא יעלה על 1.0 מ'.
- 57.3.32.9. לא תותר אחסנת צינורות בטון בערימה!
- 57.3.32.10. גובה ערמת צינורות פי.וי.סי. ו/או GRP לא יעלה על 1.0 מ', ובאם הצינורות מאוחסנים באריזתם המקורית מהיצרן, גובה הערמה יהיה כגובה האריזה.
- 57.3.32.11. הקבלן ינקוט על אחריותו בכל האמצעים למניעת התדרדרות הצינורות, כולל השימוש בקורות ומעצורים.
- 57.3.32.12. מחברים, אטמים וחומרי עזר לצנרת יאוחסנו באריזתם המקורית.
- 57.3.32.13. מקום האחסון יהיה בתוך מבנה שיגן על החומרים מפני לכלוך, הרטבה, קרני שמש, מקורות חום, שמנים, דלקים, צבעים ומדללים.
- 57.3.32.14. אם אטמים מסופקים כשהם קשורים בחבילות, יש להתיר את סרטי הקשירה מספר ימים לפני השימוש בהם, כדי לבטל מעיכות קטנות שנגרמו בלחץ הקשירה.
- 57.3.32.15. אטמים יאוחסנו כך שלא יגרם להם עיוות מכל סוג שהוא.
- 57.3.32.16. משחת החלקה תאוחסן באריזתה המקורית, כשהיא סגורה היטב ומוגנת מפני חדירת מים ולכלוך.
- 57.3.32.17. כל החומרים המפוזרים על פני הקרקע לאורך התוואי יובטחו מפני הידרדרות אל תוך התעלה, נגיעה, חיכוך ופגיעה זה בזה, וחדירת בוץ וכל פסולת אחרת לתוכם.
- 57.3.32.18. צינורות ואבזרים עשויים מחומרים פלסטיים כגון פי.וי.סי. ופוליאתילן יאוחסנו מתחת לכיסוי אשר יסתיר מהם את קרינת השמש לחלוטין ובאופן שתתאפשר זרימת אויר חופשית. המפקח יאשר את כיסוי הצינורות ויציין זאת ביומן העבודה. הצינורות יהיו מכוסים עד הנחתם בקרקע.
- 57.3.32.19. כל החומרים המפוזרים על פני הקרקע לאורך התוואי יובטחו מפני התדרדרות אל תוך התעלה, נגיעה, חיכוך ופגיעה זה בזה, וחדירת בוץ וכל פסולת אחרת לתוכם.

57.3.33. פיזור צנרת

- 57.3.33.1. פיזור הצינורות פירושו הנחתם על הקרקע לאורך התעלה, (או התמיכות במקרה של קו על קרקע) מוכנים להנחתם - הסופית.
- 57.3.33.2. כל צינור יונח קרוב ככל האפשר למקום הנחתו הסופי, במקום שלא יפריע לתנועה העוברת ובאופן שלא ייפגע ממנה.
- 57.3.33.3. אם לא נדרש אחרת, יפוזרו הצינורות בצד התעלה שאין בו שפך החפירה.
- 57.3.33.4. כל צינור המונח על הקרקע יובטח נגד גלגול ומלבד זאת יונח בזווית קטנה כלפי

- ציר התעלה, כך שאם בכל זאת יתגלגל לא ייפול לתוך התעלה.
 57.3.33.5. במידת הצורך יש לנקוט באמצעים נגד כניסת מים עיליים או בוץ לתוך הצינורות, המחברים והאביזרים.
 57.3.33.6. המחברים יפוזרו לאורך התוואי בכל יום רק עבור היקף העבודה לאותו יום.
 57.3.33.7. כאשר נוטלים צינורות ממקום אחסנה לשם פיזורם יחולו על הטעינה, ההובלה והפריקה כלל הדרישות המפורטות בפרק זה.

57.4. עבודות צנרת תאים ואביזרים

- 57.4.1. הורדת צנרת לפני תחילת הורדת הצינורות לתעלה לצורך הנחה יש לוודא כי:
- 57.4.1.1. תחתית התעלה מוכנה להנחת הצינור כמפורט לעיל.
 - 57.4.1.2. המצע עליו תונח הצנרת יבש ומהודק כנדרש.
 - 57.4.1.3. פיזור הצינורות בוצע בצורה שתבטיח הורדתם לתעלה ללא צורך בהעברתם בתוך התעלה.
 - 57.4.1.4. כל הצינורות, המחברים והאביזרים הם במצב תקין ללא פגם או נזק.
 - 57.4.1.5. המחברים, וכן המתקנים והכלים להנחת הצינורות מוכנים לעבודה.
- 57.4.2. בשיטת הורדת צינורות בעבודת ידיים יש להשתמש רק להורדת צינורות שמשקלם אינו עולה על 60 ק"ג.
- 57.4.3. שני אנשים ירימו את הצינור בקצותיו והוא יועבר לתחתית התעלה על ידי שני אנשים העומדים בתעלה.
- 57.4.4. הורדת צינורות בידיים מוגבלת לתעלות בעלות דפנות ישרים ומוצקים משופעים או עלולים להתפורר יש להשתמש בחבלים כמוסבר להלן, גם ביחס ל צינורות שמשקלם 60ק"ג או פחות מכך. אשר אינם מתפוררים תחת משקלם של העובדים והצינורות. אם דפנות התעלה
- 57.4.5. לעובדים בתוך התעלה צריכה להיות גישה נוחה לצינור, לצורך העברתו לתחתית, לכן ניתן להוריד צינורות בעבודת ידיים רק בתעלות אשר עומקן אינו עולה על 1.5 מטר.
- 57.4.6. **צינורות מבטון לא יורדו בחבלים.** צינורות מסוג אחר שמשקלם עולה על
- 57.4.7. 60ק"ג ואשר קוטרם אינו עולה על 600 מ"מ ואורכם לא עולה על 3 מטר, וכן צינורות קלים מ- 60ק"ג אשר אין אפשרות להורידם בידיים משום ההגבלות האמורות לעיל יורדו לתעלה בחבלים.
- 57.4.8. לפחות שני עובדים יהיו עסוקים בהורדת הצינורות בעזרת חבלים.
- 57.4.9. צינור שאורכו עד שלושה מטר, יורד בעזרת שני חבלים לפחות, אחד בכל קצה. צינור שאורכו עולה על שלושה מטר, יורד בעזרת שלושה חבלים לפחות.
- 57.4.10. בהורדת צינורות יש לעגן את קצה החבל החופשי למתקן יציב.
- 57.4.11. רצוי להשאיר את החבלים על הצינור בשעת ההרכבה, על מנת לאפשר לעובדים הנמצאים מעל התעלה לאחוז בחבלים ולעזור בכוונת הצינור בעת הנחתו וחיבורו.

- 57.4.12.** יש להוריד את הצינור באיטיות ובזהירות, תוך מניעת גרירתו או פגיעתו בדופן התעלה.
- 57.4.13.** במהלך הורדת הצינור אל התעלה וכדי להתאים את קצוות הצינור, יש צורך בהזזת מה של הצינור בכיוון ציר הצינור.
- 57.4.14.** צינורות כבדים יורדו בעזרת כלים מכאניים הנדסיים. יש להקפיד באופן מיוחד על כך שווים, שרשראות, כבלי פלדה וכו' לא יפגעו צינורות.
- 57.4.15.** הצינור יתלה על אביזר הרמה בעלי עומס הרמה מותר מתאים למשקל הצינור, שתכרוכנה סביב מרכז הכובד שלו, כדי להקל על יישור הצינור ועשיית החיבור.
- 57.4.16.** צינור בטון בעל חור הרמה חרושתי בדופן הצינור, יורם ויורד לתעלה בעזרת מתקן הרמה מיוחד שיורכב על הצינור ויותאם לכלי המכאני. ההנחיות להרמת הצינורות ומתקן ההרמה עצמו יינתנו על ידי יצרן הצינורות ועל הקבלן לבצע את ההנחה בהתאם להנחיות היצרן.

57.5. חיתוך צינורות

- 57.5.1.** בהתאם לצורך, ניתן לחתוך צינורות באתר על מנת לקצרים, כולל חריטה ומידור (פאזה) של הקצוות. חיתוך מותר פעם אחת בקטע בין שני תאים. כל חיתוך אחר יהיה לפי הוראה של המפקח.
- 57.5.2.** פעולות החיתוך, החריטה והמידור יעשו בהתאם להוראות יצרן הצינורות עם כלים המומלצים על ידי היצרן. כל שינוי בביצוע הוראות היצרן או שימוש בכלים אחרים יהיה באישור המפקח.
- 57.5.3.** חיתוכים ישרים יהיו במישור ניצב לציר הצינור, חיתוכים אלכסוניים ייעשו בדיוק לפי הזווית הדרושה ובאופן ששפת החיתוך תהיה במישור אחד.
- 57.5.4.** השטחים החתוכים יהיו נקיים וחלקים. אם דבר זה לא יושג בעת החיתוך, יש לעבד את השטח עד לקבלת שטחים נקיים וחלקים באמצעות מברשות ברזל עדינות. לפני תחילת החיתוך יש לסמן את מקום החיתוך סביב לצינור כדי להבטיח חיתוך ניצב לציר הצינור. את קצה החתוך של הצינור יש לחרוט לקוטר הדרוש לשם התאמתו למחבר בין הצינורות או למחבר בשוחה.
- 57.5.5.** את הצינור המקוצר יש לתמוך בעת הקיצור לכל אורכו כדי למנוע שבר בדפנות.
- 57.5.6.** חיתוך צינורות בטון ייעשה במפעל בלבד.

57.6. הנחת צינורות

- 57.6.1.** אין להשתמש בשברי צינורות או חלקי צינורות פרט לקצה אחד בכל קטע.
- 57.6.2.** אין להשתמש במחברים מודבקים.
- 57.6.3.** צנרת תונח אך ורק במרכז התעלה ולא בצידה, ובהקפדה על המרחקים אשר צוינו לעיל.
- 57.6.4.** הצינורות יונחו לפי ההנחיות הבאות תוך תמיכה רצופה.

57.6.5. הנחת הצנרת תוך תמיכה רצופה תעשה על גבי תחתית התעלות לאחר ריפוד כמתואר לעיל. הצינורות חייבים להיות במגע עם הקרקע לכל אורכם ובשום אופן לא יישאו המחברים את משקל הצינורות.

57.6.6. עבור צינור בעל מחבר שקע אינטגרלי, יש לחפור בשכבת מצע השומשום גומחות מתחת למקום המחבר, כך שניתן יהיה להרכיב את הצינור מבלי להרימו, ובכדי למנוע את השענות הצינור על המחברים. לאחר הרכבת הצינור, יש למלא את הגומחות בחומר המצע ולהדקו.

57.7. מניעת ציפה של צינורות

בכל מקום בו יונח צינור והמילוי החוזר באותו מקום ייעשה ב CLSM, או בחול מצומנט, או בכל מקום בו יונח צינור בסביבת מי תהום ובכל מקום ייקבע המפקח כי קיים חשש שצינור עלול לצוף, יהיה על הקבלן להגיש לאישור מוקדם של מפקח תוכנית להבטיח מניעת ציפה ו/או תזוזה של קטעי צינור. הקבלן יעדכן את התוכנית לפי הנחיות המפקח. על הקבלן יהיה לפעול בהתאם להוראות תכנית מניעת ציפה ו/או תזוזה כאמור. עלות הגשת התכנית כאמור בפרק זה ומימושה לשביעות רצון המפקח, (לרבות חומרים, עבודה וכל עלות נלווית) כלולה במחירי היחידה ולא תשלום בגינה כל תוספת.

57.8. הרכבת צינורות

57.8.1. לפני הרכבת הצנרת, יש לבדוק חזותית את הצינורות, האביזרים והאטמים, ולוודא התאמתם למתוכנן, כך שאינם פגומים. פריטים שאינם מתאימים, או שהם פגומים, יסולקו מן האתר. פריטים שיש חשש לשלמותם ותקינותם יאוחסנו זמנית בצד לשם בחינת מצבם. המפקח יחליט באם ניתן להכשיר את הצינורות, האביזרים והאטמים ולאיזו מטרה. פריטים שימצאו לא ראויים לשימוש, יסומנו בצבע בולט ויסולקו לאלתר מן האתר.

57.8.2. במהלך הנחת הצנרת, יבצע הקבלן על חשבונו מדידה לאימות רום תחתית הצינור (IL) ושיפועו מתאים לתוכניות.

57.8.3. המדידה תבוצע על ידי מודד מוסמך ותתקיים לפחות אחת לכל 10 מטר ולפני כיסוי הצינור. במידה ולא ניתן להשאיר צינור ללא כיסוי בתעלה, תבוצע מדידת ראש כל צינור לפני כיסויו. המודד מטעם הקבלן ילווה את הביצוע באופן רצוף לכל אורך עבודת הצנרת. עבודת המודד כלולה במחירי היחידה של הנחת הצנרת והתאים ולא ישולם בגינה בנפרד.

- 57.8.4.** הצנרת תהיה נקייה מלכלוך. יש לסלק לכלוך בקפידה באמצעים רכים וללא גרימת נזק לפריטים. על הקבלן לבדוק את הצינורות לפני הרכבתם ולחסום את קצותיהם הפתוחים מדי יום בגמר העבודה. על הקבלן להקפיד על הוראה זו במיוחד על מנת למנוע סתימת הצנרת תוך כדי עבודה. כל תיקון נזק או התקנה מחדש של צנרת עקב סתימתה טרם המסירה תהיה באחריות הקבלן ועל חשבונו.
- 57.8.5.** בסיום עבודות הנחת הצנרת, יבצע הקבלן שטיפת הקווים כפי שמתואר בהמשך. חל איסור על השימוש במי שפכים לצורך הניקוי.
- 57.8.6.** הקבלן ינקוט בכל האמצעים כדי למנוע כניסת מים העלולים לחתור בקרקע מתחת לצינור. הקבלן ינקוט בכל האמצעים כדי למנוע את סחיפת המילוי והריפוד במורד השיפוע.
- 57.8.7.** הצינורות יונחו ויחוברו בחיבור מלא.
- 57.8.8.** הצינורות יונחו מהמקום הנמוך לכוון מעלה. הפעמונים יונחו כלפי מעלה הזרם.

57.9. הרכבת צינורות בטון

- 57.9.1.** הצינורות בעלי צד זכרי וצד נקבי שיקראו להלן תקע ושקע בהתאמה. לפני תחילת ההרכבה, יש לנקות היטב את המשטח הפנימי של השקע מאבק ומכל חומר זר אחר. אפשר להשתמש במים נקיים לצורך הניקוי. במידה והניקוי אכן יעשה באמצעות מים, יש לנגב את המשטחים בסמרטוט נקי. שמן וגריז ינוקו באמצעות סמרטוט טבול בבנוזין. אין להשתמש בנפט לצורך הניקוי.
- 57.9.2.** הצינורות יונחו בתעלה לפי הגבהים המפורטים בתוכניות.
- 57.9.3.** הצינורות יונחו מהנקודה הנמוכה וכיוון התקדמות בביצוע יהיה כלפי המעלה.
- 57.9.4.** כיוון הצינורות יהיה כך שהשקע יהיה מכוון כלפי מעלה הקו. התקע יוכנס לתוך שקע הפעמון בקו ישר ובהתאמה מלאה לשיפוע הנדרש באופן כזה שלא יוותר מרווח בצד הפנימי של הצינורות, כך שהקו יהווה צינור אחד עם תחתית ישרה וחלקה.
- 57.9.5.** הכנסת תקע הצינור לתוך השקע תבוצע כלהלן:
- 57.9.5.1.** במשיכת הצינור המוכנס, מתוך פנים הצינור.
- 57.9.5.2.** בהפעלת כוח אחיד, מבוקר, רצוף, המפוזר באופן שווה ככל האפשר על היקף הצינור המוכנס (צד השקע).
- 57.9.5.3.** על הקבלן להניח אמצעים אשר יגנו על שפתי שקע הצינור המוכנס בפני כל פגיעה. על הקבלן יהיה להחליף, על חשבונו וללא כל תוספת תשלום, כל קטע צינור אשר שפתיו נפגעו בשלב חיבור הצינור.
- 57.9.5.4.** שימוש בכל שיטה שונה מחייב אישור מראש ובכתב של המפקח.
- 57.9.6.** הרווח החיצוני המותר בין התקע לשקע לאחר חיבורם יקבע על ידי היצרן.
- 57.9.7.** במידה והרווח החיצוני בפועל בין שני צינורות לאחר הרכבתם עולה על הערך המותר על פי היצרן, יפורקו הצינורות ויורכבו מחדש. במידה ולאחר הפירוק, נמצא האטם פגם

מכל סיבב שהיא, יוחלף הצינור הפגום לאלתר ולא יעשה בו כל שימוש. הרווח החיצוני, במידה וערכו מותר על פי היצרן, ימולא במלט.

57.9.8. ביקורת לאופן הנחת הצינורות תעשה כאמור להלן.

57.9.9. חור הרמת הצינור יאטם לפי הוראות יצרן הצינורות.

57.9.10. ההיתוך בין השרוולים בצינורות בטון בעלי שרוול HDPE יעשה על ידי יצרן צינורות בלבד

57.10. הנחת קווים ואיזונים

57.10.1. הקווים בין שני תאי בקרה סמוכים או שתי נקודות סמוכות בחתך לאורך יהיו ישרים לחלוטין (הן במישור האופקי והן במישור האנכי). הכיוון יישמר בעזרת מכשיר אופטי Pipe-Lazer. הרומים יישמרו ע"י בקורת מתמדת במאזנת.

57.10.2. הרומים הסופיים ייבדקו במאזנת בשני קצוות כל קטע ובמספר נקודות ביניים.

57.10.3. לא תותר כל סטייה משיפוע הקו המתוכנן, לרבות בתוך תאי הבקרה.

57.10.4. המחיר האמור בעבור סעיף זה יהיה כלול במחיר הנחת הצינורות ולא ישולם בעבורו בנפרד.

57.10.5. בכל מקום בו מופסקת הנחת הצינורות, יש לפקוק את הצינור האחרון למניעת כניסת לכלוך.

57.11. תאים יצוקים באתר ועבודות בטון

57.11.1. האמור בסעיף זה יחול בנוסף ובמשלים לקבוע במפרט לביצוע עבודות בטון באתר –

הניתן בנפרד. במקרה ויידרש הקבלן לבצע עבודות יציקת תאים או עבודות בטון אחרות במהלך ביצוע הפרויקט, יהיה עליו להגיש תכניות ומפרטים של העבודה הנדרשת לאישור המפקח. ההוראות בסעיף זה יחולו כל עוד לא נקבע או אושר אחרת ע"י המפקח.

57.11.2. הבטון לבניית תאים יצוקים באתר יהיה "ב-30", מוכן בתנאי "בקרה טובה" במפעל לייצור בטון (בטון מובא) מאושר ע"י המפקח. היציקות תעשינה בהתאם לאמור בפרק 04 של "המפרט לעבודות בנייה". שימת הבטון תחל לאחר הכנה והשלמת הטפסים, הכנה וקביעת הזיון במקומו, ובאישור המפקח.

57.11.3. הטפסים יהיו אטומים, יציבים, חזקים וקשים. הובלת הבטון תעשה בכלי קיבול מתאים בצורה שתמנע ממנו הפרדה (סגרגציה).

57.11.4. שימת הבטון הטרי תעשה תוך 30 דקות מזמן הוצאתו מהמערבל. אין לגרוף בטון טרי למרחק העולה על 2 מ' ממקום שימתו. אם גובה הנפילה של הבטון עולה על 1.5 מ' יש להשתמש במשפך מתאים מיוחד. שימת הבטון תעשה ברציפות וללא הפסקה בצורה שלא תצריך משקי עבודה. מצופפים את הבטון באמצעות ויברטורים מכניים מטיפוס שיאושר ע"י המפקח. פירוק תבניות יעשה באישור המפקח.

57.11.5. אשפרת הבטון במים תמשך 7 ימים לפחות. יציקת קירות תעשה 24 שעות לפחות לאחר יציקת רצפת התאים.

57.11.6. בהתאם להוראות המפקח יינטלו דגמים של בטון טרי מכל מנת בטון מובא לשם בדיקת חוזקו. נטילת הדגמים תעשה בנוכחות המפקח. הקוביות שהוכנו תיבדקנה לחיצה במבדקה מאושרת ע"י המזמין.

57.11.7. שיטת נטילת הדגמים, צורתם, אופן הכנתם, הטיפול בהם ובדיקתם, יעשו כנדרש בתקנים ת"י 26 ות"י 118. דוחות מתוצאות הבדיקות יועברו למזמין מיידית. אם הבטון לא עמד בדרישות החוזק התקניות יחליט וינהג המזמין לפי שיקול דעתו בלבד והקבלן

57.11.8. יהיה חייב לפעול בהתאם, כולל הריסת התא ויציקתו מחדש על חשבונו הוא ללא כל תמורה כספית נוספת. כל ההוצאות הכרוכות בבדיקות דגמים של בטון במבדקה, לרבות הכנה, העברה, הוצאות מעבדה, וכדו', יחולו על הקבלן בלבד.

57.12. ביצוע התאים – כולל תאים יצוקים לניקוז וביוב

57.12.1. מיישמים את איטום החיבור על פי הנחיות בכתב של יצרן החוליות. יש לאשר אצל המפקח מראש את חומר האיטום ואת ההנחיות ליישומו. חורי הרמה יש לאטום בגמר ההרכבה עם תותבים פלסטיים וחומר איטום שיסופקו ע"י יצרן החוליות עם החוליות. מכינים פתחים בדפנות התא עבור חיבורי הצינורות. קדיחת הפתחים תעשה במדויק, באופן חרושתי, במפעל יצרן החוליות. יש להקפיד שהפתחים לא ישיקו לאזורי החיבור בין החוליות של התא.

57.12.2. כאשר ההתקנה היא בשטח פתוח, התקרה יכולה לבלוט מעל פני השטח ב-40 ס"מ לכל היותר, אלא אם נקבע אחרת בתכנון. פתח התקרה יהיה קרוב לסולם הירידה כך שיאפשר ירידה בטוחה.

57.12.3. בכל מקום חיבור בין חלקי התא הטרומי (חוליה-חוליה) יורכב אטם דגם איטופלסט או ש"ע בין החוליות.

57.12.4. לאחר הרכבת תא הבקרה תיושם תערובת לאיטום התפרים דוגמת "SikaFlex 2C/NS" או ש"ע, חיצונית ופנימית, כפי שתאושר מראש ע"י המפקח. לא תשולם לקבלן כל תוספת בגין האיטום כאמור ויראו אותה ככלולה במחירי היחידה.

57.12.5. תאים טרומיים ו/או תאים המונחים על קו ביוב קיים, יותקנו בקוטרם המלא לכל גובהם ללא ארובות.

57.12.6. ממוקמים את התאים במדויק במקומות המסומנים בתכנון. המידות הנקובות של התאים הן המידות הפנימיות שלהן. התאים יהיו מבטון יצוק באתר או מחוליות ואלמנטים טרומים, חרושתיים מבטון.

57.12.7. התקרות יותקנו על גבי החוליה העליונה של תא הבקרה.

57.13. חוליות ואטמים

57.13.1. אורך החוליות יתאים לגובה התא. מספר החוליות בתא יהיה מינימלי.

57.13.2. כל החוליות (לא כול חוליית התחתית) יעמדו בדרישות האמורות:

57.13.2.1. למעט החוליה העליונה (חוליית ההגבהה), לא יפחת גובה החוליות מ-1.0 מטר.

57.13.2.2. במקרה שבו פתחי כניסה או יציאה מן התא אינם ממוקמים בחוליה התחתונה

(לדוגמה בתאים בהם מתוכנן מוצא גלישה או כניסת קווי ביטול) יש לוודא כי הפתח כאמור, ייקדח מראש באופן חרושתי ומדויק, בחולייה אחת ואשר תחתיתו וקודקדו של הקדח כאמור יהיו מרוחקים לפחות 10 ס"מ מקצות החוליה.

57.13.2.3. גובה חוליית ההגבהה יותאם כך שגובהו הכולל של התא (לרבת מכסה) יהיה כמתוכנן. גובה חוליה העליונה לא יפחת מ- 1.0 מטר.

57.13.2.4. חוליות תא הבקרה יהיו עם חבור שקע תקע ביניהן. השקע יהיה בצד התחתון של החוליה והתקע בצד העליון.

57.13.2.5. אין להשתמש בחולייה קונית בחלקו העליון של התא אלא באישור המפקח מראש ובכתב.

57.14. תקרה ומכסים

57.14.1. תקרות ומכסים יהיו טרומיים, חרושתיים, ויתאימו בכל לדרישות תקן ת"י 489 ו-EN124.

57.14.2. כל התקרות יעמדו בהנחיות הבאות:

57.14.2.1. התקרות תהיינה עשויות בטון מזויין, עגולות או מלבניות, במידות ובצורה המתאימים להרכבתן והתקנתן על תאים יצוקים באתר ועל תאים מחוליות טרומות.

57.14.2.2. התקרות לתאים מחוליות טרומות תסופקנה מיצרן אותן החוליות ומבנה התקרה יתאים להרכבה על החוליות.

57.14.2.3. העומס שהתקרה תהיה מסוגלת לעמוד הינו D400.

57.14.2.4. התקרות תהיינה עם פתח עגול ושקע להרכבת המכסה.

57.14.2.5. פתח המכסה ישיק לדופן התא באופן שיאפשר ירידה בטוחה בסולמות או בשלבי הדריכה, לפי הענין.

57.14.2.6. כל המכסים יעמדו בהנחיות הבאות:

57.14.2.6.1. מכסים לתאי בקרה לביוב יהיו עגולים, מטיפוס יצקת ברזל עם

פתח עגול בקוטר 60 ס"מ, כפי שיפורט בתכניות וכתב הכמויות.

המכסה יהיה ניתן להרמה. המכסה, לרבות המסגרת, יתאימו

לעומס D400.

57.14.2.6.2. המסגרת תהיה תושבת עגולה, עשויה יציקת ברזל. הסגר יתאים

להרכבה בתושבת של המסגרת כך שישגור את הפתח סגירה

איתנה ויציבה לכל ההיקף ובאופן שיימנעו תזוזות או

התהפכות.

57.14.2.6.3. בין המכסה למסגרת תושם רפידת שיכוך מחומר פלסטי למניעת

רעש.

57.14.2.6.4. הרמת המכסה תהיה נוחה וללא קשיים. כל שטחי המגע בין

המכסה ובין המסגרת יהיו עשויים יצקת ברזל.

57.14.2.6.5. במרכז המכסה יקבע באופן יציב וחזק שלט עשוי פליז הנושא את סמל העירייה + כיתוב שם המזמין + כיתוב "ניקוז".
דוגמת השלט, כולל מידות ותיאור אופן קביעתו בסגר, ימסרו לאישור המפקח מראש.

57.15. התאמת מכסאות

57.15.1. המכסאות יתאימו לחלוטין לפני הכביש או הרצוף הקיים או המתוכנן באופן שלא תהינה כל מדרגות ביניהם.

57.15.2. בכבישים ובשטחי פיתוח הנמצאים בשלב ביצוע או אמורים להתבצע עד תום תקופת האחריות שבחווזה, יכללו מחירי התקנת המכסאות, התקנה באופן זמני עם מריחת בטון רזה מסביב בהתאם לגובה הכביש או הרצוף המתוכנן וקביעתם באופן סופי עם חגורת בטון מזוין כנ"ל לאחר התקנת הכביש והריצופים או התשתית כולל הגבהת או הנמכת המכסה עד הגובה הדרוש להתאמתו המלאה עם הכביש והרצוף, ותיקון הטיח והעיבוד.

57.15.3. גובה צוואר התא לאחר ההתאמה לא יעלה על 30 ס"מ. בתאים בעלי תקרה שטוחה יותקן המכסה מעל התקרה, כך שתתאפשר השלמת הרצוף מעל התקרה סביב המכסה.

57.15.4. הצווארון יבוצע אך ורק ע"י יציקת בטון ולא ע"י אבנים משתלבות.

57.15.5. כאשר ההתקנה היא בשטח פתוח, התקרה יכולה לבלוט מעל פני השטח ב-40 ס"מ לכל היותר, אלא אם נקבע אחרת בתכניות.

57.16. שלבים, סולמות ופודסטים

57.16.1. בתאי הביקורת שעמקם עד 1.20 יותקנו שלבי ירידה:

57.16.1.1. שלב הירידה הראשון יותקן במרחק 40 ס"מ ממפלס פני המכסה העליונים של תא הבקרה.

57.16.1.2. מרחק בין שלבי הירידה יהיה לפחות 33 ס"מ ויעמדו בת"י.

57.16.1.3. השלבים יותקנו זה מעל זה במרווחים אחידים.

57.16.1.4. שלבי הירידה יותקנו בציר היציאה של הקו הראשי.

57.16.1.5. שלבי הדריכה יהיו רחבים מפלסטיק עם ליבת פלדה.

57.16.1.6. בתאים יצוקים מבטון באתר יקבעו השלבים, ירתמו ויבוטנו בדפנות באתר.

57.16.1.7. בתאים עשויים חוליות טרומיות ייקבעו השלבים וירתמו בחוליות במפעל יצרן החוליות.

57.16.1.8. לפי דרישות יועץ בטיחות, יכול ויותקנו בתאי בקרה סולמות במקום שלבי דריכה בהתאם לתכניות,

57.16.2. בתאים שמעל עומק 1.25 מ' יותקן סולם, אשר יעמוד בדרישות הבאות:

57.16.2.1. הסולם על כל חלקיו, כולל בורגי החיבור לתאי הבקרה יהיו עשויים פלב"מ 316.

57.16.2.2. רוחב נקי של הסולם יהיה 50 ס"מ לפחות. המרחק האנכי בין שלבי הסולם יהיה 33 ס"מ לפחות אך לא יותר מ-40 ס"מ.

57.16.2.3. אורך קטעי סולם יהיה לפחות 1.0 מ' אך לא יותר מ-2.0 מ'.

- 57.16.2.4 מחברים קטעי סולם ביניהם עם לוחיות חיבור וברגים.
- 57.16.2.5 מחברים ומעגנים את הסולם לדופן התא עם רגליות חיבור וברגי עיגון. המרחק המרבי בין החיבורים לקיר לא יעלה על 2.0 מ'.
- 57.16.2.6 מרחק מרכז הסולם מדופן התא יהיה כ- 17.5 ס"מ, אך ראשו מתחת לפתח הכניסה לתא לא יפריע לכניסת אדם עם ציוד וכלי עבודה.
- 57.16.2.7 תחתית הסולם תמצא ליד כתפי המתעל בקרקעית.
- 57.16.2.8 בורגי העיגון (שקוטרם לא יפחת מ- 8 מ"מ), דיבלים, לוחיות החיבור, רגליות לחיבור וכן כל שאר האביזרים וחומרי העזר המשמשים לצורך קיבוע הסולמות לדפנות תאי הבקרה ולהתקנה מושלמת יהיו מפלב"מ 316.
- 57.16.2.9 תאי בקרה שעומקם מעל 6.0 מ' יעמדו בדרישות הבאות:
- 57.16.2.9.1 בתאים בקרה בעומק 6.0 מטר ועלה יותקנו פודסטים עפ"י ת"י 5988 חלק 1 ויעמדו בכל התקנים והנחיות הבטיחות הנדרשות.
- 57.16.2.9.2 יותקן פודסט ביניים או משטח מנוחה מבטון מזוין או פיברגלס או פלב"מ 316L מעוגן בקירות התא עם מעקה וסולם מפוצל מנירוסטה 316L.
- 57.16.2.10 הפודסטים יסופקו ע"י יצרן תאי הבקרה בלבד ויותקנו במפעל.
- 57.16.2.11 משטח ביניים או מנוחה יסגור חלק מהמפתח האופקי של התא ורוחבו יהיה 80 ס"מ לפחות.
- 57.16.2.12 משטחי ביניים או משטחי מנוחה מבטון יהיו עשויים ביציקה מונוליטית אחת.
- 57.16.2.13 גובה נטו בין תקרת התא ובין פני משטח הביניים, וכן בין משטח הביניים והרצפה (או המתעל) יהיה 2.15 מ' לפחות. מרחק בין שני פודסטים סמוכים לא יעלה על 4.0 מטר.
- 57.16.2.14 בשפת משטח הביניים, או מנוחה, יש להתקין מעקה בגובה 1.10 ס"מ עשוי פלדת אל-חלד L316 או פיברגלס. אורך המעקה יהיה כאורך המשטח פחות 80 ס"מ.
- 57.16.2.15 הירידה אל משטח הביניים, וממנו אל רצפת התא (או המתעל) תעשה בשני מהלכים לא רציפים, עם סולמות חרושתיים עשויים פלדת אל-חלד L316 או פיברגלס, קבועים ומעוגנים בדפנות התא.
- 57.16.2.16 הירידה אל משטח מנוחה, וממנו אל רצפת התא (או המתעל) יכולה להיעשות במהלך רציף, עם סולמות חרושתיים עשויים פלדת אל-חלד L316 או פיברגלס, קבועים ומעוגנים בדפנות התא.
- 57.16.2.17 ערכות המעקה והסולמות (ברגיי חיבור, דסקיות, דיבלים, וכדו') יהיו עשויים מפלדת אל-חלד L316.
- 57.16.2.18 על הקבלן להגיש "shop drawing" של הסולמות והפודסטים בצרוף אישור יועץ בטיחות לפני הספקתם לשטח. לא תינתן תוספת תשלום עבור ביצוע ה"shop drawing" והם כלולים במחיר היחידה.
- 57.16.2.19 הספקה והתקנת תאי הבקרה עם משטחי הביניים או מנוחה, תהיה רק לאחר אישור הפרטים שלהם מראש ובכתב על ידי המפקח.

57.17. מחברים ואטמים לחיבור צינורות לתאי בקרה

- 57.17.1.** צינורות P.V.C בכל דרג ובכל קוטר יחוברו לתאי בקרה ע"י מחברי "איטוביב" או ש"ע.
57.17.2. צינורות PE100 בכל דרג ובכל קוטר יחוברו לתאי בקרה ע"י מחברי "איטוביב" או ש"ע.
57.17.3. צינורות פלדה בכל סוג ובכל קוטר יחוברו לתאי בקרה ע"י מחברי "איטוביב" או ש"ע.
57.17.4. צינורות מבטון בכל דרג ובכל קוטר יחוברו לתאי בקרה ע"י מחברי "קונטור סייל" או ש"ע.

- 57.17.5.** חיבור צינורות לקולטני ניקוז, יבוצע באותה הצורה בה מחברים צינורות מכל סוג לתאי ביקרות כפי שמצוין סעיפים 57.17.1 - 57.17.4.

57.18. צילומים אטימות ובדיקות קבלה

- 57.18.1.** צילום קו הדחיקה לאחר הביצוע- לשם הבטחת ביצוע תקין של עבודות הנחת הצנרת בהתאם לנדרש במפרט בתוכניות ובמפרט זה, תבוצע בדיקה חזותית באמצעות פעולת צילום לאורך קו הדחיקה, לאחר השלמת העבודות הקשורות לביצוע אותו מקטע לרבות אביזרים ותאי בקרה. הצילום ייערך באמצעות מצלמת טלוויזיה במעגל סגור, שתוחדר לצנרת, למלוא אורכו של כל מקטע. ע"מ לתעד ולבחון את מצב הצנרת ואופן ביצוע הנחתה.

למרות האמור לעיל יוכל המפקח להורות על ביצוע הצילום כאמור גם עבור חלקי מקטע אם סבר כי נכון לפעול כך.

- 57.18.2.** פעולת צילום הצנרת אינה באה למלא מקומה של כל בדיקה אחרת, שמטרתה לוודא ולאשר את תקינות הביצוע לפי התוכניות, המפרט ולפי הוראות נוספות של המפקח שניתנו במהלך הביצוע.

- 57.18.3.** מבצע הצילום יהיה קבלן משנה מיומן, בעל ציוד וניסיון לביצוע העבודה, שיעמוד בכל הדרישות המפורטות להלן. אישור העסקת קבלן משנה מחייב אישור מוקדם, בדומה לאישור קבלני מישנה אחרים.

- 57.18.4.** צילום צנרת ופיענוח ממצאי צילום צנרת יבוצעו ע"ח עובד מיומן ומוסמך ע"י גוף מאושר ע"י רשות המים. מבצע הצילום ומפענח הצילום יהיו בעלי אישור בתוקף כי עברו קורס הסמכה מתאים ועמדו במבחנים ובדרישות.

- 57.18.5.** צילום צנרת ביוב וניקוז והכנת דו"ח יהיו על פי הנחיות הרשות הלאומית להסמכת מעבדות, למעבדות המבקשות הסמכה לצילום צנרת מים וביוב (מסמך מחייב מתאריך 1.1.2016).

- 57.18.6.** הצוות שיבצע את הצילום וההקלטה מטעם קבלן המשנה יכלול שני עובדים לפחות, בעלי ניסיון של שנה לפחות בביצוע עבודות צילום פנים של צנרת כנדרש, בעלי הבנה למשמעות ממצאי הצילומים. לצוות יהיו אמצעי תנועה (רכב) מתאימים לשטח, לצורכי העבודה ולהובלת הציוד. לצוות יהיו אמצעי קשר אמינים לתקשורת ביניהם בזמן ביצוע העבודה, כולל אמצעים רזרביים לגיבוי.

- 57.18.7.** מרכיבי המכלול לביצוע העבודה יכללו ציוד נייד ומתנייע לצילום, ציוד לתפעול, לרישום ולבקרה, כל האמצעים והציוד הנדרשים לביצוע העבודות בשלימות וכנדרש, בין אם הם מוזכרים לעיל ולהלן ובין אם אינם מוזכרים. מרכיבי המכלול יהיו תקינים, יתאימו לביצוע העבודות ללא הפרעות והשפעות כלשהן, לא יגרמו לפגיעות בחלל הפנימי של הצנרת ו/או לזיהומו. הציוד יתאים לביצוע צילומים בכלל סוגי הצנרת והנכללים בפרויקט ולמרחק רציף של 200-300 מ' מנקודת הכניסה אליה. ציוד הצילום המתנייע יתאים לעבודה ללא הפרעה גם בחלל המכיל נוזלים.
- 57.18.8.** המצלמה תהיה עם ראש מסתובב לראייה ולצילום, 360° עם כושר צילום מקרוב ומרחוק (ZOOM) התמונות המצולמות תהיינה צבעוניות, ברורות וחדות (רזולוציה מינימלית 1080P) גם כאשר חלל הצנרת מכיל נוזלים או אדים. המכלול יאפשר מדידה ותיעוד של מרחק המצלמה מתחילת הקטע המצולם (מרחק רף). הצילום יכלול רישום רצוף של המרחק המסתכם של המצלמה מנקודת ההתחלה וציון נקודת ההתחלה וכן שיפוע רציף של הצינור. אמצעי התאורה של המכלול יהיו בהספק המבטיח איכות וחדות של התמונות בכל קוטר של הצנרת. מסך התצוגה (המוניטור) יהיה בגודל 23" לפחות, המציג תמונות צבעוניות, ברורות וברזולוציה תואמת.
- 57.18.9.** צילומי הצנרת כאמור יבוצעו לפחות פעמיים – פעם לפני בדיקות האטימות כמתואר בהמשך, ופעם נוספת לאחריהן. אין האמור פוגע בחובתו של הקבלן לערוך, על חשבונו צילומים נוספים לאחר תיקון ליקויים ומפגעים, אם יתגלו.
- 57.18.10.** ביצוע צילום הצנרת ומסירת תיעוד מלא של פעולה זו למזמין הוא תנאי לקבלת העבודה לאחר ביצוע, ומסמכי הצילום יהוו חלק מתוך מתכניות העדות.
- 57.18.11.** לפי הוראת המזמין יבוצעו גם צילומים ושטיפה של קוים קיימים בגבול ביצוע הקווים החדשים. עבודה זו תבוצע רק לפי רישום ביומן ע"י המפקח. מחיר הצילום יהיה זהה למחיר צילום קו חדש שבוצע.

57.19. שטיפה ופעולות מקדימות

- 57.19.1.** לפני ביצוע הצילום על הקבלן לדאוג לכך שהצנרת שהונחה תהיה נקייה מכל חומרי פסולת וחומרים אחרים כנדרש במפרט והעלולים גם לפגוע במהלך פעולת הצילום.
- 57.19.2.** הניקוי יעשה באמצעות לבב ו/או באמצעות שטיפת לחץ באמצעות מכשור מתאים לכך, לפי קביעת המפקח. הקבלן ידאג לאוורור הצנרת כדי למנוע הצטברות אדים. כל הוצאות הקבלן בגין ניקוי שטיפת הצנרת לא תשולמנה בנפרד ותהיינה כלולות בכלל מחירי היחידה.
- 57.19.3.** הקבלן יסמן מראש את שוחות הבקרה ואת תאי הבקרה- בפנים ובחוץ, לפי הסימון בתכניות, בצורה שתאפשר זיהויים במהלך התיעוד ומעל גבי התקליטור.
- 57.19.4.** הקבלן ידאג לניקיון הציוד המיוחד לצנרת, כולל הכבל, מכל לכלוך, שרידי שפכים וזיהומים אחרים.
- 57.19.5.** לא יבוצע צילום אלא אם נעשתה פעולת שטיפה.

57.20. ביצוע הצילומים

- 57.20.1.** מועד הצילום בקטעים השונים יקבע ע"י המפקח והקבלן יקבל על כך הודעה לא פחות מאשר שבעה ימים לפני ביצוע העבודה.
- 57.20.2.** הצילום יבוצע בנוכחות המפקח והקבלן.
- 57.20.3.** בתחילת צילום של כל קטע יונחו בחלל הצנרת מדידים (5מ"מ, 10מ"מ, 50מ"מ, 100מ"מ) על מנת לאפשר הכרת קנה המידה של הצילומים בעת הפיענוח. רצוי שצילום המדידים ילווה את הצילום ברציפות.
- 57.20.4.** מהלך הצילום יוקרן בזמן אמת על גבי מסך מוניטור. בנוסף, הצילום על כל שלביו יתועד על באמצעים אלקטרומוגנטיים (כדוגמת CD, דיסק און קי וכיוצ"ב) כולל תיעוד קולי בזמן הצילום בצורת הערות על ליקויים, מפגעים ומיקומם.
- 57.20.5.** בעת הצילום יתעד הקבלן בהקלטה את שם הקבלן, שם הפרויקט, קוטר הצנרת, תחום היתדות/ נקודות, תאריך ושעת הביצוע.
- 57.20.6.** בכל מקרה שיתגלה בחלל הצנרת פגם, שבר, סדק, פריצת אטמים, גוף זר וכל נתון חריג אחר, תיעצר תנועת המצלמה ויבוצע צילום ממוקד שלהם.
- 57.20.7.** בכל מקום של חיבור שני צינורות, לאורכם או בהסתעפות, תיעצר תנועת המצלמה לפני החיבור ויבוצע צילום פנורמי של כל היקף החיבור. לאחר הצילום הפנורמי יבוצע צילום 360° כשזווית הצילום ניצבת לחיבור.
- 57.20.8.** תמונה של פגם, שבר, סדק, פריצת אטמים, גוף זר וכל נתון חריג אחר תהיה בגודל 100*75 מ"מ לפחות, ויופיעו בה המדידים שלעיל, ציון מרחק רץ ומיקום בהיקף הפנימי.

57.21. דו"ח צילום והצגת ממצאים

- 57.21.1.** לאחר ביצוע בצילומים ולא יאוחר מ- 72 שעות לאחר קיומם יוגש למזמין, ב- 2 עותקים, CD או אמצעי אלקטרומוגנטי אחר לפי קביעתו בפורמט MP4 ו WINCAN, ועליו הצילומים שנערכו עבור אותו מקטע ודו"ח מפורט המציג את הממצאים. הדו"ח יהיה חתום על-ידי הקבלן ומבצע הצילומים.
- 57.21.2.** מובהר כי דו"ח הצילום אינו מבטל את הדרישה להכנת תוכניות עדות.
- 57.21.3.** הדו"ח יהיה כתוב בצורה בהירה ויכלול לפחות את הפרטים הבאים:
- 57.21.3.1. מרשם מצבי (סכמה) של הצינור, שוחות בקרה וקטעי הקו בהתאם לסימוניהם בתוכניות הביצוע, וכל סימן ותיאור אחר על פני השטח כדי לאפשר זיהוי הקו ומיקומו.
- 57.21.3.2. דו"ח שוטף של הצילום בצורת טבלה שתכלול: קטע הקו, נקודת וידאו, תאור המפגע, הערות וציון מיקום המפגע ב"מרחק רץ" לאורך הקו משוחה סמוכה.
- 57.21.3.3. סיכום ממצאים וחוות דעת מומחה הצילום לגבי מהות המפגעים. מסקנות והמלצות.
- 57.21.4.** מובהר בזאת כי המזמין יכול לקבל ולאמץ את חוות הדעת המוגשת, כולה או חלקה, או לא לקבל את חוות הדעת הנ"ל.

57.21.5. המזמין, בעזרת יועציו, יכול ורשאי להעריך ולפרש אחרת את ממצאי הצילום. בכל מקרה הערכותיו ופירושיו של המזמין הם שיחייבו את הקבלן.

57.22. תיקון מפגעים וצילום חוזר

57.22.1. היה ובמהלך הצילומים ו/או ע"פ דו"ח הצילומים ו/או ע"פ פירוש המזמין יתגלו מפגעים אשר לדעת המזמין יש לתקנם, יהיה הקבלן חייב לבצע את כל התיקונים הדרושים לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

57.22.2. הקבלן יבצע את כל התיקונים הנדרשים (ישירים ועקיפים) על חשבונו, ולאחר אישור המפקח כי הם אכן תוקנו כנדרש יבצע צילום חוזר, על חשבון הקבלן, של אותו מקטע אשר תוקן. תהליך הצילום החוזר יעמוד בכל הדרישות המפורטות לעיל.

57.23. אחריות הקבלן

57.23.1. בנוסף לאמור לעיל בסעיף "תיקון מפגעים", שומר המזמין לעצמו זכות לערוך צילום חוזר לפני פגיעת תוקף האחריות של הקבלן. במידה ויתגלו נזקים שנגרמו לצינור כתוצאה מעבודות עפר, הכנת תשתית הצנרת או כל עבודות אחרות הקשורות בביצוע הנחת הצינור אשר באחריות הקבלן. עלות הצילום הנוסף, במידה ויתגלו נזקים הדרושים תיקון, תחול על הקבלן. המפגעים יתוקנו על ידי הקבלן לפי דרישת המזמין, ו/או ע"י המזמין על חשבונו של הקבלן. בהמשך ייערך, על חשבון הקבלן, צילום חוזר של הקטע אשר תוקן. כל זאת כפוף לתנאים הכלליים של החוזה והמפרט.

57.24. אופני מדידה ותשלום לצילום צנרת

57.24.1. הקבלן יבצע על חשבונו את כל ההכנות הנדרשות לבצוע הצילום כולל ניקוי, שטיפת המערכת, סימון, תוכניות לאחר ביצוע, הכל כלול במחיר היחידה.

57.24.2. מחיר הצילום ישולם לפי מ"א צינור בכל הקטרים כמפורט בכתב הכמויות. אם יידרש הקבלן לבצע צילומי קטעים פעילים יכלול מחיר היחידה גם את כל ההכנות הישירות והעקיפות. ניתוק קטעי צינור, פקקים זמניים, משאבה לעקיפת הקטע המצולם וכל חומר ועבודה, החזרת המצב לקדמותו בסיום העבודה.

57.25. בדיקת אטימות

57.25.1. בדיקות אטימות לדליפת מים תבוצענה בתאום וע"פ הנחיות שרות השדה של יצרן/ ספק הצנרת ובנוכחות המפקח במקום. יש לאתר את כל מקומות הנזילה שיתגלו בזמן הבדיקה ולתקנם לפי הוראות המפקח.

57.25.2. לאחר ביצוע התיקונים יש לחזור על הבדיקה עד לקבלת תוצאות שתשבענה את רצון המפקח.

57.26. מדידה ותשלום לעבודת דחיקה

57.26.1. התקנת פיר המדידה לצרכי תשלום תהיה ביח' מסווגת במדרגות עומק ולפי גודל הפיר וכמפורט במפרטים הכלליים.

57.26.2. מחיר היחידה כולל:

- 57.26.2.1 איתור סימון ומדידה כל המכשולים העיליים והתשתיות התת-קרקעיות (המסומנים והלא מסומנים בתכניות), תיאומים נדרשים וכל תיקון שיידרש על פי דרישת כל רשות שהיא.
- 57.26.2.2 הכנת תנועה תכנית והתארגנות מפורטת לשלבי הביצוע השונים, גידור השטח ותכנית, עבודה מפורטת בהתאם להסדרי התנועה שיועברו לאישור המזמין. תכנון מאושר לביצוע וחתום ע"י הרשויות הרלוונטיות יועבר למפקח. פריסה בשטח של אמצעי בטיחות וציוד להסדרת התנועה בהתאם לתכניות שאושרו במשטרה.
- 57.26.2.3 תכנון קונסטרוקטיבי של הפיר, יצור, אספקה והובלה של רכיבי הפיר מחלקים טרומיים חרושתיים (אלמנט שן בחוליה תחתית, חוליות הגבהה ותיקרה), פתחים לכניסה ויציאת צנרת) והתוספים הנדרשים בהתאם לתנאים בשטח, סוג הקרקע וציוד הדחיקה.
- 57.26.2.4 הכנת תכנית בטיחות.
- 57.26.2.5 אספקה ושינוע של ציוד הדחיקה וציוד מכני הנדסי אחר לאתר כגון: מנופים, עגורנים, בגרים, טרקטורים, משאיות, משאבות וכו'.
- 57.26.2.6 חפירה והתקנה של חלקי הפיר כולל דיפונים בהתאם לצורך ואטמים בין חוליות.
- 57.26.2.7 יציקת רצפת הפיר כולל הידוק שתית, מצע סוג א' מהודק, בטון רזה, אטם כימי מתנפח, ברזלי זיון ובטון ב- 40.
- 57.26.2.8 אספקת והתקנת 2 מכסים מסוג יצקת בקוטר 60 ס"מ ממין D400.
- 57.26.2.9 אספקה והתקנת סולמות ירידה מפלב"מ 316 משטחי מנוחה/ביניים ומעקות.
- 57.26.2.10 עיבוד המתעל (בנצ'יק), הבדיקות לאטימות, המילוי החוזר, סילוק עודפי חפירה, עבודות גמר שונות, חומרי העזר והלוואי וכל שאר העבודות לביצוע מושלם.
- 57.26.2.11 החזרת המצב לקדמותו.

57.27. דחיקת צינור

57.27.1. מדידה לצרכי תשלום לדחיקת צינור תהיה במ"א לאורך ציר הצינור מותקן בשלמותו, מסווג לפי סוג וקוטר הצינור, בהתאם לביצוע בפועל בשטח. המדידה תבוצע מדופן התא לדופן לדופן התא שלאחריו (חלק פנימי).

57.27.2. מחיר היחידה כולל :

- 57.27.2.1. תכנון ביצוע קו הדחיקה וקיר הראקציה כולל אישור התוכניות ע"י צוות התכנון.
- 57.27.2.2. איתור סימון ומדידת כל המכשולים העיליים והתשתיות התת-קרקעיות (המסומנים והלא מסומנים בתכניות), תיאומים נדרשים וכל תיקון שיידרש על פי דרישת כל רשות שהיא.
- 57.27.2.3. חישוב כוחות הדחיקה הנדרשים, חישוב בנטונייט וקביעת סוג הציוד והתוספים הנדרשים לביצוע הדחיקה בהתאם לתנאים בשטח וסוג הקרקע.
- 57.27.2.4. הכנת תכנית תנועה והתארגנות מפורטת לשלבי הביצוע השונים גידור השטח ותכנית עבודה מפורטת בהתאם להסדרי התנועה שיועברו לאישור המזמין.
- 57.27.2.5. הכנת תכנית בטיחות.
- 57.27.2.6. תכנון קונסטרוקטיבי לצינור הדחיקה מבטון ולקיר הראקציה בהתאם למפרט הקונסטרוקטור.
- 57.27.2.7. אספקה, שינוע והתקנת ציוד הדחיקה בפיר הדחיקה, התקנת מערכות העזר והבקרה השונות בתוך הפיר ומחוצה לו (מערכות אספקת חשמל, אוורור, תאורה, מים וכ"ו).
- 57.27.2.8. אספקה, ושינוע של ציוד מכני הנדסי אחר כגון: מנופים, עגורנים, בגרים, טרקטורים, משאיות וכו'.
- 57.27.2.9. כל חומרי העזר והלוואי וכח האדם הנדרשים להתקנה מושלמת.
- 57.27.2.10. ביצוע פילוט במידת הצורך.
- 57.27.2.11. פריקת הצנרת המסופקת לאתר.
- 57.27.2.12. דחיקת הצינור.
- 57.27.2.13. ניטור מלא של נפח החומר החפור.
- 57.27.2.14. צילום הצינור בגמר הדחיקה.
- 57.27.2.15. פירוק ציוד הדחיקה בגמר הדחיקה והוצאתו מתוך הפיר, ביצוע הזרקות שונות לאיטום מסביב לחיבורי הצינורות לקירות.
- 57.27.2.16. ביצוע בדיקות אטימות וצילום ווידאו.
- 57.27.2.17. סילוק עודפי חפירה ופסולת.
- 57.27.2.18. פרוק מחנה הקבלן והחזרת המצב לקדמותו.

57.28. גמר פרויקט

- 57.28.1. אישור תאגיד ורשות מקומית- קבלת קו הדחיקה ע"י המזמין כפופה לאישורו ע"י עיריית תל-אביב ותאגיד מי אביבים.

57.29. תוכניות עדות AS MADE

- 57.29.1. בסיום העבודה יגיש הקבלן על חשבונו למזמין ולמפקח תוכניות עדות – AS MADE - מעודכנות לאחר ביצוע, שיוכנו ע"י מודד מוסמך בהתאם לדרישות של ה"מפרט הכללי" ודרישות מחלקת GIS בתאגיד בעירייה ובתאגיד מי אביבים.

- 57.29.2.** הגשת תוכניות לתאגיד מי אביבים : התוכניות תוגשנה ב- 5 סטים מודפסים, בקנה מידה כפי שיידרש על-ידי המזמין אשר לא יפחת מקנה המידה בהן הוגשו וכן בפורמט דיגיטלי שיכלול קבצי DWG, PDF, PLT וכל פורמט שידרש ע"י מחלקת GIS בתאגיד מי אביבים של כלל תוכניות העדות, ע"ג מדיה דיגיטלית שתסופק ע"י הקבלן.
- 57.29.3.** הגשת תוכניות לעיריית תל אביב : התוכניות תוגשנה ב- 5 סטים מודפסים, בקנה מידה כפי שיידרש על-ידי המזמין אשר לא יפחת מקנה המידה בהן הוגשו וכן בפורמט דיגיטלי שיכלול קבצי DWG, PDF, PLT וכל פורמט שידרש ע"י מחלקת GIS בעירייה של כלל תוכניות העדות, ע"ג מדיה דיגיטלית שתסופק ע"י הקבלן.
- 57.29.4.** התוכניות תכלולנה תאור מדויק של כלל העבודות שתבוצענה על - ידיו בפרויקט זה, לרבות :
- 57.29.4.1. תנוחת וקוטר/מימדים שכל הקווים/מובל והתאים (לרבות חציות, שרוולים, עמודי סימון וכו').
 - 57.29.4.2. חתך לאורך מלא של כל הקווים והמובל והתאים (לרבות חציות, שרוולים וכו'), לרבות סימון עומק הקווים יחסית לקרקע.
 - 57.29.4.3. נתוני אורך קטעי הקו.
 - 57.29.4.4. רום מכסי התאים (T.L.).
 - 57.29.4.5. רומי קרקעית צינור (I.L.) (כניסות ויציאה).
 - 57.29.4.6. רומי קודקוד הצינור (T.L.).
 - 57.29.4.7. נתוני מפלים (כניסה, יציאה והפרש גובה).
 - 57.29.4.8. סימון הגנות, עטיפות בטון, ונתוני מערכות חוצות או סמוכות.
 - 57.29.4.9. דרך הגישה כפי שבוצעה.
 - 57.29.4.10. נתוני גובה הקרקע הסמוכה לתאים ולציר הקווים (10 מטר לכל כיוון מעל ציר הקו וברדיוס של 10 מטר מציר כל תא).
 - 57.29.4.11. נתוני הכנות לחיבור בעתיד
 - 57.29.4.12. איתור וקשירה לרשת הרומים והקואורדינטות הארצית ולגבהים אבסולוטים ולעצמים קיימים בשטח.
- 57.29.5.** התוכניות לאחר ביצוע תכלולנה ותראינה את כל חלקי העבודה שהותקנה ובוצעה יחד עם כל הפרטים והמידע הקשורים לה כגון : מיקום, תוואי, קוטר, עומק ומישפל (I.L.) של קווי הצינורות, מקום, מידות עומק, מישפל, רום תקרה ומכסה של תאים ושוחות בקרה, מיקום מבנים ואלמנטים תת-קרקעיים ועל קרקעיים הקיימים בסביבת העבודה ובקשר אליה, כדוגמת כבילי חשמל וטלפון ת"ק, קווי צינורות שונים, עמודים וקווי חשמל וטלפון עיליים ומעבירי מים, עמודי תאורה, שטחי גינון וצנרות השקיה וכדומה ואיתור קשירה לרשת הרומים וקואורדינטות ארציות. כמו כן, יציין הקבלן את גובהי המיסעות והמדרכות בחתכים השונים על פי דרישת המפקח.
- 57.29.6.** כל הפרטים שיסמן הקבלן בתוכניות הנ"ל טעונים בדיקה ואישור של המפקח.
- 57.29.7.** לשם הכנת תוכנית עדות (AS MADE) יספק המפקח לקבלן מדיה מגנטית לפי בקשתו, של התוכניות הנדרשות ועל גביהן יסמן הקבלן את הנתונים כנ"ל, ו/או הקבלן והמודד



מטעמו יכינו מדידה חדשה של כל העבודה שבוצעה על ידם. הכנת תוכניות בדיעבד ומסירת המדיה המגנטית וחמישה סטים של העתקים בצורה מסודרת למפקח, בדיקתן ואישורן כי הוכנו כנדרש, הן תנאי מוקדם ובל יעבור לבדיקת ואישור החשבון הסופי של הקבלן ע"י המפקח.

57.29.8. כל הוצאות הקבלן בגין הכנת תוכניות בדיעבד לא תשולמנה בנפרד ותהיינה כלולות בכלל מחירי היחידה.

57.29.9. התוכניות לאחר ביצוע לא תוכלנה לשמש כבסיס לכל תביעה כספית של הקבלן על שינויים או תוספות בעבודות אשר לא אושרו ע"י המפקח בעת ביצוע השינויים או התוספות הנ"ל.

57.29.10. לא הגיש הקבלן תוכניות עדות עד 45 יום מיום גמר כל העבודות, רשאי המזמין לבצע מדידות לצורך מפת העדות ולקזז עלות המדידה בתוספת 12% הוצאות כלליות מחשבונות הקבלן.