



אוניברסיטת  
בר-אילן



מרכז בגין-סאדאט  
למחקרים אסטרטגיים

# תוכנית הגרעין האיראנית: לאן עכשיו?

רפאל אופק



עיונים בביטחון המזרח התיכון מס' 198

---

אוניברסיטת בר-אילן  
עיונים בביטחון המזרח התיכון מס' 198

## **תוכנית הגרעין האיראנית: לאן עכשיו?**

**רפאל אופק**

**תוכנית הגרעין האיראנית: לאן עכשיו?**

**Iran's Nuclear Program: Where Is It Going?**

Raphael Ofek

מרכז בגין-סאדאת למחקרים אסטרטגיים (בס"א)  
אוניברסיטת בר-אילן  
רמת גן 5290002  
טל' 03-5318959  
פקס 03-5359195

office@besacenter.org  
ISSN 0793-1042

**ספטמבר 2021**

© כל הזכויות שמורות

תמונת שער: IR-40 heavy water reactor near Arak, Iran, image via Wikipedia

## מרכז בגין-סאדאת (בס"א) למחקרים אסטרטגיים

מרכז בגין-סאדאת למחקרים אסטרטגיים (מרכז בס"א) עורך מחקרים מכווני מדיניות בנושאים אסטרטגיים - במיוחד בנושאים הקשורים לביטחון הלאומי של ישראל ולמדיניות החוץ שלה - ובסוגיות אזוריות במזרח התיכון.

פרסומיו של מרכז בס"א מכוונים אל מקבלי ההחלטות הישראלים הבכירים במערכת הפוליטית, במסד הביטחוני ובשירות החוץ של ישראל, וכן אל הסגל הדיפלומטי, התקשורת, הקהילה האקדמית, מנהיגי הקהילות היהודיות ברחבי העולם והקהל המשכיל באופן כללי. המרכז מקיים כנסים בין-לאומיים, הרצאות ותדרכים המיועדים לקהל בין-לאומי ומקומי. באירועים אלה משתתפים מומחים מובילים בתחומם מן האקדמיה ואנשי מעשה מהארץ ומחו"ל. מרכז בס"א פיתח שיתופי פעולה פוריים עם מכוונים מובילים בתחום המחקר האסטרטגי בכל רחבי העולם.

### ועדה מייעצת בין-לאומית

מייסד המרכז ויושב ראש הוועדה המייעצת: ד"ר תומס א' הכט

משנה ליו"ר הוועדה המייעצת: מר שאול קושיצקי

חברים: גב' מריון הכט, מר רוברט הכט, מר שלמה הלל, פרופ' ריבה הפט-הכט, גב' דורית ורטהים, השגריר יצחק לבנון, סנטור יוסף א' ליברמן, מר רוברט ק' ליפטון, מר בריאן מולרוני, השגריר נורמן ספקטור, מר יואל קושיצקי, מר גרג רוסהנדלר, מר סימור ד' רייך, השגריר זלמן שובל.

### ועדה אקדמית מייעצת בין-לאומית

פרופ' איאן בקט אוניברסיטת קנט, פרופ' פטריק ג'יימס אוניברסיטת דרום קליפורניה, פרופ' סטיבן ר' דיוויד אוניברסיטת ג'ונס הופקינס, ד"ר אליוט א' כהן SAIS, פרופ' רוברט ג' ליבר אוניברסיטת ג'ורג'טאון, פרופ' מייקל מנדלבאום אוניברסיטת ג'ונס הופקינס, פרופ' לורנס פרידמן קינגס קולג', פרופ' ארווין קוטלר אוניברסיטת מקגיל, ד"ר מרטין קרמר מרכז שלם.

### צוות המרכז

מנהל המרכז: פרופ' אפרים קארש

חוקרים: מר אמיל אבדליאני, ד"ר אפרת אביב, סא"ל (מיל) ד"ר רפאל אופק, סא"ל (מיל) ד"ר רפאל בוכניק-חן, מר אדווין בלאק, ד"ר יעלי בלוך-אלקון, סא"ל (מיל) ד"ר שאול ברטל, פרופ' איתן גלבווע, ד"ר גבריאל גליקמן, ד"ר ג'יימס מ' דורסי, אלוף (מיל) גרשון הכהן, ד"ר עדו הכט, ד"ר צילה הרשקו, ד"ר אלברט וולף, ד"ר ג'רי ולנטה, תא"ל (מיל) מוני חורב, פרופ' יהושע טייטלבוים, ד"ר אלכס יופה, ד"ר דורון יצחקוב, ד"ר אדי כהן, מר יעקב לאפין, פרופ' אודי לבל, ד"ר אלון לבקוביץ, ד"ר מארק מאירוביץ, פרופ' זאב מגן, פרופ' שמואל סנדלר, פרופ' יונתן פאקס, ד"ר גיל פיילר, פרופ' הלל פריש, ד"ר ג'ורג' נ' צוגופולוס, ד"ר מרדכי קידר, ד"ר עוזי רובין, ד"ר אסף רומירובסקי, פרופ' יונתן ריינהולד, מר עמיר רפפורט, ד"ר יחיאל שבי, סא"ל (מיל) ד"ר דני שוהם, ד"ר איתן שמיר, פרופ' שלמה שפירא.

מרכזת: אלונה ברינר

עריכה באנגלית: יהודית לוי

## תוכן עניינים

5	.....תקציר
8	..... תוכנית הגרעין האיראנית - ימים ראשונים
12	..... תוכנית הגרעין האיראנית בשנים 2006-2002
24	..... תוכנית הגרעין האיראנית בשנים 2013-2006
29	..... 2016-2013: הרומן של המערב עם איראן
39	..... טראמפ טורף את הקלפים
47	..... ממשל ביידן - עידן חדש מבחינת איראן?
51	..... התמודדות ישראל מול תוכנית הגרעין האיראנית
58	..... סיכום ומסקנות
61	..... הערות

# תוכנית הגרעין האיראנית: לאן עכשיו?

רפאל אופק

## תקציר

מתחילתה הופנתה תוכנית הגרעין האיראנית למטרות צבאיות, בעיקר כלפי ישראל שבראית טהראן מהווה אויב שיש להשמידו, אך איראן ביקשה להציגה כמיועדת "לצרכי שלום". גם כך נחשפו שני הפרויקטים הגדולים של איראן להשגת חומרים בקיעים עבור נשק גרעיני - מפעל נתאנז להעשרת אורניום באמצעות צנטריפוגות, ותוכניות להקמת כור מים כבדים להפקת פלוטוניום ומפעל לייצור מים כבדים עבור הכור, במחצית השנייה של 2002, בטענה זו שהם נועדו עבור הפקת אנרגיה, כחלופות לניצול מאגרי הנפט שלה. כתוצאה מהחשיפה נאלצה איראן ב-2003 להציג לראשונה את הפרויקטים הגרעיניים שפיתחה בפני סבא"א (הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית), ולאפשר לפקחיה גישה לכל המתקנים בהם מתנהלת פעילות גרעינית, והסכימה להשבית "באופן התנדבותי" את המשך העשרת האורניום בנתאנז. עם זאת ב-2004 התחילה בניית כור המים הכבדים ליד אראק, וקידמה איראן את "תוכנית אמאד" - הפרויקט החשאי לפיתוח פצצה גרעינית, שבראשו עמד מוחסן פאח'ריזאדה.

בתחילת 2006, נוכח הממצאים החמורים שגילו פקחי סבא"א באיראן, והשתקפו בין היתר בדו"חות הרבעוניים, החליטה איראן לחדש את העשרת האורניום בנתאנז, אם כי לשיעור נמוך מ-5%, המתאים רק לייצור דלק גרעיני עבור כורים לייצור חשמל. בשנים 2005-2010 הלכה וגברה המתיחות בין איראן לבין סבא"א, בפרט לאחר שנחשף מתקן העשרת האורניום התת-קרקעי באתר פורדו, שתוכנן לכתחילה להעשיר אורניום עבור נשק גרעיני. ב-2009 הודתה איראן בקיום המתקן, ובשלהי 2011 התחילה להעשיר בו אורניום לשיעור 20%, בתואנה שאורניום בדרגת העשרה זו נדרש עבור ייצור דלק גרעיני לכור המחקר של טהראן.

פעילויות מודיעיניות ענפות לחשיפת הפעילויות הגרעיניות החשאיות של איראן התנהלו מצידה של ישראל בשיתוף המערב, בדגש על ארה"ב, תוך העברה המידע שהושג לסבא"א. המטרה הייתה קיום מעקב קבוע של פקחי סבא"א במתקנים הגרעיניים שכביכול מיועדים למטרות אזרחיות, ולהציג בפני סבא"א מידע על מתקנים איראניים שהופעלו במסגרת תוכנית הגרעין הצבאית, ושטרם נחשפו בפני פקחיה. תרומה חשובה לכך הייתה הגעתו של מחשב נייד איראני גנוב אשר הכיל פרטים רבים על אודות "תוכנית אמאד" לידי קהיליית המודיעין האמריקנית, וממנה לידי סבא"א. התרומה המודיעינית המשמעותית ביותר הייתה הברחת "ארכיון הגרעין האיראני" לישראל ב-2018 על-ידי המוסד הישראלי, הממצאים שנתגלו בארכיון הצביעו על התקדמותה הרבה של איראן בעבר בפיתוח נשק גרעיני.

לדאבון המשטר בטהראן, אט אט נחשפו כל מרכיבי תוכנית הגרעין, והוא נאלץ לספק הסברים לסבא"א. תשובותיו עמדו לרוב על קצה הסבירות, וחלקן היו בלתי מתקבלות על הדעת. כך לדוגמה: בעת ביקורו של מנכ"ל סבא"א בנתאנז ב-2003, טענו האיראנים כי הצנטריפוגות במקום היו פרי תכנון ופיתוח עצמי, אך התברר כי את הידע וחלק מהרכיבים הם רכשו מפקיסטן. הם טענו כי כור המים הכבדים שהקימו היה מבוסס על תכנון עצמי, אך התברר כי התכנון בוצע על-ידי מכון מחקר רוסי. שלטונות טהראן התמחו ב"גילוח" המתקנים שנחשפו על-ידי קהיליית המודיעין המערביות בהיותם חלק מתוכנית הגרעין הצבאית בטרם מתן הגישה לפקחי סבא"א. אולם לרוע מזלם של האיראנים, כאשר ביקרו פקחי סבא"א במה שנותר מהמתקנים, הם נטלו דגימות קרקע שבדיקתן במעבדת סבא"א באוסטריה העלו כי הן הכילו כמויות קטנות של חלקיקי אורניום, והצביעו על כל שהיו אלה אתרי פעילות גרעינית.

בשנים 2005-2010 החלו מגעים בין מעצמות P5+1 (ארה"ב, בריטניה, צרפת, רוסיה, סין וגרמניה) והאיחוד האירופי לבין איראן במטרה להגיע להסכם שימנע מאיראן לפתח נשק גרעיני. ב-14 ביולי 2015 נחתם בין מעצמות P5+1 והאיחוד האירופי לבין איראן הסכם JCPOA שנועד להגביל את תוכנית הגרעין האיראנית על מרכיביה השונים, בהתאם ללוח זמנים. לממשל אובמה היה תפקיד מרכזי בקידום ההסכם.

מנגד, בוצעו פעילויות רבות נגד תוכנית הגרעין האיראנית: תולעת המחשבים Stuxnet השביתה ב-2010 צנטריפוגות רבות בנתאנז; מדעני גרעין איראניים חוסלו, האחרון בהם היה פאח'ריזאדה - אבי תוכנית הגרעין הצבאית של איראן - מצא את מותו בסוף 2020; לאחרונה בוצעו פיגועים במתקני הגרעין של נתאנז וקאראג'. הפעילויות הללו יוחסו לישראל, לארה"ב או לשיתוף פעולה ביניהן, אך הן שומרות על עמימות.

לאחר בחירתו לנשיאות ארה"ב ובעקבות מבצע "ארכיון הגרעין האיראני", החליט טראמפ להטיל על איראן עיצומים שהלכו והוגברו לאורך תקופת נשיאותו. איראן מצידה התחילה להפר את הסכם JCPOA שלב אחרי שלב, כהתרסה נגד טראמפ, עד שבתחילת 2020 הודיעה כי אינה כבולה יותר למגבלות ההסכם. ב-2021 החלה איראן להעשיר אורניום לשיעור 60%, ולייצר אורניום מתכתי - סימנים מובהקים הרומזים על נכונות לייצר נשק גרעיני.

חרף שאיפת ביידן להגיע בהקדם להסדר עם טהראן בסוגיית הגרעין, ומדינות האיחוד האירופי אשר שותפות לכך, תמונת המצב הנוכחית עמומה למדי ומצביעה על משבר חמור. הצעדים החמורים של טהראן לאחרונה מהווים ריסוק כמעט מוחלט של הסכם הגרעין, ומקדמים אותה לסטטוס של מדינת סף גרעינית; נוכח בחירתו של ראיסי הארכי-שמרני כנשיא איראן; ועל רקע השתוללותם הפראית של כוחות "משמרות המהפכה" במפרץ הפרסי שהופכת אותו לאזור מסוכן לשיט. אשר לארה"ב, אוזלת היד של ביידן נוכח השתלטות הטליבאן על אפגניסטן מציבה סימן שאלה על התנהלותו כעת מול איראן. ישראל, על-פי המדווח מתכוננת לקראת מהלך צבאי נגד הגרעין האיראני, אולם בפועל טרם ברור אם אכן תפעל בכיוון זה, בפרט בשל העובדה שמכהנת עתה בראשותה ממשלה חדשה אשר שואפת להיות מתואמת עם עמדת ממשל ביידן.

מכל מקום תמוהות שאיפותיהם של ביידן ושל מדינות האיחוד האירופי להגיע להסכם עם איראן. הרי התנהלות המשטר באיראן דומה להתנהגות כנופיית פשע המבקשת להשתלט על כל סביבתה באלימות, ואי אפשר לסמוך על מילתם של העומדים בראשה שכל דבריהם הינם שקר וכזב. האם זה הגיוני לעשות עסקים עם כנופיה זו?



# תוכנית הגרעין האיראנית: לאן עכשיו?

רפאל אופק

## תוכנית הגרעין האיראנית - ימים ראשונים

תוכנית הגרעין של איראן החלה כבר בתקופת שלטונו של השאה, מוחמד רזא פהלאווי. כוונתו הייתה להפוך את איראן למעצמה גרעינית, ולהקצות למטרה זו כ-33 מיליארד דולר לבניית עשרים כורי כוח גרעיניים להפקת חשמל. הוא שאף לכלול תחת מטריית תוכנית הגרעין האזרחית גם מאמץ לפתח נשק גרעיני, אולם ארה"ב ריסנה אותו ומנעה זאת. בשל קשריה הטובים של ארה"ב עם השאה, היא סיפקה לאיראן כור מחקר קטן בעל הספק 5 מגה-וואט, והוקם במרכז למחקר גרעיני של טהראן. הכור הופעל לראשונה ב-1967. תשתית מחקר גרעיני נוספת שהוקמה בתקופת השאה, במחצית השנייה של שנות השבעים, הייתה המרכז למחקר טכנולוגיית הגרעין של אספהאן. הקבלנית הראשית של הקמת מרכז זה הייתה החברה הצרפתית Technicatome (שבאותם ימים הקימה בעיראק את פרויקט הכור הגרעיני אוסירק). המרכז הגרעיני של אספהאן נועד להתמקד במחקרים העוסקים בפיתוח מעגל הדלק הגרעיני של כורים.<sup>1</sup>

בנוסף להקמת מתקני מחקר גרעיני היה הכרח להכשיר כוח אדם מדעי להפעלתם. השאה שיגר לאוניברסיטת MIT קבוצה שמנתה 35 סטודנטים להשתלמות בתחום הגרעין, תמורת תשלום של מיליון דולר. כשני שלישי מהסטודנטים הללו נשאר בארה"ב לאחר תום לימודיהם. בין הסטודנטים שחזרו לאיראן בלט עלי אכבאר צאלחי, שבשנת 1977 סיים את לימודי הדוקטורט שלו ב-MIT.<sup>2</sup> לימים הוא התקדם בהירארכיה האיראנית: כיהן בתקופות שונות כנשיא אוניברסיטת שריף לטכנולוגיה, כשר החוץ של ארצו, וכמה תקופות כראש הארגון האיראני לאנרגיה

---

סא"ל (מיל') ד"ר רפאל אופק הוא מומחה בתחום הפיזיקה והטכנולוגיה הגרעינית וחוקר בכיר במרכז בגין-סאדאת (בס"א), שירת בעבר כחוקר בכיר בקהיליית המודיעין הישראלית.

אטומית, תפקיד שבו כיהן עד לאחרונה. מהפכת האייתוללה רוחאללה ח'ומייני ב-1979 שמה קץ לתוכניותיו הגרנדיוזיות של השאה, ובשנותיו הראשונות של ח'ומייני כמנהיג איראן, הייתה התייחסותו לפיתוח הגרעין כאל טכנולוגיה נתעבת הנובעת מן השטן.

אויבה העיקרי של איראן ברוב שנות השמונים הייתה עיראק, שהונהגה על-ידי צדאם חוסיין. שתי המדינות היו באותן שנים במצב של מלחמה עזה. תוכנית הגרעין הצבאית של איראן נולדה על מנת שתשמש מענה ותגובת נגד לתוכנית הגרעין העיראקית. ב-1981 התמנה רזא אמרולאהי לכהן כנשיא הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, תפקיד הנושא עימו מאז ועד היום גם את התואר סגן נשיא איראן. אמרולאהי נחשב כמגלומן, ונבחר לתפקיד הרם בעיקר בשל קרבתו לשלטון החדש בטהראן.<sup>3</sup> על-פי השמועה, כאשר נבחר לתפקיד, היה רק בעל תואר ראשון בפיסיקה. אולם בשלהי שנות השמונים הוא הזמין את פרופ' חביבולה מינו, שעבד באותה עת במחלקה לפיסיקת פלסמה של אוניברסיטת פאריז, לכהן כראש מחלקת פיסיקת הפלסמה במרכז למחקר גרעיני של טהראן, בהדיוחו מתפקיד זה את ד"ר מסעוד נאראעי'. בתמורה לכך כתב פרופ' מינו לאמרולאהי את עבודת הדוקטורט שלו. אמרולאהי סיים את כהונתו ב-1997, נשיא איראן דאז, מוחמד ח'תאמי, החשיבו כלא יוצלח ופיטרו. ע'ולאם רזא אע'אזאדה, אשר מומחיותו בתחום האנרגיה הייתה בכך שבעבר כיהן כשר הנפט מונה במקומו.<sup>4</sup>

מלחמת שמונה השנים בין שתי המדינות הסתיימה ב-1988. ב-1991, שלוש שנים מאוחר יותר, כתוצאה מתבוסת הצבא העיראקי במלחמת המפרץ, נאלצה בגדד להביא את תוכנית הנשק הגרעיני שפיתחה אל קיצה. המטרה העיקרית של המשטר בטהראן מאז מהפכת ח'ומייני ב-1979, בנוסף לאבטחת שרידותו, הייתה הצבת איראן כמעצמה אזורית במזה"ת הנושאת את דגל האסלאם השיעי, מה שהפך את ארה"ב - "השטן הגדול", וישראל - "השטן הקטן", לאויבי המשטר בטהראן. כתוצאה מהתבוסה העיראקית במלחמת המפרץ וניטרול האיום הגרעיני העיראקי על איראן נותרה ישראל כמטרה עיקרית של המאמץ האיראני לפיתוח נשק גרעיני.

פעילויות הגרעין האיראני תחת משטר האייתוללות החלו בחשאי בשני ערוצים, לגיטימיים לכאורה, שבמידה מסוימת אף התחרו ביניהם. במסגרת הארגון האיראני לאנרגיה אטומית התקיימו מגעים עם כמה מדינות, בדגש על רוסיה,

סין וארגנטינה לרכישת כור גרעיני בעל פוטנציאל להפקת פלוטוניום עבור נשק גרעיני, והחלה פעילות פיתוח צנטריפוגות להעשרת אורניום במרכז למחקר גרעיני של טהראן, שנועדה עבור אותה מטרה. ב-1988 הוקם בפרבר לאוויזאן-שיהאן בצפון טהראן מכון PHRC (Physics Research Center) בראשות סעידי עבאס שאהמוראדי, תחת חסות "אקדמית" של שתי אוניברסיטאות בטהראן, אוניברסיטת שריף לטכנולוגיה והאוניברסיטה הפוליטכנית אמיר ח'ביר, אשר עסק במחקר ופיתוח של תחומים רבים הקשורים לפיתוח נשק גרעיני, החל מהעשרת אורניום וכלה בפיתוח התקן נפץ גרעיני. נוכח חשיפת PHRC בתקשורת, הוחלף שם המכון מספר פעמים, וב-1998 פוטר שאהמוראדי מתפקידו כראש המכון. תחתיו התמנה הפיסיקאי ד"ר מוחסן פאח'ריזאדה, שהיה קצין בכיר בדרגת תת-אלוף ב"משמרות המהפכה" וכיהן גם כפרופסור לפיסיקה באוניברסיטת אימאם חוסיין של "משמרות המהפכה" בטהראן. בשנים מאוחרות יותר הוגדר פאח'ריזאדה כ"אבי הנשק הגרעיני האיראני". הכינוי שניתן לפרויקט שהתנהל במסגרת המכון תחת הנהלתו של פאח'ריזאדה היה תוכנית אמאד.<sup>5</sup>

איראן קיימה בעבר מגעים אינטנסיביים בתחום הגרעין עם ארגנטינה, תחת ניהולו של מדען הגרעין הבכיר ד"ר עלי אכבאר צאלחי. בשלהי שנות השמונים יצא צאלחי לארגנטינה להשתלמות במתקני הגרעין הארגנטינאיים בראש קבוצת מדעני גרעין איראניים בכירים. במסגרת השתלמותם הם סיירו בכל אתרי הגרעין של ארגנטינה: כוריה הגרעיניים, במתקן אזיזה להפרדת פלוטוניום, מתקן פילקאניז'ו להעשרת אורניום בשיטת הדיפוזיה הגזית ובמפעל הגדול לייצור מים כבדים באורואטו. ההשתלמות יצאה לפועל בעקבות הסכם לשיתוף פעולה שחתמה ארגנטינה עם איראן בתקופת נשיאותו של ראול אלפונסין, כנראה בסוף 1985. החלק הארי במימוש הסכם הגרעין בין שתי המדינות נפל בחלקה של החברה הארגנטינאית INVAP. הצעותיה לאיראן כללו פיתוח משותף של כור מים כבדים גדול מדגם RA-7, בעל הספק של 70 מגה-וואט, שבאותה עת היה קיים רק על שולחנות השרטוט של INVAP. הכור התאפיין בפוטנציאל ניכר של הפקת פלוטוניום באיכות צבאית. ייתכן, כי כוונת INVAP הייתה להקים כור ראשון מטיפוס זה על אדמת איראן, במימון איראני. תוכנית הכור לא מומשה, כנראה בשל לחץ אמריקני נוכח משמעותו החמורה של הפרויקט בהיבט של הפצת טכנולוגיות נשק גרעיני. ברם, העסקה הגרעינית הבודדת בין איראן לבין INVAP, בשווי 5.5 מיליון דולר,

נחתמה במאי 1987. בעסקה נכללו שדרוג כור המחקר של טהראן והמרת הליבה לליבת אורניום מועשר ל-20 אחוזים. ארגנטינה סיפקה לאיראן ב-1993 מוטות דלק גרעיני בתכולה כוללת של 115.8 ק"ג אורניום מועשר ל-20 אחוזים. הכור של טהראן סופק לאיראן על-ידי ארה"ב בסוף שנות השישים, עם ליבת אורניום מועשר ל-90 אחוזים. לאחר מהפכת חומייני חדלה ארה"ב לספק לאיראן דלק גרעיני לתפעולו.<sup>6</sup>

ב-1995, בתקופת כהונת אמרולאהי כנשיא הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, הגיעה רוסיה להסכם עם איראן לשקם את תחנת הכוח הגרעינית בושהר, על-ידי תאגיד הגרעין הרוסי Atomstroyexport. הקמת תחנת בושהר החלה בתקופת השאה, ב-1974, על-ידי החברה הגרמנית KWU, וכללה הספקת שני כורי כוח בעלי כושר ייצור חשמל של 1,196 מגה-וואט חשמלי כל אחד. ב-1979 נעצר הפרויקט נוכח קריסת יחסי המשטר החדש בטהראן עם המערב. הקמת אחד הכורים הושלמה עד ל-85%, והקמת הכור השני עד ל-50%. במהלך מלחמת איראן-עיראק הופצצה תחנת בושהר על-ידי מטוסי עיראק והנזקים הכבדים שנגרמו לה לא היו ברי תיקון. לפיכך, בעקבות העסקה, בשווי מיליארד דולר, שנחתמה בין רוסיה לבין איראן לשיקום תחנת בושהר, שיפצה רוסיה את התחנה וסיפקה לאיראן שני כורים מדגם PWR (Pressurized Power Reactor) בהספק כולל של 2,100 מגה-וואט חשמלי. לאחר סיום שיקומה של התחנה בספטמבר 2013 היא החלה לפעול לייצר חשמל בהספק מלא<sup>7</sup>. בשונה מפרויקט תחנת הכוח הגרעינית בושהר, המשתייך לקטגוריית "שיתוף פעולה למטרות שלום", רוסיה סייעה לאיראן בחשאי גם בקידום פרויקטים גרעיניים בעלי פוטנציאל צבאי, ובתחום פיתוח טילים בליסטיים. השר הרוסי לאנרגיה אטומית, ייבגני אדאמוב, היה מעורב ישירות בקידום הפרויקטים הללו. נוכח חשיפתן של פעילויות אלה, הטילה ארה"ב בינואר 1999 עיצומים כלכליים על שלושה מוסדות מחקר רוסיים: מכון המחקר הגרעיני הרוסי Nikiet ממוסקבה, אוניברסיטת מנדלייב לטכנולוגיה כימית ומכון התעופה של מוסקבה.<sup>8</sup>

סין סייעה לאיראן בעיקר בפיתוח משאבי האורניום שלה. היא סייעה בהקמת תשלובת רבת היקף לעיבוד האורניום באספהאן, והייתה הספקית הראשית של הציוד עבור הפרויקט. התשלובת כללה מתקני ייצור של תרכובות אורניום, ובכללם מתקן להמרת תחמוצת האורניום U3O8 (הידועה בכינויה "עוגה צהובה" לתרכובת UF6 (אורניום הקסא-פלואוריד), אשר במצב גזי משמשת כחומר הגלם להעשרת אורניום, בפרט בשיטת צנטריפוגות גז. בכך סייעה סין למימוש תוכנית

הגרעין הצבאית של איראן. סין מכרה לאיראן כור מחקר זעיר בעל הספק של 27 קילו-וואט, שהוקם במרכז לטכנולוגיה גרעינית של אספהאן (ENTC) ומשמש בעיקר להדרכת כוח אדם.<sup>9</sup>

## תוכנית הגרעין האיראנית בשנים 2002-2006

מרכיביה המרכזיים של תוכנית הגרעין האיראנית בתחילת שנות האלפיים - הקמת מפעל העשרת האורניום בשיטת הצנטריפוגות בנתאנז, תוכנית הקמת כור מים כבדים באתר ח'ונדאב בסמוך לעיר אראק, שהספקו המתוכנן 40 מגה-וואט ולפיכך כינויו היה IR-40, ומפעל לייצור מים כבדים עבור כור IR-40 - הופצו לראשונה לתקשורת ב-14 באוגוסט 2002 במסיבת עיתונאים שקיימה "המועצה הלאומית להתנגדות של איראן" (קבוצת אופוזיציה איראנית גולה שמרכזת בפאריז) בווישינגטון.<sup>10</sup> חרף חתימת טהראן על אמנת אי-הפצת הנשק הגרעיני והסכם ערביות הביטחון עם סבא"א, היא נמנעה עד לאותו מועד מלהצהיר בפני סבא"א על הפרויקטים הגרעיניים הללו. בעצרת הכללית השנתית של סבא"א בספטמבר 2002 ביקש מנכ"ל הארגון דאז, הדיפלומט המצרי מוחמד אל-בראדעי, מנשיא הארגון האיראני לאנגריה אטומית ע'ולאם רזא אע'אזאדה להתייחס למידע ולאשר את אמיתותו. בתגובתו ביקש אע'אזאדה להציג את הפרויקטים הגרעיניים שנחשפו וביניהם כור המים הכבדים כחלק מתוכנית איראנית רחבה בתחום הגרעין המיועדת "למטרות שלום", שתכלול הקמת כורים לייצור חשמל, ואת מעגל הדלק הגרעיני עבור כורים אלה. הוא רק שכח, לא ידע, או התעלם מהעובדה כי מבחינת ייצור חשמל כורי כוח מסוג PWR (Pressurized Water Reactor) המקוריים במים קלים בלחץ, כמו הכורים שאיראן רכשה מרוסיה עבור תחנת הכוח הגרעינית בושהר, עדיפים על פני כורי כוח מטיפוס מים כבדים כמו הכורים מטיפוס CANDU שיוצרו על-ידי קנדה ונמכרו לכמה מדינות בעולם. על כל פנים, אע'אזאדה הזמין את בראדעי לביקור באיראן, אשר יצא לפועל ב-21 בפברואר 2003.

במהלך ביקורו באיראן התרשם מנכ"ל סבא"א נוכח מה שהאיראנים הציגו בפניו במפעל ההעשרה נתאנז. נמסר לו כי בנתאנז הותקנו 100 צנטריפוגות (מדגם IR-1, דגם הצנטריפוגות הראשון שיוצר באיראן), וכי 900 צנטריפוגות נוספות תוכננו להיות מותקנות במפעל עד סוף 2003. התרשמותו של בראדעי נבעה בעיקר מכיוון שנאמר לו כי פרויקט הצנטריפוגות האיראני הינו פרי תכנון

מקומי המבוסס על מקורות מידע גלויים שפורסמו בספרות המקצועית. לאחר ביקור בראדעי באיראן הסכימו שלטונות טהראן לאפשר את בקרת פקחי סבא"א. על אף שהדו"ח הרבעוני הראשון של סבא"א על איראן, שיצא לאור ביוני 2003, כלל ממצאים חמורים לגבי הפרות "הסכם ערבויות הביטחון" (ביניהן הימנעות האיראנים מדיווח על מעבדה אשר בוצעו בה ניסויים כימיים לייצור תרכובות שונות של אורניום, וביניהן אורניום מתכתי - ממנו מיוצרת ליבת פצצה גרעינית). נראה כי בשל עמדתו הפשרנית של בראדעי כלפי איראן הוגדרו הממצאים החמורים הללו בדו"ח סבא"א כ"מחדלים".<sup>11</sup> בראדעי התנהל כלפי איראן כמי שכפאו שד: הוא נטה להמעיט בחומרת היבטיו הצבאיים של המאמץ הגרעיני האיראני והעדיף לפעול בערוצים דיפלומטיים רשמיים. איראן הסכימה לחתום עם סבא"א על פרוטוקול נוסף ל"הסכם ערבויות הביטחון", שיאפשר לפקחי סבא"א יתר סמכות לניטור תוכניתה הגרעינית.



טקס חתימת עלי אכבאר צאלחי כשגריר איראן בסבא"א (משמאל), ומנכ"ל סבא"א אל-בראדעי, על ה"פרוטוקול הנוסף" ב-18 בדצמבר 2003 (FDD.org).

לאמיתו של דבר, כפי שנחשף מאוחר יותר, צנטריפוגות IR-1 היו העתק של הצנטריפוגה הפקיסטנית P-1, שהאיראנים רכשו את התכנון שלה ואת חלקי החילוף שלה מהמדען הגרעיני הפקיסטני ד"ר עבדול קאדיר ח'אן, "אבי הפצצה הגרעינית הפקיסטנית".<sup>12</sup> הרוטורים של צנטריפוגות IR-1 יוצרו על-ידי הטכנאים האיראניים באמצעות מכונת "משיכה" שנרכשה ב-1985 מהחברה הגרמנית לייפלד.<sup>13</sup> המדען

האיראני שעמד מאחורי עסקת הצנטריפוגות עם פקיסטן, שנחתמה ב-1987 בדובאי, היה ד"ר מסעוד נאראעי, שכיהן אז כראש המחלקה להנדסת פלסמה במרכז למחקר גרעיני של טהראן. בעקבות הדחתו מתפקידו על-ידי אמרולאהי, ערק נאראעי ב-1992 לארה"ב, ומסר לקהיליית המודיעין האמריקנית מידע על עסקת הצנטריפוגות עם פקיסטן.<sup>14</sup>

התוכנית להעשרת אורניום בשיטת הלייזרים החלה לראשונה באיראן בתקופת השאה בשנת 1976, במאמץ להשיג טכנולוגיה זו מארה"ב באופן בלתי חוקי. למרות רכישת ארבעה לייזרים מתאימים התוכנית לא זכתה להצלחה, וירדה מן הפרק בעת נפילת השאה. ב-1991 עלתה התוכנית שנית במסגרת המרכז למחקר גרעיני של טהראן, כמחקר מעבדתי לבדיקת היתכנותה. ב-2002 הוקמה באתר לשקאר-עבאד, כ-40 ק"מ מערב טהראן, מעבדה לפיתוח הפרויקט. תוכנית העשרת אורניום בשיטת הלייזרים שהתחדשה במעבדת לשקאר-עבאד כללה מחקרים, בשיטת (Atomic Vapor Laser Isotope Separation) AVLIS, ובשיטת (Molecular Laser Isotope Separation) MLIS, אולם בהמשך התמקדה בעיקר בשיטת AVLIS עם לייזרי (Copper Vapor Laser) CVL בעלי הספק של עד 100 וואט שנרכשו בסין וברוסיה, כנראה ב-1991. לכתחילה האיראנים נמנעו מלדווח לסבא"א על מתקן לשקאר-עבאד, רק לקראת אוגוסט 2003, ביקרו פקחי סבא"א לראשונה במעבדת הלייזרים. מחקרי ההעשרה באמצעות לייזר לא הניבו תוצאות חיוביות, כמו גם מחקרים דומים שבוצעו במדינות מפותחות רבות בעולם, אשר לא הצליחו להתמודד מול העשרת אורניום בשיטת הצנטריפוגות, ומעבדת לשקאר-עבאד נסגרה. בתערוכה שהתקיימה ב-2010 מטעם המרכז הלאומי של איראן בתחומי המדע והטכנולוגיה של לייזרים, הצהיר מחמוד אחמדינג'אד, נשיא איראן דאז: "כיום אנו מסוגלים להעשיר אורניום בלייזרים", אך סביר כי הייתה זו התרברבות ללא כל הישג מדעי מאחוריה.<sup>15</sup>

ישראל ניהלה פעילויות מודיעיניות ענפות לחשיפת הפעילויות הגרעיניות החשאיות של איראן בשיתוף המערב, בדגש על ארה"ב, תוך העברה המידע שהושג לידיעת סבא"א, כדי שזו תקיים מעקב קבוע במתקנים הגרעיניים שבמסגרת הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, שכביכול מיועדים למטרות אזרחיות, וכדי להציג בפני סבא"א מידע על מתקנים איראניים שהופעלו במסגרת תוכנית הגרעין הצבאית, ושטרם נחשפו בפני פקחיה.

תמונת המצב שתוארה בפרק "ממדים צבאיים אפשריים" של דו"ח סבא"א מנובמבר 2011 הצביעה על התקדמות משמעותית למדי ביכולתה הגרעינית הצבאית של איראן במהלך העשור הראשון של המאה העשרים ואחת. המידע הרב עליו הסתמך דו"ח סבא"א הושג באמצעות ביקוריהם ותחקיריהם של פקחיה באתרי הגרעין של איראן, והתקבל משירותי המודיעין של מדינות המערב. בסוף 2004 הגיע לקהיליית המודיעין האמריקנית מחשב נייד איראני גנוב שהכיל למעלה מאלף עמודים של הדמיות מחשב ודיווחים על ניסויים שבוצעו על-ידי מדעני גרעין איראנים. חומר זה הכיל עדות חותכת ל"פרויקט 110" - תכנון הפצצה הגרעינית של איראן, לבחירת אתר מתאים לביצוע ניסוי גרעיני, ול"פרויקט 111" - פיתוח ראש נפץ גרעיני קומפקטי שיתאים לטיל הבליסטי האיראני שהאב-3. לאור חשיבותו הרבה, הועבר המידע שבמחשב הנייד לשירותי המודיעין של בריטניה, גרמניה וצרפת, ובנובמבר 2005 גם לסבא"א. זאת - במטרה להגביר את הלחץ על איראן.<sup>16</sup>

על כל פנים, אין מקום להשוואה בין המידע על תוכנית הגרעין הצבאית של איראן כפי שהשתקפה בדו"ח סבא"א מנובמבר 2011, לבין הכמות המדהימה של מידע שנחשף כתוצאה מבצע הברחת ארכיון הגרעין האיראני לישראל ב-2018. כך לדוגמה, לפי המידע שנחשף בארכיון זה, כבר בשלב ראשוני של תוכנית אמאד, בתחילת שנות האלפיים, צוינה בממשל האיראני המטרה לייצר חמש פצצות גרעיניות בעוצמת 10 קילוטון כל אחת. תוכנית זו אושרה על-ידי המועצה העליונה לטכנולוגיות מתקדמות, שהורכבה אז מראשי ההנהגה האיראנית - הנשיא מוחמד ח'תאמי, מזכ"ל המועצה העליונה לביטחון לאומי חסאן רוחאני, שר ההגנה עלי שאמח'אני, וראש הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, אע'אזאדה. כמו כן, בהנחייתו של שאמח'אני, כתוצאה מחשיפת הפרויקטים של מפעל העשרת האורניום בנתאנז והקמת כור המים הכבדים ליד אראק בשנת 2002, תוכנית הגרעין הצבאית האיראנית פוצלה לשתי זרועות - גלויה וסמויה. הזרוע הגלויה, שהועמדה תחת אחריות הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, כללה הקמת מתקנים שניתן יהיה להגדירם כחלק מתוכנית "למטרות שלום", כגון העשרת אורניום למטרת ייצור דלק גרעיני לכורי כוח וכורי מחקר, והקמת כורים גרעיניים למטרות "מחקר" וכדומה. לעומת זאת, כזרוע הסמויה נקבעה תוכנית אמאד בראשות פאח'ריזאדה.<sup>17</sup>

עקב התנהלותה הסוררת של איראן בכל הקשור לסוגיית הגרעין מאז מחציתה השנייה של שנת 2003 התנהלו שיחות בין נציגי ממשלות צרפת, בריטניה



וגרמניה, בשיתוף סבא"א, לבין איראן, במטרה למנוע מאיראן לקדם את תוכנית הנשק הגרעיני. גם ארה"ב הייתה בתמונת השיחות, אם כי מאחורי הקלעים. נראה שהמדינות האירופיות נמנעו לשתף ישירות את ארה"ב בשיחות מתוך חשש כי זו תפגין עמדה קשוחה מדי כלפי טהראן. בסיס לחשש זה הייתה העובדה כי בפסגת ה-G8 שהתקיימה ביוני 2003 באוויאן שבצרפת, הביעו נציגי ארה"ב דאגה חמורה בדבר תוכנית הנשק הגרעיני הסודית של איראן, והציעו "את תמיכתנו החזקה ביותר לבחינה מקיפה של תוכנית הגרעין של מדינה זו, באמצעות הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית". מועצת נגידי סבא"א התכנסה ב-12 בספטמבר 2003 ודרשה מאיראן כי "תאיץ את היקף שיתוף הפעולה עם סבא"א, תגלה שקיפות מירבית כלפי פקחי הסוכנות, תבטיח כי תימנע בעתיד ממחדלים בדיווח על אתרים וחומרים גרעיניים שברשותה, ותפסיק זמנית את כל פעילויותיה בתחום העשרת האורניום ובתחום מיחזור דלק גרעיני מוקרן (פעילות הקשורה להפרדת הפלוטוניום מתוך הדלק הגרעיני המוקרן) - העלולות לאפשר לה לייצר חומרים בקיעים עבור נשק גרעיני". הביקורת החריפה מצד סבא"א נבעה בשל העובדות החדשות שנחשפו והצביעו על כך שטהראן המשיכה להתנהל בחוסר שקיפות מספקת כלפי הסוכנות. המשטר בטהראן חשש מהפניית סוגיית פעילותה הגרעינית למועצת הביטחון של האו"ם, ואולי אף יותר מאפשרות פעולה צבאית אמריקנית נגדו עקב הזיכרון הטרי של פלישות ארה"ב לאפגניסטן ולעיראק, לכן באוקטובר 2003 הודיעה איראן בתיאום עם סבא"א על החלטתה להשעות "באופן התנדבותי" את פעילויותיה השונות בתחום פיתוח מסלול העשרת האורניום. ברם, איראן סייגה זאת כבר בסוף 2003, והבהירה כי מבחינתה השעיית פעילויות העשרת האורניום תהיה קצרת מועד, מכיוון שהיא נועדה לבנות אמון בינה לבין הקהילייה הבינלאומית.<sup>18</sup>

בשנים 2004-2005 השעתה איראן את פעילותה בתחום העשרת האורניום, אך בידי סבא"א הצטבר מידע רב שהצביע על ההיבט הצבאי של מאמץ הגרעין האיראני. לפיכך, בניגוד לדו"ח סבא"א מיוני 2003, דו"חותיה הבאים של סבא"א (נובמבר 2003 - נובמבר 2004) היו ביקורתיים בהרבה כלפי איראן. נראה כי האחראי לכך היה אולי היינון מפינלנד, שכיהן באותה תקופה כסמנכ"ל סבא"א וראש מחלקת הפיקוח של הסוכנות, והיה ניצי מאוד בהשוואה לבראדעי.

- איראן הודתה כי בבית המלאכה של חברת Kalaye Electric בטהראן יוצרו רכיבי צנטריפוגות, אולם בתחילה הכחישה כי בוצעו במקום ניסויי צנטריפוגות עם חומר גרעיני (כלומר, עם UF6 - תרכובת אורניום הקסא-פלוואוריד, שבמצבה כגז היא מאפשרת את העשרת אורניום). אך במכתב לסבא"א באוקטובר 2003 התוודתה איראן כי בוצעו במתקן מספר ניסויי העשרת אורניום. להפתעת סבא"א, בדגימות שנטלו פקחיה מהצנטריפוגות שבמתקן נמצאו שני סוגים של חלקיקי אורניום - כאלה שנוצרו בתהליך העשרה לדרגה נמוכה, וכאלה שנוצרו בדרגת העשרה גבוהה של 36%. ממצאים דומים נמצאו גם במפעל נתאנז והעלו חשד כי בידי איראן נמצאת כמות אורניום שלא דווחה לסבא"א. השלטונות האיראנים נאלצו להודות שמקור חלקיקי האורניום המועשר לדרגה גבוהה היה ברכיבי צנטריפוגות שנרכשו ממדינה זרה,<sup>19</sup> והתברר כי צנטריפוגת IR-1 הייתה העתק של הצנטריפוגה הפקיסטנית P1. גם העסקה הגרעינית החשאית בין הארגון האיראני לאנרגיה אטומית לבין עבדול קאדיר ח'אן נחשפה. במסגרת ההתקשרות עם עבדול קאדיר ח'אן, רכשה איראן צנטריפוגות מתקדמות מדגם P2, עסקה שלכתחילה הכחישה את קיומה. בעקבות חשיפת עסקת הצנטריפוגות בין ח'אן לבין איראן נודע לסבא"א כי ח'אן מכר לאיראן גם שרטוטים של פצצה גרעינית.<sup>20,21</sup>

- איראן מסרה לסבא"א כי כור המים הכבדים IR-40 נועד לייצר רדיו-איזוטופים עבור יישומים תעשייתיים ורפואיים ועבור מחקר, וביקשה לדחות את הטענה כי הכור נועד להפקת פלוטוניום עבור נשק גרעיני. אולם שוב נפלו האיראנים בפח של עצמם. בשרטוטי הכור שנמסרו לפקחי סבא"א ביולי 2003 נעדר מקומם של "תאים חמים" (חדרים אטומים וממוגנים המיועדים לטיפול בחומרים רדיואקטיביים), החיוניים לייצור רדיו-איזוטופים, ולסבא"א נמסר מידע על אודות מאמץ איראני לרכוש בצרפת מניפולטורים וחלונות מזכוכית עופרת. לפיכך השתכנעה הנהגת סבא"א כי כור המים הכבדים נועד להפקת פלוטוניום, וכי המניפולטורים והחלונות מזכוכית עופרת שאיראן ביקשה בצרפת נועדו להקמת "מעבדה חמה" להפרדת פלוטוניום מהדלק הגרעיני המשמש של כור IR-40. לאחר כמה ניסיונות התחמקות, אישרו האיראנים בנובמבר 2003 כי בכוננתם לבנות בסמוך לכור מבנה ייעודי עבור "התאים החמים" במטרה לייצר "רדיו-איזוטופים ארוכי חיים ליישומים אזרחיים".<sup>22</sup>

עבודות ההנדסה האזרחית להקמת כור המים הכבדים IR-40 בח'ונדאב, שליד אראק, החלו באוקטובר 2004.<sup>23</sup> עם זאת יודגש כי ב-22 בינואר 2019 הודה עלי אכבאר צאלחי בראיון טלוויזיוני שכור IR-40, אם ניתן היה לסיים את הקמתו ולהפעילו, היה מסוגל להפיק כ-8 ק"ג פלוטוניום לשנה - כמות מספקת בהחלט עבור ייצור פצצה גרעינית.<sup>24</sup>

- האיראנים שיקרו לסבא"א בנקודה נוספת הנוגעת בסוגיית כור IR-40. הם טענו כי תכנונו התבסס על ידע מקומי, אולם בפועל התברר כי הכור תוכנן על-ידי מכון המחקר הגרעיני הרוסי Nikiet ממוסקבה, ובסיוע חברה רוסית מהעיר אובנינסק, שסביר שהייתה חברת בת של "מכון אובנינסק להנדסת כוח גרעיני". באותו זמן השתלמו במכון אובנינסק סטודנטים איראנים רבים שנועדו להפעיל את תחנת הכוח הגרעינית בושהר, שסופקה לאיראן על-ידי רוסיה והגיעה באותם ימים לשלבי הקמה מתקדמים. הסתבר כי בהסכמת המכון הגרעיני של אובנינסק נקשרה עסקה בין השתלמות הסטודנטים האיראנים במסגרת המכון לבין השתתפות חברת הבת שלו בתכנון כור IR-40. הוכחה נוספת לכך שתכנון כור IR-40 בוצע על-ידי מכוני מחקר גרעיני רוסיים הינה בכך שהדלק הגרעיני של IR-40 דומה מאוד לדלק הכורים הרוסיים מדגם RBMK.<sup>25</sup> מנהלו הראשון של פרויקט IR-40 בעת היותו עדיין בשלב התכנון היה מדען הגרעין ד"ר עלי פאזיראנדה, ובשל כך הוא עמד בקשר עם מדעני מכון Nikiet וגם נסע כמה פעמים למוסקבה. בשלב כלשהו פוטר פאזיראנדה מתפקידו בשל סיבה בלתי ידועה. צאלחי הודה בראיון ב-22 בינואר 2019 כי בניית הכור IR-40 התבססה על תכנון כור רוסי.<sup>26</sup>

- איראן החליטה על הקמת המפעל לייצור מים כבדים (HWPP) בחונדאב בשנות התשעים בעקבות הצלחת ניסויי ייצור מים כבדים בקנה מידה מעבדתי שבוצעו במרכז הגרעיני באספהאן (ENTC). תוכנית הקמת המתקן נשמרה בסוד עד 14 באוגוסט 2002, ונחשפה במסיבת העיתונאים שקיימה המועצה הלאומית להתנגדות של איראן.<sup>27</sup> במהלך ביקורו של אל-בראדעי באיראן בפברואר 2003, הכריזה איראן רשמית על תוכניתה לבנות את מפעל ה-HWPP. כדי להצדיק את הצורך במפעל, טענו בכירי תוכנית הגרעין בשנת 2003 כי נוכח היעדר וודאות אם תצלח תוכנית העשרת האורניום, או שאיראן תיאלץ להיכנע ללחץ המערבי, הם החליטו כחלופה להקים כור כוח גרעיני

שיתודלק בדלק אורניום טבעי, תוך שימוש במים כבדים כחומר "האטת נויטרונים" וקירור. המפעל החל לפעול בנובמבר 2004, בתפוקה של 16 טון מים כבדים בשנה.<sup>28</sup>

- על-פי דו"ח שפורסם בנובמבר 2003 בין ממצאי פקחי סבא"א צוינה בדיקת דגימות אורניום שהוקרנו בכור המחקר של טהראן, וכתוצאה הכילו כמות מסוימת של פלוטוניום. הפלוטוניום אוסן במעבדת ג'אבר אבן חיאן שבמרכז למחקר גרעיני של טהראן. איראן הודתה בהמשך כי ערכה ב"תא חם" במרכז המחקר הגרעיני בטהראן ניסויי הפרדת פלוטוניום מתוך דגימות האורניום שהוקרנו. לטענתה הופקה אך כמות זעומה של כ-200 מיקרוגרם, כי המדען שביצע את הניסוי עשה זאת על דעתו וללא הכוונה מלמעלה, וכי הוא אינו מועסק יותר במרכז המחקר הגרעיני של טהראן. אולם לפי חישובי סבא"א כמות הפלוטוניום בתוך האורניום המוקרן הייתה כ-100 גרם, ואיראן נאלצה להודות כי טעתה בחישובי הכמות. חרף הכחשתה, הייתה בכך הוכחה כי בשאיפתה של איראן לפתח ארסנל גרעיני וכי היא פעלה לקדם בנוסף למסלול האורניום המועשר גם את מסלול הפלוטוניום. גם מתקן MIX (Molybdenum, Iodine and Xenon Radioisotope Production Facility) שהוקם במרכז הגרעיני בטהראן והכיל "תאים חמים", נחשד על-ידי סבא"א כמיועד להפרדת פלוטוניום, אולם איראן הודיעה לסבא"א כי המתקן תוכנן אך ורק לטיפול ברדיו-איזוטופים ליישומים אזרחיים.<sup>29</sup>
- ממצא מוזר נוסף שנתגלה ב-2003 לפקחי סבא"א היה שבשנים 1989-1993 בוצעו במרכז הגרעיני של טהראן ניסויי הפקת פולוניום-210 על-ידי הקרנת מטרות המתכת ביסמות (bismuth) בנויטרונים. השימוש בפולוניום-210 בצרוף בריליום, מתאים לאחת השיטות של הכנת הדק נויטרונים עבור פצצה גרעינית, המוכר בשם urchin. האיראנים טענו כי הפולוניום-210 נועד להכנת מצברים תרמו-אלקטריים, יישום נדיר מאוד של איזוטופ זה.<sup>30</sup>

מ-2004 והלאה התרחשו אירועים חשובים נוספים מבחינת תוכנית הגרעין האיראנית, אשר על-פיהם נראה היה כי בכל הקשור למחקרי פיתוח הפצצה הגרעינית, וכנראה גם לייצור רכיבים שונים של הפצצה, איראן עברה כברת דרך משמעותית. בין הסימנים לכך היו גם מאמצי הרכש בתחומים אלה שהתנהלו על-ידי מערך הלוגיסטיקה של משרד ההגנה.

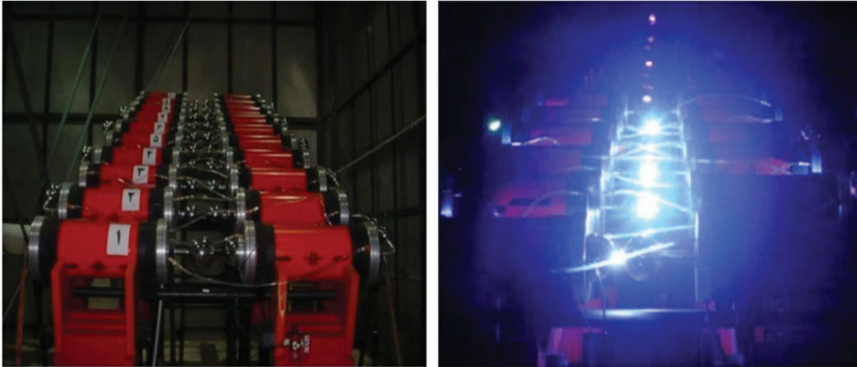
ביוני 2004 ביקשה סבא"א מאיראן לאפשר לפקחיה גישה לאתר לאוויזאן-שיהאן בטהראן לאחר שדווח לה כי באתר התרחשה פעילות גרעינית, וכי הוצבו בו שתי מערכות לגילוי ומדידת רדיואקטיביות בגוף האדם. הסוכנות ביקשה זאת בשל חשש כי איראן פעלה להסתרת פעילויות שבוצעו בעבר באתר. הסיבה לדאגה נבעה מכך שנובמבר 2003 איראן החלה להרוס את כל המבנים במקום ו"לגלח" את קרקע האתר. איראן השיבה כי נאלצה "לגלח" את אדמת האתר, מכיוון שהאזור היה נושא למחלוקת משפטית בין משרד ההגנה האיראני לבין עיריית טהראן, אשר בסופו של דבר הוכרעה לטובת העירייה. על-פי המידע שמסרו הרשויות האיראניות, הארגון שהפעיל את האתר עד שנת 1998 היה "המרכז למחקר פיסיקה" (PHRC), שהיה כפוף למשרד הביטחון, ותפקידו העיקרי היה "מוכנות למנוע נפגעים עקב התקפות גרעיניות או תאונות", לאחר מכן האתר הועבר לשימוש "המרכז למחקר ביולוגי". בדגימות שלקחו פקחי סבא"א מהאתר לא נמצאו עקבות רדיואקטיביות, ומבחינת סבא"א הנושא של אתר לאוויזאן-שיהאן ירד באותה עת מן הפרק. ברם, על-פי דו"ח סבא"א העדכני למאי 2021, פקחי סבא"א שביקרו באתר ב-2004 מצאו שם דסקת אורניום טבעי מתכתי, העשויה להיות קשורה לפרויקט הפיתוח של נשק גרעיני. הממצא לא פורסם בדו"חות סבא"א מאותה תקופה, כנראה על סמך החלטתו של בראדעי.<sup>31</sup>

כבר ב-2004 הועלה בפני סבא"א חשד כי מרכיבים מרכזיים בתוכנית הגרעין התנהלו בקומפלקס הצבאי פארצ'ין, כשלושים ק"מ צפונית לטהראן, אך איראן התחמקה בעקביות מחשיפת הפעילויות במתקן בפני פקחי הארגון. במאי 2012 זוהתה בתצלומי לוויין פעילות חשודה בפארצ'ין - הריסת חלק מהמבנים שבעבר נמנע ממפקחי סבא"א לבקר בהם ו"גילוח" השטח סביבם. המידע שנחשף ב"ארכיון הגרעין האיראני" אפשר לראשונה לבצע קורלציה בין תמונות של שני המבנים העיקריים באתר, טאלק'אן-1 וטאלק'אן-2, לבין תמונות לוויין של המבנים שצולמו ב-2004. במבנה טאלק'אן-1 הותקן תא פלדה גלילי ענק לניסויי פיצוץ חומרי נפץ שהופעל לראשונה בפברואר 2003. מטרת הניסויים הייתה לפתח הדק נויטרונים של התקן הנפץ הגרעיני שנועד לפלוט שטף נויטרונים לתוך ליבת האורניום של התקן הנפץ הגרעיני כאשר ההתקן מופעל, על מנת להגביר את תגובת שרשרת הביקועים בליבת האורניום, ובכך להעצים

את תפוקת הפיצוץ הגרעיני. הוכחה לכך שמבנה טאלק'אן-1 נועד לניסויי פיתוח הדק נויטרונים מהוות תמונות שנמצאו בארכיון האיראני, שצולמו בתוך המבנה, וניתן לזהות בהן שני סוגים של גלאי נויטרונים. בטאלק'אן-2 הותקן מיכל פלדה גלילי קטן יותר שנועד לביצוע "ניסויים קרים" של דחיסת ליבת אורניום טבעי (שאינו בקיע) באמצעות חומרי נפץ עבור הדמיית דחיסת ליבת אורניום של התקן נשק גרעיני. בנוסף לכך טאלק'אן-2 הכיל מצלמת קרני רנטגן ענקית ומהירה ביותר שנועדה לדיאגנוסטיקה של הדמיית תהליך פיצוץ מתקן נפץ גרעיני - על-ידי צילום תהליך דחיסת ליבת אורניום כתוצאה מפיצוץ חומר הנפץ. מצלמה מעין זו נועדה לצלם באמצעות פולסים מהירים וקצרים של קרני רנטגן שאורכם 20 עד 35 ננו-שניות. אמנם כבר באותה תקופה הגיע לידי סבא"א מידע על כוונת איראן לרכוש את מצלמת קרינת הרנטגן המהירה, אולם איראן טענה כי המצלמה נועדה לשימושים אזרחיים.<sup>32</sup>



המיכל הענק לניסויי פיצוץ חומרי נפץ בתוך מבנה טאלק'אן-2 (The Institute for Science and International Security).



מצלמת קרני רנטגן המהירה במבנה טאלק'אן-2 (תצלומים מתוך "ארכיון הגרעין האיראני").

▪ מסמכי הארכיון האיראני חשפו מתקן גרעיני נוסף תת-קרקעי בפארצ'ין, שקיומו לא היה ידוע קודם. המתקן שימש להמרת התרכובת הגזית UF6 (אורניום הקסא-פלואוריד) לאורניום מתכתי, התכת האורניום המתכתי, יציקתו, ועיבודו לחצאי-כדורים חלולים שנועדו להכשיר ייצור עתידי של ליבות פצצות גרעיניות.<sup>33</sup>

▪ בדו"חותיה מהשנים 2006-2008 הלינה סבא"א על היעדר שיתוף פעולה הולם ומספק מצידה של איראן, על התירוצים הבלתי מתקבלים על הדעת לממצאי פקחי סבא"א באתרי הגרעין האיראניים ופעילויות הרכש שלה באמצעות "חברות קש" אלמוניות.<sup>34</sup>

בדו"ח סבא"א של חודש מאי 2008<sup>35</sup> הופיע פרק חדש, שלא הופיע בדו"חות הקודמים, שכותרתו "ממדים צבאיים אפשריים". הפרק נכלל במרבית דו"חות סבא"א הבאים, כולל הדו"ח שפורסם בפברואר 2015,<sup>36</sup> חמישה חודשים לפני חתימת הסכם JCPOA. דו"ח מאי 2008 ראוי לציון במיוחד, מכיוון שבאחד הנספחים המצורפים אליו מופיעים תקצירי מסמכים שהוצגו כחודש לפני כן בפני שלטונות איראן במטרה לקבל את תגובתם. נראה כי המקור למסמכים אלה היה המחשב הנייד האיראני הגנוב. הנספח מתייחס בין היתר לשלושה מסמכים איראניים על ניסויים הקשורים לפיתוח רכיבי מתקן נפץ גרעיני המופעל באמצעות אימפלוזיה. ניסויים אלה פורטו באריכות בדו"ח סבא"א מנובמבר 2011.<sup>37</sup> תהליך האימפלוזיה

מתבצע על-ידי דחיסת ליבת החומר הבקיע (אורניום מועשר או פלוטוניום) על-ידי ניפוץ כלפי פנים של חומר הנפץ העוטף אותה, היא מגיעה למצב של מסה על-קריטית וליצירת תגובת שרשרת של ביקועים. על-פי המידע שבידי סבא"א, בין 2002 ל-2003 פעלה במשרד ההגנה האיראני קבוצת מחקר לפיתוח נפצי תיל מתפוצץ, שבטיחותן גבוהה משל נפצים רגילים ולכן הם מתאימים לאימפלודיה של פצצה גרעינית. איראן רכשה בחו"ל "מתגים אלקטרוניים מהירים" (והתקני spark-gap לייזום הפיצוץ). למרות טענת איראן שהרכיבים הללו נועדו לשימוש בתעשיית החלל או בקידוחי נפט, סבא"א הייתה סבורה כי הם נועדו עבור נשק גרעיני.

טכנולוגיה נוספת שפותחה על-ידי המדענים האיראנים הייתה "ייזום רב נקודתי" של פיצוץ, הקרויה גם "מחולל גל הלם" - הפעלה סימולטנית של חומר נפץ בעל גיאומטריה של חצי כדור ממספר רב של נקודות על פני המשטח החיצוני של חצי הכדור, לייזום תהליך האימפלודיה. פיתוח הטכנולוגיה התבצע על-ידי סיוע רב של "מומחה זר", אשר זוהה על-ידי התקשורת בנובמבר 2011 כמדען האוקראיני במוצאו ויאצ'סלאב דאנילנקו, שעבד בעבר בתוכנית הנשק הגרעיני של ברית המועצות. הוא הגיע ל איראן כנראה במחצית 1995. על-פי הדו"ח, האיראנים ביצעו ב-2003 לפחות ניסוי גדול אחד של מערכת MPI. אף שהאיראנים טענו במסגרת מפגש עם אנשי סבא"א באוגוסט 2015 כי מערכת MPI שפיתחו נועדה ליישומים בתחום חימוש צבאי קונבנציונלי, קבע הדו"ח מנובמבר 2011 כי להערכת סבא"א: "טכנולוגיית MPI שפותחה באיראן היא בעלת מאפיינים רלוונטיים להתקן נפץ גרעין, אף כי גם למספר קטן של יישומים חלופיים". חומר הנפץ העיקרי שבמעטפת מערכת MPI הינו אוקטול - תערובת של חומרי הנפץ HMX ו-TNT. בערוצים שבתוך המעטפת מותקנים נפצים מיוחדים המתאימים להצתה סימולטנית ואשר ניצתים כאשר מופעל עליהם מתח חשמלי גבוה מאוד.<sup>38</sup>

החומר שהושג באמצעות ארכיון הגרעין האיראני ב-2018 הרחיב מאוד את תמונת המידע על אודות פיתוח הנשק הגרעיני באיראן, לפני שנת 2003 ואחריה. כך לדוגמה, החומר כלל תמונה של השער הראשי של מתקן פורדו, כנראה משנת 2009. רק ב-2009 החלו להיחשף מעט פרטים על אודות מתקן סאנג'אריאן. אולם תמונה מלאה למדי על המתקן הושגה רק באמצעות הארכיון האיראני.<sup>39</sup> ככל הידוע עתה על המתקן, התנהלה בו פעילות פיתוח מערכת MPI. כמו כן סאנג'אריאן היה המרכז לניסויי נפצי תיל מתפוצץ (EBW). פעילות קריטית נוספת



שהתנהלה בסאנג'איראן הייתה ייצור PETN (פנטא-אריתריתול טטרא-ניטראט) - חומר נפץ בטיחותי ועמיד בפני ריסוק, שנועד להיות מותקן בתוך ערוצי מעטפת מערכת MPI. בסביבות 2002 השלימה איראן כשני שליש מהמשימות הנדרשות בפרויקט מערכת MPI, ומסמכי הארכיון מצביעים על כך שהשליש הנוסף הושלם ככל הנראה עד שלהי 2003.

לסיכום, לנוכח תמונת המצב שעמדה בפני טהראן ב-15 בנובמבר 2004, היא הצהירה על נכונותה להשעות לחלוטין את תוכנית העשרת האורניום, אם כי זמנית, בתמורה להבטחה כי הסוגייה לא תועבר למועצת הביטחון של האו"ם לצורך הטלה עיצומים. חרף הבטחות אלה, על-פי דוחות סבא"א מסוף שנת 2004 ומ-2005 נמנעה איראן מלשתף פעולה עם הסוכנות באופן מלא, וחרף מחויבותה לאמנת אי-הפצת הנשק הגרעיני, היא התחמקה מדיווח על פעילויות שונות בתחומי העשרת אורניום והפרדת פלוטוניום שביצעה, כמו גם מלדווח על כמה אתרים שהיו מעורבים במחקר ופיתוח הנשק הגרעיני.

### **תוכנית הגרעין האיראנית בשנים 2006-2013**

איראן הגיבה בחריפות נוכח הביקורת הרבה מטעם סבא"א על דיווחי השקר הרבים בסוגיות התנהלותה הגרעינית, וכלפי האשמות על-ידי סבא"א בפעילויות הגובלות בפיתוח נשק גרעיני, והודיעה ב-6 בינואר 2006<sup>40</sup> כי החליטה לחדש את כל פעילויותיה הקשורות להעשרת אורניום, וכך עשתה בפברואר 2006.

איראן הפעילה במרכז להעשרת האורניום בנתאנז שני מתקני העשרה, האחד להעשרת אורניום בקנה מידה תעשייתי - FEP (Fuel Enrichment Plant), והשני מתקן חלוץ - PFEP (Pilot Fuel Enrichment Plant), שנועד להרצה ראשונית של הצנטריפוגות לאחר ייצורן ובטרם הפעלתן במסגרת של קסקדות בקנה מידה תעשייתי. מספר הצנטריפוגות שהותקנו בכל אחד משני המתקנים בכל אחת מהשנים 2007-2013 בטבלה הרצו"ב, המצביעה על הקצב המהיר של ייצור צנטריפוגות ופיתוח דגמי צנטריפוגות מתקדמים על-ידי איראן. עם זאת יש להדגיש כי מספר הצנטריפוגות שכבר הופעלו להעשרת אורניום במתקן FEP בכל שנה ושנה, נמוך מהמספרים המופיעים בטבלה, מכיוון שחלק מהן הותקנו אך טרם

הופעלו. בפועל, נכון לסוף שנת 2013 הופעלו במתקן FEP כ-8,900 צנטריפוגות IR-1 להעשרת אורניום לשיעור הנמוך מ-5%, ובמתקן PFEP פעלו 328 צנטריפוגות IR-1 להעשרת אורניום משיעור הנמוך מ-5% לשיעור 20%. בסוף 2013 הגיעה כמות האורניום שהועשרה ב- FEP לשיעור הנמוך מ-5% לכ-7,200 ק"ג, וכמות האורניום שהועשר ב- PFEP לשיעור 20% הגיעה בערך ל-133 ק"ג.<sup>41</sup>

שנה	מתקן FEP מס' הצנטריפוגות שהותקנו	מתקן PFEP					
		מס' הצנטריפוגות מס' IR-1	מס' הצנטריפוגות מס' IR-2m	מס' הצנטריפוגות מס' IR-3	מס' הצנטריפוגות מס' IR-4	מס' הצנטריפוגות מס' IR-5	מס' הצנטריפוגות מס' IR-6
סוף 2007 <sup>42</sup>	2,952 מדגם IR-1	194	-	-	-	-	-
סוף 2008 <sup>43</sup>	3,936 מדגם IR-1	1	11	-	2	-	-
סוף 2009 <sup>44</sup>	8,692 מדגם IR-1	1	-	11	1	-	-
סוף 2010 <sup>45</sup>	8,426 מדגם IR-1	329	-	21	21	-	-
סוף 2011 <sup>46</sup>	6,208 מדגם IR-1	359	-	195	97	-	-
סוף 2012 <sup>47</sup>	10,414 מדגם IR-1	328	-	2	2	-	-
סוף 2013 <sup>48</sup>	15,420 מדגם IR-1 1,008 + IR-2m	342	-	164	178	1	14

הצנטריפוגות במתקני ההעשרה של מפעל נתאנז וסוגיהן השונים.

סוגיה נוספת לביקורתן החריפה של ארה"ב, בריטניה, צרפת, גרמניה, וכמובן סבא"א עלתה על הפרק כנראה בשנת 2007 - לאחר חשיפתו של מתקן העשרת אורניום התת-קרקעי פורדו על-ידי שרותי המודיעין המערביים, אף כי באותו מועד טרם נסתיימה בנייתו. המתקן הוקם באזור הררי, כ-32 ק"מ צפון-מזרחית לעיר קום, אתר ששימש קודם לכן כבסיס של "משמרות המהפכה". טהראן טענה כי הקימה את המתקן באזור בשל חשש מפני תקיפה ישראלית. ככל הנראה התוכניות

להקמת פורדו החלו כבר לאחר חשיפת מפעל נתאנז להעשרת אורניום ב-2002, אשר בו נאלצו האיראנים להסתפק בהעשרת אורניום לשיעור הנמוך מ-5%, המתאים לייצור דלק גרעיני לכורי כוח, אך לא לשיעור המתאים לנשק גרעיני. לפיכך החלו "משמרות המהפכה" האיראנים באותה עת בהכנות להקים בחשאי את מתקן פורדו. לפי קהיליית המודיעין האמריקנית, בניית מתקן פורדו החלה ב-2006, לטענת איראן היא החלה רק במחצית השנייה של 2007. על אף שחשיפת מתקן פורדו התרחשה כבר ב-2007, רק בספטמבר 2009 הודתה איראן בפני סבא"א על קיומו,<sup>49</sup> אך טענה כי אף הוא נועד להעשרה של פחות משיעור של 5%. טענה זו לא תאמה את העובדה כי המתקן לא התאים במהותו להעשיר אורניום לשיעור נמוך - הוא היה קטן בממדיו ולפי התוכנית נועד להכיל רק 3,000 צנטריפוגות מדגם IR-1. זאת, בהשוואה למפעל ההעשרה נתאנז, שתוכנן להכיל 50,000 צנטריפוגות. חרף זאת, איראן הודיעה בספטמבר 2011 לסבא"א כי בדעתה להשתמש במתקן פורדו להעשרת אורניום לשיעור 20%, וזאת באמתלה שהוא נועד לייצור דלק גרעיני לכור המחקר של טהראן. בדצמבר 2011, החל המתקן להעשיר אורניום לשיעור 20%. נכון לסוף 2013 הותקנו בפורדו 2,710 צנטריפוגות, אך עד לתחילת 2014 פעלו בו רק 696 צנטריפוגות IR-1 שהעשירו אורניום משיעור הנמוך מ-5% לשיעור 20%, וכמות האורניום הכוללת הועשרה בפורדו ל-20% הגיעה עד אז ל-166 ק"ג.<sup>50</sup>

הכמות הכוללת של האורניום המועשר ל-20% שצברה איראן הגיעה בסוף 2013 לכמעט 300 ק"ג. בשל לחצן של מדינות המערב הודיעה איראן לסבא"א בינואר 2014 כי היא חדלה להעשיר אורניום ל-20%. יש לציין, כי העשרה ל-20% הינה מקפצה די גבוהה להמשיך מכאן להעשרה ל-60%, ומשם ל-90% - שיעור האורניום המתאים לייצור פצצה גרעינית. חישובים תיאורטיים מצביעים כי הפעלת כ-1,400 צנטריפוגות IR-1 במשך שנה שלמה עשויה לאפשר העשרת 300 ק"ג אורניום אשר כבר הועשר ל-20% בשני שלבים, דרך 60% אל כ-30 ק"ג בשיעור 90%. לכן, תיאורטית איראן הייתה עלולה להפיק עד סוף 2014 אורניום מועשר בכמות של שתי פצצות גרעיניות. אך בוודאות רבה היה מאמץ כזה מצד איראן נחשף בעודו באיבו. גם העיתוי לכך בשנת 2013 לא היה מתאים, בשל מערכת היחסים שהחלה להתהדק בין טהראן לבין הממשל האמריקני תחת נשיאות אובמה.

באשר לכור המים הכבדים IR-40 שהקמתו החלה בשלהי 2004 - ב-2008 התפרסמו דיווחים סותרים על אודות המועד הצפוי להפעלת הכור: אחד מהם קבע כי המפעל

יופעל כבר בשנת 2009, ואילו אחר מסר כי הפעולה תידחה עד 2011.<sup>51</sup> אולם הכור מעולם לא החל לפעול, ואפשרות הפעלתו ביום מן הימים עדיין עומדת בסימן שאלה. כבר ב-2013 הגיע הכור לשלב מתקדם. החלק החשוב ביותר של הכור, המיכל, הותקן ביוני 2013 בבניין הכור וחובר לצנרת המים הכבדים שנועדו לשמש כחומר "האטת הנויטרונים" וקירור הכור. נשיא איראן דאז, אחמדינז'אד הגיע לצפות באירוע. לפי דו"ח סבא"א מנובמבר 2013, נכון לאותה עת טרם הותקנו מכונת הטענת הדלק הגרעיני ומשאבות המים הכבדים, וטרם הסתיים ייצור הדלק הגרעיני עבור הכור, ואיראן הודיעה לסבא"א כי מועד הפעלת IR-40 לא יתבצע לפני הרבעון השני של 2014.<sup>52</sup> אשר למפעל ייצור המים הכבדים, הוא נועד להפיק 16 טון מים כבדים לשנה. האיראנים לא התירו לפקחי סבא"א לבקר במפעל, בטענה כי מים כבדים אינם נחשבים חומר גרעיני.

בשנים 2006-2013 פתחה איראן בפני סבא"א את כל מתקניה ותוכניותיה שהפעילה במסגרת "הלגיטימית" של הארגון האיראני לאנרגיה אטומית. אך על אף שמרכיבים רבים של תוכנית הגרעין הצבאית של איראן נחשפו, היא עדיין המשיכה להתנהל בהסתר, מתחת לפני השטח. על-פי הדו"ח החמור של סבא"א מנובמבר 2011, אשר התמקד בפרטי פרטים בסוגיית מאמץ הגרעין הצבאי של טהראן, פאח'ריזאדה העביר בפברואר 2011 את פעילות פרויקט אמאד לארגון חדש שהקים, בעל הכינוי תמים: SPND - ראשי תיבות של "הארגון לפיתוח ידע מדעי" בשפה הפרסית.<sup>53</sup> נראה כי באותה תקופה פאח'ריזאדה ירד למחתרת.

באותה תקופה התקיים שיתוף פעולה ביטחוני בין איראן לבין צפון קוריאה שהתהדק במחצית הראשונה של שנות התשעים, כשצפון קוריאה מכרה לאיראן את טכנולוגיית הטיל הבליסטי נודונג-1, שיוצר באיראן ומכונה שהאב-3. בהמשך התפתח שיתוף הפעולה גם לתחום הגרעין.<sup>54</sup> מטרת המהנדסים האיראנים הייתה לפתח לשהאב-3 ראש קרב גרעיני במסגרת פרויקט 111 שבראשו עמד באותה עת קמראן דאנשג'ו.<sup>55</sup> המידע שנמצא במחשב הנייד האיראני הגנוב הכיל תכתובות פרסית מהשנים 4-2002 בין פאח'ריזאדה, ראש תוכנית אמאד, לבין ראש פרויקט 111. אחת מהתכתובות שוגרה ב-14 במרץ 2004, מפרויקט 110 (פיתוח הפצצה הגרעינית) ל"ד"ר קמראן".<sup>56</sup>

דאנשג'ו כיהן בשנים 2009-2013 כשר המדע והטכנולוגיה,<sup>57</sup> ובמסגרת תפקידו חתם ב-2012 על הסכם שיתוף פעולה עם נציגי צפון קוריאה, שנועד כביכול ליישומים האזרחיים הבאים: "טכנולוגיית מידע, אנרגיה, סביבה, חקלאות ומזון". ההסכם אושרר במעמד זה על-ידי נשיא הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, עלי אכבאר צאלחי. אולם המנהיג העליון חמינאי, שנכח באירוע, הצהיר כי "ההסכם הינו תוצאה מכך שלאיראן וצפון קוריאה יש אויבים משותפים, מכיוון שהמעצמות השחצניות אינן מסוגלות לסבול מדינות עצמאיות".<sup>58,59</sup> אם כן מהו אפוא הקשר בין שיתוף פעולה בתחומי החקלאות והמזון לבין האויבים המשותפים של שתי המדינות? התשובה לכך היא שההסכם לשיתוף פעולה בתחומים אלה נועד לשמש מסווה לשיתוף פעולה בין שתי המדינות שהתמקד בעיקר בתחומי הגרעין והטילים הבליסטיים.

ואשר לפאח'ריזאדה, על-פי מספר דיווחים הוא עמד בראש משלחת מדעני גרעין איראניים שהוזמנה להשתתף בניסוי הגרעיני השלישי של צפון קוריאה בפיונגיאנג ב-12 בפברואר 2013. ככל הנראה, המשלחת האיראנית הגיעה לצפון קוריאה דרך סין תחת זהות שאולה. בקשר לכך יודגש כי ליבת התקן הנפץ הגרעיני בניסוי השלישי של צפון קוריאה הייתה של אורניום, בשונה משני ניסוייה הקודמים של צפון קוריאה שבהם התקני נפץ גרעיני הכילו ליבות פלוטוניום. החומר הבקיע היחיד שאיראן הייתה יכולה להפיק ב-2013 היה אורניום מועשר, זו הסיבה שהמשלחת האיראנית צפתה בניסוי הגרעיני הצפון קוריאני. על-פי אחד הדיווחים, פאח'ריזאדה נכח גם בשני הניסויים הגרעיניים הראשונים של צפון קוריאה, ב-9 באוקטובר 2006 וב-25 במאי 2009. דיווח זה עשוי להתקשר לפרויקט IR-40, כור המים הכבדים של איראן שעבודות הקמתו התנהלו באותן שנים, ואשר נועד להפקת פלוטוניום.<sup>60</sup>

מדאיגה מאוד בתקופה זו הייתה עמדת ארה"ב הרופסת נוכח מאמץ הגרעין האיראני. על פניו כבר בתקופה זו הייתה סינרגיה בין הממשל בוושינגטון לבין קהיליית המודיעין האמריקנית להימנע כמידת האפשר מעימות מול טהראן.<sup>61</sup>

## 2013-2016: הרומן של המערב עם איראן

רק במחצית השנייה של 2013 החלו הציבור האמריקני והעולם כולו לשמוע על עסקת הגרעין שרקם ממשל אובמה עם איראן. כאשר נחתם בווינה ב-14 ביולי 2015 ההסכם עם איראן, JCPOA (Joint Comprehensive Plan Of Action), מקובל היה לחשוב כי התחממות היחסים בין וושינגטון לבין טהראן הייתה תוצאה של שני אירועים: בחירת חסן רוחאני כנשיא איראן ביוני 2013, בעיקר על רקע ההערכה באיראן ובוושינגטון כי הוא מתון, ונוכח הגעתו לניו יורק שלושה חודשים לאחר מכן, בספטמבר, לדיוני העצרת הכללית של האו"ם. רוחאני אמנם דחה את בקשת אובמה להיפגש עמו בעת הביקור, כנראה בהוראת חמינאי, אולם שני הנשיאים שוחחו טלפונית. עמדת ארה"ב כלפי איראן בסוף 2013 הייתה לכאורה שינוי כיוון ב-180 מעלות, מכיוון שבסוף 2011 וב-2012 הטילה ארה"ב עיצומים נגד בנקים שסוחרים עם איראן, ועל חברות ואישים הקשורים למשמרות המהפכה של איראן, ואובמה חתם על צו המורה להקפיא את כל נכסי ממשלת איראן המוחזקים בארה"ב. על מנת למנוע מישראל לנקוט פעולה צבאית נגד איראן, שתציב את אובמה בדילמה בלתי נסבלת, הוא הגיב בכך שחיבק את ישראל בחיבוק דוב והגדיל משמעותית את שיתוף הפעולה הצבאי והמודיעיני עמה. הוא טען בלהט שמדיניותו היא למנוע מאיראן להשיג נשק גרעיני בכל מחיר, ובסיוע יהודים אמריקנים בעלי השפעה וישראלים הוא הצליח להקהות את הטענה על עוינותו לישראל. אך דבר והיפוכו! עד כאן תואר המקל נגד איראן, אך מנגד היה לאובמה גם הגזר. בהמשך הסתבר כי מיד עם היבחרו ב-2009 לכהונתו הראשונה לנשיא חתר אובמה להגיע להסכם עם איראן. הקריאות "מוות לאמריקה" של "משמרות המהפכה" בטהראן גם לאחר שיחתו הטלפונית עם רוחאני לא עשו עליו רושם. לפיכך הצהרתו בפגישתו עם מנהיגי הארגונים היהודיים בארה"ב באוקטובר 2013, כי האופציה הצבאית נגד טהראן נשארה על הפרק לא הייתה אלא זריית חול בעיני תומכי ישראל בארה"ב.<sup>62</sup>

במספר דיווחים בספטמבר 2015 נמסר כי המשא ומתן הסודי עם ארה"ב החל כבר ב-2011, וכי ג'ון קרי שכיהן אז כסנטור היה מעורב אישית ואף ביקר מספר פעמים בעומאן.<sup>63</sup> המגעים נחשפו גם בניו יורק טיימס במאי 2016 בראיון עם בן רודס, שכיהן כסגן היועץ לביטחון לאומי בתחום התקשורת האסטרטגית והיה דמות מרכזית במעגל הפנימי של הנשיא אובמה וכותב הנאומים הבכיר שלו. רודס התרברב בראיון על מעורבותו בהתנהלות החשאית והערמומית שבה קידם אובמה את

ההסכם האיראני. לדבריו, המפגש הסודי הראשון עם האיראנים התרחש בתחילת יולי 2012. ג'ייק סאליבן שהיה אז מנהל יחידת התכנון במחלקת המדינה שבראשה עמדה הילרי קלינטון, נשלח בחשאי לעומאן לפגישה עם פקידים איראנים. לטענת רודס, נקודת המפנה ביחסי שתי המדינות לא הייתה בחירת רוחאני לנשיאות איראן ביוני 2013, כפי שפורסם בגרסה הרשמית, אלא כבר בעקבות בחירתו מחדש של אובמה בנובמבר 2012. ההגזמה על היקף רוח הרפורמה בטהראן שימשה כתפאורה שנועדה למכור את העסקה לקונגרס ולציבור האמריקני.<sup>64</sup>

טרם חתימת הסכם הגרעין ב-14 ביולי 2015 התקיימו מפגשים רבים בין נציגי מדינות P5+1 (בנוסף לארה"ב, גם רוסיה, סין, צרפת, בריטניה וגרמניה) והאיחוד האירופי לבין נציגי איראן, במטרה להגיע לעסקה שנועדה למנוע מאיראן לפתח נשק גרעיני. המפגשים התקיימו בג'נבה, איסטנבול, בגדד, מוסקבה, ואלמטי בירת קזחסטאן. המפגשים הסתיימו בלא כלום. כך לדוגמה קרה בפגישה בג'נבה באוקטובר 2009, חשיפתו זמן מה לפני כן של מתקן העשרת האורניום שהקימה איראן בחשאי בפורדו טרפה את הקלפים. מפגש השיחות שהתקיים באיסטנבול בינואר 2011 נחל כישלון בשל דרישת איראן להכיר בלגיטימיות שלה להמשיך ולפתח את מעגל הדלק הגרעיני ואת העשרת האורניום. ארה"ב הצטרפה לפגישות ללא דרישות מוקדמות כלפי איראן מכיוון שאובמה, עם היבחרו לנשיאות ארה"ב, ביקש לבחון מחדש ואף לשנות את מדיניות הנשיא הקודם, ג'ורג' בוש הבן. בארבעת המפגשים שהתקיימו טרם המפגש שהסתיים בחתימת הסכם הגרעין חלה התקדמות ממפגש למפגש:

- בפגישה שהתקיימה באלמאטי באפריל 2013 הוצע לאיראן לבטל את משטר העיצומים, בתמורה שתחסל לחלוטין את מאגרי האורניום שלה, שחלקם כבר הועשרו ל-20%. בסופו של דבר ויתרו נציגי מדינות P5+1 והסכימו לאפשר לאיראן להמשיך להעשיר אורניום לרמה של עד 5%, למרות החלטות קודמות של מועצת הביטחון של האו"ם שהורו לאיראן לחדול לחלוטין מכל פעילות העשרה.<sup>65</sup>
- המפגש הבא עם נציגי איראן התקיים בג'נבה ב-24 בנובמבר 2013, והושג בו הסכם ביניים על "תוכנית הפעולה המשותפת" שנועד להקפיא את המצב לתקופה מסוימת ולהעניק לשני הצדדים את פרק הזמן הנדרש לאפשר

למשא ומתן לעבוד על הסכם כולל וסופי. איראן הסכימה להקפיא את העשרת האורניום ל-20% ולדלל מחצית מכמות האורניום המועשר ל-20% שברשותה לפחות מ-5%, לא להתקין צנטריפוגות חדשות במתקני ההעשרה של נתאנז ופורדו, ולעצור את השלמת בניית כור המים הכבדים IR-40 שנועד להפקת פלוטוניום. זאת בתמורה להקלת חלק מהעיצומים שהוטלו עליה. בפועל, ההסכם הקפיא את הלחץ האמריקני, אך לא עצר את התקדמות האיראנים בתוכנית הגרעין.<sup>66</sup> אחת התוצאות מהמפגש היה הקשר האישי שנוצר בג'נבה בין קרי שכהן כמזכיר המדינה לבין ג'וואד זריף שר החוץ האיראני. הם צולמו מטיילים על אחד הגשרים של ג'נבה, ונראו רוכבים יחד על אופניים. מן הראוי לציין כי הקשר החברי שנוצר בין שני האישים נבע גם מהעובדה שלימודיו האקדמיים של זריף, כולל לקבלת הדוקטורט, התנהלו בארה"ב, והוא הכיר היטב את המנטליות האמריקנית.

- בהמשך נפגשו נציגי P5+1 ונציגת האיחוד האירופי עם נציגי איראן בווינה ב-18 בפברואר 2014 על מנת לקדם את המשא ומתן על הסכם הגרעין, והוחלט על מפגש נוסף בתחילת 2015.<sup>67</sup>
- במפגש עם נציגי איראן שהתקיים באפריל, בלזאן שבשווייץ הושגו ההסכמות העיקריות אשר שימשו בסיס לעסקת הגרעין JCPOA. למפגש בלזאן הצטרפו ארנסט מוניז, מזכיר האנרגיה של ארה"ב וצאלחי במסגרת תפקידו כראש הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, שניהם פיסיקאים בהשכלתם. מוניז כיהן בשנות השבעים של המאה הקודמת כמרצה וכפרופסור להנדסה גרעינית ב-MIT, צאלחי היה באותה עת דוקטורנט במחלקה להנדסה גרעינית ב-MIT. המפגש בלזאן אפשר להם, נוכח הידידות שנוצרה ביניהם, גם להעלות זיכרונות מהעבר. לאחר ההכרזה על קבלת ההסכמות במפגש לזאן ערך אובמה מסיבת עיתונאים, קבע כי הושגה עסקה טובה, וציין כי ההסכמות שהושגו יגרמו לכך שמשך הזמן שיהיה דרוש לאיראן על מנת להשיג די חומר גרעיני בקיע לשם ייצור פצצה גרעינית אחת יתארך לשנה, במקום שניים עד שלושה חודשים.<sup>68</sup>
- הפגישה הבאה בין הצדדים, ב-30 ביוני 2015, התקיימה בווינה, ובסופה נחתם ב-14 ביולי הסכם הגרעין. גם כאן, כפי שדווח על-ידי סוכנות AP, על



רקע הקשרים שנוצרו בין משלחות איראן וארה"ב ניתן להבין את תחושת הנעימות ששררה בין שתי המשלחות, עד כדי כך שאצל אנשי תקשורת שסיקרו את השיחות התעורר הרושם שארה"ב שימשה בפועל מליצת יושר של איראן. "הצדיק בסדום" מבין כל נציגי P5+1 במהלך שיחות וינה היה שר החוץ הצרפתי לורן פאביוס שהודיע כי "צרפת לא תקבל עסקה אם לא ברור שיתאפשר לבצע בדיקות בכל המתקנים האיראניים, כולל אתרים צבאיים". הוא ביקר בחריפות את ההתנהלות האמריקנית של המשא ומתן בחשאי עם איראן שהתקיים ב-2012 בעומאן ב"ערוץ אחורי", אשר נחשף בפני P5+1 רק במפגש ג'נבה. לטענת פאביוס במאמר שפרסם ב-2016, גם הבריטים היו להוטים להגיע להסכם עם איראן, וזאת נוכח סנקציות יצוא הנפט שהוטלו עליה שמנעו רכישת נפט ממנה. בסופו של דבר, תחת הלחץ האמריקני, נחתמה עסקת הגרעין עם טהראן, חרף כל הבעיות שבה.<sup>69</sup>

מנכ"ל סבא"א באותה תקופה, הדיפלומט היפני יוקיא אמאנו, החל לכהן בתפקיד בדצמבר 2009 בהחליפו את בראדעי. בניגוד לתדמיתו של בראדעי, בשנים הראשונות לכהונת אמאנו הוא הואשם על-ידי בכירים לשעבר בסבא"א בהטיה פרו-מערבית ואנטי-איראנית והישענות יתר על מידע מודיעיני בלתי מאומת. גורם עיקרי לכך היו דו"חות סבא"א באותן שנים שהיו ביקורתיים מאוד כלפי איראן, בפרט הדו"ח מנובמבר 2011 שכלל נספח שבו השתרעה על פני 14 עמודים תמונה מפורטת ביותר על היבטיו הארגוניים והטכנולוגיים של המאמץ האיראני לפתח נשק גרעיני. בפרק הסיכום של הדו"ח הודגש: "בהתייחס לממדים הצבאיים האפשריים של תוכנית הגרעין האיראנית עומדות בפני הסוכנות דאגות רציניות. לאחר הערכה זהירה ומדוקדקת של המידע הנרחב שזמין בפניה, כללית מוצאת הסוכנות את המידע כאמין. המידע מצביע כי איראן ביצעה פעילויות המתאימות לפיתוח התקן נפץ גרעיני". לפי דו"ח סבא"א מאוגוסט 2013:<sup>70</sup> "איראן אינה מספקת את שיתוף הפעולה ההכרחי, כולל אי-יישום "הפרוטוקול הנוסף". ב-11 בנובמבר 2013 חל המפנה אשר בו החליף אמאנו את עורו בחתימתו המשותפת בטהראן עם ראש הארגון האיראני לאנרגיה אטומית צאלחי על "הצהרה משותפת על מסגרת לשיתוף פעולה". תפקידה של סבא"א במשא ומתן עם איראן היה בעיקר בהיבט המקצועי של סוגיית הגרעין, אולם מאז שהמשא ומתן קיבל תנופה במפגש ג'נבה בנובמבר 2013, התייצבה סבא"א לצד מדינות P5+1. נראה כי כהסכם JCPOA

עם איראן נחתם בווינה, התמיד אמאנו לשחות עם הזרם, וזאת בהשפעת המגעים הממושכים מול איראן והמאמץ להפיס את התנגדות הנהגתה, ונוכח שאיפת מדינות P5+1 והאיחוד האירופי להגיע להסכם כמעט בכל מחיר.<sup>71</sup>

כתוצאה מהלחץ הרב שהפעיל אובמה על חברי הקונגרס הדמוקרטים, אושר ההסכם מבחינתה של ארה"ב. מה שסייע לאובמה הייתה העובדה שחוק הקונגרס דרש מהבית הלבן למנוע הטלת וטו ברוב של שני שלישים בכל אחד מבתי הקונגרס. אשר לבן רודס, במהלך הריאיון במאי 2016 הוא היה מלא גאווה על הדרך בה הוא הצליח למכור את העסקה האיראנית לקונגרס האמריקני. "שיגענו אותם", הוא אמר על מתנגדי העסקה.<sup>72</sup>

העיצומים העיקריים שהוטלו על איראן מיום כניסת הסכם JCPOA לתוקף (16 בינואר 2016) התייחסו לניטור ואימות תוכניות הגרעין שהיא קידמה עד כה, בדגש על תחומי העשרת אורניום, בניית כור המים הכבדים, הפקה וטיפול בפלוטוניום. גם הפעילויות שאיראן ביצעה בעבר לפיתוח הפצצה הגרעינית עצמה נאסרו במסגרת ההסכם, ואיראן התחייבה לחשוף בפני סבא"א כבר למחרת החתימה על ההסכם את כל הפעולות שהוגדרו בדו"חות סבא"א כ"ממדים צבאיים אפשריים". מחויבויות שני הצדדים בהתאם ללוח זמני פקיעתן ("שקיעת השמש") היו כלהלן:<sup>73</sup>

- הגבלה עד מחצית 2025 של מספר הצנטריפוגות מדגם IR-1 שברשות איראן ל-6,104 יחידות, והפעלתן של אך ורק 5,060 יחידות; פירוק כל שאר הצנטריפוגות (למעלה מ-13,000 יחידות) ואחסון תחת בקרת פקחי סבא"א; ואיסור על ייצור והתקנת צנטריפוגות נוספות.
- העשרת אורניום על-ידי איראן תוגבל עד 2031 אך ורק לשיעור שלא עלה על 3.67%, כאשר כל פעילות ההעשרה תתבצע אך ורק במפעל נתאז. ברם, ב-2023 תתחלנה הקלות מסוימות על איראן בפיתוח צנטריפוגות מתקדמות.
- בשנים 2026-2028 תהיה איראן רשאית להחליף צנטריפוגות IR-1 בצנטריפוגות המתקדמות IR-6 או IR-8, אך בתנאי שתפוקת ההעשרה הכוללת בנתאז לא תעלה כתוצאה מכך (יש לציין כי תפוקת IR-6 מוערכת כי הינה בערך פי 7 מתפוקת IR-1, ואילו זו של IR-8 עולה בערך פי 12 על זו של IR-1). בין השנים 2029 ל-2030 תוסר אף הגבלה זו.

- רק 1,044 צנטריפוגות מדגם IR-1 יישארו במתקן פורדו עד מחצית 2025, שתנותקנה מצנרת הזנת ה-UF6. 348 צנטריפוגות מתוכן תוסבנה להפרדת איזוטופים וזאת במסגרת שיתוף פעולה בין רוסיה ואיראן. כל יתר הצנטריפוגות שבמתקן והתשתית שלהן תועברנה לאחסון במפעל ההעשרה נתאנז (על כל פנים, נראה כי הכוונה להסב את 348 הצנטריפוגות שנועדו להעשיר אורניום למטרת הפרדת איזוטופים לשימושי רפואה לחקלאות כבר לכתחילה לא הייתה מעשית, ונועדה רק על מנת לשווק לעולם הרחב את פורדו כמתקן שנועד לשמש אך ורק ל"צרכי שלום").
- איראן תהיה רשאית לאגור עד 2031 כמות של 300 ק"ג UF6 מועשר עד ל-3.67% (דהיינו עד כ-202.8 ק"ג אורניום מועשר ל-3.67%) בלבד. אשר ליתר כמויות האורניום המועשר העודפות שאיראן צברה עד לחתימת הסכם הגרעין, ובפרט אורניום שהועשר ל-20%, יהיה עליה להיפטר מהן בצורה כלשהי, כגון על-ידי מכירתן או דילולן.
- עד סוף 2023 תהיה איראן רשאית לבצע בנתאנז מחקר של צנטריפוגות בודדות מהדגמים המתקדמים IR-4, IR-5, IR-6, IR-8, ולאחר כן יותר לה לבצע מחקר של 30 יחידות מדגמי IR-6 או IR-8. וכן החל מאמצע 2023 היא תהיה רשאית לייצר 200 יחידות של צנטריפוגות IR-6s או IR-8s, אך ללא הרוטורים שלהן.<sup>74</sup>
- עד מחצית 2035 תבצע סבא"א ניטור של מפעלי פיתוח וייצור הצנטריפוגות באיראן.
- אשר לכור IR-40, ליבת הכור תסולק מתוך מבנהו ותוצא מכלל פעולה, ובמקומו ייבנה כור חדש אשר לא יתאים להפקת פלוטוניום עבור נשק גרעיני. מכל מקום, נאסר על איראן להקים כורי מים כבדים נוספים עד 2031. כמו כן נאסר על איראן לאגור בחזקתה יותר מ-130 טון מים כבדים.
- נאסר על איראן לעסוק בפעילויות הקשורות בצורה כלשהי להפרדת פלוטוניום מדלק גרעיני מוקרן עד 2031.
- מכרות האורניום ומפעלי עיבוד האורניום של איראן יהיו נתונים למעקב סבא"א עד אמצע 2040.

■ איראן גם התחייבה לא לבצע כל פעילות הקשורה לנשק גרעיני, ועד אמצע 2025 לאפשר מעקב על רכישותיה של ציוד אשר מוגדר כבעל "שימוש כפול", דהיינו גם עבור פיתוח נשק גרעיני. כמו כן היא התחייבה לאפשר לפקחי סבא"א עד אמצע 2030 שקיפות וגישה לאתרים שטרם הוצהרו על-ידה עד כה. במבט על, אפוא, כל הסנקציות שהוטלו על איראן במסגרת ההסכם היו אמורות להיות מוסרות בשנת 2031.

כנגד ההגבלות שהוטלו עליה זכתה איראן למספר הקלות:

■ ביום כניסת הסכם JCPOA לתוקף (16 בינואר 2016) הוסרה הסרת הקפאת נכסי איראן בבנקים שונים ברחבי העולם, בשווי של כ-100 מיליארד דולר, פקע האמברגו למכירת נפט שהוטל על איראן, והתחילה פקיעתם של חלק מהעיצומים הכלכליים שהוטלו על איראן על-ידי האו"ם, ארה"ב ו"האיחוד האירופי".

■ בשנת 2020 אמור להסתיים האמברגו שהטיל האו"ם על עסקאות נשק עם איראן - ייבוא נשק על-ידי איראן או ייצוא נשק למדינות אחרות.

■ ב-2020 היו אמורים להתבטל עיצומים על איראן מצד ארה"ב ובריטניה על מכירת פריטים שונים שאפשר כי הינם קשורים לתפוצת נשק השמדה המונית; וכן היו אמורים להתבטל באופן סלקטיבי איסורי מתן אשרות שהוטלו על אישים איראניים בחסות האו"ם.

■ הקלה נוספת שנועדה להיזקף לזכותה של איראן הייתה, כי עד סוף 2023 או אף לפני כן, אם סבא"א הייתה מגיעה למסקנה כי איראן ממשיכה את תוכניתה הגרעינית אך ורק ל"מטרות שלום", אזי על ארה"ב היה להשתדל ליזום חקיקה לבטל או לפחות להקל על המגבלות שהוטלו על איראן בתחום הגרעין.

חרף הקלות אלה:

■ מבחינת האו"ם - עד אמצע 2020 היה אמור להמשיך האמברגו על איראן בתחום הנשק הכבד, ועד אמצע 2023 היו להימשך ההגבלות שהוטלו על איראן בסוגיית הטילים הבליסטיים.

- ארה"ב הייתה אמורה להמשיך בעיצומים שהטילה על איראן עד כה בנושאים כגון "פגיעה בזכויות האדם", טרור ופיתוח טילים בליסטיים, ולשמור לעצמה את האפשרות להטיל בעתיד עיצומים נוספים על איראן בגין זאת.

על-פי כמה מהתבטאויותיהם של בכירים איראנים, כבר עם חתימת ההסכם החלה איראן להערים עליו ולהפר את התחייבויותיה, בפרט בנוגע לכור המים הכבדים. בהסכם נקבע כי הקלנדריה (ליבת כור מים כבדים) של הכור תורחק מהכור אך תישאר באיראן ותהפוך לבלתי פעילה על-ידי מילוי כל פתחיה בבטון, כך שסבא"א תוכל לוודא שאיננה ברת שימוש ליישום גרעיני בעתיד. בדו"חות סבא"א החל מינואר 2016, צוין: "הקלנדריה של הכור הורחקה מהכור והפכה לבלתי שמישה... והיא מוחזקת באיראן".<sup>75</sup>

אולם מנגד:

- צאלחי, ראש הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, איים בריאיון בספטמבר 2017 כי איראן עלולה לחדש במהירות את תוכנית הגרעין הצבאית. בדבריו הוא התייחס לכור המים הכבדים IR-40: "בפועל יצקנו בטון רק לכמה צינורות (חיצוניים) של הכור שקוטרם מספר ס"מ ואורכם 2 עד 3 מטר, ולא לתוך הכור עצמו... אם יורו לנו לשקם את הכור הקודם ולקדם את התוכנית הקודמת... יהיה עלינו לסלק את הקטעים הקדמיים והאחוריים של הצינורות הללו ולהתקין צינורת חדשים, וזאת תוך מספר חודשים".<sup>76</sup>
- חמיד באידינג'אד, שגריר איראן בלונדון בשנת 2020, שהיה ב-2015 חבר משלחת המו"מ האיראנית בווינה בעסקת ה-JCPOA, ציין בציוריו בינואר 2018<sup>77</sup> כי איראן מילאה אך ורק את פתחי הליבה בבטון, כך שבמידת הצורך יהיה ניתן להחזירה לשימוש. הוא הוסיף וסיפר על ההתנהלות מאחורי הקלעים של הדיונים בווינה: "אחרי שאילצנו את חברי ה-P5+1 להרשות לנו לשמר את הכור באראק ככור מים כבדים ולחדש אותו, הם טענו כי משמעות חידוש הליבה... הינה החלפתה בליבה חדשה. ועל מנת למנוע שימוש בלתי רצוי (בליבה הישנה) יש לשגר אותה אל מחוץ לאיראן... איראן התנגדה לכך וציינה כי לא תסכים לשלוח כל מכשור גרעיני אל מחוץ למדינה. לאחר שיחות ארוכות היכרנו בכך שהיה למצוא דרך טכנית למנוע שימוש מיידי של הליבה. הם הציעו לרתך את הליבה, העשויה פלדה ולקצץ

אותה לחתיכות... איראן התנגדה להצעה זו וציינה כי ברצונה להניח את הליבה במוזיאון לתצוגת הציבור, כדי להראות את יצירתיותם של המדענים האיראנים. לבסוף הוצע כי פתחי הליבה, לא הליבה עצמה, ימולאו בבטון כך שבלתי ניתן יהיה להשתמש בה מיידית".

צאלחי התראיין ב-22 בינואר 2019 בטלוויזיה של ארצו, ולדבריו במהלך המו"מ לקראת חתימת ההסכם ב-2015 סירבה איראן להשבית לחלוטין את כור IR-40, על-ידי מילוי הקלנדריה שלו במלט, אלא הסכימה אך ורק לקטוע את צנרת המים הכבדים המחוברת לקלנדריה ולמלא את קצוות פתחי הצנרת במלט. אולם איראן רכשה בסתר צינורות חלופיים מבעוד מועד כדי שבסופו של דבר לא תיפגע פונקציונליות הכור. עוד גם הוסיף כי התמונות שצולמו והראו את בור כור IR-40 כשהוא מלא במלט עובדו בתוכנת פוטושופ.<sup>78</sup>



התמונה השמאלית: הפוטושופ אשר לפיו מיכל כור המים הכבדים IR-40 התמלא בבטון (האיש האוחז במריצה, בתחתית תמונה זו מצד שמאל, נראה מרחף מעט מעל פני הקרקע); התמונה הימנית: מבט מלמעלה על מיכל כור המים הכבדים כאשר בתוכו ליבת הכור.

דברי צאלחי עמדו בניגוד להודעתו בינואר 2016 של בהרוז קמלוונדי, דובר הארגון האיראני לאנרגיה האטומית, כי ליבת הכור תתמלא בבטון כדי להפוך אותה לבלתי שימושית. הם גם הפכו את התלהבותם של בכירי הממשל האמריקני באותה עת מדבריו של קמלוונדי למגוחכת. מזכיר ההגנה ג'ון קרי, הודיע: "רק אתמול דיווח לי שר החוץ (האיראני) כי הקלנדריה [הליבה] של הכור הגרעיני הפלוטוניום הוצאה כעת [מתוך הכור], ובשעות הקרובות הוא יתמלא בטון וייהרס." אימות נוסף, כביכול, על אודות איטומו של הכור הפלוטווגני של אראק במלט נמסר על-ידי "מומחי הפצת נשק גרעיני על עסקת איראן".

בתדרוך שנמסר באוקטובר 2017 על-ידי רוברט מאל, ששימש כנציג המיוחד של ארה"ב לאיראן, הוא קבע: "בטון נשפך לכור היחיד [של איראן] המסוגל לייצר פלוטוניום ברמת נשק גרעיני, כעת הוא מושבת לצמיחות".<sup>79</sup>

אך, ולא במפתיע, מיד לאחר שנחתמה עסקת הגרעין עם איראן החלה הסתערות מדינות "האיחוד האירופי" על השוק האיראני. ב-19 ביולי 2015 הגיע לטהראן זיגמר גבריאלי, סגן קנצלרית גרמניה אנגלה מרקל ושר הכלכלה והאנרגיה בממשלתה, כדי להגיע "לשיתוף פעולה כלכלי יציב ומומשך". בכך הוא סימן את הביקור הראשון באיראן של פקיד מערבי בכיר מאז שנחתם הסכם הגרעין ההיסטורי. ממשרדו נמסר אז כי ביקורו בן שלושת הימים היה עם "משלחת קטנה של נציגים מחברות, קבוצות תעשייה ומדענים".<sup>80</sup> שבוע לאחר מכן ביקר שר החוץ הצרפתי פאביוס בטהרן עבור אותה מטרה. היה זה ביקורו הראשון של שר החוץ הצרפתי באיראן ב-12 השנים שקדמו לכך.<sup>81</sup> אף איטליה, שהייתה בעבר אחת משותפות הסחר העיקריות של איראן, שלחה משלחת של 300 אנשי עסקים בתחילת אוגוסט.<sup>82</sup>

מוסקבה זכתה לתפקיד משמעותי במסגרת JCPOA במימוש הפרויקט להפרדת איזוטופים יציבים במתקן פורדו. ב-20 בינואר 2017 חתמו רוסיה ואיראן על מסמכים המקדמים את שיתוף הפעולה ביניהן באנרגיה גרעינית למטרות שלום. מסמכים אלה התייחסו, בין היתר, לפרויקט האיזוטופים היציבים בפורדו. צירים איראנים נסעו לרוסיה ומומחים רוסים יצאו לאיראן. המשלחת הרוסית שהגיעה לאיראן כללה מומחים מתאגיד רוסאטום, אחד הארגונים המובילים בפרויקטים של אנרגיה גרעינית ברוסיה, שהגיעו לפורדו ב-4 בפברואר כדי להתחיל בהתקנת ציוד עבור הפרויקט. בסופו של דבר, כפי שהתברר לאחרונה ב-2021, הפרויקט של רוסאטום בפורדו לא התממש.<sup>83</sup>

הקופון אשר סין ניסתה לקטוף מהסכם הגרעין היה הסבת כור IR-40 לכור מים כבדים קטן יותר, ששימש לייצור רדיו-איזוטופים לרפואה וחקלאות וכן למחקר. זאת באמצעות תאגיד CNNC (China Nuclear Energy Industry Corporation) הסבה זו חייבה את החלפת מיכל המים הכבדים של IR-40. אולם עד כה, ככל הנראה, טרם חלה התקדמות משמעותית בפרויקט זה.<sup>84</sup>

לסיכום, שיחות הגרעין המתישות בווינה הולידו הסכם גרוע. אמנם ההסכם הסיג לאחור את תוכנית הגרעין הצבאית של איראן, אך נסיגה זו התגלתה בהמשך כהליך הפיך, ובפועל הייתה איראן המנצחת הגדולה. ואשר למהלך פעולותיה של סבא"א לאחר חתימת הסכם JCPOA, הייתה זו הקטנת ראש, שבאה לידי ביטוי בביצוע ביקורותיה באיראן אך ורק בצמוד למוסכם בעסקת הגרעין, ובדיקת אתרי הגרעין באיראן רק בהסכמת טהראן. כפועל יוצא, מאז נחתם ההסכם ב-2015 קבעה סבא"א בדו"חותיה הרבעוניים, אשר בין השנים 2016 ל-2018 חזרו על עצמם פחות או יותר באופן רוטיני, כי איראן ממשיכה למלא אחרי הסכם הגרעין מ-2015 ומגבילה את פעילויותיה הגרעיניות בהתאם לכך. אך כנגד תחושה זו של נירוואנה, ניתן לקבוע כי עסקת JCPOA נתנה לאיראן רוח גבית למימון מאמציה לפתח טילים בליסטיים, לערער היציבות במזרח התיכון ולהמשיך בזריעת טרור בעולם.

## טראמפ טורף את הקלפים

דונאלד טראמפ החל את כהונתו כנשיא ארה"ב ב-20 בינואר 2017. אולם כבר אז, ללא קשר לבחירתו, גברה התחושה בעולם המערבי ובקרב מומחים רבים כי הסכם JCPOA היה עסקה גרועה. אולם למרות הצהרת טראמפ במהלך מערכת הבחירות שלו כי לאחר כניסתו לנשיאות יקרע לגזרים את ההסכם, כמחצית שנה לאחר כניסתו לתפקיד, ב-17 ביולי, הוא אישר מחדש את ההסכם. זאת, לאחר דיון ממושך עם יועציו הביטחוניים, שקבעו כי איראן עדיין עומדת בעסקה. יחד עם זאת, ארה"ב החליטה להעניש את איראן על-ידי הטלת עיצומים בגין פיתוח טילים בליסטיים תוך התעלמות מהחלטת מועצת הביטחון של האו"ם 2231 משנת 2015; המשך תמיכתה בטרור; ובשל ערעור הסדר והביטחון הבינלאומי. העיצומים זכו לתמיכה מוחלטת דו-מפלגתית בקונגרס, וטראמפ חתם עליהם ב-2 באוגוסט.<sup>85</sup>

איראן הגיבה על כך קשות וטענה כי העיצומים מפרים את הסכם הגרעין. היא נשבעה להגיב על כך "בהתאם, אך במידתיות". בהופעתו בטלוויזיה של רוחאני ב-15 באוגוסט, לאחר בחירתו מחדש לנשיאות איראן, איים כי איראן תפסיק את ההסכם "בתוך שעות" אם ארה"ב תטיל סנקציות נוספות. אך עלי אכבאר צאלחי, נשיא הארגון האיראני לאנרגיה אטומית, אף הרחיק לכת, ובהופעתו בטלוויזיה



ב-22 באוגוסט הוא הזהיר את ארה"ב: "אם נחליט על כך, אזי תוך חמישה ימים לכל היותר נוכל להתחיל בהעשרה ל-20% במתקן פורדו". אך תוך הליכה על חבל דק הוא סייג מיד את איומו: "כמובן, לא היינו רוצים שדבר כזה יקרה, מכיוון שעשינו מאמצים רבים להשיג את ה-JCPOA... עדיפותנו הרבה ביותר היא לשמור על ה-JCPOA, אך לא בכל מחיר".<sup>86</sup>

האם איראן עמדה בהסכם הגרעין או לא? הדו"ח הרבעוני השישי של סבא"א מאז חתימת הסכם הגרעין, שהופץ ב-2 ביוני 2017, קבע בחזרה שגרית על קודמיו: "... הסוכנות אימתה ופיקחה על יישום התחייבויותיה של איראן הקשורות לתחום הגרעין בהתאם לאופנים אשר נקבעו ב-JCPOA".<sup>87</sup> ייתכן, אפוא, לאור מעורבות סבא"א ב-JCPOA והדיונים הרבים שקדמו לחתימתו, שהדו"ח נכתב בעין הנכונה פוליטית (political correct), וזאת בעיקר מכיוון שנעדרה מהדו"ח שאלת המפתח - האם איראן עמדה במלואה על התחייבויותיה. מארק פיצפטריק, ראש הסניף האמריקני של המכון הבינלאומי ללימודים אסטרטגיים בלונדון, פרסם ביוני 2017 מאמר שבו מתח ביקורת על התנהגותה הגרעינית של איראן, שהגדיר אותה "בעייתית". לדבריו, איראן הפרה חלק מהתחייבויותיה במסגרת JCPOA, וכי עליה לאפשר לפקחי סבא"א גישה למתקניה החשודים בפיתוח נשק גרעיני או בפיתוח וייצור צנטריפוגות מתקדמות, אולם הוסיף כי על ארה"ב להמשיך ולשמור על הסכם הגרעין כעל הרע במיעוטו.<sup>88</sup> אך בשונה מפיצפטריק במכון למדע וביטחון בינלאומי בווינגטון בראשות דייוויד אולברייט זיהו נטייה של תומכי הסכם הגרעין להתעלם מהפרותיו על-ידי איראן.<sup>89</sup>

ואכן האיראנים הפרו את ההסכם, בנגיסות קטנות אך מתמשכות. בסוף ינואר 2017 הודיע צאלחי כי החלה בדיקתה של צנטריפוגה המתקדמת ביותר באיראן, דגם IR-8. בדיקה זו כללה גם הזרקת UF6 לצנטריפוגה. לדבריו, הבדיקה התקדמה בצורה חלקה מהצפוי. עם זאת הוא ציין בראיון לטלוויזיה ב-8 באפריל כי בדיקת תהליך ההזרקה תימשך כשנתיים, וכי לאחר מכן איראן תתחיל להקים קסקדות של צנטריפוגות IR-8. הוא גם הוסיף כי ראה בכך אבן דרך בפרויקט של מומחי איראן בפיתוח צנטריפוגות, אך טען שהדבר אינו עומד בניגוד להסכם הגרעין. לבסוף הוא גם ציין כי ייצורן ההמוני של צנטריפוגות מהדגמים IR-2, IR-4 ואף IR-6 החל. ככל הנראה הייתה זו דוגמה ל"בלון ניסוי" שאיראן שיגרה כדי להעריך את התגובה בעולם בכלל ושל סבא"א בפרט.<sup>90, 91</sup>

נראה כי לאור המציאות המורכבת באותם ימים טראמפ הבין כי כל עוד איראן הקפידה לא להרחיק לכת יותר מדי בהפרותיה, האיום שהשמיע במסע הבחירות שלו לנשיאות שלו "לקרוע לגזרים" את הסכם הגרעין לא היה בר ביצוע. כמו כן, אפשר שהוא חשב כי האזהרות מצד מנהיגי איראן כי ביכולתם לסגת במהירות מההסכם ולהעשיר אורניום לשיעור גבוה יותר מאשר 3.67% שהותר בהסכם, אינן אלא הצהרות המכוונות בעיקר לקהל המקומי. אך ללא קשר לתוכן ההצהרות האיראניות, מלחמת המילים הצביעה על שברירות ה-JCPOA. יש לזכור כי הדברים התרחשו על רקע המשבר הגרעיני החמור שהתעורר בין ארה"ב לבין צפון קוריאה. סביר כי איראן התעודדה מעמדתה הפרובוקטיבית של פיונגיאנג כלפי וושינגטון.

ב-8 במאי 2018 התממשה הבטחתו של טראמפ "לקרוע" את ההסכם הגרעיני עם איראן. זאת בהודעתו על פרישת ארה"ב מהסכם הגרעין, ועל הטלת מחדש של כמה עיצומים על איראן שבוטלו על-ידי ממשל אובמה. חלקם היו אמורים להיכנס לתוקף ב-5 באוגוסט 2018, ואילו אחרים, כולל עיצומים על סחר בנפט, היו אמורים להיכנס לתוקף בנובמבר 2018.<sup>92</sup> הדחיפה המשמעותית להחלטת טראמפ הייתה הופעת ראש ממשלת ישראל בנימין נתניהו ב-30 באפריל בטלוויזיה, שבה חשף את תוכן "ארכיון הגרעין האיראני" (שהוברח לישראל בתחילת 2018 על-ידי המוסד).<sup>93</sup> טראמפ הביע תמיכה בנאום נתניהו: "היום יש לנו הוכחה מוחלטת שההבטחה האיראנית הייתה שקר", והוסיף כי המידע שחשפה ישראל מוכיחה שאכן צדק ביחסו להסכם הגרעין עם איראן.

מכה נוספת לאיראן מצד ישראל הייתה בנאום נתניהו ב-27 בספטמבר 2018 במסגרת העצרת הכללית של האו"ם. בדבריו הוא חשף את קיומו של מחסן סודי בלב אחד מפרברי טהראן, ברובע טורקוז-אבאד, וטען כי המחסן שימש לאחסון של ציוד גרעיני וחומרים רדיואקטיביים שהיו קשורים לתוכנית הנשק הגרעיני האיראנית. הוא דחק במנכ"ל סבא"א יוקיא אמאנו "לבצע את הדבר הנכון" ואמר לו: "לך ופקח מיד על המחסן האטומי בטרם האיראנים ירוקנו אותו... וכאשר תהיה שם, פקח גם על האתרים האחרים. אחת ולתמיד, ספר לעולם את האמת על איראן". נתניהו גם הוסיף כי איראן הוציאה 15 ק"ג של חומר רדיואקטיבי מהמחסן בפרבר טורקוז-אבאד ו"הפיצה את החומר ברחבי טהראן במטרה להסתיר את הראיות".<sup>94</sup>

בינתיים, ב-1 במאי 2019 נכנסו לתוקף עיצומים על כל יצוא הנפט האיראני, במטרה לשלול מהמשטר בטהראן את מקור הכנסתו העיקרי.<sup>95</sup> איראן הגיבה ב-8 במאי בהודעה על "הפסקת יישום חלק מהתחייבויותיה בהסכם הגרעין - הסרת הגבלות אגירת כמו UF6 מועשר ל-3.67% לעד 300 ק"ג, ואגירת כמות מים כבדים עד 130 טון. היא אף איימה לחדש את העשרת האורניום ל-20% ולהשלים את הקמת כור המים הכבדים IR-40. לפיכך, בחודש מאי הטיל הממשל האמריקני עיצומים על תעשיות איראניות נוספות - בענפי הברזל, הפלדה, האלומיניום והנחושת של איראן - מקור ההכנסה הגדול ביותר עבור ממשלת איראן אחרי תחום הנפט. ומצידה של איראן - המשבר שפרץ בינה לבין ארה"ב היה אפוא החמור ביותר מאז המהפכה האיראנית בשנת 1979 והקמת משטר האייתוללות בטהראן. כתגובה, השלב הבא מבחינת איראן התבצע ב-7 ביולי - היא החלה להעשיר אורניום ל-4.5%, בחריגה מהשיעור של 3.67% בהסכם הגרעין (עם זאת, העשרה עד 5% עדיין נחשבת כהעשרה למטרה לגיטימית - לייצור דלק גרעיני לכורי כוח).<sup>96</sup>

טהראן ציפתה כי האיחוד האירופי ובפרט המעצמות האירופיות במועצת הביטחון, צרפת, בריטניה וגרמניה, יגבו אותה באופן מלא מול ארה"ב. אך הדחיפה האמריקנית לעיצומים על איראן הותירה אותן ואת האיחוד האירופי בעמדה מביכה. זאת, מכיוון שאמנם בניגוד לעמדה האמריקנית שאפו מדינות אלה והאיחוד האירופי להשאיר את הסכם הגרעין עם איראן על כנו, אך וושינגטון הייתה בעלת הברית החשובה ביותר באירופה. ביטוי לכך היה גם במגזר העסקי, לחברות אירופיות רבות היו יחסי סחר הדוקים עם חברות אמריקניות, והן חששו כי קשריהן עם החברות האמריקניות ייפגעו קשות אם הן תפרנה את האמברגו על איראן. על כל פנים הממשלות במערב אירופה סברו כי גם אם עקרונית הייתה לווינגטון זכות חוקית להפעיל את סעיף "התאוששות" שבהסכם הגרעין ולפרוש ממנו, היא הפרה את הרוח המקורית של ההסכם, מכיוון שהסעיף נועד להעניש את איראן רק כאשר זו תפר את ההסכם באופן בוטה, וכי העובדה שאיראן החלה להפר את ההסכם בכך שהעשירה אורניום מעבר לגבולות המותרים הייתה תוצאה מפורשתה של ארה"ב ממנו.

בספטמבר - נובמבר 2019 התרחשו אירועים משמעותיים נוספים הקשורים להסכם הגרעין:

- ב-5 בספטמבר הודיעה איראן על החלטתה להפר בשלישית את JCPOA, בכך שתפסיק לכבד את המגבלות על מחקר ופיתוח של צנטריפוגות מדגמים מתקדמים, כעבור יומיים אישרה סבא"א כי איראן התחילה לבצע זאת, וב-25 לספטמבר היא אישרה כי איראן התחילה להעשיר אורניום בדגמי הצנטריפוגות המתקדמים.<sup>97</sup>
- בנאום שנשא נתניהו במשרד החוץ בירושלים ב-9 בספטמבר הוא התייחס לדבריו בעצרת הכללית של האו"ם בשנה הקודמת, אשר בהם חשף של המחסן בטורקוז-אבאד, ואמר: "עוד לפני כן איראן ידעה שאנחנו עומדים מעליהם, ולכן הם פינו את האתר... הם פינו אותם ואז למעשה כיסו את האתר... הם שמו עליו חצץ כדי לנסות להסתיר את עקבותיהם. אבל הם לא הצליחו להסתיר. סבא"א מצאה עקבות אורניום שאיראן הסתירה באתרים אלה. הייתה זו הפרה ישירה של אמנת אי הפצת נשק גרעיני (NPT). לפני זמן מה דרשה סבא"א מאיראן לענות על שאלותיה בנוגע להפרות אלה ואיראן סירבה." הוא גם הוסיף וסיפר: "היום אנו חושפים כי בארכיון שהבאנו מטהראן נחשף אתר גרעיני סודי נוסף. באתר זה איראן ערכה ניסויים לפיתוח נשק גרעיני. זהו האתר ליד עבאדה (Abadeh), דרומית לאיספהן. כאשר איראן הבינה שגילינו את האתר זה מה שעשו: הם הרסו את האתר, פשוט מחקו אותו... כאן הם ערכו ניסויים גרעיניים לנשק גרעיני... הם השמידו את הראיות או לפחות ניסו להשמיד את הראיות".<sup>98</sup>
- נשיא איראן, רוחאני, מסר ב-5 בנובמבר על חידוש העשרת האורניום במתקן פורדו, לשיעור של 4.5%. בכך הפרה איראן בפעם הרביעית את הסכם JCPOA. לדבריו הועבר לפורדו מיכל שהכיל 2 טונות UF6 במטרה להעשיר את החומר באמצעות שתי קסקדות אשר בכל אחת הותקנו 174 צנטריפוגות. עם זאת לדברי רוחאני, הכוונה היא להפעיל את כל 1,044 הצנטריפוגות שבמתקן פורדו. ולדבריו של עלי אכבאר צאלחי, הוא השתמש בהצגת 30 צנטריפוגות IR-6 מתקדמות חדשות במתקן העשרה בנתאנז בנוסף ל-30 צנטריפוגות IR-6 שהותקנו כבר קודם לכן, כמו גם בדבריו על ההתקדמות הרבה בפיתוח דגמי הצנטריפוגות IR-8 ו-IR-9, כדי להלל את תוכנית הגרעין של ארצו.<sup>99</sup>

- לא זאת בלבד - על רקע אי ציות איראן להתחייבויותיה בסוגיית הגרעין הורעה מערכת היחסים בינה לבין סבא"א, במידה רבה בשל פטירת יוקיא אמאנו, מנכ"ל סבא"א, ב-22 ביולי 2019, אשר מאז תחילת המגעים בין מדינות P5+1 לבין איראן ב-2013 שהביאו לחתימת הסכם JCPOA ב-2015, הפגין גישה פייסנית כלפי המשטר בטהראן. הפגיעה הראשונה ביחסים בין קורנל פרוטה מנכ"ל סבא"א בפועל לאחר פטירתו של אמאנו, הייתה אפיזודת מעצר פקחית סבא"א בתחילת נובמבר 2019, כאשר עמדה להיכנס למפעל ההעשרה נתאנז, שלילת ייפוי הכוח שלה, תפיסת מסמכיה, עיכובה במשך כמה ימים וגירושה מאיראן.<sup>100</sup>

- ב-7 בנובמבר כונסה מועצת נגידי סבא"א על-ידי קורנל פורטה לכנס מיוחד במטרה לדון בהיעדר שיתוף הפעולה של איראן בבדיקת טענת נתניהו בנאומו באו"ם ב-27 בספטמבר 2018 בדבר 15 ק"ג של חומר רדיואקטיבי שהיו במחסן בטורקוז-אבאד, וכי האיראנים פעלו להסתרת הראיות על-ידי הפצת החומר ברחבי טהראן. גם סמנכ"ל סבא"א, מאסימו אפארו, דיווח בשבוע הראשון של נובמבר בדיון בדלתיים סגורות כי איראן ממשיכה "לא לשתף פעולה עם הבדיקה בעניין המחסן האטומי שנחשף בטהראן". אשר לדגימות שנטלו פקחי סבא"א מהמחסן בטורקוז-אבאד בעקבות חשיפתו על-ידי נתניהו, הן נבדקו במעבדת סבא"א בסייברסדורף שבאוסטריה, ועל-פי דו"ח סבא"א מ-11 בנובמבר 2019 נמצאו בתוכן חלקיקי אורניום אנתרופוגניים (שעברו עיבוד כלשהו על-ידי בני אדם) בדרגת העשרה נמוכה. בדו"ח סבא"א מנובמבר 2020 צוין כי החלקיקים שנמצאו בדגימות היו דומים לחלקיקים שנחשפו בעבר ברכיבי צנטריפוגה שנרכשו מפקיסטן.<sup>101</sup> בהנחה כי אכן היו בטורקוז-אבאד 15 ק"ג של חומר רדיואקטיבי, כפי שציין נתניהו, ייתכן שהיה זה התקן דמה של נשק גרעיני לצורך ביצוע "ניסוי קר" שנועד לדמות פיצוץ גרעיני. לפי תרחיש זה, יציקת ליבת האורניום הטבעי בוצעה באחד ממתקני אתר פארצ'ין, אשר בו איראן ביצעה בעבר את ניסויי פיתוח הנשק הגרעיני.

- בחירתו של רפאל גרוסי מארגנטינה ב-2 בדצמבר 2019 כמנכ"ל סבא"א לא רק שלא הביאה לשיפור יחסי איראן עם סבא"א אלא אף החמירה אותם, וזאת בשל המניפולציות ההפגנתיות שאיראן ביצעה בסוגיית הגרעין. על כל פנים נראה כי איראן נקטה בצעדים הללו בשל כמה סיבות שאינן קשורות לסבא"א:

התרסה נגד העיצומים שהוטלו עליה על-ידי ממשל טראמפ, ניסיון לאלץ את מדינות האיחוד האירופי להתייצב לצידה, ובפרט להוכיח לעם האיראני כי הממשל בטהראן אינו מוכן להרכין ראשו אף בפני מעצמה כארה"ב.

בשנת 2020 התרחב מאוד הקרע בין ארה"ב לבין איראן בשל סוגיית הגרעין, והפך למתיחות נוכח ניסיונותיה של איראן להשתלט על השיט במפרץ הפרסי. ב-12 במאי 2019, לדוגמה, חובלו ארבע ספינות סוחר שעגנו במים הטריטוריאליים של איחוד האמירויות הערביות. אף שאיראן נמנעה מלקחת אחריות, האירוע זכה לסיקור נרחב בתקשורת האיראנית, שהעלתה את הטענה כי שבע עד עשר מכליות, כולל ספינות בבעלות סעודיה, נפגעו קשות בהתקפה. כחודש לאחר מכן הותקפו שתי מכליות נפט במפרץ עומאן. ב-14 בספטמבר, הותקפו שדות נפט סעודים על-ידי מל"טים וטילי שיוט, תקיפה שלטענת ריאל גרמה לירידה של 50% בייצור הנפט שלה ושהרעידה את שוק האנרגיה העולמי. אף על-פי שהמיליציה החות'ית בתימן, מיופת כוחה של טהראן, קיבלה אחריות לפיגוע, גורמים מערביים סבורים שהיא בוצעה משטח איראן.

המצב בשנת 2020, לפני תחילת נשיאותו של ג'ו ביידן בארה"ב, היה כדלקמן:

- ב-5 בינואר הודיעה איראן כי איננה כבולה יותר למגבלות כלשהן שהוטלו עליה במסגרת JCPOA.<sup>102</sup>
- בדו"ח הרבעוני של סבא"א מחודש יוני, הביעה הסוכנות את מורת רוחה לנוכח סירוב איראן לאפשר לפקחיה גישה לשני אתרים שנחשדו בפעילות גרעינית בעבר, וכן הימנעותה של איראן לבירור שאלות שהסוכנות הציגה בפניה בדבר חומר גרעיני שלא הוצהר עליו, ובנוגע לפעילויות אחרות הקשורות לגרעין באיראן.<sup>103</sup>
- למרות זאת, באופן צפוי למדי, מדינות אירופה החברות במועצת הביטחון של האו"ם נמנעו מלהצביע בעד דרישת ארה"ב להאריך את אמברגו הנשק הכבד על איראן, שעמד לפוג באוגוסט 2020. לפיכך, נוכח הצבעת רוסיה וסין נגד הדרישה האמריקנית, פג תוקפו של האמברגו.<sup>104</sup>
- על-פי דו"ח סבא"א מנובמבר פקחי הסוכנות הורשו סוף סוף ליטול דגימות משני האתרים שצוינו בדו"ח הקודם כחשודים בפעילות גרעינית. לפי

המכון הושינגטוני למדע וביטחון לאומי, אחד מהאתרים הללו היה מריבאן, שלמעשה היה אתר עבאדה שצוין על-ידי נתניהו בנאומו במשרד החוץ הישראלי בירושלים ב-9 בספטמבר 2019. המכון פרסם תצלומי לוויין שהראו כי כמו בדרכם בעבר שלטונות איראן "גילחו" ביולי 2019 חלק ממתקן מריבאן (כלומר למעלה משנה לפני שאפשרו לפקחי סבא"א גישה למתקן), על מנת למנוע את חשיפת הפעילות הגרעינית שהתנהלה בו בעבר. עם זאת נראה שעקבות חומרים רדיואקטיביים שנמצאו בדגימות שנטלו הפקחים באוגוסט 2020 הצביעו על פעילויות לפיתוח פצצה גרעינית שהתנהלה באתר. לפי המכון למדע וביטחון בינלאומי, האתר השני שצוין בדו"ח היה מתקן חלוץ להמרת אורניום ליד טהראן אשר "גולח" ב-2004.

- דו"ח סבא"א מנובמבר התייחס גם לאתר שלישי, שלמרות ששמו לא צוין נרמז כי הכוונה למתקן שפעל עד שנות האלפיים הראשונות בפרבר לאוויזאן-שיהאן בטהראן. זאת בשל העובדה שבשנים 3-2002 נמצאה באתר דסקת אורניום טבעי מתכתי שעובדה בתהליכי חירור ודחיסת אטומי מימן בתוך המתכת. תחילה איראן נמנעה מלדווח לסבא"א על קיומה ולא סיפקה הסבר לכך. ממצא זה העיד על אפשרות של פיתוח הדק נויטרונים מסוג UD3 שהתנהל באתר באותה עת.<sup>105</sup>

- ממצאים אלה שצוינו בדו"חות סבא"א, כמו גם חיסולו ב-27 בנובמבר של ראש תוכנית הגרעין הצבאית של איראן פאח'ריזאדה, הציגו את מצבה של איראן ככבי רע. על כן, כנראה כהתרסה כלפי ארה"ב וכלפי סבא"א, ב-2 בדצמבר הודיע דובר הפרלמנט האיראני על חקיקת חוק שיכנס לתוקף ב-23 בדצמבר, שבחלקו העיקרי קבע כי איראן תגביר מיד את שיעור העשרת האורניום ל-20%, וכי היא תאחסן כל שנה לפחות 120 ק"ג אורניום מועשר ל-20%. אמנם רוחאני סירב לחתום על הצעת החוק אולם החוק אושר על-ידי הפרלמנט ב-8 בדצמבר.<sup>106</sup>

- בראיון לסוכנות רויטרס ב-17 בדצמבר הסתייג גרוסי, מנכ"ל סבא"א, מהתחייבות ביידן לאחר שנבחר כנשיא ארה"ב לעסקת הגרעין האיראנית, וקבע: "איני מסוגל לדמיין שהם הולכים פשוט לומר 'אנו שבים לנקודת ההתחלה', מכיוון שנקודת ההתחלה כבר אינה קיימת... ברור שיהיה צורך

בפרוטוקול, או הסכם, או הבנה, או מסמך נלווה כלשהו שיקבע בבירור מה נעשה". הוא הוסיף ומחה כלפי ההתנהלות האיראנית: "יש יותר חומר [גרעיני]... יש יותר פעילות, יש יותר צנטריפוגות".<sup>107</sup>

- לפי דו"חות סבא"א מחודשי ינואר-פברואר 2021, איראן המשיכה ביתר שאת לבטל את מחויבויותיה ל-JCPOA: היא חידשה את העשרת האורניום ל-20%, ונכון לאמצע פברואר 2021, צברה 17.6 קילוגרם אורניום מועשר ל-20%. לפי דו"חות סבא"א אלו איראן החלה בתוכנית מחקר ופיתוח לקראת ייצור אורניום מתכתי, כאשר כוונתה בשלב ראשון הינה לייצר זאת מאורניום טבעי (בלתי מועשר), ובשלב הבא מאורניום מועשר ל-20%, ולטענתה - על מנת לייצר דלק גרעיני עבור כור המחקר של טהראן (TRR). אולם בריטניה, צרפת וגרמניה - שלוש מתוך חמש מדינות (P5+1) שלאחר פרישת ארה"ב עדיין נשארו צד להסכם הגרעין - גינו את טהראן והצהירו כי הן מודאגות מאוד מהודעתה. הן טענו כנגדה: "אין לאיראן כל שימוש אזרחי סביר באורניום מתכתי. לייצור מתכת אורניום יש השלכות צבאיות חמורות".<sup>108</sup>

## ממשל ביידן - עידן חדש מבחינת איראן?

ג'ו ביידן החל לכהן כנשיא ארה"ב ב-20 בינואר 2021, ולכאורה כיום, במידה רבה, בידידיו מצוי המפתח לסוגיית הגרעין האיראני. למרות שביידן הצהיר בטרם היבחרו שבכוונתו להחזיר את ארה"ב להסכם הגרעין תוך תיקונים מסוימים, ולהסיר את העיצומים שממשל טראמפ הטיל על איראן, ספק אם הוא עיצב עד כה מדיניות ברורה בנושא. ב-8 בפברואר הודיע ביידן כי ארה"ב לא תסיר את העיצומים כל עוד טהראן לא תעמוד בהתחייבויותיה בהסכם הגרעין. במקביל, התריע מזכיר המדינה אנטוני בלינקן, במהלך השימוע שנערך בסנאט לקראת מינויו כי "מועד הפריצה של איראן לנשק גרעיני הצטמק לשלושה-ארבעה חודשים", וקבע שיש לחתור להסכם שיהיה "ארוך וחזק יותר", אמירה שהייתה בה הודעה בכישלון ההסכם המקורי שהושג על-ידי אובמה. אמנם העובדה שבכירי הממשל הנוכחי העוסקים בסוגיית הגרעין היו מעורבים בהשגת ההסכם ב-2015, ובפרט מינוי רוברט מאלי כשליח ארה"ב לענייני איראן, העלתה חששות לאן מועדות פני וושינגטון ביחסיה עם טהראן, אך נראה כי מדיניות ארה"ב בסוגיה האיראנית נמצאת בידי



של בלינקן. לדעת בלינקן כפי שהדגיש בראיון ב-17 בפברואר: "איראן נמצאת במרחק רב מעמידה בדרישות ההסכם, ולפיכך נצטרך לבחון מה היא תעשה". נכון ל-19 בפברואר, הממשל האמריקני הודיע למועצת הביטחון של האו"ם כי הוא השיב לאחור את תהליך "ההתאוששות" אשר לפיו דרש ממשל טראמפ מהאו"ם בספטמבר 2020 להטיל מחדש על איראן את כל העיצומים שבוטלו במסגרת הסכם הגרעין.<sup>109</sup>

בניגוד לציפיית ממשל ביידן להגיע עם המשטר בטהראן למודוס ויונדי ולהסכם גרעין מתוקן, מאז תחילת נשיאות ביידן התרחשה החמרה בהיקף ובעוצמת חריגתה של איראן מהסכם הגרעין שהשתקפה בדו"חות סבא"א מחודשי אפריל-יוני. כנראה בטהראן סברו כי בכך יגבר הלחץ על ממשל ביידן למצמצם ראשון ולבטל לחלוטין את כל העיצומים על איראן בטרם תחזור זו להסכם הגרעין המקורי. לפי דו"חות אלה, איראן התחילה ב-17 באפריל להעשיר אורניום לשיעור 60%. על-פי ביקורת פקחי סבא"א, נכון ל-24 במאי הותקנו במפעל FEP של נתאנז 5,060 צנטריפוגות מדגם IR-1 במסגרת 30 קסקדות, 1,004 צנטריפוגות IR-2m במסגרת 6 קסקדות, ו-348 צנטריפוגות IR-4 בשתי קסקדות, שנועדו להעשיר אורניום ל-5%, וחלקן כבר הופעלו. נכון למחצית מאי איראן צברה 2 ק"ג UF6 (דהיינו 1.3 ק"ג אורניום) מועשרים ל-60%.<sup>110</sup> אולם על-פי דובר ממשלת איראן מ-15 ביוני, איראן כבר צברה באותה עת 6.5 ק"ג אורניום מועשר ל-60%.<sup>111</sup> לפי קצב זה סביר כי בסוף אוקטובר 2021 תהיה בידי איראן כמות של כ-30 ק"ג אורניום מועשר ל-60%, אשר תוך כמה שבועות ניתן יהיה להעשירה הלאה ל-20 ק"ג אורניום מועשר ל-90%, דהיינו כמות המספיקה לפצצה גרעינית ואולי אף יותר. להעשרה ל-60% אין מבחינת איראן כל מטרה אחרת מלבד נשק גרעיני. איראן הצדיקה את המעבר להעשרה ל-60% כתגובה לפיצוץ שארע בנתאנז ב-11 באפריל שגרם להשמדת מספר רב של צנטריפוגות. בנוסף, במפעל לעיבוד אורניום שליד אספהאן החל הייצור של אורניום מתכתי, ונכון לאמצע חודש אוגוסט 2021, לפי דיווח מנכ"ל סבא"א, כבר יוצרה כמות של כ-200 גרם. נד פרייס, דובר מחלקת המדינה של ארה"ב התייחס לדיווח זה וקבע: "לאיראן אין צורך אמין לייצר מתכת אורניום, שיש לה רלוונטיות ישירה לפיתוח נשק גרעיני".<sup>112</sup> כמו כן בדו"ח מ-31 במאי סבא"א קבלה על כך שמאז 23 בפברואר נמנעה מפקחיה גישה להתקני הניטור באמצעות הקלטה וצילום של מכשירי המדידה שהיא התקינה במפעלי העשרת האורניום

נתאנז ופורדו, וגם במפעליה של איראן לייצור רוטורים ורכיבי צנטריפוגות אחרים, וכמו כן נמנעה מהפקחים גישה לאתרים שנחשפו לאחרונה כמתקנים שבוצעו בהם פעילויות הקשורות לפיתוח נשק גרעיני.<sup>113</sup>

גם בריטניה, צרפת וגרמניה הביעו דאגה רבה נוכח התנערותה המתמשכת של איראן מהסכם הגרעין, ובפרט מאז תחילת 2021. זאת במיוחד למרות מאמצייהן יחד עם ארה"ב, שהיו שותפות ב-2015 ל-JCPOA, להחיות את ההסכם. להערכתן הצעדים שנקטה איראן לאחרונה הינם קריטיים, ויש בהם התקרבות משמעותית לקראת ייצור נשק גרעיני, ובכל מקרה יוצרים מצב בלתי הפיך של רכישת הידע הדרוש לפיתוחו.<sup>114</sup> אשר לארה"ב, הנשיא ביידן הודיע לנשיא ריבלין בעת ביקורו בבית הלבן ב-28 ביוני כי "מחויבותי לישראל מוצקה כברזל, זה כולל מחויבות לתמיכה בלתי מתפשרת לזכותה של ישראל להגנה עצמית", והבהיר: "לאיראן לא יהיה נשק גרעיני במשמרת שלי".<sup>115</sup> ברם על-פי המדווח מיום 21 ביוני, בתום הסבב השישי בווינה של המו"מ לשובה של ארה"ב ל-JCPOA הוא כמעט הסתיים. ארה"ב הסכימה להסיר את עיצומי טראמפ על הנפט האיראני ואיראן הסכימה לחזור ולציית לדרישות המקוריות של ההסכם. מה שעייב את החזרה להסכם הגרעין הייתה דרישת איראן לקבל התחייבות בכתב מארה"ב כי בניגוד לפרישתה מההסכם בעת נשיאות טראמפ, לא תוכל ארה"ב להפר שנית את הסכם הגרעין עד שיפוג תוקפו ב-2030. ממשל ביידן התנגד לדרישה זו, משום שהיא נוגדת את שיטת הממשל האמריקנית המחייבת את אישור הסנאט. גם לארה"ב הייתה דרישה עקרונית מאיראן - בלינקן דרש מהאיראנים להיכנס למו"מ על "הסכם גרעין משופר" שיהיה "ארוך וחזק" יותר מה-JCPOA המקורי.<sup>116</sup> גרוסי, מנכ"ל סבא"א, סיכם את אכזבתו מהתנהגותה הסוררת של איראן כלפי סבא"א בריאיון שקיים ב-16 ביוני עם העיתון האיטלקי "לה רפובליקה" בכך שבתשובתו לשאלה על סטטוס המגעים לחידוש הסכם הגרעין הוא השיב כי "כל אחד יודע שבנקודה זו, יהיה הכרחי לחכות לממשלה חדשה באיראן".<sup>117</sup> מאוחר יותר, ב-20 לאוגוסט, בהביעו את תסכולו נוכח ההתנהלות האיראנית הוא גם קבע כי הסכם הגרעין המקורי כבר אינו "בר ביצוע" מכיוון שאיראן "צברה את הידע, צברה צנטריפוגות וצברה את החומר".<sup>118</sup>

בבחירות לנשיאות איראן ב-21 ביוני זכה איש הדת הקיצוני איבראהים ראיסי הידוע בכינויו "התליין מטהראן". סביר אפוא כי ארה"ב, בריטניה, צרפת וגרמניה, ועל אחת

כמה וכמה גרוסי, התאכזבו מאוד מתוצאת הבחירות. בינתיים, נכון למדווח ב-19 ביולי, איראן הבהירה כי תהיה מוכנה לחזור לסבב השיחות השביעי מול ארה"ב דרך התיווך האירופי רק לאחר הקמת הממשלה החדשה בראשות ראיסי, ולפיכך רק במחצית השנייה של אוגוסט לכל המוקדם, ואולי רק בספטמבר או אוקטובר.<sup>19</sup>

מול איראן ניצב אפוא מרובע שקודקודו האחד הוא סבא"א, הקודקוד השני כולל את בריטניה צרפת, גרמניה ואולי אף האיחוד האירופי, שחתמו ב-2015 על ההסכם, הקודקוד השלישי הוא רוסיה וסין שאף הן חתמו על ההסכם, ואילו הרביעי הוא ממשל ביידן בארה"ב:

- סבא"א חייב לעמוד על המשמר נוכח תעלוליה הגרעיניים של איראן, כאשר נראה שגרוסי מתוסכל מכך שסימן השאלה לגבי המשך ההסכם עלה במשמרתו וברצונו כי סבא"א תצא הפעם מן הסבך עם הסכם יעיל ובר-קיימא;
- דומה כי בריטניה, צרפת וגרמניה מעוניינות לחדש את ההסכם, אך כיום מוטרדות מהתנהגותה המתריסה של איראן בכך שהפרה את כל מחויבויותיה מ-2015, והיא מתקרבת במהירות לסטטוס מדינה הנמצאת על סף נשק גרעיני;
- רוסיה וסין מוכנות לחזור להסכם מ-2015 כמות שהוא, מכיוון שהן רואות את איראן כמדינה בעלת פוטנציאל חשוב לבצע עימה עסקות כלכליות;
- לעומת זאת נראה כי ממשל ביידן טרם גיבש לגמרי את עמדתו בנושא, אם כי גם הוא מוטרד ביותר מההתנהלות האיראנית בשנה האחרונה, ובפרט בשל בחירת ראיסי לנשיאות איראן.

מצידו השני של המתרס ניצבת איראן המפולגת בין האולטרה-שמרנים שהתחזקו מאוד לאחרונה כתוצאה מבחירת ראיסי לנשיא, המתנגדים לכל פשרה וחותרים להשגת נשק גרעיני במהירות האפשרית - לבין "המתונים" שחלקם נותר עדיין בלב המשטר - אשר משתדלים שלא למתוח את החבל יתר על המידה ומצפים לראות כיצד יתפתחו הדברים תחת נשיאות ביידן.

## התמודדות ישראל מול תוכנית הגרעין האיראנית

כידוע, מאז מהפכת ח'ומייני ב-1979 נחשבה ישראל בעיני המשטר בטהראן כאויב נצחי שיש להשמידו. אולם העוינות האיראנית העזה הפכה לבעייתית מאוד מבחינת ישראל כאשר התברר כי טהראן שואפת להשגת נשק גרעיני.

אמנם קהיליית המודיעין הישראלית הייתה ערה כבר בתקופת השאה למאמציו לפתח טכנולוגיה גרעינית, אולם נושא זה, בהשוואה לאיום הממשי של הגרעין העיראקי באותה עת, זכה לעדיפות נמוכה. לאחר הפלת השאה, ולמרות שהרפובליקה האסלאמית טענה שתוכניתה הגרעינית מיועדת ל"מטרות שלום", זיהתה קהיליית המודיעין הישראלית כבר ב-1988 את ראשיתה של תוכנית גרעין צבאית באיראן והחלה לעקוב אחר התפתחותה. סימן מעיד לכך היה התעניינותו של מסוד נאראעי, שכיהן אז כראש מחלקת פסיקת פלסמה במרכז למחקר גרעיני של טהראן, ברכישת ספרות מקצועית בתחום העשרת אורניום ובפרט בצנטריפוגות גז להעשרת אורניום.<sup>120</sup> ב-1989 נחשף לעיני המודיעין הישראלי מכון PHRC שעסק במחקר ובפיתוח של תחומים רבים הקשורים לפיתוח נשק גרעיני.<sup>121</sup> מאז, ובעיקר לאחר תבוסת עיראק במלחמת המפרץ (1991) וירידת איום הגרעין העיראקי מסדר היום, החל המאמץ הגרעיני של איראן לזכות בעדיפות גבוהה מבחינת המודיעין הישראלי. אולם ההתעוררות הגדולה סביב נושא זה, לא רק בישראל אלא בכל העולם המערבי, באה במחצית השנייה של 2002, כאשר התפרסמה לראשונה בתקשורת תוכנית איראן לבצע את שני הפרויקטים שיאפשרו לה לפתח יכולת גרעינית צבאית: מפעל העשרת האורניום בנתאנז וכור המים הכבדים ליד אראק.

התנגשות ממשית, אם כי מאחורי הקלעים, אירעה במלחמת לבנון השנייה שפרצה ב-12 ביולי 2006. כוחות איראנים לא היו מעורבים ישירות במלחמה מול ישראל אך טהראן התייצבה במלוא יכולתה מאחורי הקלעים בהפעלת חיזבאללה, וזאת במטרה להסיט את מדינות המערב מהתמקדות במאמצייה להמשיך ולפתח את תוכנית הגרעין הצבאית. עדות לכך ניתן למצוא בהתבטאויותיהם של בכירים בהנהגה האיראנית ובחיזבאללה באמצעי התקשורת הגלויים.<sup>122</sup> בהתאם לתזה זו, לרה"מ אהוד אולמרט היה חלק, אם כי בעקיפין, בלוחמה נגד איראן. זאת ועוד, לזכותו של אולמרט ניתן גם לזקוף את השמדת הכור הפלוטוגני של סוריה (ב-6 בספטמבר 2007) שהוקם ליד דיר-א-זור על-ידי צפון-קוריאה.<sup>123</sup> במימון איראני (כך

על-פי גנרל עלי רזא אסגארי ששימש כיועץ הביטחון של נשיא איראן ח'תאמי וסגן שר הביטחון וערק לארה"ב לאחר שריגל עבורה במשך שנים).<sup>124</sup>

המדינאי הישראלי הנמרץ ביותר במלחמתו נגד הגרעין האיראני היה בנימין נתניהו, במרבית שנות כהונתו כראש ממשלה בשנים 2009-2021 ונושא זה הפך בעיניו למשימת חייו.

על-פי העיתונאי הצבאי לשעבר אילן כפיר, שהיה מקורב לאהוד ברק, בספטמבר 2010 הייתה ישראל קרובה מאוד לתקיפה אווירית של מתקני הגרעין של איראן על-פי החלטת רה"מ נתניהו ושר הביטחון ברק. זאת מכיוון שנתניהו לא האמין שאובמה יפעל לבלימת הגרעין האיראני. על-פי כפיר היה זה ברק ששכנע את נתניהו לצאת למבצע ונתניהו מבחינתו ראה את ברק כמגן האנושי שלו לגבי האחריות לכך. אולם התנגדותם הנחרצת של ראשי מערכת הביטחון - הרמטכ"ל אשכנזי, ראש המוסד דגן, וראש השב"כ דיסקין גרמה לאי יציאת המבצע לפועל. לפי כפיר:

לא רק שהם התנגדו, הם גם הזהירו את נתניהו וברק שזו פקודה בלתי חוקית, מכיוון שלדעתם רק הקבינט מוסמך להכריז על עליית כוננות כזו, ולא פורום שרים מצומצם. ברק, שיחסיו עם אשכנזי כבר היו מעורערים בעקבות התפוצצות פרשת הרפז חודש לפני כן, זעם. ראש הממשלה היה המום מתגובת השלושה. ברק עוד הציע לו מיד לאחר מכן ששניהם ייקחו אחריות על הפעולה למרות ההתנגדות של ראשי זרועות הביטחון, אבל נתניהו סירב. בכך הסתיים הפרק הדרמטי ההוא.<sup>125</sup>

על-פי כפיר, באוקטובר 2011 החליטו נתניהו וברק שנית לבדוק את התכונות של מבצע צבאי נגד הגרעין האיראני, לאחר שהשלושה - אשכנזי, דגן ודיסקין - כבר פרשו מתפקידיהם ואת מקומם תפסו גנץ כרמטכ"ל, תמיר פרדו כראש המוסד, ויורם כהן כראש השב"כ. אולם גנץ הטיל את מלוא כובד משקלו נגד המבצע והצליח להשיג בקבינט הביטחוני רוב לביטולו. ועוד לפי כפיר: סיבוב שלישי עלה על הפרק באוקטובר 2012, אך בוטל נוכח המצב הרגיש מול ארה"ב מכיוון שאובמה התמודד בבחירות לקראת קדנציית נשיאות שנייה, אך גם בגלל ברק, שכבר התרחק מנתניהו והסתייג מתקיפת איראן, הן בשל המצב הפוליטי בארה"ב והן מסיבות מבצעיות.

הצד החזק של נתניהו במאמציו לבלום את איראן התבטא בנאומים הרבים שנשא:

- אחד מנאומיו הידועים ביותר של נתניהו היה "נאום הפצצה" בעצרת הכללית של האו"ם ב-27 בספטמבר 2012. בתגובה לסירוב אובמה להיענות לבקשתו להציב לאיראן קו אדום ברור בנוגע לתוכניתה הגרעינית, שלף נתניהו בתחילת נאומו איור של פצצה עם פתיל, ועליו שלושה שלבים בדרך לנשק הגרעיני. הוא הסביר כי יש להציב "קו אדום" לאיראן שימנע ממנה להעשיר אורניום בכמות מספקת לפצצה גרעינית, ושרטט קו אדום על גבי התרשים במקום שבו תגיע העשרת האורניום לשיעור 90%. הוא הזהיר כי "עד האביב הבא או לכל היותר עד הקיץ", תהיה ל איראן פצצה גרעינית.<sup>126</sup>



נאום "הפצצה" של נתניהו באו"ם.

במרץ 2015 נאם נתניהו בפני מושב משותף של שני בתי הקונגרס של ארה"ב בנושא ההסכם שהלך והתגבש בין מדינות P5+1 לבין איראן בסוגיית הגרעין האיראני. את ההזמנה לנאום שלח יושב ראש בית הנבחרים דאז, הרפובליקני ג'ון ביינר. בדבריו סקר נתניהו את ההיסטוריה המפוקפקת של המשטר האיראני בהסתרת מאמציו הגרעיניים, והציג את סכנת מרוץ החימוש הגרעיני העלול

להתרחש בקרב מדינות ערב בעקבות הצטיידות איראן בנשק גרעיני. ביינר הודה כי ההזמנה נעשתה ללא התייעצות עם הבית הלבן. בשל כך וגם בשל התנגדות אובמה לנושא הנאום הוא לא נכח בקונגרס בעת נאום נתניהו. הנאום עורר מחלוקת בציבור האמריקני והישראלי כאחד.<sup>127</sup>

- ב-30 באפריל 2018 הציג נתניהו את המצגת הידועה, שהועברה בשידור חי ברשתות התקשורת בישראל ובעולם ושכללה דוגמאות מהמסמכים והמדיה הדיגיטלית שנמצאו בארכיון הגרעין האיראני שהוברח לישראל על-ידי המוסד. זאת, כדי לחשוף את שקריה של איראן כלפי העולם וסבא"א תוך שפעלה בחשאי לפיתוח נשק גרעיני.<sup>128</sup>

- בנאום ב-27 בספטמבר 2018 במסגרת העצרת הכללית של האו"ם חשף נתניהו את קיומו של המחסן הסודי ברובע טורקוז-אבאד אשר שימש לאחסון ציוד גרעיני וחומרים רדיואקטיביים שהיו קשורים לתוכנית הנשק הגרעיני האיראנית.<sup>129</sup>

- בנאומו במשרד החוץ בירושלים ב-9 בספטמבר 2019 מסר נתניהו מסר שבעקבות נאומו בעצרת הכללית בשנה שעברה פעלו האיראנים להסתיר כל עקבות של החומרים הגרעיניים שהיו באתר טורקוז-אבאד.<sup>130</sup>

אחד מאמצעי הלוחמה הראשונים שננקטו בשלהי 2009 נגד תוכנית הגרעין האיראנית היה השימוש בתולעת המחשבים סטוקסנט שתוכננה במיוחד כדי לגרום לכישלון פעולת הצנטריפוגות במפעל נתאנז ושעל-פי התקשורת הבינלאומית פותחה במשותף על-ידי שירותי הביון האמריקנים והישראלים. ואכן השוואת כמויות הצנטריפוגות שהופעלו בנתאנז להעשרת אורניום בין דו"חות סבא"א מאוגוסט ונובמבר 2009 ופברואר 2010 הצביעה על כך שקרוב לאלף צנטריפוגות מדגם IR-1 חדלו מלהעשיר אורניום בנתאנז בתקופה זו, כחמישית מכושר הייצור של האתר, ובמקומן הוצבו צנטריפוגות חדשות. ההסבר המתקבל על הדעת לכך הוא שצנטריפוגות אלה יצאו מכלל שימוש במשך אותה תקופה. אמנם סביר שצנטריפוגות צפויות להישבר מפעם לפעם, אך לא בכמות כה גדולה. על-פי דיווחי התקשורת הגורם לנזק חמור זה הייתה חבלה שבוצעה באמצעות סטוקסנט, שעצרה במהירות את פעולת הצנטריפוגות תוך שיגור הודעות למפעיליהן שהן

פועלות כרגיל. בנובמבר 2010 עדיין נאלצו האיראנים להשבית כליל את נתאנז לכמה שבועות במאמץ להתגבר על התקלות והנזקים שגרמה התולעת.<sup>131</sup>

במקביל, בשנים 2010-2012, איראן (וגם התקשורת) ייחסו לישראל בשיתוף ארה"ב שורת חיסולים של מדענים בכירים שהיו קשורים לתוכנית הגרעין האיראנית, אם כי ישראל מעולם לא הודתה בכך. האישים האיראנים שחוסלו היו:

- מסעוד עלימוחמדי, פרופסור לפיזיקת חלקיקים אלמנטריים במחלקה לפיזיקה באוניברסיטת טהראן שנרצח ב-12 בינואר 2010. לטענת מערכת המשפט האיראנית, מג'יד ג'מאלי פאשי, שהורשע בהריגתו והוצא להורג ב-15 במאי 2012, היה סוכן של המודיעין הישראלי.<sup>132</sup>
- רוכב אופנוע הצמיד ב-29 בנובמבר 2010 מטען נפץ למכוניתו של ד"ר מאג'יד שהריארי והרגו. שהריארי היה חבר המחלקה להנדסה גרעינית של אוניברסיטת שהיד בהשתי בטהראן.<sup>133</sup>
- באותו יום, 29 בנובמבר 2010, הצמיד רוכב אופנוע מטען נפץ למכוניתו של ד"ר פריידון עבאסי-דוואני ופצעו אנושות,<sup>134</sup> עבאסי השתקם לאחר זמן מה. עבאסי כיהן באותה עת כפרופסור באוניברסיטת שהיד בהשתי בטהראן, עמד בראש הפקולטה לפיזיקה באוניברסיטת האימאם חוסיין בטהראן, ושימש בעבר כסגנו של פאח'ריזאדה בתוכנית אמאד. לאות הוקרה על פעילותו הרבה בטרם פציעתו, מינה אותו הנשיא אחמדינג'אד לתפקיד ראש הארגון לאנרגיה אטומית של איראן, בו כיהן מפברואר 2011 עד 2013. שמו הופיע ברשימת האו"ם של מדעני איראן החשודים כחברים בתוכנית הגרעין הצבאית.<sup>135</sup>
- דארויש רזאינג'אד, שכנראה עבד במעבדה גרעינית בצפון טהראן במחקר פיתוח התקן נפץ גרעיני, נורה בצווארו ב-23 ביולי 2011 על-ידי שני חמושים רכובים על אופנוע מחוץ לגן הילדים של בתו בטהראן.<sup>136</sup>
- מוסטפא אחמדי רושאן, כימאי בהשכלתו ששימש כסגן מנהל המתקן להעשרת אורניום בנתאנז לענייני רכש, נהרג אף הוא על-ידי מטען נפץ שהוצמד למכוניתו ב-11 בינואר 2012.<sup>137</sup>



זה למעלה משנה מתרחשת באיראן סדרת אירועים שערערה את אושיות תוכניתה הגרעינית הצבאית, ואשר יוחסה לישראל, ייתכן שבשיתוף פעולה עם ארה"ב. בניגוד לחשיפת מבצע ארכיון הגרעין האיראני על-ידי נתניהו ב-2018, ישראל נהגה בעמימות ונמנעה מליטול אחריות על אירועים אלה:

- ב-26 ביוני 2020, השכם בבוקר, החריד את טהראן פיצוץ אדיר בקומפלקס הצבאי פארצ'ין, אשר לפחות עד לפני למעלה מעשור שנים התנהלו בו ניסויים הקשורים לפיתוח וייצור נשק גרעיני. ככל הנראה היה זה בשל התפוצצות חומרי נפץ ו/או חומרי דלק מוצק לטילים. על-פי תצלומי לוויין ועדויות ראיה, תוצאות הפיצוץ נראו על פני שטח שאורכו כחצי קילומטר המרושת במספר רב של מנהרות תת-קרקעיות. שטח זה שייך למפעל ח'וג'יר המייצר דלק מוצק לרקטות פאג'ר, לטילי שיוט וגם עבור הטיל הבליסטי סג'יל-2 שטווחו מגיע ל-2,500 ק"מ. דובר משרד ההגנה האיראני המעיט במשמעות האירוע וטען שהמדובר בפיצוץ מיכל גז תעשייתי ללא נפגעים.<sup>138</sup>

- כשבועיים לאחר מכן, ב-2 ביולי, אירעו שריפה ופיצוץ במפעל הראשי להעשרת אורניום בנתאנז - ספינת הדגל של הגרעין האיראני. צילומי לוויין של נתאנז, שפורסמו בניו יורק טיימס ב-11 ביולי הצביעו על כך שהנזק שנגרם למתקן היה חמור למדי, הרבה מכפי שטענו האיראנים. מומחים אמריקנים טענו, בין היתר בהסתמך על תצלומי לוויין, שהמדובר בבית מלאכה להרכבת דגמים מתקדמים של צנטריפוגות להעשרת אורניום. ההערכה הייתה שהפיצוץ נגרם מפעולה מכוונת. לפי דיווחים למעלה משבועיים לאחר מכן, שפורסמו בין היתר בערוצים המזוהים עם משמרות המהפכה, ארשאד כרימי, שהיה קבלן במתקן בנתאנז במשך שנים רבות ובין היתר היה אחראי על התקנת הצנטריפוגות במקום, נחשד כאחראי לפיצוץ, וזאת, באמצעות מטען חבלה שהופעל באולם המרכזי במתקן. עוד נטען שהוא ביצע את הפעולה באמצעות צוות העובדים שהפעיל בנתאנז, ובשיתוף פעולה עם "גופי מודיעין זר. על-פי המדווח, לכרימי היה רקע הנדסי רב - הוא ייסד וניהל חברת הנדסה שהתמחתה בייצור מכשירי מדידה מדויקים. על-פי הפרסומים, החברה ומנהלה נבדקו על-ידי השירותים המיוחדים האיראניים בטרם העסקתם בנתאנז כדי לאמת את מהימנותם. על כל פנים, דווח כי כרימי נמלט מאיראן עוד טרם האירוע ליעד בלתי ידוע, וכי איראן פנתה לאינטרפול בבקשה לאתרו ולהסגירו.<sup>139</sup>

- לאחר הפסקה של קרוב לתשע שנים של הריגה בחשאי של אישים איראנים שעסקו בתוכנית הגרעין של ארצם, ב-27 בנובמבר 2020 נהרג מוחסן פאח'ריזאדה, בכיר תוכנית הגרעין הצבאית של איראן, בירי מקלע על מכוניתו. זאת, לאחר שנים ארוכות בהן פאח'ריזאדה הסתתר וירד למחתרת. על מעמדו הרם של פאח'ריזאדה באיראן, ובפרט בקהיליית הגרעין שלה, ניתן היה ללמוד מהלווייה המפוארת שלו, בהשתתפות ראשי המשטר בטהראן.<sup>140</sup> פאח'ריזאדה לא היה רק מדען טוב אלא הצטיין כמנהל, וספק אם יהיה לו מחליף ראוי.
- בלילה שבין 11 ל-12 באפריל 2021 אירע פיצוץ מסתורי נוסף באתר העשרת האורניום בנתאנו. לדעת מומחים הפיצוץ נגרם בעזרת מטען חבלה שהוברח לתוך המתקן. דווח שהפיצוץ הרס לחלוטין את מערכת הספקת החשמל לצנטריפוגות של המפעל, כולל מערכות הגיבוי. על-פי ההערכה "הייתה בכך מכה קשה מאוד ליכולת איראן להעשיר אורניום", וכי "לאיראן עשויים להידרש לפחות תשעה חודשים לחדש את ייצור האורניום באתר".<sup>141</sup>
- האירוע האחרון עד כה בסדרת הפעילויות כלפי איראן התרחש ב-26 ביוני. מפעל של חברת TESA, חברת ייצור הצנטריפוגות הראשית של איראן, הממוקם בקומפלקס טאבא שלייד העיר קאראג', הותקף על-ידי רחפן שהמריא ממקום סמוך. לפי גורמים אמריקניים המפעל היה בין היעדים שהוצגו על-ידי ישראל לממשל טראמפ בתחילת 2020 כמטרה אפשרית לתקיפה באיראן. מנהל המפעל הינו ג'עפר מוחמדי, אחד מבכירי המומחים של איראן בייצור צנטריפוגות ששמו נכלל בעבר ברשימת האישים עליהם הטיל האו"ם ב-2006 עיצומים. לדברי עדים איראניים לתקיפה, הרחפן התוקף היה מדגם קוודקופטר (בעל ארבעה מדחפים). אתר המפעל כלל שלושה מבני ייצור גדולים, שבמהלך השנים נוספו בסמוך להם כמה מבנים קטנים. אמנם איראן טענה שהצליחה לסכל את התקיפה, אולם בתצלומי לוויין לאחר התקיפה נראה אחד המבנים של החברה כשהוא מחוסר גג - שטח הגג היה 40 מטר על 15 מטר. הצבע השחור שנראה בתוך המבנה העיד כי פרצה בו שריפה. ככל הידוע, במבנה שהותקף יוצרו "מפוחים" - ונשמרו מסמכים מסווגים.<sup>142</sup>



המבנים של חברת TESA, ליד קאראג', בתצלום לוויין לפני יותר מעשור שנים.

סביר להניח כי לכל הפיגועים בתוכנית הגרעין האיראנית ובפרט חיסול פאח'ריזאדה הייתה השפעה קשה לא רק על מורל הקהילה הגרעינית האיראנית אלא על המשטר בכללותו, שכן הריגת דמויות מפתח והפיצוצים המסתוריים בתוך איראן במהלך השנה הצביעו על כישלון כרוני של מודיעין פנימי איראני. קהיליית המודיעין האיראנית שלא הצליחה להגן על פאח'ריזאדה, נחשפה במלוא מערומיה.

כבעבר, ישראל לא הודתה באחריות לאירועים אלה, אם כי בריאיון יוסי כהן בתוכנית "עובדה" ב-9 ביוני, לאחר פרישתו מראשות המוסד, ניתן אולי למצוא רמז אפשרי למעורבות ישראלית.<sup>143</sup> הוא אף מסר פרטים על מבצע ארכיון הגרעין האיראני מהם עולה שבהשוואה למבצע זה היו מבצעי החבלה כלפי הגרעין האיראני כננסים מול ענק.

## סיכום ומסקנות

ניתן לקבוע בברור שהסכם הגרעין האיראני היה גרוע מכיוון שלא זו בלבד שהוא אפשר לטהראן להמשיך בחתירתה להשגת נשק גרעיני הוא אף נתן רוח גבית למימון מאמציה לפיתוח טילים בליסטים, לערעור היציבות במזה"ת, ולהפצת פעולות טרור בעולם. לכן יהיה זה מעשה איוולת לחזור להסכם זה. האפשרות לחזור להסכם המקורי נראית בלתי סבירה - הן בשל חוסר האמון כלפי איראן

בשל ניסיונותיה להסתיר את תוכנית הגרעין הצבאית, והן נוכח צעדי איראן מאז מאי 2019 לקבוע עובדות בשטח ולהתקדם אל סף נשק גרעיני. לפיכך, כל הסכם עתידי יהיה חייב להסיג את איראן לכל הפחות למצבה הגרעיני ב-2015, תוך איסור שימוש בצנטריפוגות המתקדמות שפיתחה. כמו כן על זמני "שקיעת השמש" להיות ארוכים הרבה יותר, וגם חייב להיות פיקוח מדוקדק מאוד מטעם סבא"א. רצוי מאוד שינתן אישור מצד ארה"ב לשימור חופש הפעולה של ישראל מול איראן.

מנגד, תמונת המצב הנוכחית מטושטשת למדי: בישראל ממשלה חדשה, בארה"ב נשיא חדש, וגם באיראן נשיא חדש. לפיכך ספק רב אם תהיה בידי בידן יכולת לרבע את המעגל.

בכל מקרה, על ישראל להישאר להיות רלוונטית מול כל האפשרויות הצפויות, לא להתפשר על עקרונותיה גם נוכח הנוף הפוליטי הנשקף מושינגטון, ולהכין אופציה צבאית. ואכן מערכת הביטחון הישראלית דנה לאחרונה באפשרות שישראל תאלץ לתקוף את מתקני הגרעין באיראן בעתיד הקרוב, ובהובלת הרמטכ"ל אביב כוכבי החלו במטה הכללי הכנות ראשוניות למימוש מספר אמצעי תקיפה אפשריים. יש להניח שאלה יכללו לא רק תקיפות באמצעות טילים ומטוסים אלא גם לוחמת סייבר. לפיכך סוכם בדיון שהתקיים בממשלה ב-28 ביולי האחרון על תקציב הביטחון כי ינתן המענה הדרוש לצרכי ההיערכות כלפי "המעגל השלישי", כלומר יכולותיו ההתקפיות של צה"ל מול איראן. אם זאת דרישתו של ראש הממשלה החלופי יאיר לפיד להיות מתואמים עם ממשל בידן צפויה להכביד על אפשרות פעולה צבאית נגד איראן.

אפשרות נוספת בשלב ראשון, במקום פעולה צבאית נגד איראן, היא לחתור ביתר שאת להפלת המשטר בטהראן וייתכן שהמצב הבשיל לכך. ההיבט האופטימי בתמונת המצב הנוכחית הוא המשבר הכלכלי החמור באיראן שהתרחש בצד מגפת הקורונה וגרם למהומות ברחבי המדינה. האינפלציה באיראן עומדת על יותר מ-50%, שיעור האבטלה בה גבוה, ועובדים רבים מתלוננים שאינם מקבלים את משכורתיהם. בחודש יולי האחרון פרצו במחוז חוזסטאן "מהומות המים" בשל הבצורת הקשה ביותר מזה חמישים שנה. תושבי המחוז התלוננו על מחסור חמור במים ועל הפסקות חשמל ממושכות. חוזסטאן הינו המחוז האיראני העשיר ביותר בנפט, אך בשל המיעוט הערבי הגדול שבו הוא סובל מהזנחה רבה וקיפוח מצד

המשטר בטהראן. כפועל יוצא מהמצב בכל רחבי איראן, אחוזי ההצבעה בבחירות לנשיאות בהן נבחר ראיסי היו הנמוכים ביותר בתולדות הרפובליקה האסלאמית - רק 48.8%, כאשר ראיסי ניצח עם 61.9% מקולות המצביעים. דהיינו, אם הבחירות התנהלו כסדרן אז רק כ-30% מהעם איראני בחר בראיסי כנשיא. לאור זאת יש לקוות שימי משטר האייתוללות ספורים ושהוא יוחלף במשטר חדש וליברלי יותר, דבר העשוי להביא לפתרון בעיית הגרעין האיראני.

חרף שאיפת ביידן עוד בטרם היבחרו לנשיאות להגיע להסדר בסוגיית הגרעין, והסכמת מדינות האיחוד האירופי עם מדיניות זו, תמונת המצב הנוכחית עמומה למדי אך מצביעה על משבר: לא רק בשל צעדיה החמורים של טהראן בתקופה האחרונה בריסוק מוחלט של הסכם הגרעין אלא אף בשל בחירת ראיסי הארכי-שמרני כנשיא איראן, ובפרט על רקע השתוללות כוחות משמרות המהפכה במפרץ הפרסי שהפכה אותו לאזור מסוכן לשיט הבינלאומי. זאת ועוד - אוזלת היד של ביידן נוכח השתלטות הטליבאן על אפגניסטן מציבה סימן שאלה גדול על התנהלותו הצפויה מול איראן.

ההיסטוריה של המאה האחרונה מוכיחה עד כמה מסוכן להגיע להסכמים עם רודנים אכזריים, והסכם עם משטר העריצות האסלאמיסטי בטהראן דינו להצטרף למצעד איולת קטסטרופלי זה.

## הערות

- 1 US Department of State, ERDA Headquarters, "The Atomic Energy Organization of Iran – הארגון האיראני לאנרגיה אטומית", Airgram No. P770080-1136 (May 11, 1977); Mohammad Homayounvash, "History and evolutionary trajectory of the Iranian nuclear program" – Ph.D. dissertation, Florida International University (June 6, 2012); Michele Gaietta, "The Trajectory of Iran's Nuclear Program", Palgrave Macmillan (Sept. 9, 2015).
- 2 Farah Stockman, "Iran's nuclear vision first glimpsed at MIT", *The Boston Globe* (Mar. 12, 2007); Fred Thys, "For 2 key Iran deal negotiators, MIT experiences created a helpful connection", *NPR WBUR* (July 27, 2015).
- 3 Claude van England, "Iran defends its pursuit of nuclear technology", *Christian Science Monitor* (Feb. 18, 1993); Greg J. Gerardi and Maryam Aharinejad, "Report: An assessment of Iran's nuclear facilities", *The Nonproliferation Review* (Spring-Summer 1995).
- 4 Anthony H. Cordesman, "Iran and Nuclear Weapons Background" - Paper for the Senate Foreign Relations, CSIS - Center for Strategic and International Studies (Mar. 24, 2000).
- 5 Raphael Ofek, "Unmasking Iran's 'Research Institute'", *Israel Defense* (Feb. 16, 2017).
- 6 Raphael Ofek, "Terrorism & Nuclear Power", *Israel Defense* (Sept. 8, 2013).
- 7 "Bushehr NPP (Iran)", *Atomstroyexport* (2001); "Bushehr reaches full capacity", *World Nuclear News* (Sept. 3, 2012).
- 8 Fred Wehling "Russian nuclear and missile exports to Iran", *The Nonproliferation Review* (Winter 1999); Howard Diamond, "U.S. Sanctions Russian Entities for Iranian Dealings", *Arms Control Today* (January 1, 1999); "Iran Nuclear Chronology", NTI - Nuclear Threat Initiative (May 2011); "Iran's IR-40 Heavy Water Nuclear Research Reactor", *Iran Fact File*, James Martin Center for Nonproliferation Studies (April 21, 2014).
- 9 "China's proliferation to North Korea and Iran, and its role in addressing the nuclear and missile situations in both nations", Hearing before the U.S.-China economic and security review commission (109th Congress, second session, Sept. 14, 2006); Leonard S. Spector, "Chinese Assistance to Iran's Weapons of Mass Destruction and Missile Programs" - Speech before the House International Relations

Committee (Sept. 12, 1996); "Marybeth Davis, James Lecky, Torrey Froscher, David Chen, Abel Kerevel, and Stephen Schlaikjer, "China-Iran: a limited partnership", US-China Economic and Security Review Commission (Apr. 2013); Andrew Koch and Jeanette Wolf, "Iran's nuclear procurement program: how close to the bomb? ", *The Nonproliferation Review* (Fall 1997).

- 10 "Remarks by Alireza Jafarzadeh on New Information on Top Secret Projects of the Iranian Regime's Nuclear Program", *Iran Watch*, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (Aug. 14, 2002).
- 11 IAEA Director General's Report GOV/2003/40, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (June 6, 2003).

12 כושר ההעשרה של צנטריפוגת גז להעשרת אורניום תלוי במספר פרמטרים: אורך הרוטור, הגליל המסתובב שלתוכו מוזן גז UF6 (תרכובת האורניום הקסא-פלוואוריד, אשר בהיותה במצב גז מתאפשר תהליך העשרת האורניום), קוטר הרוטור ומהירות הסיבוב. היחס בין אורך הרוטור לקוטרו הוא לכל היותר פי ארבעה, וכדי להתגבר על מגבלה זו ניתן ליצור רוטור המורכב מכמה גלילים המחוברים זה לזה עם באמצעות "מפוח" (bellows) - טבעת גמישה שבדרך כלל עשויה פלדת מאראג' 350 (maraging steel-350), שהינה סגסוגת פלדה נדירה. צנטריפוגת IR-1, כמו צנטריפוגת P-1 שממנה הועתקה, התבססה על סוגי הצנטריפוגות ההולנדיות CNOR/SNOR, אשר הרוטורים שלהן היו גלילים בקוטר 100 מ"מ העשויים מסגסוגת אלומיניום T6-7075. לפיכך, יכולות ההעשרה של צנטריפוגות אלה נמוכות למדי. המפרט של P-1 הוברח על-ידי עבדול קאדר חאן בשנת 1975 מהחברה ההולנדית שבה עבד באותן שנים לפקיסטן. צנטריפוגה בעלת רוטור המורכב מכמה צילינדרים מוגדרת על-קריטית, ואכן הרוטור של IR-1 מורכב משני גלילים ולכן היא על-קריטית. הצנטריפוגות האיראניות המתקדמות יותר, IR-2 ו-IR-2m התבססו על הצנטריפוגה הפקיסטנית P-2, שהייתה העתק של הצנטריפוגה הגרמנית G-2, שגם היא הוברחה על-ידי עבדול קאדר חאן לפקיסטן. הרוטורים IR-2 ו-P-2 מיוצרים מפלדת מאראג' 350 העדיפה על פני סגסוגת האלומיניום, וקוטרם 145 מ"מ. הרוטורים של IR-2m ו-IR-4 שפותחו על-ידי איראן עשויים סיבי פחמן, חומר קל יותר מפלדה 350. ככל הנראה, איראן רכשה בהודו את "מכונת הליפוף", לייצור רוטורים מסיבי פחמן, ואת סיבי הפחמן באמצעות החברה האמריקנית HB Composites, שהבריחה חומר זה מארה"ב. ההבדל בין IR-2m ל-IR-4 הוא בכך ש"מפוח" צנטריפוגת IR-2m מיוצר מפלדת מאראג' 350, אבל כנראה שבשלב מסוים היה לאיראנים מחסור בפלדת מאראג' 350, ולכן הם ייצרו עבור צנטריפוגה IR-4 "מפוח" מסיבי פחמן. על-פי התמונות שפרסמו האיראנים, רוטור דגם IR-6, שהופעל בנתאז רק בשנים האחרונות, מורכב אך ורק משני גלילים המחוברים באמצעות "מפוח", הוא גדול יותר מה-IR-4. אך בהשוואה לכל הדגמים שצוינו עד כה, הרוטור של הצנטריפוגה

המתקדמת עוד יותר, IR-8, מורכב מארבעה צילינדרים המחוברים באמצעות שלושה "מפוחים" ובנראה שקוטרו זהה לזה של ה- IR-6.

- 13 David Albright and Corey Hinderstein, "The centrifuge connection", *Bulletin of the Atomic Scientists* (Mar. 1, 2004).
- 14 Kemp, R. Scott. "The Nonproliferation Emperor Has No Clothes." *International Security* 38, no. 4, MIT Press (April 2014).
- 15 David Albright and Serena Kelleher-Vergantini, "Lashkar Ab'ad: Iran's unexplained laser enrichment capabilities", Institute for Science and International Security (July 29, 2013 ); David Albright and Serena Kelleher-Vergantini, "Update on Lashkar Ab'ad: Iran's Laser Enrichment Capabilities", Institute for Science and International Security (Feb. 24, 2014).
- 16 IAEA Director General's Report GOV/2011/65, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 8, 2011).
- 17 David Albright, Olli Heinonen, and Andrea Stricker, "The Plan: Iran's Nuclear Archive shows it planned to build five nuclear weapons by mid-2003", Institute for Science and International Security (Nov. 20, 2018); David Albright, "Protecting America from a bad deal: ending U.S. participation in the nuclear agreement with Iran", Testimony before the House Subcommittee on National Security, Committee of Oversight and Government Reform ( June 6, 2018); Ronen Bergman, "Iran's great nuclear deception", *Ynet* (Nov. 23, 2018).
- 18 IAEA, "Iran Provides Nuclear Declaration to the IAEA" (Oct. 23, 2003); IAEA, "Communication dated 26 November 2004 received from the Permanent Representatives of France, Germany, the Islamic Republic of Iran and the United Kingdom concerning the agreement signed in Paris on 15 November 2004", Information Circular INFCIRC/637 (Nov. 26, 2004); "Statement by U.K. Foreign Secretary Jack Straw on Iran's nuclear program", Iran Watch, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (Oct. 23, 2003).
- 19 IAEA Director General's Report GOV/2003/75, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 10, 2003).
- 20 "Iran bought centrifuges, Pakistan says", *The New York Times* (Mar. 11, 2005); David Albright and Christina Walrond, "Iran's Gas Centrifuge Program: Taking Stock", Institute for Science and International Security (Feb. 11, 2010); Sharon Squassoni, "Iran's Nuclear Program: Recent Developments", CRS Report for Congress (Aug. 3, 2006).



- 21 IAEA Director General's Report GOV/2006/15, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 27, 2006).
- 22 IAEA Director General's Report GOV/2003/75, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 10, 2003).
- 23 IAEA Director General's Report GOV/2004/83, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 15, 2004).
- 24 Channel 4 TV (Iran), *MEMRI TV* (Jan 22, 2019).
- 25 Jon Wolfsthal and Ferenc Dalnoki Veress, "Iran's IR-40 Heavy Water Nuclear Facility". The calls for "Death to America" by the "Revolutionary Guards" in Tehran even after his telephone conversation with Rouhani did not impress him. Thus, his statement in his meeting with the leaders of the Jewish organizations in the United States in October 2013, that the military option against Tehran remained on the table, was nothing more than throwing sand in the eyes of the Jewish lobby in the United States.<sup>46</sup> Research Reactor", *Fact File* (Apr. 21, 2014).
- 26 Channel 4 TV (Iran), *MEMRI TV* (Jan 22, 2019).
- 27 "Remarks by Alireza Jafarzadeh on New Information on Top Secret Projects of the Iranian Regime's Nuclear Program", *Iran Watch*, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (Aug. 14, 2002).
- 28 "Heavy Water Production Plant (HWPP)", NTI (Jan. 1, 2011).
- 29 IAEA Director General's Report GOV/2003/75, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 10, 2003).
- 30 IAEA Director General's Report GOV/2003/75, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 10, 2003).
- 31 IAEA Director General's Report GOV/2021/29, "NPT Safeguards Agreement with the Islamic Republic of Iran" (May 31, 2021).
- 32 David Albright, Sarah Burkhard, Olli Heinonen and Frank Pabian, "New information about the Parchin Site: What the Atomic Archive reveals about Iran's past nuclear weapons related high explosive work at the Parchin high explosive test site", Institute for Science and International Security (Oct. 23, 2018); David Albright, Olli Heinonen and Andrea Stricker, "Breaking up and reorienting Iran's

nuclear weapons program - Iran's Nuclear Archive shows the 2003 restructuring of its nuclear weapons program, then called the AMAD program, into covert and overt parts", Institute for Science and International Security (Oct. 29, 2018).

33 *Ibid.*

34 IAEA Director General's Report GOV/2006/53, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Aug. 31, 2006); IAEA Director General's Report GOV/2007/22, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (May 27, 2007); IAEA Director General's Report GOV/2008/04, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006) and 1747 (2007) in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 22, 2008).

35 IAEA Director General's Report GOV/2008/15, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007) and 1803 (2008) in the Islamic Republic of Iran" (May 26, 2008).

36 IAEA Director General's Report GOV/2015/15, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 19, 2015).

37 IAEA Director General's Report GOV/2011/65, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 8, 2011).

38 IAEA Director General's Report GOV/2011/65, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 8, 2011).

39 David Albright and Olli Heinonen, "Shock wave generator for Iran's nuclear weapons program: More than a Feasibility Study, Institute for Science and International Security (May 7, 2019); David Albright and Sarah Burkhard, "Just what is going on at Sanjarian?", Institute for Science and International Security (June 14, 2021).

40 IAEA Director General's Report GOV/2004/83, "Implementation of the NPT safeguards agreement in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 15, 2004).

41 IAEA Director General's Report GOV/2014/10, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 20, 2014).

- 42 IAEA Director General's Report GOV/2007/58, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006) and 1747 (2007) in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 15, 2007).
- 43 IAEA Director General's Report GOV/2009/8, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008) and 1835 (2008) in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 19, 2009).
- 44 IAEA Director General's Report GOV/2010/10, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008) and 1835 (2008) in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 18, 2010).
- 45 IAEA Director General's Report GOV/2010/62 "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 23, 2010).
- 46 IAEA Director General's Report GOV/2011/65, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 8, 2011).
- 47 IAEA Director General's Report GOV/2012/55 "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 16, 2012).
- 48 IAEA Director General's Report GOV/2014/10, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 20, 2014).
- 49 Paul Brannan, "New satellite image further narrows Fordow construction start date", Institute for Science and International Security (Nov. 18, 2009); "Fordow Fuel Enrichment Plant", NTI (July 7, 2017).
- 50 IAEA Director General's Report GOV/2014/10, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Feb. 20, 2014).
- 51 IAEA Director General's Report GOV/2008/38, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007), 1803 (2008) and 1835 (2008) in the Islamic Republic of Iran" (Sept. 15, 2008); Anthony H. Cordesman and Adam C. Seitz, "Iranian weapons of mass destruction - Iran's nuclear weapons programs: work in progress?", The Center for Strategic and International Studies (May 11, 2008).

- 52 IAEA Director General's Report GOV/2013/56, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Nov.14, 2013).
- 53 IAEA Director General's Report GOV/2011/65, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council in the Islamic Republic of Iran" (Nov. 8, 2011).
- 54 Raphael Ofek and Dany Shoham, "Iran is progressing towards nuclear weapons via North Korea", *BESA Center Perspectives*, The Begin-Sadat Center for Strategic Studies (BESA) (Feb. 23, 2017).
- 55 "Kamran Daneshju", *Iran Watch*, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (Apr. 27, 2020); "North Korea and Iran sign tech agreement", *Aljazeera* (Sept. 2, 2012).
- 56 IAEA Director General's Report GOV/2008/15, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions 1737 (2006), 1747 (2007) and 1803 (2008) in the Islamic Republic of Iran" (May 26, 2008).
- 57 "Kamran Daneshju", *Iran Watch*, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (Apr. 27, 2020).
- 58 Raphael Ofek and Dany Shoham, "Iran is progressing towards nuclear weapons via North Korea", *BESA Center Perspectives*, The Begin-Sadat Center for Strategic Studies (Feb. 23, 2017).
- 59 "North Korea and Iran sign tech agreement", *Aljazeera* (Sept. 2, 2012).
- 60 Pamela K. Browne, "Is Iran outsourcing its nuclear program to North Korea?", *Fox News* (Feb. 28, 2013; last update: Dec. 8, 2015); John R. Haines, "Foreseeable, foreseen, ignored: is Iran advancing its missile program at home while offshoring its nuclear program to North Korea?", Foreign Policy Research Institute (Jan. 2016).
- 61 Dany Shoham and Raphael Ofek, "The 2007 U.S. NIE on Iran's Nuclear Program: A Colossal Failure", *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence* Vol. 25 (Mar. 12, 2012).
- 62 John Limbert, "The Obama Administration", *The Iran Primer*, The United States Institute of Peace (Oct. 5, 2010); Alex Vatanka, "Obama's legacy on Iran", Middle East Institute (Nov. 12, 2014); Jeffrey Goldberg, "Obama to Iran and Israel: 'as president of the United States, I don't bluff'", *The Atlantic* (Mar. 2, 2012); Gavriel Fiske, "Most Israelis distrust US on Iran, poll finds", *The Times of Israel* (Nov. 14, 2013); Jeffrey Goldberg, "The Crisis in U.S.-Israel Relations Is Officially Here", *The Atlantic* (Oct. 28, 2014).

- 63 "Tehran brags at superpowers' 'surrender' in nuclear deal", *The Times of Israel* (Sept. 5 2015); Sumaya Almajdoub, "Discrete Diplomacy: Oman and the Iran Nuclear Deal" *E-International Relations*, (Apr. 25, 2016).
- 64 David Samuels, "Through the Looking Glass with Ben Rhodes", *The New York Times Magazine* (May 8, 2016).
- 65 "Iran nuclear crisis: 'Useful' talks in Kazakhstan", *BBC News* (Feb. 26, 2013); "Iran, world powers agree to new nuclear talks in Istanbul, Almaty", *Gulan Media* (Feb. 28, 2013); "P5+1 nuclear talks with Iran begin in Almaty", *Reuters, AFP, AP* (Apr. 5, 2013).
- 66 "Policy Analysis - text of the Joint Plan of Action first-step agreement between Iran and the P5+1 powers", The Washington Institute for Near East Policy (Nov. 25, 2013) ; Dan Joyner, "The New Deal Between the P5+1 and Iran", *EJIL:Talk! - blog of the European Journal of International Law* (Nov. 26, 2013).
- 67 Laura Rozen, "World powers, Iran agree on roadmap for 'marathon' nuclear talks", *Al-Monitor* (Feb. 19, 2014).
- 68 Kelsey Davenport, "P5+1 and Iran Nuclear Talks Alert", Arms Control Association (Mar. 28, 2015); Robert Einhorn, "The Lausanne framework: a promising foundation for a nuclear deal with Iran", Brookings Institution (Apr. 7, 2015).
- 69 "Khamenei: Iran will fight against US arrogance regardless of nuke deal", *The Times of Israel* (July 11, 2015); Justin Fishel and Molly Hunter, "Iran Agrees to halt nuclear program in historic deal with world powers", *abcNews* (July 14, 2015); Matthew Dalton, "French Minister Laurent Fabius Wary on Iran Nuclear Deal", *The Wall Street Journal* (June 1, 2015).
- 70 IAEA Director General's Report GOV/2013/40, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Aug. 28, 2013).
- 71 Raphael Ofek, "The IAEA's Impotence vis-à-vis Iran", *BESA Center Perspectives*, The Begin-Sadat Center for Strategic Studies, (November 30, 2018).
- 72 David Samuels, "Through the Looking Glass with Ben Rhodes", *The New York Times Magazine* (May 8, 2016).
- 73 The IAEA Board of Governors report GOV/2015/72, "Joint Comprehensive Plan of Action implementation and verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations

Security Council Resolution 2231 (2015)” (Dec. 15. 2015); Kelsey Davenport, “The Joint Comprehensive Plan of Action (JCPOA) at a Glance”, Arms Control Association (July 2021); Behnam Taleblulu and Andrea Stricker, “Key Sunsets under the JCPOA and UNSC Resolution 2231”, FDD (Foundation for Defense of Democracies) (Feb. 24, 2021).

74 כושר העשרת האורניום של צנטריפוגות מוגדר על-ידי SWU (Separative Work Unit) או ליתר דיוק ק"ג SWU. עלי אכבאר צאלחי מתייחס ליחידות אלה בהתייחס לכמות ה-6UF המועשרת, אך בפועל נכון יותר להתייחס לכמות האורניום המועשרת. אמנם יחס כמות האורניום בתוך 6UF תלוי בדרגת ההעשרה של האורניום, דהיינו היחס בין כמות האורניום-235 לזו של אורניום-238, אולם באופן מעשי תלות זו הינה זניחה (שיעור האורניום-235 בתוך אורניום טבעי הוא כ-0.71%, ולפיכך שיעור האורניום בתוך 6UF הינו 0.676, בהעשרה ל-3.67% השיעור הוא 0.676, ובהעשרה ל-20% השיעור הוא 0.653. לכן בתור "כלל אצבע" היחס הוא שני שלישי. לפיכך אם לטענת צאלחי כושר ההעשרה של צנטריפוגת IR-1 הוא 1.2 SWU (של ק"ג 6UF), אזי בפועל, כמקובל בעולם, כושר ההעשרה שלה הוא 0.8 SWU. לפי זה, כאשר צאלחי טען כי כושר ההעשרה של IR-6 הוא 10 SWU, אזי בפועל הינו בין 6.5 ל-7 SWU. כמו כן לפי חשבון זה, מכיוון שכושר ההעשרה של צנטריפוגת IR-2m ושל IR-4 הינו פי 4 עד 5 מזה של IR-1, אזי בפועל הינו בין 3 ל-4 SWU. כמו כן, לדברי צאלחי כושר ההעשרה של IR-8 הוא 24 SWU, אזי בפועל הינו 16 SWU, ועוד לדבריו, זה של IR-9 הוא פי 50 משל IR-1 אזי אפשר (במידה ולא הייתה זו התרברבות לשמה) שפועל הינו בערך 40 SWU.

75 IAEA Director General's Report GOV/2016/55, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Nov. 9, 2016).

76 Interview with Ali Akbar Salehi (Sept. 1, 2017).

77 Tweets of Hamid Baeidinejad, Iranian Ambassador to the UK (Jan. 21-22, 2018); "Diplomat denies reports on Iran's heavy water reactor", *Tehran Times* (Jan. 23, 2018).

78 Interview with Ali Akbar Salehi on Channel 4 Iran's TV (Iran) (Jan. 22, 2019), translated from Farsi by Yigal Carmon and A. Savyon, *MEMRI* (Middle East Media Research Institute) Stuart Winer, "Iran's nuclear chief: We bought spares for nuke equipment we agreed to destroy", *The Times of Israel* (Jan. 24 2019).

79 "Iran fills heavy water nuclear reactor core with cement: Fars", *Reuters* (Jan. 11, 201).

80 "Germany, Iran signal thawing of ties after nuclear deal", *AP and Reuters* (July, 20, 2015).

81 "Bad blood between France's Fabius and hardliners in Iran", *rfi:France-Iran* (July 28, 2015).

- 82 Sofia Lotto Persio, "Italy moving quickly on Iran", *Global Trade Review*, MENA (Aug. 11, 2015).
- 83 "Salehi: Iran to build infrastructure to produce stable isotopes", *Tehran Times* (Jan. 22, 2017); Alex Vatanka, "Russia receives prepayment for new nuclear plant in Iran", Middle East Institute (Feb. 9, 2017).
- 84 "China, Iran sign first contract for Arak redesign", *World Nuclear News* (Apr. 24 2017).
- 85 Suzanne Maloney, "Under Trump, U.S. policy on Iran is moving from accommodation to confrontation", Brookings Institution (May 11, 2017); Bozorgmehr Sharafedin, "Iran accuses United States of breaching nuclear deal", *Reuters* (Aug. 1, 2017); "Iran sanctions: Tehran accuses US of sabotaging nuclear deal", *AP, Reuters, AFP* (Aug. 3, 2017).
- 86 Nasser Karimi, "Iran says only 5 days needed to ramp up uranium enrichment", *AP* (Aug. 22, 2017).
- 87 IAEA Director General's Report GOV/2017/24, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (June 2, 2017).
- 88 Mark Fitzpatrick, "Critics are wrong: Iran remains in compliance with nuclear accord", Institute for Strategic Studies (IISS) (June 5, 2017).
- 89 David Albright and Andrea Stricker, "Analysis of the IAEA's Fifth Iran nuclear deal Report", Institute for Science and International Security (Mar. 3, 2017).
- 90 IAEA Director General's Report GOV/2013/40, "Implementation of the NPT safeguards agreement and relevant provisions of Security Council resolutions in the Islamic Republic of Iran" (Aug. 28, 2013).
- 91 IAEA Director General's Report GOV/2017/10, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Feb. 24, 2017).
- 92 Kevin Breuninger, "Here are the sanctions that will snap back into place now that Trump has pulled the US out of the Iran nuclear deal", *CNBC* (May 8 2018).
- 93 "Netanyahu reveals Iran files", *i24NEWS* (Apr. 30, 2018).
- 94 Michael Bachner and Times of Israel staff, "At UN, Netanyahu reveals Iranian nuclear warehouse, urges IAEA to go inspect it", *The Times of Israel* (Sept. 27, 2018).
- 95 Lesley Wroughton and Humeyra Pamuk, "U.S. to end all waivers on imports of Iranian oil, crude price jumps", *Reuters* (Apr. 22, 2019).

- 96 Zaheena Rasheed, "What sanctions did Trump slap on Iran?", *Aljazeera* (May 13, 2019); Kelsey Davenport and Daryl G. Kimball, "Iran Announces Countermoves on Nuclear Deal | P4+1 and Iran Nuclear Deal Alert", Arms Control Association (May 10, 2019); IAEA Director General's Report GOV/2019/21, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (May 31, 2019).
- 97 Report by the Acting Director General GOV/INF/2019/10, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Sept. 8, 2019); Report by the Acting Director General GOV/INF/2019/12, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Sept. 26, 2019).
- 98 Raphael Ahren, "Netanyahu reveals site where Iran 'experimented on nuclear weapons development'" *The Times of Israel* (Sept. 9, 2019).
- 99 Merrit Kennedy, "Iran takes another step to enrich uranium, in another blow to nuclear deal", *NPR* (Nov. 5, 2019); Parisa Hafezi, "Iran fuels centrifuges, resumes uranium enrichment at Fordow", *Reuters* (Nov. 6, 2019); "Iran to fuel centrifuges in new step away from nuclear deal", *Politico (AP)* (Nov. 11, 2019); Amir Vahdat, "Iran president says country testing new advanced centrifuges", *AP* (Dec. 19, 2019).
- 100 Francois Murphy and John Irish, "Exclusive: Iran briefly held IAEA inspector, seized travel documents – diplomats", *Reuters* (Nov. 6, 2019).
- 101 "Uranium traces found in Iran warehouse flagged by Netanyahu", *The Times of Israel* (Sept. 8, 2019); Report by the Acting Director General GOV/INF/2019/55, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Nov. 11, 2019); Report by Director General GOV/2020/51, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Nov. 11, 2020); "IAEA accuses Iran of evading attempts to probe uranium production – report", *The Times of Israel* (Nov. 7, 2019).
- 102 Jonathan Marcus, "Is the Iran nuclear deal dead and buried?", *BBC News* (Jan. 6, 2020).
- 103 IAEA Director General's Report GOV/2020/30, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran" (June 5, 2020).
- 104 Nasser Karimi, "UN arms embargoes on Iran expire despite US objections", *AP* (Oct. 19, 2020).



- 105 Report by Director General GOV/2020/51, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Nov. 11, 2020); David Albright, Sarah Burkhard and Frank Pabian, "Abadeh is Marivan (Revised and Updated): A Key Iranian Former Secret Nuclear Weapons Development Test Site", Institute for Science and International Security (Nov. 18, 2020).
- 106 Syed Zafar Mehdi, "Iran: Parliament head declares passage of nuclear law" Anadolu Agency (Dec. 8. 2020).
- 107 "IAEA chief: US reentering Iran deal will require some new agreements", *The Times of Israel* (Dec. 2020).
- 108 Report by Director General GOV/INF/2021/11, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Feb. 10, 2021); "France, Germany, UK warn Iran over uranium metal production", Al Jazeera (Feb. 12, 2021); Report by Director General GOV/2021/10, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Feb. 23, 2021).
- 109 Michael Singh, " Biden's Iran Dilemma", The Washington Institute for Near East Policy (Feb. 2021); Amanda Macias, "Biden says Iran must return to negotiating table before U.S. lifts sanctions", *CNBC* (Feb. 7, 2021); Nick Wadhams and David Wainer, "Blinken Says U.S. Still 'Long Way' From Stronger Iran Deal", *Bloomberg* (Jan. 19. 2021); Mary Louise Kelly, "Transcript: NPR's Full Interview with Secretary of State Tony Blinken", *NPR* (Feb. 16, 2021); "Biden Rescinds Trump's Sanctions on Iran", *Voice of America (AP)* (Feb. 19, 2021).
- 110 Report by Director General GOV/INF/2021/26, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Apr. 17, 2021); Report by Director General GOV/INF/2021/29, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (May 31, 2021).
- 111 "Iran says it has 6.5 kg of 60%-enriched uranium, inching closer to weapons-grade", *The Times of Israel* (June 16, 2021).
- 112 "Iran producing more uranium metal that can be used to make a nuclear bomb, U.N. watchdog says", *CBS News* (Aug. 17, 2021).
- 113 Report by Director General GOV/INF/2021/26, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (Apr. 17, 2021); Report by

- Director General GOV/INF/2021/29, "Verification and monitoring in the Islamic Republic of Iran in light of United Nations Security Council resolution 2231 (2015)" (May 31, 2021).
- 114 Kelsey Davenport, Julia Masterson and Sang-Min Kim, "Iran Nuclear Talks Head to Sixth Round", Arms Control Association (June 7, 2021).
- 115 Jacob Magid, Tal Schneider and AP, "Biden tells Rivlin he won't allow Iranian nukes on his watch", *The Times of Israel* (June 29, 2021).
- 116 Nahal Toosi And Stephanie Liechtenstein, "Iran's next president gives Biden a new nuclear headache" (June 21, 2021); "Ned Price, Spokesperson, U.S. Department of State (June 21, 2021).
- 117 "Headlines in Iranian English-language dailies on June 20", *Tehran Times* (June 20, 2021).
- 118 "Iran's nuclear enrichment program at 'bomb-making levels': IAEA chief", *Arab News* (Aug. 20, 2021).
- 119 Nahal Toosi And Stephanie Liechtenstein, "Iran's next president gives Biden a new nuclear headache" (June 21, 2021); "Ned Price, Spokesperson, U.S. Department of State (June 21, 2021).
- 120 Kemp, R. Scott. "The Nonproliferation Emperor Has No Clothes." *International Security* 38, no. 4, MIT Press (April 2014).
- 121 Raphael Ofek, "Unmasking Iran's 'Research Institute'", *Israel Defense* (Feb. 16, 2017).
- 122 Raphael Ofek and Pesach Malovany, "Iran Behind the Scenes During the Second Israel-Lebanon War", *Mideast Security and Policy Studies* No. 182, The Begin-Sadat Center for Strategic Studies (BESA) (Nov. 3, 2020).
- 123 Peter Crail, "U.S. Shares Information on NK-Syrian Nuclear Ties", *Arms Control Today* (Nov. 15, 2007).
- 124 Uzi Mahnaimi, "Defector Spied on Iran for Years," *The Sunday Times*, March 11, 2007; Erich Follath and Holgar Stark, "How Israel Destroyed Syria's Al Kibar Nuclear Reactor, Part 3: "The CIA Catches a Big Fish," Nov. 2, 2009.
- 125 אילן כפיר, "סופה בדרך לאיראן", ידיעות ספרים (יולי 2019).
- 126 "PM Netanyahu addresses UN General Assembly", Israel Ministry of Foreign Affairs (Sept 27. 2012).
- 127 "PM Netanyahu's speech to a joint session of the US Congress", Israel Ministry of Foreign Affairs (Mar. 3, 2015).

- 128 David Albright, Olli Heinonen, and Andrea Stricker, "The Plan: Iran's Nuclear Archive shows it planned to build five nuclear weapons by mid-2003", Institute for Science and International Security (Nov. 20, 2018); David Albright, "Protecting America from a bad deal: ending U.S. participation in the nuclear agreement with Iran", Testimony before the House Subcommittee on National Security, Committee of Oversight and Government Reform ( June 6, 2018); Ronen Bergman, "Iran's great nuclear deception", *Ynet* (Nov. 23, 2018).
- 129 Michael Bachner and Times of Israel staff, "At UN, Netanyahu reveals Iranian nuclear warehouse, urges IAEA to go inspect it", *The Times of Israel* (Sept. 27, 2018).
- 130 Raphael Ahren, "Netanyahu reveals site where Iran 'experimented on nuclear weapons development'" *The Times of Israel* (Sept. 9, 2019).
- 131 David Albright, Paul Brannan, and Christina Walrond, "Did Stuxnet Take Out 1,000 Centrifuges at the Natanz Enrichment Plant? Preliminary Assessment", Institute for Science and International Security (Dec. 22, 2010); Kenneth Katzman, "Iran: U.S. Concerns and Policy Responses", Congressional Research Service.
- 132 "Iran hangs 'Israel spy' over nuclear scientist killing", *BBC News* (May 16, 2012).
- 133 "Killers of two Iranian nuclear scientists arrested as Tehran accuses Israel and U.S. of 'sabotaging nuclear program'", *Daily Mail* (June 14, 2012).
- 134 "Nuclear scientist assassinated in Tehran, reports say", *AFP* (July 23, 2011).
- 135 "Fereidoun Abbasi-Davani", Iran Watch, Wisconsin Project on Nuclear Arms Control (May 1, 2013).
- 136 "Nuclear scientist assassinated in Tehran, reports say", *AFP* (July 23, 2011).
- 137 "Killers of two Iranian nuclear scientists arrested as Tehran accuses Israel and U.S. of 'sabotaging nuclear program'", *Daily Mail* (June 14, 2012).
- 138 Fabian Hinz, "What Iranian authorities hid about the big explosion in east Tehran", *Radio Farda* (June, 27, 2020); Seth J. Frantzman, "Iran 'mystery' explosion may have been at a secret ballistic missile site", *The Jerusalem Post* (June 28, 2020); Farzin Nadimi, "Iran flaunts new missile and jet engine technology", The Washington Institute for Near East Policy (Aug. 28, 2020).

- 139 "Iran nuclear: Natanz fire caused 'significant' damage", *BBC News* (July 5, 2020); "Iran nuclear: Fire at Natanz plant 'caused by sabotage'", *BBC News* (Aug. 23, 2020); "Iran claims it's identified saboteurs behind blast at nuclear site", *The Times of Israel* (Sept. 6 2020); "Iran said to ask Interpol to arrest Natanz 'sabotage' suspect", *AFP and The Times of Israel* (Apr. 18, 2020).
- 140 "Mohsen Fakhrizadeh, Iran's top nuclear scientist, assassinated near Tehran", *BBC News* (Nov. 27 2020); "Mohsen Fakhrizadeh: 'Machine-gun with AI' used to kill Iran scientist", *BBC News* (Dec. 7, 2020); Richard Spencer, "Assassination of Iran nuclear scientist Mohsen Fakhrizadeh 'was Mossad's finest work'", *The Sunday Times*, December 11, 2020.
- 141 Yonah Jeremy Bob, Lahav Harkov and Tzvi Joffe, "Mossad behind attack on Iran's Natanz nuclear facility", *The Jerusalem Post* (Apr. 13, 2021).
- 142 Yonah Jeremy Bob and Tzvi Joffe, "Iran nuclear centrifuge facility substantially damaged in attack – sources", *The Jerusalem Post* (June 24, 2021); "Israel's 'Shadow War on Iran's Nuclear Facilities Gets More Complicated", *Asharq Al-Awsat* (June 25, 2021).
- 143 "אילנה דיין, שרית מגן ומתן למדן, "יוסי כהן בראיון ראשון ובלעדי לאילנה דיין" (10.6.2021).

## Recent BESA Center Publications

### Mideast Security and Policy Studies

- No. 169 Iranian Missiles and Its Evolving “Rings of Fire”, *Uzi Rubin*, January 2020 (English and Hebrew)
- No. 170 Operation “Shahid Soleimani”: Iran’s Revenge, *Uzi Rubin*, February 2020 (English and Hebrew)
- No. 171 The Coronavirus Crisis: Origins and the Way Forward, *Hanan Shai*, April 2020 (Hebrew only)
- No. 172 The San Remo Conference 100 Years On: How the Jewish National Home Entered International Law, *Efraim Karsh*, April 2020
- No. 173 The Coronavirus Pandemic: Getting Back to Normal While Controlling the Disease, *Maxi Blum*, April 2020 (Hebrew only)
- No. 174 Coronavirus, China, and the Middle East, *Mordechai Chaziza*, June 2020
- No. 175 The Trump Peace Plan: Aiming Not to Make a Deal but to Make a Deal Possible, *Douglas J. Feith and Lewis Libby*, June 2020
- No. 176 The COVID19- Crisis: Impact and Implications, *Editor: Efraim Karsh*, July 2020
- No. 177 Palestinian Activists at Human Rights Watch, *Gerald M. Steinberg and Maayan Rockland*, July 2020
- No. 178 Israel Versus Anyone: A Military Net Assessment of the Middle East, *Kenneth S. Brower*, August 2020
- No. 179 The EU and Israel as Genuine Strategic Partners, *Florin Pasatoiu and Christian Nitoiu*, August 2020
- No. 180 The Israel-UAE Peace: A Preliminary Assessment, *Editor: Efraim Karsh*, September 2020
- No. 181 The American Public and Israel in the Twenty-First Century, *Eytan Gilboa*, October 2020
- No. 182 Iran Behind the Scenes During the Second Israel-Lebanon War, *Raphael Ofek and Pesach Malovany*, November 2020 (English and Hebrew)
- No. 183 The Pentagon’s UAP Task Force, *Franc Milburn*, November 2020
- No. 184 The Second Nagorno-Karabakh War: A Milestone in Military Affairs, *Uzi Rubin*, December 2020 (English and Hebrew)
- No. 185 Iran’s Killing Machine: Political Assassinations by the Islamic Republic, *Ardavan Khoshnood*, December 2020
- No. 186 The Battle for the Soul of Islam, *James M. Dorsey*, January 2021
- No. 187 The Caspian Sea as Battleground, *James M. Dorsey*, February 2021
- No. 188 The Abraham Accords: Contrasting Reflections, *Shmuel Trigano*, March 2021
- No. 189 American Development of UAP Technology: A Fait Accompli?, *Franc Milburn*, March 2021
- No. 190 Should Israel Cooperate with the ICC? *Anne Herzberg*, March 2021
- No. 191 The Logic Behind the JCPOA—Then and Now, *Oded Brosh*, May 2021 (English and Hebrew)
- No. 192 Middle East Futures: Defiance and Dissent, *James M. Dorsey*, June 2021
- No. 193 ASMLA: An Empirical Exploration of an Ethno-Nationalist Terrorist Organization, *Arvin Khoshnood*, June 2021
- No. 194 The Laundromat: Hezbollah’s Money-Laundering and Drug-Trafficking Networks in Latin America, *Emanuele Ottolenghi*, July 2021
- No. 195 The 2021 Gaza War: The Air Campaign, *Ehud Eilam*, July 2021 (Hebrew only)
- No. 196 The Radicalized Israeli Arabs, *Efraim Karsh*, August 2021
- No. 197 A New Palestinian Authority NGO Decree Might Halt US Aid to the West Bank and Gaza, *Dore Feith*, August 2021
- No. 198 Iran’s Nuclear Program: Where Is It Going? *Raphael Ofek*, September 2021