



כורים מתוצרת אמריקה לבריטניה

מאת נ. אבייורם

בזמן האחרון הגנו עדים להתפתחויות מעניינות בשטח האנרגיה האטומית בבריטניה.

הממשלה הבריטית החליטה לבצע תכנית שניה לכוח גרעיני, שהיקפה יהיה כשל זו שביצועה מסתיים עכשיו.¹ ב"ספר לבן"² שפורסם על-ידי הוועדה הקווים לפיתוח הכוח הגרעיני בבריטניה למשך עשר השנים הבאות. העבודה הכוללת בפרטום זה הגה, שהספר הלבן מודה בגלוי שיש לבדוק אפשרות של הקמת כורים חסופים אמריקאי, הנראים זולים מהטיפוסים שהוצעו על-ידי הרשות לאנרגיה אטומית הבריטית. למעשה קובע ה"ספר הלבן" כי תוך שנה הייבם לקבוע ולהחליט אם הכורים שיוקמו יהיו מטיפוס בריטי או אמריקאי. ברור, שיש בכך משום "סטירת-לחי" לאותם גורמים שעסקו בפיתוחה של תעשיית הכורים בבריטניה.

- 1 ראה מאמר ב"מערכות" קנ"ג (יולי 1963), עמ' 24.
- 2 "The Second Nuclear Power Programme" — CMND 2335
- 3 "Economist", 18.4.1964
- 4 "Observer", 19.4.1964
- 5 "New Scientist", 9.4.1964
- 6 "Statist", 24.4.1964
- 7 "New Scientist", 9.4.1964

התעונות הבריטית מלאה פירושים, הערכות והאשמות הדדיות. הויכוח נטוש, בעצם, בין שלושה גורמים: • הרשות לאנרגיה האטומית האחרית למחקר, לתכנון ולפיתוח בתחום האנרגיה האטומית; • המועצה המרכזית להפקת חשמל המזינה את הכורים והמפעילה אותם; • התעשייה הגרעינית, שעיסוקה בבניית כורים.

המועצה להפקת החשמל טוענת שתפקידה לספק חשמל זול; וכל זמן שכור אמריקאי יהיה יותר זול — הריהי בעד כורים כאלה. לעומת זאת טוענות חברות התעשייה הבריטיות — וכן הרשות לאנרגיה האטומית — שהמועצה להפקת חשמל אשמה חלקית ביוקר הכורים הבריטיים, כיון שבגלל דרישות דקדקניות מדי, שהתבטאו במפרטים מכבידים, ועקב הוצאות תכנון מופרזות, הועלו באופן מלאכותי מחירי הבניה.³

במהלך הפולמוס הושמעה הטענה כי חלק ניכר מהמחיר הגבוה של התחנות הבריטיות יש לזקוף לחשבון העבודה כי הכורים הבריטיים המוצעים כוללים, בהכרח, במחיריהם את הוצאות המחקר והפיתוח; והללו הם חלק אינטגרלי מאותו המחיר שבריטניה צריכה לשלמו בעד כניסתה לעידן הגרעיני. או, כפי שהתבטא הסופר המדעי של ה"אובורבר": "אלה הם דמי-כניסה סבירים, כשהמדובר בכניסה לתקופת הכוח הגרעיני".⁴

ישנם הטוענים שההצעה האמריקאית לכורים זולים יותר לא נבדקה כראוי; ויתכן שאין כאן אלא נסיון מחוזק של התעשייה האטומית האמריקאית להשתלט על השוק הבינלאומי לכורים: להגיש בתחילה הצעה למחירים שהולו מלאכותית — מתוך הנחה כי כעבור זמן, לשכשכסכולק ההתחרות של מקורות ייצור אחרים, לא יהיה עוד הכרח לקיים את אותם המחירים למעשה.

כך או אחרת, אין הממשלה הבריטית יכולה להתעלם מן העובדה שההצעה האמריקאית היתה זולה יותר. על כן הוטל על ועדה מיוחדת לבדוק תוך שנה, אם יש להתחיל על הקמת הכורים הנחוצים לפי מתכונת בריטית או על בסיס ההצעה האמריקאית. עם זאת, הודגש שאפילו יוהלט על כור ממתכונת אמריקאית, תבוצע העבודה בבריטניה — ולא יורשה להביא מארה"ב אלא עד 15% מהציוד. המדובר הוא בהקמת 4 תחנות-אומות (כלומר 8 כורים), אשר יספקו בסך-הכל כ-5000 מגה-ואט חשמל, והקמתם צריכה להסתיים בשנים 1970—75.

אם תוגשם תכנית גרעינית זו, יספק ב-1975 הכוח-הגרעיני את החלק השישי של התוצרת החשמל בבריטניה. אָמנם, היום זולות יותר תחנות-כוח המופעלות על-ידי פחם או גפס, אך מקובלת הדיעה שב-1975 יהיו תחנות-כוח אטומיות זולות מהחשמל ה"קונבנציונלי". לכן תימשך בנית כורים-כוח אטומיים, גם אם היום עדיין זול יותר לבנות ולנצל תחנות המופעלות על-ידי פחם.

ויכוח זה שהתעורר בבריטניה גרם לבירור נוקב ויסודי על מקומה של האנרגיה האטומית בכלכלה הבריטית. אחת ההצעות שהועלו מציעה להוציא את הרשות לאנרגיה האטומית מסמכותו של המיניסטרוּן לענייני המדע — ולהעבירה למיניסטרוּן-החשמל (Ministry of Power) באופן שתהיה חלק אינטגרלי מ"קבוצת הלהק" בשטח זה — וממילא יחוסלו הניגודים המתמידים ששררו עד כה בין המרצה להפקת החשמל ובין הרשות לאנרגיה אטומית. כיום, מקיימת רשות-החשמל צוותי מחקר ומעבדות מיוחדים, העוסקים בכורים-כוח במקביל לצוותי-המחקר של הרשות לאנרגיה אטומית; לעומת-זאת פיתחה הרשות לאנרגיה אטומית כורים-כוח נסיוני בן 100 מגה-ואט חשמל מבלי להתייעץ תחילה עם מועצת-החשמל ומבלי לתאם עמה את הפרטים — אף שזו, הגה, לאחר הכל, הלקוח העיקרי שלה.⁵ כמובן, שהוצאות מיוחדות כאלו לא תרמו לכדאיותה וליעילותה של התעשייה הגרעינית הבריטית.

וזאת לזכור: אם רוצה בריטניה להתחרות בשוק הבינלאומי — אשר במהלך שנות השבעים, ולאחריהן, יהפוך בודאי לגורם המעוניין בכורים-כוח במספר הרבה יותר גדול מכפי שהנו כיום — הרי חייבת היא להציע הצעות שיוכלו לעמוד בתחרות.

"איראטום" (הארגון למחקר אטומי של ארצות ה"שוק-המשותף" האירופי), למשל, מצפה שב-1980 תזדקק אירופה ל-40,000 מתחנות-כוח גרעיניות, אשר ערכן הכספי יאמד ב-2,500 מיליון ל"ש.⁶ התעשייה הבריטית, כמובן, מעוניינת מאוד בשוק פוטנציאלי זה. כל הסימנים מעידים שאין הבריטים נכר נים לותר במערכה זו; וראיה לכך שב-1963 הוצאו כ-26 מיליון ל"ש לצרכי מחקר-כורים בלבד. התקציב לאגף-המחקר שברשות-לאנרגיה-אטומית, לתכנית-המחקר של 5 השנים המסתיימות ב-1967, מסתכם ב-250 מיליון ל"ש — סכום המאפשר פעולות מחקר ופיתוח נרחבות ומגוונות.⁷

ישנם גם רמזים לכך, שיו"ר המועצה להפקת

חשמל סר קריסטופר הינטן — אשר היה בין אלה שצידדו בהכנסת כורים אמריקאיים — ייאלץ להחפטר בסוף השנה. דבר זה, כפי שנאמר, "יעזור לליכוד יותר של המאמץ הבריטי".

הכורים שבבריטניה מן "הסדרה הראשונה" התחילו בשעתם ליצר פלוטוניום לצרכים צבאיים (היום מצויים כ־8 כורים כאלה, המסור גלים ליצר פלוטוניום). אך כיום (כנראה — לנוכח מלאי הפלוטוניום הגדול שנאגר עליידי בריטניה) עוסקים הם בעיקר בהספקת חשמל. בריטניה היא אחת משלוש המדינות בעולם המסוגלות ליצר אורניום מועשר. האחרות הן ארה"ב ובריה"מ. הרביעית תהיה כנראה צרפת, המקימה מתקן ליצור אורניום-מועשר בפיארא-לאט, אשר ההשקעה המשווערת בו הגה למעלה

מביליון ומאה מיליון דולר, ובניתו טרם הושלמה. המתקן הבריטי לאורניום-מועשר נמצא בקפנהורסט. הקף יצורו צומצם בשנה שעברה — כי לבריטניה מלאי מספיק של אורניום-מועשר לצרכים צבאיים. אם יתברר שהאירי-ניום-המועשר הבריטי רנטבילי כדלק לכורי-כוח, יוכלו בכל עת להגדיל את תפוקתו.

יש הבדל ניכר בין מחיר האורניום-המועשר הבריטי ובין זה האמריקאי. המתקנים האמריקאיים (מניחים כי ישנם 3 כאלה) גדולים מאוד, והם מסוגלים ליצור אורניום-מועשר במחירים יותר זולים. זהו אחד הגורמים שאפשרו לאמריקאים להציע דלק-גרעיני זול משיכלו הבריטים להציע.

בסיכומו של הדבר, מצויים בידי בריטניה

נתונים אובייקטיביים כדי להתמודד עם ארה"ב בפיתוח אנרגיה-גרעינית לצרכי חשמל.

ה"ספר הלבן" גרם לזעזוע בדעת הקהל. בעת-הנחה מתנהל ויכוח ענייני; לעת-צתה — תוך הימנעות מלהפכו לנושא במלחמת-הבחירות. המבחן החמור בשטח התעשייה הגרעינית ש-בריטניה עומדת עתה בפניו עלול להניעה לערוך רביזיה כללית במערך האטומי שלה: ללכוד, תחת סמכות אחת, את הגופים היריבים ולגבש מערכת-תעשייתית שתוכל לעמוד בהתחרות עם התעשייה האמריקאית להבתי-ההקף והיעילה — שבעקיפין נהנית גם ממענקי העזרה הממשלתיים האמריקאיים הניתנים לארצות-שונות (כגון הודו, ועוד) לצרכי פיתוח אטומי. בתנאים כספיים שקשה להתחרות בהם.

ציוד-הרב

מכשירי מכ"מ קלי-משקל

מכשירי מכ"מ קרקע-קרקע נועדו לסייע לכוחות קרקע לגלות מטרות בכל תנאי ראות ותנאי שטח. מכשירי המכ"מ הנהוגים כיום בשימוש אמנם מסוגלים לגלות מטרות אף בטנהים של עשרות ק"מ; אך בגלל גודלם הפיסי יש הכרח להציבם בריחוק-מה מקווי הקדמיים — ובשל עובדה זו לא תמיד יתאפשר לכווחת להגיב הגבה מידית כלפי המטרות המתגלות. פיתוחם של מכשירי-מכ"מ זעירים, אותם ניתן לשאת בקלות ולהפעיל מבלי התבלטות יתרה בקווי הקדמיים ממש, הוא שיאפשר להתגבר על מגבלה זו. לאחרונה הופיעו ידיעות על שני מכשירי מכ"מ קטנים שפותחו בארה"ב, והעומדים בשלבי-ניסוי כופיים.

האחד מאלה הוא פליי-הכ"מ השוקל 3.5 ק"ג בלבד. מכשיר זה מְסוּגָל לגלות מטרות נעות בטנחים עד 1000 מטר (והמתכננים מְבַטְיִחִים להקטין בעתיד את משקלו עוד יותר, עד 2½ ק"ג). גילוי המטרה וציון הטוח אליה נעשים באמצעות מכשיר-מזיודה, הנמצא בצד

האחורי של המכשיר. כן ניתן לשמוע את האותות המוחזרים מן המטרה. דבר הנעשה באמצעות רמקול קטן, הנמצא לימין מכשיר המדידה — או באמצעות אזניות המבעיל. לפי טיב הצלילים ניתן לזהות גם את אופי המטרה (כלי-רכב, חיילים וכו').

נוסף לגילוי מטרות אפשר להשתמש במכשיר זה גם לצרכי תקשורת — עם כוחות-אוויר הפועלים בסיוע-קרב, או עם כוחות-קרקע שכנים.

המכשיר האחר הוא מכ"מ המזעיק-אוטומטית. מפעילו של מכ"מ זה נושא על ידו התקן, הדומה לשעוּוֹיִד, שמכיל בתוכו גביש. ברגע שהמכשיר מגלה מטרה, נותן התקן זה לידו של המפעיל מהלומה קלה, כדי להזעיקו. המפעיל לוחץ אז על מתג קפיצי, המאיר לרגע קט את ההתקן כדי לאפשר קריאת הטנח והי-אויוט. מכ"מ זה מסוגל להגיב על מטרות הנעות במהירות עד 50 קמ"ש; הוא מזהה את סוג המטרה; וקובע את כיוון תנועתה ומהירותה



תה. בטוחים עד ל־1¼ ק"מ נכוגל המכשיר להבחין בין טנקים לגיפים ובין דמויות מהלכות לזוחלות. יתרונו הנוסף טמון בכך שאינו מקרינ אלא אנרגיה מעטה, מילי-וואטים אחדים בלבד, ודבר זה מקטין את אפשרויות גילויו עליידי אויב.

המכ"מ, הנתון בתוך תיבה, שוקל 4.5 ק"ג (כולל הסוללה בת 1.5 ק"ג). את התיבה ניתן לשאת על חזהו של מפעיל או להציבה על חצובה. ממדי האנטנה של המכ"מ הם 40x25 ס"מ; רוחב האלומה הנסרכת הנו 60° — ואפשר לצמצמה כדי 5°, בכדי להבחין ביתר-דיוק במטרה אשר דומה כי נתגלתה.