

29-12-2020  
P20-009-01

# מי אוננו מגדל מים ישן

מפרט מיוחד  
שדרוג מערכת הבקרה

*צבודות חשמל ובקרה*

## 1. כללי

### רקע

בתאגיד מי אונו מספר מתקני מים מקומיים ומרוחקים. העבודה במכרז זה תבוצע במספר אתרים עפ"י המוגדר בהמשך. מטרת הפרוייקט שדרוג ושיפור מערך הבקרה של כלל מתקני התאגיד.

החומר המצורף למכרז :

- 1) מפרט טכני מיוחד - מסמך זה
- 2) מפרט טכני כללי
- 3) תנאי סף לקבלן חשמל
- 4) כתב כמויות - פורמט PDF
- 5) כתב כמויות – פורמט מכרז קל - KAL. יש להשיב תשובות בפורמט זה לצורך השוואת הצעות.
- 6) תוכנית לוח בקר - תחנה 471
- 7) תוכנית בקר רדיו – תחנה 471
- 8) תוכנית לוח בקר - באר 3
- 9) תוכנית בקר רדיו – באר 3

### מצב קיים :

המתקן כולל :

- מאגר חדש – בקר ישן 30-90 עם ערוץ תקשורת אחד אל תחנות הקצה .
- מגדל חדש – בקר RX3i ללא תקשורת אל תחנות הקצה .
- מקורות 471 - מתקן עם בקר רדיו לתקשורת מול מרכז הבקרה. הבקר שולט על המשאבות בתחנה .
- באר 3 – מתקן עם הכלאה של מספר בקרים . בקר רדיו לתקשורת מול מרכז הבקרה . הבקר שולט על משאבת הקידוח ומערכת טיוב חדשה . בנוסף מערכת בקרה לשליטה על מערכת הטיוב .
- באר 5 – מתקן בשילוב עם בקרים חדשים השולטים על משי' הקידוח וההכלרה ובקר רדיו לתקשורת מול מרכז הבקרה .
- גת רימון - מתקן עם בקר 30-90 השולט על המשאבות בתחנה ובקר רדיו לתקשורת מול מרכז הבקרה .

במסגרת ההסבה יש לבצע את העבודות הבאות אשר מפורטות בכתב הכמויות (שלבי ביצוע יפורטו בהמשך) :

- א. אספקת לוחות בקרה חדשים עפ"י המוגדר בהמשך .
- ב. אספקת חומרת בקרה עבור מספר אתרים .
- ג. התקנת כל הלוחות החדשים וחיבורם .
- ד. זיהוי וסימון הכבילה הקיימת לפני פרוק והעברה .
- ה. התקנת כבילה חדשה וחיבורה בשטח ובלוחות החשמל במקומות הנדרשים .
- ו. הפעלה והרצת המתקן ביחד עם צוותי התפעול של המזמין וכותבי התוכנה .
- ז. פרוק כל המערכת הישנה : לוחות , כבלים וכיוב' ופינוי כל הציוד עפ"י הנחיית המזמין .

דגשים כלליים לעבודה :

1. כל מתקני המים בעלי רגישות יתירה להדממה, ומכאן שזמני ההשבתה יהיו קצרים ומתואמים עם המזמין. כל העבודות יתבצעו בהתאם לנהלי המזמין.
2. מנהל העבודה יהא בעל נסיון מוכח בעבודה מסוג זה עם ידע מעמיק והבנה בהסבה והחלפת לוחות חשמל.
3. הקבלן יעסיק מספר צוותי עבודה הן לביצוע פרוק הכבילה הקיימת והן להשחלות וחיבור הכבילה החדשה. העבודה תתבצע בחלקה בשעות חריגות.
4. בחלק מהציוד יהא שימוש בכבילה ובתעלות קיימות. יש לבצע תאום מלא עם המזמין והמתכנן.
5. הקבלן יציג לוח זמנים מפורט לביצוע העבודה ויתחייב בלוח הזמנים המאושר ע"י המזמין.

בכדי לשמור על אמינות אספקת מים לעיר, עבודות השדרוג יבוצעו לפי השלבים :

1. מקורות 471 - שדרוג מערכת בקרה.
2. באר 3 - שדרוג מערכת הבקרה.
3. גת רימון - הכנסת הבקר לרשת ה LAN - סיבים אופטיים (במסגרת פרויקט אחר) + תוכנה לעבודה מול המגדל והמאגר.
4. באר 5 - ביצוע שינויי תוכנה לעבודה מול המגדל והכנות לעבודה מול המאגר.
5. מגדל ישן - ביצוע שדרוג והבאת המגדל למצב של "מרכז בקרה חלופי".
6. מאגר חדש - שדרוג מערכת והבאת המערכת לעבודה בשני ערוצים.

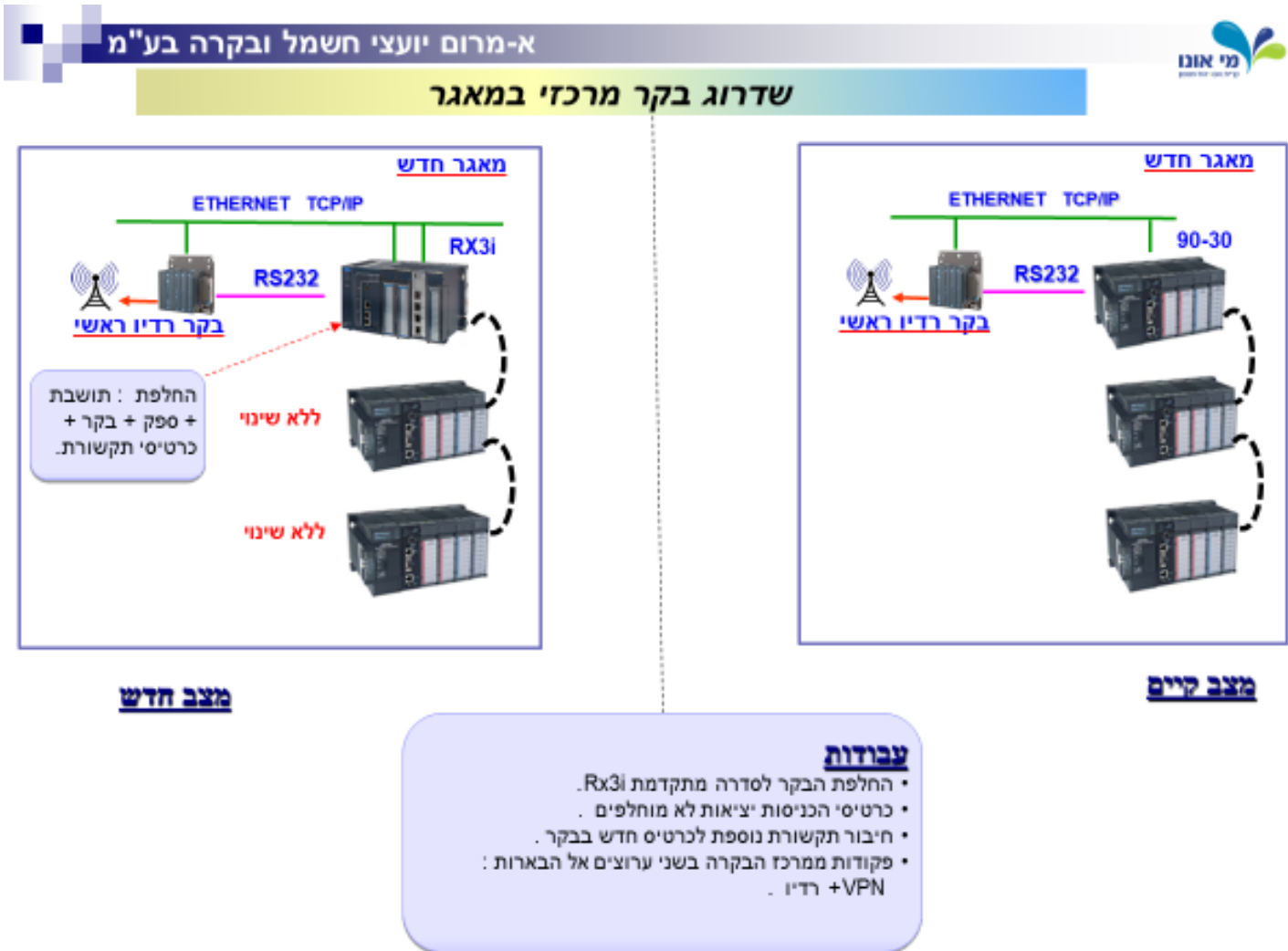
## 2. תיאור העבודה

בשל מורכבות העבודה ובחלונות הזמן הקצרים שיוגדרו לביצוע העבודה, הקבלן ייערך לביצוע רוב עבודות ההכנה לפני הדממת המתקן.

להלן תיאור העבודה לפי לוחות החשמל :

2.1 מאגר ראשי-מערכת בקרה

המטרה : החלפת הבקר לסדרה חדשה ויצירת שני ערוצי תקשורת מול הבארות .  
בתרשים מטה מתואר המצב הקיים והמצב החדש לאחר השדרוג .



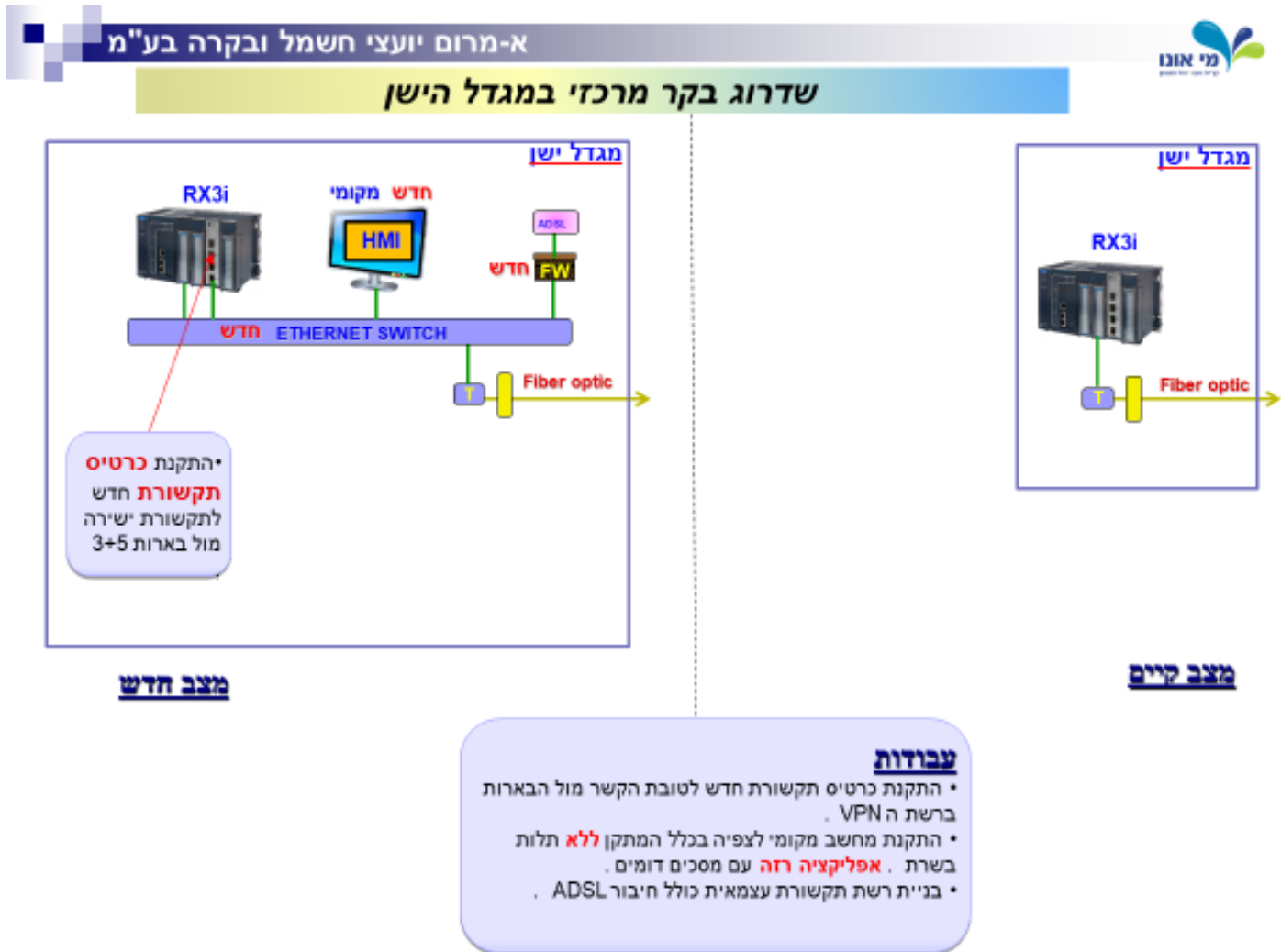
להלן תאור העבודה :

1. אספקה והתקנת חומרה חדשה שתחליף את הבקר הקיים לסדרה Rx3i (זהה לחומרת המגדל הישן) .  
כרטיסי הכניסות והיציאות לא יוחלפו . רשימת הציווד להחלפה מוגדרת בכתב הכמויות וכוללת : תושבת חדשה , בקר , כרטיסי תקשורת , מתאמי תושבות וכל אשר נדרש להסבת הבקר .
2. ציווד הבקר – אספקת חומרת בקר לפי רשימת ציווד סופית לרכישה שתצא לפני ביצוע ההסבה .
3. כתיבת התוכנה והסבת התוכנה לבקר החדש – תבוצע ע"י נציג המזמין . התוכנה כוללת :

- 1) הסבת תוכנה מושלמת לבקר RX3i
- 2) כתיבת קטעי תוכנה ליצירת תקשורת ישירה דרך VPN ישירות אל הבארות .
- 3) כתיבת קטעי תוכנה להפעלת שני ערוצי תקשורת : רדיו + VPN עם יתירות והחלפה אוטומטית בין ערוצים בעת תקלה . עדיפות תינתן לרשת VPN .
- 4) כתיבת קטעי תקשורת מול בקר מגדל להעברת שליטה בעת הצורך אל בקר מגדל .
- 5) גת רימון - כתיבת קטעי תוכנה לשילוב של הבקר בגת-רימון ברשת הפנימית ללא חיבור דרך בקר הרדיו . השינויים צריכים להתבצע גם בבקר בגת רימון .
- 6) הכנת מסכי תקשורת מתאימים למעקב על חלופת סיגנלי התקשורת .
4. חיבור תקשורת בין לוח בקר לארון תקשורת – יבוצע ע"י אחרים .
5. עדכון תכנית "עדות" של לוח בקר קיים .
6. השתתפות מלאה בהרצת המערכת :
- 1) בדיקת IO מדגמית מול הבקר החדש .
- 2) בדיקת תפקוד התחנה – משאבות ומכשור .
- 3) בדיקת תקשורת מול מערכת ה SCADA .
- 4) בדיקת תקשורת מול בקר מגדל ישן .
- 5) בדיקת תקשורת אל הבארות דרך בקר רדיו .
- 6) בדיקת תקשורת אל גת רימון דרך ה LAN .
- 7) בדיקת תקשורת אל באר 5 דרך רשת ה VPN .

2.2 מגדל ישן - מערכת בקרה

המטרה : הכנת המגדל כמרכז בקרה חלופי כולל עבודה עצמאית מול הבארות ללא תלות במערכת הבקרה במאגר .  
בתרשים מטה מתואר המצב הקיים והמצב החדש לאחר השדרוג .



להלן תאור העבודה :

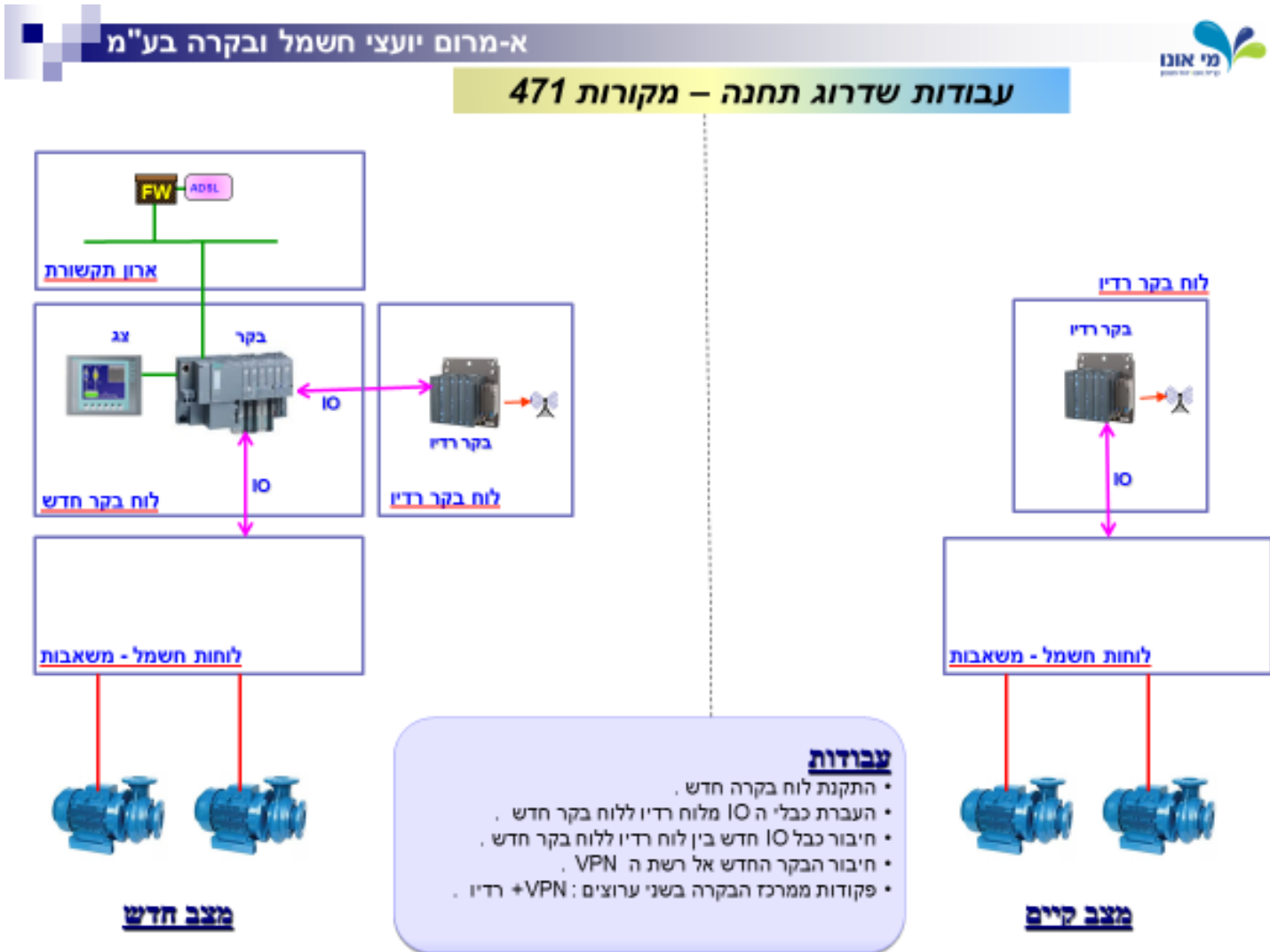
1. ציוד בקרה – אספקה והתקנת חומרת בקר לפי רשימת ציוד סופית לרכישה שתצא לפני ביצוע ההסבה .
2. כתיבת התוכנה בבקר והכנת אפליקציה למחשב (שיסופק ע"י המזמין) – תבוצע ע"י נציג המזמין . התוכנה כוללת :

- 1) הטמעת כרטיס תקשורת חדש בבקר RX3i
- 2) כתיבת קטעי תוכנה ליצירת תקשורת ישירה דרך VPN ישירות אל הבארות .
- 3) כתיבת קטעי תקשורת מול בקר ראשי מאגר להעברת שליטה בעת הצורך אל בקר מגדל .

- 4) גת רימון - כתיבת קטעי תוכנה לשילוב של הבקר בגת-רימון ברשת הפנימית ללא חיבור דרך בקר הרדיו. השינויים צריכים להתבצע גם בבקר בגת רימון.
- 5) הכנת מסכי תקשורת מתאימים למעקב על חלופת סיגנלי התקשורת.
- 6) הכנת אפליקציית HMI מקומית ללא תלות בשרת הראשי במאגר.
3. חיבור תקשורת בין לוח בקר לארון תקשורת – יבוצע ע"י אחרים.
4. עדכון תכנית "עדות" של לוח בקר קיים.
5. השתתפות מלאה בהרצת המערכת :
  - 1) בדיקת תקשורת מול בקר במאגר.
  - 2) בדיקת תקשורת אל באר 5 דרך רשת ה VPN.
  - 3) בדיקת תקשורת אל גת רימון דרך ה LAN.
  - 4) בדיקת הצג/אפליקציה החדשה כולל אימות נתונים אל מול שרת מרכזי.

2.3 תחנת שאיבה מקורות - 471

המטרה : התקנת לוח בקרה חדש שישלוט בתחנה ויצירת שני ערוצי תקשורת מול בקר מרכזי .  
בתרשים מטה מתואר המצב הקיים והמצב החדש לאחר השדרוג .



להלן תאור העבודה :

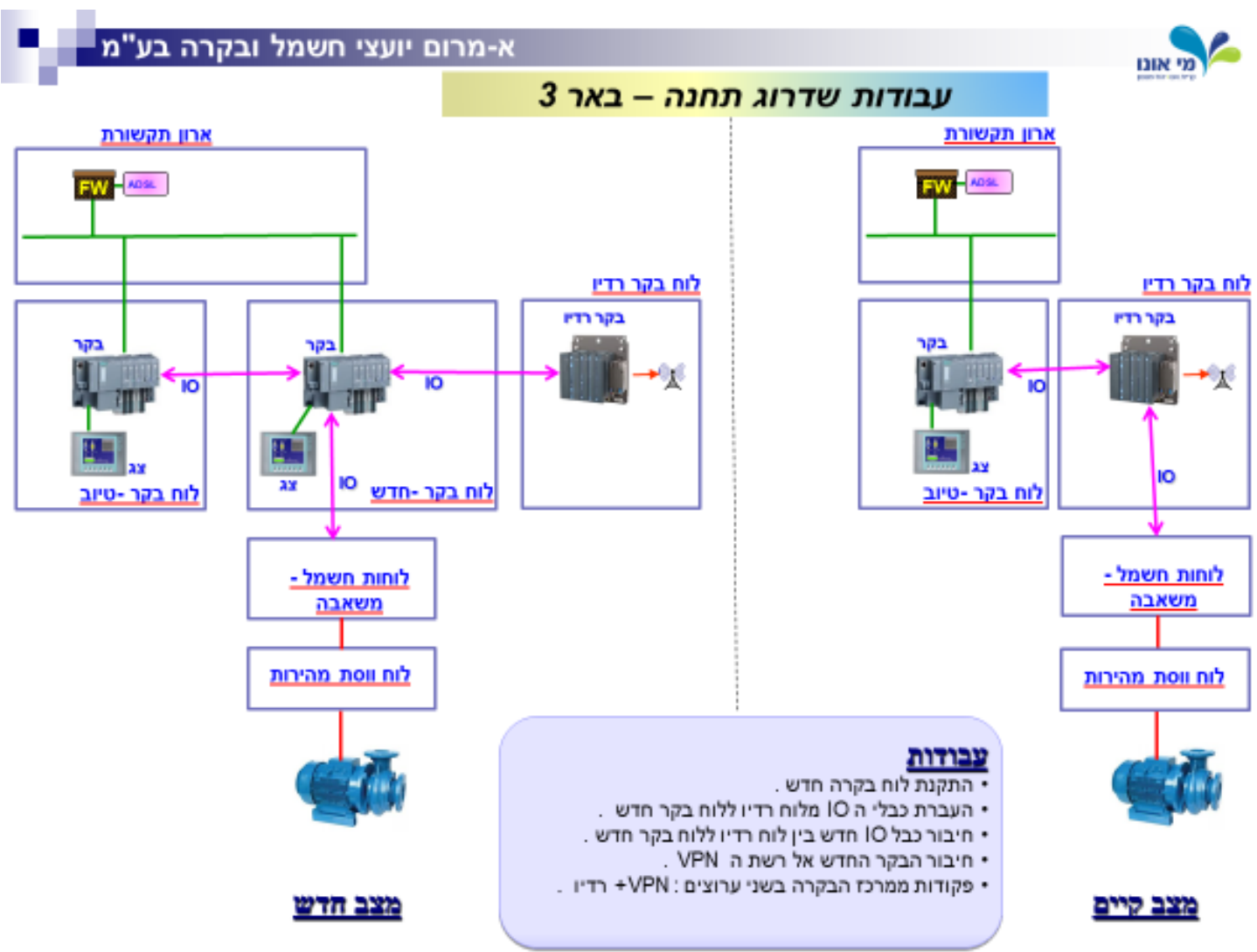
1. אתור ולימוד מצב קיים בין לוח בקר רדיו ללוח משאבות ולשטח, כולל :
  - (1) סימון כבלים וסימון גידים .
  - (2) עדכון תוכניות לפני ביצוע לוח בקר חדש .
  - (3) העברת תוכנית עדות לפני ביצוע למתכנן , לצורך השלמות ועדכונים .
  - (4) הגשת תכנית ביצוע מפורטת ומושלמת כולל כל השינויים הנדרשים עפ"י הלימוד של המתקן הקיים



2. אספקה והתקנת לוח בקר חדש אשר יותקן בסמוך ללוח בקר רדיו .
3. ציוד הבקר – אספקת חומרת בקר לפי רשימת ציוד סופית לרכישה שתצא לפני ביצוע ההסבה .
4. השלמת תשתית תעלות וכבילה חדשה במידת הצורך . רוב העבודה תבוצע בכבילה הקיימת ובתעלות הקיימות .
5. העברת כבלי כניסות ויציאות מלוח בקר רדיו ללוח בקר חדש . יש לבדוק לפני התקנה שהכבילה הקיימת מספיק ארוכה לחיבור אל לוח בקר חדש ללא מופות .
6. התקנה וחיבור כבילת כניסות / יציאות בין לוח בקר רדיו ללוח בקר חדש .
7. סימון של כל הכבילה, בלוחות ובשטח .
8. סימון מחדש ( שלטי סנדויץ' ) של כל הציוד בשטח כולל : אביזרי פיקוד , משדרי לחץ וספיקה מפסקי זרימה וכל ציוד כוח ופקוד בשטח .
9. פרוק כבילה מיותרת ותשתיות מיותרות .
10. חיבור תקשורת בין לוח בקר לארון תקשורת – יבוצע ע"י אחרים .
11. כתיבת התוכנה לבקר החדש – תבוצע ע"י נציג המזמין . התוכנה כוללת :
  - 1) כתיבת תוכנה מושלמת להפעלת התחנה .
  - 2) הכנת אפליקציית HMI מקומית להצגת התחנה .
  - 3) כתיבת קטעי תוכנה ליצירת תקשורת ישירה דרך VPN ישירות אל בקר מאגר ובקר מגדל .
  - 4) כתיבת קטעי תוכנה להפעלת שני ערוצי תקשורת : רדיו + VPN עם יתירות והחלפה אוטומטית בין ערוצים בעת תקלה . עדיפות תינתן לרשת VPN .
12. ביצוע שינויי תוכנה בבקר הרדיו – יבוצע ע"י חברת PCS האחראית על בקר הרדיו . השינויים יהיו להתאמת הבקר כמתווך ללא הפעלת משאבות בתחנה .
13. בדיקה והרצה אוטומטית עם מערכת הבקרה כולל בדיקת IO מושלמת .
14. השתתפות מלאה בהרצת המערכת : מקומית ומול מרכז הבקרה .
15. עדכון תכנית "עדות" .

**2.4 באר 3**

**המטרה :** התקנת לוח בקרה חדש שישלוט במשאבת הקידוח ויצירת שני ערוצי תקשורת מול בקר מרכזי .  
בתרשים מטה מתואר המצב הקיים והמצב החדש לאחר השדרוג .



להלן תאור העבודה :

1. אתור ולימוד מצב קיים בין לוח בקר רדיו ללוח משאבת קידוח ולשטח , וחיבור אל בקר טיוב כולל :
  - (1) סימון כבלים וסימון גידים .
  - (2) עדכון תוכניות לפני ביצוע לוח בקר חדש .
  - (3) העברת תוכנית עדות לפני ביצוע למתכנן , לצורך השלמות ועדכונים .
  - (4) הגשת תכנית ביצוע מפורטת ומושלמת כולל כל השינויים הנדרשים עפ"י הלימוד של המתקן הקיים

2. אספקה והתקנת לוח בקר חדש אשר יותקן בסמוך ללוח בקר רדיו .
3. ציוד הבקר – אספקת חומרת בקר לפי רשימת ציוד סופית לרכישה שתצא לפני ביצוע ההסבה .
4. השלמת תשתית תעלות וכבילה חדשה במידת הצורך . רוב העבודה תבוצע בכבילה הקיימת ובתעלות הקיימות .
5. העברת כבלי כניסות ויציאות מלוח בקר רדיו ללוח בקר חדש . יש לבדוק לפני התקנה שהכבילה הקיימת מספיק ארוכה לחיבור אל לוח בקר חדש ללא מופות .
6. התקנה וחיבור כבילת כניסות / יציאות בין לוח בקר רדיו ללוח בקר חדש .
7. סימון של כל הכבילה, בלוחות ובשטח .
8. סימון מחדש ( שלטי סנדוויץ' ) של כל הציוד בשטח כולל : אביזרי פיקוד , משדרי לחץ וספיקה מפסקי זרימה וכל ציוד כוח ופקוד בשטח .
9. פרוק כבילה מיותרת ותשתיות מיותרות .
10. חיבור תקשורת בין לוח בקר לארון תקשורת – יבוצע ע"י אחרים .
11. כתיבת התוכנה לבקר החדש – תבוצע ע"י נציג המזמין . התוכנה כוללת :
  - 1) כתיבת תוכנה מושלמת להפעלת התחנה .
  - 2) הכנת אפליקציית HMI מקומית להצגת התחנה .
  - 3) כתיבת קטעי תוכנה ליצירת תקשורת ישירה דרך VPN ישירות אל בקר מאגר ובקר מגדל .
  - 4) כתיבת קטעי תוכנה להפעלת שני ערוצי תקשורת : רדיו + VPN עם יתירות והחלפה אוטומטית בין ערוצים בעת תקלה . עדיפות תינתן לרשת VPN .
12. כתיבת קטעי תוכנה להפעלת שני ערוצי תקשורת : רדיו + VPN עם יתירות והחלפה אוטומטית בין ערוצים בעת תקלה . עדיפות תינתן לרשת VPN
13. ביצוע שינויי תוכנה בבקר הרדיו – יבוצע ע"י חברת PCS האחראית על בקר הרדיו . השינויים יהיו להתאמת הבקר כמתווך ללא הפעלת משאבות בתחנה .
14. בדיקה והרצה אוטומטית עם מערכת הבקרה כולל בדיקת IO מושלמת .
15. השתתפות מלאה בהרצת המערכת : מקומית ומול מרכז הבקרה .
16. עדכון תכנית "עדות" .

## 2.5 הערות-כללי

1. ציוד הבקרה – המזמין רשאי לספק את כל חומרת הבקרה או חלקה ולקבלן אין זכות לערער על כך ואין זכות לדרוש על-כך פיצוי (עבור התקנת הציוד יש סעיפים נפרדים) . במקרה זה, לקבלן אין כל אחריות על תקינות הציוד אלא אם התקינה ברשלנות . רשימת ציוד סופית לרכישה תצא לפני ביצוע ההסבה .
2. כתיבת תוכנה – סעיפי התוכנה המוגדרים במכרז יבוצעו ע"י נציגי המזמין עפ"י **מחירי יסוד** המוגדרים בסעיפי המכרז . הקבלן ישלם לנציגי המזמין את הסכום המוגדר כמחירי יסוד . הקבלן יוסיף על מחירים אלו את הרווח הקבלני כפיצוי על תאום ואחריות על הביצוע . המזמין רשאי לשלם לנציגיו (ישירות) את מחיר היסוד עבור כל סעיף . לקבלן לא תהא זכות לערער על כך או לדרוש כל פיצוי על כך . במקרה זה המזמין ישלם את הרווח הקבלני עבור כל סעיף . במקרה והקבלן לא יוסיף רווח קבלני על מחירי היסוד, המזמין שומר לעצמו את האופציה לפסול את ההצעה .
3. אספקה והתקנת UPS עבור מערכת הפקוד והבקרה - המזמין רשאי לספק את היחידה לקבלן והקבלן יתקינה בשטח .