

ד"ר א. קצילסקי

שמן האדמה

(בעקבות ספרו של אויגן מ. פרידוואלד)

המקור החשוב ביותר של מרקן מניע בזמננו הוא שמן האדמה. זרמי הנזל העבור, העולים מבטן האדמה, מניעים רכבות-מוטורים, כ-40 מיליונים של אוטומובילים ועשרות ומאות אלפי אוירונים. במשך ארבעים השנה האחרונות עלתה התצרוכת העולמית של השמן פי 15. עוד במלחמה הקודמת ציין הלורד קרוון כי מעצמות הברית שמו לקראת הנצחון על פני נלי שמן האדמה, ואין ספק כי אף במלחמה הנוכחית תלוי הנצחון במציאותו של שמן אדמה לשם העברה של אנשים ומיצרים, הנעת מכונות וכלי-מלחמה.

המונח "שמן-אדמה" מזכר לדוברי עברית פחות משמות המרכיבים שלו כגון הבנוין והנפט. אכן, הנזל המקורי הוא תערובת רבי-נוונית של חמרים שונים ונבדלים. כל החמרים המרכיבים את שמן האדמה הם "פחמימנים", הניתנים להפרדה ע"י זקוק בטמפרטורות מתאימות. בתי-הזיקוק המודרניים מסוגלים להפריד כמויות ענקיות של שמן טבעי, ואף בתי-זיקוק קטנים כחם, כרפיניריות החיפאיות, הם בעלי יכולת הפרדה של 50,000 חביות (ברלים) ליום. החלקים הקלים ביותר, המזדקקים בטמפרטורות שבין 40 מעלות צלסיוס ל-150 מעלות, נקראים גוואלין, ובנוין ולגרוואין. החלק הכבד יותר, היותח בין 150 ל-300 מעלות, הוא הנפט או הקרוסין; והחלקים הכבדים הנותרים הם שמני-סיכה בשביל מוטורים ופרפין.

לפני המלחמה הקודמת, החשיבו במיוחד את הקרוסין ושמני-הסיכה לשם הארה בבתים, פרימוסים ומשיחת גלגלי-עגלות ולפיכך נודע לתהילה השמן הקבוקי השמן, העשיר במרכיבים כבדים. הפיתוח של מנועים מהירים מאד, בעלי מהירות המתקרבת למהירות הקול (1200 ק"מ לשעה), העביר את מרכז הכובד לדלק קל-זרימה וקל-שרפה מסוגו של הבנוין. אך זו צרה שכמה מיני שמן עניים הם במרכיבים קלים. תוכן הבנוין בשמן האמריקאי מניע ל-10-20 אחוז, וברוסין רק ל-5% בלבד. היה איפוא צורך דחוף למצוא אמצעים להעלאת התפוקה של הבנוין, נתברר במקרה כי התזת שמן כבד על פני לוחות-ברזל מלוהטים גורמת לפירוק השמן, ולהפיכתו בחלקו לשמן קל יותר. עובדה זו נוצלה כבר ערב המלחמה העולמית הקודמת, ובמשך השנים האחרונות הפכה יסוד לתעשייה עצומה, של ייצור הבנוין הידועה בשם האמריקאי "קרקנינג" (Cracking - פרושו כאנגלית, פיצוץ, וכונת המלה היא כי בתעשייה זו מפצחים את השמן הכבד ומוציאים מתוכו את הנרעין הטוב - הבנוין). גם ליד בתי-הזיקוק בחיפה קיימות שתי יחידות של קרקנינג, המסוגלות לפצח

* פחמימנים - חמרים מרכיבים משמן ומימן.

כל אחת מהן, 28600 חביות ליום. ה"קרקניבנון" מהווה כיום כ-50 אחוז מכל הבנון העולמי ואין בנון זה שונה במאומה מהדלק שנתקבל ע"י זקוק של שמן-אדמה הטבעי.

אולם גם הבנון הטבעי עצמו אינו יכול לעמוד בפני כל התביעות אשר המנוע המודרני תובע מדלק אידיאלי. כאשר מניעים למהירויות נבוהות בשיסה מתחילות להשמע בתוך הצילינדרים "דפיקות" מיוחדות המפריעות את מהלך המכונה ומקלקלות את חלקיה. דפיקות אלה (ידועות בשם האנגלי "נוק" knock) הן קולות הנפק, הנוצר בתוך הנלילים בשעה שהתערובת של הבנון והאוויר נדלקת בתנאי לחץ וטמפרטורה נבוהים. ע"י הקטנת הלחץ במנועים אפשר אמנם למנוע בפני "הנוק", אולם על ידי כך פוחת גם הכוח המניע של הבנון, והאווירונים יצטרכו לשאת אוי גמל נוסף של דלק לצרכי הטיסות הממושכות. דרך אקטיבית יותר במדה מרובה היא הבקוש אחרי בנון החפשי ככל האפשר מתופעת "נוק". הבריכות העלו כי בין מרכיבי הבנון ישנם שנים, המאוחדים בתכונותיהם ובהשפעתם על טיב הבנון. האחד - הפטאן שמו - נוטה להתפוצצות ונותן "נוק" חזק במוטור; השני - איזואוקטאן שמו - הוא בעל התנגדות נבוהה להתפוצצות, ומתאים מאד לעבודת המנוע גם בתנאי כיווץ חזק. התערובות השונות של שני מרכיבים אלה נקבעו כסטנדרטים בקביעת טיבו של הדלק, לשימוש במנועים מהירים; בנון הדומה בכל תכונותיו לאיזואוקטאן נקי נחשב לבנון בעל "מספר אוקטן" - 100; בנון השווה בכשרון התנגדותו להתפוצצות לתערובת של 70 חלקים איזואוקטאן ו-30 חלקים הפטאן נחשב לבנון בעל "מספר אוקטאן" 70, וכדומה. שאיפתן של תעשיות הדלק למנועים מהירים היא איפוא, להשיג בנון בעל "מספר אוקטאן" גבוה ככל האפשר. הבנון הטבעי הוא בעל "מספר אוקטאן" 80-50, אולם המאמץ המשותף של חוקרים אנגלים ואמריקאים רבים הביא בשנים האחרונות לידי הכנת בנון משופר, בעל "מספר אוקטאן" 100. ולא עוד, אלא שע"י הוספה של תרכובות מתאימות לבנון הצליחו לקבל דלק מופלא, בעל "מספר אוקטאן" של 120, כלומר יותר רזיסטנטי (בעל כושר התנגדות) להתפוצצות מהמרכיב היעיל ביותר של הבנון הטבעי.

חיפושים אלה אחר שיפור טיבו של הדלק הנוול והעלאת ערכו המניע הם נחלת הארצות העשירות בשמן אדמה. ברם חוקרי ארצות הציר מינעים את מוחם כיצד להשיג בכלל או לעשות שמן-אדמה, אכן, מתוך 284 מיליון טון שמן-אדמה שהופקו ע"י כל בתי-השאיבה שבעולם, נפלו בחלקן של ארה"ב 60.4 אחוז; של ונצואלה 10.7 אחוז; של רוסיה הסובייטית 10.4; של איראן 3.6 אחוז, של איי הודו ההולנדית, רומניה מקסיקו ועיראק - 3-1.5 אחוז כל אחת. גרמניה, יפן ואיטליה עניות בשמן ותלויות במדה מכרעת ביבוא מארצות חוץ. בעית-השמן העיקרית בארצות אלה היא איפוא בעיית עשיית תחליפים סינתטיים, ביחוד בשעה שהיבוא נתון "לפיקוח" קפדני של הצי הבריטי והאמריקאי. תגליותיהם החשובות של ברניוס ופראנק פיסר הוכיחו כי יש אפשרות ליצור שמן-אדמה מלאכותי, דומה מאד לטבעי, ע"י חיבור של

* הפטן - מלשון הפטא - שבע (ביונית); סחמימן עשוי שבעה פחמנים.
** איזואוקטן - מלשון אוקטה - שמונה; סחמימן בן שמונה פחמנים.

פחמן, או תוצרות שריפתו, עם מימן. התגליות נכנסו לשימוש תעשייתי רחב ובשנת 1889 הכינה גרמניה 2-2.5 מיליון טון שמדאדמה מלאכותי. בכ"ז אין בשמדאדמה המלאכותי כדי לרוות את הצמאון לשמן של הארצות המוטאליטריות: כל טון של שמדאדמה סינתטי דורש לייצורו 4-4.5 טון פחמי אבן. והתהליך מוצא לפועל בדרך ארוכה ועדינה, בבתי-חרושת מסועפים הסובלים קשה מבקורי חיל האוויר הבריטי.

בשאיפה הגרמנית למזרח — Drang nach Osten — תופסת התשוקה לסיפוק צרכי השמן מקום נכבד מאד. ואל יהיה המזרח הקרוב, על אחויו תפוקתו הנמוכים יחסית, קל בעינינו. אם נסתכל במספרי האכספורט של שמדאדמה העולמי נראה כי לא הארצות המפיקות שמן לרוב הן גם האכספורטרים הגדולים. ארצות הברית צורכות כ־90 אחוז מתפוקתן, ורוסיה הסובייטית אף אינה מסתפקת בכלל השמן המופק בנבולותיה. 80 מיליון הטונים של שמן, המועברים על פני גלי הים לארצות הנצרכות, באים מהמקורות הבאים: 75 אחוז מונצואלה, ארה"ב, מכסיקו וקולומביה; 5 אחוז — מרומניה ומרוסיה, — 20 אחוז מכל האכספורט העולמי באים מאיראן, הודו ההולנדית, עיראק, איי ברייין וערב הסעודית*. ארצות המזרח הקרוב, שהן עצמן מסתפקות במועט, מספקות 1.5% מהצריכה העולמית של הארצות הנוקקות ליבוא. ולא זו בלבד, — אלא שניצול השמן בסביבותיה של איי עודנו צעיר לימים, ומדי שנה בשנה מתגלים אוצרות חדשים ובלתי צפויים. הניאולונים משערים שמעניות-השמן האמריקניים עומדים להדלל בעוד 18 שנה לערך, מאידך המכמנים של המזרח הקרוב טרם נפתחו לרוחה.

יתכן שאין כלל אפשרות להעריך יותר מדי את השפעתו על מהלך המלחמה של הקשר שבין חלוקתו, הניאונרפית והכלכלית, הניל של הנפט על פני כדור-הארץ, לבין האפשרות והתנאים של הובלתו על פני ימים. אמנם, במכונת המלחמה הגרמנית וכן הרוסית הובלת הנפט ביבשה העיקר; אך, דא עקא, הדבר כבר התנקם במנגנון המלחמה הגרמני במדה שאינו מתבסס על ייצור נפט סינטטי, והוא עשוי עוד להכביד על הרוסים. ברם, באסטרטגיה העולמית של נפט במלחמה זו המכריעה היא התובלה הימית. והדבר הורגש עד מאוד בחדשים האחרונים אפילו במחזור הדלק הפנימי של ארצות-הברית — ושל מדינות-המזרח ביחוד. כזאת הסיטואציה גם לגבי האוקיאנוס ההודי. בניית צי-הטנקרים החדש העצום ע"י האמריקאים היא אשר עתידה להכריע את הכף מבחינה זאת, ומצב הנפט של הודו ההולנדית לגבי היפנים יהיה תלוי לנמריו בכוחם הימי — ומשיעור זה. ירד גם ערכו של הנפט הננול.

הכיבושים של מעצמות הציר לא הביאו להן לעת-עתה רוחה אמיתית. בגלל קשיי הטרנספורט מספקת רומניה רק 2 מיליון טון שמן, ואין תקוה כי תעלה בהרבה על מספר זה. אף הכיבוש של איי הודו ההולנדית ע"י היפנים לא

* יש לזכור, כמובן, שכל הסטטיסטיקות האלו, המיוסדות על המספרים של ערב-המלחמה או של ראשיתה, הולכות ומשתנות-לעתים מחמת שיתוק הייצור באזורים מסוימים ולעתים — עקב הגברתו האינטנסיבית. אך תנאי-המלחמה, אשר גרמו לחזיונות הללו, הם גם אשר מונעים בעד ידיעה מדויקת של תוצאותיהם. — המער.

יבוא בודאי במהרה לתוצאות המקוות: להתקפה על האיים ציפו זה שנים רבות, וכל המפעלים, בתי-הזיקוק והצנורות, עבודה עצומה של שנים רבות, היו מוכנים לפיצוץ מלא כבוא הצורך לעזוב את המקום ויתכן כי ע"י כך עוכבה ראשית התפוקה בידי היפנים ל-6 חרשים. מבחינה זאת, בחשבון המדי, היתה חמורה יותר אכזרתם של בעלי-הברית אשר הפסידו, עקב כבושים אלה, את המקורות הנכרים של שמן בעל מספר אוקטן גבוה ביותר דוקא, בהודו ההולנדית ובבורמה, המבליט במדה מיוחדת את ערכם הצבאי-חיוני של 'מפעלי' הזיקוק וה'קרקוני' הקיימים במורח הקרוב, בשביל כל אזורי-המלחמה שמסביב לאוקיאנוס ההודי והים התיכון. אך נרעון השמן של הארצות השטואליטריות נדל והולך, ובודאי לא ירחק היום שבו יחזור המעמד של המלחמה הקודמת. ועל מעמד זה הלא העיר לודנורף בזכרונותיו, כי נרמניה נכנעה או לא רק מסיכות צבאיות, כ"א במדה רצינית, כנלל המתסור בשמך-ארמה.

ר ש י מ ו ת ק צ ר ו ת

חיילים צעירים ב"קרית הטנקים"

והמשוף נמשכו לחיל האויר המלכותי ולצי יותר מאשר לצבא. איך לשבות את לבו של הנער?

בסתיו 1940 הוחל בגסיון מעין מאד. ניתנה פקודה ל"קרית הטנקים" לפתוח בהקמת "רגימנט חיילים צעירים", שרשות הכניסה לתוכו תנתן רק למתנדבים שהם למטה מגיל תשע עשרה, כלומר, למטה מגיל גיוס-החובה. "קרית הטנקים" עצרה את נשימתה: הימצאו צעירים במספר מספיק שיהיו מעוניינים להצטרף לצבא לפני הזמן, ואל שרות הטנקים דוקא? עובדה-תכנית של קורס ל-26 שבועות, שבסיומו צריכים יהיו להשלח הצעירים המעוררים תקות ביכלתם ליחידות האימון לקצינים, ואילו השאר היו יוצאים מוכשרים בדרגה של סמלים. גוף זה היה והגו גם כיום יחיד במינו מבחינת תשומת הלב שהוא מקדיש לצעירים שבו. כדי להראותכם מהו אימון טנקים מופתי. — הרי לכם תכנית בלוי 26 השבועות של ה"חיילים הצעירים":

א. אימון צבאי-כללי — 6 שבועות.

— — — חדר לימודים טפוסי באחד מפרברי "קרית הטנקים". קבוצה של אנשים יושבת מסביב בשורה שחרש-הנשק מנתח מכונת-יריה או מדריך מפענח את מסתרי הרדיו, מראה כיצד פועלים גלגלי-שנים או כיצד קוראים מפה. צעירים המה האנשים; כשאתה מסתכל בהם מקרוב, הרי הם נראים צעירים מאד, רק קצת מבוגרים מנערים. גאות "קרית הטנקים" עליהם, על "רגימנט החיילים הצעירים" של הקורפוס המלכותי המשוריין, אשר למרותו נתונה כל פעילותה של "קרית הטנקים".

הרי זה ספור-מעשה מעין. לאחר דונקרק הכיר מיניסטריין המלחמה בדחיפות התפקיד להקים צבא ממוכן חדש; פירושו של דבר — בניית טנקים מצד אחד, והקמת חבר עובדים בשבילו — מצד שני. ולשם כך נדרשים אנשי יזמה ועזו, כדי להתחרות בדיביויות המשוריות של האויב ולהכותן בבוא העת. ברם, הקורפוס המלכותי המשוריין, כשאר צבאות היבשה, סבל כגלל זה שרוב בני הנעורים בעלי היומה