



תכנית מס' 351-0691832
בריכת משמרות 2



פרשה טכנית

מהדורה 03



פרויקט מס' 4720 | פברואר 2023 | 377025



אגת הנדסה

ייעוץ ותכנון 2000 בע"מ
AGAT ENGINEERING Ltd.

תוכן העניינים



4.....	רקע	1.
4.....	תכנית האב לפיתוח מערכת הספקת המים הארצית	2.
5.....	המתקנים הקיימים	3.
5.....	התוכנית המוצעת	4.
5.....	בריכת משמרות 2	4.1
6.....	תחנת השאיבה המוצעת	4.2
6.....	ממדי הבריכות	4.3
6.....	מבנים נוספים באתר	4.4
7.....	עבודות עפר	4.5
7.....	המתקנים ההידראוליים והצנרת	4.6
8.....	מתקן החשמל	4.7
8.....	הגדר ומערכת האבטחה	4.8



רשימת שרטוטים

ק"מ
ללא

תאור
המערכת הראשית – סכמה (תוכנית פיתוח 2030)

מספר





אגת הנדסה
 ייעוץ ותכנון 2000 בע"מ
 AGAT ENGINEERING Ltd.

אגת הנדסה - מסמך בקרה

מקורות, חבל הירדן	הלקוח:
בריכת משמרות 2	שם הפרויקט:
4720	מספר הפרויקט:
פרשה טכנית	שם המסמך:
03	מהדורה:
9	מס' עמודים:
בועז תירוש	ערך:
רוני שובל	אישר:



תיעוד מהדורות

מספר	תאריך	תיאור	מספר קובץ	ערך	אישר
01	09.08.21	טיוטה לעיון	377025	נוי לרר	בועז תירוש
02	18.09.22	טיוטה לעיון	377025	בועז תירוש	בועז תירוש
03	26.02.23		377025	בועז תירוש	בועז תירוש



תכולת המסמך המאושר (אם מצורפים מסמכי משנה)

מס' סידורי	תיאור	מהדורה	תאריך	מס' קובץ



תיעוד האישור

ערך:	בועז תירוש	חתימה:	_____	תאריך:	26.02.23
אישר:	בועז תירוש	חתימה:	_____	תאריך:	26.02.23



1. רקע



בריכת המים המתוכננת ממזרח לקיבוץ משמרות וסמוך לכביש 6 מצידו המערבי, מיועדת לשמש כחלק ממערך ההספקה של המים השפירים במערכת הארצית ובאזור זה. הבריכה תשלוט על קו המוביל הארצי מקיבוץ משמרות דרומה ועד ראש העין וכן על הספקת המים האזורית.

2. תכנית האב לפיתוח מערכת הספקת המים הארצית



מערכת המים הארצית, תוכננה ונבנתה בשנות החמישים והשישים של המאה הקודמת ועברה שדרוג והרחבה במהלך כל חייה. המערכת מהווה את השדרה הראשית המרכזית להולכת ואספקת מים שפירים בארץ. המערכת משלבת מקורות מים טבעיים (כנרת, אקוויפר החוף ואקוויפר ירת"ן) ומלאכותיים (מתקני התפלת מי ים ומים מליחים).

באמצעות המערכת הארצית (אגנים ראשיים ומתקני התפלה), בשנת 2016 חברת מקורות סיפקה כ- 1,116 מלמ"ש (מיליון מ"ק בשנה) של מים שפירים, מהם כ- 985 מלמ"ש לצריכה לחקלאות (22%), לצריכה ביתית ושימושים נוספים (75%) ולטבע (3%). בנוסף, כ- 131 מלמ"ש העברות לממלכת ירדן ולרשות הפלסטינית. הנתונים בהתאם לדו"ח צריכת המים הכללית בשנת 2016 לפי מטרות צריכה, חטיבת אסדרה, רשות המים.

המערכת עברה מהפכה במסגרת התאמתה לקליטת ואספקת היקפים גדולים של מי ים מותפלים מאזורי החוף שבמרכז הארץ. המתקן הראשון הוקם בשנת 2005 (אשקלון) ובשנת 2012 סופקו למערכת כ- 310 מלמ"ק בשנה מי ים מותפלים (כ- 40% מכלל האספקה של המערכת הארצית). נכון לסוף שנת 2017, מסופקים כ- 600 מלמ"ק בשנה מחמישה מתקנים (חדרה, שורק, פלמחים, אשדוד ואשקלון) המהווים כ- 40% מכלל האספקה של המערכת הארצית.



המערכת הארצית במקור תוכננה לספק מים מצפון המדינה למרכזה ולדרומה. עם השנים המערכת התפתחה משמעותית וכיום נמצאים בביצוע פרויקטים, אשר מטרתם לחזק את כושר הולכת המערכת ממתקני ההתפלה במערב לצרכני המרכז ולחיזוק המערכת לירושלים. לאחר רצף שנות בצורת בעיקר באזור אגן כינרת ישנו צורך לפתח את המערכת הארצית לאזור הצפון (גליל מערבי, אגן הכינרת ועמקים מזרחיים).

במקביל לפיתוח הצפוי בשנים הקרובות, רשות המים ערכה ואשרה תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים. מסמך המדיניות (מהדורה 4, אוגוסט 2012) מציין, בין היתר, מדיניות מומלצת בסוגיות שונות. הסוגיות הן בתחומים: היערכות לפעילות בתנאי אי-וודאות, ניהול מערכת המים השפירים, ניהול מקורות המים הטבעיים, הקצבות מים לחקלאות ולטבע, אמינות אספקה, עתיד השימוש במי הכנרת, שמירה על כושר שאיבה ממקורות מים טבעיים וצריכת אנרגיה של משק המים. במסגרת העבודה ועדכונה נעשים מאזנים ארציים כולל ניתוח מעטפת תרחישים שהראו את הצורך בכ- 2.0 מיליארד מ"ק התפלה ב 2050 וכ- 1.0 מיליארד מ"ק עד 2030.



עבודה זו הוכנה במסגרת הזמנת תכנון של רשות המים, להכנת תכנית אב לפיתוח מערכת המים הארצית, ומציעה תכנית פיתוח רובוסטית למערכת הארצית עד שנת 2050 על בסיס מעטפת תרחישים של היצע וביקוש המפורט בהמשך.

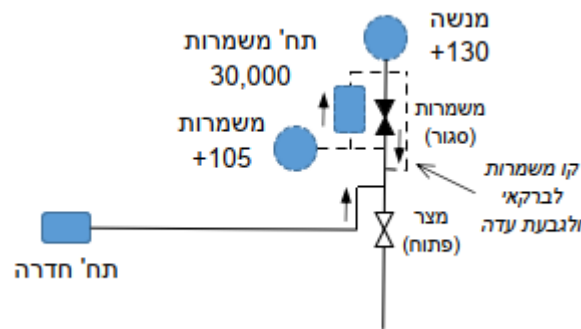
במסגרת המתקנים הנדרשים להעברת המים צפונה (כפי שפורט בתזכיר) תוקמנה בריכת מנשה בנפח 75,000 מ"ק ברום +130 מ' ובריכת משמרות בנפח 75,000 מ"ק ברום +110 מ'. אספקת המים לבריכות הנ"ל תגיע ממתקן ההתפלה חדרה (באמצעות תחנת חדרה), ממתקן התפלה עמק חפר המתוכנן (באמצעות תחנת עמק חפר המתוכננת) וממתקן ההתפלה שורק (באמצעות תחנת נופרים).





כיום, תחנת חדרה, המורכבת מ-6 יחידות שאיבה (5 בעבודה + 1 כעתודה) בכושר של 3,500 מ"ק לשל גובה הרמה של 135 מ' כל אחת, סונקת מים למאגר מים מסוננים בנפח 130,000 מ"ק ברום +145 מ'. עם הקמת בריכות מנשה בשלב הראשון (שנת 2025) ומשמרות בשלב השני (שנת 2030) תחנת חדרה תסנוק מים לבריכת משמרות. תחנת מצר (אשר תמוקם בסמוך לבריכת משמרות, בכושר של 30,000 מ"ק) תיסנוק מים לבריכת מנשה מתחנת חדרה ומתחנת נופרים בלחץ בריכת משמרות. מגוף מצר הקיים יתבוטל (יושאר במצב פתוח) ויוקם מגוף חוצץ חדש ("מגוף משמרות") על המוביל הארצי בסמוך לבריכת משמרות המתוכננת.

בריכת משמרות תחובר למוביל הארצי בנקודה שסמוכה אליה באמצעות קו "80"-100. בנוסף, קו לחץ גבוה מצפון מגוף משמרות לאספקת מים בלחץ מנשה לחיבורי צרכן ברקאי וגבעת עדה.



3. המתקנים הקיימים

בריכת משמרות הקיימת בנפח 3,750 מ"ק וברום תחתית בריכה +95 מ' ממוקמת כ-1.5 ק"מ דרומית-מזרחית לכפר גליקסון ובסמוך למוביל הארצי ולתחנת שאיבה משמרות. לחץ האספקה בא"ל בריכת משמרות +95 מ' מוכתב על ידי הבריכה ומספק לגבעת עדה, עין ערוון, רגבים, כפר אביאל ולצרכנים פרטיים ומשמש כמקור לא"ל בריכת רגבים. תחנת משמרות מספקת מים מבריכת משמרות לבריכת רגבים.

4. התוכנית המוצעת

4.1 בריכת משמרות 2



בנוסף לאמור בסעיף 2, נדרשת הבריכה בהתאם לתוכנית הכללית ל"הספקת מים לאזור פרדס חנה, גבעת עדה וחיבור למפעל ואדי ערה", לצורך תגבור מערכת אספקת המים באשכול האזורית.

בריכת משמרות 2 מוצעת ברום תחתית של כ-109 מ'.

בהתאם לחלופה 1 וחלופה 1א', מיקום הבריכה בשטח מופר בעיקרו כ-150 מ' צפונית לבריכת משמרות הקיימת וכ-200 מ' מערבית לרצועת המוביל הארצי.

בהתאם לחלופות 8 ו-8א' בשטח מופר שחלקו חקלאי וחלקו בור, כ-2.5 ק"מ צפונית לבריכת משמרות הקיימת ו-200-100 מ' מערבית לרצועת המוביל (לתשומת לב, מרחק זה אינו מבטא את אורך הקווים המקשרים הנדרשים בין האתר לצינור המוביל הארצי ע"פ חלופות אלו – ראה טבלת השוואה).





במסגרת בחינת מיקום הבריכה נבחנו מספר משתנים הנדסיים, כמפורט בטבלת השוואת החלופות (ראה מצורף למסמך זה). מכלול השיקולים ההנדסיים כלל –

1. רום קרקעית הבריכה – אשר יאפשר הספקת המים בספיקה ובלחץ הדרוש בהתאם להגדרת תוכנית האב והתוכנית הכללית שאושרו על ידי רשות המים.
 2. טופוגרפיה – אשר תאפשר הקמת בריכה בקוטר של כ-120 מ' על גבי קרקע טבעית. היות שמדובר על מבנה מים במידות גדולות מאוד, הכרחי לבסס את יסוד הבריכה על גבי קרקע טבעית למניעת סדיקה ונזילות, כמו גם על מנת להבטיח אמינות מרבית במצב של רעידת אדמה.
- תחנת השאיבה – תכנון האתר במבנה מדורג (שני מפלסים), עשוי לאפשר גמישות גדולה יותר בבחירת סוגי המשאבות שישמשו לסניקת המים צפונה, מבנה אתר במפלס אחיד אינו מאפשר גמישות זו.



3. היבט נוסף של הטופוגרפיה הינו חתך צינור המוביל הארצי מנקודת החיבור לבריכה לכיוון דרום. היות שעל הבריכה לספק מים בגרביטציה לכיוון זה, חתך צינור המוביל חייב להיות בגרדיאנט יורד המתאים לגרדיאנט ההספקה הנדרש (נתון זה משפיע על נקודת הממשק בין אתר הבריכה והמוביל בחלופות 8, 8א').
4. זמינות השטח – מבחינת תשתיות קיימות ומתוכננות, הן עבור הקמת אתר הבריכה ותחנת השאיבה וכן עבור הנחת קווי הצינורות (למוביל וקו הגלישה).

4. מיקום במרחב – ברמת ממשק למערכת הספקת המים הארצית - הצמדה ככל שניתן של האתר לרצועת המוביל הארצי, העוברת בתחום החיפוש בצמוד ומערבית לכביש 6. ברמת מערכת הספקת המים האזורית - סמיכות למערכת הספקת המים הקיימת וממשק קרוב אל תשתיות הספקת המים הקיימות (בריכת משמרות).



5. פתרון גלישה – יעד גלישה מקומי אשר יוכל לקלוט את ספיקת הגלישה ללא יצירת מפגע או סיכון לבני אדם. יעד הגלישה נדרש להיות באזור הבריכה ולאפשר הנחת קו צינורות בגרדיאנט יורד מתמיד מהבריכה ועד לקצה קו הגלישה.
6. נגישות – מיקום האתר בקרבת דרכים קיימות (דרכי עפר או דרכים סלולות).

4.2 תחנת השאיבה המוצעת

תחנת משמרות מתוכננת בצמוד לבריכה המוצעת וכוללת 4 יחידות שאיבה אשר יסנקו את המים מבריכת משמרות 2 לכיוון בריכת מנשה ברום +130 מ'.

4.3 ממדי הבריכות



תאור	בריכת מי שתיה
נפח (מ"ק)	75,000
קוטר (מ')	~121
גובה הקירות מרבי (מ')	10
גובה כללי מרבי (מ')	11

4.4 מבנים נוספים באתר

מבנה חשמל – באתר יתוכנן מבנה חשמל אחד אשר ישרת את הבריכה ותחנת השאיבה. שטח המבנה צפוי להיות כ-150 מ"ר. גובה הקירות כ-3.5 מ'. על או לצד המבנה תותקן אנטנת פיקוד בגובה של עד 12 מ' מהקרקע. לצד המבנה תתוכנן חצר שנאים מגודרת (לא מקורה) במימדים דומים.



מבנה פיקוד – בנוסף למבנה החשמל יתוכנן מבנה פיקוד אשר ישרת את כל האתר בשטח כולל של כ-12 מ"ר בלבד.



מבנה דיגום – המבנה ישמש להתקנת מכשור דיגום רציף למדדי המים במערכת. שטח המבנה יהיה כ-12 מ"ר בלבד.

מבנה טיפול במים – המבנה ישמש לאחסון מערכת לחיטוי מי השתיה.

תאי מגופי כניסה/יציאה – יתוכננו תאי מגופים שיותקנו על גבי צינורות הכניסה/יציאה. תאי המגופים יהיו תת קרקעים ורק מעקה ההגנה סביב קירותיו יבלוט מעל פני הקרקע.

תאי מגופי ניקוז – לצד בריכת משמרות 2 יתוכננו תאי מגופי ניקוז. התאים יהיו תת קרקעי ורק מעקה ההגנה סביב קירותיו יבלוט מעל פני הקרקע.



יש לציין שמימדי ומיקום המבנים המוצעים בהתאם לתוכנית זו נקבעו טרם הכנת תכנון מפורט לאתר על מערכותיו ועשויים להשתנו עם קידום התכנון.

4.5 עבודות עפר

להלן אומדן עבודות עפר חפירה ומילוי לתכנית שבנדון (חלופה 1, 1א' וחלופה 8א'):

חפירה (מ"ק)	מילוי (מ"ק)	סה"כ עודפי חפירה לפי מקדם הידוק של 1.2 (מ"ק)
28,000	7,000	**19,600

*צפויים עודפי חפירה בהיקף של עד 19,600 מ"ק, אשר יפוננו לאתר מורשה. להלן אומדן עבודות עפר חפירה ומילוי לתכנית שבנדון (חלופה 1א'):

חפירה (מ"ק)	מילוי (מ"ק)	סה"כ עודפי חפירה לפי מקדם הידוק של 1.2 (מ"ק)
13,800	8,500	**3,600

*צפויים עודפי חפירה בהיקף של עד 3,600 מ"ק, אשר יפוננו לאתר מורשה. להלן אומדן עבודות עפר חפירה ומילוי לתכנית שבנדון (חלופה 8א'):

חפירה (מ"ק)	מילוי (מ"ק)	סה"כ עודפי חפירה לפי מקדם הידוק של 1.2 (מ"ק)
6,100	54,600	**0

*לא צפויים עודפי חפירה היות שחלופה זו מתוכננת בחלקה הגדול ע"ג מילוי מובא.

**אומדן מאזן חפירה מילוי זה מבוסס על תכנון ראשוני בלבד. במסגרת תכנון מפורט יבוצע מיטוב של מאזן עבודות העפר בשאיפה לצמצם את עודפי החפירה לנפח מזערי.

4.6 המתקנים ההידראוליים והצנרת

4.6.1 צינורות המילוי וההרקה

את אתר הבריכה ותחנת השאיבה יקשרו שני קווי צינורות בקוטר 80" אל צינור המוביל הארצי. בהתאם לתכנון, יותקן מגוף חוצץ על המוביל הארצי במקביל להקמת האתר החדש, אשר יאפשר חיבור חלקו הדרומי לבריכת משמרות 2 (ויניקת תחנת משמרות) וחלקו הצפוני לסניקת תחנת משמרות בזמן הספקת מים מכיוון דרום לצפון.





מיקום נקודת החיבור למוביל הארצי נדרש לאפשר שליטה הידראולית של הבריקה לכיוון דרום. בשל כך, נקבעה נקודת המנשק בחלופות 8, 8א' דרומית לאתר הבריקה באזור בו רום הצינור נמוך מהבריקה המתוכננת באופן שתישמר שליטה זה.

4.6.2 ניקוז

יתוכנן צינור ניקוז, עליו יותקנו מגופי ניקוז בתוך תאי בטון תת קרקעיים. קצה צינור הניקוז יחובר אל צינור הגלישה ודרכו יוזרמו המים לכיוון ערוץ נחל ברקן.

4.6.3 גלישת עודפים



בהתאם לתכנון הכללי, מוצע להניח קו גלישה בקוטר "64 באורך 0.5-0.6 ק"מ עד לנחל ברקן עבור חלופות 1, 1א' וקו צינורות בקוטר זהה ואורך דומה עד לנחל עדה עבור חלופות 8, 8א', יעדי גלישה אלו נבחרו בהתאם לקריטריונים המפורטים בסעיף 4.1, כלומר, תוואי קצר ככל שניתן ושיפוע יורד מהבריקה ועד ליעד מוצא הגלישה (לא קיים תוואי מתאים בין אתר חלופות 8 לנחל ברקן, וכך גם בין חלופות 1 לנחל עדה).

תוואי הצינור בחלופות 8, 8א' חוצה את כביש 653 בדחיקה, שיטת ביצוע יקרה שתגדיל משמעותית את עלות רכיב זה בתוכנית. בשל עומק הדחיקה הדרוש, יוצר סיפון בחתך קו הגלישה אשר לא יתנקז לחלוטין לאחר זרימה בצינור, מצב לא רצוי מבחינה תברואית וכן מבחינת השפעה על אורך חיי הצינור.

בקצה צינור הגלישה יתוכנן מתקן שבירת אנרגיה למניעת ארוזיה בעת הזרמת המים.



4.7 מתקן החשמל

מתקן החשמל ישמש למטרות הבאות

- א' הזנת מערכת הפיקוד.
- ב' הזנת מפעילים חשמליים על המגופים הראשיים במתקן.
- ג' הזנת תחנת השאיבה.
- ד' הזנת מערכות הדיגום והטיפול במים.
- ה' הפעלת מערכת המיגון.
- ו' הפעלת תאורה.



לוחות החשמל והפיקוד יותקן כאמור במבנים שיוקמו לצד הבריקה ותחנת השאיבה. הזנת החשמל תבצע באמצעות חיבור חשמל שיוותקן במקום. תוואי החיבור בהתאם לתכנון חח"י. המתקן יחובר אל מערכת הפיקוד האזורית באמצעות תקשורת אלחוטית.

4.8 הגדר ומערכת האבטחה

סביב האתר תתוכנן גדר היקפית מדגם שייקבע ע"י קצין הבטחון של מקורות ובהתאם להנחיות התקפות לגבי מיגון של מתקנים המשמשים מערכות למי שתיה.

על גבי שערים בגדר, דלתות המבנים ופתחי הבריקות יותקנו גלאים שיוכלו לזהות כל כניסה של גורם בלתי מורשה לתחום האתר ולהעביר את המידע באופן מיידי אל מרכז השליטה של החברה.



ככל שהדבר יידרש ע"פ נהלי הבטחון התקפים במקורות בעת התכנון לבצוע תותקן מערכת בקרת כניסה באמצעות מצלמות וגלאים בנקודות שולטות בתחום האתר.

