

משחק מלחמה HG2012 : ניתוח משטר אספקה והתנהגות מחיר הנפט במסגרת תרחיש קיצון

מחבר: אורי סלונים

נייר רקע – כנס הרצליה השנים-עשר, 2012

מבוא

משחק המלחמה שהתקיים במסגרת כנס הרצליה ה-12 עסק בהשלכות של אירוע פתאומי הקשור בתעשיית הנפט הסעודית על היציבות האזורית ועל הכלכלה העולמית. משחק המלחמה המחיש את ייחודיות הנפט כמשאב וכחומר גלם המעורב כמעט בכל פעילות כלכלית, כשבתחומים רבים, בראשם התחבורה, הוא עדיין מוצר חסר תחליף. מרכזיות זו הופכת את הנפט לסחורה ייחודית, שמלבד ההיבטים הכלכליים הקשורים בה היא גם בעלת השפעה רבה על תהליכים פוליטיים פנימיים ובזירה הבינלאומית. מחסור פיזי בנפט, הכולל מראה של תחנות דלק סגורות, או רמות מחיר גבוהות במיוחד של בנזין וסולר הוא מחזה ביעותים עבור כל הנהגה בכל מקום בעולם.

המיימדים הכלכליים, הפוליטיים והפסיכולוגיים הקשורים בשוק הנפט הופכים אותו לקשה מאד לחיזוי ואף להסבר. לכך מצטרפים מרכיבי אי-ודאות נוספים הקשורים בהיותו מחצב המחולץ מבטן האדמה, וכן התנהגות אסטרטגית של שחקנים מרכזיים המעוותת את יכולת הניתוח בהתאם לעקרונות כלכליים מקובלים של התנהגות שוק. מדובר בקושי אנליטי מהותי הן ביחס להסבר התנהגות עבר של שוק הנפט ובוודאי ביחס לניבוי התנהגות עתידית. מרחב הקונצנזוס בקרב מומחים העוסקים בנושא הוא מצומצם כאשר מחלוקות מתקיימות ביחס לשורה ארוכה של נושאים מהותיים דוגמת הסכמה על נתוני גלם אודות הפקה וסחר, שאלת רזרבות ושיא תפוקה "peak oil", התנהגות המחיר ועוד.

בשנים האחרונות שב נושא הנפט למקד תשומת לב על רקע מגמת העלייה המתמדת במחירו, מגמה שבקיץ 2008 הגיעה לשיא מקומי של \$147 לחבית. אל הקושי הנובע ממורכבות השוק ופערי המידע מתווספים גורמים נוספים בהם שיקולים פוליטיים של שחקנים מרכזיים בשוק דוגמת סין, רוסיה ויצואניות גדולות נוספות, וכן מעורבות אינטנסיבית של אותם שחקנים ושל חברות הנפט הגדולות במחקרים מקצועיים באופן המקשה על הבנת המצב לאשורו. בניגוד לתחומים אחרים בהם עיסוק אינטנסיבי בנושאים מורכבים הוביל לתקשורת טובה ולשיח אסטרטגי המצליח לשלב בין העמקת ההבנה ובין הפשטה של היבטים מקצועיים מורכבים נותר הנפט כתחום בו מתקיימות מערכות שלוש מערכות שיח מקצועיות נפרדות של כלכלנים, אנשי מדע המדינה ואנשי תעשיית הנפט. כל אחת מהקבוצות עוסקת לכאורה בנושאים דומים אך בפועל מדובר בדיונים נפרדים בעלי מערך מושגים, דימויים וכלי ניתוח שונים שעד כה לא הצליחו להתקרב. משחק המלחמה HG2012 הוא חלק ממאמץ שמקדמים בשנים האחרונות כנס הרצליה והמכון הישראלי לתכנון כלכלי לשכלול השיח הציבורי והאסטרטגי בנוגע לתחום האנרגיה והנפט בפרט.

משחק המלחמה תיאר התפתחות של משבר כתוצאה מאירוע טרור שגרם לחבלה חמורה במתקן עיבוד הנפט אבקיך שבסעודיה, חבלה שהביאה להשבתה מוחלטת של המתקן למשך מספר שבועות. מדובר במתקן המטפל בקרוב ל-7 מיליון חביות נפט גולמי ביום ומשמש כ-hub בין השדות הגדולים לבין צנרת ההולכה לנמלי היצוא במפרץ ובים

האדום¹. התרחיש שפתח את הסימולציה הוא בגדר wild card, כלומר תרחיש המניח את האירוע כנתון ולא בוחן את ההסתברות להתרחשותו מלכתחילה, כך שלא נבחנו סידורי הביטחון באתר או הקשר בין מתאר האירוע ובין הנזק שנוצר ומשך הזמן הנדרש לתיקונו. האירוע נקבע בסביבת זמן כמעט זהה לסביבה הנוכחית, שגרה בתחום ההיצע והביקוש במסגרתה מתקיימת רמת מחיר של \$100 לחבית. מדובר בשגרה המבטאת פוטנציאל היצע יומי המוערך בכ-91,000,000 חביות וצריכה יומית של כמעט 87,000,000 חביות.

ניסיון השנים האחרונות מלמד כי אירוע בסדר גודל שכזה יוביל באופן דטרמיניסטי לעלייה ניכרת במחיר. במהלך משחק המלחמה התפתח האירוע למשבר שהוביל לחוסר שקט חברתי בסעודיה שכלל המשך שיבושי אספקה על רקע עיצומי עובדים ב-Aramco, התנגשות בין כוחות הביטחון הסעודיים לתושבים שיעים ולמתיחות איזורית בין סעודיה ואיראן. התפתחויות אלה האריכו את משך המשבר אל מעבר לחצי שנה כשהם גורמים לקיצוץ משתנה, הנע בין 2 ל-4 מיליון חביות ליום, בתפוקה ובהיצע הנגזר ממנה. מדובר בתרחיש המתאר אירוע חסר תקדים בהיקפו, מבחינת היקף הפגיעה בהיצע ובמשכה. רק אירועי המהפיכה האסלאמית באיראן, במחצית השנייה של שנת 1978 ותחילת שנת 1979 הביאו לשיבושי אספקה חמורים דוגמת אלה המתוארים בתרחיש. המשבר באיראן גרם אז לצמצום ההפקה מרמה של 6 מיליון חביות ליום לרמה של 1.5 מיליון חביות במשך שבעה חודשים.

ניתוח והערכה של אירוע חריג וממושך כמו זה המתואר בתרחיש כולל מספר כמעט אינסופי של מימדים. נייר זה הוא נייר רקע המתאר היבטים מרכזיים בניתוח האירועים שתוארו בסימולציה במרכזם בחינת תכנית החירום של הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה (International Energy Agency: IEA), כחלק מניתוח השפעת האירוע על ההיצע הפיזי של נפט, ותיאור של מנגנון קביעת מחיר הנפט לניתוח השפעת האירועים על המחיר. השילוב בין היצע פיזי ומחיר² הוא שיקבע את משמעותו האסטרטגית של אירוע דוגמת זה המתואר בתרחיש. בתוך כך יוצגו התפתחויות הן בתחום ההיצע והן בתחום הסחר העשויות להקנות יתר יציבות לשווקים באופן שימתן השפעה ארוכת טווח של משברים. הנייר אינו עוסק במימד הפוליטי באופן ישיר, מימד מרכזי זה מפורט בהרחבה בנייר המסכם של המשחק³, יחד עם זאת מתייחס הנייר להקשרים פוליטיים בלתי נמנעים בניתוח התנהגות המחיר ומצאי הנפט דוגמת הקשר בין מחיר הנפט ותקציב המדינות מפיקות הנפט, היבטים בפעילות הסינית בתחום האנרגיה ועוד.

בבסיס הנייר עומדת הנחה לפיה התגובה הקיצונית המהירה של מחיר הנפט לשיבושי אספקה, אפילו בהיקף קטן, מבטאת חוסר התאמה בין מנגנון קביעת המחיר שהתפתח במחצית הראשונה של שנות ה-80, ובין סביבת השוק הנוכחית המתאפיינת בגידול בביקושים על רקע צמצום בהיצע הזמין. משחק המלחמה מתאר אירועים שמשמעים צמצום בהיצע הנפט בהיקף משתנה של 2 עד 6 מיליון חביות ליום מתוך צריכה עולמית של 87 מיליון חביות ליום. במסגרת משחק המלחמה הוערך כי התגובה המיידית לאירוע הראשוני תביא את המחיר מ-\$100 חבית ל-\$150, כשהמשך המשבר לאורך מספר חודשים יביא אותו לרמה של \$200 לחבית ואף מעבר לכך.

תכנית החירום של ה-IEA כמענה מידי למשברי אספקה

פנייה מיידית לתכנית החירום של ה-IEA היא כמעט בגדר תגובת "רפלקס" לאירוע בסדר הגודל המתואר במשחק. גריעה פתאומית של 6 מיליון חביות מהיצע הנפט העולמי, ומשבר מתמשך הכולל תנודות חריפות בהיצע, הם בגדר תרחיש קיצוני מאד מבחינת השלכותיו הגלובליות. הכלי הכמעט יחיד העומד לרשות הקהילה הבינלאומית להתמודדות עם משבר בסדר גודל שכזה הם מאגרי החירום האסטרטגיים. כל משתתפי המשחק שייצגו גופים מערביים ציינו פניה לתכנית החירום כתגובה ראשונה למשבר ויש לציין כי להכרזה על הפעלת התכנית מיוחסת תועלת תודעתית בהרגעת המצב. הסוכנות האמריקאית למידע בתחום האנרגיה⁴ מעריכה כי היקף מלאי הנפט שנחשב כמאגר הניתן לשימוש בשעת חירום מגיע לכ-4.1 מיליארד חביות, כשמתוכם 1.4 מיליארד חביות נמצאות

1 מתקן העיבוד מיועד לביצוע "ניקוי" ראשוני של הנפט הגולמי, בעיקר להפחית את כמות הגופרית אותה הוא מכיל וכן לבצע סילוק ראשוני של גז טבעי, מים, אדמה וכד'. התהליך הופך את הנפט ליציב יותר ומקל על העמסה/פריקה של הנפט בנמלים וכן על תהליך הזיקוק. מדובר בתהליך מקובל בתעשיית הנפט אך לא בתהליך הכרחי, ישנן ספקיות נפט גולמי שמבצעות שינוע של הנפט הגולמי ללא שלב עיבוד כמו זה המבוצע באבקי.

2 כפי שיוסבר בהמשך, עליות חדות במחיר אינן מבטאות בהכרח צמצום בהיצע הפיזי.
3 Tommy Steiner, *Middle East and Global Energy Security: Lessons from Oil@USD250, The Herzliya Game*. (2012).

4 US Energy information administration (EIA).

בשליטה ממשלתית ישירה והיתר בסקטור הפרטי. חלק גדול ממאגרים אלה פותח במסגרת התכנית שגיבשה הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה (ה-IEA), שקמה כגוף המסונף לארגון ה-OECD כמענה למשבר האנרגיה של שנות ה-70, להתמודדות עם משברי אספקה. בארגון חברות כיום כ-28 מדינות. תכנית החירום של ה-IEA כוללת שלושה מרכיבים: 1. קיום רזרבה בהיקף השווה ל-90 ימי יבוא של נפט גולמי 2. הכנת "תכנית מגירה" להפחתה מיידית בצריכת דלקים מבוססי נפט; 3. השתתפות בתכנית "ערבות הדדית" של סיוע למדינות חברות הארגון הנמצאות במשבר אספקה, המוגדר כפגיעה של 7% או יותר בכמות הנפט אותה הן מייבאות.

עד כה הופעלה התכנית באופן חלקי שלוש פעמים, בעקבות מלחמת המפרץ הראשונה ב-1991, בשנת 2005 על רקע פגיעתו הקשה של ההוריקן קתרינה במתקני הפקת הנפט במפרץ מקסיקו וב-2011 על רקע המהומות בלוב שהביאו לעצירת יצוא הנפט מהמדינה וחשש כי האירועים במצרים יביאו לשיבוש השיט בתעלת סואץ ובפעילות נמלי הנפט בסואץ ובפורט סעיד. ב-2005 וב-2011 דובר על שחרור לשווקים של 60 מיליון חביות בקצב של 2 מיליון חביות ביום באתרים שונים בעולם. שלוש פעמים נוספות בוצעו הכנות לשימוש במאגרי החירום על רקע התפתחות משברים, אולם במקרים אלה התברר לבסוף כי התבצעה הערכת יתר של עוצמת המשבר ובפועל לא נדרשה משיכת נפט מהמאגרים. בשנת 2003, על רקע המתקפה האמריקאית בעיראק וסכסוך עבודה בחברת הנפט של ונצואלה⁵, הפעילה ארה"ב לחץ לשחרור נפט מהמאגרים על מנת לצמצם שיבוישי אספקה אפשריים. בפועל לא יצר המבצע בעיראק שיבוישי אספקה בהיקף שהצדיק שימוש בצעדים אלה. הכנות למשיכת נפט מהמאגרים התבצעו גם בסוף שנת 1999 על רקע חשש מכשל של מערכות שליטה ובקרה מבוססות מחשב כתוצאה מהחלפת התאריך לשנת 2000.

על פי תחשיבי ה-IEA, הנפט במאגרים האסטרטגיים יכול למלא עבור חברות הארגון מחסור של 4 מיליון חביות ליום למשך שנה שלמה, ובאופן עקיף להגדיל בכך את ההיצע העולמי הכולל גם עבור מדינות שאינן חברות בארגון. תחשיב מלאי החירום כולל הן מאגרים יעודיים הנמצאים באחריזות המדינה, מאגרים מסחריים וכן מלאי שוטף הנמצא במקומות שונים בסקטור העסקי ובכלל זה גם תזקיקים. יחס זה הוא חשוב לקביעת המועד בו בעיית אספקה בתחילת השרשרת תיהפך לבעיית אספקה פיזית לצרכנים הסופיים. מוערך כי המלאי השוטף יכול להספיק לכמעט 30 ימי צריכה בטרם יורגש מחסור על ידי הצרכנים. מאגרי החירום האמריקאים הם הגדולים ביותר בעולם, ובסוף אפריל 2012 עמד היקפם על 660 מיליון חביות נפט גולמי (30% מתוכן באיכות נפט גולמי "מתוק"). היקף זה מבטא רזרבה של קרוב ל-60 ימי יבוא (הצריכה היומית הממוצעת של נפט בארה"ב היא 19.5 מיליון חביות כשמתוכן 12 מיליון חביות ליום הן של נפט מיובא), אלא שקצב הריקון של המאגרים עומד על מקסימום של 4.5 מיליון חביות ליום, כך שבפועל הם יתרוקנו לאחר 147 ימים. המאגרים, יחד עם המלאי הנמצא בסקטור הפרטי, יכולים לשמש כתחליף מלא ל-120 ימי יבוא. התנאים בהם ייפתחו המאגרים לשימוש מוגדרים באופן עמום וההכרעה האם לעשות בהם שימוש ומתי יש בה משמעות לוגיסטית וכן כגורם מרגיע עבור השווקים והציבור הכללי. במקרה האמריקאי מוערך כי זמן ההגעה של הנפט לשוק המקומי מרגע הינתן הצו הנשיאותי המורה על שחרורו הוא 10-13 יום.

המקרה האמריקאי הוא מקרה ייחודי בו המאגרים נחשבים כשחקן משמעותי בשוק המקומי והעולמי⁶. הממשל האמריקאי בתקופת נשיאותו של ג'ורג' וו. בוש שאף להביא את המאגרים לתקרת הקיבולת שלהם ואף להשקיע כספים בהגדלתה, וזאת על רקע אירועי הטרור של ספטמבר 2001 והפעילות האמריקאית בעיראק ובאפגניסטן. שאיפה זו של הנשיא בוש נבלמה מספר פעמים על רקע חשש כי מילוי המאגרים היה מוביל לעליית מחיר עולמית של הנפט הגולמי. יש לציין כי הנפט במאגרים האמריקאים הוא למעשה שווה ערך לתמלוגים אותם צריך היה לקבל הממשל הפדרלי מבעלי זיכיון להפקת נפט. השוק המקומי בארה"ב נוהג למשוך נפט מהמאגרים כ"הלוואה" במקרים של תקלות תפעוליות בבתי זיקוק ובקווי אספקה. מלאי החירום האמריקאי כולל נפט גולמי ואינו כולל תזקיקים, וזאת לעומת מספר מדינות בעולם הכוללות במלאי החירום שלהן גם תזקיקים חיוניים דוגמת דלק סילוני⁷.

לפיתוח מאגרי חירום אסטרטגיים משמעות תקציבית נכבדה ולא כל חברות ה-IEA עומדות בקריטריון המלאי של 90 ימי יבוא. אוסטרליה היא דוגמה בולטת למדינה חברת הארגון הנמנעת לפתח מלאי חירום אסטרטגי על בסיס הערכה לפיה משבר אספקה שיוביל לעליית מחירים משמעותית אינו בר-קיימא לאורך זמן וכי מצבים שכאלה יובילו לקריסת המחיר לאחר פרק זמן בו המלאי הנמצא במערכת האוסטרלית ומקורותיה העצמיים יספקו את הצריכה, תפישת

5 שני האירועים היו בעלי פוטנציאל גריעה מההיצע בהיקף של 5 מיליון חביות ליום.

6 בשנתיים האחרונות מיוחסת השפעה דומה גם לצבירת מלאים המתבצעת ע"י סין בזמני שפל מחיר.

7 מאגרי דלק צבאיים אינם נכללים בתחשיב הרזרבות של ה-IEA.

הביטחון הלאומי של אוסטרליה מעריכה את המבנה הנוכחי של מערכת אספקת הנפט כמבנה עמיד ויציב (robust) המקנה ביטחון אנרגיה לטווח הארוך. יש לציין כי רק בשנים האחרונות הפכה אוסטרליה ליבואנית נפט ובעבר סיפקה את כל צריכת הנפט שלה ממקורות עצמאיים. הגישה האוסטרלית זוכה לביקורת ונטען לגביה כי מתבססת על הנחות אופטימיות מדי ואף נאיביות שמתייחסות רק להיבט הנפט הגולמי אך מתעלמות מנושא הזיקוק. בשנים האחרונות סובלת תעשיית הזיקוק האוסטרלי ממשבר במסגרתו נסגרו מספר בתי זיקוק במדינה, כשיתר בתי הזיקוק הם בתי זיקוק מיושנים בעלי היקף יצור קטן הנמצא מתחת לרף המבטיח בתנאים הנוכחיים רווחיות. כ-80% מהחומר המזוקק הנצרך במדינה מקורו יבוא, בעיקר מסינגפור הרוכשת בעיקר נפט שמקורו במפרץ הפרסי.

לשימוש במאגר האסטרטגי בעתות משבר נוספת מורכבות כאשר מדובר במשבר בינלאומי. תעשיית הנפט משתמשת ב-130 סוגים שונים של נפט גולמי⁸, כאשר בתי הזיקוק מותאמים בד"כ לעיבוד של טיפוס נפט גולמי מסוים, מהסוג המזין אותם בשיגרה. בית זיקוק המותאם לעבודה עם נפט מסוג כבד-חמוץ יכול לבצע בקלות יחסית הסבה לעבודה עם נפט מתוק ועם נפט מתוק-קל אך לא להיפך, היינו בית זיקוק המתוכנן לעבודה עם "מתוק-קל" לא יוכל לזקק "כבד-חמוץ". מורכבות נוספת נובעת גם משינוי בנתיבי שינוע הנפט, מיכליות וצנרת נייחת, בעיקר כאשר מדובר על שיבוי אספקה בהיקף גדול ולאורך זמן. על רקע מורכבות זו בעיית אספקה בהיקף זהה במקומות שונים בעולם תיצור רמות שונות של קשיי אספקה בפועל. ישנם איזורים, דוגמת מערב אירופה, בהם מרבית הנפט הגולמי נסחר במסגרת עסקאות ספוט וחילופי ספקים הם חלק משגרה יום-יומית, ולעומתם איזורים בהם נהוגים חוזים ארוכי טווח בין ספק ובית זיקוק מסויים. כך למשל מתנהג החלק הארי של היצוא מסעודיה, לעומת היצוא ממלזיה המבוסס על מכירות טווח קצר מסוג ספוט. לכל אחד מסוגי סחר אלה דפוסים שונים עם הבדלים תפעוליים הבאים לידי ביטוי במיוחד בתחום השינוע והיכולת לארגן ניתוב מחדש של נפט גולמי בין ספקים ובתי זיקוק.

הקושי שיצרה ההשבתה של מתקני הנפט בלוב במהלך שנת 2011 מדגים בעיתיות זו. במקרה זה גרמה העצירה הכמעט מוחלטת של היצוא הסדיר מלוב למחסור ברמה ממוצעת של 1.1 מיליון חביות ליום במסגרת משבר מתמשך. הנפט הלובי, מסוג מתוק-קל, נצרך ע"י בתי זיקוק בגרמניה, באיטליה ובצרפת. מדובר בבתי זיקוק שהם ברובם מיושנים המכוילים לעבודה רק עם סוג זה של נפט גולמי. בתי זיקוק אלה נדרשו למצוא תחליף נפט באיכות דומה לזה הלובי ויצרו לחץ על שוק הספוט לנפט קל-מתוק מהים הצפוני. על מנת לאזן את הלחץ באמצעות תוספת נפט ממקור חליפי, למשל מסעודיה, נדרש במקרה זה תיאום מורכב, לא רק ברמת הכמות הנומינלית אלא גם בניתוב מחדש של נפט מסוג "קל-מתוק" לבתי זיקוק מיושנים באירופה ונפט איכותי פחות לבתי זיקוק המסוגלים לעבד טווח רחב יותר של סוגי נפט. מדובר בעיקר בבתי זיקוק שהוקמו בשנים האחרונות בעיקר במזרח אסיה ובדרום ארה"ב דבר הכרוך בשינוי מסלול של מיכליות, הסכמים מכר חדשים ועוד.

החברות המאוגדות בארגון ה-IEA הן גם המדינות המקיימות שווקים משוכללים ושקופים יחסית בכל הנוגע לסחר בנפט גולמי. אלו הם גורמים המסייעים ל-IEA להכין, כחלק מתכנית החירום, מתווה "מגירה" לביצוע השינויים הנדרשים בניתוב הנפט במקרה של משבר אספקה. יחד עם זאת, חברות הארגון מכירות בהשפעתן של צרכניות נפט מרכזיות שאינן חברות הארגון על התנהגות השוק, והן פועלות להגביר את התיאום אתן. במסגרת זו הוזמנה סין להשתתף כמשקיפה בדיונים ומקבלת סיוע בהטמעת שיטות ניטור וסטטיסטיקה של תחום האנרגיה. מדובר בשיתוף פעולה שעשוי להתברר כקריטי בעת משבר אספקה ריאלי ולסייע גם בתיאום חלוקה של מצאי הנפט, כולל העברה ממלאי החירום של מדינות חברות ה-IEA למדינות שאינן חברות. קירוב מדינות דוגמת סין, הודו, תאילנד ואינדונזיה לפעילות ה-IEA הוא חלק ממאמץ להפיכת הארגון כמייצג של צרכניות הנפט, מול ארגון אופ"ק שנתפש כמייצג את האינטרסים של יצרניות הנפט. היבט נוסף של מדיניות זו הוא יצירת נורמה של פעילות מתואמת בין הצרכניות, כזו שתועדף על פני פעילות חד-צדדית בעיקר בעת משבר ממושך. בהקשר זה יש לציין כי סין נחשבת כיום כמדינה הפגיעה ביותר למשברי אספקה בתחום הנפט ועל רקע זה היא משקיעה משאבים כספיים וארגוניים ניכרים לעדכון מדיניות האנרגיה שלה. למרות שאינה חברה בארגון פועלת סין בשנים האחרונות במתווה הדומה לכלים אותם פיתחה ה-IEA והקימה מאגרים לאחזקת עתודות אסטרטגיות של נפט. התכנית הסינית מיועדת ליצור עד שנת 2020 עתודות חירום בהיקף קרוב לזה האמריקאי. מדובר בתכנית להקמת מאגרים בקיבולת של 600 מיליון חביות, כאשר כיום נמצאים בהם כבר קרוב ל-400 מיליון חביות.

8 מקובל לסווג את הנפט הגולמי באמצעות מערכת דו-צירית בה ציר אחד מסווג את הנפט עפ"י ריכוז הגופרית כאשר נפט "חמוץ" משמעו ריכוז גבוה של גופרית (מול נפט מתוק), וציר המתאר את היחס שבין מרכיבי הדלק והמרכיבים האחרים שבנפט הגולמי ומתואר באמצעות המונחים "קל"/"כבד". נפט מסוג מתוק/קל דורש פחות השקעה בזיקוק ונחשב כאיכותי יותר לצרכי ייצור דלקים המייצרים בעירה "נקייה" יותר. קיים הפרש של \$5 בממוצע בין חבית דלק "מתוק" לחבית של דלק "חמוץ".

נושא חשוב נוסף במסגרת תכנית החירום להתמודדות עם משבר נפט הוא נקיטת צעדים לצמצום מיידי של צריכת דלקים. במסגרת זו נכללים מגבלות על שימוש בכלי רכב, דוגמת קביעת מספר מינימלי של נוסעים ברכב פרטי car pooling, השבתת רכבים בחלק מימי השבוע, הגבלת מהירות ל-90 קמ"ש, תגבור מערך התחבורה הציבורית והפחתת מחיר הנסיעה בה, וצעדים משלימים לעידוד עבודה מהבית.⁹ בתכניות החירום של ה-IEA תופשים צעדים אלה רק 2% מכמות הנפט האמורה להיחסך במסגרת צעדי החיסכון המיוחדים, אך בתנאים בהם פועל השוק מדובר בהפחתת הביקוש השולי באופן המסייע לריסון המחיר. העוגנים המרכזיים בתוכנית למילוי החסר הם משיכה ממאגרים ציבוריים 47%, משיכה מרזרבות בסקטור הפרטי 40%, ומאמצים להגדלת התפוקה בתשתית הקיימת 11%.¹⁰

מנגנון קביעת מחיר הנפט

היווצרות של משבר אספקה פיזי הוא תוצר צירוף נסיבות מורכב בעל הסתברות נמוכה ותנאים הכרחיים נדירים, לעומת זאת עלייה משמעותית במחיר היא מציאות שכיחה. הסיכון של עלייה חדה במחיר הנפט הוא הגורם המרכז את עיקר תשומת הלב ביחס לניתוח משברים כאשר אפילו עליה במחיר כאירוע הנובע מדינמיקה כלכלית שגרתית (ללא טריגר משברי) נחשבת אף היא כסיכון משמעותי לביטחון הלאומי.¹¹ עד לפני מספר שנים נהגה ה-IEA להדגיש כי תכנית ניהול המשברים המבוססת על שימוש במאגרים האסטרטגיים מיועדת להבטיח אספקה רציפה של נפט ולא להתמודד על עליות מחיר הקשורות במשבר אולם בארבע השנים האחרונות נקבע גם נושא המחיר כהיבט המצדיק הפעלת צעדים בתיאום הסוכנות. בשנים האחרונות התחדדה ההכרה כי עליית מחיר הנפט לרמות הנחשבות גבוהות מאד¹² תפגע בהתאוששות הכלכלית של המדינות המתועשות והיא גם סיכון ליציבות הכלכלה העולמית. ההחלטה מיוני 2011 על מכירת 2 מיליון חביות נפט ביום למשך חודש מהמאגרים האסטרטגיים של המדינות החברות ב-IEA, ניתן לראותה כמבטאת שינוי זה. החלטה זו באה להתמודד עם הפסקת ההפקה בלוב שגרעה מהשווקים כמיליון חביות ליום. הפסקת יצוא הנפט מלוב לא יצרה משבר אספקה, במיוחד על רקע האטת הכלכלה העולמית, אך היא יצרה לחץ משמעותי על מחירי הנפט בעולם כולו. ניסיון השנים האחרונות מלמד כי שוק הנפט מגלה רגישות כמעט מיידי לבעיות אספקה, אפילו אירועים נקודתיים ומיקרו-נקודתיים, דוגמת כשל טכני בשדה נפט, הודעה על השבתת הפקה לצרכי תחזוקה, שריפה או תאונה במסוף אספקה וכד'. כל אחד מאירועים אלה, ולבטח אירועים גדולים יותר דוגמת משבר ביטחוני או אסון טבע באיזור הפקה, הובילו בשנים האחרונות לתנודות מחיר חדות במסגרת מגמה ממוצעת, הנמשכת מאז שנת 2004, של עלייה במחיר.

המניע העיקרי לעלייה במחיר הוא צמצום המרווח שבין היצע וביקוש. הביקוש העולמי לנפט גדל מדי שנה מאז 1982, ומאז שנת 1990 בקצב שנתי ממוצע של 1.4%. בשנת 1990 עמדה הצריכה העולמית היומית על 63,850,000 חביות ובסוף שנת 2010 עמד הביקוש העולמי על 86,952,470 חביות.¹³ לעומת הגידול הניכר בביקושים צד ההיצע אינו גדל באופן מקביל ומוערך כיום בכ-91 מיליון חביות ליום. בין שנת 1975 לשנת 2008, למרות התייעלות וצמצום מסיבי של שימוש בנפט לצורך ייצור חשמל, עלה הביקוש לנפט גולמי בכ-80% בעוד שההיצע עלה ב-24% בלבד.¹⁴ עד לשנים האחרונות הושקעו כספים בעיקר במיצוי מקורות קיימים ולא בפעילות גילוי ופיתוח מקורות חדשים הנחשבת כיקרה משמעותית מעלויות ההפקה של מקורות מסורתיים ביבשה ובמים שבקרבת החוף. הפיתוח וההפקה ממקורות חדשים אלה (בהם קידוחי מים עמוקים ומקורות נפט לא קונבנציונליים) הוא תוצר העליה במחירי הנפט, שהפכו את ההשקעה לכדאית אך גם כתלויה בהמשך רמות מחיר גבוהות. השילוב שבין צמצום המרווח בין היצע וביקוש, מגמת הגידול המתמיד בצריכה ומנגנון קביעת המחיר הם שיוצרים את התנודתיות הרבה במחיר הנפט

9 Saving oil in a hurry: Measures for rapid demand restraint in transport. IEA papers (2005)

10 IEA Response System for Oil Supply Emergencies (2010). www.iea.org/textbase/nppdf/free/response.pdf

11 השפעות רמות מחיר גבוהות של נפט על סוגיות בטחון לאומי ראה: אורי סלונים, 200\$ לחבית נפט: הערכה ומשמעויות. http://www.herzliyaconference.org/_Uploads/dbsAttachedFiles/OriSlonim3.pdf

12 לא קיימת הגדרה מדויקת לגבי רמת מחיר הנחשבת כגבוהה מאד. בתנאים הקיימים ניתן להחשיב מחיר חבית הגבוה מ-150\$ כרמת מחיר גבוהה מאד. מדובר בתהליך דינמי הכולל גם "הרגל" של השוק לרמות מחיר מסוימות. כך למשל הפכה בשנתיים האחרונות רמת מחיר של 100\$ חבית לרמה שמצד אחד נחשבת אמנם כגבוהה אך בה בעת מקובלת, סבירה וכד'.

13 נתונים אלה מקפלים בתוכם החל משנת 2005 צמצום בצריכת הנפט במדינות ה-OECD. במדינות אלה ירדה גם האטרקטיביות העסקית של הפעלת בתי זיקוק ושיווק דלקים. ברבות ממדינות אירופה נסגרו בשנים האחרונות בתי זיקוק.

14 James L. Smith, *World Oil: Market or Mayhem?*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 23/3 (2009).

המנגנון הנוכחי של קביעת מחיר הנפט הוא שריד לסביבה כלכלית שאפיינה את שנות ה-80, והוא מבטא לקחים ממשרי הנפט של שנות ה-70. משבר הנפט עורר בקהילה הבינלאומית שאיפה ליצירה של שוק בו הנפט ייסחר כסחורה רגילה הכפופה לכללי ביקוש והיצע, וזאת במקביל לעידוד צעדים שיפחיתו את משקלן של מדינות OPEC בשוק הנפט. במסגרת מאמצים אלה התבצע מעבר מקיף להפקת חשמל שלא באמצעות נפט, וכן פותחו מקורות הנפט בים הצפוני, במקסיקו, באלסקה ובסיביר. במקביל הפעילה ארה"ב לחץ פוליטי על מדינות שונות בעולם לאפשר לחברות אנרגיה בינלאומיות לבצע פעילות חיפוש ופיתוח מקורות בשטחן. פעולות אלה יצרו מקורות היצע חדשים, קרובים לשווקים שיכלו להתחרות בנפט שמקורו במפרץ הפרסי. במסגרת תמורות אלה הנפט מהים הצפוני, שהחל להגיע לשווקים בשנת 1976, היה גם באיכות טובה יותר מזה המפריץ וקושר למרכזי הזיקוק באמצעות צנרת.

העליה הדרמטית במחיר הנפט בשנות ה-70 לוותה בלחצים אינפלציוניים שהעיקו על הכלכלה העולמית ובעקיפין אף שחקו את הרווחים שצברו המדינות המפיקות. עם ביטול ההחלטות הפוליטיות שהגבילו את הסחר בנפט התפתחה הכרה משותפת לכלל השחקנים, יוצאים ויבואנים כאחד, כי יש לשאוף לרמות מחיר נמוכות משמעותית מרמות המחיר אליהן הגיע הנפט בנקודות השיא. במקביל להכרה זו נוצרו בתחילת שנות ה-80 תנאי סחר חדשים במסגרתם נשחקה מאד יכולתן של מדינות OPEC לשלוט על המחיר, כאשר מלבד מקורות נפט חדשים החליטה ארה"ב לבטל את מכסות ההפקה לנפט בתחומה. שינויים אלה גרמו לירידה משמעותית בהיקף מכירות הנפט של מדינות OPEC ובנסיון להתמודד עם שינויי זה החליטה סעודיה בשנת 1986 להתנתק מהמנגנון המגדיר מכסות הפקה ומחירי תקרה למסירה בנמל. סעודיה העמידה נפט למכירה תוך שימוש במודל תמחיר חדש במסגרתו מורכב המחיר משקלול מחירי נפט בשוק הספוט באירופה והערכת מחיר מסוג "netback pricing" הנוקבת בערך הסחורה בהתאם למחיר התזקיקים שייצרו ממנה וכן משקללת את עלויות ההפקה (נמוכות במיוחד במקרה הסעודי) להיות מרכיב בקביעת המחיר. המהלך הסעודי הוביל לקריסת מחיר הנפט לרמה של \$10 חבית¹⁵. בתנאי התקופה יצרו התפתחויות אלה משק נפט בעל מבנה חדש, מרובה שחקנים, המתאפיין בסממנים רבים של שוק משוכלל ובכל מקרה מבטא התנהגות יצרנים של price takers. כמו כן, עקב הלאמת תעשיית הנפט במקומות רבים בעולם במהלך שנות ה-60 וה-70 הפכו חברות הנפט הגדולות לשחקניות בשוק שפוצל בין מקטעים שונים של הפקה, עיבוד ומכירה קמעונאית באופן שתורם לתפישת השוק כשוק משוכלל. בנוסף גרמה הירידה במתח הפוליטי עם ברה"מ להתפתחות ראייה לפיה רוסיה יכולה להיהפך כגורם מאזן, ואף כתחליף, לנפט המזרח תיכוני.

בתנאים של סוף שנות ה-80 ותחילת שנות ה-90 התנהל שוק הנפט העולמי במסגרת הנחה אופטימית של שפע נפט זמין וזול. נסיבות אלה יצרו אווירה שעודדה התמסדות של סחר קצר טווח בנפט גולמי על פני השקעה בפיתוח חוזים ארוכי טווח. בתי זיקוק במערב ורובד חדש של סוחרים החלו לבצע חלק גדול מהרכש שלהם במסגרת עסקאות ספוט למסירת נפט, בד"כ מסגרת זמן של שבועיים עד שלושה חודשים¹⁶. מאפייני המסחר שהתפתחו בשווקי המערב התפשטו לכלל השוק העולמי, כאשר גם חוזי אספקה ארוכי טווח החלו להיות מותאמים לשינויים תכופים במחיר, אשר החל לצטט ממוצעי סחר בשוק הספוט שביטא אז משטר מחיר וסחר יציבים. חיזוק לתחושה לפיה דפוס התנהגות זה של משק הנפט הוא בר-קיימא נוצר באמצע שנות ה-90 אז הבשילו המאמצים הגדולים שהשקיעה רוסיה בפיתוח ההפקה והשינוע של נפט לשווקים במערב¹⁷. התפתחות זו הביאה לפגיעה קשה מאד בהכנסות המדינות המפיקות¹⁸.

השנים בהן שמר הנפט על רמות מחיר נמוכות וקבועות בלמו מגמות לצמצום וייעול הצריכה, שעלתה על רקע מחזור כלכלי חיובי ממנו נהנו רב כלכלות העולם כמעט לאורך כל שנות ה-90. גורמים אלה הביאו לחידוש במגמת העלייה בצריכת הנפט שהחלה לקזז את הירידה שהתרחשה עשור קודם לכן עם הפסקה כמעט מוחלטת של יצור חשמל באמצעות דלקים שמקורם בנפט. המשך הגידול בביקוש, שנבע הן ממחזור כלכלי חיובי של מדינות המערב והן מפיתוח כלכלי מואץ של משקים מתפתחים, התרחש על רקע קיבוען בצד ההיצע. בשנים אלה החלה להסתמן הדלדלות בנביעת הנפט ממקורות הנפט הקיימים. שנות הנפט הזול והזמין צמצמו מאד גם את הכדאיות שבהשקעה

15 מתואם לערך דולרי של שנת 2010.

16 כיום תופשות עסקות הספוט נתח של 33% מהסחר העולמי בנפט גולמי.

17 ההשקעה בפיתוח תשתית נפט לייצוא התבצעה לאחר שבסוף שנות ה-70 נתקבלה החלטה שחייבה את כלל המשק הסובייטי ומדינות הליון לבסס את הגז הטבעי כמקור אנרגיה מרכזי.

18 ב-1980 ייצאה סעודיה כ-10 מיליון חביות ליום, עם יכולת הפקה מקסימלית של 12 מיליון חביות ליום, ולקראת 1990 ירד יצוא הנפט לרמה של 4 מיליון חביות ליום בלבד.

בפיתוח מקורות חדשים כשעיקר הפיתוח התרכז בפעילות שנועדה למצות נפט ממקורות קיימים. הגידול המתמיד בביקוש לצד קיפאון בהיצע ובמסגרת שוק המותאם לשינוי מחירים בטווח קצר הפך את מחיר הנפט לתנודתי מאוד. התפתחות הביקוש על רקע הקיפאון בצד ההיצע לשינוי מחדש במאזן הכוחות שבין צרכנים למפיקים, כשמשקלו וכוחו היחסי של ארגון OPEC הולך וגדל. מנתח שוק של 30% בסוף שנות ה-80 חזרו בעשור האחרון המדינות החברות בארגון לתפוס נתח של 40% מהשוק, ולקראת שנת 2000 הפכה סעודיה למדינה היחידה בעולם בעלת כושר הפקה עודף זמין בהיקף משמעותי¹⁹. בסוף שנות ה-90 הפכו מגמות אלה לברורות, תחזית ה-IEA משנת 1998 חזתה צמצום במרווח שבין היצע לביקוש והעריכה כי בשנת 2010 יעמוד ההיצע היומי על 92,700,000 חביות, וכן חזתה את ההתחזקות במעמד OPEC. תחזית זו, שזכתה לתשומת לב רבה מאחר ונטען לגביה כי טשטשה את נושא ה-peak oil משיקולים פוליטיים, לא צפתה את הגידול הדרמטי בביקוש לנפט בסין ושגתה ברמות המחיר שהניחה – 25\$ לחבית בתנאי business as usual²⁰.

מנגנון קביעת מחיר הנפט ותגובתו לאירועים הקשורים בשיבושי הפקה

הנפט היא תשומה בעלת מאפיינים ייחודיים כמוצר חסר תחליף המעורב כמעט בכל פעולה אנושית, וכנגזר מכך המרכיבים הפוליטיים והפסיכולוגיים הקשורים בו. בקרב מומחים העוסקים בתחום לא קיימת הסכמה בנוגע למנגנון קביעת המחיר, כשלמעשה מלבד הסכמה על היקף הביקוש כל היבט אחר של ניתוח השוק נתון במחלוקת. למחלוקת זו מספר היבטים, כאשר חלקם מתייחסים לקושי תיאורי המתייחס לאיסוף נתוני גלם ולהתאמת מודל סטטיסטי וכלכלי מקובל להסבר התנהגות השוק. חלק בלתי נפרד מהמחלוקת נובע מנטייתו הבסיסית של המעריך כאופטימיסט או כפסימיסט.

בחינת התנהגות מחיר הנפט מגלה נטייה של השוק להתכנס סביב מגמת מחיר אחידה וזאת למרות מספר רב של סוגי נפט, ולמרות שרכיבים רבים של השוק הם בעלי מאפיינים איזורים מובהקים, דוגמת צנרת ניחת המשרתת איזור קבוע ובתי זיקוק²¹. יתר על כן, השווקים בהם מתקיים מסחר דינמי בנפט הם מצומצמים ביחס לכלל הסחר, מדובר בעיקר בנפט האמריקאי מסוג WTI וב-BRENT שמקורו בים הצפוני. המסחר בשני סוגי נפט אלה, שהוא מסחר בעל מאפיינים איזורים, משמש כקריטריון ייחוס בעל השפעה מיידית על כל הנפט הנסחר בעולם. דפוס חריג נוסף הקשור להתנהגות מחיר הנפט הוא מידת ההשפעה הקיצונית של אירועים המציינים ביקוש שולי וצריכה שולית על המחיר. למרות שהממוצע הכולל של הצריכה העולמית הוא 86 מיליון חביות ליום, שיבושי אספקה, או אפילו חשש לשיבושים, אפילו בהיקף של כמה מאות אלפי חביות יוצרים אפקט מידי, בתנאים מסויימים דרמטי, על כלל השווקים בעולם. מקרה לוב, שצוין קודם, מדגים גם דפוס זה בתחום המחיר, עצירת היצוא מלוב יצרה כאמור מחסור רק בנפט מסוג ובאיזור מסויימים אך היא גררה עליית מחירים של כלל השוק.

התגובה המיידית של שוק הנפט לאירועים הקשורים באספקה מעידה גם כי הסחר בנפט אינו משקלל את המלאי בתהליך התמחור. שיבושי אספקה מובילים מיידית לעליית מחיר המתפשטת בעולם כולו ומתבטאת כמעט מיידית במחיר לצרכן הסופי, וזאת למרות שבין תחנת הדלק ובאר הנפט קיימים שלבים רבים שבחלקם נמצא מלאי שנרכש במחיר הישן. הסיבה לכך היא מורכבות, חלקה נובע מהיותו של הנפט תשומה הנדרשת לפעילות שוטפת בכל עת - דוגמת חשמל ומים - ולכן שרשרת האספקה מוגבלת ביכולתה לספוג צמצום במלאים. סיבה נוספת היא מימונית, היינו הצורך לרכוש מלאי במחיר החדש או להגדיל את התזרים על מנת להגדיל מסגרת אשראי בהתאם לרמת המחירים החדשה. יש לציין בכל הנוגע לנפט מתקיים פער גדול בין מחיר הנפט והמחיר הסופי. מדובר בפער הנתון לרגולציה כבדה, הן כמיסוי והן כסובסידיה ומעורבים בו שיקולים פסיקליים ופוליטיים של הממשלה²². בשני המקרים יוצרת

19 סעודיה אינה מפרסמת נתון רשמי של תקרת יכולת ההפקה. 11 מיליון חביות ליום היא ההערכה המקובלת. בסוף מרץ 2012 ציין שר הנפט הסעודי כי כשר ההפקה המקסימלי של סעודיה הוא 12 מיליון חביות ליום.

20 World Energy Outlook 1998. IEA (1998).

21 השונות במחירי תזקיקים מדגימה מאפיינים איזורים אלה. למשל בארה"ב המחלוקת לחמישה איזורי אנרגיה בהם קיימים פערי מחיר משמעותיים בין איזורים בהם קיימת רשת צינורות נפט, דרום מערב ומרכז ארה"ב, ובין איזורים בהם נדרש שינוע במכליות ובהם גם פועלים בתי זיקוק קטנים ומיושנים.

22 במקרה הישראלי נמצאת רמת המתאם הממוצעת בין מחיר הנפט ומחיר הדלק במגמת ירידה מאז תחילת מגמת התייקרות העולמית של הנפט. מאז שנת 2005 ירדה רמת המתאם הממוצעת מ-72% ל-65%.

פעילות הממשלה עיוותים במשטר הסחר של נפט ודלקים לעומת כל סחורה אחרת, שניווה שיקולים מסחריים ואת התחרות.

התנהגות אסטרטגית – שילוב שיקוליים פוליטיים, מדיניים וכלכליים

כחלק מהמורכבות של העיסוק בנפט והערבוב בין היפטים כלכליים, פוליטיים ופסיכולוגיים, שאלות מסוימות מקבלות מובן שונה בהקשר הכלכלי ובהקשר הפוליטי. כך למשל נושא התנהגות אסטרטגית המיוחסת לגוש OPEC, לרוסיה²³ ולסין, אשר במובנו הכלכלי מתייחס המושג למצב בו ליצרנים יש יכולת לקבוע את המחיר בשוק באמצעות הכמות שיציעו, וזאת בניגוד לשוק משוכלל בו ליצרן הבודד אין יכולת השפעה על מחיר השוק "price taker". במובנו הפוליטי מתייחס המושג לשיקולי עוצמה ולשיקולי ביטחון לאומי של הטווח הקצר והטווח הארוך. התנהגות אסטרטגית, בשני המובנים, מיוחסת ל-OPEC, לרוסיה ולסין, אלא שגם מכיוון זה ישנו קושי להציג הסבר קוהרנטי המתאים לתיאור התנהגות ולסייע בניבוייה. הן היצרניות המאורגנות במסגרת OPEC, הן רוסיה והן סין נקטו במהלכים שיכולים להיות מוסברים כהתנהגות שחקנים המונעת משיקולי שוק ובמקביל במהלכים שניתן להסבירם כמונעים משיקולי עצמה ויוקרה פוליטית בזירה המקומית והבינלאומית.

מאפיינים אלה עשויים להעיד על עצמתם של מרכיבים פוליטיים ופסיכולוגיים בכל הקשור לנפט, עוצמה המקשה על התאמת מודלים מקובלים לתיאור פעילות כלכלית ביחס לנפט. מומחים בעלי רקע כלכלי העוסקים בנפט מתקשים להציע הסבר קוהרנטי להתנהגות השווקים ולגמישות הביקוש, הסבר בעל רמת ניבוי טובה אפילו לטווח הקצר. שאלות מהותיות הקשורות למחיר הנפט נמצאות במחלוקת דוגמת הקשר בין פעילות ספקולטיבית ומחיר, הקשר בין מחיר ופעילות כלכלית, הקשר בין מחירי עסקאות עתידיות ומחירי ספוט, התנהגות קרטל של הספקים הגדולים ועוד.

התפתחויות העשור האחרון הפכו את שיקולי השחקנים המדינתיים למערכת מורכבת בה משולבים בו זמנית שיקולי טווח קצר וטווח ארוך, ואף ניכר מאמץ משולב של כלל השחקנים המרכזיים לשמור על הנפט ברמת מחיר קבועה, המזוהה כיום סביב ה-100\$ לחבית. ישנם מומחים הטוענים כי מדובר בקביעה שרירותית של רמת מחיר המייצגת את הצרכים התקציביים של מדינות OPEC מצד אחד, ובה בעת אינה גבוהה באופן כזה שיוביל לירידה בביקוש ולעידוד התייעלות ארוכת טווח או פיתוח תחליפים²⁴. בהמשך להסבר זה ישנו הסבר הקושר בין עלייה במחיר וירידה בערך הדולר. בהתאם להסבר מוסברת עליית המחירים של 2008 כקשורה בירידת ערך הדולר כמטבע הררבה המשמש את יצרניות הנפט לצרכי יבוא. היבט פוליטי-כלכלי נוסף קושר בין הפקה ובין הסיכונים הכרוכים בניהול התמורה, בעיקר הפקדתם בבנקים במערב ובכך חשיפתם להפקעה או הקפאה במקרה של מתיחות פוליטית בין מדינות. סיכון זה עשוי לעודד מדינות לצמצם את ההפקה כך שתעלה את המחיר ותשמור את הנפט כעתודה פיננסית בבטן האדמה.

התנהגות המחיר בשנת 2008 הפכה למקרה הייחוס המשמש להערכת התנהגות השוק בתנאים הנוכחיים. נתוני צריכה של השנים האחרונות מגלים כי הביקוש לנפט הוא קשיח ביחס למחיר ותלוי בעיקר בשינויים בתמ"ג. רק רמות מחיר גבוהות במיוחד, דוגמת אלה של אמצע 2008, יצרו צמצום מובהק בביקושים. ביולי 2008 הגיע המחיר לשיא של 148\$ חבית והביקוש ירד ל-85.3 מיליון חביות ליום, לעומת 87 מיליון חביות ליום חודשיים קודם לכן. עליה ניכרת במחיר הנפט גוררת עליה של כלל הסחורות והמוצרים באופן הפוגע בכלל המשקים, כולל אלה של היצרניות. רמות מחיר גבוהות מאד מובילות לבסוף לצמצום הביקושים ומאחר ובמערכת זו ההשפעות השוליות הן בעלות עוצמה רבה, יוביל הצמצום בביקוש לקריסה במחיר. בשנת 2008 צנח המחיר משיא של 148\$ לחבית ל-39\$ תוך ארבעה חודשים.

23 התנהגות אסטרטגית בהקשר הרוסי היא שונה מזו של חברות OPEC. רוסיה היא אמנם יצאנית נפט בהיקף דומה לזה של סעודיה אך לעומת סעודיה היא נעדרת כושר הפקה עודף והרזרבות המוכחות העומדות לרשותה הן כרגע מצומצמות. החלטה רוסית על שינוי בתפוקה תביא קרוב לוודאי לזעזוע בשווקים אך היא תביא לפגיעה משמעותית בכלכלתה. בכל הנוגע לנפט, בניגוד להתנהגות בשוק הגז, רוסיה לא השתמשה בתפוקה ככלי אסטרטגי במובן המדיני או הכלכלי.

24 עלות ממוצעת של הפקת חבית נפט בסעודיה מוערכת בכ-5\$-3\$, העלות הממוצעת של הפקת נפט במזרח התיכון היא 10\$ לחבית.

צעדים לריסון המחיר ותנודות במחיר

התנאים הכלכליים שעודדו את העליה הדרמטית במחיר מתקיימים גם בהווה ובעתיד הקרוב ובעתיד הבינוני, עד שיגדל צד ההיצע או יתרחש שינוי טכנולוגי או רגולטיבי שיביא לשינוי בדפוס השימוש בנפט ותוצריו. בתנאים אלה ניתן להניח כי היחלצות מההאטה הכלכלית העולמית תביא לזינוק מחודש במחיר הנפט. יחד עם זאת נראה ורמת המחיר של 2008 יצרה נכונות משותפת של ספקים וצרכנים כאחד לנקוט במהלכים שיקנו יציבות טובה יותר לשווקים, בין היתר בעת משברים כמו זה המתואר בתרחיש משחק המלחמה. מדובר על יציבות שתנבע מההשקעה המואצת של השנים האחרונות בפיתוח מקורות ובפיתוח נתיבי אספקה, השקעה שכדאיותה עלתה על רקע רמות המחיר הגבוהות והתחזיות הצופות המשך מגמה של גידול מתמיד בביקוש עד לאמצע המאה לפחות. במהלך 2012 ו-2013 צפוי גידול של 1,760,000 חביות ליום בתפוקה במדינות שאינן חברות ב-OPEC. חלק גדול מתפוקה נוספת זו מקורו בהאצת פרויקטים לפיתוח שדות ימיים בארה"ב, ופרוייקטים לפיתוח מקורות בלתי-קונבנציונליים בקנדה, oil-sands במקרה זה. החשש מהתפרצות מחודשת של עליית מחירים יצר לחץ על גורמי רישוי ותכנון במדינות אלה להקל ולזרז תהליכים בירוקרטיים לצורך הגדלת ההיצע אפילו בהיבט הסביבתי. גם בקולומביה, נורווגיה, סין, ובאזרבייג'אן צפוי גידול בתפוקת הנפט בשנתיים הקרובות על רקע הבשלת פרויקטים לפיתוח שדות חדשים. יש לסייג נתונים אלה ולהצביע על הקושי המתמשך להגדלה משמעותית של ההיצע. קושי המזוהה ע"י חלק מהמומחים כמצביע על נקודה המכונה peak oil של שיא בתפוקה ממנה ילך ויתדלדל מצאי הנפט של כדור הארץ.

יחד עם זאת ניתן פוטנציאל ההפקה ממקורות חדשים מגלה כי בתנאים הנוכחיים כוחן של מדינות OPEC רק יגדל. הערכה זו מתבססת על היקף העתודות המוכחות של נפט בעולם, שנון להיום קרוב ל-80% ממנו נמצא בשליטה של חברות הארגון. עד לשנים 2004-2005 הארגון כמעט ולא השקיע בפיתוח מקורות חדשים והזנחה זו פורשה ע"י מומחים מסויימים כחלק מהתנהלות אסטרטגית להגבלת ההיצע. מדינות OPEC צפויות להגדיל בשנה וחצי הקרובות את רמת ההפקה שלהן בכ-600,000 חביות ליום, מרמת ההפקה הנוכחית העומדת על 31.7 מיליון חביות ליום בסוף אפריל 2012. אך מעבר לכך מתכוונות מדינות הארגון להגדיל עד סוף 2013 את יכולת התפוקה העודפת שלהן לרמה של 3.7 מיליון חביות ליום, לעומת 2.3 מיליון חביות ליום. בשנים האחרונות השקיעו חברות הארגון 50 מיליארד דולר בפיתוח שדות של רזרבה מוכחת לקראת הפקה בפועל, אלא שבאופן יחסי מדובר בסכום נמוך מאד שייתכן ומבטא הכרח על רקע התדלדלות נביעה ממקורות וותיקים. לעומתן, חברות הנפט הפרטיות, האחראיות כיום רק ל-3% מהיתרות המוכחות בעולם, השקיעו בתקופה המקבילה יותר מ-75 מיליארד דולר בפיתוח מקורות.

הצורך בהגברת היציבות בסביבת אספקה לחוצה, כמו זו המתקיימת בשנים האחרונות בשוק הנפט, והתמריץ הכלכלי שיצרו רמות המחיר הגבוהות והצפי לגידול מתמיד בצריכה, יצרו גל פרויקטים במקטעים נוספים של שרשרת האספקה. בשנים 2012-2014 צפויה תחילת פעילותם של מספר צינורות נפט ומסופי נפט חדשים, בהם כאלה הממוקמים באיזורים בעייתיים פוליטית ובטחונית, מיצרי הורמוז לדוגמה. השנה למשל צפויה תחילת הפעלתו של צינור בספיקה של 2.5 מיליון חביות ליום מאבו-ד'אבי לפוג'איר וכוונה לבצע חיבור בין צנרת הנפט הסעודית לזו של עומאן. במקביל נמצאים בביצוע מספר פרויקטים לשיפור והגדלת הספיקה של צנרת נפט המקשרת את סיביר וקזחסטאן לסין ולחוף האוקיינוס השקט.

שני היבטים נוספים הקשורים למאמץ להשיג יציבות בשווקים נוגעים למידע ולנטרול השפעות פעילות ספקולטיבית על המסחר בנפט. שוק הנפט מורכב כאמור מסוגים שונים של נהלי סחר, בהם כאלה המתאימים להיות מתוארים כשווקים משוכללים וכאלה המתאימים לתיאור כהתנהגות קרטליסטית או במסגרת מוטיבציה פוליטית המנותקת משיקולים כלכליים. יחד עם זאת, שוק הנפט התפתח כשוק טווח קצר של מחיר אחיד. תיאור זה של השוק נובע מאבולוציה היסטורית, היבטים פסיכולוגיים ופוליטיים הקשורים בבטחון אנרגיה ובמרווח הצר שבין היצע וביקוש, וכולם מובילים להחלשה ניכרת בכוחות השוק. צמצום האי-וודאות הנובעת ממבנה באמצעות שיפור המידע על הנעשה בשוק הוא אחד הכלים החשובים בחיזוק צד הצרכנים ובצמצום התנודות במחיר. כבכל סוגיה לוגיסטית, מידע אמין ומקיף הוא תנאי הכרחי בניהול מיטבי של תשומות ומשאבים.

נתוני הסחר בנפט מורכבים מטלאי מידע בהיקף ובאיכות משתנה. חלקים רבים בנתונים מבוססים על הערכות ולא על מידע ישיר הן בנוגע לתפוקה והן בנוגע לסחר, כאשר גם מידע ישיר מקורו בדיווחים מצד בעלי עניין דוגמת ספקים או סוחרים. חלק גדול מהסחר בנפט מתבצע במסגרת חוזי אספקה דו-צדדיים, כעסקאות "מעבר לדלפק" או במסגרת חוזים ארוכי טווח, שהמידע לגביהם מסופק לסוכנויות, דוגמת Argus ו-Pratt, ע"י הצדדים. חלק אחר של המידע

מקורו בגישה עקיפה דוגמת קביעת הערכות הנובעות מניתוח דו"חות או דיווחים של חברות ציבוריות לזיקוק או הפצה קמעונאית של דלקים. גם חלק גדול מנתוני ההפקה מבוססים על הערכות אינדוקציה-סטטיסטית דוגמת ספירת מיכליות במסופי נפט או ניתוח תנועה שלהן. במקרים רבים מתגלה חוסר איזון בין חישובי צד ההיצע וחישובי צד הביקוש המוסבר באגירה בלתי מדווחת, למשל לצרכים צבאיים. שיטות אלה מספקות תמונה כללית טובה למדי אך לנוכח המרווח הצר שבין היצע וביקוש גם אי-דיוק בסדר גודל של מיליון חביות הוא בעל השפעה דרמטית על המחיר והתנהגותו.

שיפור השקיפות של הנעשה בתחום הנפט הוא אחד מיעדיה המרכזיים של ה-IEA במסגרת המאמץ לייצוב השווקים. במסגרת זו פועלת הסוכנות לצרף כמה שיותר מדינות למערכת המידע שלה תוך הטמעת השימוש בשיטות האיסוף והניתוח שפיתחה. שיתוף הפעולה עם סין היא הדוגמה הבולטת ביותר למאמצים אלה. סין איננה חברה בארגון אך היא מעורבת בפעילותו כמשקיפה וכבעלת גישה לכל פעילויות הארגון ולמידע המצוי בו. בתוך כך השתלבה סין במערכת המידע כשדיווחיה מתואמים על שיטות האיסוף והניתוח של ה-IEA. סין מכירה ביתרונות שמקנה החברות ב-IEA, בהם נגישות למידע טכנולוגי בנושאי אנרגיה ופרוייקטים בתחום המו"פ, אך היא נמנעת מלהצטרף כחברה בארגון מתוך חשש שבכך תאבד רכיבים מהותיים באוטונומיה שלה לניהול משק האנרגיה, ובמיוחד מתוך חשש כי תחוייב בנורמות סביבתיות מחמירות, כשהיא מאבדת את מעמדה המיוחד כמעצמה ותיהפך למדינה בעלת כח שווה ליתר חברות הארגון. בהקשר זה יש לציין כי ניתוח דפוס השימוש באנרגיה של סין מגלה כי היא המדינה הפגיעה בעולם למשברי אספקה ולעליה במחיר²⁵, וכחלק מהכרה זו החלה בתהליך מורכב לעיצוב מחדש של מדיניות האנרגיה שלה. האחריות על מדיניות האנרגיה הסינית נחלקת בין גורמים בירוקרטיים שונים במדרג זהה המקשים על גיבוש מדיניות קוהרנטית המשלבת שיקולי ביטחון לאומי, כלכלה ואיכות סביבה.

ריסון תנודות המחיר הנובעות מסחר ספקולטיבי

שיפור השקיפות בשוק הנפט הוא גם חלק ממאמץ להתמודדות עם הנחה לפיה גורם מסחר ספקולטיבי לתנודתיות חריפה במחיר כשהחשש מתייחס לסוחרים המבצעים פעילות ריאלית בסחורה על מנת להשפיע על התנהגות שוק הנגזרים. מידת ההשפעה של הסחר מסוג זה על המחיר בפועל של הנפט אינה ברורה וגם בתחום זה מתקיימת מחלוקת בין המומחים. גם במסגרת המחלוקת ניתן לקבוע כי אופיו קצר-הטווח של הסחר בנפט יוצר סביבה המעודדת פעילות ספקולטיבית, במיוחד על רקע השימוש בכלי גידור ייחודיים שהתפתחו בשוק הנפט בשנות עודף ההיצע ושנועדו לסייע לשחקנים בניהול עסקיהם בסביבה יציבה. כחלק מההתמודדות עם סיכון זה מתקיים מאמץ להכפיף את שוק הנגזרים בסחורות תחת רגולציה המחייבת התנהלות בכללים אחידים ובדיווח וכן להגדיל את היקף העירבון הכספי הנדרש לצורך רכישת חוזים עתידיים. חוזים עתידיים הם מנגנון גידור לגיטימי עבור שחקנים המעורבים בתעשיית הנפט אך הם מרכזים גם פוטנציאל לרווח גדול עבור משקיעים. כחלק מההתמודדות עם סיכון זה מתקיים מאמץ להכפיף את שוק הנגזרים בסחורות תחת רגולציה המחייבת התנהלות בכללים אחידים ובדיווח. בשנת 2010 התקבלו בארצות הברית שורה של תקנות המכונות Dodd-Frank act המתייחסות באופן מקיף לנושא הנגזרים על סחורות, וכוללות דרישות לשיפור הדיווח וכן להגדיל את היקף העירבון הכספי הנדרש לצורך רכישת חוזים עתידיים. למרות שחלפו שנתיים מאז שנתקבלו התקנות הן עדיין לא מיושמות עקב לחץ פוליטי מצד גורמים רפובליקאים וכן קושי לנסח עקרונות להפעלתם המעשית. פעילות פוליטית להכבדת הרגולציה בתחום הנגזרים על סחורות מתקיימת גם באירופה, למשל ה- market abuse directive MAD, כניסיון לנסח מנגנון אכיפה מעשי לעקרונות דומים לאלה שגובשו בארה"ב בנוגע לתחום. בשני המקרים מעידה הפעילות הפוליטית על הצהרת כוונות של המשטרים הנוכחיים אך עדיין לא על טיפול של ממש. יש לציין כי במקביל לפעילות זו מתקיימת פעילות מנוגדת, למשל של גורמים רפובליקנים בארה"ב, לסיכול המאמצים להכבדת הרגולציה. במקרה הבריטי מעורבים במגמה גם שיקולים נוספים הנובעים ממרכזיותה של לונדון כזירת סחר המרכזת מחזורים ענקיים מהם נגזרים כספי מס רבים.

היבט נוסף שעשוי לתרום ליציבות הוא התפתחויות בתחום הסחר הבינלאומי בתזקיקים. התפתחות שוק תזקיקים

25 Jeffrey Skeer and Yanjila Wang. *China on the move: Oil price explosion?*, Energy Policy, Vol. 35/1 (2007), Guy C.K Leung. *China oil use 1990-2008*. Energy Policy, Vol. 38/2 (2010).

בינלאומי מגדילה מאד את הגמישות בשוק ויכולה לשמש כמרחב ביטחון להתמודדות עם משברים נקודתיים. הערך המוסף שנוצר לאחר הזיקוק משנה תחשיבי החזקת מלאי, ובעת משבר אספקה ברובד ההפקה מקטין את משקל סוג הנפט בהערכת המשבר. העליה המתמדת בביקושים יחד עם העליה ברמות המחיר בהן נסחר הנפט יצרו גם גל של פרויקטים גדולים בתחום הזיקוק. מדובר בבתי זיקוק חדשים בעלי כושר ייצור גדול²⁶ המסוגלים לעבד טווח רחב של סוגי נפט. עלות הקמתם של בתי זיקוק מסוג זה היא אמנם גבוהה מאד ביחס לבתי זיקוק קטנים המתוכננים לעבודה בגזרה צרה של נפט קל ומתוק אך הערך המוסף הנובע מיכולתם לייצר מגוון גדול של תזקיקים הוא גבוה וככלל הם נחשבים רווחיים. בה בעת הפעלת בתי זיקוק מהדור הישן מתבררת בשנים האחרונות כפעילות הפסדית. מדובר בבתי זיקוק מיושנים הממוקמים באירופה ובארצות הברית שנפגעים מהירידה בצריכת בנזין ודיזל, מהתנודות במחיר הנפט הגולמי ומירידה במרווחי הזיקוק. בתי זיקוק מסוג זה אינם נהנים מיתרונות הגודל של בתי הזיקוק שהוקמו בשנים האחרונות באסיה ובדרום ארצות הברית ומהערך המוסף הנובע מייצור מגוון מוצרים רחב.

העליה במחיר הנפט הגולמי יחד עם החמרת התקינה הסביבתית וכושר הייצור העודף שנוצר עם הקמתם של בתי הזיקוק הגדולים החדשים שינו תחשיבים מסורתיים לפיהם יש למקם את בתי הזיקוק קרוב ככל הניתן לצרכנים הסופיים. בשנים האחרונות גדל היקף הסחר בתזקיקים ובתוך כך גדל גם היקף המלאי וההזדמנויות עבור סוחרים ומשווקים לאתר הזדמנויות בשוק. במסגרת שינוי זה הפכה למשל ארצות הברית ליצואנית תזקיקים מובילה, ומדינות בוחרות במודע שלא לפתח בשטחן תשתית זיקוק חדשה, למשל במקרה האוסטרלי שצוין קודם.

התפתחות שוק התזקיקים נובעת גם מהתארגנות במבנים אנכיים בהם חברות להפקה של נפט גולמי מקימות מתקני זיקוק בעצמן, או הופכות לשותפות בבתי זיקוק בשווקי היעד או באיזור ההפקה. הפעילות בשוק התזקיקים מקנה יכולת לנתק עצמן מהצמדות לסוג נפט אחד, וכן מקנה יכולת מסויימת לנטרל ירידה ברווחים במקרה של ירידת מחיר הנפט הגולמי. בשנים האחרונות התפתחו יכולות זיקוק ראשוני ומתקדם סמוך לאתרי הפקה כשזיקוק מתקדם יותר מתבצע סמוך לצרכנים, לעתים במתקני זיקוק ישנים שנסגרו או נמצאו לקראת השבתה. יש לסייג הערכה זו בנוגע לתרומת ההתארגנות האנכית ליציבות בעבודה כי משקלן של חברות נפט לאומיות במגמה זו הוא גבוה ובכך עלול להתפתח סיכון בו חברות אלה יעדיפו לנהל צעדיהן בהתאם לשיקולים מדיניים ולא בהתאם לשיקולים כלכליים או התנהגות שוק. מקרה בו מתח בין ארה"ב וסין ביחס לסוגיה בטחונית או פוליטית שיובייל להתנהגות מפלה של חברות אנרגיה סיניות כלפי פירמות אמריקאיות היא דוגמה לסיכון זה²⁷. כמו כן מעורבותן של חברות לאומיות בהפקה במדינות חוץ עשויה להקטין את היקף הנפט הנסחר בשוק החופשי ובמקרים של פגיעה בהפקה להחמיר את עליות המחיר.

בצירוף התפתחויות אלה ישנם כמה אלמנטים מעודדים שיכולים בטווח של שנתיים לשפר מאד את יציבות השוק תוך ריסון מגמת העליה במחיר. ההתפתחויות והצעדים שננקטו בחמש השנים האחרונות מובילים לגידול בהיצע ולשכלול השימוש בו ע"י שיפור התיאום בין השחקנים, שיפור בשקיפות נתוני הסחר, יעול וגיוון אמצעי השינוע, והגברת הרגולציה בתחום הסחר בנגזרים. למול תחזיות אופטימיות אלה ניצבים עדיין התנאים שיצרו משברים קודמים בראשם התלות הנמשכת בנפט כמוצר חסר תחליף²⁸, וכמובן הקשר שבין צמיחה כלכלית וגידול בביקוש. חידוש הצמיחה הכלכלית ייצור מחדש לחצים בצד הביקוש כאשר היצע ממקורות חדשים האמור לספק אותם הוא כזה המבוסס על נפט בעל עלות הפקה גבוהה.

26 מתקן זיקוק גדול הוא כזה המסוגל לטפל ב-250,000 או יותר חביות נפט גולמי ליום. בתי הזיקוק שנסגרו בשנים האחרונות במקומות שונים במדינות ה-OECD, בעיקר באירופה, הם בד"כ בתי זיקוק ישנים בעלי יכולת עיבוד של 50,000 – 60,000 חביות ליום.
27 ישנן שלוש חברות נפט ואנרגיה סיניות גלובליות שעברו אמנם תהליך הפרטה חלקית ונסחרות בבורסות של הונג קונג ולונדון אך נשלטות במידה מסויימת ע"י הממשלה. חברות אלה פועלות לרכישת זכויות הפקה, שותפות בקווי הולכה בהקמה ובהפעלה של בתי זיקוק. במקרים מסויימים מעניקות החברות הסיניות (בד"כ באמצעות הבנק הסיני לפיתוח) אשראי בהיקף של עשרות מיליארדי דולרים למדינות תמורת זכויות להפקת נפט או תמורת מסירת נפט גולמי. יש לציין כי רובו הגדול של נפט זה נמכר בשווקים במערב ולא נשלח לסין אך ייתכן ודפוס זה ישתנה על רקע משבר אספקה גדול כמו זה המתואר בתרחיש משחק המלחמה. ראה:

Silvana Torado, *National Oil Companies and Value Creation*. World Bank Working Papers (2011).

28 נייר זה עוסק בעתיד המייד והקרוב ולכן אינו כולל התייחסות להתפתחויות דוגמת ביו-דלקים ודלקים מבוססי גז טבעי (GTL) שבמסגרת זמן זו עדיין אינם יכולים להיחשב כמענה למשבר או אף כגורם המשנה את מבנה השוק.

סיכום: הערכת התרחיש על רקע שוק הנפט הנוכחי

התרחיש המתואר במשחק המלחמה מתייחס לאירוע קונקרטי בסעודיה המתנהל בסביבת הזמן הנוכחית. בתנאים אלה מדובר על גריעת מיידית ופתאומית של 6 מיליון חביות מהתפוקה העולמית היומית ולמעשה באירוע חסר תקדים. השאלה הראשונה העולה בניתוח האירוע היא באיזה עיתוי וכיצד תופעל תכנית החירום של ה-IEA, שמעבר לפתרון שהיא מציעה בתחום האספקה הפיזית היא אמורה גם לשמש כאלמנט מרגיע לשווקים. במקרה הספציפי של התרחיש מדובר באירוע בו מעורבים שחקני מפתח שאינם חברי ה-IEA וכן גריעתה של סעודיה ממערכת הנפט העולמית. תנאים אלה עלולים ליצור מתח נוסף ביחס לשילובן של סין והודו בתכנית החירום.

שאלת מפתח נוספת בניתוח המשבר נוגעת להמשך התנהלות המסחר בנפט והאם משבר בהיקף כמו זה המתואר בתרחיש יכול לאפשר המשך מסחר בנפט בדפוס המקובל בזמן שיגרה. האם השווקים יקבלו את הנפט שמקורו במאגרי החירום באותו אופן בו הם צורכים נפט בזמן שיגרה או שיש צורך בפיתוח משטר סחר שונה, ייעודי למשברים בהיקף כמו זה המתואר בתרחיש, הכולל רגולציה נרחבת.

מדובר כאמור בתרחיש הנתפש כאחד מתרחישי הבלהות החמורים ביותר הקשורים בנפט²⁹ ומתואר בו צירוף של מספר סוגי אירועים: חבלה פיזית במתקני הפקה של נפט בסעודיה, חוסר יציבות פוליטית המובילה להשבתה חלקית או מלאה של הפקת הנפט, ומתיחות בטחונית במפרץ הפרסי.

במסגרת זו הוערך כי שיבושים מתמשכים בהפקה בסעודיה על רקע מתיחות פוליטית פנימית הם הסיכון בעל המשקל הגבוה ביותר בצירוף זה, ובמסגרת התרחיש הם הסיבה לעלייה הדרמטית במחיר. מתיחות עם איראן, כעומדת בפני עצמה, נתפשת בהקשר זה כבעלת משקל נמוך יותר על רקע אינטרס משותף לשמר יציבות של השווקים וכן כי עומדת לסעודיה אפשרות להמשיך בהפקה ולייצא דרך מסופי הנפט של הים האדום או בחסות כוחות אמריקאיים³⁰.

משבר ממושך על רקע עלייה דרמטית במחיר עלול להגביר את משקלם וכוחם של שיקולים בטחוניים-פוליטיים על פני שיקולים כלכליים ולהביא לשינוי שיפצל את השוק לשרשראות אספקה העשויות להתנהל במעורבות של חיכוך צבאי. משבר ממושך מסוג זה התקיים בעבר רק סביב המהפיכה האסלאמית באיראן והוא הוביל להתנהלות שחקנים שניתן לפרשה כהשגת נפט בכל מחיר. במסגרת המשחק הוערכה עליית המחיר ככזו שתביא ל-\$200 ואף מעבר לכך. מנגד נטען כי התפתחות נוספת הטעונה אישוש היא האמרת מחיר הנפט לרמות כה גבוהות שיובילו לקריסה בביקוש ולקריסת מחיר. במובן זה ניתן לראות מחיר זה בתנאים הנוכחיים כרמת מחיר שאינה ברת-קיימא. גורם נוסף העשוי למתן את עליית המחיר, גם במסגרת משבר מתמשך, הם תנאי השוק שיתכן וכבר מתמחרים סיכונים אספקה על רקע אירועי השנים האחרונות, במיוחד מחזור המחיר של 2008 ובעיות האספקה שנוצרו סביב המשבר בלוב. היבט נוסף הדורש התייחסות בניתוח התרחיש הוא יכולתם של דלקים אלטרנטיביים לסייע מיידית או בטווח של חודשים ב"גילוח" הביקוש. אפשרות להתמודדות עם המשבר באמצעות כלי זה הועלו כלקח טווח ארוך אך ייתכן שניתן להשתמש בהם גם בטווח הקצר במידה וקיימת יכולת ייצור עודפת של דלקים מסוג זה.

29 תרחיש חמור אף יותר, הכולל סדרה של אירועי טרור במספר מתקני מפתח במקביל במספר מקומות בעולם ניתן למצוא בנייר שפרסם המכון ללימודים בינלאומיים בווינגטון. ראה:

Anthony Cordesman and Khalid R. Al-Rodham. *The Changing Risks in Global Oil Supply and Demand: Crisis or Evolving Solutions?*. Center for Strategic and International Studies (CSIS) (2005).

30 על הערכת הפגיעות של מתקני נפט סעודיים לתקיפה איראנית ראה:

Joshua R. Itzkowitz and Miranda Priebe, *A Crude Threat, the Limits of an Iranian Missile Campaign against Saudi Arabian Oil*. International Security, Vol. 36/1 (2011).