



## ההשלכות העכשוויות של תמונת פרויקט הנשק הגרעיני האיראני בהשתקפות מהארכיון המוברח

### מאת סא"ל (מיל') ד"ר רפאל אופק

מבט מבס"א מס' 1,233, 22 ביולי 2019

**תקציר:** איראן החלה לאחרונה בהעשרת אורניום מעבר למחויבותה בהסכם הגרעין, כהתרסה נוכח הימנעות מדינות המערב מתמיכה בה נגד עיצומי ארה"ב. לפי שעה היא מפרה את ההסכם בצעדים מדודים ואיטיים. ואולם מהלך זה, לאור המידע הרב על תכנית הנשק הגרעיני האיראני שנחשף בארכיון הגרעין, סותר את טענת טהראן כי תכניתה הגרעינית הייתה למטרות שלום וחושף את כשלו הרבים של הסכם הגרעין.

איראן מסרה (7 ביולי) כי נוכח הימנעות מדינות המערב מלתמוך בה נגד העיצומים האמריקנים היא החליטה להעשיר אורניום מעבר לשיעור המקסימלי של 3.67% שנקבע בהסכם הגרעין מ-2015. לדברי עלי אכבר ולאיתני, עוזרו של המנהיג העליון חמינאי, מעתה תעשיר איראן אורניום לשיעור 5%, דרגת העשרת האורניום בדלק הגרעיני של כורי תחנת הכוח הגרעינית בושהר. עם זאת רמזו פקידים איראניים כי ארצם עשויה להגביר את העשרת האורניום אף לשיעור 20% (דרגת ההעשרה של כור המחקר הפועל בטהראן). צעד זה מהווה הפרה שנייה של ההסכם הגרעיני לאחר שב-1 ביולי חצתה איראן את הכמות המקסימלית של 300 ק"ג UF6 (אורניום הקסא-פלואוריד) אותה מתיר ההסכם להעשיר ל-3.67%.

זאת ועוד, ב-11 ביולי, בחלוף עשרה חודשים מהמועד בו חשף ראש ממשלת ישראל, בנימין נתניהו, את קיומו של "המחסן האטומי הסודי" בטהראן, נמצא כי דגימות הקרקע שנלקחו מהאתר על ידי פקחי סבא"א מכילות עקבות חומר רדיואקטיבי. הייתה זו הוכחה ניצחת כי המחסן אכן שימש כמתקן אחסון גרעיני, ולפיכך היוותה הימנעותה של איראן מדווח על כך לסבא"א הפרת האמנה לאי הפצתו של הנשק הגרעיני עליו היא חתומה. למרות זאת הצהירה פדריקה מוגריני, ראש מדיניות החוץ של האיחוד האירופי, בפגישת שרי החוץ של האיחוד ב-15 ביולי בבריסל, כי להפרות האיראניות האחרונות של עסקת הגרעין משמעות מבוטלת מכיוון שניתן להשיב את המצב לקדמותו. יתר על כן, שרי החוץ של האיחוד, הלהוטים להציל את ההסכם הגרעיני, אף הצהירו כי ההסכם הינו האופציה היחידה לבלימת תכנית הגרעין האיראנית.

למרות שתאיורטית מסוגלת איראן לפרוץ לייצור נשק גרעיני תוך כחצי שנה או קצת יותר, היא נוטה לפי שעה לנקוט בצעדים מדודים ואיטיים של יציאה מההסכם. זאת

על מנת לאותת למדינות המערב על נחישות כוונותיה בלא "לשבור את הכלים" בתקווה שסיוע מצידן בעקיפת העיצומים. הליכה זו על חבל דק מזכירה את התנהלותה של איראן ב-2003 לאחר שנחשפה תכניתה הגרעינית הצבאית: שיתוף פעולה עם סבא"א בכל הקשור למתקנים הגרעיניים שניתן להציגם כמיועדים למטרות אזרחיות (כמתקני העשרת אורניום וכור המים הכבדים באראק) תוך מאמץ להסתרת והסוואת פעילויות בעלות אופי גרעיני צבאי. כל זאת, על מנת לשמר את יכולתה לפתח נשק גרעיני בעתיד. אך ארכיון הגרעין האיראני שנחשף על-ידי ישראל בתחילת 2018 מוכיח כי כבר ב-2003 הייתה לאיראן תכנית סדורה ומתקדמת למדי של פיתוח נשק גרעיני הניתן לשיגור על-ידי טיל בליסטי. צוואר הבקבוק מאז ועד היום היה בצבירת כמות מספקת של חומר בקיע, אורניום מועשר לשיעור גבוה או פלוטוניום, עבור הנשק הגרעיני.

ארכיון הגרעין מכיל שפע של מידע חדשני על פעילויותיה המואצות של איראן לפיתוח נשק גרעיני. התמונה העולה מניתוח המידע מצביעה על כך שיכולתה הגרעינית של איראן התקדמה הרבה מעבר למה שהעריכו שירותי המודיעין המערביים וסבא"א עד כה. מאמצים אלה התנהלו במסגרת "פרויקט 110" של "תכנית עמאד" שהחלה ב-1989 במטרה לייצר חמש פצצות גרעיניות בעוצמת 10 קילוטון כל אחת, הניתנות להתקנה בטילים בליסטיים.

במחצית השנייה של 2002 התברר כי איראן הפרה את מחויבותה לאמנה לאי הפצת הנשק הגרעיני (NPT) בעקבות חשיפת המפעל להעשרת אורניום בנתאנו והתכנית להקמת כור מים כבדים להפקת פלוטוניום ליד אראק, שאיראן נמנעה מלדווח עליהם לסבא"א. התיעוד הרב בארכיון מעיד כי נוכח דרישת סבא"א לחשיפה מוחלטת של תכנית הגרעין האיראנית, התלבטו בכירים במערכת הביטחון ובכירי מדעני הגרעין באיראן במחצית 2003 כיצד ניתן יהיה להמשיך בתכנית. המדענים הבולטים היו מוחסן פח'ריזאדה - ראש תכנית הנשק הגרעיני של איראן, וד"ר פרידון עבאסי שניהן בעבר כנשיא הארגון האיראני לאנרגיה אטומית. המלצתם הייתה להפריד הפרדה מוחלטת בין פעילויות גרעיניות בתחומי המחקר והפיתוח שניתן להציגן כבעלות אופי אזרחי גרידא ואשר תוצגנה כ"גלויות" לכאלה שיש להסתיר ולהסוות (כמחקרי פיסיקת נייטרונים) מבקרה חיצונית כלשהי. יחד עם זאת הוחלט ליצור זיקה בין הפעילויות שהוגדרו כחסויות לבין מחקרים לגיטימיים במסגרת האוניברסיטאות ומכוני החקר הטכנולוגיים של איראן.

עקב כך החליטו שלטונות טהראן בשלהי 2003 על הסבת עמאד לתכנית נשק גרעיני מצומצמת וחשאית יותר. ב-2011, לאחר ארגונה מחדש של התכנית לשם הגברת הסוואתה, היא המשיכה במסגרת התמימה-לכאורה של "הארגון לחדשנות ומחקר הגנתיים".

חטיפת ארכיון הגרעין ותאור תכולתו נחשפו לראשונה על-ידי ראש הממשלה נתניהו ב-30 באפריל 2018. אולם החל מאוקטובר 2018 ועד לאחרונה (21 במאי) הציגו שני מכוני מחקר וושינגטוניים סדרת דיווחים מפורטים על מסמכי הארכיון, ובכללם על אודות מתקנים חשאי שטרם נחשפו עד כה. ברם על פי המכונים, חלק מהמידע שבארכיון הינו רגיש ובלתי ניתן לפרסום בשל שיקולי אי הפצת טכנולוגיות נשק גרעיני.

כבר ב-2004 הועלה בפני סבא"א חשד כי מרכיבים מרכזיים בתכנית הגרעין התנהלו באתר הצבאי פארצ'ין, כשלושים ק"מ צפונית לטהראן, אך איראן התחמקה בעקביות מחשיפת הפעילויות במתקן בפני פקחי הארגון. יתרה מזאת, במאי 2012 זוהתה בתצלומי לוויין פעילות חשודה בפארצ'ין – הריסת חלק מהמבנים שבעבר נמנע ממפקחי סבא"א לבקר בהם ו"גילוח" השטח סביבם. המידע בארכיון הגרעין מאפשר לראשונה לבצע קורלציה בין התמונות של שני המבנים העיקריים באתר, טאלק'אן-1 וטאלק'אן-2 לבין תצלומי לוויין של המבנים מ-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 נפץ גרעיני שנועד בעת הפעלת התקן הנפץ הגרעיני לפלוט שטף נויטרונים להגברת תגובת השרשרת של ביקוע ליבת האורניום ובכך להגביר מאוד את תפוקת הפיצוץ הגרעיני. הוכחה לכך שטאלק'אן-1 נועד לניסויי פיתוח הדק נויטרונים מהוות התמונות בארכיון שזולמו 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 באיכות נשק גרעיני. בנוסף לכך הכיל טאלק'אן-2 מצלמת קרני רנטגן ענקית ומהירה ביותר שנועדה לצלם את תהליך דחיסת הליבה כתוצאה מפיצוץ חומר הנפץ. מצלמה מעין זו נועדה לצלם באמצעות פולסים מהירים מאוד וקצרים ביותר של קרני רנטגן שאורכם 20 עד 35 ננו-שניות.

כמו כן חשפו מסמכי הארכיון מתקן תת-קרקעי גרעיני נוסף בפארצ'ין שקיומו לא היה ידוע עד כה וששימש להמרת התרכובת הגזית  $UF_6$  (אורניום הקסא-פלואוריד) לאורניום מתכתי, התכת האורניום המתכתי, יציקתו, ועיבודו לחצאי-כדורים חלולים שנועדו להכשיר ייצור עתידי של ליבות פצצות גרעיניות.

מתקן חשוב נוסף אשר עד חשיפת הארכיון האיראני טרם נודעו פרטים רבים על אודותיו היה סאנג'אריאן, הסמוך לטהראן. המידע הראשוני בדבר קיומו של המתקן, שטרם אומת עד כה, נמסר ב-2009 על-ידי ארגון אופוזיציה איראני השוכן בפריז. ייעוד מתקן סאנג'אריאן היה ייצור מערכת חומר הנפץ המקיפה את ליבת האורניום של הפצצה הגרעינית שתפקידה דחיסת ליבת האורניום באמצעות הפיצוץ על מנת להביאה למצב על-קריטיקליות (תהליך הנקרא אימפלוזיה). מערכת חומר הנפץ קרויה "מחולל גל ההלם", או לחילופין מערכת "ייזום רב נקודתי". חומר הנפץ העיקרי שבמעטפת "מחולל גל ההלם" הינו אוקטול - תערובת HMX ו-TNT. בערוצים שבתוך המעטפת מותקנים נפצים מיוחדים המתאימים להצתה סימולטנית ואשר ניצתים כאשר מופעל עליהם מתח חשמלי גבוה. פעילות קריטית נוספת שהתנהלה בסאנג'אריאן הייתה ייצור PETN (פנטא-אריתריטול טטרא-ניטראט) - חומר נפץ בטיחותי ביותר ועמיד בפני ריסוק שנועד להיות מותקן בתוך ערוצי מעטפת "מחולל גל ההלם". בסביבות 2002 השלימה איראן כשני שליש מהמשימות הנדרשות בפרויקט "מחולל גל ההלם", ומסמכי הארכיון מצביעים על כך שהשליש הנוסף הושלם ככל הנראה עד שלהי 2003.

פעילויות חשובות נוספות במסגרת תכנית הנשק הגרעיני היו "פרויקט מידאן" - איתור והקמת שדה ניסוי - שבמסגרתו נבדקו חמישה אתרים מתאימים לביצוע הניסוי, ובסבירות רבה הוחלט על אתר הנמצא באזור מדברי בצפון איראן, דרומית-מזרחית לסמנאן; וכך "פרויקט 111" - אינטגרציה של הפצצה הגרעינית כראש קרבי של הטיל הבליסטי "שהאב-3".

לסיכום, בחשיפתו את השקר הגס שבהצהרותיה של טהראן כי תכניתה הגרעינית מיועדת אך ורק למטרות שלום, מדגיש הארכיון את החיוניות שבתיקון מגרעותיה הרבות של עסקת הגרעין האיראנית. עם זאת ניתן להעריך כי כניעה מוחלטת לדרישת טראמפ לפתיחה-מחדש של הסכם הגרעין, שמשמעותה ויתור מוחלט על פיתוח נשק גרעיני, אינה קבילה קרוב לוודאי על המשטר בטהראן.

\* סא"ל (מיל') ד"ר רפאל אופק הוא מומחה בתחום הפיזיקה והטכנולוגיה הגרעינית, ששימש כאנליסט בכיר בקהילת המודיעין הישראלית.

rhofek@gmail.com