מדינת ישראל

משרדי הממשלה

67-014

רמת הגולן - בחינה
ראשונית של אפשרויות
פתיח מפעלי מים להשקייה
(מפה)

12.67

משרד: מקורות

מס' תיק: 18

מס' תיק מקורי:

מחלקה: מפקח מים

מס' תיק:

67-014

שאיר

תכנון המים לישראל בע"מ

רחוב אבן גבירול 54, ת.ד. 11170
טלפון 242111 פקס 033654
תל אביב

בהשובה נא להזכיר
מספר
תאריך 21.12.67

לכבוד
מר ח. בבתי
שר החקלאות
ירושלים.

כבוד השר,

הנדון: בחינת האפשרויות לאספקת מי השקיה של שטחי רמת הגולן

במסגרת העבודה לבחינת האפשרויות לאספקת מי השקיה לשטחי רמת הגולן סקרנו את מקורות המים המקומיים ונסינו לאחר את האזורים הבאים בחשבון למתוח של מי תהום. כשני שלישים של השטח הראוי להשקאה נמצא בחלקו הדרומי של האזור הנני המעינות והסכויים לגלוי מי תהום בו נראים כקלושים. שטחי העבוד הצפוניים בסביבות העיירה קונייטרה נמצאים אף הם ברחוק נכר משורת המעינות המתנקזים לאזור החולה ובהפרש גובה רב מרום נביעתם. השטחים היחידים שלהם ניתן לספק מים בעלות נסוכה יחסית הם אלה השתרעים בצפון מזרחה של הכנרת ולאורך הירדן.

בתזכיר הרצוף בזה נסינו להעריך את ההשקעות שהדרשנה לבצוע מפעלי מים להשקאת השטחים באזורים השונים וזאת בתאום מלא עם צוות התכנון החקלאי. יש להתיחס להערכת זו של ההשקעות ושל עלות המים כמוקדמת בלבד. רק לאחר התקדמות בעבודת הסקר והמחקר ההידרולוגי ולמוד ממורש יותר של האזור אשר יהיה לערוך הכנית מתוח מעשית.
עבודות הסקר והתכנון המוצעות לבצוע בשלב הראשון וכן הסכומים הדרושים לעבודות אלה צויגו ממורש בגוף התזכיר.

הנני תקוה כי האינפורמציה הראשונית הכלולה בתזכיר תהיה לעזר בקבלת החלטות על המשך המעולה באזור.

בכבוד רב,

א. וינר
המנהל הכללי

העתק: הנהלת "מקורות"
מר א. שילה
מר י. ארטוני

P10-F5

תכנון המים לישראל בע"מ

רמת הגזלן

בחינה ראשונית של אפשרויות פתוח מפעלי מים להשקייה

חיפה

דצמבר 1967

תכנון המים לישראל בע"מ
יחידת פרויקטים להספקת מים - צפון

רמת הגזלן

בחינה ראשונית של אפשרויות פתוח מפעלי מים להשקייה

חיפה
דצמבר 1967
5271117

רמת הגולן

בחינה ראשונית של אפשרויות פיתוח מפעלי מים להשקייה

תוכן עניינים

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		Page
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

רמת - הגולן

בחינה ראשונית של אפשרויות פתוח מפעל מים להשקייה

1. **תיאור הבעיה**

באזור רמת-הגולן הנמצא בתחום שליטת כוחות צה"ל, עובדו בזמן השלטון הסורי כ- 120,000 דונם, הרוב בתנאי בעל וחלק קטן בהשקייה.

בסקר קרקעות שנערך עם תום הקרבות אותרו גושי קרקעות המתאימים לעיבוד חקלאי מודרני וכמעט ללא עבודות הכשרה. השטח הכולל מגיע לכ- 150,000 דונם כשמרביתו מתאים להשקייה. בהתחשב בתנאי האזור ובמחשבות הראשוניות על פיתוחו, אפשר להניח לצורך קבלת סדר-גודל, שכמחצית השטח יעובד בתנאי השקייה ואילו המחצית הנותרת בתנאי בעל. בהתאם להערכה כנ"ל נתבקשנו ע"י שר החקלאות לבחון את אפשרויות ההשקייה לשטח של כ- 70,000 דונם ברמה.

הנתונים החקלאיים עדיין לא לובנו במידה מספקת. צוות התכנון החקלאי העוסק בשטחי רמת-הגולן מעבד מספר הצעות אלטרנטיביות ראשוניות לפיתוח האזור. גוש הקרקעות הגדול ביותר נמצא בחלק הדרומי של הרמה. הגוש השני בגודלו מתרכז מערבה וצפונה מהעיירה קונייטרה והיתרה מפוזרת בחלק המרכזי של הרמה בקרבת הירדן והכנרת.

הבעיה היא לסקור את מקורות המים השונים, הקיימים והפוטנציאליים, האפשרויות הנראות בעין להבאת מים לשטחי ההשקייה בהתאם לאלטרנטיבות החקלאיות השונות; כמו-כן, תיעשה הערכה הנדסית ראשונית של השקעות היסוד שתידרשנה בהקמת מפעלי המים עד לשטחים, הערכה על עלות המים.

בשלב זה המטרה היא להגיש סקירה כללית ראשונית על אפשרויות הפיתוח, קביעת סדר-גודל של השקעות, עלות המים ואספקת חומר רקע למתכננים שישמש כאינדיקציה ומדד לבחינת הכדאיות הכלכלית של הפיתוח החקלאי שיוצע.

במסגרת סקירה זו נצביע על פעולות התכנון, הסקר והמחקר ההידרוגיאולוגי שיש צורך לבצע בהקדם על מנת לקבל תמונה ברורה יותר על פוטנציאל המים ועיבוד תכנית מוקדמת על פיתוח המפעלים.

2/..

2. תמצית הדו"ח

2.1 כ ל ל י

מטרת הדו"ח להצביע על האספקטים השונים הבאים לידי ביטוי בבחינת אפשרויות שתות מפעלי השקייה באזורים השונים ברמת הגולן.

בחינת האפשרויות כנ"ל מתייחסת לפוטנציאל קרקע ומים, להשקעות יסוד משוערות במפעלי המים ועלות המים בהם, ולפעולות מחקר הידרולוגי-גיאולוגי אשר יש לבצע לשני תכנון מתקדם יותר.

למטרת הכנת דו"ח זה, הוכנו ע"י בוות התכנון החקלאי של רמת הגולן (בו מיובב גם המרכז לתכנון ומתות חקלאי), מספר תכניות אלטרנטיביות לכל אחד מגושי הקרקעות השונים, מהן בחרנו לצורך הדו"ח עצמו :

תכנית מקסימום - 20 ישובים, השקאת כ- 76,000 ד' קרקע ;
תכנית מינימום - 10 ישובים, השקאת כ- 20,000 ד' קרקע.

2.2 מקורות המים

א. ברכת רם - אגם טבעי בגבה כ- 3 מלמ"ק הנמצא בצפון הרמה. רום האגם (930 מ' מעל לפני הים) ומיקומו מאפשרים שליטה, מבחינה טבעית, במעט ללא שאיבה של רוב שטחי הרמה.

המכניזם ההידרולוגי של האגם ופוטנציאל המים שמסביבו עדיין אינם ידועים. האפשרויות המעשיות לנצולו מותנות בתוצאות המקר והמחקר ההידרוגיאולוגי שיש לבצע.

ב. מי - תהום - המבנה הגיאולוגי והתנאים ההידרולוגיים מצדיקים עריכת מחקר מעמיק אשר יבהיר אפשרות קדיחת קדוחים כדלקמן :-

(1) קדוחים שטוחים לשכבות הסוף בטוליים הצפון-מערביים של הרמה, יש סיכוי להשיק בסה מלמ"ק/שנה בקדוחים בעלי ספיקה של עמה עשרות מ"ק/שעה.

(2) קדוחים גיריים עמוקים באזור בריכת רם, עם אפשרות להשקת כמה מאות מ"ק לשעה לקדוח.

(3) קדוחים לעומק בינוני באזור קוניטרה, לבזלת המקומית, בעלי סיכויים טבירים למציאת מים.

(4) קדוחים נסיוניים בדרום הרמה ובמרכזה, כדי לוודא מציאותם של מי-תהום. הכמות בנראה קטנה יחסית.

ג. מים עיליים - במרכז הרמה ובמערבה מצוי מספר רב של מעיינות המאשרים השקיית כמה אלפי דונמים המצויים בסביבתם.

בנוסף לכך אנו רואים מקום לאשרות הספקת כ- 4-5 מלמ"ק/שנה בצפון הרמה ובמרכזה מאגרים אשר יתבססו על תפיסת מי גיאויות ע"י סכירת הערוצים.

ד. ערוץ הירדן - חשובים כלכליים מצביעים על כדאיות נצול מי הירדן במעלה הכנרת, להשקאת השטחים הנמצאים בקרבתו.

ה. ים - כנרת - מבחינת מקור מים לרמת הגולן, אשר לראות את הכנרת כמאגר בעל נפח מים גדול יחסית.

החסרון במקור זה לעומת כל המקורות האחרים נעוץ ברום הנמוך יחסית של המקור לעומת רום שטחי ההשקיה וכן במליחות המים.

ו. אגן הירמוך - בין המקורות הבאים בחשבון לשטחים הדרומיים יש מקום לנצל את מי מעין אל-חמה המתוק, המשמש כאחד ממקורות הירמוך.

2.3 מפעלי השקייה

הבדיקה נעשתה בנפרד ל- 5 אזורים גיאוגרפיים שונים ברמה (צפון, מרכז, ירדן, בסיתה, דרום), השונים גם מבחינת מקורות המים ואפשרות פתוח ממעלי מים להשקאה. לא נעשה נסיון לקשור ביניהם או לשלבם במערכת אזורית וזאת עקב מיצול מקורות המים והשטחים החקלאיים.

הבסיס לתשיבים הכלכליים הינם מחירי הבצוע כיום וכמו כן "הוצאות בלתי צפויות מראש" בשעור גבוה יחסית, עקב הנתונים החלקיים והראשוניים שבידינו.

א. מפעל צפוני - יתבסס בנראה על הספקת המים מברכת רם וקדוחים מקומיים. כמות המים הדרושה להשקאה 7.8 - 4.5 מלמ"ק/שנה. השקעות ליצירת 1000 מ"ק מים/לשנה: 1600-2000 ל"י. עלות המים המשוערת: 27 - 22 אג'/מ"ק.

ב. מפעל מרכזי - ניתן לבסס על הספקת מים ממעיינות מקומיים ויתכן שגם על שלובם עם מאגרים לתפיסת מי-גיאויות. כמות המים הדרושה לשטחים באזור זה הינה כ- 1-3 מלמ"ק/שנה. ההשקעות ליצירת 1000 מ"ק/לשנה: 1400-2500 ל"י ועלות המים המשוערת: 20-25 אג'/מ"ק. ייתכן שע"י אתור של חלק מהשטחים או הגדלת הכשרתם בקרבת-יתר למעיינות תהיה אפשרות לספק חלק מהמים בעלות של כ-10 אג'/מ"ק.

ג. <u>שטחים שבקרבת הירדן</u> - ניתן לבסס חלק מהספקת המים על מעינות מקומיים, במתואר לעיל במפעל המרכזי, או על הספקתם מערוץ הירדן העובר בקרבת מקום, לרגלי הרמה.

כמות המים השנתית הדרושה להשקאה הינה כ - 2.1 - 1.5 מלמ"ק. ההשקעות ליצירת 1000 מלמ"ק/לשנה : כ- 1000 לי ועלות המים תהיה בסביבות 17 - 15 אג'/מ"ק.

ד. <u>מפעל בטייחה</u> - הספקת המים לשטחי בטייחה תהיה ע"י שאיבתם מהכנרת. כמות המים השנתית הדרושה להשקאת שטחי העמק: 6-4 מלמ"ק. ההשקעות ליצירת 1000 מ"ק/לשנה: כ- 350 לי; עלות המים תהיה כ - 5 אג'/מ"ק.

ה. <u>מפעל דרומי</u> - לאור דלות מקורות המים באזור הדרומי מחד, וגודל השטחים אשר יש לבשקותם מאידך, (גוש תקרקעות הראויים להשקאה באזור זה הינו בן כ- 80,000 דונם), לא יהיה בנראה מנוס מהספקת מרבית כמות המים מהכנרת, וממעין אל-חמה המתוק. במקרה זה מדובר בהולכת המים למרחק רב ובשאיבתם לגובה של קרוב ל- 700 מ' ולכן, גם מפעל מים באזור זה יהיה היקר ביותר.

ההספקה הדרושה לאזור זה מגיעה עד ל-32 מלמ"ק לשנה (השקאת 51,000 דונם נטו). ההשקעות ליצירת 1000 מ"ק מים/לשנה: 1600 - 1200 לי ועלות המים המשוערת 27 - 24 אג'/מ"ק.

2.4 <u>תקציב לגמר התכנון הכללי</u>

כדי לאפשר תכנון מפעל של מפעלי המים באזורי הרמה השונים, יש להשלים קודם את העבודות המפורטות מטה, וזאת כדי לאפשר את תכנון הפתוח של מקורות המים ותכנון המפעלים השונים :-

<u>שלב א'</u> - סקר וחקירות הידרו גיאולוגיות, תכנון כללי -		
בצוע סקר וחקירות הידרו גיאולוגיות	150,000 לי	
הכנת תכניות מתוח כלליות ולמבנה המפעלים	90,000 לי	240,000 לי
<u>שלב ב'</u> - עבודות שדה		
התחלת בצוע מדידות זרימה בנחלים ובמעינות	145,000 לי	
בצוע קדוחי מחקר ואקספלורציה והפייה נסיונית של נחלים בצפון	235,000 לי	380,000 לי
סה"כ תקציב דרוש לגמר התכנון הכללי		620,000 לי

3. נתוני רקע כלליים

3.1. רקע גיאוגרפי

חבל רמת הגולן היגו רמת משוטחת המתנשאת לגובה של 400-500 מ' מעל לשקע הירדן. הרמה יורדת בהדרגה ממרגלות החרמון, ברום 1,200 מ' מעל פני הים, עד לאזור המר חרב בדרום ברום 350+מ'.

בצפון מתנשא החרמון מעל לרמה ומגיע לשיאו ברום 2,800 מ' מעל לפני הים ובדרום ישנו מחלול היורד לעבר בקעת הירמוך הנמצאת ברום 150-200 מ' מתחת לפני הים.

קו פרשת המים של הרמה עובר מצפון לדרום והוא נמצא 2-5 ק"מ מערבית לקו הפסקת האש שכין כוחות צה"ל לצבא הסורי. מקו פרשת המים ישנו שיפוע מתון לצד מזרח לעבר יובלי הירמוך, ואילו שיפוע חזק יותר (2-5%) לצד מערב, המסתיים בנחיתה תלולה לעבר שקע הירדן.

גודל השטח המוחזק בידינו ממזרח לגבול המנדטורי לשעבר היגו כ- 1,100 קמ"ר, כשהאורך הוא כ- 70 ק"מ והרוחב הממוצע 15-20 ק"מ.

3.2. רקע גיאולוגי

הרמה נמצאת בשוליים הדרום מזרחיים של המבנה האנטיקלינלי המורם של החרמון. השכבות מהיורה ועד האיאוקן הנחשפות בחרמון נוחתות לכיוון דרום-מזרח אל מתחת לכיסוי הבזלתי של הרמה.

הרמה עצמה מכוסה בשכבות בזלת בעובי של כ- 200 מ' ליד החרמון, מתעבות כלפי המרכז והולכות ונעשות שוב דקות עד שהן נפסקות בדרום. הרמה הבזלתית שבורה במערכי העתקים כלפי עמק החולה והכנרת במערב. בחלק המערבי, מעל שמיר, נחשפות שכבות של איאוקן עד קנומן, במחשופים קטנים, בעין חלונות, המבצבצים מתוך הכיסוי הבזלתי.
בבזלת עצמה אפשר להבחין בעורות חלים אשר שימשו כמוקדים להתפרצויות וולקניות. באזור קוניטרה ישנן שכבות מרובדות של אפר וולקני וסוף.

3.3. אקלים

מבחינת האקלים אפשר להשוות את צפון הרמה לגליל העליון, ואילו את דרומה לגליל התחתון - בתכונות הטמפרטורה, הלחות היחסית, המשקעים והרוחות.

מילוג המשקעים ברמה חוסף במידה מסוימת את קווי הגובה, באשר במקומות הגבוהים גם כמות המשקעים גבוהה יותר. כך שכמות המשקעים הממוצעת הולכת ומוחתת מ- 1000 מ"מ/שנה בצפון ל- 450 מ"מ/שנה בשקע הירדן במערב, ובאל-חמה בדרום.

4. <u>קרקע</u>

שקר קרקע פרלימינרי, מראה שברמת הגולן מצויים כ- 120,000 דונם הראויים לנטיעת מטעים וזריעת גידולי שלחין במחזור, וזאת במעט ללא עבודות הכשרת קרקע.

כ- 70% מהנ"ל הינם משטחים נרחבים של קרקע חרסיתית עמוקה וטובה המשתרעים ברציפות בחלק הדרומי של הרמה, החל מחיטפין בצפון ועד למתלול הגותת לאל-חמה בדרום.

גוש קרקע עידית גדול נוסף, אם כי קטן בהרבה מהנ"ל, הינו שטח בן כ- 10,000 ד' הנמצא ליד העיר קונישרה בצפון.

בנוסף לנ"ל אותרו גושי קרקעות מתאימים לעיבוד כשגודל השטחים הרציפים בהם הוא 7,000 - 2,000 דונם המפוזרים בצפון הרמה, במרכזה ועל שפת ים-הכנרת. בין אלה נמצא שטח של כ- 4,000 דונם של אדמה בזלתית טובה מעל לירדן הדרומי. שאר השטחים - כולל שטחי עמק בטיחה שליד הכנרת, שטחים במרכז הרמה ובצפונה, ידרשו הכשרה בינונית עד כבדה כדי שיהיו ראויים לעיבוד חקלאי בהשקאה.

פרט למשבצות שליד הכנרת והירדן, רום הקרקע הוא גבוה ונע בין 1,000+מ' בצפון הרמה ל- 500+-350+ במרכז הרמה, ובדרומה.

פירוט מלא של המשבצות לפי שטחן ורום הקרקע שלהן ניתן בנספח מס' 1.

5. <u>תכנית התישבותית ומכסות המים</u>

עובדה לפי בקשתנו ע"י צוות התכנון החקלאי של רמת הגולן, תכנית מוקדמת המראה אלטרנטיבות אשטריות שונות מבחינת מספר היישובים, אופי המשק ומכסות המים בשטחים השונים. באלטרנטיבות אלו, באות לידי ביטוי אשטרויות שונות להקצאת מים להשקאה במשבצות הקרקע השונות.

[illegible]

7. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

8. [illegible]

[illegible]

הבסיס למכסות המים היה 1000 מ"ק/שנה/דונם מטעים ו- 500 מ"ק/שנה/דונם ג"ש שלחין. חישוב ההספקה ליום בחודש השיא נעשה לפי 0.7% מהכמות השנתית.

מירוט כמויות המים להשקאה לפי משבצות הקרקע השונות, באלטרנטיבות שונות, ניתן בנספח מס' 1. בהתאם לנ"ל אפשר לראות את אלטרנטיבה א' כאלטרנטיבה מקסימליסטית, ואילו אלטרנטיבות ג' ו- ד' מינימליסטיות.

בבדיקות ההנדסיות שהיוו את הרקע להכנת דו"ח זה, בדקנו את המשמעות התכנונית, מבחינת הספקת מים לשטחים השונים, הן מבחינת הדרישות המקסימליות והן המינימליות.

6. <u>מקורות המים</u>

6.1 <u>הגוש הצפון מזרחי</u> (אזור קוניטרה - וסט)

באזור זה מסתמנים המקורות להספקת המים :

א. <u>בריכת רם</u> - זהו אגם טבעי בנפח כ- 3 מלמ"ק. המכניזם ההידרולוגי שלו איננו ידוע ואף לא נחקר עד כה. השאלה המתבקשת העיקרית היא: האם זוהי בריכה אטומה הניזונה בעיקר ממי גשם תיורדים על אגן ההקוות העילי המצומצם שלה, או שמא יש קשר בין בריכה זו לאקוויפר הניזון מאגן הקוות גדול יותר.

אם כך או כך, הרי שמבחינה תכנונית, גלומות אפשרויות רבות בבריכת רם כמקור דומיננטי ברמה: 1. מבחינה הידרולוגית יתכן שניתן לשאוב ממנו כמויות ניכרות, או שינתן לאגור בו כמויות גדולות של מי גיאויות (מהטית נחל אבו טעיד ונחל טער, ר' טעיף ה' להלן). 2. מבחינת מיקומו הבריכה נמצאת בצפון הרמה ברום יחסי גבוה (930+מ'). ע"י שאיבת המים לכ- 80 מ' נוספים, יוכלו המים להגיע בצנורות קטני קוטר, יחסית לכל מקום ברמת הגולן.

ב. <u>מי תהום גבוהים בסוף של רמת קוניטרה</u> - מציאות המים ידועה עפ"י הבארות הקיימות, אולם הכמות הנזילת טרם נקבעה. המילוי החוזר נאמד במיליונים מ"ק טמורים לשנה בלבד. תמוקת בארות חדויה - במה עשרות מ"ק לשעה.

ג. מי תהום משכבות הבזלת המקומית בקונייטרה - ההשערה על קיום מים אלה נתמכת ע"י כמות הגשמים היורדת על האזור (800-900 מ"מ לשנה), עובדת מציאות מעינות רבים בבזלת וקיומם של מספר שוחות ובאר. במידה ויתברר שקיים אקוויפר בבזלת וממלסו גבוה, ניתן יהיה להפיק ממנו, ע"י קידוחים לעומק בינוני (100-300 מ'), עשרות מ"ק לשעה לקידוח. פני המים בקידוחים ירדו בעת השאיבה ל- 100-200 מ' מתחת לפני הקרקע.

יתכן והטוף הנבות עם הבזלת שמתחתיו יהווו אקוויפר רצוף אחד פרודוקטיבי יותר מהנ"ל.

ד. מי תהום בשכבות גיריות הנמצאות בדרך כלל מתחת לבזלת אך נחשפות ממערב לוסט-קלע וליד בריכת רם. יש להניח שמפלס המים יהיה נמוך יותר ממפלסי הבזלת אך עדיין ניתן יהיה לניצול, אם בחלקות המערביות ואם כחלק ממפעל מים שיתבסס על בריכת רם. קידוחים לאקוויפר זה עשויים להיות עמוקים בד"כ ולפיכך יותר יקרים. אולם יתכן והספיקות הנגנה גם לכמה מאות מ"ק לשעה.

ה. נגר עילי ושפונות בנחלים הצפוניים (יובלי הבניאס) ובמעלת האגנים המערביים. נחל סער (ששטח אגן הניקוז שלו ע"י מסעדה כ- 50 קמ"ר) נחל אבו-סעיד (ששטח אגן ניקוזו, כולל ואדי משרה, הוא כ- 15 קמ"ר) וואדי שערני (אגן הקוות של 5 קמ"ר) מעבירים ביחד מעל 10 מלמ"ק לשנה בזרימה ששפונית שחלקה ניתן יהיה לנצל אם ימצאו מאגרים מתאימים ברום גבוה. יתכן שסכר על נחל סער, בריכת רם ומאגרים עיליים ותת קרקעיים עשויים להבטיח קבול אגירה עונתית. תרומת מה ששפונית יכולים לתת גם נחלי קונייטרה ונחל העורבים (במעלחו) בשילוב עם הבריכות הטבעיות ועם אקוויפרי מי תהום.

הערכת מבוססת של תפוקת הנגר העילי הנצילה תוכל להעשות רק לאחר חקירות הידרולוגיות מקיפות בנחלים ובמאגרים המיועדים.

6.2 הגוש המרכזי (ג'ורמיא-ג'ורניה)

גוש קרקעות זה נמצא במרכז אגן ההיקוות של נחלי צפון-מזרח הכנרת ברום של 400+ - 500+מ'. שלושה סוגי מקורות מים מקומיים מסתמנים עתה :

[illegible]

א. המעינות שבמעלה השטחים - במרחק של 5-10 ק"מ, קשויים בנראה לסמק מיליוני מ"ק לשנה בתנאי שימותחו ויאוחזו בראוי ושימצא קיבול מספיק לאגירה עונתית. רום הנביעות נמצא בין 450+ ל- 630+.

ב. מי תהום בבזלת ומתחתה - גם כאן יש מקום לבדוק את אופיה של הבזלת באקוויפר ע"י קידוחים בינוניים (150-300 מ'). ע"י שאיבה מאקוויפר משוער זה ניתן יהיה להוסיף להספקה המקומית ואף ליעל את ניצול המעינות או להחליפם. הסיקה היחסית הצפויה בקידוחים תהיה בנראה נמוכה, בסביבות 1 מ"ק/ש' למטר נפילה. אין אנו יודעים עדיין איזה סלע נמצא מתחת לבזלת והיכן, דבר שיש לו חשיבות לגבי מציאות מי תהום בבזלת עצמה ובאקוויפרים עמוקים יותר.

ג. מי גיאוניות - זרימה חורפית ושפונית מוקדת את הנחלים העוברים באזור. תפיסת הזרימות במעלה הנחלים עשויה במובן להוסיף כמה מלמ"ק במידה וימצאו אתרי סכירה ואגירה מתאימים.

6.3 הגוש הדרומי (רמת דרום הגולן)

גוש זה של קרקעות נמצא על גב ההר (450+ - 350+מ') בין המדרונות החלולים של אגן הירמוך בדרום ובמזרח לבין מדרונות הכנרת במערב. ממוצע הגשמים באזור הוא קצת מעל 500 מ"מ.

באזור זה ישנם מעינות בודדים בלבד במורדות ואדי-סמך, כך שחוץ מאפשרות העלאת מים מהכנרת או מהירמוך, נראים כיום שני מקורות מי תהום מקומיים שסיכויי מציאתם וערכם אינם רבים:

א. מי תהום בבזלת ומתחתה - יתכן למצוא מים גם בבזלת, אך הסיכויים לכך בגוש הדרומי קלושים, כיוון שעוביה בנראה מצומצם ומתחתה מונחים סלעי האיאוקן (מופיעים ברום של 300+), שטיבם כנושאי מים איננו מוכר באזור זה. במידה וימצא מפלס מי תהום בבזלת, תיתכן ההספקה באמצעות קידוחים בינוניים בדומה למתואר בסעיף 6.2/ב' לעיל.

ב. מי תהום עמוקים באקוויפר הטורון-קנומני - בהסתמך על הסדרה הגיאולוגית המוכרת באזור ובהיקש למצב במערב הכנרת, אנו מניחים

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

מציאותם של מי תהום במורמציות הגיריות דולומיטיות מגיל הטורון-קנומן, הנמצאות כאן בעומק של 600 מ' ויותר. בתנאים מסוימים של תציצה בין אקוויפר זה ושקע הירדן והכנרת יתכן לשער התרוממותו של מפלס מי התהום במזרח עד לרום של 200+ 100+מ'. ניצול מי תהום אלה יחייב כמובן קדיחת קידוחים עמוקים ועומק שאיבה מכסימלי.

6.4 <u>הגוש המערבי - עמק בטיחה וגדת הירדן</u>

מכיוון ששטחים אלה ממוקמים סמוך לכנרת ולירדן, ישמשו אלה מקור המים העיקרי להשקאה. עם זאת, מצויים במעלה השטחים גם מספר מעינות המפיקים יחדיו מעל 5 מלמ"ק לשנה ותבאים בחשבון לניצול באזור. נוסף על כך עוברים באזור מספר נחלים גדולים דרכם זורמים מי השטפונות לעמק הבטיחה ולכנרת.

.7 <u>אפשרויות הספקת המים</u>

7.1 <u>כ ל ל י</u>

נבדקו על ידינו מספר רב של אלטרנטיבות המתיחסות לכל משבצת, ולקבוצות משבצות בקומבינציות שונות ובכמויות מים שונות ליחידת ששת. הסתבר שישנה חשיפה בין גושי המשבצות כפי שהוגדרו ע"י מתכנני המשק לבין מפעלי מים אזוריים עתידים, המשלבים בתוכם אספקה ממקורות שונים. כך שלהלן נתיחס ל- 5 מפעלי מים להשקיה באזורי הרמה השונים (ראה מפה מצורפת) :

מפעל צפוני - למשבצות 2,3,4,5
" מרכזי - " 7,8,14
" ירדן - למשבצת 6
" בטיחה - למשבצות 9,10
" דרומי - " 11,12,13

מאחר שמטרת הדו"ח הזה להצביע על <u>אפשרויות</u> ההספקה ולא לשמש כהצעת מתרון, תרי המשימה העיקרית בפרק זה מתבטאת בנקודות הבאות :

א. להצביע על מקורות המים האפשריים להספקה באזורים השונים.

ב. הערכה הנדסית להשקעות יחסיות ליצירת 1,000 מ"ק מים בשנה בכל אזור שתשמש כמדד להשקעות היסוד שידרשו לשם הקמת מפעלי השקיה באזורים השונים.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

```
[illegible] = [illegible]
  [illegible] = [illegible]
  [illegible] = [illegible]
  [illegible] = [illegible]
  [illegible] = [illegible]
```

[illegible]

1. [illegible]

2. [illegible]

3. [illegible]

ג. הערכת עלות המים במפעלים השונים שתוכל לשמש כאינדיקטור לכדאיות כלכלית, מבחינה חקלאית, להקמת מפעלי השקיה באזורים השונים.

ד. הערכת ההשפעה האפשרית של מיתוח מקורות נוספים, על אפשרות הקמת מפעלי מים כלכליים יותר.

7.2 הבסיס להערכות תקציביות ולתישוב עלות המים

א. מחירי יחידה "ובלתי צפוי מראש" (בצ"מ)

התכניות המרלמינריות שהיוו בסיס למשוואת אלטרנטיבות ולהערכת השקעות היסוד ועלות המים באזורים השונים, התיחסו להספקת מים למרכז המשבצות, עקב חוסר נתונים ואף מושג על אופי הפרצלציה של השטחים, חלוקתם לפי סוגי הגידולים השונים ואף מיקומם המשוער של נקודות הישוב עצמן. בגלל סיבה זו גם לא נכללו בתכניות אלה קווים מחלקים הדרושים לשם חלוקת המים.

חוסר הנתונים מחד והשלב המוקדם של התכנון בו אנו נמצאים מאידך, מחייבים הכללת רזרבה לא מבוטלת בתחום ההערכה התקציבית לכיסוי שינויים בתכנית, קשיי בצוע אפשריים וכד'. לשם כך הנחנו "הוצאות בצ"מ" בשיעור גבוה יחסית מעבר לסכומים המתיחסים למחירי הבצוע המקובלים כיום בארץ בבניית ומתקנת המחקנים השונים.

ב. חשמל והוצאות אנרגיה

1. מחיר חיבור החשמל נכלל במחיר התחנה, בסכום המקובל בתחנות שאיבה דומות בארץ.

2. התקנת קווי מתח קבוה לתחנות השאיבה חוערך ב- 25,000 ל"י/ק"מ.

3. הונח כי מקור המתח למפעלים בדרום, ירדן ובטיחה - יהיה בטברים.

4. הונח כי מקור המתח למפעל הצפוני, יהיה תחנת הכח בקונישרה.

5. הונח כי מכוני השאיבה במפעל המרכזי יותפלו במנועי דיזל.

6. מחיר האנרגיה להפעלת המשאבות הוערך ב- 3 אג'/קו"ש, בהתאם לכך אשר להגיה כי העלאת 1 מ"ק מים לגובה 100 מ' תקלת כ- 1.25 אג'.

ג. <u>ריבית והוצאות הון שנתיות</u>

הוצאות ההון השנתיות מתבססות על שער ריבית של 8% לשנה ועל ההנחה שתקיום הממוצע של המתקנים יהיה 25 שנה.

אי-לכך, אפשר להעריך את אחוז ההוצאות השנתיות על ההון מכלל השקעות היסוד, כדלקמן :

ריבית	8.0%
בלאי (לפי קרן שוקעת)	1.4%
אחזקה והפעלה	1.5%
מיסים, ארנונה וביטוח	1.0%
בצ"מ ומחת מים	0.6%
סה"כ	12.5%

ד. <u>הערכות תקציביות ועלות המים</u>

בהתאם לכל הנ"ל חושבו לכל אלטרנטיבה שנבדקה הערכים הבאים :

1. השקעות יסוד דרושות
2. השקעות יחסיות ליצירת 1,000 מ"ק מים
3. הוצאות הון, אחזקה, הפעלה ואנרגיה שנתיות
4. עלות המים

בגלל קוצר המצע ומאחר שהתכניות בדו"ח פרלימנרי זה עדיין אינן בגדר תכניות מוצעות אלא הערכה מוקדמת, לא מצורפים כאן פרטי התכניות ולא החישובים הכלכליים המתיחסים אליהן.

מאידך, מובאים בדו"ח זה הנתונים הכלליים היכולים לשמש במדד להיקף המפעלים בכל אזור, ההשקעות היחסיות הנדרשות להקמתם ועלות המים המשוערת בם (ר' סעיף 7.8).

./..

7.3 <u>מעמד צפוני</u>

נראות לנו מספר אפשרויות לניצול מקורות מים להספקה חקלאית באזור זה (לפי סדר עדיפות) כדלקמן :

א. קידוחים שטוחים באזור קוניטרה
ב. יבוא מים מבריכת רם
ג. קידוחים שטוחים באזור ווסט
ד. ניצול מי גיאויות התורף

לאפשרות א' יתרון חשוב על האפשרויות האחרות, בזה שמי התהום באזור זורמים לאגן ההיקוות של הירמוך ולא של הירדן.

הידע ההידרולוגי כיום אינו מאפשר הערכה, ולו אף מבחינת סדר הגודל, של מקורות המים שבאזור הנראים כחשובים מבחינת המתכנן, שהם קידוחים באזור קוניטרה ובריכת רם. נראה לנו שמבחינה כלכלית, כדאי ניצולם המכסימלי של מקורות אלה, הן מבחינת ניצולם באזור והן לשם העברת עודפים לדרום הרמה (ר' סעיף 7.8 להלן).

לשם המחשת השקעות יחסיות ומחיר עלות מים, נלקח בחשבון, בדו"ח זה, מפעל המבוסס על הספקת כל המים מבריכת רם. במפעל כזה דרושה המית ואדיות אל בריכת רם ושאיבת המים לאחר מכן לרום 1,000+מ', משם יזרמו המים בגרוויטציה לרוב השטחים.

יש לציין שלמרות שההספקה תהיה גרביטציונית, תידרשנה מספר תחנות שאיבה כדי להעלות את הלחץ בשטחים הגבוהים ~~לכשה~~, כדי לאפשר השקאה בהמשרה.

7.4 <u>מעמד מרכזי</u>

מפעל זה יתבסס, כנראה, על הספקת המים לשטחים ממעינות מקומיים בגרביטציה. באם התצרוכת להשקיה תעלה על השפיעה הקייצית של הנביעות הנמצאות בקרבת השטחים, יהיה צורך בהקמת מאגרים (ע"י סכירת ערוצים) כדי לאגום שפיעת התורף של הנביעות וכן תפיסת מי גיאויות. המים ממאגרים כנ"ל יסופקו לשטחים בשאיבה.

נראה לנו שכדי להקטין את ההשקעות ולהוזיל עלות המים באזור זה, יש להתאים

את גודל השטחים אשר יושקו לכמויות אשר ינתן לסמך ממקורות עצמיים בנ"ל.

הספקה מעבר לכמויות הניתנים להספקה ממקורות מקומיים בנ"ל, תהיה באמצעות קווים מחלקים מהמעל הדרומי, משמע השקעות כבדות ועלות מים גבוהה עבור כמות מים שולית.

7.5 <u>מעל ירדן</u>

נבדקו שתי אלטרנטיבות עיקריות להספקת מים למשבצת 6 המכילה כ- 4,000 דונם אדמה חרסיתית עמוקה ראויה להשקיה :

אלטרנטיבה א - הספקה ממעינות בגרויטציה

" ב - הספקה מהירדן בשאיבה

מסתבר מבדיקה ראשונית ששתי אפשרויות אלו שקולות מבחינה כלכלית, כך שבאם יוחלט על הקמת מפעל הספקת מי השקאה לאזור זה, ההחלטה על מקור המים ומבנה המפעל תהיה בהתאם לסקר מפורט יותר של תנאי המקום, גודל השטחים ואיתורם והערכה מדויקת של העבודה שתידרש בכל אלטרנטיבה.

יש לציין שישנה עדיפות להקמת מפעל השקיה באזור זה, הן מבחינת התאמת הקרקעות להשקאה ללא עבודות הכשרה וכן מבחינת הבטחון במקור המים, איכותם ומחירם הזול יחסית לעומת רוב אזורי הרמה האחרים.

7.6 <u>מעל בטיחה</u>

הונח כי השקיית עמק בטיחה תהיה באמצעות מספר מכוני שאיבה שימוקמו על שפת הכנרת, אשר ישאבו את המים מתאגם ישירות לרשת ההשקיה.

מבחינת מפעלי השקיה באזור זה, לא תהיה הגבלה במקור המים, וכמו-כן יהיו המים זולים מאוד לשימוש.

7.7 <u>מעל דרומי</u>

לאור כמויות המים הגדולות הדרושות לגוש הדרומי, שבו מרוכזים באמור, מרבית שטחי ההשקאה הפוטנציאלים של רמת הגולן, ומאחר שכנראה אין מקורות מים באזור עצמו, תידרש הספקת מרבית המים מחוץ לאזור.

כבסיס לחישוב סדר הגודל המשוער של ההשקעות ועלות המים, נלקח בחשבון מפעל המשלב הספקת מי כנרת ומי מעין אל-חמה (המתוק) לאזור הדרום. מקורות אלה תיגם ודאיים ומסוגלים מבחינת גדלם לספק כל כמות מים שתידרש באזור. שילוב מעין אל-חמה בספיקה של כ- 1,000 מק"ש, באה להדגיש אפשרות מעשית לספק גם מים מתוקים יחסית (תכולת הכלורידים ב- 75 מ"ג/ליטר) בנוסף למי הכנרת.

הכנרת נמצאת ברום 210-מ' ומעין אל-חמה ברום 150-מ', בו בזמן שרום שטחי האזור הינו 320+ עד 450+מ'. בהתחשב בהפסדי אנרגיה בזרימה בצנורות ובכך שידרש בשטחים גם לתן לשם המטרה, הרי שאידרש שאיבת המים לגובה הממוצע של 550-700 מ'.

בהתייחס לכמויות המים הגדולות, גובה השאיבה הרב ומרחק הובלת המים הארוך - גם מפעל הספקת המים לאזור זה יהיה היקר בין מפעלי הרמה ועלות המים בו תהיה הגבוהה ביותר.

יתכן שינתן לספק חלק מהמים במחיר זול יותר - וזאת בתנאי שימצאו מקורות מקומיים בכמות מספקת.

7.8 <u>סכום</u>

סכום השטחים הראויים להשקייה וכן כמויות המים הדרושות והערכה ראשונית של הקצאת היסוד הדרושה, ההשקעה היחסית ועלות המים בכל אחד מהאזורים, ניתן בטבלא שלהלן. סכומים אלה מתייחסים לשתי אפשרויות בהתאם לנתוני צורת המכנון התקלאי של רמת הגולן (ראה סעיף 5 לעיל):

א. אפשרות מקסימום-להספקת כמויות מים מקסימליות לכל אחד מהאזורים.

ב. ואפשרות מינימום-להספקת כמויות מים מינימליות לכל אחד מהאזורים.

מקור המים המצויין בטבלה לגבי כל מפעל הוא אותו המקור הנראה כבעל ביותר למי הידע הנוכחי, כך שאפשר להסתמך עליו כבסיס למפעל מים-למטרת התחשיבים המוקדמים.

רכוז אפשרויות הספקת מי השקאה באזורים השונים.

אזור	מקור המים	שטח (דונם) ברוטו	שטח (דונם) מתאים להשקאה	הספקת מכסימום שנבדקה: שטח מושקה (ד')	הספקת מכסימום שנבדקה: הספקה שנתית (מלמ"ק)	הספקת מכסימום שנבדקה: השקעות יסוד (מיליון ל"י)	הספקת מכסימום שנבדקה: השקעות ליצירת 1000 מ"ק	הספקת מכסימום שנבדקה: עלות מים (אג'מ"ק)	הספקת מינימום שנבדקה: שטח מושקה (ד')	הספקת מינימום שנבדקה: הספקה שנתית מלמ"ק	הספקת מינימום שנבדקה: השקעות יסוד (מיליון ל"י)	הספקת מינימום שנבדקה: השקעות ליצירת 1000מ"ק	הספקת מינימום שנבדקה: עלות מים (אג'/מק)
צפון	בריכת רם	27.400	19,500	12,500	7.8	12.5	1,600	22	7,200	4.5	9.0	2,000	27
מרכז	מעיינות מקומיים	14,600	12,000	4,200	2,8	4.0	1,400	20	1,300	0.8	2.0	2,500	25
ירדן	ירדן או מעיינות	4,500	4,000	3,200	2.2	2.1	900	15	2,400	1.5	1.8	1,200	17
בטיחה	כנרת	16,200	7,000	5,600	6.0	2.1	350	5	4,000	4.0	1.4	350	5
דרום	כנרת ואל-חמה	83,700	80,000	51,000	32.0	38.2	1,200	24	4,800	3.0	4.8	1,600	27
ס ה " כ		146,400	122,500	76,500									

יחד עם זאת יש להדגיש שתכנון ברוב המפעלים עלות מים נמוכה מתמצויינת בטבלה, וזאת בעקבות סקרים מפורטים שיוביחו אפשרויות לנצול מקורות מים אשר הפוטנציאל שלהם כיום הוא רק בגדר השערה.

כפי שיוכיחו המסמרים הבאים :

א. באזור הצפון יתכן שעלות המים המסופקים מקדוחים מקומיים תהיה 15 אג/מ"ק.

ב. ע"י אתור רכוזי שפחים חקלאיים בקרבת המעינות יתכן לספק מים במחיר 10 אג/מ"ק.

8. <u>המלצות לחקרים ובדיקות</u>

היקף מפעלי הפקייה המיועדים ברמת הגולן הינו גדול, ואילו הידע על מקורות המים המקומיים, הוא עדיין בלתי מדי. אי לכך יש להמשיך בעבודות סקר ומחקר, כדי להסס נתוני תכנון, ובדי לאפשר תכנון מפעלים בלכליים שינצלו ביתר יעילות את פוטנציאל המים המצוי באזור עצמו.

למני הצעת תכנון מפורטת יש לקבל תמונה מלאה יותר הן על האופי ההידרו-גיאולוגי של האזור והן על הבזון הרצוי של פתוח מקורות המים שבאזור.

להלן מוצגות באופן בללי העבודות המקודמות הדרושות, שחולקו לשלבי פעולה ג-(פרטים ר' נספח 2).

<u>שלב א' - סקר וחקירות הידרוגיאולוגיות, תכנון בללי</u>

(1) הכרה גיאו-הידרולוגית פובה יותר של רמת הגולן ע"י חקירות גיאופיסיות, מפוי גיאולוגי ותצפיות שונות. התקציב המשוער 150,000 ל"י

(2) הכנת תכניות פתוח כלליות למפעלי מים אזוריים לאור ההתקדמות בתכנון החקלאי והנחות מבוססות יותר על מקורות המים; הכנת דו"ח מדאיות הנדסי

התקציב המשוער 90,000 ל"י

סה"כ התקציב לשלב א' 240,000 ל"י

שלב ב' - עבודות שדה

(1) מדידות זרימה, שתכלולנה מדידות שדירות במעינות - כדי לעמוד אל אפיים ומדידות נגר עילי בערוצים שונים כדי לחשב את הנגר העילי העפוי ואופי השטפונות התקציב המשוער 145,000 לי

(2) בצוע קדוחי מחקר ואכספלורציה והטיה נסיונית של נחלים בגוש העפוגי. הנ"ל יכול לשמש הן לשם העקת מים באזור העמון והן לשם בדיקת מעשית של הנחות היסוד מהסקר הגיאוהידרולוגי התקציב המשוער 235,000 לי

סה"כ התקציב לשלב ב' 380,000 לי

סה"כ כללי לגמר תכנון כללי 620,000 לי

9 סכום

9.1 כללי

התאור של המתרונות הנדרשים בעין להשקת מים להשקיית שטחי רמת הגולן אינו משמש כהצעה לתכנית מעשית, אלא משרתו להסביר את הרקע לאפשרויות פתוח מקורות המים ברמת הגולן ולהקמת מפעלי השקייה בה.

9.2 רקע חקלאי-התישבותי

כבסיס לתצרוכת מי ההשקייה לשטחים שבאזורים השונים, שמשה הצעה מוקדמת שהוכנה ע"י צוות התכנון החקלאי לרמת הגולן, בו מיוצג בין היתר גם המרכז לתכנון ופתוח חקלאי. בהצעת מוקדמת זו, הועלו וריאנטים שונים לניצול השטחים.

לפי טקר קרקעות מוקדם, מסתבר שאדמות מעידית מרובזות ברובן באזור הדרום. כן ישנן משבצות קרקע עמוקת וטובה ליד העיירה קוניסרה, וליד גדת הירדן במערב. באשר לשאר השטחים המפוזרים באפון, במרכז ובעמק בטייחה, - תדרש הכשרת בינונית עד כבדה כדי להתאים את השטחים לגידולי שדה ומטעים בהשקאה.

9.3 מקורות המים

הידע הקיים על מקורות המים, מבוסס על מדידות אקראיות של מעינות שנערכו ע"י הסורים ונמשכו על ידינו ועל טקר הידרו-גיאולוגי כללי אשר נערך ע"י הענף ההידרולוגי של תה"ל. מסתבר כי תפוקת המעינות מספקת להשקאת אלפי דונמים בודדים, אך שפיעתם לא תספיק למילוי התצרוכת של עשרות אלפי הדונמים המיועדים להשקאה.

אי לכך יש לשער שאת מרבית מי ההשקאה יידרש ליבא מחוץ לשטח הרמה, ומקור המים העקרי הנראה בעין למטרה זו הוא ים כנרת.

יש לשער שיתכן מתוח מקורות מים מקומיים במקומות שונים של הרמה. אך למני הצעת תכנון ממעלי השקייה על אמשרויות אלה יש לערוך סקר שיטתי ומקיף אשר יתן תמונה נאמנה יותר על פוטנציאל מקורות המים ואמשרויות מתוחם באזורי הרמה השונים.

9.4 הקמת ממעלי השקייה.

הוערכו בדו"ח זה השקעות להקמת ממעלי המים באזורי הרמה השונים, ההשקעות היחסיות ליצירת [redacted] והספקת 1000 מ"ק/שנה וכן עלות המים המשוערת בהם. מסתבר כי אין לדבר על ממעלי השקייה ברמת הגולן באופן כולל, אלא שיש לדון באמשרויות המתוח של כל אזור ואזור בנפרד, לאור בעיותיו הספציפיות מבחינה חקלאית, הכלכלית, איכות המים, עלות המים וגובה ההשקעות היסודיות לשם הקמת ממעל ההשקייה.
בסעיף 7.8 רובזו העדכוניגו הראשוניות בדבר השקעות היסוד והיחסיות ועלות המים, הנעים בהתאם לאזורים השונים בטווח 2,500 - 350 לי ליצירת 1,000 מ"ק מים/שנה ועלות מים בין 5-27 אג'/מ"ק.

9.5 המלצה להמשך מעולות סקר והכנת דוח תכנון כללי.

למני תכנון מעשי של ממעלי מים, יש להמשיך בעבודות סקר ומחקר הידרוגיאוליים וכן להכין דו"ח הכנון כללי להקמת ממעלי מים אזוריים.
מומלץ לבצע מעולות תכנה אלו בשלבים כפי שצויין בסעיף 8 לעיל. ס"ה התקציב הנדרש מגיע לכ - 620 אלף לי, מזה בשלב א' [redacted] 240 אלף לי שהינם היוניים להבהרת נתונים רבים שיידרשו להמשך התכנון והמתוח.
הפרוט לתקציב הנ"ל נתון בנספח מס' 2.

נ. מינצקר
מרכז פרוייקטים - גליל

רבוז נתוני שטחים וכמויות מים לפי אלטרנטיבות התיישבותיות פרלימינריות

אזור	מס' משבצת	שטח נטו ראוי להשקיה ד'	רום הקרקע (מ')	מס' יישובים מתוכננן לאלט' א,ב	במות מים דרושה * מלמ"ק/שנה: אלט' א	אלט' ב	אלט' ג	אלט' ד	אלפי מ"ק יום ש.א: אלט' א	אלט' ב	אלט' ג	אלט' ד
צפון	2	4,000	+ 780 - + 870	1	1.6	1.3	1.7	-	11.2	9.1	11.8	
	3	10,000	+ 950 - + 970	2	4.0	2.6	3.4	2.6	28.0	18.2	23.8	18.2
	4	2,500	+ 870 - + 880	1	1.0	1.3	1.7	1.3	7.0	9.1	11.8	9.1
	5	5,000	+ 870 - + 900		1.2				8.4			
	סה"כ	19,500		4	7.8	5.2	6.8	3.9	54.6	36.4	47.4	27.3
מרכז	7.8	5,000	+ 390 - + 500	1	2.0	1.3		0.8	14.0	9.1		5.6
	14	7,000	+ 350 - + 420	1	2.8	1.3	0.6		19.6	9.1	4.2	
	סה"כ	12,000		2	4.8	2.6	0.6	0.8	33.6	18.2	4.2	5.6
ירדן	6	4,000	+ 30 - + 200	1	1.0	1.8	1.3	1.3	14.0	12.6	9.1	9.1
בנגב	9.10	7,000	- 208 - + 190	2	5.6	3.6	4.1	4.1	39.2	25.1	28.8	28.8
דרום	11.12	79,000	+ 330 - + 450	10	28.0	13.0	4.4	5.2	196.0	91.0	30.8	36.4
	13	10,000	+ 320 - + 350	1	4.0	1.8	0.6	0.5	28.0	12.6	4.2	5.6
	סה"כ	80,000		11	32.0	14.8	5.0	6.0	224.0	103.6	35.0	42.0
סה"כ כללי		122,500		20	52.2	28.0	17.8	16.1	365.4	196.0	124.5	112.8

* כמויות המים הרשומות בטבלה, אינן כוללות מי שתיה ותצר בכמות של 200,000 מ"ק/שנה או כ-800 מ"ק/יממה לכל ישוב.

נספח מס' 2

הערכת תקציבית לבצוע מחקר הידרוגיאולוגי ותכנון כללי

שלב א. **בצוע חקירות הידרו-גיאולוגיות**

א.	מפוי גיאולוגי גוש צפון מזרחי	10,000 לי
ב.	מפוי ותצפיות בברכת רם	10,000 לי
ג.	תכנון והשית נחל נטיונות בברכת רם	15,000 לי
ד.	מבחני שאיבה וחלחול בברכת רם	40,000 לי
ה.	מדידות גיאופיסיות אזור קוניטרה	30,000 לי
ו.	חקירות גיאופיסיות גוש מרכזי (ג'ורמיה-ג'ורנית)	10,000 לי
ז.	מפוי גיאולוגי והידרולוגי גוש מרכזי	5,000 לי
ח.	חקירות גיאופיסיות רמת דרום הגולן	10,000 לי
ט.	מפוי גיאולוגי גוש דרומי	5,000 לי
י.	סקר מפורט של נחלים עמק בטיחה וגדת הירדן	5,000 לי
	סה"כ סקר הידרו-גיאולוגי	150,000 לי

שלב ב. **הכנת דוח תכנון כללי**, סה"כ הוצאות משוערות 90,000 לי

שלב ג. **מדידות זרימה**

א.	מדידת מעינות והתקנת סדורי מדידה בגוש צפון מזרחי	10,000 לי
ב.	התקנת מתקנים למדידת שטפונות ב-2 נחלים באזור ברכת רם	60,000 לי
ג.	מדידת מעינות והתקנת סדורי מדידה בגוש המרכזי	10,000 לי
ד.	התקנת מתקנים למדידת שטפונות ב-2 נחלים בגוש המרכזי	50,000 לי
ה.	מדידת מעינות בגוש הדרומי	5,000 לי
ו.	התקנת סדורי מדידה ומדידת מעינות ובגר עילי בגוש המערבי	10,000 לי
	סה"כ סקר הידרומטרי	145,000 לי

שלב ד. **בצוע קדוחים והשית נחלים**

א.	קדוח העקה שטוח ברמת קוניטרה (עד 100 מ')	50,000 לי
ב.	קדוח העקה בבזלת (כ- 250 מ')	125,000 לי
ג.	קדוח מחקר צר קוטר ליד ברכת רם	30,000 לי
ד.	בצוע השית נחל נטיונות לברכת רם	30,000 לי
	סה"כ בצוע קדוחים והשית נחלים	235,000 לי

סה"כ בצוע מחקר הידרו-גיאולוגי ותכנון כללי 620,000 לי

רמת הגולן

אתור שטחים חקלאיים ומקורות מים

1:100.000

ברכת רם

קדומים מקומיים

מי גיאוזות

מעיינות מקומיים

ירדן

מי גיאוזות

מעיינות מקומיים

מרכז

בטיחה

כנרת

מי גיאוזות

דרום

כנרת

אל חמה

מקרא:

אתור שטחים חקלאיים - צפון

" " " מרכז

" " " ירדן

" " " בטיחה

" " " דרום

מקור מים פוטנציאלי

כוון הסביבה

מעין

מפיקת מ"ק לשנה

דגם

+150