חלק ראשון - האיום הצבאי מאיראן

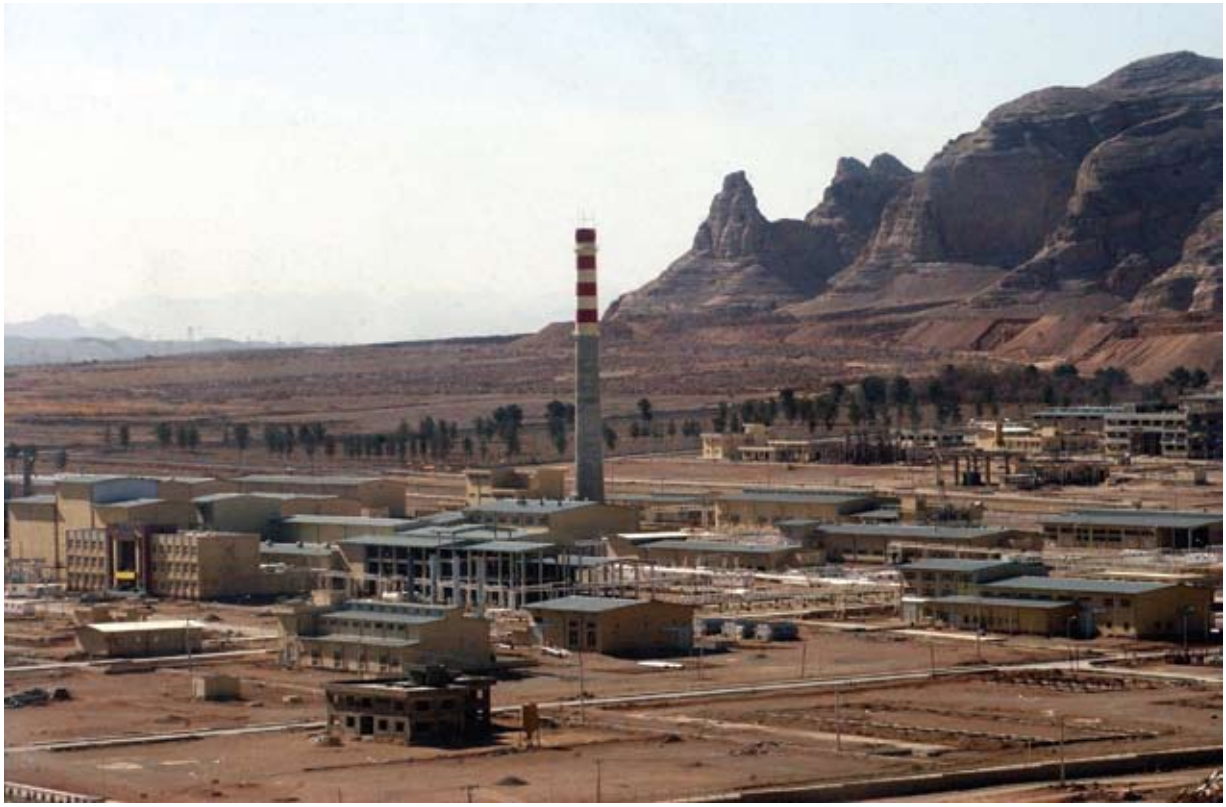
תכנית הגרעין האיראנית: תמונת מצב

אפריל 2012

דורי גולד

במהלך העשור האחרון הלך והתגבש קונסנזוס בינלאומי ברור שאיראן אינה רק חותרת לתכנית גרעין אזרחית, כפי שטענה טהרן, אלא פועלת לפיתוח נשק גרעיני. אמנם, האמנה למניעת הפצת נשק גרעיני כוללת ערובה לזכותם של כל החתומים, ובהם איראן, לעשות שימוש באנרגיה גרעינית למטרות שלום, אך היא לא כוללת זכות להעשרת אורניום שנועד לייצור דלק גרעיני מקומי שעשוי לשמש את תעשיית הנשק הגרעיני. מדינות רבות שלהן תשתיות אנרגיה גרעינית, כגון דרום קוריאה, פינלנד, ספרד ושוודיה, קיבלו למעשה את הדלק הגרעיני שלהן מחו"ל.[1] אפילו בארצות הברית - 92% מהאורניום ששימש את תחנות הכוח הגרעיניות בשנת 2010 היה ממקור זר.[2] בניגוד למדינות אלה, איראן בחרה להקים את תשתיות האורניום המועשר שלה בנטנז ושמרה על חשאיותן באופן מעורר חשד עד 2002, כשנחשפו על ידי האופוזיציה האיראנית. מתקן העשרה חשאי שני, סמוך לקום, נחשף בשנת 2009.

בשל הדרך שבה בחרה איראן לקדם את תכנית הגרעין שלה, גברו חשדות הקהילה הבינלאומית באשר למטרתה. הקו האיראני הרשמי, לפיו התשתית הגרעינית נועדה לייצור חשמל, איבד כל אמינות במהלך הזמן, במיוחד לאור עתודות הנפט והגז העצומות שהיוו מקור אנרגיה חסכונית הרבה יותר. בפברואר 2006, הצהיר



מתקן העשרת אורניום איראני מחוץ לאיספהאן, 2005. (AP Photo/Vahid Salemi)

במפגיע שר החוץ הצרפתי, פיליפ דוסט-בלאזי, כי "זוהי תכנית צבאית חשאית".[3] אפילו הרוסים לא יכלו עוד להמשיך להגן על התרמית של איראן. לפיכך הודה נשיא רוסיה דימיטרי מדוודב ביולי 2010: "איננו אדישים לאופן שבו נראים המרכיבים הצבאיים של תכנית [הגרעין] המקבילה".[4] כמו כן, בריאיון שהעניק מזכיר ההגנה האמריקאי, לאון פנטה, ב-19 בדצמבר 2011 לחדשות CBS הוא קבע שאיראן עשויה להיות בעלת יכולת נשק גרעיני תוך "שנה בערך....אולי מעט פחות מכך". עבור וושינגטון, כבר לא היה ספק לגבי החתירה של איראן לפצצה גרעינית; השאלה הייתה: מתי תגיע לכך.

בעוד שהמשך העשרת האורניום על ידי איראן, שראשיתו ב-2007, קרא תיגר על שש החלטות של מועצת הביטחון של האו"ם, הסתמנה לפי שעה, למרבה הצער, נטייה לגמד את מאמץ הגרעין האיראני.[5] הדעה הרווחת החדשה סייעה למסמס את הדחיפות שרבים במערב חשו נוכח תכנית הגרעין האיראנית. לדוגמה, ב-19 באוגוסט 2011, פרסם *הניו יורק טיימס* מאמר מרכזי שכותרתו: "ארצות הברית מבטיחה לישראל שהאיום האיראני אינו מיידי".[6] הכותבים טענו שבשל העובדה שאיראן נאלצה להתמודד עם בעיות גוברות והולכות בתכנית הגרעין שלה, הסיק ממשל אובמה שתידרש לאיראן שנה או אף יותר כדי להגיע לישורת האחרונה לקראת נשק גרעיני. על פי הכתבה, השאלה הקריטית היא כמה זמן יידרש לאיראנים להמיר את מאגר האורניום בדרגת העשרה נמוכה שבידיהם לאורניום מועשר לרמה צבאית, שלב שכונה על-ידי המומחים "פריצה גרעינית".

הנחות אופטימיות אלה אודות תכנית הגרעין האיראנית המשיכו להתפרסם. לדוגמה, *בוושינגטון פוסט* זעקה כותרת דרמטית בראש עמוד השער ביום 18 באוקטובר, 2011:"נסיגה בתכנית הגרעין האיראנית". בפסקת הפתיח המסביר המאמר כי מעבר למתקפה הקיברנטית, אשר על פי הדיווחים חיבלה במתקנים הגרעיניים של איראן שנה קודם לכן, המכשור במתקן דלק האורניום העיקרי שלה תפקד באורח גרוע; וליתר דיוק, הצנטריפוגות להעשרת אורניום במתקן היו ישנות וסבלו ממחסור בחלקי חילוף. בשל חשיבותו, דוח *הוושינגטון פוסט* קבע את סדר היום החדשותי בימים שלאחריו. הסיפור הובלט ב*טיים מגזין* ובמערכת CNN. אפילו רשת *פוקס* (Fox News) דיווחה כי איראן נתקלה ב"קשיים מהותיים" בתכנית הגרעין שלה. אחד מפרשניה הבכירים, צ'רלס קראוטהמר, הגדיר את תכנית הגרעין האיראנית במונחים של "חורבן" ורמז שעלה בידי המערב "לפרק ולעכב את התכנית".[7] ניתן היה להסיק משלל הפרשנויות הללו בארצות הברית, שהקהילה הבינלאומית יכולה לנשום מעט לרווחה ולהפיג מעט את חששותיה מפני פצצת גרעין איראנית קרובה.

כרקע לדיון בתכנית הגרעין האיראני, חשוב להבין כמה מרכיבים בסיסיים. אורניום זמין על פי רוב בשתי צורות או איזוטופים: U-238 (עם גרעין שמורכב מ-92 פרוטונים ו-146 ניוטרונים) והאיזוטופ הקל יותר U-235, שיכול לעבור ביקוע גרעיני ולשחרר את האנרגיה הדרושה לכור אטומי או לפצצה גרעינית. אלא שאורניום טבעי הוא רק 0.7% U-235 ו-99% U-238. איראן המירה את עפרות האורניום שלה לגז במתקן באיספהאן, ואז הזריקה את גז האורניום לצנטריפוגות שמסתחררות במהירות גבוהה כדי להגדיל את כמות ה-U-235, במפעל העשרה בנטנז. כור אזרחי זקוק רק ל-3.5% U-235, שמכונה אורניום מועשר בדרגה נמוכה (Low Enriched Uranium-LEU), בעוד שעבור נשק גרעיני רצוי אורניום בדרגת העשרה גבוהה (High Enriched Uranium-HEU), שמבוסס על 90% U-235.

רוב החששות הבינלאומיים מתרכזים במאמצי העשרת האורניום של איראן, מתוך הנחה שטהרן החליטה שהנשק הגרעיני שבידיה יתבסס על אורניום מועשר לרמה צבאית. לשם השוואה, הניסוי הגרעיני הראשון של צפון קוריאה התבסס על פצצת פלוטוניום. איראן הייתה בדרך למפעל פלוטוניום פעיל: היא הייתה בעיצומה של בניית כור מים כבדים ומפעל לייצור מים כבדים באראק והודיעה לסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית שכור המים הכבדים יהיה מוכן רק בסוף 2013. אך בעוד החלטות האו"ם, שמהן התעלמה איראן, קראו לה להשעות את כל מיזמי המים הכבדים - האיום לביטחון העולמי בטווח הקצר יותר נבע במובהק דווקא ממיזמי האורניום שלה.

מלאי גדל של אורניום בדרגת העשרה נמוכה

מתקני הגרעין המוכרים של איראן נתונים למעקב של הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית (סבא"א), שעושה שימוש במצלמות ונוהגת לבקר תדיר במתקנים בשטח כדי לעמוד על המתרחש בהם. על פי דוח סבא"א ממאי 2009, היו בידי איראן 4,920 צנטריפוגות פעילות במתקן ההעשרה בנטנז, אלא שעל פי הדוח ממאי 2010 מספרן ירד ל-3,936, כלומר כאלף צנטריפוגות פעילות פחות מאשר בשנת 2009. שינוי זה היה אחד הגורמים העיקריים שהובילו למסקנה של כמה מומחים ולפיה תכנית הגרעין האיראנית נקלעה לקשיים. השמועות סביב הקשיים אתם התמודדו האיראנים התבססו על ההנחה שחלק מהצנטריפוגות התפרקו או שלא היו יעילות כפי שחשבו בעבר והתעורר צורך לתקנן או להחליפן. סביר אפוא יהיה לשאול כיצד תוכל איראן לזנק סופית לייצור אורניום מועשר לרמה צבאית בעזרת צנטריפוגות פגומות. לשם דוגמה, גרי סאמור, יועץ הנשיא אובמה לסוגיות גרעין, צוטט כמי שפקפק ב"מיומנות הטכנית" של האיראנים.[8]

אך היו מגמות-נגד חשובות שסותרות את הדעה שרווחה ב-2011 בדבר צמצומה של תכנית הגרעין האיראנית. ראשית, הכמות הכוללת של אורניום בדרגת העשרה נמוכה במלאי האיראני גדֵלה בהתמדה. אם על פי דוח סבא"א מיוני 2009 היו בידי איראן 839 ק"ג של אורניום בדרגת העשרה נמוכה, בדוח מאי 2010 כבר גדלה הכמות ל-2,427 ק"ג. בנובמבר 2011 דיווחה סבא"א שבידי איראן כמות של 4,922 ק"ג של אורניום בדרגת העשרה נמוכה. אם כל מה שדרוש לאיראן כדי להפיק אורניום מועשר לרמה צבאית עבור פצצה בודדת הם 914 ק"ג של אורניום בדרגת העשרה נמוכה, אזי כבר יש בידיה די אורניום לייצור ארבע או חמש פצצות אטום, אם תחליט איראן להמשיך ולהגדיל את מלאי האורניום בדרגת העשרה נמוכה שברשותה.[9] קצב העשרת האורניום, על פי דוחות אלו, אף הוא הואץ. על פי מידע שפרסם המכון למדע וטכנולוגיה, במאי 2009 הפיקו האיראנים מדי חודש מעט יותר מ-80 ק"ג של אורניום בדרגת העשרה נמוכה. שנה לאחר מכן, במאי 2010, גדל שיעור הייצור לכדי 120 ק"ג בחודש. עד מאי 2011 הגיעה התפוקה החודשית ל-160 ק"ג בקירוב - כמעט כפליים מזו שנרשמה בשנת 2009.[10] גידול נוסף, ל-170 ק"ג בחודש, חל עד פברואר 2012. במקביל הגדילו האיראנים את מספר הסרכזות (צנטריפוגות) במפעל להעשרת דלק בנטנז מ-208 בנובמבר 2011 ל-8,808 בפברואר 2012. בקצרה, איראן הצליחה לייצר כמויות גדולות יותר של אורניום בדרגת העשרה נמוכה חרף כל הקשיים שדווחו אודות צנטריפוגות מתיישנות.

עוד מקור לדאגה בנושא התכנית האיראנית להעשרת אורניום נקשר למתקן פורדו הסמוך לקום. איראן שמרה על חשאיותו של מתקן זה עד ספטמבר 2009, עת הודיעה עליו לסבא"א. באותה עת הודיעו האיראנים לסבא"א כי בכוונתם להתקין במתקן זה 3,000 צנטריפוגות. אך מה שהפך את פורדו למקור דאגה מיוחד היא העובדה שהמתקן נבנה בתוך הר בעומק של יותר מ-200 רגל והיה מוגן אפוא הרבה יותר מאשר המתקן בנטנז. דוח סבא"א מנובמבר 2011 חשף שאיראן כבר העבירה "צילינדר גדול אחד", שהכיל כמות לא ידועה של אורניום בדרגת העשרה נמוכה, מנטנז לפורדו. יש להניח כי האיראנים קיוו להפיק במתקן בפורדו 20% אורניום בדרגת העשרה נמוכה או אפילו מועשר לרמה צבאית, ללא חשש ממתקפה אווירית של המערב.

הפקת 20 אחוזים אורניום מועשר

מגמת-נגד שנייה, שהצביעה על כך שלא חלה נסיגה בתכנית הגרעין האיראנית, קשורה בהחלטתה של איראן להעשיר אורניום מעבר לרמה של 3.5% U-235 ועד לרמה של 20% U-235. כאשר סירב המערב לספק לאיראן 20% אורניום מועשר לכור המחקר הקטן בטהרן, שבו יוצרו איזוטופים רפואיים, התקדמו מומחי הגרעין האיראניים ביוני 2010 והזינו בעצמם אורניום מועשר לדרגה נמוכה לצנטריפוגות כדי לייצר 20% אורניום מועשר. עם מלאי של 20% אורניום מועשר, יכלו האיראנים לקצר ביותר ממחצית את הזמן שנדרש להם כדי לעשות עוד צעד העשרה לעבר אורניום מועשר לרמה צבאית.[11]

הוכחה זו של יכולת ההעשרה האיראנית ערערה לחלוטין את הערכות המערב שפקפקו ביכולת הטכנית של טהרן. ב-11 ביולי 2011 כתב שר החוץ של בריטניה ווילאם הייג במדור הדעות *בגרדיאן* מאמר שכותרתו "הסלמה של איום הגרעין האיראני". הוא העריך כי יידרשו רק שניים או שלושה חודשים של העשרה נוספת למלאי ה-20% כדי לייצר חומר מועשר לרמה צבאית. יתרה מזאת, הוא הוסיף כי בכוונת איראן להעתיק את

ייצור ה-20% אורניום מועשר מהמתקן העילי בנטנז למתקן חדש במעמקי האדמה בפורדו שליד קום, שדבר קיומו נותר חסוי עד ספטמבר 2009.

ב-3 בפברואר 2011 מינה הנשיא מחמוד אחמדינג'אד את פריידון עבאס-דיבני לעמוד בראש תכנית האנרגיה הגרעינית של איראן. העלאתו בדרגה לתפקיד רגיש זה הייתה צריכה לגרום להרמת גבות במערב. מועצת הביטחון של האו"ם סימנה אותו ב-2007 כאחד מבין שורה של איראנים שנחשדו במעורבות ב"פעילויות גרעיניות או בליסטיות של איראן" והוא נחשב כמי שהיה מעורב בתכנית ההתחמשות האיראנית.[12] לפני מינוי זה הוא עמד בראש המחלקה לפיסיקה באוניברסיטת אימאם חוסיין, הקשורה למשמרות המהפכה של איראן (IRGC).

ביוני 2011 הודיע עבאס-דיבני כי בכוונתה של טהרן לשלש את יכולתה להפיק 20% אורניום מועשר. אך בריאיון מאוגוסט 2011, שפורסם על ידי סוכנות החדשות האיראנית, הוא הודה כי איראן ייצרה 20% אורניום מועשר בכמויות "שכבר עברו את הכמות הנחוצה לכור המחקר בטהרן". ואמנם, דוח סבא"א מנובמבר 2011 ציין שאיראן ייצרה כבר 73.7 ק"ג של 20% אורניום מועשר. בהתחשב בעובדה שלאיראן נחוצים רק 6-10 ק"ג לשנה כדי לתדלק את כור המחקר בטהרן,[13] היא הפיקה כבר יותר משבע שנות דלק.[14] יתרה מזאת, מלאי ה-20% יוסיף ויגדל אם תתקין איראן צנטריפוגות מהירות יותר להעשרת אורניום. מה תעשה איראן עם מלאי היתר של 20% אורניום מועשר שהצטבר? להצעתו של עבאס-דיבני, לפיה יוגבר באופן מסיבי ייצור 20% אורניום מועשר, יש השלכות צבאיות מובהקות. כיצד תשלש איראן את שיעור הייצור של 20% אורניום מועשר? היא עשויה לייחד צנטריפוגות נוספות למטרה זו, או לעשות שימוש בצנטריפוגות מתקדמות יותר שפועלות ביתר מהירות. הצנטריפוגה הסטנדרטית שבה עשתה איראן שימוש נודעה כ-IR-1. דור הצנטריפוגות החדש, שנודע בקרב המקצוענים כ-IR-2m ו-IR-4, עשוי, על פי מספר הערכות, להמריץ את התפוקה של כל מכונה ב-600%.[15] הערכה שמרנית יותר היא שהתפוקה של הצנטריפוגות החדשות היא פי ארבע או חמש יותר מזו של המכונות הקודמות.[16] עד אוגוסט 2011 התקינה איראן 136 צנטריפוגות מסוג IR-2m ו-27 צנטריפוגות מסוג IR-4 במפעל להעשרת דלק ניסויי (PFEP) בנטנז.

מסתמן שבשלב זה ביקשו האיראנים לבחון את ביצועי הצנטריפוגות החדשות, בטרם יחליפו את מכשור הצנטריפוגות הישן בקנה מידה רחב. עבאס-דיבני הבהיר ביוני 2011 שכוונתה הסופית של איראן היא להתקין את הצנטריפוגות המתקדמות במתקן בפורדו, היכן שבעתיד יתמקם ייצור ה-20% אורניום מועשר. השאלה המרכזית, והבלתי פתורה, היא כמה אתרי העשרה יש לאיראן לפי שעה. באוגוסט 2010 הכריזה איראן על הקמתם של עשרה אתרי העשרה חדשים שייבנו בתוככי הרים.[17] בנייתם אמורה הייתה להתחיל בראשית 2011. אך היכן נמצאים אתרים אלה? סבא"א הודתה בדוח שלה ממאי 2011: "המידע שבידי הסוכנות אודות פעילויות ההעשרה של איראן פוחת והולך".

היכן, אם כן, עומדת איראן ביחס לפצצה גרעינית, בהתחשב בשני הנתיבים שלה לקראת אורניום מועשר לרמה צבאית: המרת אורניום בדרגת העשרה נמוכה לדלק מועשר לרמה צבאית, והמסלול המהיר שהיא מפתחת בעזרת 20% אורניום מועשר? אולי היינונן, לשעבר משנה למנכ"ל סבא"א ואחד מפקחיה הבכירים, אמר לוועדת יחסי החוץ של בית הנבחרים האמריקני ב-23 ביולי 2011 כי הוא מצפה שלאיראן תהיה היכולת לייצר עד 250 ק"ג של 20% אורניום מועשר, די לשתי פצצות אטום, עד סוף 2012. להערכתו של היינונן, המלאי כולו של אורניום מועשר לדרגה נמוכה עשוי להגיע ל-7,000-8,000 ק"ג, שניתן יהיה להמיר, באמצעות העשרה נוספת, לאורניום מועשר לרמה צבאית שיספיק לעוד כמה פצצות אטום. הוא מסיק ששני מסלולי ההעשרה עשויים להנפיק יחד 125-150 ק"ג של אורניום מועשר לרמה צבאית עד סוף שנת 2012. ליצירת פצצת אטום בודדת דרושים 20-25 ק"ג של אורניום מועשר לרמה צבאית.[18]

עיצוב ראש קרב גרעיני

לכל תכנית נשק גרעיני קיימים כמובן שלושה ממדים: אורניום מועשר, טילים בליסטיים וראשי קרב גרעיניים. הנושא האחרון גדל בחשיבותו גם בעיני סבא"א. דבר זה התברר בפברואר 2008 שעה שהיינונן העביר תדרוך מסווג ביותר לנציגיהן של יותר מ-100 מדינות. על פי תיאור המפגש שמסר דוד סנגר מ*הניו יורק טיימס*, היינונן הציג מסמכים איראניים מקוריים שהגיעו, הוא הדגיש, מכמה מדינות-חברות בסבא"א ולא רק מארצות הברית.[19] ביוני 2010 דיווח העיתון הגרמני *דר שפיגל* שמקור החומר הוא בפעילות מודיעין משותפת לסוכנויות בארצות הברית ובגרמניה. מעמדה הבינלאומי של סבא"א איפשר לאמת את דיווחי המודיעין האמריקני עבור מי שפקפקו באמינותם. כשסבא"א הצהירה על נכונותם, יותר מדינות היו מוכנות לקבל אותם.

המסמכים האיראניים פירטו כיצד לעצב ראש קרב עבור טיל השיהאב-3, שהיה מבצעי מאז 2003 בכוחות הצבא של איראן. בעוד שהמסמכים האיראניים לא התייחסו לראש קרב גרעיני, הם הראו את טווח הטיסה של הטיל וכן את העובדה שיש לפוצץ את ראש הקרב שלו בגובה של 600 מטרים. בעיני המומחים של סבא"א, למטען קונבנציונלי בגובה זה לא הייתה כל השפעה על הקרקע שמתחתיו, אך 600 מטרים הם הגובה האידאלי לפיצוץ גרעיני מעל עיר. כפי שציין סנגר, זה למעשה היה גובה פצצת הגרעין מעל הירושימה. על אף מהות דבריו, היינונן לא אמר עדיין שהאיראנים מייצרים נשק גרעיני, אך הותיר את קהל מאזיניו בווינה עם שאלות רבות שמעולם לא נשאלו קודם לכן.

עד מאי 2011 הפכו דוחות סבא"א על איראן למפורשים עוד יותר משהיה היינונן בשנת 2008. דיווחיה העלו חששות בדבר "קיומם האפשרי" של שבעה תחומי מחקר צבאי בתכנית הגרעין האיראנית, שהמדאיג ביותר ביניהם היה האחרון: "הסרתו של מטען נפץ גבוה קונבנציונלי מראש הקרב של טיל שיהאב-3 והחלפתו במטען גרעיני כדורי".

אלא שסבא"א לא הייתה מוכנה עדיין להודיע שהגיעה למסקנות כלשהן. היא רק ביקשה הבהרות לעניין חשדותיה.

החשוב מבין דוחות סבא"א על איראן הופץ בנובמבר 2011 והוכח כמשמעותי בכמה היבטים. ראשית, הוא הראה שלסבא"א לא היו יותר "חשדות" באשר לתכנית ההתחמשות האיראנית - אלא מה שכינתה מודיעין "מהימן". יתר על כן, בנספח לדוח הוקדש פרק שלם ל"מהימנות המידע". הסוכנות לא הסתמכה רק על המחשב הנייד שהיה בלב המצגת של היינונן מ-2008, אלא גם על נפח גדול יותר של תיעוד. הדוח מצהיר כי בידי הסוכנות מצויים יותר מ-1,000 עמודים של חומר לביסוס טענותיה, ולמקרה שיתעורר החשד כי מקור החומר הן סוכנויות המודיעין האמריקני בלבד, מבהיר הדוח ליתר ביטחון כי במקורות המידע היו מעורבות "יותר מעשר מדינות חברות".

שנית, החומר שהציגה סבא"א הצביע בבירור על העובדה כי איראן רצתה לפתח נשק גרעיני. האיראנים חתרו להשיג אורניום לתכנית העשרה חשאית שלא תהיה תחת אמצעי אבטחה של סבא"א. האורניום שיופק מתכנית סמויה זו יעובד בהמשך כדי לייצר את האורניום המתכתי הנדרש לראש קרב גרעיני. העיצוב של ראש הקרב המתוכנן גם עבר מבחנים שנועדו לחקור כיצד יפעל אם ייאלץ לעמוד בלחץ של שיגור טיל, ולטוס במסלול בליסטי ולשוב לאטמוספרה לעבר מטרתו. סבא"א הסיקה שהאיראנים ביצעו "פיתוח עיצוב מקומי של נשק גרעיני לרבות בדיקת הרכיבים". אף על פי כן ה"עיצוב המקומי" נדרש לסיוע חיצוני. דוח סבא"א חושף שהיבטים של "תפישת העיצוב" של הנשק הגרעיני האיראני הונחו על ידי מדינה זרה, מן הסתם מדינה שבידיה נשק גרעיני.

דוח נובמבר 2011 כולל גם התייחסויות למסמכים בשפה הפרסית שמפרטים את סידורי הביטחון הנדרשים כדי לבצע ניסוי גרעיני ממשי. כמו כן ניתנו הצהרות פומביות ב-2011 שמהוות עדות נוספת לכך שהאיראנים התקדמו אל עבר פצצה גרעינית. ב-23 ביוני 2011, לדוגמה, ציטטה סוכנות הידיעות הצרפתית *Agence France Presse* את מחמוד אחמדינג'אד מתרברב בטלוויזיה הממלכתית האיראנית: "אם אנחנו רוצים לייצר פצצה, איננו מפחדים מאיש ואיננו מפחדים להצהיר על כך; איש אינו יכול לעשות דבר". ועוד הוסיף לציטוט: "אנחנו איננו רוצים", אך הצהרתו הראשונה משקפת את הביטחון העצמי של האיראנים ככל שהתקדמה תכנית הגרעין שלהם.

ציר הזמן לנשק גרעיני

הנתונים שהתפרסמו בציבור על ידי הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית מצביעים בבירור על התקדמותה של תכנית הגרעין האיראנית, אך ישנן הערכות סותרות באשר לדחיפות הבעיה. במערב רווח הרושם השגוי לפיו יכולת העשרת האורניום של איראן ספגה מכה קשה. המספרים אינם מאששים מסקנה זו. אזהרתו של ווילאם הייג ביולי 2011 מפני תכנית הגרעין האיראנית מצביעה על כך שלפחות מעצמה מערבית אחת מודעת לחומרת המצב.

קיימים בתכנית הגרעין האיראנית יסודות שידועים לקהילה הבינלאומית, אך רב הנסתר על הגלוי - מה שמקשה מאד על חישוב ציר הזמן עד להשגת יכולת נשק גרעיני איראני. האם קיימים מתקני העשרה חשאיים נוספים, כגון המתקן בפורדו שנחשף רק ב-2009? אפילו מזכיר ההגנה האמריקני, לאון פנטה, כלל הערת אזהרה זו בהערכתו במהלך ריאיון לחדשות CBS ב-19 בדצמבר 2011, בו העריך כי איראן עלולה לייצר פצצה גרעינית עד לסוף שנת 2012:

> הסתייגות אחת, סקוט, היא אם יש להם מתקן סודי אי שם באיראן שעלול להעשיר דלק.
>
> פליי: כך שהם יכולים לפתח נשק אפילו מהר יותר...
>
> פנטה: במסלול מהיר יותר....
>
> פליי: מזה שאנחנו חושבים...
>
> פנטה: זה נכון.

ישנם גורמים אחרים שעשויים להשפיע על ציר הזמן של האיראנים. באיזו מהירות מתכוונים האיראנים להתקין את דור הצנטריפוגות החדש שיכול להעשיר אורניום בקצב מהיר בהרבה מזה של הצנטריפוגות הישנות מסוג IR-1, שבהן עשו שימוש עד לאחרונה? כל החישובים האלה רלוונטיים אם יחליטו האיראנים לאמץ אסטרטגיה של "פריצה גרעינית" - לגרש את כל פקחי סבא"א, להשבית את כל ציוד הניטור שלהם ולזנק סופית לעבר פצצה. כאשר בחרה קוריאה הצפונית בגישה זו בשנת 2002, לא נקט המערב צעדים אפקטיביים. מדוע שאיראן לא תאמץ גישה זו אף היא?

הערכות מומחים בדבר ציר הזמן שבו יכולה איראן להשיג פצצת אטום אינן אחידות. גרגורי ג'ונס, לדוגמה, נספח בכיר וחוקר מדיניות במכון ראנד, הציע שציר זמן הפריצה של איראן במתקן העשרת הדלק בנטנז יהיה כדלקמן: לטענתו איראן יכולה להפיק 20 ק"ג של אורניום מועשר לרמה צבאית - די ליצירת נשק אטומי בודד - בתוך חודשיים. לעומת זאת, המכון למדע הבינלאומי והביטחון העריך שתרחיש של פריצה ייארך לפחות שישה חודשים. בשני המקרים כבר לא יהיה מרחק של שנים עד להשגת נשק גרעיני איראני. שני הניתוחים העריכו שאיראן תוכל לחצות את סף הגרעין תוך חודשים ספורים בלבד.[20]

על אף המידע הדרמטי שחשף דוח סבא"א בנובמבר 2011, נראה היה שהרוסים והסינים העדיפו לגרור רגליים בעניין הטלת סנקציות חריפות על איראן במועצת הביטחון באו"ם. דוח האו"ם עצמו מנובמבר 2011 העריך שלסנקציות נודעה השפעה מוגבלת בלבד על המשטר בטהרן. מסקנת הדוח הייתה שהסנקציות שהוטלו על איראן "טרם השפיעו על קבלת ההחלטות של הנהגתה בנוגע להעשרה ולפעילות נלווית של מים כבדים".[21] בעוד שממשלות האיחוד האירופי הסכימו בעיקרון להטיל אמברגו נפט על איראן בינואר 2012, לא הייתה זו הסכמה כוללת והיא התירה חריגים ביישום האמברגו, שהביאו בחשבון את הצרכים המיוחדים של יוון, איטליה וספרד ואת מצבן הכלכלי. ההערכות היו כי יעברו לפחות שישה חודשים בטרם ייכנסו סנקציות הנפט האירופיות למלוא תוקפן.

בדומה לכך, בעוד שהנשיא אובמה חתם בראשית 2012 על חוק אישור הביטחון הלאומי שהטיל סנקציות חדשות על הבנק המרכזי של איראן, הצעדים הקשים ביותר בחקיקה לא ייכנסו לתוקפם לפחות במשך חצי שנה. אלא שעד יוני 2012 תכנית הגרעין האיראנית תתקדם באופן ניכר. השאלה הקריטית, שנותרה בלתי פתורה בחלקה הראשון של שנת 2012, היא האם הסנקציות הכלכליות המכאיבות ביותר שהמערב עשוי להטיל במועד מאוחר זה ישפיעו על קבלת ההחלטות האיראנית בדבר תכנית הנשק הגרעיני שלה. ספק אם

איראן תחדל כליל ממאמציה בכיוון הנשק הגרעיני ותספק למערב את השקיפות שתידרש כדי לאמת את עצירת תכניתה.

עד היכן ירחיקו מאמצי הגרעין האיראנים בשנה הקרובה? מת'יו קרוניג, לשעבר יועץ מיוחד למדיניות איראן במשרד מזכיר ההגנה האמריקני (2010-2011), פרסם ב-*Foreign Affairs* (ינואר-פברואר 2012), את קווי המתאר שארה"ב צריכה לקבוע כ"קווים אדומים" ככל שיתקדמו האיראנים:

1. גירוש פקחי סבא"א ממתקני הגרעין שלה.
2. העשרת מלאי האורניום שבידיהם לרמה צבאית של 90%.
3. התקנת הצנטריפוגות המתקדמות במתקן התת-קרקעי בפורדו, סמוך לקום.

בינואר 2012, אמתה סבא"א הצהרה איראנית לפיה החלה טהרן בייצור 20% אורניום מועשר במתקן המבוצר בפורדו, ואותתה בכך על מוכנותם של האיראנים להתקרב לעבר חציית לפחות שלושה מבין אותם קווים אדומים, אף כי ללא הצנטריפוגות המתקדמות בשלב זה. העיתון היומי האיראני *קיהאן* (*Kayhan*), שנחשב מקורב למנהיג העליון אייתוללה עלי חמינאי, כתב בתגובה במאמר המערכת, שכתוצאה ממאמץ ההעשרה בפורדו איראן עמדה להיכנס ל"אזור חסינות", מונח שהאיראנים שאלו מן המערב.[22] איראן לא רק שהייתה מוכנה ללכת על הסף הגרעיני, היא גם מיצבה את עצמה בנקודה המאפשרת לקצר את טווח הזמן שנדרש לזינוק הסופי לקראת נשק גרעיני, כאשר תקבל את ההחלטה בחודשים הבאים.

ההשלכות האסטרטגיות של ההתקדמות האיראנית לקראת השגת נשק גרעיני בטווח הקצר

באופן מתמיה, בעוד איראן צוברת בהתמדה מלאי של אורניום בדרגת העשרה נמוכה, מקימה מתקנים חסינים בפני פצצות כדי להוסיף ולהעשיר אורניום ומתכננת ראשי קרב גרעיניים להתקן שיותאם לטילי שיהאב-3, נשמעות עדיין לעתים טענות בקרב חוגי מודיעין מערביים שאיראן טרם קיבלה החלטה סופית בדבר ייצור נשק גרעיני. בנקודה זו, הסירוב העיקש של קציני מודיעין אלה להודות בכוונותיה האמיתיות של איראן דומה למי שנכנס למטבח, מבחין בשתי פרוסות לחם וחריץ גבינה על משטח העבודה, אך מתעקש לטעון שאיש לא תכנן להכין כריך. ברור כי האיראנים בעיצומה של הכנת כל המרכיבים הבסיסיים הנחוצים לפצצת גרעין. כפי שנדון לעיל, השאלה הגדולה הייתה ועודנה מתי יגיעו ליעד זה.

אך אפילו עוד לפני שניתן יהיה לאמת את יכולת שיגור הטילים הגרעיניים שבידי איראן, יש משמעות עצומה לשלבי הסיום של תכניתה, שלה השלכות חשובות על המזרח התיכון. ההתקדמות לעבר יכולת נשק גרעיני טומנת בחובה כמה שלבים חיוניים שאיראן תשיג בעתיד ככל הנראה, ואלה הם: 1) ייצור של אורניום מועשר לרמה צבאית; 2) הרכבה של התקן גרעיני שניתן יהיה לנסותו; 3) התקנת ראש קרב גרעיני על טיל בליסטי, שיקנה לנשק הגרעיני האיראני יכולת מבצעית. המומחים חלוקים ביניהם בשאלת משך הזמן שיידרש לכל אחד מן השלבים הללו. אך אין כל חשיבות לתוספת הזמן שתידרש להשלמת השלבים הסופיים של תכנית הגרעין האיראנית, שכן השפעת ההתקדמות בכל שלב על עמדתה האסטרטגית של ישראל עשויה לתת את אותותיה עוד הרבה קודם לכן.

המקרה הקרוב ביותר שהוא בר השוואה לאיראן הוא של פקיסטאן בשנות התשעים. אמנם כל מקרה ייחודי ועומד בפני עצמו, אך כמה נקודות במקרה הפקיסטאני ראויות לבחינה. פקיסטאן ערכה את הניסוי הגרעיני הראשון שלה ביום 28 במאי 1998, כשפוצצה חמישה התקנים גרעיניים מתחת לפני האדמה. הודו כבר ערכה ניסוי גרעיני במאי 1974 ומאז הצליחה להרתיע את פקיסטאן מיציאה למלחמה חדשה עקב המחלוקת הטריטוריאלית של שתי המדינות במחוז קשמיר. הודו ערכה עוד ניסוי במארס 1999, שהחיש את החלטתה של פקיסטאן לערוך ניסוי במאי.[23]

הניסוי הגרעיני הפקיסטאני הגביר את הסיכוי למלחמה בתת היבשת ההודית. בתוך שנה, ב-26 במאי 1999, חצו יחידות פקיסטאניות לצד לוחמי ג'יהאד קשמירים את הגבול למחוז קשמיר שבשליטת הודו סמוך לקארגיל,

ופתחו במלחמה עם הודו. במהלך הקרבות בין הכוחות ההודיים לפקיסטאניים, הזהיר שר החוץ של פקיסטאן שהיא תעשה שימוש "בכל נשק" שבארסנל שברשותה. שני הצדדים השמיעו איומים גרעיניים.

נראה היה שהתעצמותה של פקיסטאן מתוקף יכולותיה הגרעיניות הגדלות הניעו אותה "ללכת אל הסף" לקראת מלחמה, בעקבות השינוי במאזן הכוחות. יש לציין כי שנים לאחר מכן כתב בזכרונותיו ראש המטה הכללי של צבא פקיסטאן באותה עת, האלוף פרבז מושארף, שהנשק הגרעיני שהיה בעת משבר קארגיל בשנת 1999 בידי פקיסטאן עוד לא היה מבצעי. מה שעולה מתוך המקרה של פקיסטאן הוא שעוד בטרם השלימה את תכנית הגרעין שלה, גברה תחושת הביטחון העצמי שלה עד לנקודה שמנהיגיה חשו שיש בכוחם להתעמת עם הודו. כלומר, השינוי ביחסי הכוחות בין הודו לפקיסטאן לאחר הניסוי הראשון שערכה פקיסטאן בהתקן הגרעיני שלה הפך את סיכוי המלחמה ביניהן לסביר יותר.[24]

מלבד זאת, הניסוי הפקיסטאני ב-1998 הוביל גם להסלמת הטרור נגד הודו בתמיכת פקיסטאן. כבר בשנת 1993 הצהיר אחד ממנהיגי ארגון ג'יהאד פקיסטאני: "הבה נצא לג'יהאד על קשמיר; פקיסטאן מחומשת בנשק גרעיני תרתיע את הודו מפני עימות רחב יותר". למעשה, מתקפות בגיבוי פקיסטאני הפכו נועזות יותר בעקבות הניסוי הגרעיני שערכה בשנת 1999. כבר ב-2001 תקפו שני ארגונים את בית המחוקקים ההודי בדלהי; עיר הינדית קדושה הופצצה ב-2006; וב-2006, כמו גם ב-2008, סבלה מומבאי ממתקפות טרור שנתמכו על ידי פקיסטאן. כושר התגובה של הודו ויכולתה להביא לעצירת גל הטרור הוגבלו על ידי היכולת הגרעינית של פקיסטאן ומטריית ההגנה שסיפקה לארגוני טרור שפעלו מחוץ לשטחה.[25]

הלקח לישראל מהתקדים הפקיסטאני ברור. עוד בטרם תוכל איראן לשגר לעבר ישראל טיל בליסטי בעל נשק גרעיני ולהציב אותה בפני מה שעשוי להפוך לאיום קיומי, סביר להניח שככל שתתקדם תכנית הנשק הגרעיני של איראן, קבוצות טרור שנתמכות על ידיה ירגישו חופש תמרון רב יותר. הן חיזבאללה הן חמאס צפויים להסלים את התקפותיהם לאורך הגבול עם ישראל ואף מעבר לים, ככל שיחושו מוגנים יותר על ידי יכולות הגרעין הגדלות של איראן. איראן ללא ספק תפנה איומים נגד פעילות צה"ל ברצועת עזה או לבנון, במטרה להשפיע על שיקולי הדרג המדיני בישראל.

פקיסטאן נבדלת מאיראן בהיבט חשוב אחד: יש לה אמנם תביעות טריטוריאליות על חבל קשמיר, אך היא אינה חותרת להיות הכוח השליט בכל רחבי תת היבשת ההודית. איראן, לעומת זאת, שואפת לכונן הגמוניה אזורית במזרח התיכון וברחבי העולם המוסלמי. ככל שאיראן מוסיפה להתקדם אל עבר יכולת גרעינית מבצעית, כך ללא ספק עלול להשתנות הכיוון המדיני של אומות ערביות רבות סביבה. במקום לחתור להכלתה של איראן הן עשויות לשאוף להגיע למודוס ויוונדי (Modus Vivendi) עם איראן ואפילו לתמוך בפעילותה האזורית העוינת. ייתכן שמקצת המדינות יערכו תמרונים משותפים עם איראן או יאפשרו מעבר לכוחותיה דרך שטחיהן. מדינות מסוימות עלולות להחליט על תכנית גרעינית משלהן, ואף הן לא ימתינו עד שתגיע איראן לשלב הסופי של תכניתה, שבו יעלה בידה לשגר טיל בעל ראש קרב גרעיני. כך, לסוגיית הנשק הגרעיני של איראן עשויות להיות השלכות מרחיקות לכת הרבה מעבר לשאלה הצבאית גרידא, חשובה ככל שתהיה, האם איראן מציבה איום גרעיני ישיר?

השפעת המו"מ החדש עם איראן

מזכירת המדינה האמריקנית הילרי קלינטון הודיעה על פתיחת שיחות חדשות בין איראן לבין חמש החברות הקבועות במועצת הביטחון (בצירוף גרמניה) ב-1 באפריל 2012. מדבריה ניתן להבין את ההדגשים של המערב בכל מו"מ עם טהרן: "סיום העשרת אורניום לדרגה גבוהה של 20 אחוז באמצעות העברת כל אורניום בדרגה זו מחוץ למדינה ופתיחת השערים בפני פיקוח ובקרה שוטפים". מסתבר כי זוהי אחת הדרישות המרכזיות מן האיראנים בסבב השיחות הראשון באיסטנבול ובערוצים פרטיים.

הצד האיראני מפרש את עמדת ארה"ב בשיחות אלה כדחיית הדרישות הקודמות המופיעות בהחלטות מועצת הביטחון ואשר קוראות לאיראן לעצור לחלוטין כל העשרת אורניום בכלל ולא רק לדרגת 20 אחוז. כך, לדוגמה, על פי דו"ח שיצא לאחרונה על ידי מכון AEI, מהדי מוחמדי, העורך המדיני של *קיהאן*, העיתון בעל הקו

הנוקשה הקשור לאייתוללה עלי חמינאי, טען במאמר מערכת לאחר הפגישה באיסטנבול כי המערב נסוג מן הקווים האדומים שקבע בעבר וכי ארה"ב רואה בהעשרת אורניום "חלק מזכויותיה של איראן".

אמנם החומר המועשר בדרגת 20% הוא החלק המסוכן ביותר של תכנית ההעשרה האיראנית, מכיוון שכפי שנאמר לעיל, אם האיראנים מעוניינים להגיע לאורניום מועשר לרמה צבאית של עד 90%, הרי באמצעות אורניום של 20% הם מצמצמים במחצית את זמן ההעשרה; אולם תהיה זו טעות חמורה מבחינתה של הדיפלומטיה המערבית להתמקד אך ורק בחומר של 20% ולהתעלם מהחומר של 5% ולאפשר העשרה ברמה נמוכה זו.

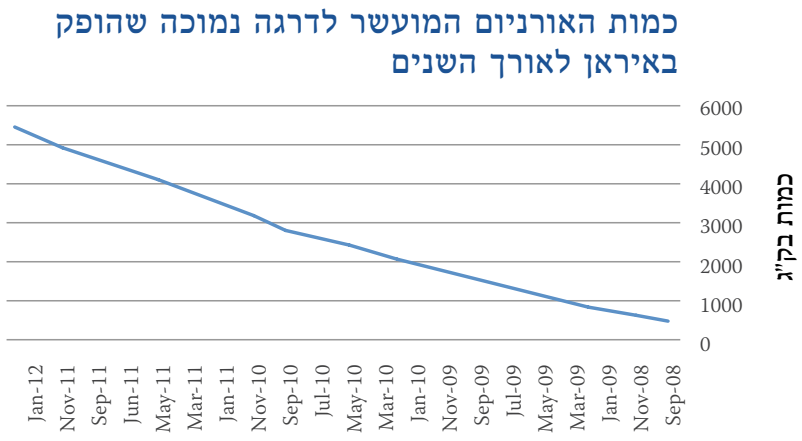
זאת מכיוון שאיראן יכולה לדהור להשגת אורניום מועשר לרמה צבאית גם עם אורניום ברמת העשרה נמוכה. שני גורמים יאפשרו פריצת דרך איראנית לאורניום מועשר לרמה צבאית, גם אם יעשו שימוש באורניום מועשר לדרגה נמוכה בצנטריפוגות (ולא באורניום בדרגת העשרה של 20%). ראשית, הגורם הקריטי הוא מספר הצנטריפוגות הנמצאות בשימוש איראן. הגדלת מספר הצנטריפוגות תאפשר לאיראן לקצר את הזמן הנחוץ להעשרת אורניום בדרגה גבוהה.

הגורם השני הוא מהירות הצנטריפוגות. הצנטריפוגה הסטנדרטית שהייתה ברשות איראן ידועה בכינוי IR-1. הדור החדש של צנטריפוגות איראניות, המוכר בקרב אנשי המקצוע כ-IR-2m ו-IR-4, יכול על פי הערכות מסוימות להגדיל את התפוקה של כל אחת מהן ב-600%. על פי הערכה שמרנית יותר תגדל התפוקה של הצנטריפוגות החדשות פי 4 או 5. עד אוגוסט 2011 הפעילה איראן 136 צנטריפוגות מדגם IR-2m ו-27 צנטריפוגות מדגם IR-4 במפעל ההעשרה בנטנז. פירושו של דבר שבידי איראן נמצאות כיום חלופות מעשיות המאפשרות לה להגיע לאורניום מועשר לרמה צבאית, גם אם תיאלץ לוותר על האורניום ברמת 20% שברשותה עקב המו"מ עם המערב.

נספח I

ספט-08	480
נוב-08	630
פבר-09	839
פבר-10	2065
מאי-10	2427
ספט-10	2803
נוב-10	3183
מאי-11	4105
נוב-11	4922
פבר-12	5451

מקור: סבא"א

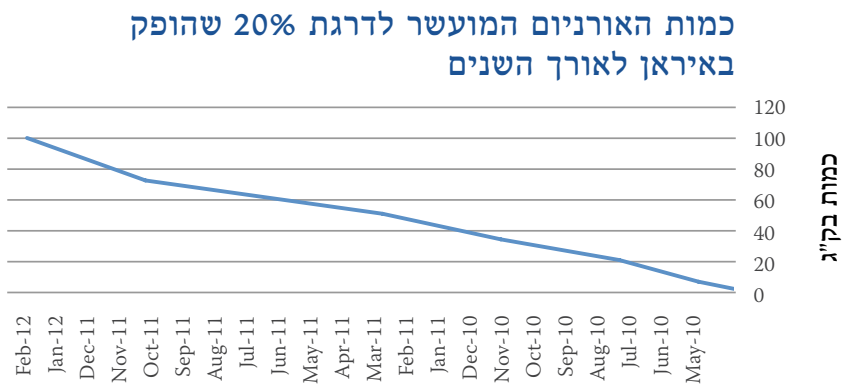


מקור: הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית

נספח II

מאי-10	5.7ק"ג
ספט-10	22 ק"ג
נוב-10	33 ק"ג
פבר-11	43.6 ק"ג
מאי-11	56.7 ק"ג
נוב-11	73.7 ק"ג
פבר-12	95.4 ק"ג

מקור: סבא"א



מקור: הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית

הערות

1. Therese Delpech, *Iran and the Bomb: The Abdication of International Responsibility* (New York: Columbia University Press, 2007).
2. U.S. Energy Information Administration, "Today in Energy," July 11, 2011.
3. "France: Iran's Program Military," *CNN*, February 16, 2006.
4. "Russia to Iran: Explain Military Components of Your Program," *Reuters*, July 15, 2010.
5. UN Security Council Resolutions 1696 (2006), 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008), 1929 (2010).
6. Mark Mazzetti and David E. Sanger, "U.S. Assures Israel that Iran Threat Is Not Imminent," *New York Times*, August 19, 2010.
7. Bret Baer, "What Will U.S. Do About Iran?" *Fox News Special Report*, October 18, 2011.
8. Mazzetti and Sanger.
9. Wisconsin Project on Nuclear Arms Control, *Iran Watch*, September 12, 2011, http://www.wisconsinproject.org/
10. David Albright, Paul Brannan, Andrea Stricker, and Christina Walrond, *IAEA Safeguards Report*, Institute for Science and International Security, September 2, 2011.
11. Ivan Oelrich and Ivanka Barzashka, "Deconstructing the Meaning of Iran's 20 Percent Uranium Enrichment," *Bulletin of the Atomic Scientists*, May 18, 2010.
12. Address of David Albright at George Washington University, October 21, 2011.
13. David Albright, Paul Brannan, and Jacqueline Shire, "Taking Stock of the Production of 19.75 Percent Uranium at the PFEP," Institute for Science and Security, June 11, 2010.
14. "Iran's Nuclear Program: Status and Breakout Timing," Staff Paper, Bipartisan Policy Center (Washington), September 2011.
15. Joby Warrick, "Iran Touts Major Advances in Nuclear Program," *Washington Post*, April 11, 2011.
16. David Albright and Christina Walrond, "Iran's Advanced Centrifuges," Institute for Science and Security, October 17, 2011.
17. Ian Black, "Iran Outlines Plans for New Uranium Plants," *Guardian*, August 16, 2010.
18. Olli Heinonen, "Iran and Syria: Next Steps," Testimony to the U.S. House of Representatives Committee on Foreign Affairs, June 23, 2011.
19. David Sanger, *The Inheritance: The World Obama Confronts and the Challenges to American Power* (New York: Harmony Books, 2009), pp. 86-94.
20. http://isis-online.org/isis-reports/detail/debunking-gregory-jones-again2/8
21. "Final Report," Panel of Experts Established Pursuant to Resolution 1929 (2010), p. 23, http://www.innercitypress.com/1929r051711.pdf
22. *Spotlight on Iran*, January 2012, Meir Amit Intelligence and Terrorism Information Center.
23. Bruce Reidel, "American Diplomacy and the 1999 Kargil Summit at Blair House", Center for the Advanced Study of India, 2002.
24. Perez Musharraf, *In the Line of Fire: A Memoir*, (Free Press, 2008) p. 97.
25. M.V. Ramana, A.H. Nayyar, "India, Pakistan, and the Bomb," *Scientific American*, December 7, 2001.