

פרוטוקול מס' 68

מישיבת ועדת הכלכלה שהתקיימה ביום ג' טז' בשבט
תשל"ה (28.1.75) בשעה 13.30

נוכחים

חברי הועדה: י. הורוביץ - היו"ר
א. אבטבי
פ. גרוסר
מ. דרובלס
א. זילברברג
א. לבני
י. מודעי
נ. קצב
י. קרמרמן

מוזמנים: דר' ארנון - חברת החשמל
מר נלקין - חברת החשמל
מר כץ - חברת החשמל
מר זוהר - המכון הגיאולוגי
מר גבירצמן - המכון הגיאולוגי
מר דרוקמן - המכון הגיאולוגי
מר רז - מינהל מחקר אוצרות הטבע
פרופ' כוגן - הטכניון

מזכיר הועדה: פ. פלקסר

יועץ כלכלי: ד. לב

רשמה: ש. ברקת

סדר היום

בעיות האנרגיה של ישראל (הצעה לסה"י)

28.1.75

היו"ר י. הורוביץ:

ישיבה זו היא השלישית הדנה בנושא אשר הועבר אלינו ע"י הכנסת: הצעה לסה"י של ח"כ חמיר בקשר לבעיות האנרגיה של ישראל. עד עכשיו ניסינו לשמוע דבריהם של אנשי האוניברסיטה, נציגים מן הטכניון, נציגי חברת החשמל ואחרים, על מה שנעשה בשטח זה בכל התחומים. כמובן שדיברו קודם כל על הראשון בחשיבותו, הנפט, אבל הניחו על השולחן גם כל נושא אחר, דמיוני או מעשי. מידת הסבירות של הגילויים עדיין לא הוצגה באופן מעשי. הייתי מבקש שאתם, העוסקים במחקר הגיאולוגי לשם מציאת נפט בארץ, תציגו בפנינו במה אתם עוסקים.

מר זוהר:

הייתי מבקש שיפתח מי שעוסק בזאת, מנהל מחלקת הנפט

במכון הגיאולוגי, מר גבירצמן.

מר גבירצמן:

לפני ימים מספר הגשנו לממשלה הצעה בקשר לחפוש נפט, שהיא נועזת יותר ממה שהיה מקובל עד עכשיו, ומתיחסת לקידוחים של עומק העולה על 6 ק"מ, מתוך הנחה שיש סיכוי למצוא עחדות נכבדות של נפט דוקא בעומק רב. מבחינה טכנולוגית זה מבצע לא קל, ומתאפשר רק אם בידינו ציוד מתאים. עד היום בדקו רק את השכבות המגיעות עד 4 או 4.5 ק"מ. לפי האומדנים לגבי השכבות בעומק של 7 עד 8 ק"מ מניחים שיכול להיות אצור נפט, אך לא מצפים לכך בשכבות עמוקות יותר. הבדיקות שלנו נעשו עד עומק מכסימלי של 4.5 ק"מ בהתאם ליכולתם של המקדחים שהיו ברשותנו, אבל לאחרונה יש גם מקדחים שמאפשרים בדיקה עד 6 ו-6.5 ק"מ עומק.

אם יהיו בידינו האמצעים

הטכנולוגיים החדשים נוכל לבדוק שיכבה של עד 6.5 ק"מ עומק, מתוך מחשבה שמבוססת על שני נחונים חדשים שנתגלו לאחרונה. הראשון בהם הוא הקידוח ברמאלה שהתחיל כבר ב-1958 ע"י חברה אמריקאית, תחת השלטון הירדני, והועמק ע"י חברה ישראלית עד 4.5 ק"מ בשנה האחרונה. בקידוח זה הגיע/ לשכבות שהיו בשבילנו הפתעה גיאולוגית: סוג סלע שאוצר בחוכו סיכוי גבוה למצוא נפט. סוג זה של סלע נמצא ב-18 קידוחים שנעשו בנגב, אבל שם נמצאו רק סימנים של נפט ולא הנפט עצמו. סבורים שבעבר היה שם נפט, אבל נהרס בעבר הגיאולוגי. באזורים צפוניים יותר יכולים עדיין למצוא נפט באותן שכבות, היות ולא נהרסו. הקידוח ברמאלה פתח בפנינו אופקים חדשים למחשבה לגבי החלקים הצפוניים של הארץ.

היו"ר י. הורוביץ:

האם בדקתם את השיכבה הזאת בקידוח של רמאללה כדי להיוכח

שהמצב הוא לא כמו בנגב?

מר גבירצמן:

לא יכולנו לבדוק, כי המקדח שלנו איננו מגיע לעומק הדרוש. נוכל לעשות את הבדיקות כאשר יהיה לנו הציוד המתאים. אבל ברמאללה מצאו לא רק סימנים במקום עצמו, אלא שאותו סלע, אשר בפוטנציה אוגר בחוכו נפט, מצוי בשיכבה המשתרעת על פני שטח הרבה יותר גדול. מתוך שיחזור אינפורמציה שקבלנו מארצות שונות, באנו למסקנה ששיכבה זו משתרעת צפונה מן הנגב על פני כל ארץ ישראל, וגם בצפון סיני. לסלע זה שתי תכונות חשובות: הוא יכול להיות סלע חיוני שתחתיו עשוי להיות מאגר של כמויות מסחריות, ונוסף לכך יש לו גם תכונות של חומר אורגני, אשר בעבר אפשר היה להפיק מתוכו נפט.

28.1.75

אין הגיעו ידיעות אלה לעיחונות?

היו"ר י. הרוביץ:

מתוך החוברת שלנו, שהבאנו
לכם ושהמצאנו לממשלה. הפרושים

מר גבירצמן:

של העתונאים הם לא מדויקים.

נמצא ששכבות אלה משתרעות גם מתחת לסוריה וללבנון. גילינו דיווחים בספרות המקצועית, שבצפון מזרח סוריה נתגלו באותה שיכבה ממש שדות נפט ניכרים. זה אמת הן את ההשערה של גודל השיכבה, וכן את ההשערה שהיא מכילה פוטנציאל גדול של נפט. בכל אחד מארבעת השדות הסוריים נמצא נפט בהיקף של 100 מליון טון. הם מצאו את הנפט בעומק של 4 ק"מ בערך. אמנם הסוריים אינם נוהגים לפרסם, אבל אנחנו קבלנו את המידע מתוך ספרות אמריקאית שתרגמה ספרות רוטית. הגילויים נעשו בעזרת חברה רוטית, ואנחנו מצאנו את האינפורמציה הזאת בכתב עת אמריקאי המסכם את ממצאי שנת 1973 מתוך הספרות הרוטית. הופיע עוד מאמר של מחברים ממזרים בענין זה. סה"כ הרושם שלנו הוא שיש פוטנציאל רציני לנפט.

גם מן העבר העיראקי נתגלו עוד 2 שדות נפט מאותו טיב. מסקנתנו היא שהחלק החתונ של השיכבה בארץ נושא בחובו פוטנציאל גדול של נפט אשר מלבד קידוח הגישוש ברמאללה עדיין לא נבדק. הרכבנו ועדה בה השתתף מר יחזקאל דרוקמן, אנוכי וגם הגיאולוג הראשי של חנ"ה והחלטנו להמליץ על 16 קידוחים בארץ במבנים שונים: חלקם קידוחים חדשים וחלקם העמקה של קידוחים שטחיים יותר שכבר נעשו. אני מתייחס גם לשומרון ולהרי חברון, לפי הסבירות של מציאת נפט. המלצנו לרכוש מכונת קידוח בעלת יכולת להגיע ל-6.5 ק"מ עומק. ניסינו גם לאמוד עתודות אפשריות. מקובל בעולם שעושים אמדן של עתודות אפשריות, אבל צריך להיזהר מן המונח הזה, כי הוא מטעה מאוד: לא צריך לשכוח שזה אומדן ספקולטיבי של העתודות המכסימליות האפשריות, כלומר ברור רק שלא ימצאו למעלה מהאומדן הזה. אי אפשר לעשות הערכה ממשית יותר כל עוד לא בוצעו קידוחים. כמודל לקחנו שדה בגודל ממוצע בסוריה, והנחנו שממדים דומים קיימים במספר מבנים אפשריים בארץ. שם מדובר על רזרבות מוכחות של 100 מליון טון בכל שדה, היות והם כבר ביצעו את הקידוחים. אמרנו שלכן אנחנו יכולים להניח שכל אחד מן המבנים בארץ עשוי להכיל לא יותר מכמות דומה. בשום פנים ואופן אין זאת אומרת שנמצא את הכמות הזאת, אבל אם נמצא כמות כזאת אפילו רק באחד מתוך 16 הקידוחים, זה כבר יצדיק את כל ההשקעות. מחיר כל 16 הקידוחים יכול להגיע ל-20 מליון דולר. הרזרבות האפשריות והפוטנציאל הם כאלה, שמקובל להשקיע בהם גם סכומים הרבה יותר גדולים. עד עכשיו היו ההשקעות בארץ מאוד קטנות בתחום הזה, וגם התוצאות מעידות על כך. הגישה שלנו היא, שמימצאים תלויים במידה רבה מאוד בהשקעה. אם יושקע יותר, קיימים יותר סכויים סבירים למצוא נפט. זאת הצעתנו כפי שהוגשה לממשלה, אם כי יש מנגנון שבדק את ההצעות ועדיין לא סיים את הבדיקה. חברת חנ"ה היא החברה הממשלתית המשחפת גם משקיעים מבחוץ. הצגנו את ההצעה הזאת בפני פורום של 25 גיאולוגים בשבוע שעבר, ואם כי נשמעו דעות שונות בד"כ תמכו בהצעתנו, ואנחנו מאמינים שההצעה לצורך רצון ללכת בכיוון זה.

עדיין לא מוצה פוטנציאל הנפט של ישראל. המאמצים שנעשו עד עכשיו התרכזו רק בחלק העליון של השכבות, וגם שם עדיין לא נעשה מספיק. השקפת המומחים היא שמספר הקידוחים שנעשו בשכבות הרדודות קטן יחסית לארץ בגודל כשלנו, ובעלת נתונים כפי שיש לנו. האיזורים המועדפים מבחינת ההסתברות, הם לדעתנו מישור החוף שמקביל לקו החוף, הן בצד היבשתי והן בצד הימי. לאחריו בא איזור הנגב הצפון-מערבי, ביחוד בחלק הקרוב יותר לקצועת עזה. אחריו אנחנו רואים כבר-סיכוי את איזור ים המלח, אם

כי לגבי איזור זה יש דעות קוטביות בין החוקרים; היות ויש סימנים בולטים אפילו על פני השטח, ישנם גיאולוגים הטוענים כי זאת רק שארית של הנפט שנהרס בעבר הגיאולוגי, ולעומתם יש אחרים הבטוחים שעדיין אפשר למצוא שם נפט. עדיין נחון העניין בויכוח ויש להניח שהוא יבדק באופן יסודי. מלבד זאת יש פוטנציאל בצפון סיני, שנחשב לפוטנציאל רציני.

היו"ר י. הורוביץ:

באיזה איזור ?

מר גוירצמן:

באותו קו שבו מניצנה לאיסמעליה, שכולל את ימח ברדוויל וכו'. ההתייחסות הגיאולוגית היא לכל רוחב השטח הזה, מן הקו הירוק עד הסואץ. מצפון לקו החוף עד מרחק 40 ק"מ, יש לכל הדעות פוטנציאל רציני. כמו כן יש פוטנציאל רציני באיזור חברון ובשומרון. בגליל יש בעיות גיאולוגיות סבוכות. בסכום אפשר לאמר שעדיין לא מוצה פוטנציאל הנפט במדינת ישראל. נעשה נסיון לאמוד את הפוטנציאל לגבי החלק העליון של השכבות, כאשר עדיין לא הכרנו את חלקן התחתון. האומדן היה שבשכבות הרדודות אפשר להגיע לאספקת החלק השישי של התצרוכת שלנו. לעומת זאת מביאה החוברת החדשה שלנו שינוי בערכים האלה. אם נוסיף את הידע שהצטבר ברגע זה על החלק התחתון של השכבות, הפוטנציאל עולה ומותר לדבר על סיכוי להגיע לכמות העולה פי 100 על התצרוכת שלנו, אבל זה בגדר ספקולציה. אין לדחות אפשרות זאת על הסף, וכשם שלא הוכח דבר זה עד שיבוצע קידוח, כן גם לא הוכח ההיפך.

היו"ר י. הורוביץ:

נושא הנפט והאנרגיה בכלל הוא כל כך חיוני לנו, שאין דוגמא לו פרט לנושא הביטחון. הילנו ודאי מזמינים אתכם גם לולא הועלתה בנושא זה הצעה לסה"י, כדי לשמוע מה יש לכם לאמר. אך בכל זאת הייתי רוצה לבקש אתכם לפרט ולבסס יותר את הצעתכם - נאמר איזו עדיפות תיתם נותנים לחלקים השונים של הצעתכם לולא אושר הסכום המלא שאתם מבקשים, אם כי לפי דעתי חייבים להשקיע סכום של 20 מליון דולר בנושא כל כך חיוני. מי למעשה המוסד המטפל בהצעה שלכם, מי צריך לתת לה אישור, ואיזה סדר עדיפויות תיתם מציצים לקבוע?

י. מודעי:

שאלתי הראשונה היא שאלה אפיקורסית: נניח שגם אני הייתי מציץ לעשות קידוחים ב-20 מקומות שונים בארץ; בכמה אתם מעריכים גדולה יותר הסבירות למצוא נפט במקומות שאתם ממליצים עליהם, לעומת המקומות שאני, שאינני בעל מקצוע, ממליץ עליהם? על מה מבוססים הקריטריונים שלכם: על המיפוי, על ממצאים בארצות אחרות? הרי אנחנו ודאי לא המדינה הראשונה שמתחילה לחפש נפט. הייתי רוצה לקבל הערכה של סיכוי ההסתברות בהצעות שלכם. שנית, הייתי רוצה לדעת מהו הפרש המחיר בין קידוח קונבנציונלי, ובין קידוח עמוק כפי שאתם מציעים. אני מניח שחוץ ממקדח שונה זו ודאי שיטה וטכנולוגיה שונה. האם יש מגבלות בקבלת הכלים הדרושים, פרט למחיר? האם נכון הדבר שאותה שיכבה שאתם מצביעים עליה בקידוח רמאללה כבעלת סכויים, נמצאה "יבשה" בנגב, אבל "רטובה" בסוריה ובעיראק? האם ההגיון איננו מחייב להסיק מכך שהשיכבה הזאת יבשה עד לקו רוחב מסוים, ושמשום כך גדולים יותר הסכויים באיזור «צפוני ולא בדרומה של מדינת ישראל? יתכן שאני טועה, ושלא מדובר כאן על רציפות, אלא על נקודות בודדות.

לפי יכולת השיכנוע שלכם

שקיימת הסתברות גדולה למצוא נפט, כן יגדלו גם הסיכויים לגייס השקעות. המשקיעים צריכים לקבל חוברת שאיננה המחקר הגיאולוגי גרידא, אלא מבוססת עליו וערוכה בצורה שמתאימה למשקיעי הון. השאלה שמתעוררת

28.1.75

מיד היא בודאי, האם בקידוח קונבנציונלי הסכון או הסיכוי גדולים יותר מאשר בקידוח עמוק כפי שאתם מציעים. האם סביר להניח שכעבור ק"מ אחד, למשל, אפשר להעריך האם יש סיכוי בהמשך הקידוח או לא? עליכם להכין תשובות לכל השאלות האלה, שיש להניח שמסקיעים פוטנציאליים יציגו אותן.

מ. דרובלס:
ברצוני לשאול אם ידוע לך כמה כסף השקענו בחפוש נפט בשנים האחרונות. שנית, כמה זמן אורך קידוח לעומק 6 ק"מ, לאחר שמקבלים את הצידוד?

היו"ר י. הרוביץ:
האם כבר יש נסיון בעולם בקידוח לעומק של 6 ק"מ?

מר גבירצמן:
זו טכנולוגיה חדשה בארץ, אבל בעולם היא מוכרת כבר 20 שנה.

מ. דרובלס:
נניח שמחליטים להקציב 10 מליון דולר למטרה זו מיד; האם הצידוד מצוי?

א. זילברברג:
רציתי לשאול באיזה קשיים אתם נחלקים כאשר אתם רוצים לממש את הסכויים שמצאתם במחקרים שלכם? מה היתם מבקשים מהועדה הזאת, כעזרה במאמציהם?

מר זוהר:
ברצוני להציג בקצרה מהו המכון הגיאולוגי. אני רואה את תפקידו כמכון מחקר אשר משימתו להביא לגילוי וניצול אוצרות הטבע של הארץ, בכל התחומים. לצורך זה עורך המכון מחקרים בכל אזורים מדינת ישראל, כדי לאפשר לגורמים המעוניינים להחליט על ניצול האוצרות הללו. אנחנו עושים את המחקרים, מעמידים אותם לרשות הציבור; אינן זה מחקר שבא למצוא דברים, אלא לגלות את המצוי באדמה, ולהעמיד את המידע לידיעת הציבור כדי לאפשר שימוש המיפווי הגיאולוגי הוא אחד מן הכלים הללו, שאנחנו עוסקים בהם למטרה זו. המחקרים שאנחנו מפרסמים הם אמצעי ביטוי אחר. המחקרים שאנחנו עושים מאפשרים לגיאולוגים של חברה נפט איזו שהיא, או של תה"ל, לחפש מחצבים. בקידוח שברמאללה, למשל, השתתפה חברה אמריקאית קטנה מאוד, ששלחה הנה גיאולוג משלה. הדבר הראשון שהוא עשה בארץ היה לפנות אלינו, למכון הגיאולוגי, כדי לקבל את כל המידע המצוי על המבנה של קרקע ארץ ישראל. על יסוד הכלים שהעמדנו לרשותו, הוא חיפש את המקום שם רצה להמליץ בפני החברה להשקיע כספים בקידוח. לאחר שישב אצלנו כמה חודשים, הוא אמר: אני מוכן להמר על רמאללה, ולהיות שותף לחברת לפידות. רק מכון מחקר מדעי כמונו יכול לתת אינפורמציה כזאת. זהו מכון מחקר ממסלתי, אשר עם כל המגבלות והיתרונות יש לו ללא ספק יתרון אחד שאין לאחרים: אורך נשימתם. אנחנו נוהגים לחוקרים שלנו את כל הזמן הדרוש להם כדי לעשות את מחקריהם, ואין החוקר אצלנו נמצא תחת לחץ של זמן, כמו בחברה מסחרית. כיום עובדים אצלנו 130 איש, מהם 60 גיאולוגים וכימאים. נושאי המחקר אצלנו הם מגוונים מאוד. היה למשל מחקר על אבקנים מאובנים של תקופות עתיקות. אפשרו לחוקר אמריקאי לעשות אצלנו את המחקר בנושא זה בתקופת השבתון שלו. הנושא הזה, הרחוק כביכול מכל מציאות, היווה אחת מנקודות המפתח בקידוח רמאללה, כי זה נתן

אח אחד המסמנים. כאשר קדחו בפעם הראשונה באיזור זה, לא ידעו באיזו שיכבה נמצאים. אנחנו שלחנו אח האבקנים המאובנים שנמצאו שם ושהצלחנו לבודד, אל החוקר הזה בקנדה. הוא נתן תשובה, אמנם לא חי-משמעית, אבל מאוד אינדיקטיבית, לגבי הגיל של השכבות. המחקרים השונים שנעשים על מאובנים, נראים כאילו חסרי שייכות מלחקר כלכלי, למציאת נפט, או למציאת פוספטים בארץ, למשל. אולם הם יוצרים את הכלים המאפשרים לגיאולוגים העובדים בחברות השונות, לעשות את עבודתם עבור החברה. זאת עבודה שנמשכה שנים רבות.

בתחום המינרליים, למשל, אנחנו נותנים ישרת הרבה מעבר למסירת אינפורמציה ראשונית. אנחנו מגיעים למצב שיכולים להניח על השולחן חוברת עם מסקנות: יש בארץ 60 מליון טון פוספט. תנאי ההפקה, זאת בעיה של משהו אחר. אנחנו מביאים את המחקרים למצב הרבה יותר מחקדם מאשר מכונים גיאולוגיים רבים בעולם. אנחנו מניחים על שולחן הממשלה ממצאים שצריך לעשות להם הערכה מבחינה כלכלית, ולאחר מכן יכולה הממשלה להחליט למי למסור את ההפקה.

לפני כמה שנים הצעתי לשר הפיתוח לעשות אותו דבר גם בתחום הנפט, כלומר שהמחקרים שלנו יגיעו עד לשלב בו אפשר להצביע על איזורי קידוח. בנושא הנפט הסמכויות היו מפורזות מאוד. אינני יודע באיזו מידה הן מרוכזות היום, אבל עובדה היא שזאת ההופעה הראשונה של המכון הגיאולוגי עם מחקר שמגיע עד למסקנות והמלצות על איזורי קידוח.

מי הכתובת היום?

היו"ר י. הורוביץ:

מר זוהר: היום, רק משרד האוצר. מה ישראל ליאור הוא עכשיו הכתובת. את המחקר שלנו אנחנו מפנים בעצט למר ליאור, שהוא הממונה על חיפוש הנפט. אנחנו שייכים למשרד המסחר והתעשייה, וקודם הילנו שייכים למשרד הפיתוח - ועל חיפוש הנפט ממונה האוצר. היום אנחנו עובדים בתאום מלא עם מר ליאור, ואיש שלו משתתף בעבודה הזאת. אנחנו מקוים שבעתיד המחקרים של המכון הגיאולוגי ייושמו וגם יכוונו יותר למטרות של חיפוש נפט.

יש לכם קשר עם מכון הנפט?

היו"ר י. הורוביץ:

לגבי מכון הנפט - עד כמה שאני יודע, זה איננו מכון מחקר.

מר זוהר:

היה כאן פרופ' חרמוני. קבלנו בישיבות הקודמות דיווח מכל מיני

היו"ר י. הורוביץ:

גורמים שאמרו לנו מה הם בדקו. החרשמנו שמרוב כתובות, מחקרים תאורטיים, דוקטורטים שמכינים אנשים שונים בנושאים האלה - שכתו שהמטרה היא איננה מחקר עצמו, אלא להגיע למסקנות איפה אפשר לשאוב את מעט אוצרות הטבע שיש לנו. הינו רוצים לדעת איפה מתנקזים כל המחקרים האלה לענין מעשי. כאשר שאלנו את פרופ' חרמוני האם כבר ניסו משהו באופן מעשי, קבלנו תשובה שלילית. אני מתאר לי שעושים עבודה רבה במעבדות, ואינני מטיל ספק שאנשים עובדים ברצינות. השאלה שלנו היא לגבי מימוש. לכך אני שואל גם אחכם לגבי כל המחקרים האלה: מי מרכז את זה, כדי שיצא מזה משהו מעשי?

פרט לנושא הנפט, מרכז זאת משרד המסחר והתעשייה באמצעות המכון הגיאולוגי. המחקרים של המכון נגמרים בהגשת החומר הקיים,

מר זוהר:

הערכת הכמויות המצויות וטיב החומר. הבעיות הטכנולוגיות של מיצוי המצאים האלה, או ההערכה הכלכלית של הכדאיות - זה נעשה בחברות שעליהן מוטלת ההפקה, בשלב מאוחר יותר. אני יכול להביא דוגמא משטח הפחם: לאחר שנמצא פחם בג'בל מררה, אמרנו שנבדוק את ממצאי הפחם שנמצאו בקידוחי נפט ב-20 השנים האחרונות, כי יתכן שכדאי להעלות את הנושא היום מחדש לאחר ההעלאות במחירים. אני מקוה שבחודשים הקרובים עומדים לקדוח בעומק 400 מטר באיזור ירוחם ודימונה. אם זה יצליח, נעמיק לעומק של 700 מטר. אם בשלושת הקידוחים הראשונים יהיו תוצאות חיוביות, נבוא לבדוק שוב. כדי לאמת אם קיים מרבץ גדול, צריך לעשות 20 עד 30 קידוחים. על כך אין המכון הגיאולוגי יכול להחליט.

בנושא הפוספטים עבדנו 10 שנים.

הגענו לסיכומים ולהצעות, והמשרד העביר אותן לחברת הכימיקלים לישראל. אלה בדקו ובחרו מתוך שלושת המקומות הממולצים ביותר, מקום אחד שהם הולכים לנצל. מקום דומה צריך להיות גם בנושאים אחרים. בנושא הפחם נעשית בדיקה במינהל מחקר אוצרות הטבע, בהשתתפות הגיאולוג שלנו. פרופ' חרמוני בודק את הבעיות הטכנולוגיות של ההפקה. יש אינפורמציה ברורה, יודעים כמה יש בשדה ג'בל מררה, כי שמה התחילו בעבודה עוד בזמן המצרים. מנהל מחקר אוצרות הטבע הוא דרג הביניים, שבנינו לביין החברה שצריכה להפיק את אוצרות הטבע מתוך מירבץ כלשהו. בנושא הנפט עסקו במכון שלנו רק במחקר, ולרוב לא גמרנו את המחקרים בסיכומים קונקרטיים. המחקרים היוו אבני בנין בסיכומים של חברות הנפט. החוברת הזאת היא חידוש. החלטנו בתאום עם חברות הנפט להביא את המחקרים לשלב כזה שאפשר יהיה להצביע על איזורים לקידוח. זאת היתה מגמת המכון במשך 5 או 6 השנים האחרונות וזהו הפרי הראשון של ההליכה בכיוון זה. זאת עבודה מאוד ממושכת.

נכון שעושים דוקטורטים, ולמעשה

גם זה דוקטורט. אני רוצה להדגיש שהדוקטורט הוא התמריץ הגדול ביותר לעובד מחקר, לעבוד הרבה מעל ומעבר לקצוות משרד כפי שנדרש ע"י שרות המדינה.

מ. דרובלס: האם לפי דעתך לא היה רצוי שתהיה למכון גם זרוע כלכלית שתבדוק את הכדאיות של הממצאים? אחרת המחקרים עלולים להישאר בתוך איזו שהיא מגירה, כאפן שאין לה הופכין.

מר זוהר: אינני חושב שרצוי שיהיה דבר כזה במכון הגיאולוגי. המחקר הגיאולוגי הוא תהליך מאוד ממושך, והעבודה שהוא יוכל לתת לאותו כלכלן לא תעסיק אותו הרבה. במשך 4 השנים האחרונות היה לי/סגן כלכלן, ולא היה בידי המכון חומר מספיק לתת לו כדי לעשות הערכות כלכליות. אין לנו ממצאים בכל יום, וגם לא בכל שנה. מוטב שהממצאים יבדקו ע"י כלכלנים במינהל מחקר אוצרות הטבע, או במשרד המסחר והתעשייה.

י. מודעי: מי מכתוב לכם את תוכניות העבודה שלכם?

מר זוהר: למכון מחקר קשה להכתיב תוכנית עבודה. אנחנו מציעים למינהל מחקר אוצרות הטבע, שבראשו עומד מר חרמוני, את תוכניות העבודה שלנו. הוא כפוף לשר המסחר והתעשייה.

היו"ר י. הורוביץ: מה שמציק לנו זאת הבעיה של יישום המחקר. האוצרות המעטים

28.1.75

שיש לנו - אם ישנם כאלה - הפכו להיות שאלת חיים למדינה. אזלו מצאנו נפט בסדר גודל שאחה מדמיין, היה זה משנה את כל מצבה של מדינת ישראל. יש לי הרושם שאנחנו עוסקים בענין זה באוחה דרך שעוסקים במחקר החנ"ך. מוכרחים איך שהוא לקצר את הדרך מן המגרה של החוקר לבדיקה כלכלית. יתכן שלולא "הסקופ" העיתונאי, לא היו יודעים גם על התוכנית שהגשמתם עכשיו.

מר זוהר:

הדבר התגלה לעיתונאים

במקרה, יום אחד לפני

שהגשנו את החוברת לדיון בחנ"ה. המחקר במכון הגיאולוגי מכוון

למציאת אוצרות הטבע של הארץ, אבל יחד עם זאת עוסקים לפחות

8 או 10 מוסדות שונים במחקר מבחינה אירגונית.

היו"ר י. הורוביץ:

אילו היתה הגישה לניהול

עיניני המדינה כבחברה

כלכלית, הרי ברגע שישנו איזה שהוא מחקר שנותן איזו שהיא

אינדיקציה על סכויים ואפשרויות, הילנו מחפשים מיד מה צריך לעשות כדי

להביא את המשקיעים ולממש את האפשרויות האלה הלכה למעשה.

מר רז:

אני מרכז את מחקרי האנרגיה

במינהל מחקר אוצרות הטבע.

אני רוצה להוסיף כמה מילים כדי לשנות את הרושם שהחקבל כאן לגבי

הטפול בנושא. הנפט הוא דבר מיוחד במינו, וכולנו נוכחנו לדעת

שהתהליכים כאן מאוד מורכבים. אני מוכן לקחת דוגמא אחרת: הביטומין.

המכון הגיאולוגי מצא שיש חצי מיליארד טון אבן ביטומינית. זה

לא רק ענין של "Feasibility study". נניח שאנחנו בטוחים שכדאי לנצל

את החומר הזה. כדי שזה יגיע ליישום, מישהו רציני צריך לקחת זאת

לידלים. מינהל מחקר אוצרות הטבע, עם יועצים פרטיים, החחיל לעשות

כל מיני בדיקות. אנחנו עושים עבודה ממש, לא מחקר. חברת החשמל

לקחה על עצמה להתחיל לעסוק בנושא זה. אין הכוונה לעשות מחקר איך

להקים תחנת כוח שתפיק חשמל מביטומין; אנחנו רוצים לקנות טכנולוגיה

קונבנציונלית שכבר קיימת בעולם. מן האבן הביטומינית ניתן לפחות

לקבל תחנת כוח שתספק 500 מגאוואט. היום פרוש הדבר בערך רבע

מצריכת החשמל, אם כי בעתיד זה יהיה חלק קטן יותר. תפקידו של

המינהל להבטיח שהמכון הגיאולוגי יגביר את החיפושים, כדי שאפשר

יהיה להעריך את הפוטנציאל. הבעיות הסביבתיות (סילוק הפסולת

שתישאר, אספקת המים הדרושים וכיו"ב) דורשות יזום כל מיני

פעולות וצעדים, וזאת אנחנו עושים. גם חברת החשמל, ביזמתנו, מכינה

את עצמה: היא כבר פנתה לחברות שונות בעולם...

י. מודעי:

אולי חוכל לתת לנו דוגמא

של משהו שגם התמשש כבר?

מר רז:

למעשה הבעיה היא שאין לנו

אוצרות טבע. לכן לא יכולנו

להגיע ליישום בשטח האנרגיה, אבל בתעשיית הכימיקלים, למשל, יש גם

למינהל חלק, הן בכשלונות והן בהצלחות. מרבצים שונים, שבעבר נחשבו

על סף הכלכליות, מתחילים היום להיות אקטואליים בגלל עליית המחירים

בעולם. לדוגמא: הכבול שבחולה; למרות כל הבעיות הסביבתיות. אנחנו

בודקים את כל הבעיות ברצינות, כאילו מתכווננים להקים תחנה במקום.

ההחלטה אם להקים תחנה או לא, צריכה להיות מבוססת על בשרקות

מכינות, כדי שאפשר יהיה לאמר בודאות כן או לא. לפני משבר האנרגיה,

לא היה בכלל אקטואלי לדבר על החולה.

יש סכויים שקיימת בארץ

28.1.75

אנרגיה גאוטרמית. יחד עם המכון הגיאולוגי והמכון הגיאופיזי, דוחף המינהל את העניין הזה כבר מזה 3 שנים. אם נגיע להפקת כמה עשרות מגאוואטים בדרך הזאת, גם זו תהיה תוצאה יפה שאין לזלזל בה. עסקנו בכך גם לפני משבר האנרגיה, אבל האמצעים שהעמדנו עכשיו לרשות העניין גדולים יותר מאשר בעבר.

אשר לקשר עם המכון הגאולוגי-

יש לנו מרכז לעניין, זה המעורב בכל המרחש במכון הגיאולוגי. כל ידיעה שהוא שומע שם על משהו מעניין, מביאה לכך שבודקים את הערך הכלכלי מיד, ואם מוצאים שיש ערך כלכלי, עוברים מיד לבדיקה כיצד אפשר להביא את הדבר ליישום.

מר גבירצמן:

נשאלה השאלה מה ההבדל בין קידוח עמוק וקידוח רדוד.

המחיר עולה כצורה אכספוננציאלית. לפי האומדן שלנו עולה קידוח לעומק של 6.5 ק"מ שני מליון דולר. בחוברה שהגשנו מופיעה טבלה המבססת את החישוב הזה. כמובן שאם מדובר בהעמקה של קידוח קיים, זה עולה פחות. חברת לפידות היא הקבלן לקדיחה, והיא מטפלת בנושא. הם גם מטפלים בנושא הבאת המקדת לקידוחים עמוקים, ויש כמה אופציות. אפשר לקבל מקדה שכבר נמצא בפעולה, יחד עם צוות ההפעלה. מדובר על מקדה המסוגל לעבוד על 4 חורים, שיבוא יחד עם הצוות ותהיה לנו אופציה של רכישה. הבעיה של הכשרת צוות היא אחת הבעיות הקשות. זמן הקידוח הוא בערך 6 חודשים, במקרה הטוב ביותר, אם רוצים להגיע ל-6.5 ק"מ.

היחה שאלה מה אנחנו מבקשים

מן הועדה הזו. עד לפני שנתיים-שלוש הבעיה שהיחה נראית לנו כחמורה ביותר היה חוסר האמון בסיכויים למצוא נפט, מצד קובעי המדיניות בדרגים הממשלתיים. אנחנו, כגיאולוגים שאינם מופקדים על החלטות ועל שיקולים פוליטיים, היו לנו קובלנות רציניות על שלא מתיחסים בצורה די רצינית לממצאים ולאופטימיות שהובעה ע"י אנשי המקצוע שלנו. הצענו הצעות לעשות סקרים, מחקרים וקידוחים, והתגובות היו ציניות. אמרו: הרי כבר נדקדחו 140 קידוחים יבשים... האשימו את הציבור המקצועי באי-הצלחת הקידוחים, וזה החבטא בפיצול המוסדות שחקרו, בהבאת מומחים זרים ויצירת אגירה של לחץ חתרוני, מתוך תקווה שתחרות תוליד תוצאות. זאת, אע"פ שישראל מבחינת גודלה היא מתחת לגודל הקריטי המצדיק פיצול במחקר.

היו"ר י. הורוביץ:

האם החברה הגרמנית שכשנתפוח עם פדרמן, קיבלה בלעדיות?

מר גבירצמן:

הם קיבלו בלעדיות בים.

בנתיים חל שינוי, שנובע גם

ממשבר האנרגיה ואולי גם מן ההצלחה לשכנע את מקבלי ההחלטות להתייחס יותר ברצינות להצעותינו. כיום יש יותר אמון, אולי בגלל חילופי האנשים, שיצרו התייחסות יותר חיובית לציבור הגיאולוגים. מר ליאור הצליח ליצור קשר יותר יעיל ואפקטיבי בין מציעי ההצעות ואלה שצריכים לקבל את ההחלטות. אני מציין עובדה זו בסיפוק. כיום יש אופציה מעשית לכל גיאולוג, אם באוניברסיטה ואם במכון הגיאולוגי, לבוא ולומר: אני חושב שכדאי לבדוק במקום מסוים. יש סיכוי שדעתו תישמע בפורם נכבד.

מר זוהר:

אנחנו לא הינו קיימים בנושא הזה. מר גבתי ביטא זאת פעם

באומרו "לא הצלחנו לארגן את נושא חיפוש הנפט". דבר זה נמשך עד היום, עם שיפור אחד: הוקמה חברה לאומית. בחזכיר שהגשתי לפני

28.1.75

שנתיים אמרתי: צריך להכריז על כל הארץ כשטח קונצסיה אחת, להפקיד זאת בידי גוף ממשלתי אחד, והממשלה היא שתחפש. המחלקה הגיאולוגית של אותה חברה תציע הצעות, ואז תהיה הממשלה חופשית להביא זאת לחברה הלאומית, להציע במכרז לכל מי שרוצה להיכנס לענין. חברה לאומית כזאת קמה היום. היא לא לגמרי חופשית מבחינת בחירת שותפיה.

מר ארנון:

היו זמנים בהם הייתי קשור קצת עם הבעיה הזאת. אני זוכר שהיתה מועצת הנפט, שהיתה צריכה לתת את הרשיונות. אני זוכר שלא היתה חסרה חברה לאומית לנפט: הקמנו אחת לפני 15 שנה.

מר זוהר:

הקמנו 3.

מר ארנון:

אחרי נפטא ולפידות הקמנו עוד אחת. אני שומע כבר 20 שנה את הוכוח האם צריך לתת מונופול לחברה אחת. מנקודת הראות של אלה שטיפלו בבעיה, היו תמיד מתנגדים, אם כי אני מודיע שאני בעד זה. היו אומרים: אם אתה עושה גוף אחד, יטפלו רק במה שאומרים הגיאולוגים ולא יטפלו בכל האפשרויות האחרות. הגיאולוגים היו בעד חברה אחת - בתנאי שהם יעמדו בראש... יש לי שאלה בענין זה: האם הגיאולוגים הגיעו לידי הסכמה ביניהם שצריך ללכת לעומק של 6 ק"מ? הבעיה הגדולה היא שהם אינם מסכימים בינם לבין עצמם, ואז נשאלת השאלה מה אתה עושה, אם בידיך רק מקורות מצומצמים: אולי בכל זאת עדיף להתחיל לבקידות לא כל כך עמוק בים, או אולי כדאי לנצל את האבן הביטומינית. אני לא הייתי מאשים את אלה שטיפלו בחיפושי הנפט שחיכו יותר מדי זמן עד שהחליטו להוציא את הכסף.

י. מודעי:

אפשר לאמר זאת בודאות, לפי התוצאות.

מר ארנון:

אני מסכים בקשר לענין ההערכה לגבי הגיאולוגים. לפעמים הלכו לקידוחים בלי בדיקות מספיקות, ואח"כ רק הסבירו את זה. ברור שבשטח חיפושי הנפט שום דבר לא בטוח עד שאתה לא מוצא אותו, אבל יש גם ענין של סיכוי סביר. תמיד היה גיאולוג אחד, או קבוצה של גיאולוגים, שאמרו שצריך לעשות אחרת... אני לא בטוח שהיום פתרו את הבעיה הזאת.

היו"ר י. הורוביץ:

השאלה שלנו היא האם במידה וכן משקיעים, מאמצים וגם כספים, האם עושים זאת בשיתוף פעולה ובצורה נכונה.

מה זוהר:

בעבר היו בעיות בקשר ליישום רעיונות. נכון שלכל אחד יש "גיאולוג כייס" משלו. לפעמים זה קיים גם היום, ויש לנו ההרגשה סאילו מתייחסים לזאת בבחינת "ישחקו הנערים"... קרה גם בעבר ששמענו חוות דעת, שלא היו מסקנות מעבודה מעמיקה ורצינית, אלא עיסוק של מישהו ברבע או בחצי מישרה באוניברסיטה, שמסר הודעה שחאמה בדיוק את דעתו של מבקש העצה. גם אם מביאים יועץ מחוץ לארץ, הוא צריך לתת את העצות לצוות מקצועי, ולא למישהו שמקצועו עורך דין או משהו דומה. המומחים נחנו עצות לפי מה שהמזמין רצה לשמוע. כמובן שאין מונופול של דעוה; זה קיים אולי איפה שצוות קטן במסגרת של חברה, אבל לא קיים במוסד כמו שלנו. במכון הגיאולוגי מותר שיהיו דעות שונות, ויש מקום לעקר וללהכריע איזו דעה לקבל. החופש להבעת דעה קיים למעשה רק במוסד למחקר גדול במידה מספקת, כמו המכון שלנו. נדמה לי שמלבד הצוותות הקטנים שקיימים בחברות, לא קיים מוסד מחקר

רחב שיכול להקיף את כל הנושא, פרט למכון שלנו. צריך לעשות בו שימוש שער היום לא נעשה בו.

מר גבירצמן:

נשאלתי שאלה מדוע אנחנו מעריכים שיש סכויים בדרום הארץ ולא בצפונה. זה קשור בהיווצרות ים המלח. המים זרמו ושטפו את הנפט, וככל שמתקרבים לים המלח הסיכויים קטנים יותר. ההצעות שלנו מתייחסות לאותם איזורים אשר יש סיכוי שהגורמים ההרסניים לא היו אפקטיביים בהם.

מר נלקין:

יש לי הערה צדדית, מתוך ידיעהי כחבר בוועדות שונות. חברי הכנסת שאלו אם נעשו בשטח זה פעולות מעשיות והאם נשאו אלה פרי. משרד הפיתוח היה יכול להכין רשימה שלמה של נושאים כאלה, ואני נפגשתי בשניים: קודם כל בקשר לאבן הביטומינית. נעשתה כרייה של כמות רצינית, שהועמסה על אניה ונשלחה לגרמניה לבדיקה בחברה שעוסקת בשריפת החומר הזה. נחקלו תוצאות ונעשתה הערכה מה הם האמצעים הטכנולוגיים הדרושים לשם פעולה כזאת. גוף מכובד מאוד החליט שלא כדאי להקים תחנת כוח. ההחלטה האחרונה שנתקבלה בנושא זה היתה בשנות ה-60. השיקול לא נבע בגלל ההערכה הכמותית. כאשר התחיל משבר האנרגיה, חזרו לעניין זה ונעשית סידרה שלמה של פעולות מעשיות אחרות כדי לבדוק באיזו צורה אפשר להביא לתחנה כזאת, אם מוקם מליוני קוב מים; באיזו צורה אפשר לסלק את הפסולת, כי אותם מליוני הטונות שכורים, 85% מהם מחזוריים בחזרה; הם עלולים אפילו להיות רעליים ולגרום נזק לסביבה. מינהל מחקר אוצרות הטבע מטר לאתת החברות חוזה לבחון את הנושא של סילוק הפסולת, לאחר זאת עולה השאלה של זיהום אויר בכמויות גדולות של גופרית. אין מתקנים מוכנים למטרה זו, אבל אפשר אולי להחאים מתקנים שמיוצרים עכשיו למטרות אחרות. יש סידרה שלמה של פעולות מעשיות הקשורות בעיבוד האבן הביטומינית, ותוך זמן מסוים יקבלו את החשובות. חבעיה העיקרית שנבדקה בגרמניה היתה, אם אפשר לשרוף אבן ביטומינית במקום פחם בדוד תעשייתי רגיל, ולקבל קיטור לתחנת כוח. החשובה היתה חיובית. יתכן שצריך להתחיל את ההסקה בעזרת נפט, אבל כשהחומר מגיע לחום מסוים לא יהיה יותר צורך בנפט למטרה זו. יש לציין שהערך הקאלורי של החומר הזה מגיע רק ל-15% עד 17%, מן הערך הקאלורי של פחם.

נושא שני שהיתי מעורב בו והיתה

חשובה חיובית, היה הנושא של המתקה. נעשה מחקר, היתה המלצה חיובית ניתן סכום כסף מסוים והוקם מתקן חרושתי באילת לפי שיטת זר"ש. זהו מתקן שנותן מליון קוב לשנה. הוא פועל באילת מזה שנה, וזאת שיטה ישראלית מקורית. לאחר שייסכמו את הפעולה הזאת, יצטרכו אותם הגופים שאישרו את הסכומים, לקבל החלטות לגבי השלב הבא.

מר ארנון:

אני יכול להוסיף שהמתקן הזה נמצא בשלבים אחרונים של הרצה. הוא פועל מזה חצי שנה, ולא ברור לי אם יש אפשרות להגדיל אותו פי 10. זה הגיע ליישום דרך היחידה של פרופ' חרמוני.

כמה עולה קוב מים?

ס. גרופר:מר ארנון:

עדיין אינני יודע. אנחנו מחכים לקבל את האינפורמציה, כי הנתונים שבידינו נוגעים רק למיתקן המצומצם שהיה עד עכשיו. בראשון לאפריל המיתקן עובר להצלה ע"י "מקורות". אני מניח שהמחיר יהיה לא פחות מ-2 או 3 ללקוב. הייתי יו"ר של ועדה אשר היתה צריכה לבדוק את

בעיה הקיט באילת, ובשנת 1975/76 היו צריכים לקבל עוד מליון קוב בטיב מעולה, כדי לשמור על הטיב הממוצע, הירוד למדי, של המים שהאילתים הורגלו להם. הם מקבלים שני מליון קוב לפי המתקנים הקיימים היום, וזה יהיה המליון השלישי. יחד עם המים שבאים מן הצפון, אפשר לשמור על רמה של טיב שהיא סבירה בשביל אילת.

מר גלקין:

בשני החהליכים האלה היו שלבים של קבלת החלטות מעשיות ופעולה. לגבי הערכת מחיר המים, אני יכול רק להוסיף שמבחינה טכנולוגית זהו התהליך הזול ביותר להמתקת מים שידוע בעולם. המיתקן כולו מאלומיניום, והוא משתמש בכמויות מסוימות של אנרגיה בעלת הספק נמוך. המחיר הטכנולוגי הוא החשוב, ואילו התרגום ב-ל"ל למחיר של קוב מים תלוי בכל מיני חישובים כלכליים שעדיין לא נעשו.

מר רז:

הצוות שניסה לפתח את שיטת זרחין, פיתח מדחס מיוחד במינו בעולם. הפיתוח הזה, המבוסס על המצאה של זרחין, מבוקש היום בכל העולם ויש יצוא גדול. זאת חברה ממשלתית של משרד הפיתוח.

היו"ר י. הורוביץ:

מה הוא כיום מעמדו של זרחין?

מר רז:

הוא מופיע מתי שהוא רוצה, מתעצם אתו, ולמרות גילו הגבוה הוא עדיין שופע רעיונות חשובים. מבחינה טכנית דעותיו חמיד נכונות, אך לא חמיד עומדות במבחן הכלכלי. כחוצאה מפיתוח המיתקן שלו הגיעו לשיטת זר"ש, ובנו את המיתקנים שהם הזולים ביותר בעולם. אשר למים באילת-בחורף המים טובים יותר, ובקיץ פחות. זה לא שייך לטיב של מיתקן ההתפלה.

י. מודעי:

מה הוא תקציב המינהל למחקר אוצרות הטבע?

מר רז:

שמונה מליון ל"י, בלי המכונים שכפופים לו.

מר זוהר:

עם המכונים, כ-20 מליון ל"י.

מר דרוקמן:

אני רוצה להתייחס לשאלתו של ח"כ מודעי, ששאל פי כמה יש יותר סכוי למצוא נפט בנקודה שבחרים הגיאולוגים מאשר בנקודה שיבחר הוא; אני רוצה להשוות את זה לתחום הרפואה, ולשאל: באיזו מידה יש יותר סיכוי שיבריא הולה שמטפל בו רופא לעומת חולה שמטפל בו ח"כ?...

י. מודעי:

רפואה זה מדע מדויק. גיאולוגיה זה מדע מדויק?

מר דרוקמן:

כדי להמחיש מה הם הסיכונים והסיכונים, הרי לפי האינפורמציה שהגיעה אלינו מסתבר שמתוך כליקידוח חמישי בשדה נפט בסוריה, מצאו נפט בקידוח אחד. כמובן שהאינפורמציה הזו אולי איננה מלאה.

א. ליבני:

האם חברה ממשלתית אחראית לכך, או שזה זכיון?

28.1.75

מר דרוקמן:

אינני יודע. לגבי אותו חלק של הארץ שאנחנו ממליצים לעשות בו קידוחים, הרי לפי הרשמים הראשוניים אין חילוקי דעות בין הגיאולוגים בקשר לסיכוי למצוא נפט בקדיחות עמוקות בשכבות שאנחנו מדברים עליהם. אחד הגורמים החשובים המצביעים על מלכודות נפט הם שכבות אוטמות. האסוציאציה של שכבות גדולות של גבס עם שדות נפט גדולים ביותר היא אסוציאציה מקובלת מאוד. לצערנו, בחתך הגיאולוגי שבשכבות הגבוהות יותר, אין לנו אסוציאציה ממין זה, או שהיא בהקשר אחר שאיננו פותח סיכוי מספיק. זאת אחת השכבות היחידות שיש בה אסוציאציה מובהקת של השתערוות שכבות גבס נרחבות. מדובר כאן על שיכבה בעובי של 100 עד 200 מטר גבס, אשר מתחתיו מצפים לגילויי נפט אשר כמותם נמצאו בצפון סוריה ובשדות נפט גדולים אחרים, כגון ערב הסעודית - אם כי שם בשיכבה גבוהה יותר. משום כך ההשערה ששיכבת גבס זו משתרעת על אותו חבל ארץ שאנחנו מדברים עליו, התקבלה על דעת הקולגים הישראליים, באותו סימפוזיון שהזכיר מר גבירצמן. לגבי חלק מן האחרים שאנחנו מציעים, יש הסכמה עקרונית שבהחלט רצוי שתחלבן יותר, ואילו לגבי חלק אחר יתכנו ויכוחים. אני מתאר לי שהליכון המקצועי יסתיים עוד לפני שתתקבל ההחלטה על הבאת מכונת הקידוח מחו"ל.

היו"ר י. הורוביץ:

אילולא היינו ועדת כנסת אלא משרד שמקבל החלטות ביצוע, ואילו אמרנו לכם שלא נוכל להשקיע 20 מליון אלא רק 3 מליון דולר, היכן הייתם מציעים שנחחיל?

י. קרמרמן:

כיום נחשבים קידוחים למוצלחים, אם מוצאים במקום אחד מתוך 18. הם מציעים בסה"כ 16 קידוחים, ואינני חושב שאפשר לעשות פחות מזה.

מר דרוקמן:

אנחנו חושבים שלא צריך לקדוח בכל 16 המקומות בעת ובעונה אחת. המלצנו על סדר עדיפויות, והתוצאות של כל קידוח מוסיפות מידע שמאפשר בדיקה מחדש של הנתונים. יתכן שאחרי הקידוח השלישי נגיע למסקנות פסימיות יותר, ויתכן שלהפך. יחד עם זאת, אנחנו חושבים שבלי לקדוח במספר כזה של מקומות, קשה לתת תשובה סופית ופסקנית. אנחנו הצענו להתחיל באזור בארי, ולהמשיך לפי הטבלה המפורשת בעמ' 37 של החוברת שהגשנו. אחרי בארי בא צפון-סיני, מקום נוסף בצפון סיני, וכך הלאה. רמאללה איננה נמצאת כרגע בעדיפות גבוהה מאוד.

היו"ר י. הורוביץ:-

ידוע לך שבבאר יש שיכבת גבס?

מר דרוקמן:

לא.

היו"ר י. הורוביץ:

אם ברמאללה אתם כבר יודעים שיש שיכבה כזאת, מדוע לא תמשיכו שם?

מר דרוקמן:

ברמאללה אין אפשרות לבדוק את מה שנחקבל, כי מכונת הקידוח שלנו לא יכלה להגיע לעומק מספיק. יש שיקולים נוספים מלבד ענין שיכבת הגבס: מבנים עתיקים או צעירים יותר; יש עדיפות למבנים עתיקים יותר, ורמאללה נחשבת למבנה יחסית צעיר. מלכתחילה לא הלנו נוחנים עדיפות גבוהה לקידוח שם. נכון שאילו היו עומדים לרשותנו תוצאות הבדיקות של הסימנים שראינו שם, היה יותר קל להביע דעה.

28.1.75

כל עוד אין בידינו מכוונה מתאימה, אי אפשר לבדוק את הפימצאים
עד הסוף.

א. ליבני:

לאור הדברים ששמענו מתעוררת השאלה אם שיכבת הגבס לא ניתקלה ב"שיכבת הסתיידות פוליטית"... עובדה היא שהמצרים קדחו בצפון סיני, בראס גארה, אני רואה שהמיפוי שלכם הולך רק עד חלק מטוים של מיני. האם הסיבה לכך נובעת משיקולים פוליטיים?

מר גבירצמן:

נושא זה קשור לנושא הקידוחים העמוקים בישראל. זה לא בא בניגוד לפרויקטים אחרים שקיימים. אחד מהם הוא החיפוש בדרום מפרץ סואץ. יש חברה שמופקדת על כך, והיא פעילה. החומר הוא חסוי אבל אני יכול לאמר שיש עירנוה ויש פעילות.

פרופ' כוגן:

אני מבין שמים חשובים לא פחות מאנרגיות אחרות. אני מטפל בנושא המתקת מי הים. אגיד מראש שאני משוכנע שיש בידי השיטה הטובה ביותר להמתקת מי ים, והיא בפיתוח. זו השיטה שהיא כיום הכי מפותחת בעולם להפקת מים מתוקים מהים בשיטת הזיקוק. שיטת זרחין נבדקה בהרבה ארצות, וירדה מן הפרק בצדק, לדעתי. יש בעולם וראציות שונות של שיטות זיקוק, אבל מטפלים בעיקר בשתיים. המשותף לכל אלה הוא בכך: מרתיתים מים מלוחים, האדים מגיעים לצינורות מקוררים, ונצברים עליהם. אדים אלה, הם המים הנקיים. השיטה פשוטה ויקרה. באילת משתמשים בשיטת הזיקוק הרב שלבית: חדר עצום מחולק במחיצות רבות של צינורות מקוררים, בו בזמן שבתחתית זורמים מים מלוחים בנקודת רתיחה; האדים שמגיעים לצינורות מתעבים על פני השטח החיצוני של הצינורות, ויש מרזב שאוסף אותם. 40% מההוצאות במיתקן כזה הולך על החזקת ההפרש הטרימי הגדול בין הטמפרטורה של המים שצריכים להגיע לרתיחה, ובין הצינורות המקוררים עליהם האדים צריכים להתעבות. שאר ההוצאות הן בעיקר על מחיר הצינורות, שמהווה בערך 35%. בארה"ב הלכו לשיטה זו כהמשך מן השיטות המקובלות בתעשיות אחרות, כגון בתעשיית הסוכר. ב-20 השנים האחרונות הגישה היתה להוזיל עד כמה שאפשר את התהליך, ע"י הבאת הפעולה לטמפרטורות גבוהות יותר ויותר. ע"י כך שהצליחו להגיע ל-140 מעלות, הכפיל המיתקן את התפוקה שלו. בשלב הבא הלכו לקראת החלפת סוג הצינורות: הוזילו את תצרוכת הקיטור, ע"י כך שהשקיעו יותר בקיבנה. בארץ הלכו בכיוון אחר: במקום טכנולוגיות יותר מתוחכמות כדי להשיג טמפרטורות גבוהות, דוקא הורדנו את הטמפרטורה. זרחין הלך בכלל לקראת הקפאה, אבל היום עובדים ב-60 מעלות או 70 מעלות. כתוצאה מכך יש פחות קורוזיה שלהמתכת, ואפשר להשתמש בצינורות אלומיניום במקום צינורות נחושת. זאת ההתקדמות הטכנולוגית הישראלית. כידוע, אם אין לחץ אוויר שעוצר את הרתיחה, יכולים מים לרתוח גם ב-0 מעלות. ואולם החיסרון בשיטה של זרחין הוא, שצריך לגלגל נפחים הרבה יותר גדולים. לכן אני חושב שהשיטה שלו בצדק ירדה מן הפרק. אנחנו הולכים לעכשיו בדרך האמצעית: רתיחה ב-60 או 70 מעלות.

כאשר רציתי להתחיל בשיטה החדשה שלי, עשיתי קודם כל כמה בדיקות. ברור שאין ברירה: אם אתה רוצה להוציא מלח מתוך המים, עליך להשקיע אנרגיה. באופן אידיאלי היתה כמות האנרגיה קטנה יותר לולא היו גם פרזיטים, נוסף לתהליך ההתפלה. השקעת האנרגיה היא בסדר גודל של 0.72 קילואט-שעה ל-ק"ג. השיפור הגדול ביותר הושג בשיטה של רתיחה ב-70 מעלות. כדי לצמצם את ההפרש הטרימי, הלווקח חלק גדול מאוד מן האנרגיה, שאלתי את עצמי

מה קורה אם יש שתי תעלות מקבילות: באחת זורמים המים המלוחים החמים, ובכוון בגדי זורמים מים מתוקים קרים. האדים אינם זקוקים דוקא לצינורות מתכת; הם מתעבים לחוך זרם המים המתוקים, הקרים. המלחים נשארים עם אחרת המים החמים. בד"כ מדובר על כך שמעלים את ריכוז מי הים לאחר ההתפלה פי 2 או פי 2.5. איך לעשות זאת? - בזה אני עוסק 10 שנים. כאשר צריך היה להחליט על הקמת מיחנן זר"ש, היתה הצעה של חברת זרחין, הצעה של חברת החשמל והצעה שלי. היה ברור שלפי השיטה שלי המחיר לקוב מים היה הזול ביותר, אבל לא בחרו בשיטה זו. למעשה הייתי די מרוצה שהצעה לא התקבלה, כי לא הייתי עדיין מוכן. לפני שנים גמרתי את במדיקות במעבדה כדי לאמת את החשערות שלי, והצלחתי לשכנע את מי שצריך לשכנע, לחת לזה כסף. היה לי שיתוף פעולה יוצא מן הכלל מצד חברת החשמל. הם העמידו לרשותי את כל האמצעים, וללא זה הייתי ודאי מתיאש ונוסע לעשות את כל העבודה הזאת בחו"ל. נשיא הטכניון הציע לי שטח על יד טירה, אבל כאשר בדקתי יותר מקרוב, ראיתי שאצטרך לסלול כביש ולעשות מיבנה מיוחד כדי לעבוד שם, וכדי להביא גם את כמויות החשמל הדרושות להפעלה. שוחחתי עם אנשים בחברת החשמל והגענו להסכם להקים "PILOT PLANT" בשטח תחנה ג' בחיפה. כאשר הפעלתי את המיחנן באפריל 1973, הוא יצר רק כמות קטנה, אבל למרות העובדה שאני עובד עם מיחנן קטן אני מנסה לשוות לו חכונות של מיחנן גדול, כדי שהמסקנות שאנחנו מסיקים יתאימו בשעת היישום למיחנן הגדול. הצטמצמתי לזרם הנראה בפרופיל דומה למה שיתקבל בקנה המידה הסופי: רוחב זרימה של 10 ס"מ. יש גם חטרונות נוספים שאפשר היה למנוע במיחנן קטן - כגון חיכוך בקירות, הפסדים דרך הקיר וכו' - אבל השארתי אותם בכוונה, מכיוון שהם יהיו מצויים גם במיחנן הגדול. כל זה מכוון לקרב אותי כמה שאפשר למציאות. לקחתי בקנה מידה פה שעושים במיחננים תעשייתיים. היום מקובל שמזרימים 300 קוב לשעה לרוחב של מטר אחד. באופן פרופורציונלי, אני מזרים ברחוב של 10 ס"מ. אם מישהו מכס מזדמן בחיפה, אשמח לארח אותכם במיחנן הזה.

אשר למחיר - אם לוקחים 1/100

את הדולר ב-1970, אנחנו מגיעים לחישוב של 1000 גאלון ב-24 סנט. התחשיב הזה נעשה ע"י מהנדס כלכלן של חברת החשמל, שהועמד לרשותי ויחד הכנו את התחשיב. זה קצת יותר זול ממה שמקבל בדרך כלל יש אלמנטים מסוימים שלא רציתי למחוח עד לגבול היכולת. הטכנולוגיה המכסימלית שאליה הלכתי היתה 70 מעלות, אם כי ידוע שאפשר להגיע במעבדה עד 93 מעלות. הקמתי מיחנן שייצר מים בכמות פי 8 יותר מאשר במיחנן הגסיוני. במקום זרם של 10 ס"מ יהיה זרם של 50 ס"מ רוחב, ובטמפרטורה של 93 מעלות צלסיוס. הניסוי הזה כבר איננו "FEASIBILITY STUDY" אלא "OPTIMIZATION STUDY". המיחנן הזה יוכל לייצר 50,000 גאלון ליום, לפי התכנון (200 קוב ליום). הוא יוכל להיות פרוסה מתוך מיחנן שלם אמיתי. המיחנן החדש הזה הוא עדיין בבניין ויופעל בעוד חודשיים.

התחשיבים כמובן השתנו בגלל

עלית מחיר האנרגיה שצריך להשקיע. ב-1970 היוותה האנרגיה 30% ממחיר המים, ושאר ההוצאות היו על המיבנה, מחיר השטח והעבודה. אם האנרגיה עולה עכשיו פי 4 זה צריך לשנות את הגישה האולי כדאי יותר לבנות מבנה יותר יקר ולהשקיע פחות אנרגיה בתהליך. זה מביא אותי למחשבות הרבה יותר מרחיקות לכת. אילו ראיתי לפני שנתיים לאן מוביל התהליך הייתי אומר: נישאר בתהליך של 70 מעלות צלסיוס, ונפיק את האנרגיה הזאת מן השמש. יש כבר עבודות של חבור ודר' בלוק, ויש לי גם הערכה משלי; אני אפילו מחכוון לרדת לנגב ובמשך שנתיים-שלוש ליישם את הרעיונות שלי יחד איתם. אני רוצה לבנות יתודה שמנצלת את אנרגיית השמש ב-70

28.1.75

מעלות צלסיוס. כשניגשו לבדוק את אנרגיית השמש וניצולה, ראו שתי מטרות: ליצור חשמל, ולהמתיק את מי היידוע שבריכה סולרית, אם היא בנויה בצורה נכונה, מסוגלת לקלוט 20% מן האנרגיה הסולרית שנופלת עליה. יש לנו מדידות קרינה מספיקות כדי לבסס את זה. אם ניקח 20% אלה כמקור חום לתחנת כוח, הניצולת תהיה של 10% בלבד מתוך 20% אלה, משום שהטמפרטורה איננה נוחה. זה הופך את העניין לבלתי כלכלי. אבל אם אפשר לנצל את ה"אינפוט" המלא של 20% לצורך תהליך ההמתקה, הרי זה ניצול הרבה יותר יעיל של האנרגיה הסולרית.

י. מודעי:
 כדי שנוכל להשוות את השיטה שלך לשיטה שמופעלת באילת, צריך להיות מכנה משותף. אם אלה מדבר על ניצול אנרגיה סולרית, כבר אין מכנה משותף.

פרופ' כוגן:
 אני נמצא עדיין בשלב של "PILOT PLANT" המיחקן החדש יפעל בעוד חודשיים - שלושה. אין לי ספק שזה יהיה יותר זול, כי שני האלמנטים היקרים ביותר הם פחותים בשיטה שלי: הפרש הטרימי קטן יותר, ויש פחות התנצבותיות.

היו"ר י. הרוביץ:
 נניח שגמרת את עבודתך והנסיון הצליח - מה זה היה אומר במחירים של היום?

פרופ' כוגן:
 אני איש מדע; אני לא יודע מהו היום מחיר הדולר. אני רק יכול להגיד מהו ההבדל בהשוואה טכנולוגית, כשלוקחים שיטה מול שיטה. אם באילת עולה מחיר הקוב 3 או 4 לי, בגלל ההשוואה בהשקעה הטכנולוגית, אני בטוח שהשיטה שלי זולה יותר ב-20% 25%. אם נעבור לניצול האנרגיה הסולרית, כל-בעלת הכלכליות חשתנה. זה חייב להיות יותר זול, גם משום שההפרש הטרימי קטן יותר, וגם מפני שאין צורך בצינורות.

היו"ר י. הרוביץ:
 אני מודה מאוד על ההסברים המאלפים. אם תסיים ותזמין אותנו, נשמח מאוד לבקר. הלואי ותצליח! לכל המוזמנים - חודה רבה. בישיבה הבאה נשמע את דברש מר ליאור.

מר זוהר:
 הייתי רוצה לסכם את הדברים שהצגנו, ולאמר שחייבים לאחד את המאמץ הלאומי שממומן ע"י הממשלה בשטח חיפוש הנפט. אני מקוה שהגוף המאוחד הזה לא ימסר בידי אלה שגרמו לפיצול בעבר, ומנציחים אותו עד היום.

היו"ר י. הרוביץ:
 דברים אלה אולי לא היית צריך לאמר. אין כל ספק שכל התוכניות, הרעיונות והמחקרים עליהם שמענו, חייבים להתקז בתנופה בלתי רגילה כדי להגיע לביצוע. מה שקורה היום, מדכדך את רוחנו במידה רבה. יש צורך בתנופה נמרצת מאין כמוה, כדי לעשות מאמץ עליון, והלואי שנגיע לחוצאות.