



3108-V1

שדרוג מערכות חשמל פיקוד ובקרה למים במכון מים נדב ברמת השרון

מפרט טכני

פרק 0- תנאים כללים

פרק 1: עבודות חשמל

פרק 2 : בקרה ותוכנת הפעלה

פרק 3 : הגנת סיבר ואבטחת מידע

[פרק 4: תקשורת](#)

תכנון תהליך : אינג' עמית זמיר ת.ל.מ. מהנדסים בע"מ

תכנון חשמל : אינג' סלימאן וישאחי –

[יועץ בקרה וסיבר : אינג' עופר קארו](#)

ניהול הנדסי: ד"ר אריה אביר- אשירי יעוץ בע"מ

מאי 2024



פרק 00- הוראות ותנאים כללים

00.01.00 כללי

00.01.01 תנאים כללים

- (1) שרונים תשתיות מים וביוב בע"מ (להלן "שרונים" או "המזמין" או "התאגיד") מבקשת לשדרג את מערכות החשמל ובקרה במכון מים "נדב" (להלן "המכון") שבאחריותה.
- (2) במסגרת העבודה לשדרוג מערכות החשמל והפיקוד "במכון מים נדב" יסופקו **לוחות חשמל ובקרה** כולל בקר המערכת, מכשור וחיווט הציוד המותקן וציוד נוסף שיותקן במסגרת מכרז זה. לוחות החשמל והציוד שיסופקו ויותקנו יחליפו את לוחות החשמל, ציוד (חלקי), מכשור (חלקי) ומערכת הבקרה הקיימות ופועלות במכון כיום.
- (3) המפרט להלן מתייחס לאספקת לוחות חשמל והתקנתן, עבודות חשמל במתח נמוך ומתח נמוך מאוד כולל פיקוד ובקרה, כתיבה והתקנה של תוכנת בקרה להפעלת מכון המים וכן מיגון אלקטרוני (הכנת תשתית בלבד) במתקן מים נדב ברמת השרון.
- (4) בנספח א' למפרט טכני ניתן תיאור פעולת מערכת (להלן "תפ"מ") של מכון מים **נדב** ברמת השרון שהוכן ע"י חברת תלם מהנדסים יועצים. התפ"מ מטרתו להגדיר את הדרישות ההנדסיות והתפעוליות של מכון נדב שעל פיו תוכן ותותקן מערכת הבקרה ותוכנת ההפעלה של מכון נדב. כל זאת במטרה להבטיח אספקת מי שתייה אמינה ובקריטריונים הנדרשים על פי כל דין.
- (5) מובהר בזאת כי עבודות ההתקנה של לוחות החשמל והציוד הנוסף יתבצעו בתוך מכון אספקת מים פעיל שחייבים להבטיח את פעולתו הרציפה. הקבלן חייב לתאם את כל עבודותיו באתר עם נציג שרונים ואין הוא רשאי לבצע כל הפסקה/שינוי במשטר אספקת המים ללא אישור ותיאום מראש עם נציג שרונים. שרונים רשאית לעכב או לשנות את פעולות ההתקנה שמתבצעות ע"י הקבלן ולקבלן לא תהיה כל טענה או דרישה לתוספת מחיר בגין זאת.
- (6) על הקבלן לקבל אישור מראש מנציג שרונים לשימוש בציוד מכני במכון והעבודה תתבצע בשעות מתואמות מראש ומאושרות ע"י נציג שרונים.

00.01.02 תכולת המפרט הכללי/המיוחד

- (1) יש לראות את המוקדמות, התנאים הכלליים, המפרט הטכני הבין משרדי, המפרטים המיוחדים, ראשי פרקים נוספים, תקנים ישראליים, כתב הכמויות והתוכניות כמשלימים זה את זה.
- (2) המפרט המיוחד הינו תוספת למפרט הכללי ולמפרט הבין משרדי לצורך תוספת הדגשה, השלמה, הבהרה ו/או שינויים לגבי האמור בו. יש לקרוא את המפרט המיוחד כהשלמה ל"מפרט הבין משרדי", לתוכניות ולכתב הכמויות וכן אין זה מן ההכרח כי כל עבודה המתוארת בתוכניות ו/או בכתב הכמויות תמצא את ביטוייה הנוסף במפרט מיוחד זה.

- (3) בכל מקרה של סתירה ו/או הוראות מנוגדות בין המפרט המיוחד והמפרט הכללי, יקבע המפרט המיוחד. רואים את הקבלן כאילו עיין ולמד היטב את המפרט הכללי והמפרט המיוחד. כל המפורט במפרטים הנ"ל כלול במחירי היחידה של העבודה והקבלן לא יקבל כל תשלום נוסף בעד בצוע העבודה בהתאם להוראות המפרטים.
- (4) באחריות 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.
- (5) 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.

00.02.0 תיאור העבודה ושלבים

- 00.02.01 העבודות הכלולות במסגרת מכרז/חווזה זה קשורות בביצוע עבודות הנדרשות לשדרוג והחלפת לוחות החשמל והבקרה במכון מים נדב ברמת השרון הינן:
- (1) תכנון, יצור ואספקה של לוח חשמל חדש לכוח, פיקוד ובקרה ותקשורת במבנה מכון נדב.
 - (2) תכנון, יצור ואספקה של לוח חשמל או לוחות מעבר לספקי חוץ כדוגמת מערכות ניטור רציף הכלרה וכדו'.
 - (3) אספקת בקר ממוחשב לפיקוד ובקרה של משאבות וציוד במכון מים נדב.
 - (4) כתיבת תוכנת הבקרה והפעלה של מכון נדב בהתאם לתפ"מ שמפורט במסמכי המכרז.
 - (5) אספקה והתקנה של מכשור ואביזרי פיקוד ובקרה כנדרש במסמכי המכרז.
 - (6) התקנת התוכנה בלוח החשמל והבקרה החדש.
 - (7) התקנת לוח חשמל ובקרה החדש במתקן נדב.
 - (8) הנחה ותקנה של אינסטלציה חשמלית וכבלים להזנת מנועים, אביזרי פיקוד בקרה מאור ושקעי שרות כולל החלפת מערכות קיימות.
 - (9) ביצוע כל החיבורים הנדרשים של כל הציודים ומערכות העזר הנמצאות במכון נדב ללוחות החדשים.
 - (10) ניתוק לוחות החשמל הקיימים, פירוק הלוחות וסילוקם לאתר מורשה או כל מקום אחר שהמזמין יגדיר.
 - (11) אספקה והתקנה של מערכת גילוי אש.
 - (12) ביצוע כל ההכנות התיאומים והבדיקות עם חברת החשמל לביצוע החיבורים והזמנת/הגדלת החיבור הנדרש ו/או ניתוקים.
 - (13) לויי הפעלת מכון נדב למשך תקופה של שבועיים וביצוע כל ההתאמות הנדרשות על מנת לאפשר הפעלה נכונה ויעילה של מכון נדב. תקופה זו מוגדרת כתקופת ההרצה ולאחר סיום מוצלח של תקופת ההרצה תתבצע מסירת העבודה למזמין.
 - (14) מתן שירותי תמיכה ואחזקה ללוח החשמל החדש בהתאם לצרכי שרונים.

00.02.02

רציפות העבודה של מכון נדב

- (1) במהלך פעולת החלפה/התקנת לוחות החשמל יידרש הקבלן המבצע לאפשר רציפות בעבודת התאגיד, באספקת המים לתושבים וכן רציפות ביכולת של המפעיל לשלוט לבקר ולהפעיל את מכון נדב. בחלק מהמקרים יידרשו עבודות ביניים לתאום בין הפעלת המתקן באמצעות לוחות החשמל הישנים לבין לוחות החשמל החדשים. מובהר כי בכל מקרה בו החלפת לוחות החשמל או חלק מהם עלולה לגרום לסיכון באספקת המים יהיה על הקבלן לפרט בכתב את צורת החלפה של לוחות החשמל ואת המענה לכל אחד מהסיכונים אשר עלולים להיווצר במהלך החלפה.
- (2) יובהר כי כל העבודות שפורטו לעיל כלולות בתכולת העבודה גם אם הדבר לא צוין ספציפית בכתב הכמויות ולא תזכה אותו בתשלום נוסף מעבר למוגדר בכתב הכמויות.

00.02.03

תקופת הביצוע ולוח הזמנים

- (1) על הקבלן לבצע את העבודה על כל מרכיביה על פי לוח-זמנים מאושר מראש, כחלק ממסמכי המכרז.
- (2) הקבלן יגיש לשרונים תוך 5 ימים מקבלת הודעת הזכייה לוח-זמנים מפורט ומחייב לביצוע העבודה. לוח הזמנים המוצע ע"י הקבלן יוכן עפ"י שיטת "גנט" או כל שיטה אחרת שתאושר ע"י נציג שרונים, ויאפשר מעקב אחרי שלבי הביצוע ויקיף את כל התהליכים והשלבים של הביצוע כמו כן יביא לידי ביטוי את שילוב סך כל העבודות הנדרשות לביצוע במקביל. דיווח ביצוע העבודות בפועל יעודכן בלוח הזמנים ע"י הקבלן מדי שבועיים במידה והקבלן מבקש לשנות את לוח הזמנים הכללי, הרי הוא נדרש לקבל לכך מראש את אישור מזמין העבודה.
- (3) כל ההוצאות הכרוכות בהכנת לוח הזמנים, המעקב, העדכון וכו' יחולו על הקבלן ולא ישולם עבורן בנפרד.
- (4) הלוח יעודכן עפ"י דרישות המפקח ו/או המהנדס. לוח מאושר בחתימת המפקח הינו תנאי הכרחי לבדיקת חשבון ע"י המפקח ומהווה מסמך בלתי נפרד מהמסמכים הנלווים לכל חן חלקי.
- (5) עם תחילת ביצוע העבודה, ימסור המפקח לקבלן רשימת סדר עדיפויות לביצוע העבודות. הקבלן יהיה חייב להתחיל את העבודה במקום שיוורה המפקח ולבצע את העבודה בשלבים כפי שיקבע המפקח.
- (6) העבודה תמשך במשך 30 שבועות ממועד התחלת העבודה כפי שיקבע בצו התחלת העבודה
- (7) לוח זמנים ושלבי ביצוע העבודה

מספר	תיאור בשלב	אורך השלב (שבועות)	סה"כ ממועד קבלת צו התחלת עבודה	הערות
1	הגשת תוכניות יצור הלוחות	4	0	

			לאישור	
כל הציודים צריכים להגיע עד השבוע ה-17	0	4	אישור ציודים	2
כולל אישור לוחות אצל היצרן	0	12	יצור הלוחות	3
	0	8	כתיבת התוכנה	4
אישורה ע"י שרונים לאחר סימולציה	11	1	בדיקת תוכנה	
	16	1	התקנה	5
ניתוק הבריכה וסדר הניתוק יקבע במהלך העבודה	18	2	ניתוק בריכת אוסשיקין וחיבור כל הציוד ללוח חדש	
תנתן אפשרות עבודה מהלוח הישן והחדש	20	1	הרצת המערכת עם לוח חדש לבריכת אוסשיקין	
ניתוק הבריכה וסדר הניתוק יקבע במהלך העבודה	21	2	ניתוק בריכת מקורות וחיבור לוח חשמל	
	23	2	הרצת המערכת עם הלוחות החדשים	
	25	5	פירוק הלוח הישן והשלמות	

תאום עם קבלנים אחרים

00.02.04

העבודה תתבצע בתוך מכון נדב ברמת השרון שהינו מכון מים פעיל המספק מים לצרכני שרונים, לפיכך הקבלן יצטרך לתאם את כל פעולותיו ועבודותיו עם נציג שרונים. תאום וקביעת לוח הזמנים לביצוע עבודות שונות ע"י שרונים לא תהווה בסיס לכל טענה או תביעה מצד הקבלן.

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

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

00.03.0 מכון מים "נדב" רמת השרון

00.03.01 "מכון מים נדב" תיאור כללי

- (1) "מכון מים נדב" (אוסשיקין") (להלן "מכון נדב" או/ו "מכון מים") ממוקם ברחוב אוסישקין 12 רמת השרון על גבעה שלטת ומספק מים לאזור לחץ גבוה בצפון העיר וכן יכול בתנאי הפעלה מסוימים לספק מים לאזורי לחץ נמוך.
- (2) במכון נדב קיימות 3 ברכות מים בגבהים טופוגרפיים שונים כמפורט כדלקמן:

מספר	שם הברכה	נפח איגום (מ"ק)	מספר משאבות	הערות
1	אוסישקין הקטנה	800	-	1. מחוברת בצינור (כלים שלובים) לבריכת אוסישקין הגדולה.
2	אוסישקין	2500	3	מוזנת מחיבור מקורות צפון (5)
3	מקורות	3500	4	מוזנת בקו נפרד ממגוף 5 ומילוי נעשה ע"י פיקוד מגופים.

(3) סוגי המשאבות המותקנות במכון המים

שם הברכה	מס' משאבה	ספיקה נומינאלית (מק"ש)	עומד (מ')	סוג משאבה
מקורות	P1	90	33	טבולה
מקורות	P2	170	30	טבולה
מקורות	P4	240	27	טבולה
מקורות	P5	50	36	טבולה
אוסישקין הגדולה	P3	170	30	חיצונית צנטריפוגלית

אוישיסקין הגדולה	P6	110	35	חיצונית+ משנה תדר צנטריפוגלית
אוישיסקין הגדולה	P7	110	35	חיצונית+ משנה תדר צנטריפוגלית

(4) מכון נדב מוזן ממים המסופקים מחיבור מקורות צפון של רמת השרון וכן מתוכנן לקלוט עודפים מרשת לחץ נמוך המוזנת ממתקן התותים שבדרום רמת השרון.

00.04.0 תנאים כללים לעבודות חשמל
00.04.01 תקנים וסטנדרטים לעבודות חשמל וציוד במסגרת מכרז זה

- חוק חשמל תשי"ד במהדורתו האחרונה על כל תקנותיו.
- מפרט כללי למתקני חשמל בהוצאת משהב"ט – פרק 08 במהדורתו האחרונה.
- מפרט כללי למערכות גילוי וכיבוי אש – פרק 34 של אגף הבינוי – משהב"ט.
- תקן ישראלי 1220.
- תקני UL, CE, CSA לציוד בקרה וחשמל.
- EN954 : קטגוריה 4 Safety Related Parts of control Systems
- IEC435 : בטיחות ציוד עיבוד נתונים
- דרישות לציוד מיתוג לרבות מפסקים, מנתקים ומגענים IEC60947
- תקנים NFPA 70, NFPA 72, NFPA 2001.
- תקנות ודרישות חברת חשמל, -עבודות חשמל וכן הוראות בזק וחברות הכבלים שמתפרסמות מעת לעת .
- ת"י 1269 : בטיחות ציוד עיבוד נתונים
- ת"י 961 : אופני ורמות מדידה של הפרעות אלקטרומגנטיות חלק 9-1991- ציוד בקרה.
- ת"י 479 : בידוד כבלי חשמל, חוטים ומחברים להעברת מתח נומינאלי של עד 1000 וולט.
- ת"י 728 : תעלות פלסטיק לחשמל ולהתקנות תקשורת במבנים והתקנות שטח.
- התקנים האירופאיים הרלוונטיים IEC, DIN – בהיעדר תקן ישראלי.
- התקנים הישראליים המתייחסים למערכת תקשורת ובטיחות.

00.04.02 הוראות ותקנים אחרים

התקנים הבין לאומיים והתקנים הישראליים (ת"י) וכן הוראות ותקנים אחרים אשר אליהם מתייחסים המסמכים המפורטים לעיל או אחרים הרלוונטים לביצוע העבודה ולא פורטו לעיל, יחשבו כמהווים חלק מההסכם בין הקבלן והמזמין, דרישת המפרט תהיה הקובעת והתקן הנדון ייחשב כאילו תוקן ע"י המפרט. בכל מקרה שלא צוינו תאריך או מספר הוצאה של התקן תובא בחשבון ההוצאה התקיפה האחרונה, כולל השינויים והנוסחים המתוקנים שהוצאו עד ליום בו נדרש השימוש בתקן הנדון. במקרים בהם התקן הישראלי או כל תקן בינלאומי אחר המוזכרים במסמכי המכרז, תותר התייחסות לתקנים אחרים באם יוכח לשביעות רצונו של מהנדס מטעם המזמין שהעבודה בוצעה או החומר שסופק בהתאם לתקן אחריהיה שווה איכות או טוב יותר מהפריטים שנדרשו במסמכי המכרז.

00.05.0 עדיפות בין מסמכי המכרז והחוזה

במקרה של אי-התאמה בין המסמכים השונים של המכרז והחוזה, יהיה סדר העדיפות של המסמכים כלהלן, הקודם עדיף על-זה שאחריו:

- דרישות הדין והרשויות המוסמכות הוראות החוזה וכל התנאים.
- התוכניות.
- המפרט המיוחד.
- כתב הכמויות.
- המפרט הכללי והמפרט הביני-משרדי.
- תקנים
- הצעת הקבלן.

00.06.0 היקף הצעת הקבלן

00.06.01 הצעת הקבלן תכלול את כל העבודות המופיעות בכתב הכמויות, הצעה אשר לא תענה על תנאי זה לא תיבדק ותפסל על הסף.

00.06.02 הרשות בידי המזמין ו/או בידי בא-כוחו, להוסיף במסגרת חוזה זה, סמוך לביצוע ותוך כדי ביצוע, עבודות נוספות והקבלן מתחייב לבצען בהתאם למפורט בהסכם. כמו-כן רשאי המזמין לבטל ביצוע חלק מהעבודות הכלולות במכרז זה, או לפצל את העבודות בין מספר קבלנים, כמפורט בהסכם.

00.06.03 מחירי הסעיפים ברשימת הכמויות הם מחירים שלמים וכוללים את תנאי המוקדמות והתוכניות, חומרים ועבודה, הרכבה, עיגונים, חיבורים, כיתורים, חציבה בבטון להעברת צינורות סולמות בקירות, תיקוני טיח וצבע מושלמים, בכל מקום שיידרש שימוש בצידוד, חומרי עזר הדרושים לביצוע העבודה ואשר אינם רשומים במפרט, אספקה והובלה, קבלת כל האישורים הנדרשים על פי חוק, כל סוגי המיסים ביטוח ובטיחות, בלי הוצאות נראות מראש, הרווח וכו' שתידרשנה למילוי תנאי החוזה בהשלמת העבודות לשביעות רצונו המלאה של המפקח.

00.06.04 המונח "שווה ערך" אם נזכר במפרטים ו/או בכתבי הכמויות ו/או בתוכניות, כאלטרנטיבה למוצר מסוים הנקוב בשמו המסחרי ו/או שם היצרן פירושו



שהמוצר חייב להיות שווה ערך מבחינת הטיב והאיכות והדרישות האחרות למוצר הנקוב, סוגו, צורתו ואופיו של המוצר, ואין במונח "שווה ערך" בכדי להביע פונקציה מסחרית או כלכלית כלל להצעת מוצרים אחרים אשר טעונים אישורו הבלעדי של המהנדס המתכנן והחלטתו הינה הסופית והקובעת.

00.07.0 רישיונות ואישורים

לפני תחילת ביצוע העבודה ימציא הקבלן למהנדס ולמפקח, לפי הצורך את כל הרישיונות, התנאים לביצוע העבודה והאישורים לביצוע העבודה לפי התוכניות מכל הרשויות המוסמכות. הקבלן מתחייב להשיג על חשבונו את כל הרישיונות האישורים כאמור לעיל.

כוונת המילה "רשויות" בסעיף זה הינה: שרונים תשתיות מים וביוב בע"מ, עיריית רמת השרון, חברת החשמל, וכל רשות אחרת שיידרש ממנה רישיון לצורך ביצוע העבודות.

כל ההוצאות והתשלומים לרשויות כולל עלויות פיקוח באתר אם ידרשו יהיו ע"ח הקבלן ועליו לקחת זאת בחשבון בעת חישוב מחירי היחידה השונים.

בסיום העבודה באחריות הקבלן להביא אישור "בודק לוחות חשמל" לעבודה שבצע, כפוף להוראות ולהנחיות על פי כל דין.

00.08.0 תוכניות

- 00.08.01 התוכניות לביצוע ומסמכי המכרז/חווזה יימסרו לקבלן תוך 5 ימי עבודה ממועד החסרה, סתירה ואי-התאמה בין התוכניות לבין עצמן ו/או בין התוכניות ובין שאר מסמכי החווזה. המפקח יחליט כיצד לנהוג בכל מקרה והחלטתו תהיה קובעת.
- 00.08.02 לא הודיע הקבלן למפקח כאמור, בין אם כתוצאה מכך שלא הרגיש בטעות, החסרה, סתירה ו/או אי-התאמה כנ"ל ובין אם מתוך הזנחה גרידא, יישא הקבלן לבדו בכל האחריות לתוצאות מכך, בין אם תוצאות אלה נראות מראש ובין אם לא.
- 00.07.03 הקבלן יגיש לנציג המזמין תוכניות יצור של לוחות חשמל על בסיס תוכניות המכרז לאישור ביצוע בפרק הזמן שהוגדר במסמכי המכרז. מובהר כי ללא אישור התוכניות על ידי המזמין לא ניתן ליצר את לוחות החשמל.
- 00.07.04 הקבלן יגיש למתכנן לאישור את כל האביזרים והמכשור שעליו להתקין בעבודתו זאת. אישור המתכנן בכתב מהווה אישור לקבלן לרכישת הצידוד והמכשור ולהתקנתו.
- 00.07.05 למרות כל האמור לעיל, לא יהיה בכל השינויים בתוכניות ובעובדה כי תתווספה תוכניות במהלך ביצוע העבודה כדי לשנות את מחירי היחידה שהוגשו ע"י הקבלן בהצעתו ומחירי היחידה אלה יחשבו כסופיים.

00.08.0 תוכניות בדיעבד AS MADE (תוכניות עדות) ותיק מתקן

- 00.08.01 בסיום העבודה יגיש הקבלן למפקח ולמזמין תוכניות עדות - מעודכנות לאחר ביצוע של לוחות החשמל וחיווט קווי החשמל והתקשורת במתקן כולו, בהתאם למפורט בנספח הטכני וכן בהתאם לדרישות סעיף מס' 300.6 של ה"מפרט הכללי" וסעיף מס' 57002 של ה"מפרט הבינ-משרדי".
- 00.08.02 **תוכניות עדות** תענינה על כל הדרישות המפורטות להלן:
- (1) תוכניות עדות תהיינה ממוחשבות במלואן ותימסרנה למזמין כקבצי DWG ו-PLT על גבי תקליטורי CD (חמישה תקליטורים), ובתדפיסי (פלוטים) תוכניות בצבע על גבי גיליונות נייר לבן, שישה (6) סטים של תדפיסים.
- כל תדפיסי התוכניות יהיו חתומים ע"י "מהנדס/הנדסאי הביצוע/ייצור" מטעם הקבלן ויאושרו ע"י המתכנן והמפקח באתר, שיאשרו בכתב ידם וחתימתם את אמיתות התוכניות. על גבי כל תוכנית יירשם שם ותאור העבודה, שם הקבלן, שם מהנדס/הנדסאי הביצוע פרטיו ומספר הרישיון שלו.
- התוכניות בדיעבד תתבססנה על מדידה של המהנדס/הנדסאי חשמל שיועסק ע"י הקבלן ועל חשבונו.
 - החלוקה לגיליונות תהיה זהה לזו של תוכניות המתכנן מטעם המזמין, אלא אם אושר אחרת ע"י המתכנן.
 - כל המידע הדרוש יפורט במלואו בתוכניות הלוחות חשמל. במידה ויידרש ע"י המפקח פרוט נוסף יהיה על הקבלן להכינו ולצרפו לתוכניות לוחות החשמל והבקרה.
 - התוכניות בדיעבד הממוחשבת תהיינה ניתנות לקליטה בתוכנת אוטוקד (AUTOCAD) 2000.
 - שרטוטי תוכניות בדיעבד יהיו מחולקים לשכבות בהתאם להנחיות המתכנן.
- (2) התוכניות בדיעבד תהוונה את בסיס חישוב הכמויות לצרכי תשלום. בדיקתו של המפקח, חתימתו ואישורו כי התוכניות הוכנו והוגשו כנדרש, הם תנאי מוקדם ובל יעבור לקבלת העבודה ע"י המזמין מהקבלן, ולבדיקת ואישור החשבון הסופי של הקבלן ע"י המפקח.
- (3) העלות הכוללת של הכנת תוכניות בדיעבד ודפי הכמויות ע"י מהנדס מטעם הקבלן, שיצורפו לכל חשבון חלקי ולחשבון הסופי כמתואר לעיל, תחשב ככלולה במחירי היחידה השונים של העבודה, ולא ישולם עבורה בנפרד.
- (4) לכל חשבון חלקי/חודשי ולחשבון הסופי, תצורף תוכנית ביצוע שתכלול את פרוט העבודות שעבור ביצועם מוגש החשבון החודשי ובסיום העבודה החשבון הסופי.
- (5) דפי חישובי הכמויות שבעבורם מוגש החשבון יחתמו הן ע"י הקבלן והן ע"י מהנדס/הנדסאי מטעמו שלו, כמו גם התוכניות בדיעבד שהוא מגיש, יחד עם כל חשבון חלקי/חודשי ועם החשבון הסופי.

00.08.03 תיק מתקן (AS MADE) :

- הקבלן יערוך וימסור ללקוח שני עותקים מודפסים ועותק דיגיטאלי של תיק מתקן מלא אשר יכלול לפחות את המסמכים הבאים :
- תוכניות ("לאחר ביצוע") As Made עבור לוחות החשמל.
- מפת מדידה של המתקן עם סימונים של תוואים תת קרקעיים של צנרת החשמל והבקרה על רקע התשתיות הקיימות בפורמט DWG
- מפרטים טכניים מלאים לציוד, דפי קטלוג של כל הציוד והמכשור המסופק, כולל כל פרטי הביצוע שהוכנו ע"י הקבלן.
- עותק דיגיטלי ומודפס של כלל מערך תוכנת הבקרה והניהול (HMI) ומסך המגע במתקן המים .
- עותק דיגיטלי ועותק מודפס עם תיעוד והסברים של תכנת הבקר כולל התפ"מ .
- ספר הדרכה בעברית לתפעול המתקן.
- דפי הסבר לאיתור תקלות ראשוני ואופן הטיפול הנדרש .
- רשימת חלקי חילוף והגדרת כמות מלאי , רשימת ספקים , טלפונים וכו' .
- תיק בטיחות .
- אישור קונסטרוקטור לאחר תום ביצוע לכל התעלות, גשרים מעברים וכו'.
- אישור מהנדס חשמל על תוכניות As Made ועל תקינות הביצוע של הלוחות כולל דוח של צילום תרמו גרפי ללוחות בהעמסה מלאה .
- אישור בודק חשמל על לוחות החשמל.
- עותק דיגיטלי ומודפס מכל החומר הנ"ל הכולל כל התוכניות , המפרטים וכו' .

00.09.0 בא-כוחו של הקבלן

- 00.09.01 נציג הקבלן באתר ובא-כוחו המוסמך יהיה עם ותק מקצועי של חמש שנים לפחות ובעל הסמכות הנדרשות לביצוע עבודות חשמל מהסוג הנדרש בהסכם זה.
- 00.09.02 בא-כוחו המוסמך של הקבלן יימצא באתר העבודה, במשך כל שעות העבודה, לאורך כל תקופת הביצוע. באי כוחו של הקבלן יקבלו אישור להעסיקם מהמזמין. למזמין הסמכות לאשר או לא לאשר או לא וכנ"ל להחליט על הפסקת העסקה של כל אחד מבעלי התפקידים ללא כל צורך במתן הסבר והקבלן יפעל עפ"י ההנחיות כאמור.

00.10.0 פיקוח על העבודה

- בנוסף, בהשלמה ומבלי לפגוע בנאמר בחוזה יחול על הקבלן הנאמר להלן :
- 00.10.01 למפקח תהיה גישה חופשית בכל-עת לאתר בו מתבצע יצור לוחות החשמל. המפקח רשאי לבדוק את עבודת הקבלן וטיב החומרים /ציוד בו משתמש

- הקבלן להקמת לוחות חשמל ובקרה בכל שלב משלבי העבודות, כל זמן שהעבודות נמשכות. על הקבלן להגיש למפקח את כל העזרה הדרושה.
- 00.10.02 המתכנן או המפקח מטעם שרונים יהיה הפוסק הבלעדי באשר לפירוש התוכניות ועל הקבלן יהיה לציית להוראות המפקח. כל הוראה או פעולה או הימנעות מפעולה אינה פוטרת את הקבלן מאחריות כלשהי המוטלת עליו על-פי חוזה זה.
- 00.10.03 על הקבלן יהיה לתקן על חשבונו ועל אחריותו כל סטיות ופגמים בביצוע העבודות לאורך כל חיי הפרויקט, זאת תוך הזמן שיקבע המפקח והעבודה תחשב כמושלמת רק לאחר אישור המפקח שהעבודה בוצעה בהתאם לתוכניות ולמפרט.
- 00.10.04 בסיום העבודה המפקח יאשר כי האתר נוקה ולוחות החשמל ומערכת הבקרה עובדים כנדרש ונמסרו לידי המזמין לאחר אישור המתכנן. ביצוע עבודות תיקונים כנ"ל לא תהיינה עילה לעיכוב בלוח הזמנים או לדחיית תאריך גמר העבודות.

בטיחות 00.11.0

- 00.11.01 הקבלן יהיה אחראי לבטיחות העבודה והעובדים באתר ולנקיטת כל אמצעי הזהירות הדרושים למניעת תאונות עבודה, לרבות תאונות הקשורות בעבודות חשמל, חציבה, הנחה, הובלת חומרים וכו'. הקבלן ינקוט בכל אמצעי הזהירות להבטחת רכוש וחיי אדם באתר או בסביבתו בעת ביצוע העבודה ויקפיד על קיום כל החוקים, התקנות וההוראות של משרד העבודה בעניינים אלו.
- 00.11.02 **כל תוכניות העבודה של הקבלן יאושרו ע"י יועץ בטיחות מוסמך, על חשבון הקבלן.**
- 00.11.03 **במשך עבודתו באתר הקבלן יעסיק באופן שוטף יועץ בטיחות שיהיה אחראי על בטיחות בעבודה באתר. יועץ הבטיחות יהיה על חשבון הקבלן ובאחריות המלאה.**
- 00.11.04 הקבלן יהיה האחראי היחיד לכל נזק שייגרם לרכוש או לחיי אדם וחיה עקב אי-נקיטת אמצעי זהירות כנדרש והמזמין לא יכיר בשום תביעות מסוג זה אשר תופנינה אליו. כל תביעה לפיצויים עקב תאונת עבודה לעובד של הקבלן, או לאדם אחר, או תביעת פיצויים לאובייקט כלשהו שנפגע באתר העבודה, תכוסה ע"י הקבלן באמצעות פוליסת ביטוח מתאימה בה יבוטח גם המזמין ובאי כוחו, והמזמין ובאי כוחו לא יישאו באחריות כלשהי בגין נושא זה.
- 00.11.05 במקרה של עבודה, תיקון ו/או התחברות לשוחות-בקרה קיימים על הקבלן לבדוק תחילה את השוחות להימצאות גזים מרעילים ולנקוט בכל אמצעי הזהירות וההגנה.
- 00.11.06 העובדים המועסקים בעבודה הדורשת כניסה לשוחות-בקרה יודרכו בנושא אמצעי הבטיחות הנדרשים ויאומנו בשימוש באמצעי הבטיחות שהוזכרו.

- 00.11.07 אין בהוראות סעיף זה בשום אופן כדי לפטור את הקבלן מאחריותו המלאה לבטיחותם של עובדיו או כל אדם אחר העלול להיפגע או להיפצע כתוצאה מעבודתו של הקבלן.
- 00.12.0 אספקת ציוד וחומרים**
- 00.12.01 הקבלן יגיש לאישור המהנדס את שמות היצרנים ו/או הספקים מהם הוא מתכוון לרכוש את הציוד, מכשור, חיווט כולל הרכיבים בארונות החשמל והבקרה (להלן "הציוד") ולהמציא תעודת תקן במידה ויידרש. רק לאחר אישור המהנדס לספק ולסוג הציוד יהיה רשאי הקבלן להשתמש בציוד. במידה והקבלן יעשה שימוש בציוד ללא אישור המתכנן יידרש לפרקו ו/או לסלקו מלוחות החשמל או אתר העבודה ולשאת בכל ההוצאות שיגררו עקב כך ללא קבלת תמורה.
- 00.12.02 אישור הציוד ע"י המתכנן איננו פוטר את הקבלן מאחריותו לטיב הציוד ולעבודה המבוצעת על ידו.
- 00.12.03 כל ההוצאות לאספקת הציוד, רכישתו, הובלתו, אחסונו, פיזורו וכד' היו כלולים במחירי היחידה הנקובים בכתב הכמויות.
- 00.13.0 סילוק עודפי חומרים ופסולת**
- 00.13.01 הקבלן יסלק מאתר העבודה את כל עודפי החומרים והפסולת הקשורים לעבודתו באתר.
- 00.13.02 לצורך סעיף זה, יוגדרו כפסולת:
- (1) לוחות חשמל וציוד ישנים.
 - (2) כל החומר שנחפר / נחצב.
 - (3) פסולת, לכלוך, צמחיה וחומר זר הנוצר בשטח עקב עבודת הקבלן והתארגנותו בשטח ופסולת אריזות של הצנרת שתסופק לקבלן ו/או הציוד האלקטרו מכאני שיירכש ע"י המזמין.
 - (4) כל חומר זר או פסולת אחרת שהמפקח יורה לסלקו אל מחוץ לאתר.
 - (5) כל החומר שיפורק מהמתקנים הקיימים
- 00.13.03 כל העודפים והפסולת הנ"ל יסולקו ע"י הקבלן ועל-חשבונו אל מחוץ לאתר העבודה אלא אם כן נאמר לו להשאיר את החומר בתחום מתקן המים. המקום אליו תסולק הפסולת, הדרכים המובילות למקום זה, הרשות להשתמש במקום ובדרכים הנ"ל, כל אלה יתואמו ע"י הקבלן, על-אחריותו ועל-חשבונו, עם כל הגורמים הנוגעים בדבר ועליו לקבל את כל הרישיונות המתאימים ואישור בכתב מהמפקח ומבעל השטח. לעניין זה רואים את הפסולת כרכוש הקבלן, אלא-אם דרש המפקח במפורש כי חלקים מסוימים ממנה (או כולה) יאוחסנו לשימוש המזמין באתר העבודה ו/או בקרבתו.
- 00.14.0 קבלת העבודה עם השלמתה**



- 00.14.01 העבודה תימסר למפקח ולמזמין בשלמות או עם קבע המזמין אחרת. מסירת העבודה תבוצע לאחר ביצוע מושלם של העבודה על כל שלביה, לרבות תיקוניה והשלמות במידה ויידרשו.
- 00.14.02 חתימת המזמין והמפקח על מסירת העבודה תהווה אסמכתא לגמר ביצוע העבודה על-ידי הקבלן.

00.15 תיאומים אישורים ובדיקות:

- 00.15.01 הקבלן יתאם עם המפקח והמזמין את לוח הזמנים לביצוע העבודות ואת זמני החיבור והניתוק.
- 00.15.02 הקבלן יתאם עם המתכנן, המפקח ונציגי המזמין את בדיקת לוחות החשמל במפעל היצור. מובהר כי רק לאחר אישור המזמין או נציגו ניתן יהיה להעביר את הלוחות למתקן המים.
- 00.15.03 הקבלן יתאם עם מתכנן התהליך, המפקח ונציגי המזמין את בדיקת תוכנת הבקרה והמסכים אצל קבלן התוכנה. מובהר כי רק לאחר אישור התוכנה (סימולציה) על ידי מהנדס התהליך, נציג המזמין ניתן יהיה להתקין את התוכנה על הבקר החדש במתקן המים.
- 00.15.04 עם השלמת העבודה יזמין הקבלן בדיקה של חברת החשמל ומהנדס בודק למתקן שהקים ויתקן מיד כל ליקוי שיתגלה בבדיקות עד לקבלתו הסופית של המתקן ע"י הבודקים.
- 00.15.05 בדיקות ח"ח 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.
- 00.15.06 הבדיקה של חברת החשמל, המהנדס הבודק והתאומים עמם כלולים במחיר העבודה ולא ישולם עבורם בנפרד.

00.15.07 תנאים מקומיים:

- א. 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' ופוטר את נותן העבודה מכל תביעה העלולה להתעורר בקשר לכך. ב. על הקבלן לדאוג משך כל תקופת העבודה לשמירה נגד תאונות במקום ולמנוע בכל האמצעים העומדים לרשותו כל תקלה או פגיעה באדם או ברכוש כתוצאה מעבודתו. הקבלן ישא בכל האחריות ובכל ההוצאות במקרה שתוגש תביעה לפיצויים מפעולותיו, מחדליו, עבודתו וציוודו בין אם יבוצע על ידו, על ידי פועליו, שליחיו, באי כוחו או קבלני משנה או באי כוחם אשר להם יימסר חלק כלשהו מהעבודה.

00.16.0 מדידה, כמויות ושלבי תשלום :

00.16.01 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.

00.16.02 המזמין שומר לעצמו את הזכות לספק חלק מהציווד ו/או החומרים ללא כל שינוי במחירי היחידה של יתר הסעיפים.

00.16.03 מחירי עבודות נוספות יחושבו על בסיס מחיר חוזה. במקרים שבהם מחירי העבודה אינם מופיעים בכתב הכמויות התמורה תעשה על בסיס מחירון דקל עבודות תשתית, התקף למועד הגשת ההצעה בהפחתה של 20%. או במידה ואין הפריט במחירון דקל על הקבלן להגיש ניתוח מחירים מפורט המתבסס על הצעות מחיר בתוספת רווח קבלן ראשי של 10%.

00.16.04 מובהר כי על הצעות המתבססות על מחירי דקל לא תשולם לקבלן תוספת בגין קבלן ראשי.

00.16.05 התמורה לקבלן תהיה על פי אבני דרך והשלמת שלבים בעבודה כמוגדר להלן:

(1) לוחות חשמל (סעיף 8.1 בכתב הכמויות)

- אישור תוכניות הייצור של לוחות החשמל על ידי שרונים – 10% על בסיס הצעת הקבלן במכרז לסעיף זה.
- אישור הלוחות אצל היצרן ע"י המתכנן – 40% על פי מדידה של העבודה של הקבלן בסעיף זה.
- גמר התקנת הלוחות בשרונים ואישור התקנתם על ידי שרונים - 30% על פי מדידה של העבודה (כולל הכלה של התשלום הראשון)
- קבלה והפעלה ע"י שרונים 20% . השלמה למחיר העבודה כולה בהתאם לכתב הכמויות.

(2) בקר מתוכנת ותוכנה (סעיף 8.2 בכתב הכמויות)

- אישור הבקר המתוכנת ע"י שרונים – 10% על בסיס הצעת הקבלן במכרז לסעיף זה.
- אישור התוכנה אצל הספק (סימולציה) ואישורה ע"י שרונים -70% על פי מדידה של העבודה בכתב הכמויות .
- קבלה והפעלה ע"י שרונים -20% . השלמה למחיר העבודה כולה בהתאם לכתב הכמויות.

(3) אינסטלציה חשמלית והתקנה (סעיף 8.4 בכתב הכמויות)

- גמר העבודה וקבלתה ע"י שרונים -90% על פי מדידה בפועל
- חשבון סופי – 10% על פי מדידה בפועל .

(4) אביזרים, תקשורת ואחרים (סעיפים 8.3, 8.5, 8.8 בכתב הכמויות)

- עם הגעת אביזר, מערכת לאתר ואישורו קבלתו ע"י שרונים – 50% מערך הפריט בכתב הכמויות
- חשבון סופי – 50% מכל האביזרים ומערכות שסופקו על פי מדידה בפועל.

(5) חשבון סופי

- לאחר סיום תקופת ההרצה הפעלת לוחות החשמל וקבלת העבודה כולה ע"י שרונים יוגש החשבון הסופי.
- החשבון הסופי יעשה על בסיס מדידה בפועל של כל העבודות שבוצעו על פי כתב הכמויות בתוספת העבודות הנוספות ובקיזוז התשלומים שאושרו לקבלן במהלך העבודה.

פרק 01 - עבודות חשמל

01.01.0 הוראות טכניות לביצוע המתקן:

01.01.01 מתקן החשמל יהיה בעל אופי תעשייתי באמצעות כבלי חשמל N2XY או N2XCY עם מעטה לעבודה רצופה בטמפי' של 90 מעלות צלזיוס מסוג XLPE ובתנאי סביבה של 35 מעלות צלזיוס, ובמקומות עם חשיפה לגזים וכימיקלים כדוגמת חוות כימיקלים יהיה הבידוד החיצוני מותאם לתנאי ההתקנה כדוגמת בידוד תרמי או סילקוני עמיד בפני כימיקלים וכו', וכן כבלי תקשורת מסוככים ומשוריינים עם מעטפת משוריינת דוגמת NYBY הכולל הארקת השריון לפס ההארקות, מכשור ומיגון אלקטרוני (מצלמות וגלאים) מונחים בתעלות נירוסטה 316 היקפיות או סולמות כבלים או פרופילים נירוסטה 316 בתוך המבנים ובהתקנות חיצוניות. ירידה על הקירות תבוצע באופן גלוי ע"י השחלת הכבלים בצנרת מרירון אשר תחוזק ע"י שלות מנירוסטה. במעבר בין קירות יונח הכבל בצינור מרירון כאמור. בכל יציאה של כבל מתעלת רשת או סולם כבלים יש להשחילו דרך סופית אנטיגרון.

01.01.02 במתקן ייעשה שימוש בתעלות וסולמות מנירוסטה 316 וזאת ע"פ החלטת המזמין והמתכנן. וכמתואר וכמפורט בתכניות הביצוע אלא אם צוין אחרת.

01.01.03 הזנות למתקנים חיצוניים יבוצעו ע"י כבלים מונחים בתעלות מחורצות מפלב"ם נירוסטה E5- 316 מקורית של היצרן, או השחלה בצנרת תת קרקעית.

01.01.04 מודגש בזאת כי עבודות הקבלן כוללות ביצוע חציבת המעברים בתוך הבניין עבור תעלות הכבלים והפרופילים וכן תיקוני טיח וצבע ללא כל תוספת למחירי היחידה.

01.01.05 כל האביזרים והציוד המסופקים ע"י הקבלן יהיו מותאמים לעבודה באזור קוריזיוויות גבוהה ותוקפנית דוגמת מכוני שאיבה למים בעלי



סביבה לחה בריכוז גבוה . כל הציוד אלא אם צוין אחרת יהיה אטום ברמת אטימות IP67 לפחות.

01.01.06 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. קופסאות באזור חשיפה מוגברת לגזים יהיו מאלומיניום IK10.

01.01.07 כל התעלות, סולמות, פרופילים מתכתיים וכן קונסטרוקציה מתכתית או חלק מתכתי אחר יהיו מנירוסטה E5-316 כולל כל אביזרי ההסתעפות, פינות, התקני הטייה ושינוי מפלס, מחברים מתאמים וכו' אלא אם צוין אחרת.

01.01.08 הקבלן יספק אחריות של 5 שנים לפחות לכל החלקים המתכתיים מפני קורוזיה.

01.01.09 יש להשתמש באביזרים מתלים, פינות, הסתעפויות וקונזולות אורגינליות של ספק התעלות והסולמות בלבד. אין להשתמש בריתוכים או חיתוכים או חרורים בתעלות או בסולמות אלא בכפוף להוראת היצרן ולהנחיותיו. מחיר התעלות והסולמות כולל מתלים, קונזולות, סופיות, פניות, אביזרי הטיה, הצטלבויות וכו' אורגינליות של יצרן התעלה.

01.01.10 במקומות בהן, התעלות, סולמות ופרופילים מתכתיים יהיו מגולוונים גלון חס בטבילת אבץ בלבד, לא יאושר בכל מקרה גלון קר. הגלון יבוצע לאחר ביצוע כל החרורים, הכפופים, וההלחמות.

01.01.11 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורגינליים, אטומים, להתקנה חיצונית בהתאם לתכנון והאפיון של המתכנן. מודגש בזאת שלא יאושרו אביזרי פיקוד השונים מהמפורט בתוכניות גם אם הוכח שהם שווה ערך:

(1) **מפסק מגביל על שסתום אל-חוזר N.R.V**: יהיה בנוי משני חלקים

הכוללים מפסק גבול מתכתי IP65 מותקן על זרוע נפרדת, מגע 6A, 230/24V. המפסק יופעל ע"י גלגל הפעלה עם מגרעת שיותקן על הציר הבולט של שסתום האל-חוזר המסופק ע"י ספק ציוד האל חוזר. לא

יאושר מפסק מסוג כספית !

(2) מד מפלס אולטרא -סוני: מערכת מד מפלס אולטרא סוני תכלול גשש

בבור רטוב מטיפוס X10+יחידת מגבר/מתמר עם תצוגה ו' 3 מגעים +
 כבל ביניהם + יחידת תכנות. היחידה תהיה תוצרת PULSAR דגם
 ULTRA 4 או ש"ע. מותקן ומחובר לפי תכנית הפרטים הכולל אספקת
 כל הציוודים הנדרשים להשלמת העבודה, סטנד, כבלים, ברגים לפי פרט
 מצורף והכל עשוי נירוסטה 316 קומפי'. כולל הצגת אישור היצרן
 לתאימות לתקן ת"י 5452.

(3) 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 בבריכת מי שתייה תוצרת FLYGT דגם ENM-10. מותקן
 ומחובר לפי תכנית הפרטים הכולל אספקת כל הציוודים הנדרשים
 להשלמת העבודה, סטנד, כבלי נירוסטה, משקולת בטון, חבקים
 ברגים לפי פרט מצורף והכל עשוי נירוסטה 316 קומפי'. כולל הצגת
 אישור היצרן לתאימות לתקן ת"י 5452.

(4) מתמר לחץ:

מתמר הלחץ יהיה יצוק מנירוסטה 316 עם תצוגה נומרית עגולה בעלת 5
 שורות אינטגרלית LCD IP67 UV, מותאם לעבודה במי שתייה
 הכולל דיאפרגמה שטוחה ייעודית למי שתייה בעלת מעבר פתוח וחופשי,
 4 מוליכים תוצרת ROUSMOUNT, סימנס או GTX של BD
 SENSORS או ש"ע. כולל הצגת אישור היצרן לתאימות לתקן ת"י
 5452.

01.01.12 כבלים:

(1) כל הכבלים יתאימו לתקן ישראל 1516 ו 473 ויהיו כבים מאליו (FR)

מטיפוס N.2.X עם מעטה חיצוני מסוג XLPE לעבודה רצופה בטמפי של
 90 מעלות צלזיוס ובתנאי סביבה של 35 מעלות בסביבה חשופה לקרני
 שמש UV ובמקומות בהן יש חשיפה לגזים וכימיקלים יהיה הבידוד
 החיצוני מותאם לתנאי ההתקנה כדוגמת בידוד תרמי או סילקוני או
 N2XCY לעמידה בפני כימיקלים וכו'



- (2) כבלים למנועים המופעלים ע"י ווסתי מהירות יהיו מטיפוס משוריין .N.2X.B.Y
- (3) באחריות הקבלן הארקת שריון הכבל בקצותיו. הכבלים יהיו שלמים לכל אורכם. אין להשתמש בקופסאות חבורים או מופות מכל סוג שהן. כבל שיפגע במהלך העבודה יוחלף לאלתר.
- (4) לכל כבלי הכח וההארקה יש להשתמש בנעלי כבלי בעלי תקן DIN בלבד.
- (5) בחיבור כבלי מתח נמוך לשנאים יש להשתמש בסופיות כבל מתכווצות ואטומות מסוג כפפה תוצרת RAYCHAM או ש"ע. המתכנן רשאי להורות לקבלן להשתמש בסופיות אלו בכל מקום שיידרש על ידיו ללא כל דרישה לתוספת מחיר מצד הקבלן.
- (6) כל הכבלים לכח, פיקוד ומכשור ישולטו בשני הקצוות וכן בשוחות המעבר וכן בתוואי על סולמות או תעלות כבלים כל 3 מטר בשילוט סנדוויץ' חרוט אשר יחזק לכבל ע"י חבקים פלסטיים או שלות מגולוונות הכל לפי הוראות המתכנן.
- (7) כבלי המכשור יהיו מסובבים, מסוככים כל זוג בנפרד. עבור התקנה פנימית בתוך הלוחות הכבלים יהיו 2 זוג 2X2X20AWG. עבור התקנה חיצונית ו/או תת-קרקעית הכבלים יהיו 2X2X16AWG יסופקו עם מעטה NYBY ומעטה נוסף נגד עכברים דוגמת אלו של סילבן סחר או טלדור או ש"ע.

01.01.13 חיבור אביזרים:

האביזרים יחוברו כאשר קטע הכבל הקרוב לאביזר מחובר לקופסה מתכתית מגולוונת ע"י כניסות אנטיגרון, הכבלים יכנסו לאביזרים דרך כניסות כבל בעלות אטימות גבוהה עם הברגה וטבעת אטימה ודיסקיות לחיצה ובעלת גמישות גבוהה דגם אנטיגרון. הכבל יוגן מיציאה בצורת תת-קרקעית או מתעלת פח עד לאביזר ע"י צינור שרשורי משוריין מתכת עם שדרה קשה דוגמת G.P או ש"ע הכולל שרוולית מתכווצת בחום עם דבק אפוקסי המבטיחה אטימה של התקן החדירה. עוטפת את הכבל ואת

האנטגרון יחדין לאחר בדיקה והפעלת אביזר הקצה . במקרה של משאבות טבולות ההתקנה תהיה כמפורט בפרט ההתקנה הכולל שרוול קפיצי לעגינת הכבלים עם וו עגינה מנירוסטה 316 כנדרש בפרט ההתקנה המצורף .

01.02.0 חיבור לוחות מכונות (ספקי חוץ) :

01.02.01 לוחות המסופקים ע"י גורם חוץ (ספקי ציודים) עבור מכונות ו/או ציוד , כדוגמת, מאווררים , 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 לסכימת התקשורת הכללית הכל כחלק מוטמע במחיר היחידה ללא כל תוספת .

01.02.02 אישור של 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 .

01.02.03 מבנה הלוח וסוגו , מידותיו וכל פרטיו יאושרו אך ורק ע"י מתכנן החשמל ובכפוף להנחיות שלו ולדרישות המפרט המיוחד ולא תתקבל 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 כקירווי ללוחות , הכל כחלק ממחיר המכונה ללא כל תוספת כספית ממחיר היחידה הנקוב בכ"כ .

01.02.04 לכל מכונה יסופק לוח בנפרד ולא יאושר לוח משותף ליותר ממכלול מכונה בודדת גם אם המכלול משרת אותה מכונה .

01.02.05 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. הכולל שקעי התחברות



לסיב האופטי או כבל התקשורת עד למתג המנוהל כנדרש בסכימת התקשורת הכללית .

01.02.06 כל הציודים המסופקים ע"י הקבלן (מיקור חוץ) יעמדו בדרישות ובתקנות של חללים בעלי דרגת קרוזיביות גבוהה מאוד כדוגמת תחנות שאיבה למי שתייה , אווירה ימית ובנוסף יעמדו בתקנות אווירה נפיצה במידה ונדרש ע"י יועץ הבטיחות וכחלק בלתי נפרד ממסגרת העבודה .

01.02.07 כל הכרטיסים האלקטרוניים של הבקר , מתנע, ווסת וכו' יצופו עם לקה ייעודית לתוחלת חיים מותאמת לתנאי ההתקנה הקשה ובנוסף פסי הצבירה יצופו בבדיל.

01.02.08 הלוח של המכונה יכלול בין היתר :

(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 .

(2) סרגל מהדקים עם נורת חיווי לד למגעים יבשים עבור העברת חיוויים לכלל פעולות ותקלות של משטר פעולת המכונה . (כל המפסקים , מגענים , ממסרים וכו') .

(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 .

01.02.09 סליל הפלה לכל מפסקי המשאבות והמנועים שהספקם מעל 5 כ"ס ולמפסקי שירות שגודלם מעל 32A 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.

01.02.10 התקנת מגעי עזר לכלל המפסקים , מגענים וממסרים לדיווח על חיווי פעולה / תקלה .

01.02.11 כל הכניסות והיציאות מסוג ממסר בלבד ! לא יאושר בקר בעל יציאות שלא מסוג REALY ויחווטו למהדקים עם חיווי לד ביציאה ובכניסה מלוח המכונה .

- 01.02.12 התקני כניסה יציאה מסוג אנטיגרוון לכלל כבלי הזינה והפיקוד במקרה של לוח להתקנה על הקיר .
- 01.02.13 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 .
- 01.02.14 ממסרי חוסר ואי סדר פאזות ותקלות מתח לניטור תלת פאזי ו/או חד פזי
- 01.02.15 מגיני מתח יתר מסוג CLASS B+C .
- 01.02.16 שנאי פיקוד 1KVA כנדרש בסכימה העקרונית .
- 01.02.17 הגנת מומנט למנועים קטנים כמופיע בסכימה העקרונית .
- 01.02.18 ספק כח חיצוני 8A לפחות עם הגנות נתיכים/ מא"זים לזרמי DC/AC לכלל הזנות ציודים בשטח כדוגמת מצופים , ברזים וכו' .
- 01.02.19 מנורות סימון לחיווי פעולה/תקלה לכל מנוע בנוסף לפרט מפסק בורר הפעלה ידני /אוטמטי .
- 01.02.20 לא תאושר התנעת מנוע שהספקו מעל 5.5 כ"ס ללא מתנע רך דיגטלי ו/או ווסת מהירות כנדרש בתרשים הזרימה של התהליך .
- 01.02.21 פרט הפיקוד של המשאבות , מנועים יותאם לפרט הכללי של ציודי התחנה אשר הוכנו ע"י המתכנן הראשי עם התאמות למשטר התהליך של המכונה.
- 01.02.22 כל הווסתים / מתנעים יחוברו בתקשורת למתג המקומי וממנו למערך התקשורת הכללי .
- 01.02.23 היצרן יכין טבלת רגיסטרים עבור העברת כל המידע שמתנהל בבקר המקומי ויאפשר חיבור מלא עם מערך ה SCADA וכתובה וקריאה לערכי התפעול השונים .
- 01.02.24 יוגש ספר מכונה יחד עם תכניות לאחר ביצוע והוראות תפעול ואחזקה בשלושה עותקים .
- 01.02.25 הספק יגיש 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 .

- 01.02.26 כל אביזרי הפיקוד יהיו אורייגנליים, 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 .
- 01.02.27 מיקום התקנת והעמדת לוח המכונה יאושר ע"י המתכנן הראשי ובהתאם לזיווד המכונה ולדרישות המבנה בה מותקנת .
- 01.02.28 כל הנדרש לעיל ואשר יידרש ע"י המתכנן הינו חלק אינטגרלי ממחיר המכונה ולא יגבה עבורו כל מחיר נוסף .
- 01.02.29 כל לוחות החשמל של ספקי החוץ ובכלל שיותקנו בחלל נפיץ ייעמדו בדרישות התקן והתקנות ויהיו מסוג לוחות מוגני פיצוץ והספק יעמוד בכל דרישות המפרט הכללי והתקנות ויספק ציודים מאושרים ונושאי תו תקן לייעוד אזורים נפיצים .
- 01.03.0 קופסאות ההסתעפות :**
- 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 אנטיגרונ, סימון ברור למס' המעגל בחזית הקופסה . ואין להשתמש במחברי נעץ אלא מהדקים עם ברגים בלבד .
- 01.04.0 תאימות EMC:**
- 01.04.01 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.
- 01.04.02 מודגש בזאת כי יש לבצע הפרדה מוחלטת בתוואי התעלות והתשתיות בין כבלי מתח גבוה, כבלי מתח נמוך וכבלי בקרה.
- 01.04.03 כל פתחי כניסות / יציאות כבלים מחדרי חשמל ומלוחות חשמל יאטמו ויוגנו ע"י חומר או ציפוי מעקב אש, לפי הנחיית שרותי הכבאות ויועץ הבטיחות.

01.05.0 בקר ממוחשב לבקרת פעולת המכון

01.05.01 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 2018). והכל כלול במחירי היחידה כמפורט בכתבי הכמויות. הקבלן נדרש להגיש בהצעתו וכן במהלך ביצוע העבודה מסמכים המעידים על עמידתו בדרישות אלה.



01.05.02 פעולת המשאבות בתחנת השאיבה תבוקר ע"י בקר מתוכנת אז מסוג SIEMNS S7-CPU1516 כדוגמת הסטנדרט המוגדר והמותקן במתקני המזמין השונים.

01.05.03 כל החיווט, תכנון וביצוע של מערך תא הבקרה יהיה בכפוף לסכימות החד קוויות של מסמכי המכרז תכנית מס' 3108-30 ובצמוד לכל ההנחיות המחייבות והדרישות הכלולות בה על כל מרכיביה כולל חלוקה ל 2 טבעות. תא הבקרה נדרש להיות ברוחב של לפחות 1.6 מ' ובגובה של 2.1 מ' ובעומק 50 ס"מ לפחות כמפורט בסכימות.

01.05.04 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.



01.05.05 כתיבת התוכנה לבקר תיעוד והפעלתו אצל המזמין תתבצע על פי המפורט בפרק 02 למפרט זה. התוכנה תתבצע ע"י הקבלן או חברת תוכנה שעומדת בדרישות הסף לחברת התוכנה ותאושר מראש ע"י המזמין והמתכנן.

01.06.0 ווסת מהירות אלקטרוני:

01.06.01 כל ווסתי המהירות יותאמו לעבודה במכוני אספקת מים, קרי כל חלקי הווסת יצופו בלכה. ווסת המהירות מיועד לשנות מהירות סביב המנוע ע"י שינוי תדר ומתח ושמירה על יחס אופטימלי ביניהם.

01.06.02 הווסת יסופק בתוך ארון נפרד או לחילופין להתקנה על הקיר בדרגת אטימות IP55 ויותאם לעבודה באזור מתקני שאיבה למי שתייה כולל הגנת כרטיסים אלקטרוניים ופסי נחושת. היחידה תצויד במשנק טורי בכניסה למניעת הרמוניות ברשת.

01.06.03 היחידה תכלול:

- כניסת ויסות: זרם 4-20mA או מתח 0-10V.
- כניסת התנגדות מפוטנציומטר.
- מגעי הפעלה: הפעל אוטומטי, הפעל ידני, היפוך כיוון.
- מגעי אינדיקציה: פעולה, תקלה, READY ויציאה אנלוגית 4-20MA עבור התדר של הוסת.
- כיוון התנעה/הדממה וקצב עלית/הורדת מהירות.
- בקרת והגבלת זרם/מומנט / מתח/תדר.
- תצוגת LCD רחבה של 3 שורות לפחות.
- רישום תקלות.
- טמפרטורת סביבה 50 מעלות לפחות.
- הגנות: זרם יתר, מתח יתר, חוסר מתח, זרם נמוך, בידוד מנוע, חוסר פזה וטמפרטורת ווסת, זליגה לאדמה.
- בסיס סוקל ללוח.
- מנתק בעומס מתאים להספק הווסת עם ידית מצמד.
- הווסת יהיה דוגמת תוצרת ABB, SIEMNS, שניידר.



- הווסת יחובר בתקשורת אל המתג המקומי ותועבר טבלת הרגסטרים לשיקוף מלא אל תוכנת הבקרה בנוסף לכניסות/יציאות אנלוגיות .
- הווסת יהיה מצויד עם כרטיס להרטבת מתח חיצוני 24 וולט כחלק נפרד ממחיר היחידה .
- 01.06.04 למרות האמור לעיל, מובהר בזאת שבמכון המים מותקנים ווסתי מהירות . המזמין/המתכנן יכול להורות לקבלן להשתמש בווסתי מהירות אלה בארון החדש. על הקבלן לפרקם ולהתקינם בלוח החדש בהתאם להנחיות המתכנן ועלות העבודה כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות.
- 01.07.0 **מתנעים רכים**
- 01.07.01 כל המתנעים יותאמו לעבודה במכוני מים המספקים מי שתייה כולל ציפוי בדיל לפסי נחושת וציפוי לקה לכרטיסים אלקטרוניים.
- 01.07.02 **מתנע אלקטרוני רך**
- המתנע הרך יתבסס על מערכת טריסטורים הקוטעים את גל המתח בהתאם להצתה . היחידה תהיה מסוגלת להניע ולהדמים מנוע הגדול ב 10% מהערך הנקוב שלה, ללא מגען מקצר .
היחידה תכלול:
 - כיוון זמן התנעה והדממה
 - בקרה והגבלת זרם/מומנט
 - תצוגת LCD בעברית 3 שורות לפחות .
 - רישום תקלות
 - RESET ידני
- הגנות: מספר התנעות, זרם יתר, מתח יתר, חוסר מתח, זרם נמוך, חוסר פזה, טמפרטורת מתנע גבוהה.
- מגען מקצר אינטגרלי.
- 01.07.03 היחידה הדיגיטלית תהיה דוגמת RVS-DX עם מגען עוקף פנימי אנטגרלי של סולקון. או ABB או שניידר ותותאם להתנעת משאבה טבולה בהתקנה רטובה (מומנט קבוע).

01.08.0 הנחת תשתיות הולכה לחשמל ובקרה

01.08.01 אם לא ניתנה הוראה/הנחיה אחרת צנרת להולכת חשמל והבקרה תונח בעומק 110 ס"מ 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.

01.08.02 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.נ." כנדרש, ולכסות את החפירה בעפר ולהדק עד להגשת צפיפות 97% מוד לפחות, ולבצע תיקון אספלט במידה ויידרש. פני האספלט הסופיים יתאימו לגובה פני הכביש.

01.08.03 לפני תחילת העבודה להנחת התשתית על הקבלן לקבל את אישור המפקח לתוואי. באחריות הקבלן לוודא כי התשתית שתונח איננה פוגעת במערכות תת קרקעיות הקיימות באתר. כל פגיעה בתשתיות קיימות שתגרם כתוצאה מעבודות הקבלן תתוקן מיד ועל חשבונו.

01.08.04 צנרות השרוול, יונחו בחפירה על גבי שכבת החול הראשונה זה ליד זה לפי פרט הכולל מפריד ומרחיק צנרת פלסטי הכולל פקקים ואטמים נשלפים לצנרת השמורה. על הקבלן לקבל אישור לחפירה ולאופן הנחת בצנרת לפני סגירת החפירה. אין לכסות חפירה לפני קבלת אישור המפקח לכך.

01.08.05 צנרת לכבלי חשמל

- (1) צנרת לחשמל בקוטר 50 או 80 מ"מ תהיה מסוג שרשורי דופן כפולה רב שכבתית עם מעטפת פנימית חלקה כדוגמת מגנום.
- (2) צנרת בקוטר מ P.V.C 110 מ"מ, דרג SN16, עובי דופן 4.2 מ"מ.
- (3) צנרת בקוטר מ P.V.C 160 מ"מ, דרג SN16, עובי דופן 6.2 מ"מ.
- (4) צנרת בקוטר מ P.V.C 200 מ"מ, דרג SN16.
- (5) צנרת לתאורת חוץ תהיה שרשורית, דופן כפולה מטיפוס מגנום. קוטר לפי תכנית.

01.08.06 צנרת להולכת כבלי תקשורת

- (1) צנרת בקוטר 50 או 75 מ"מ תהיה מטיפוס חלק כפיף מפוליאתילן י.ק.ע 13.5 מאושרת ע"י בזק.



- (2) צנרת בקוטר 110 מ"מ תהיה מ-P.V.C דגם מריפון או ש"ע .
- 01.08.07 קטעי חיבור הצנרת (מופות) יבוצע ע"י ציהור (מופה) תקנית אורגינלית בהתאם לסוג הצינור ומיוצר ע"י אותו יצרן צינור. יש להמציא דוגמא למתכנן ולמפקח לאישורם לפני תחילת ביצוע העבודה.
- 01.08.08 בצנרת השרוול יושחל חוט משיכה בקוטר 8 מ"מ מפוליפרופילין שזור הכולל שילוט בשתי הקצוות .
- 01.09.0** **בריכות/שוחות מעבר**
- 01.09.01 הבריכות תהיינה עגולות עשויות בטון טרומי ללא תחתית עם טבעת עליונה ומכסה עגול. קוטר הבריכות ועומקן כמצוין בתוכנית. הבריכות להתקנה בכביש או באזור נסיעת כלי רכב, תהיינה למשקל 40 טון עם מכסה מתכת.
- 01.09.02 כניסת צנרת לשוחות תהיה דרך פתח אותו יחצוב הקבלן בחלק התחתון של השוחה, כולל סתימת החציבה ע"י בטון.
- 01.09.03 תחתית השוחה תהיה פתוחה ותמולא בשכבת חצץ מדורג בעובי שלא יפחת מ 30 ס"מ .
- 01.09.04 הקבלן ישלט את הבריכות ע"י הטבעת פליז עם אותיות בגודל 12.5 ס"מ בה כתוב סוג הבריכה (חשמל, תקשורת וכו')
- 01.10.0** **סימון ושילוט**
- 01.10.01 כל האביזרים, גופי תאורה, עמודי תאורה, שוחות חשמל ותקשורת, לוחות חשמל, מפסקי בטחון ישולטו בשילוט סנדוויץ' חרוט דו-גווני. גוון השילוט יהיה כתב שחור עם רקע לבן כאשר אביזרי החרום יהיו כתב לבן עם רקע אדום. השילוט יקבע למקומו ע"י ברגיי פח או מסמרות פלסטיות מתאימות. רשימת שילוט תוגש למתכנן לפני ביצוע.
- 01.10.02 כל הכבלים ישולטו כאמור בסעיף כבלים. כל נקודות ההארקה יסומנו בשילוט "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.
- 01.11.0** **חומרים וציוד**

- 01.11.01 כל החומרים, האביזרים, הציוד והמכשירים שיסופקו ע"י הקבלן יהיו חדשים נושאי תו תקן ישראלי או/ו מאושרים ע"י מכון התקנים וחברת חשמל.
- 01.11.02 על הקבלן להגיש דוגמאות מכל החומרים, אביזרים והציוד שברצונו להשתמש בהם בפרויקט זה לאישור המתכנן או/ו המפקח. כל אביזר או חומר או ציוד שלא יאושרו על ידם יוחלפו ע"י הקבלן ועל חשבונו.
- 01.11.03 ציוד ולוחות המתח הנמוך יהיו מתוצרת "EATON" או "SCHNEIDER" או ABB או שווה איכות מאושר ע"י המתכנן. מאמ"טים יהיו בעלי כושר ניתוק בקצר של 10KA לפי IEC898 לפחות (אם לא צוין אחרת). ובכפוף לנדרש בסכמות החד קוויות .

01.11.04 כבלים ורכיבי DC

- כבלים מדגם FLEX-SOL-LX או קומפטבילים, לעמידה בתנאי סביבה קשים.
- הכבלים מוגני UV, חסיני אש ונטולי הלוגן ועמידים בטמפרטורה של עד
- הכבלים בחתך נדרש לא יפחת מ- 6 ממ"ר.
- מנתקי זרם/נתיכים DC, מאושרים על ידי ח"י, מתוצרת ABB או Siemens
- עמידה בתקנים הרלוונטיים TUV, VDE, EN וכדומה.
- הפסדי הולכה של כבילת ה- DC נמוכה במיוחד ולא יותר מ 1% לסטרינג.

01.12.0 הארקות

- 01.12.01 באחריות הקבלן ועל חשבונו לבדוק את תקינות מערכת הארקה במכון המים. נמצאה המערכת לא תקינה באחריות הקבלן לתקנה. עבודת הקבלן כוללת ביצוע השלמות במערכת הארקה בכל המתקן כולל פס השוואת פוטנציאלים מתאים מנחושת בחתך 5x5 ס"מ אשר יחובר למערכות הבאות:
- (1) צנרת מים (יניקה וסניקה).
 - (2) אלקטרודות הארקה (נוספות בהתאם לאישור המתכנן).
 - (3) חלקי מתכת וקונסטרוקציה.
 - (4) יציאות מגולוונת ממערכת הארקה יסודות.

- 01.12.02 עבודת הקבלן כוללת ביצוע מערכת הארקות יסוד כמפורט בתקן וכמפורט להלן.
- (1) טבעת הארקות היסוד, תהיה פס ברזל שטוח 100 ממ"ר (למעט הקטעים המסומנים בהם החתך שונה), מרותכת לעליות מהכלונסאות או מהיסודות העוברים, מרותכת כל 4 מטר לחישוקי קורת היסוד וכללת יציאות חוץ כמוראה בתוכנית.
- (2) יציאות החוץ תהיינה פסים 4X40 מגולוונים מרותכים לטבעת הארקות היסוד, ויוצאים אל מחוץ למבנה בגובה פני הקרקע. הפס יוצמד לקורת היסוד, ע"י פיליפס "1/4 כולל שילוט.
- (3) כל ברזלי האורך העולים מהכלונס ירותכו אל טבעת חובקת עשויה פס ברזל, 4X40 מ"מ. מטבעת זו תבוצע עליה בראש הכלונס ע"י פס כנ"ל אל טבעת הארקות היסוד כמפורט בס"ק 1.
- (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 4X40 מ"מ אל טבעת הארקות היסוד ההיקפית כמפורט בס"ק 1.

01.13.0 לוחות חשמל:

- 01.13.01 לוח החשמל הפיקוד והבקרה הראשי בתחנת השאיבה יבנה להעמדה לרצפה מעל תעלת השירות מפח מגולוון/ צבוע. הלוחות ייוצרו לפי ת"י 61439 דוגמת RITAL או ELSTEEL של שניידר או TABULA של ארדן או X-ENERGY של מולר או ש"ע מאושר, רמת מידור B 2 עם מחיצות הפרדה בין התאים. הלוח יורכב ע"י מפעל לוחות אשר הוסמך לכך ע"י יצרן הלוח ונושא תו תקן כיצרן מרכיב לאותה עבודה מבוצעת או לחילופין הצהרת תקן ללוח המיוצר. הלוח יבנה מתאים מודולריים בגובה 210 ס"מ ורוחב כנדרש, עם דלתות מלאות המאפשרות רמת אטימות IP55 לפחות. הלוח יצבע באבקה אלקטרוסטטית בתנור. הלוח יכלול פלטות פנימיות מגולוונות לכל הרוחב עשויות פח דקופירט מגולוונת להתקנת הציוד ע"י הברגה בלבד. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון, המהדקים בחלק התחתון הלוח יכלול סוקל מברזל U בגובה 10 ס"מ לפחות מגולוון הכלול במחיר הלוח.

- 01.13.02 ארון המעבר למשאבות יבנה מארון פוליאסטר משוריין IP65 מבנה כפול תוצרת ענבר דגם FGI . הארון יוצב ויחוזק על סטנד הבנוי מנירוסטה 316 בצמוד למשאבות או התקנה .
- 01.13.03 כל הכבלים של המשאבות, המצופים , US וכו' יגיעו עם כבלים רציפים לכל אורכם מאביזר הקצה ועד לארון המעבר ללא כל חיבור או הארכה אלא רציפים ומקוריים של יצרן הציודים .
- 01.13.04 הוראות כלליות לבניית לוחות:**
- (1) הלוחות יתוכננו בהתאם לדרישות מתכנן החשמל והבקרה , כאשר כל לוח יכלול תא כח ומתנעים , ווסתים בנפרד בנוסף לתא הבקרה.
- (2) לוחות החשמל ייוצרו ע"י יצרן בעל הסמכה ממכון התקנים לעמידה בתקן 61439 לייצור לוחות לזרם מעל A250.
- (3) הלוח יורכב ע"י מפעל לוחות אשר הוסמך לכך ע"י יצרן הלוח ונושא תו תקן כיצרן מרכיב לאותה עבודה מבוצעת או לחילופין הצהרת תקן ללוח המיוצר . הלוח יבנה מתאים מודולריים בגובה 210 ס"מ ורוחב כנדרש, עם דלתות מלאות המאפשרות רמת אטימות IP44 לפחות. הלוח יכלול פלטות פנימיות מגולוונות לכל הרוחב עשויות פח דקופירט מגולוונת להתקנת הציוד ע"י הברגה בלבד. פסי הצבירה יהיו בחלק העליון, המהדקים בחלק התחתון הלוח יכלול סוקל מברזל U בגובה 10 ס"מ לפחות מגולוון הכלול במחיר הלוח.
- (4) אביזרי הפיקוד והשליטה יותקנו על דלתות פח מגולוון וצבועות פנימיות
- (5) כל החיווט בין תא הבקרה ותאי המתנעים/ווסתים יבוצע דרך מהדקים נפרדים בכל תא, כאשר כבלים רב גידיים יגשרו בין תא הבקרה ותא המתנעים.
- (6) לוחות המעבר והחיבורים יבנו מארונות פוליאסטר משוריין להתקנה חיצונית עם סוקל אורגינלי, אטום IP65 לפי פרט בתוכנית פרטים.
- (7) כל הלוחות יכללו תא קבלים נפרדים ובנוסף לכך יתוכנן בנק קבלים מרכזי ללוח ראשי מתח נמוך הכולל בקר להפעלת מספר דרגות.

- (8) 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 .
- (9) 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.
- (10) כל הלוחות יכללו מגיני ברק ומגיני מתח יתר CLASS B ו - CLASS C תכנון מפורט של ההגנות כולל תאום עכבות .
- (11) הלוחות יכללו פסי צבירה לפאזות והארקה עם ברגים ודסקיות פליז בורג נפרד לכל מוליך. פסי הצבירה יצופו בבדיל או בכסף למניעת קורוזיה.
- (12) 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 !
- (13) 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.
- (14) 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.
- (15) 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.
- (16) בלוחות זרם 3x63A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת גילוי אש אוטומטי. בלוחות לזרם 3x100A ומעלה תבוצע הכנה להתקנת מערכת כיבוי אש אוטומטית בגז FM200.

(17) מודגש בזאת כי כל מרכיבי הלוחות לרבות צביעה יתאימו לאווירה קוריוזיות קשה דוגמת אלו של מכוני מים. הקבלן ויצרן לוחות החשמל מתאמו נדרשים לאשר זאת בהצעתם.

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

(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 הציוד שבדעתו להשתמש ישלח עם רשימת הציוד והתוכניות לאישור המתכנן, תכנון מושלם הכולל פירוט זרמי קצר הגנה עורפית וסלקטיביות של המתקן ולוחות החשמל.

(2) התכנון יהיה מבוסס על נתונים זהים לאלה המופיעים בתוכניות המכרז לגבי גודל המפסקים, הזנות ויציאות.

(3) בונה הלוחות יהיה אחראי על התאימות (COORDINATION) בין יחידות ההגנה ויכילן בהתאם לתכנון.

(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).

(5) הלוח יתוכנן לטמפרטורת סביבה של C40 תוך התייחסות ליכולת ההעמסה של ציוד המיתוג ובהתחשב בדרישה להפחתה מינימאלית בביצועי הציוד הפעלה בעומס מלא של הלוח, בהתחשב במקדם הבו-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%.

(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.

(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) בונה הלוח יבצע את שלושת בדיקות השגרה ויספק את התעודות הבאות:
- תעודות בדיקה לשבע בדיקות אב טיפוס לדגם המתאים,
 - תעודות בדיקה לשלוש בדיקות שגרה,
 - תעודה המאשרת העברת ידע על ידי יצרן מכלולי הלוחות,
 - אישור שהמפעל נמצא בפקוחו של מעביר הידע.
 - חישובים לכל תצורה שאיננה קיימת בסטנדרט של היצרן.
- (9) שיטת ההרכבה (הכוללת את מגשי ההתקנה, הכיסויים ופסי החלוקה) תבוצע בהתאם לנתוני הלוח ובאופן מודולארי ותבטיח את מרחקי הבדדה, מרחקי זחילה ובטיחות המפעיל.
- (10) בכדי להבטיח את איכות החיבורים, היצרן ייתן המלצות לביצוע החיבורים ולמומנט הסגירה הדרוש.
- (11) חיבורי פסי צבירה ראשיים במעבר מעמודה לעמודה יבוצעו בעזרת אומי מומנט.
- (12) 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.
- (13) כל מהדקי החיבור עד ל- 10 ממ"ר יצוידו בלשוניות קפיציות בכדי להבטיח את איכות החיבור ועמידותו ברעידות ושינויי טמפרטורה.
- (14) כניסות הכבלים יתאימו לרמת ההגנה הנדרשת מהלוח ויהיו לפחות ברמה של IP3X. היצרן יספק את המידע הדרוש כדי לשמור על האטימות הנדרשת.
- (15) 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.
- (16) כל הדלתות יצוידו בידיות אינטגרליות עם/בלי מנעול. במידת הצורך ניתן יהיה להוסיף ערכה של מנעולי תליה.
- (17) כל הציוד המורכב בלוח יסומן באופן ברור על ידי תוויות מודפסות או חרוטות אשר ימוקמו ליד כל יחידת ציוד בחזית הפנל.



- (18) מאחורי אחת מדלתות הלוח יוצמד כיס קשיח אשר יכלול את תכניות הלוח. הדלת תסומן בהתאמה.
- (19) ביקורת קבלה :
- ביקורת קבלה הכוללת את בדיקות השגרה תבוצע בנוכחות הלקוח ותהיה חלק מהצעת היצרן. הוצאות הבדיקה יחולו על בונה הלוח.
- (20) הוראות התקנה :
- בונה הלוח יספק את כל ההנחיות וההמלצות לגבי הובלה, שינוע העמודות, התקנה, הפעלה, תחזוקה וביקורת הקבלה.
- (21) נתונים חשמליים :
- מתח נקוב 380/415V AC (Ue)
 - מתח פיקוד : 220V DC, 24V AC
 - עמידות הבידוד למתח :
 - מתח הבידוד של פסי הצבירה הראשיים 1000V (Ui)
- (22) עמידות הבידוד למתח יתר :
- מתח אימפולס : 12KV על מרכיבי ההפרדה הראשיים.
 - קטגוריית מתח יתר : IV
 - רמת הזיהום : 5
 - תדר נקוב : 50 Hz
- (23) שיטת ההארקה :
- 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.
- (24) חלוקת אפסים אל מחוץ ללוח
- חתך האפסים ומוליכי הפזות יהיה זהה. פסי האפס יועברו במקביל לפסי הפזות על מנת להגביל את ההשפעות האלקטרומגנטיות.
- 01.13.06 ציוד בלוחות החשמל**



- (1) בונה הלוח יתאים את כושר הניתוק Icu של ציוד המיתוג לזרם הקצר המחושב המופיע בתוכניות.
- (2) הציוד בלוחות החשמל יבחר כך שתובטח סלקטיביות מלאה בכל זרם תקלה.
- (3) הציוד המותקן בלוח, מפסקים, מנתקים, מא"זים, ממסרי פחת, מגענים וכו' יסופקו מתוצרת יצרן אחד.
- (4) בנוסף יעמוד הציוד בדרישות מינימום המפורטת להלן:
 - מפסקי זרם אוטומטים מעל 800 אמפר
 - המפסקים הנ"ל יהיו מסוג - " מפסקי אוויר " AIR CIRCUIT BREAKER נשלפים.
 - המפסקים יבדקו ויעמדו בדרישות התקן IEC 60947 ויהיו בעלי כשר ניתוק מינימלי של $Icu = 42KA$
 - (5) מפסקים מאושרים לשימוש יהיו מאחת מהתוצרת הבאות בתנאי שיעמדו בתנאי מינימום המפורטים להלן:
 - MASTERPACT = תוצרת שניידר אלקטריק
 - E-MAX = ABB
 - (6) המפסקים יהיו בעלי הנתונים והתכונות הבאות:
 - מתח נומינלי 440 (V)
 - תדר 50/60 (Hz)
 - מתח עבודה 690 (Ue)
 - מתח בידוד 1000 (Ui)
 - כושר ניתוק $Icu 100\% = Ics$
 - זרם נומינלי בטמפ" סביבה של 55 c
 - מס' פעולות מכניות עם תחזוקה עד 25000C/O - A 1600
 - מס' פעולות מכניות עם תחזוקה עד 20000 C/O - A 4000
 - מס' פעולות מכניות ללא תחזוקה עד 12500 C/O - A 1600
 - מס' פעולות מכניות ללא תחזוקה עד 10000 C/O - A 4000
 - שליפת המפסק ע"י ידית הניתנת לאחסון בגוף עגלת השליפה כחלק אינטגרלי



- 3 מצבים בעת שליפת המפסק - מחובר , בדיקה , מנותק
- מעבר בין מצבים ע"י לחצן בטיחות
- כיסוי עליון לתאי כיבוי
- תריסי הגנה למגעים פנימיים

01.13.07 מפסק זרם

- (1) פתיחה וסגירה על ידי לחצני הפעלה בחזית המפסק
- (2) מנגנון דריכה קפיץ (Stored Energy) יעשה ע"י ידית דריכה אינטגרלית במפסק
- (3) חיווי מצב מגעים ומצב דריכת קפיץ
- (4) תאי כיבוי במפסק עם פילטר להפחתת זיהום אוויר
- (5) המפסק יכול אפשרות לבדיקה ויזואלית לשחיקת מגעים
- (6) המפסק יכול שני משני"ז (Iron + Air CTs) לצורך הגנות ומדידות מדויקות ללא תופעת רוויה בזרמי קצר
- (7) כיסוי לחצני הפעלה + הכנה מנעול תליה

01.13.08 אביזרי פיקוד

- (1) 4 מגעי עזר מחליפים + מגע תקלה חשמלית
- (2) מנוע הפעלה עם סליל סגירה ופתיחה ומגע מוכן לחיבור
- (3) סליל הפעלה
- (4) סליל הפסקה

01.13.09 יחידת הגנות

- יחידת ההגנות תהיה כדוגמת Micrologic 5.0A או LSI ותכלול את הפונקציות הבאות:
- כיוון תרמי + השהיה , מגנטי + השהיה , ומגנטי מיידי
- נורית LED לצורך חיווי " התראה " עבור עומס יתר 12.5%
- נוריות LED לצורך חיווי " תקלה " עבור עומס יתר , זרם קצר , קצר לאדמה , כללי
- נוריות LED לצורך חיווי " רמת העמסה " ב P3 ביחס ישר לערך שכוון
- סוללת גיבוי לנוריות LED



- תצוגה מד זרם MAX3 , P + N , כל ערכי כוון המפסק (סוג התצוגה Digital LCD)
- המדידות True RMS
- אפשרות לחיבור פלג לצורך בדיקת יחידת הגנה
- חיגור סלקטיבי אזורי (ZSI) על מנת לקיים TOTAL סלקטיביות בין המפסקים
- מפסקי זרם אוטומטים עד/כולל 1250 אמפר
- MOULDED CASE CIRCUIT BREAKER - המפסקים הנייל יהיו מסוג
- 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 $I_{cu} = 45KA$
 - עד 1250 אמפר $I_{cu} = 50KA$
- המפסקים יהיו בעלי הנתונים והתכונות החשמליות ומכאניות להלן :
 - מתח נומינלי 440 (V)
 - תדר 50/60 (Hz)
 - מתח עבודה 690 (Ue)
 - מתח בידוד 1000 (Ui)
- כושר ניתוק $I_{cs} = 100\% I_{cu}$ במפסקים עד 630 אמפר ובמפסקים 800 עד 1250 אמפר $I_{cs} = 75\% I_{cu}$
- יחידת הגנה למפסקים עד 250 אמפר
- היחידה תהיה מסוג תרמי מתכוונן ומגנטי קבוע במפסקים עד 160 אמפר.
- יחידת הגנה למפסקים עד 250 אמפר, היחידה תהיה מגנטי מתכוונן.
- יחידת הגנה למפסקים 400 עד 630 אמפר
- יחידה אלקטרונית עם כיוול תרמי 1-0.4*In ומגנטי 10-2*In*, ובנוסף נורת LED המצינת עומס 90% ומהבהבת ב- 105% מהערך התרמי המכוייל.



יחידת הגנה סלקטיבית-אופציונלי (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.

• יחידת הגנה למפסקים 800 עד 1250 אמפר

יחידה אלקטרונית עם כיול תרמי $In \cdot 0.4-1$ והשהיה 0.5-24 שניות. כיול מגנטי $In \cdot 1.5-10$, ובנוסף נורת LED המציינת עומס יתר כלומר הזרם הגיע לערך על העקומה התרמית.

יחידת הגנה סלקטיבית - אופציונלי (בהתאם לכתב הכמויות).
יחידה אלקטרונית כנ"ל הכוללת בנוסף השהיה בתחום המגנטי בין 0.1 עד 0.4 שניות וכן אפשרות להוספת עקומה $I2t$.

• מתנעים תרמו מגנטיים

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.

• מפסקים/מנתקים בעומס

המפסקים יתאימו לדרישות תקן IEC60947-3 ויענו על דרישות ניתוק / הברדה (SWITCH /DISCONNECTOR) זרם עבודה של המפסק יקבע עפ"י אופיין AC22A לכל הפחות.

מפסקים בעומס המופעלים ע"י סליל הפסקה יהיו מסוג מאמ"תים ללא הגנות. מפסקים בעומס שאינם נדרשים להתקנת סליל הפסקה יהיו כדוגמת INTERPACT תוצרת שניידר אלקטריק.

• יצרן הלוח יבדוק תאימות בין המאמ"ת המזין למנתק בעומס עפ"י זרם קצר המופיע בתוכניות ובהתאם לטבלאות היצרן.

01.13.10 מגענים ומתנעים

• המגענים יהיו מתוצרת שניידר אלקטריק או ABB או שווה ערך/איכות.

- 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 בתכניות.
- המגענים יהיו מוגנים בפני לחיצה על הליבה וסגירת המגען באופן מכאני.
- לכל מגען יהיו 2 מגעי עזר NO+NC.
- בחירת המגען והתאמתו למנוע תעשה לפי משטר עבודה AC-3.
- ממסר יתרת זרם במידה ויידרש יכלול הגנה תרמית הניתנת לכיוון והגנה דיפרנציאלית.
- מגענים לקבלים - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי תקן IEC60947
- ולפי גודל הקבל הממותג. המגען יכלול יחידה הכוללת מגעי עזר מקדימים עם נגדי הנחתה המגבילים את הזרם בעת סגירה ל - In60 , כך שלא יידרש שימוש במשנקי קו.
- המגענים יהיו בעלי אורך חיים חשמלי של 3000,000 פעולות ב - V400.
- מגענים להפעלת גופי תאורה - המגענים יבחרו עפ"י טבלאות התאמה של היצרן לפי כמות הגופים וסוג הנורה.
- ממסרי זרם פחת לאדמה - הממסרים יהיו בעלי רגישות 30 מ"א דגם A בלבד.
- במעגלים המזינים מחשבים ומעגלי תאורת PL יותקנו ממסרי פחת העומדים בהפרעות הנוצרות מצרכנים מסוג זה (רכיבי DC אקראיים), כדוגמת דגם SI מתוצרת שניידר אלקטריק.
- הממסרים יבדקו עפ"י 61008 , IEC 60364 ויאושרו ע"י מכון התקנים הישראלי ת"י 832 או 1038.
- יצרן הלוח יוודא 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.
- 01.13.11 מא"זים (מפסקים אוטומטיים זעירים)
- המא"זים יהיו בעלי כשר ניתוק מותאם לזרם הקצר מחושב המופיע בתכניות אך לא פחות מ-10KA עפ"י IEC - 60947 אופייניים B , C עפ"י התכניות.

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

01.13.12 מנורות סימון קוטר 22 מ"מ

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.

01.13.13 ממסרי זליגה וטורואיד חיצוני

(1) כללי

המפרט מתאר ממסר בטיחותי המיועד להגנה על חיי אדם בפני התחשמלות ועל רכוש בפני שרפות כדוגמת ממסרי זליגה מסדרת Vigirex

- הממסרים יתאימו לכל היישומים וסוגי התקנה כגון :
התקנה בלוחות ראשיים משניים ללא בידוד גלווני

התקנה לפס DIN או ל-Panel

צג דיגיטלי למדידת זרם הזליגה : רגעי , תקלה והתראה

תחום כיוול זליגה רחב עד A30 ובנוסף כיוול שהיה עד 4.5s

יציאת תקשורת (אפשרות ל MODBUS)

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

מיועדים להתקנה בסביבה עבודה עם הרמוניות ונחשולי מתח

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

(2) התאמה לתקנים ומשמעותם :

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

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

- "nuisance tripping" " הממסר מוגן בפני הפרעות ברשת הנובעים מתופעות מעבר

בזרם ובתדר (הרמוניות) וכמו כן ממתח יתר (נחשולי מתח) הנובעים ממיתוגים ופגיעות ברק

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

בלוח ראשי



- תקן IEC60664-1 : דרגת בטיחות למשתמש Class II frond face
- IEC61000-4 : חסינות אלקטרומגנטי EMC withstand לממסר וטורואיד
- הממסר והטורואיד יהיו מסוג Type A כנדרש בתקן IEC60755 and IEC947-2
- Inverse time tripping curve - עקומת ניתוק תותאם לצרכנים המייצרים זליגה רגעית בהפעלה
- מדידת זרם זליגה ייעשה על פי חישוב RMS
- רמת הדיוק הממסר חייב להיות מ $I_n 1 - 0.8$
- זמני תגובה כללי לכל הרכבים כגון : ממסר , טורואיד ומפסק כשהממסר מכויל ל mA30- הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן B1 table IEC60947-2
- הנתונים חייבים להיות מותאמים לתקן B1 table IEC60947-2

I fault	I_n	$I_n 2$	$I_n 5$	$I_n 10$
	0,3	0,15	0,04	0,04
- בצמוד למפסקים ראשיים יותקנו ממסרים עם צג דיגיטלי (כדוגמת RHU & (RHUs
- הטורואידים יותקנו על כבלי הארקה המחבורים 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.
- הממסר יהיה מסוג התקנה לפנל 72x72mm
- (3) הממסר אהיה עם תצוגה דיגיטלית (digit 3) הכוללת :
 - ערכי כיול זליגה והשהיה
 - ערכי זליגה רגעי באמפרים או אחוזים או מקסימום
 - ערכי התראה ותקלה
 - תחומי כיול : להתראה + השהיה, לתקלה + השהיה
 - נוריות LED להתראה ותקלה
 - יציאת תקשורת (בדגם RHU בלבד)



- (4) לאחר תקלה יש לבצע תפעול מחדש reset מקומי או מרחוק
- (5) בדיקת תקינות חיווט הטרואיד לממסר
- (6) הגנות בפני נחשולי מתח וברקים
- (7) התקנת הגנות בלוחות חשמל ראשיים ומשניים במתח נמוך תאפשר הגנה בפני פגיעות ברקים ישירים או עקיפים וכן נחשולי מתח הנובעים ממיתוגים של ח"ח וכ"ו. בחירת סוג ההגנה וכמויות תעשה על פי המפורט בכתב הכמויות ובתוכניות.
- 01.13.14 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 הכוללים .
- (1) נתונים טכניים כלליים :
- (2) עמידה בתקנים.
- (3) עמידה בדרישות התקן הבין - לאומית לאלקטרוטכניקה IEC-61643-1 וכן תקן הישראלי - ת"י 2283
- (4) עמידה בשלושה טיפוסים של בדיקות - class :
- בדיקה מטיפוס 1 - class 1 נבדק בגל- $10/350 \mu s$
 - בדיקה מטיפוס 2 - class 2 נבדק בגל- $8/20 \mu s$
 - בדיקה מטיפוס 3 - class 3 נבדק בגל- $8/20 \mu s$
- הערה : לא יאושרו בדיקות או גלים אחרים שאינם ע"פ התקנים המופעים לעיל
- (5) שיטת הארקה.
- ההגנה תהיה מותאמת על פי הוראות היצרן לרשת המוארקה בשיטת TN-CS או TN-C
- מס הקטבים הנדרשים :
- Class 1 - רשת חד פאזית- x1P2 , רשת תלת פאזית- x1P4 (כל קוטב בנפרד)
- Class 2 - רשת חד פאזית- P+N1 , רשת תלת פאזית - P+N3 (התקן הכולל את הקטבים במבנה אחד)
- (6) נתונים טכניים להגנות מטיפוס - CLASS :
- CLASS 1 - TEST
- Operation frequency -50/60 Hz



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

Protection level $\rightarrow 4\text{kV}$

Response time - $< 100 \mu\text{s}$

Chock current in wave $10/350 \mu\text{s} - 60\text{kA } I_{\text{imp}}$

ההגנה תהיה מסוג קבוע ולא נשלף

ההגנה כדוגמת דגם PRF1 תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

CLASS 2 - TEST •

Frequency $-50-60 \text{ Hz}$

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

Response time - $< 25 \mu\text{s}$

Chock current in wave $8/20 \mu\text{s}$

• רמות זרם הלם (Imax- cock current) :

Imax 65KA:

• כדוגמת STH תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

: Imax 40KA

• כדוגמת STH תוצרת שניידר אלקטריק או שווה ערך מאושר

Imax 10KA

• כדוגמת STD (לצורך הגנה משנית בלבד) תוצרת שניידר אלקטריק או שווה

ערך מאושר.

אל פסק 01.14.0

01.14.01 מערכת אל פסק UPS תסופק לתא הבקר הראשי .

01.14.02 ייעוד מערכת האל פסק הינה ייצוב ואספקת מתח 230 VAC רציף הנדרש

להפעלת הבקר הראשי ויחידת שידור ההתראות בעת הפסקת חשמל.

01.14.03 ביצועי מערכת האל פסק

• זמן גיבוי כ 30 דקות .

• טווח טמפרטורה לעבודה : $50 + , -10$ מעלות צלזיוס.

01.15.0	<u>מצברי החירום</u>
01.15.01	מצברי החירום יהיו נטענים מסוג גיל ללא טיפול .
01.15.02	המצברים שיסופקו יהיו חדשים כאשר תאריך יצורם ממועד ההתקנה לא יהיה גדול מ4 חודשים.
01.15.03	יסופקו מכשירים בטכנולוגית ~ON-LINE כך שהמעבר בין מקורות ההזנה לא יגרום להפסקת פעולת הצרכנים, איפוס (RESET) אזעקות שווא וכד'.
01.15.04	הזנה של הסוללות תהיה ממתח רשת או מגנראטור.
01.15.05	מתח כניסה $V230 AC \pm 15\%$.
01.15.06	היחידה תהיה כדוגמת גמטרוניקס סדרת GNT או ש"ע מאושר הכולל כרטיס תקשורת וחיבורה לסוויץ' המקומי ולמערכת שידור ההתראות וחיוויים לתקלות והפרעות .
01.15.07	<u>הציוד יוגן מפני התופעות הבאות :</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • הפרעות, שינויים ועיוותים במתח הרשת. • פגיעת ברק ועליה במתח הרשת. • תקלה פנימית - כולל חום יתר. • טעינת יתר של המצברים. • ניתוק עומס אוטומטי. • קצר, עומס יתר וכל חריגה אחרת ביציאה.
01.15.08	<u>התראות וחיוויי תקלה:</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • מערכת גיבוי המתח תפיק חיוויים באופן מקומי ומרוחק דרך התקן התקשורת . • חיווי קולי וחזותי על מעבר בין מתחי ההזנה. • התראה על התרוקנות המצברים כ 10 - דקות לפני נפילה.
01.16.0	<u>מתג תקשורת (סוויטץ'):</u>
01.16.01	באתר התחנה יותקן ויסופק מתג תעשייתי למטרת חיבור כל מערכות הזיווד והבקרה בתחנה ושילובם ברשת תקשורת מקומית בתחנה.



- | | |
|--|----------|
| המתג יהיה מטיפוס תעשייתי ומנוהל בעל מספר כניסות כנדרש ו- 2
כניסות נוספות שמורות. | 01.16.02 |
| המתג יהיה מיועד להתקנה על פס DIN ובעל יכולת עבודה בסביבה קשה
בתום טמפי' 5- עד 70 מעלות ורמת לחות 95%. | 01.16.03 |
| הפורטים יהיו מנוהלים ENTERNET TCP/IP ובתקשורת TX
.10/100/1000 | 01.16.04 |
| מתח עבודה 24VDC המתג כולל ספק כח 230/24V . | 01.16.05 |
| המתג יהיה מחברות מוכרות כדוגמת פיניקס , שניידר , CISCO או
שווה איכות שיאושר מראש ע"י המתכנן. | 01.16.06 |

01.17.0 מערכת גילוי וכיבוי אש

01.17.01 כללי:

- (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 . על הציוד המוצע לעמוד בתקנות להתקנה באווירה קוריוזיות במיוחד הכולל הצהרה בכתב של היצרן על כשירות הציודים שלו להתקנה במכוני מים וציפוי לקה לכל חלקי המערכת .
- (2) הקבלן יגיש למתן אישור המתכנן תוכניות מאושרות עקרונית מכון התקנים טרם תחילת הנחת תשתיות וביצוע הרכש למתן אישור ע"ג תכנית העמדת הציודים עם תגים ושמות לכל אביזר .
- 01.17.02 מערכת גילוי וכיבוי אש תכלול את המרכיבים הבאים :
1. גלאי עשן.
 2. לחצני אזעקת אש, פנימיים וחיצוניים.
 3. צופרי אזעקת אש.
 4. נורות סימון גילוי אש.
 5. כיבוי אוטומטי בלוחות חשמל.
 6. מרכזית גילוי אש כתובתית אנלוגית חדשה.
 7. פנל התראות ראשי .
 8. צנרת וחיווט קומפלט של המערכת.
- 01.17.03 כל האביזרים (גלאים, צופרים, לחצנים) יסומנו בשלטי סנדוויץ' חרוטים הכוללים מס הגלאי ומספר המעגל עליו הוא מחובר עפ"י המספור בצג הרכזת.

01.17.04 מערכת גילוי אש ממוענת

- (1) מערכת גילוי האש תהיה מטיפוס אנלוגי ממוען (ADDRESSABLE) (ANALOG).
- (2) מערכות גילוי וכיבוי האש יהיו מערכות "פתוחות" הניתנות לתחזוקה על ידי לא פחות מ-30 חברות תחזוקה המוסמכות במכון התקנים. למרות האמור לעיל המזמין רשאי לקבוע את מערכת גילוי וכיבוי אש כזו שמתאימה וניתן לטיפול ע"י קבלן מערכות כיבוי אש של המזמין.
- (3) 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.
- (4) המערכת תבקר מעגלי מבוא/מוצא כתובתיים מסוג חד-ערוצי ורב-ערוצי אשר יכללו ממשק לגלאים קונבנציונליים, מפסקים, אמצעי התראה, הפעלה ולוחות סינופטיים.
- (5) המעגלים יוזנו באמצעות קו בקרת הגלאים (SLC) ובמרחב כתובות זהה.
- (6) המערכת המוצעת תישא תו-תקן ישראלי ותתאים או תישא אישורים בינלאומיים אחרים כדוגמת UL או EN-54.
- (7) המערכת תאפשר דיווחים והתרעות באמצעות צופרים כתובתיים, מערכת כריזת חירום אינטגרלית, הודעות SMS ודואר אלקטרוני.
- (8) לוח הפיקוד והבקרה
- 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, UL864, EN-54.
 - מערכת הבקרה תאפשר שליטה של עד 1016 כתובות של התקני מבוא ומוצא.
 - 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.
 - המערכת תאפשר עבודה בטופולוגיה חופשית, חיווט ב-CLASS A – STYLE 7 או חיווט ב-CLASS B.
 - 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.
 - 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).
 - 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.
 - 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.
 - 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.

- 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.
 - מעגל הקו האנלוגי SLC מוגן אלקטרונית בפני קצר. המעגל ינתק את הלולאה במצב קצר ויחזור לפעולה רגילה עם סילוק הקצר באופן אוטומטי.
 - מעגל הקו יכלול נוריות LED לבקרה המאפשרות לאנשי תחזוקה להבחין בין מצבי העבודה השונים.
 - כרטיס הקו יתקשר עם הגלאים והמודולים המותקנים על הקו ויספק להם מתח על זוג חוטים יחיד.
 - 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)
- מערכת עיבוד מרכזית (C.P.U.) (9)
- 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.
 - מערכת העיבוד המרכזית תאפשר ביצוע הפעלות מותנות בין התקנים ברמת הלולאה, בין לולאות, בין כרטיסי לולאה ובין מערכות בקרה המחוברות ביניהן ברשת.
 - מערכת העיבוד המרכזית תכלול שעון זמן אמתי ניתן להציגו ולהדפיסו וכן זיכרון לא מחיק ממנו ניתן יהיה לדלות דיווחים עפ"י שיוכס לתאריך.
 - 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.
- (10) המערכת תכלול תפריט תצוגה גרפי/אנלוגי (MONITOR) להצגת הפרמטרים האנלוגיים של ההתקנים, לרבות נתוני קריאה עכשוויים, ספי יחוס, ספי אזעקה ופרטי ההתקן. ארון
- (11) לוח הבקרה
- 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.
 - הארון יכלול פתחים מודולריים לכבלים נכנסים.

- בדלת הארון יהיה פתח המאפשר ראיית כל האתראות החזותיות. שימוש במקשים יוגבל באמצעות קודי גישה ברמות שונות.
 - לארון יהיה סידור נעילה כולל מנעול מפתח.
 - גודל הארון יהיה תואם את דרישות הקיבולת של מערכת המותקנת תוך אפשרות להגדלה עתידית של לפחות 50%.
- (12) 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'.
- (13) רמות גישה
- למערכת יהיו 4 רמות גישה עם קוד כניסה לכל אחת מהרמות. הגישה אל הלוח לצורך ניתוק 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.
- (14) אזורים לוגיים
- המערכת תאפשר הגדרה של עד 499 אזורים לוגיים, אשר יאפשרו הפעולות בהתניות שיתוכננו מראש באמצעות התוכנה, לרבות הפעלות מותנות בין רכיבים המחוברים פיזית לרכוזות שונות.
- (15) 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, UL864, EN-54. 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.
 - מרכזיית הגילוי תכלול מערכת ALARM VERIFICATION למניעת התראות שווא וכמו כן תכלול קדם-התראה (PRE-ALARM) לצורך זיהוי מהיר במידה ומתפתחת שריפה.
 - מרכזיית הגילוי תכלול מערכת לבדיקה עצמית לבדיקת תקינותה של המערכת ומרכיביה השונים.
 - ניתן יהיה להעביר כל כרטיס קו בנפרד למצב TEST מבלי שיפריע הדבר לקליטת אזעקות מכרטיסים אחרים.
 - 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.

- מרכזית 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'.
- 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.
- 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.
- מרכזית 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.
- מרכזית גילוי האש תכלול יציאת RS-232, אשר יאפשרו את חיבור המערכת למחשב ולהדפסת אירועים וצג גרפי.
- מרכזית גילוי האש תכלול יציאת TCP/IP אשר תאפשר דיווחים ושליטה באמצעות רשתות אינטראנט / אינטרנט.
- **לוח הפיקוד והבקרה יאפשר ביצוע הפעולות וזיהוי המצבים הבאים:** (16)
- פעולת המערכת במצב תקין.
- הצגת אירועי אזעקה.
- הצגת אירועי תקלה תוך פירוט סוג ו/או סיבת התקלה (אבחון אוטומטי ע"י מעבדי המערכת).
- 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.
- ביצוע הפעולות מותנות ומורכבות בין התקני המערכת המחוברים אליה ישירות או המחוברים לרכזת אחרת המשתייכת לרשת הרכזות האמורה.
- 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.
- תכנות שעות יום/לילה לכל יום בשבוע בנפרד עם אפשרות מעבר ידני יזום בין המצבים.
- קביעת השהיות להתקנים אשר מותרים להשהיה עפ"י התקן ובערכים המתחייבים מכך.
- אבחנה בין קדם-אזעקה לבין התראת ניקוי לגלאים.

- עדכון סף אזעקה אוטומטי בהתאם לתנאי סביבה משתנים (Drift Compensation).
 - ביצוע אימות אזעקה (Alarm Verification).
 - תגובה מהירה לאזעקה - 3 שניות כולל אימות אזעקה.
 - תכנות המערכת ניתן לביצוע באופן מלא באמצעות לוח המקשים וזג המערכת או לחילופין, באמצעות תוכנה מבוססת חלונות ומחשב אשר יזין את הנתונים בערוץ ה-RS-232.
 - המערכת תאפשר נטרול / הפעלה ברמת ההתקן הבודד/ ברמת האזור/ ברמת הקבוצה/ מוצאי המעגל הראשי ברכות.
 - כתובת התקן כתובתי מבוססת תוכנה (Soft Programming) ואינה עושה שימוש בהתקנים מכניים כגון מפסקים או מנופים מכניים.
 - חיווט המערכת ניתן לביצוע בכל טופולוגיה ובכללה – CLASS-A, CLASS-B ו-Free Topology.
 - כל התקני המערכת לרבות הגלאים השונים, כרטיסי המבוא/מוצא, ספק כוח כתובתי ומבודדה הלולאות יהיו מבוקרי מיקרו-מחשב.
 - המערכת תכלול אפשרות לתכנות אוטומטי (Automatic Filed Programming Feature) המאפשרת את הפעלת המערכת לאחר התקנתה תוך דקות בודדות.
 - 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.
 - בדיקת הגלאים האנלוגיים תבוצע אוטומטית וברציפות על ידי מערכת הבקרה ובנוסף ניתן יהיה להפעיל בדיקה יזומה באמצעות הרכות, או על ידי מפסק מגנטי עבור "walk test".
- (17) התקנים
- גלאי עשן אנלוגי ירוק
 - גלאי העשן יהיה מטיפוס פוטואלקטרי אנלוגי כתובתי ירוק המיועד לפעול עם הרכות.
 - הגלאי יהיה "ירוק" וידידותי לסביבה ולא יכיל התקן רדיואקטיבי הקיים בגלאי היוניזציה.
 - הגלאי יכלול מבוך ומערכת של משדר-מקלט אינפרה אדומים המגלים החזרות אור מחלקיקי העשן אשר נכנסים אל תוך המבוך (נפיצה).
 - 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.
 - 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.

- הגלאי יישא את תו התקן הישראלי ו/או תקן מערבי בתוספת אישור מת"י להתקנה ועמידה של המערכת בדרישות ת"י 1220.
- נתונים חשמליים (18)
- מתח-עבודה 24Vdc מאופנן.
- זרם עבודה 290 מיקרו-אמפר ממותג.
- זרם עבודה באזעקה 2.6mA לערך - ממותג. ללא נורית סימון.
- תחום טמפרטורה לעבודה מ -100C עד 600C
- רגישות - 2% / feet - 0.8 ניתנת לכיוון מלוח הבקרה.
- זרם מיתוג מקסימאלי לעומס חיצוני 50mA
- צופרים (19)
- צופר התרעה כתובתי למערכות אנלוגיות
- יחידת הצופר הכתובתי למערכות אנלוגיות, תשלב בתוכה צופר התרעת אש, נורית סימון בעלת עוצמת אור גבוהה ומעגל מוצא כתובתי אנלוגי.
- התקנת הצופר תהיה פשוטה וקלה.
- הצופר יוזן באמצעות 4 גידים – זוג להזנת הקו האנלוגי SLC וזוג למקור מתח 24DC V לצורכי הפעלת הצופר, מתח זה יוזן מהרכוז או מספק כח כתובתי מקומי.
- במצב עבודה רגיל, מהבהבת נורית הסימון כאינדיקציה לתקשורת ופעולה תקינה.
- הצופר יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- גלאי גז (20)
- גלאי המימן יהיה רגיש לפליטת מימן H2 הנפלט בחדרי מצברים.
- גלאי הפרופאן בוטן יהיה רגיש לדליפות של גז הבישול.
- הגלאי יכלול ממסרים לחיבור למערכת גילוי האש.
- אפשרות גילוי של LEL 0-100%.
- גלאי למימן יהיה מוגן התפוצצות.
- גלאי הגז יהיו בעלי דרגת אטימות מינימלית של IP-65.
- הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- גלאי הגז יהיו תוצרת חברת SENSITRON ו/או ש"ע אשר נבדקו ומתאימים לדרישות התקן הישראלי 1220.
- גלאי קרן (21)
- גלאי אקטיבי מטיפוס קרן אשר כולל משדר ומקלט. המשדר קרן מסוג אינפרא רד.
- הגלאי יכיל מנוע סרבו אשר יתכוונן וייתקן אוטומטית ובאופן רציף את הקרן בין המשדר למקלט.

- הגלאי יפעל על עקרון חסימת הקרן בין המשדר למקלט אשר תגרם ע"י העשן.
- התקנה - על הקיר כ- 50 ס"מ מהתקרה למעט אם נקבע אחרת בתכנון המפורט.
- טמפרטורת עבודה מינימלית נדרשת: בין 15- ו- +55 מעלות צלסיוס.
- יעמוד בדרישות תקן ישראלי ת"י 1220.
- הגלאי יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).
- **הפעלת גלאי** בהתאם לתכנון תגרום, מיידית או לאחר השהייה (עם אפשרות (22) ויסות זמן השהייה), לפעולות הבאות:
- צפירה עולה ויורדת בלוח הבקרה הראשי והמשני ובכל יתר הצופרים שבמערכת.
- סימון האזור בלוח הבקרה הראשי ובלוח המשני.
- סימון הגלאי שפעל ע"י נורית סימון בגלאי.
- הפעלת נוריות הסימון המקבילות לגלאי שפעל (אם ישנו).
- 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, הפסקת חשמל בלוח ראשי במידה ונדרש, שחרור דלתות מגנטיות.
- בכל מקרה בו תופסק ידנית אחת מפעולות החירום לצורכי מתן שרות אחזקה, תדלק נורית סימון, שתיכבה עם החזרת המצב לקדמותו.
- הפעלת לחצן יד תגרום מיד לכל הפעולות כפי שצוינו לעיל, או חלקן אם נקבע אחרת.

גלאי כבל (23)

- גלאי הכבל יהיה מסוג טמפרטורה קבועה ומורכב משני חוטי תיל נושאי זרם המופרדים ע"י בידוד רגיש לחום. גלאי הכבל יהיה מאושר UL/FM.
- כל קטע של גלאי כבל יסתיים בקופסת חיבורים, ארון חיבורים, נגד סוף קו או כל אלמנט אחר המהווה חלק ממערכת גילוי האש.
- ניתן להשתמש בקטעים של תילים רגילים כאשר הכבל עובר באזורים בהם אין סכנת אש.
- טמפרטורת ההפעלה של הכבל תיבחר בהתאם לטבלה הבאה:

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

- האורך המרבי המותר לכל אזור של גלאי כבל לא יעלה על 120 מ'.

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

- החזרת הלחצן למצב רגיל תוכל להיעשות רק ע"י האדם שהוסמך לכך.
- הלחצן יהיה מאושר ע"י יצרן מערכת הגילוי (לוח הבקרה).

01.18 מערכת כיבוי אש

- 01.18.01 מערכת כיבוי אש בלוחות חשמל, תבוצע ע"י גז FM200 במיכלים תקינים ובמשקל המתאים לנפח הלוח עפ"י המצוין בכתב הכמויות ועם ברז שחרור, מד לחץ, צנרת פיזור, נחירים וציוד פיקוח.
- 01.18.02 הפעלת המערכת ע"י 2 גלאים מחוברים בהצלבה באופן אוטומטי באמצעות סיגנל ממערכת גלוי אש או ידנית באמצעות מערכת מכנית המחוברת למיכל.
- 01.18.03 מתקין המערכת יהיה אחראי לאמצעי הבטיחות הבאים:
- (1) כמות הגז שתיפלט בעת הפעלת המערכת לא תעלה על ריכוז נפחי של 7%.
 - (2) תהיה השהיה בין ההפעלה האוטומטית של מערכת הכיבוי לבין פתיחת המגוף.
 - (3) מיד עם מתן האות להפעלה אוטומטית של המערכת יופעל גם צופר האזהרה.
 - (4) ציוד השחרור של הגז מהמיכל, הצנרת ונחירי הפיזור יתוכננו כך שמשך פליטת הגז לאזור המוגן לא יעלה על 10 שניות.
- 01.18.04 הצנרת תהיה צנרת פלדה ללא תפר סקידיוול צבועה בצבע יסוד ובצבע אדום עליון יש לנקות את הצנרת באמצעות לחץ אויר לפני התקנת נחירי הפיזור.
- 01.18.05 כל רכיבי המערכת יתאימו לתקן NFPA 12A ויישאו אישור UL.
- 01.18.06 מחיר מערכת כיבוי אש כולל הספקת המיכל, הצנרת נחירי הפיזור, ברזים ציוד המדידה והפיקוח, העתקנה וחבור מכני וחשמלי, כבלי החבור, החיזוקים, המתלים וכל העבודות וחומרי העזר הדרושים להשלמת מערכת הכיבוי והפעלתה.

01.18.07 בדיקת ניסיון הפעלה של מערכת הכיבוי

- (1) עם השלמת הקמת מערכת גילוי וכיבוי אש יבצע הקבלן בדיקה בהשתתפות המהנדס המתכנן, הפקח ונציגי היזם, הבדיקה תכלול גם תדרוך מלא לאנשי האחזקה.
- (2) באחריות הקבלן ועל חשבונו, העברת המערכת בדיקה מלאה של מכון התקנים הישראלי ותיקון כל הליקויים שיתגלו. מחיר הבדיקה כלול במחיר המערכת ולא ישולם עבורם בנפרד.

01.18.08 אישורים ובדיקות של מערכת כיבוי אש

- (1) הקבלן יגיש תכנית ביצוע לאישור לפני התחלת ביצוע העבודה ולאחר שסייר באתר ולמד את המבנה.



- (2) הקבלן ידאג ויהיה אחראי לכך שהמתקן יתאים לדרישות תקן 1220 חלק 3, 1, 11, והוראות מכון התקנים.
- (3) עם השלמת העבודה יזמין הקבלן את מכון התקנים לבדיקה של כל המתקנים שהקים לרבות מערכת הכיבוי בלוח החשמל ויתקן כל ליקוי שיתגלה עד לקבלת אישור סופי שלמכון התקנים. לא תשולם תוספת עבור בדיקות חוזרות.
- (4) עם השלמת העבודה יספק הקבלן תכניות עדות למערכת שבצע, משורטטות באוטוקד 2000. הקבלן ימסור את תכניות העדות ב – 3 עותקים וכן את הקובץ דיגיטלי ע"ג מדיה אופטית (CD/DVD).
- (5) העבודה תחשב כגמורה רק לאחר שאושרה הן ע"י מכון התקנים והן ע"י המתכנן ולאחר שנמסרו תוכניות העדות.

01.18.09 אחריות הקבלן למערכת כיבוי אש

- (1) הקבלן יהיה אחראי לטיב העבודה לרכיבים ולפעולה התקינה של המערכת לשביעת רצון המזמין למשך 36 חודשים מתאריך קבלתה הסופי של המערכת באתר. הקבלן יהיה אחראי לציוד, להובלתו ואחסונו.
- (2) המחיר עבור תקופת האחריות יכלול :
- כל העבודות והחומרים הדרושים באתר לביצוע עבודות אחזקה בהתאם למפרט הטכני.
 - דמי השימוש בכלי העבודה והציוד מדידה לרבות ציוד הקבלן.
 - הוצאות נסיעה לאתר וממנו.
 - הוצאות כלליות הן ישירות והן עקיפות של הקבלן.
 - הוצאות הקשורות בניהול הרישום של עבודות האחזקה.
 - רווח הקבלן.

01.18.10 הצעת הקבלן למערכות כיבוי אש תכלול את המרכיבים הבאים :

- (1) תכנון המערכת.
- (2) שרטוט הרשתות עד הגלאים או הלחצנים.
- (3) פרוט הציוד המוצע כולל קטלוג עם סימון האביזרים הנכללים בהצעה.
- (4) אספקת הציוד למערכת, התקנת המערכות והרצתן, מתן אחריות ושירות לאחר מכן לתקופה של 36 חודשים לפחות.
- (5) מסירת תיעוד טכני מלא בספר המתקן ולמזמין באישור המתכנן עם מסירת מערכת כיבוי האש..

הנני מאשר שלוחות החשמל והבקרה ומערכות העזר יבוצעו בהתאם למפרט זה

שם הקבלן: _____



שרונים תשתיות מים וביוב

תאריך: _____

חתימת הקבלן: _____