

# מעבר למסך העשן

על עננים בין הדימוי האנלוגי לדימוי הדיגיטלי והמרושת בצילום

טל בוניאל

## תקציר

מאמר זה בוחן את הצילום על רקע התמורות הטכנולוגיות, החברתיות והתרבותיות שחלו בו בעקבות המעבר מן העידן האנלוגי לעידן הדיגיטלי והמרושת באמצעות אופני ייצוג שונים של עננים טבעיים ומלאכותיים. העננים משמשים נקודת מוצא לחשיבה מחדשת על סוגיות אונטולוגיות ואפיסטמולוגיות שמלוות את הצילום מאז היווסדו ושנוגעות בפרקטיקות צילומיות היסטוריות ועכשוויות ובשינויים שחלו באופני הייצור, ההפצה והשימוש של דימויים מצולמים. הטענה המרכזית היא כי הדימוי הצילומי אינו יציב או קבוע אלא נע בין מצביו החומרניים והווירטואליים, בין הגלוי לנסתר ובין יצירה לפירוק. החלק הראשון קושר את ה"עננות" להולדתו של הצילום ולהתפתחותו בתקופה שבין מחצית המאה התשע עשרה ובין תחילת המאה העשרים: החל מן המאמצים הטכנולוגיים הראשונים ללכוד עננים בצילום, עבור בהפיכתם למוטיב אמנותי מרכזי בעבודותיהם של הצלמים הפיקטוריאליסטים ובסדרה "אקוויוולנטים" של אלפרד סטיגליץ וכלה בגיוסו של הצילום ככלי מדעי במחקר המטאורולוגי ובחקר זרמי העשן המלאכותיים של אטיין-ז'ול מארה. החלק השני עוסק בתצלומי פטריית העשן האטומית שנפוצו בארצות הברית בשנות המלחמה הקרה ובוחן את המתח המתקיים בהם בין האסתטיזציה של ענן האסון ובין האירוע הקטלני והטרגי שהוא מסתיר. החלק השלישי עוסק במתודולוגיות העבודה של קבוצת המחקר "ארכיטקטורה פורנזית" ובוחן שתי חקירות "מעוננות" שלה: ההפצה על רפיח במבצע "צוק איתן" ב-2014 והפיצוץ במחסני נמל ביירות ב-2020. מחקירות אלו עולה שבעידן של ענני המדיה הדיגיטלית הועצמו שני היבטים משלימים של המדיום הצילומי שכרוכים זה בזה וקשורים בקשר מושגי לרעיון הענן: ההיבט הסביבתי השוזר חומריות, תשתיות דיגיטליות ופעולות ניטור; וההיבט המרחבי, שענני דימויים שנאספו מאזרחים משמשים בו תשתית לבניית מודלים שמאפשרים ניווט וחקירה במרחב ובזמן.

---

\* מאמר זה מבוסס על עבודת המחקר שלי לתואר שני בהנחייתה של פרופ' ורד מימון. אני מודה לפרופ' מימון על הערותיה ועל תמיכתה המתמשכת במחקרי. ברצוני להודות גם לד"ר אהד זהבי, שהשראה לעבודת המחקר נולדה בסמינר בהנחייתו.

## עידן הענן

הקשר לעננים, טבעיים ושאינם טבעיים, מלווה את הצילום במרוצת ההיסטוריה שלו בשימושים מדעיים, פורנזיים, עיתונאיים ואמנותיים. במאמר זה אני מבקש לטעון כי יש בכוחה של ה"עננות" לספק מסגרת מושגית להבנת הצילום כמדיום חומרי ופיזי ובו בזמן בלתי יציב ובלתי ניתן לאחיזה. בכך מתערערת ההבחנה הבינרית בין האנלוגי לדיגיטלי לטובת הבנה מורכבת יותר של הצילום כמדיום שערוך על תנועה תדירה בין החומרי לוירטואלי, בין פירוק לבנייה ובין חשיפה להסתרה. בתוך המסגרת המושגית של העננות, דימויים שבהם מופיעים ענני עשן שנוצרו עקב אירועי אסון משמשים מקרי מבחן מיוחדים להמחשת טענה זו, שכן הם מדגישים את פוטנציאל ההרס וההשתנות המובנים בדימוי הצילומי, הן האנלוגי הן הדיגיטלי, ובאופני ייצורו והפצתו. דרך עדשה זו מטפורת הענן זוכה למשקל אונטולוגי ואפיסטמולוגי קריטי ומייצרת מרחב חשיבה רחב שמאפשר לבחון מחדש נושאים רבים שקשורים בצילום כגון אינדקסיקליות, פרפורמטיביות, חומריות ועדות.

המונח "עננות" ישמש אותי כדי לתאר, פרט לעננים, מכלול של תופעות מצולמות כגון ערפל, עשן, פיח, אדים, לחות, גזים ואטמוספירה ואת השפעותיהם כגון ערפול, טשטוש, עכירות ועמעום. מגוון תופעות אלו דורש הבחנה בין הטבעי למלאכותי – כלומר בין הענן הטבעי הנחשב לתופעה אקלימית מחזורית התלויה בתהליכי אידוי ועיבוי ובין העשן המלאכותי, שהוא תוצר של שרפה, פיצוץ או תהליכים תעשייתיים. הענן הטבעי מתקשר בתרבות ובאמנות לתפיסות של שגב דתי ורוחני וגם של חופש ותנועה, וההיסטוריה של הציור והצילום מלאה בדימויים שממחישים את נוכחותו כמסמן של הזמן החולף ושל אפקטים אופטיים רכים. לעומת זאת, העשן נושא עימו קונוטציות של אסון, אלימות וזיהום – מסימן להרס בשדה הקרב ועד עדות לפליטות רעילות בערים מתועשות. בעוד הענן נתפס כדבר טבעי שמשותף בהתרגשות המודרנית מיכולת הטכנולוגיה לקלוט את הבלתי נראה כמו בניסויים מוקדמים של הצילום המדעי והמטאורולוגי, העשן הוא ביטוי של מעשה ידי אדם שמעיד על פוטנציאל ההרס של הקדמה המדעית כמו בתצלומים האיקוניים של פטריות העשן של הפצצות הגרעיניות שהוטלו בהירושימה ובנגסאקי.

בעידן שבו הדימוי הצילומי היה לקובץ של מידע מספרי ולענן נוספה משמעות מטפורית כמאגר שיתופי לאחסון חיצוני ולעיבוד של נתונים, הקשר בין הצילום לעננים חורג מעבר לשאלות של ייצוג. הענן הטכנולוגי שנאגרים ו"מגובים" בו אין-ספור הקבצים הדיגיטליים הנוצרים מהתבוננותם של אנשים ושל מכונות בתמרות העשן של האסון שזור בכל תחומי החיים עד שהיה לחלק מן הסביבה ה"טבעית", היום-יומית, המובנת מאליה. הענן פועל "מאחורי הקלעים", ולרוב נדמה כי מדובר בישות מופשטת, רחוקה, שהכול קורה בה מעצמו, אף שלקיומו הפיזי יש אחיזה בחומר ובאדמה. אנו מתחברים לענן, עובדים בו, מאחסנים בו ומוציאים ממנו מידע. הענן מגלם אפוא רבים מן המבנים של הספירה האזרחית הקשורים לפעולות היום-יום: עבודה, תקשורת, פנאי, צריכה, למידה, שיתוף ידע ואינטראקטייה חברתית.

בספרו 'העננים המופלאים' טוען ג'ון דורהאם פיטרס כי מדיה כדוגמת הענן אינה רק כלי להעברת מידע באמצעי תקשורת כגון עיתונים, רדיו, טלוויזיה ואינטרנט אלא גם סוכנת של סדר שמעגן את קיומנו ומאפשר את פעולותינו. אמצעים כאלה אינם עוסקים לידו רק בהעברת מסרים על אודות מעשי האדם ויחסיו עם מערכות אקולוגיות וכלכליות אלא תורמים לכינון של מערכות אלו.<sup>1</sup> התיאוריה של פיטרס תספק מסגרת קונספטואלית למאמר זה כי היא קושרת היטב את הענן הטכנולוגי לתופעת הטבע המכונה "עננים". לדברי פיטרס, המדיה לא רק מבנה את המציאות החברתית או הפוליטית כשהיא מציגה מלחמות ואירועי אסון אלא יכולה להשפיע הלכה למעשה גם על כדור הארץ כאשר תופעות אקלימיות ואקולוגיות נתפסות כתשתיות של נתונים שאפשר לנטר אותן ולשלוט בהן; על כן אפשר להבין גם את הסביבה החומרית כמדיה, כלומר כמערכת של נתונים ותהליכים שאפשר לקרוא ולפענח.<sup>2</sup> ההבנה המורחבת של הענן כמדיה וכסביבה שאבקש לאמץ באה לידי ביטוי גם במושג "גאומדיה" שמציעה ג'ואנה זילינסקה: זילינסקה מצביעה על כך שכדור הארץ עצמו הוא מדיום הקלטה צילומי, שכן העבר מצלם את עצמו בסלעים ובמאובנים וכך יוצר תיעוד ארוך טווח של החיים על פני כדור הארץ. לדבריה "הקשר בין מאובנים לצילום הוא יותר ממטפורה, ותפיסה כזו יכולה לספר לנו משהו חדש הן על המדיום הצילומי הן על תנאיו, שהם גם תנאי הקיום שלנו: אור, אנרגייה ושמם".<sup>3</sup> הצילום קשור בקשר מהותי לרעיון הרישום בחומר, ומימיו הראשונים הוא נתפס כפעולה שבה סימנים נעשים בידי גורמים לא אנושיים, ובמקרה של מדיום זה – בידי האור. לכן אפשר לומר שהצילום והגאולוגיה חולקים תהליכים דומים, והתצלומים הם בגדר "מאובנים דקים".<sup>4</sup> את התפיסה הזו אפשר להרחיב מן התחום המוצק אל התחום הגזי, שכן רעיון הרישום בחומר רלוונטי במיוחד לענני עשן שנושאים את עקבות האסון. כמו כן, הדיון בהקשרים גאולוגיים וחומריים מביא את זילינסקה להתמקדות בהיבטים הטכניים של הצילום. כפי שאראה בהמשך, טכנולוגיות זיהוי ופענוח של רישומים חומריים אינן נותרות בתחום הטכני גרידא אלא נושאות פוטנציאל חברתי, פוליטי ואקטיביסטי משמעותי. במחקרי הענן של הקבוצה "ארכיטקטורה פורנזית" (Forensic Architecture) מתברר כי קריאת הסימנים החומריים יכולה להפוך לכלי רב-עוצמה לחשיפת עוולות ולקידום הצדק.

במאמרו "הצילום כעננים" רועי בושי בוחן את מעמדו האונטולוגי והאפיסטמולוגי של הצילום אגב התמקדות בשימושיו המרחביים לאור שינויים חזותיים וטכנולוגיים שקושרים אותו לחלל באמצעות מחשוב ודיגיטציה.<sup>5</sup> לדבריו, היכולת לייצר מודלים תלת-ממדיים מדימויים דו-ממדיים או לנווט בתוך המרחבים הללו קוראת תיגר על הגדרות אסתטיות מסורתיות ומצביעה על פוטנציאל פוליטי חדש של המדיום. בושי ממחיש זאת באמצעות שתי

<sup>1</sup> Peters, *The Marvelous Clouds*, 1

<sup>2</sup> שם, 2-4.

<sup>3</sup> Zylinska, *Nonhuman Photography*, 108

<sup>4</sup> שם, 109-110.

<sup>5</sup> Boshi, "Photography as Clouds"

טכנולוגיות חקירה שנמצאות בשימוש ארכיטקטורה פורנונית: ענני נקודות פוטוגרמטריים ו"קומפלקס תמונה-נתונים" (Image-Data Complex). שינויים חזותיים וטכנולוגיים אלו, בושי קובע, מצביעים על הזיקה הנוכחית של המדיום הצילומי לצורות ענן.<sup>6</sup> הוא מציין כי "המטפורה של ענן הנקודות מזמינה קריאה מחודשת, היסטורית או ארכאולוגית, הן של תצלומים הן של עננים, או של הצילום כעננים".<sup>7</sup> פרקטיקות טכנולוגיות עכשוויות אלו אכן חיוניות לתפיסת "הצילום כעננים", אולם ברצוני להעמיק את התשתית ההיסטורית והתאורטית להבנה זו אגב התייחסות לשינויים טכנולוגיים וייצוגים חזותיים שקשורים להתפתחותו של מדיום הצילום מאז ראשיתו.

אם כן, בחלקו הראשון של המאמר אני בוחן את העננים והעננות בתולדות הצילום, ובפרט את התנאים הטכנולוגיים שעיצבו את ראשיתו במאה התשע עשרה. בדיקת התייחסויות אל ייצוגי עננים, מן הענן הטבעי ועד לעשן המלאכותי הנוצר במסגרת מדעית, חושפת לשיטתי את הדואליות בין המגבלה הטכנית הקיימת בניסיון ללכוד תופעות אלו ובין המיתוס של התייעוד העובדתי. כך למשל עבודותיהם של צלמים פיקטוריאליסטים ממחישות את הדילמות ואת השאיפות הסותרות שעמדו בפניהם: הרצון לקשור את הצילום לציור לעומת השימוש בטכנולוגיה מודרנית, הייצוג האלגורי והספרותי אל מול הרצון לתייעוד עובדתי, אקספרימנטליות ואקראיות כפרקטיקות אמנותיות כנגד השאיפה לקבוע נורמות וקריטריונים מדעיים לייצוג הטבע.

סוג אחר של ענן מלאכותי הוא ענן האסון. בחלקו השני של המאמר אני מתחקה על התפתחותו ההיסטורית של הצילום המרושת ועל יכולתו של הדימוי הצילומי לעבור תהליכי פירוק, בנייה והתגלמות מחודשת בחומר. הביטוי "הצילום המרושת" (the networked image) מתייחס לדימויים צילומיים שנוצרים, מופצים ונצרכים בתוך תשתית תקשורתית, אם באמצעות רשתות חשמליות ואם באמצעים דיגיטליים בני-זמננו. מאז הטלפוטוגרף של המאה התשע עשרה ועד לשיתוף דימויים ברשתות החברתיות כיום, הצילום המרושת מתפקד כישות דו-נמית הנעה בין מצבי תצוגה, תיווך ועיבוד. טענתי היא כי דימויים שבהם מופיעים ענני עשן שנוצרו כתוצאה מאירועי אסון כדוגמת תצלומי פטריית העשן הגרעינית מדגישים את ההקבלה לפגיעות ולפוטנציאל ההרס המובנים בדימוי המרושת.

כאמור, הרחבת מושג הצילום לסביבה החומרית מצביעה על כוחם האינדקסיקלי של ענני העשן – כלומר, על יכולתם לשאת עקבות ישירות של החומרים שנשרפו בתהליך יצירתם. כשם שתשליל צילומי נחרט באור על גבי אמולסייה, כך גם הרכבו הכימי של ענן העשן משמר את עקבות השרפה ומרמז על החומר שהועלה באש, בין שמדובר בנשק, בבניינים או בגופים אנושיים. על רקע זה, חלקו השלישי של המאמר עוסק במתודולוגיות העבודה של קבוצת המחקר הרב-תחומית ארכיטקטורה פורנונית באמצעות שתי דוגמאות – ההפצצה של צה"ל ברפיח במבצע "צוק איתן" ב-2014 והפיצוץ במחסני נמל ביירות ב-2020. שני המקרים

<sup>6</sup> שם, 11-12.

<sup>7</sup> שם, 17.

מדגישים פנים שונים של יחסי הגומלין שבין צילום, מרחב וחומר. חקירת ההפצצה ברפיה, שבה תיעודים מגוונים שימשו עוגן לבניית מודלים תלת-ממדיים ולשחזור האירוע בזמן ובמרחב, ממחישה את הממד הדיגיטלי של הצילום. לעומת זאת, במקרה של חקירת הפיצוץ במחסני הנמל בביירות נחשף הפן החומרי והאינדקסיקלי של הצילום: כאן הצורה הייחודית של ענני העשן וכן השינויים בצבעם בכל רגע נתון כפי שהופיעו בתצלומים ובסרטוני הווידאו שתיעדו את האירוע שימשו אינדיקציה מרכזית להבנת מהלך הפיצוץ. מחקרים אלו מובילים יחד עם פרספקטיבות ביקורתיות על עבודותיה של הקבוצה לדיון בטיבה של העדות שהיא מציעה ובפוטנציאל הפוליטי והאקטיביסטי הטמון במחקריה.

## היסטוריה קטנה של צילום עננים

המעבר בצילום מן היקום האנלוגי אל היקום הדיגיטלי הוא לכאורה מעבר מרגע הלכידה היחיד לרגעים מרובים של הפקה ופוסט-הפקה (post-production). למעשה אין בתצלום הדיגיטלי רגע אחד אלא כמה רגעים שמתלכדים יחדיו ליצירת הדימוי הנראה.<sup>8</sup> עיקרון זה קשור ביכולת להתערב בתצלום ובדרך כלל מזוהה עם הדיגיטציה של המדיום. ליכולת זו יש כידוע היסטוריה ארוכה שהחלה הרבה לפני המצאת תוכנת הפוטושופ, אולם היא מומחשת היטב באחד האתגרים הטכניים המכוננים שעמדו לפני צלמי המאה התשע עשרה: צילום עננים.

העובדה שעננים נמצאים בתנועה מתמדת, משתנים ומחליפים צורה, נאספים ומתפוגגים, הקשתה את לכידתם במצלמה. ברבים מתצלומי הנוף המוקדמים של המאה התשע עשרה השמיים נטולי עננים, וכדי ליצור תצלום שיש בו עננים היה צורך להשתמש בהדפסת צירוף (combination printing): שימוש בשני תשלילים או יותר ליצירת הדפסה יחידה. הדבר נבע ממגבלה טכנית של המצלמות הראשונות: כדי לתעד מבנים או עצים בנוף נדרשו הצלמים לחשוף את לוחית הצילום לאור למשך זמן רב, וכך נוצרה חשיפת יתר של השמיים שגרמה להם להיעלם. לעומת זאת, אם הם תזמנו את החשיפה לתיעוד הולם של השמיים, המבנים והעצים נחשפו פחות. הדפסת הצירוף הייתה התערבות שהפכה את התצלום (photograph) לתמונה (picture) ואת מה שהיה יכול להיות עדות לשליטה טכנית לתוצר של דמיון אמנותי. לעיתים אף הכיל התשליל השני עננים שצוירו ביד, כפי שאפשר לראות בתצלום של ג'ון שו סמית' (Smith) מ-1852.<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Palmer, "Lights, Camera, Algorithm", 145

<sup>9</sup> תודתי נתונה למוזיאון הצילום ע"ש ג'ורג' איסטמן, ניו יורק, ולאוצרת הת'ר שאנון על המידע והדוגמאות מתוך התערוכה "איסוף עננים": *Gathering Clouds: Photographs from the Nineteenth Century and Today*, Curator: Heather A. Shannon, George Eastman Museum, Rochester, NY, July 2020-January 2021.



ג'ון שו סמית', מסגד עומר, ירושלים, צולם באפריל 1852; מימין: הדפס כסף אלבומין, הודפס בסביבות 1855; משמאל: תשליל קלוטייפ. באדיבות מוזיאון ג'ורג' איסטמן (Courtesy of the George Eastman Museum, gift of Alden Scott Boyer).

תפקידם של העננים בראשית הצילום היה לא מקרי אלא בעל חשיבות מכרעת, שכן הם ייצגו אתר להתערבות אמנותית ואסתטית שנשאה עימה את התהודה המטפורית שיש לעננות במסורת הציוורית המערבית. עבודותיהם של צלמים פיקטוריאליסטים כדוגמת גוסטב לה גרה (Le Gray), אוסקר ריילנדר (Rejlander) והנרי פיץ' רובינסון (Robinson) היו נתונות לביקורות שהציבו את העננים כציר מרכזי בשאלה אם די ביד מיומנת וברמה אסתטית גבוהה כדי שצילום ייחשב לאמנות, או שמא תפקידו של הצילום הוא לספק תיאור עובדתי של הטבע.<sup>10</sup> יתרה מזאת, גם אחרי שבשנות השמונים של המאה התשע עשרה נעשו זמינים תשלילי זכוכית אורתוכרומטיים, אשר פתרו את הקושי ללכוד עננים בנוף על תשליל אחד, העננות המשיכה לאתגר את חלוצי הצילום.<sup>11</sup>

ב-1889 פרסם פיטר הנרי אמרסון (Emerson) שהוביל את הגישה הנטורליסטית בצילום את ספרו 'צילום נטורליסטי לתלמידי האמנות' (*Naturalistic Photography for Students of the Art*), שבו ניסח קווים מנחים לצלמים והנחיל את עקרונותיו לצילום אמנותי. אמרסון התנגד להדפסת צירוף, אולם דעתו הייתה שמותר להדפיס עננים בנפרד לטובת תמונת נוף בתנאי שהתשליל צולם בזמן שבו צולמה תמונת הנוף.<sup>12</sup>

ב'צילום נטורליסטי לתלמידי האמנות' אמרסון טוען שהמיקוד הסלקטיבי, כלומר ההתמקדות במושא צילומי אגב טשטוש הרקע, אינו רק מספק היררכייה של תשומת לב אלא גם משעתק את ההשפעה המרכזית של העכירות האטמוספרית על הראייה האנושית. ככל שהאוויר לח יותר, כך פרטים שונים ייראו מרוככים, ועל כן אובייקטים במישורים שונים אינם אמורים להיות מיוצגים באותה מידת חדות. בה בשעה, העכירות האטמוספרית עשויה לסייע

<sup>10</sup> להרחבה ראו: Shannon, *Primitive Camera*, 153-154; Coleman, *Pleasant Fictions*, 47-48, 76.

<sup>11</sup> שיטת הצילום על גבי לוחות אורתוכרומטיים פותחה ב-1873 בידי הכימאי הגרמני הרמן וילהלם פוגל (Vogel). פוגל הבחין שלוחות זכוכית אשר היו מצופים באמולטיית קולודיון ברומיד היו רגישים לאורכי גל סגולים וכחולים פחות מסוגי התשלילים שהיו נפוצים בשימוש בזמנו - לוחות של קולודיון רטוב או ג'לטין יבש. Shannon, *Primitive Camera*, 147.

<sup>12</sup> Coleman, *Pleasant Fictions*, 84-85.

לצלם במניעת מצבים שבהם הנושא המרכזי בצילום נראה חד מדי.<sup>13</sup> ב"נוסחה" זו יצר אמרסון סימטרייה בין מיקוד סלקטיבי לעננות, שבה כל אחד מהם הוא אמצעי שמממש את אותה השפעה מרככת ומאפשר להנחות את מבטו של הצופה.

עם המעבר למאה העשרים עלתה ביתר שאת שאלת ייחודיותו של הצילום כמדיום אמנותי. מי שניסה לענות על שאלה זו בעבודתו היה הצלם האמריקני אלפרד סטיגליץ (Stieglitz). בשנים 1922-1931 צילם סטיגליץ את הסדרה "אקוויולנטים" (*Equivalents*) הכוללת יותר ממאתיים ועשרים תצלומי עננים. בסדרה זו הפריד סטיגליץ את העננים המצולמים ממושא הוראה יציב בעולם באמצעות הפניית המצלמה ישירות לשמיים שניתקה את העננים מכל נקודת התייחסות לקו האופק או לאדמה. במאמרה על הסדרה טוענת רוזלינד קראוס כי מה שמודגש ב"אקוויולנטים" הוא ההכרה של סטיגליץ בחיתוך כמאפיין מכריע של הצילום – העובדה שכאשר הצילום משכפל את העולם הוא עושה זאת בחיתוכים.<sup>14</sup> לא רק שחיתוך העננים של סטיגליץ קרע משהו מתוך רצף גדול יותר, טוענת קראוס, אלא שהוא גורם לנו לחוש כאילו משהו נקרע מאיתנו, שכן בניגוד לאופן שבו הצילום נתפס בדרך כלל, זו כבר אינה הרחבה של חוויית המפגש הפיזי שלנו עם העולם. הענן הוא עקבה – של האטמוספירה, של כיוון הרוח או של הלחות שהופכים לנראים בזכותו – ולכן הוא סימן טבעי; אולם לדברי קראוס כוונתו של סטיגליץ הייתה להפוך את העננים לסימנים שאינם טבעיים, ל"שפה התרבותית של הצילום", ודרכו להשגת מטרה זו עברה בחיתוך.<sup>15</sup> היות שה"אקוויולנטים" תלויים לחלוטין בפעולת החיתוך ובאפקט של גזירת התמונה מתוך מארג השמיים, הם רומזים על עצם הפעולה שיצרה אותם.<sup>16</sup> מבחינתה של קראוס, השבר שהחיתוך יוצר בתוך החוויה המתמשכת של הממשי הוא שהופך את הרכיב המיוצג לסימן. לכן היא מפרשת את השם "אקוויולנטים" כסטיגליץ העניק לסדרה כרמז לסימבוליזם ולשפה כצורת היעדרותם של העולם ושל המושאים שבו, שמחליפה אותם נוכחותו של הסימן.<sup>17</sup>

<sup>13</sup> Kelsey, *Photography and the Art of Chance*, 135

<sup>14</sup> Krauss, "Stieglitz/*Equivalents*", 133

<sup>15</sup> שם, 135, 140.

<sup>16</sup> שם, 134-135.

<sup>17</sup> שם, 135, 140. את תפיסת המציאות המתכוננת כסימן קראוס מציגה גם במאמרה "התנאים הצילומיים של הסוריאליזם". על פי קראוס, טפלול המציאות באמצעות שכניקות כמו ריווח והכפלה בצילום הסוריאליסטי נועדה להדגיש שהמציאות מובנית כסימן או כייצוג. הנכחת הטבע כסימן תרבותי היא מהותית לצילום וחלה גם על השוליים הממסגרים את הדימוי, הנחווים כחתוכים או כגזורים. המסגרת הופכת את האלמנט המיוצג לסימן, כלומר לחלק ממערכת של שפה.



אלפרד סטיגליץ, *Equivalent*, הדפס כסף ג'לטין, 1925. The Art Institute of Chicago (קישור לסדרה באתר המכון לאמנות של שיקגו).

השאלה כיצד לייצג את העננות על צורותיה ומופעה השונים העסיקה לא רק אמנים וצלמים אלא גם אנשי מדע שהחל מן המחצית השנייה של המאה התשע עשרה השתמשו בצילום כבכלי מחקרי. הקמת החברה המלכותית למטאורולוגיה (RMS) בבריטניה ב-1850 חיזקה את המאמצים להפוך את חקר מזג האוויר לרציונלי ולשיטתי. לכידת תופעת טבע חמקמקה כמו עננים דרשה מאמץ קולקטיבי מורכב שמבוסס על יצירת רשת נרחבת של איסוף נתונים וגיוס המונים. לצורך כך הקימה החברה רשת מקיפה של משקיפים מתנדבים, רבים מהם צלמים חובבים, שפוזרו ברחבי בריטניה, האימפריה הבריטית ומעבר לה. תפקידם היה להקליט ולצלם מגוון של תופעות מטאורולוגיות, ובהן ברקים, ערפילים, סופות שלגים ועננים. מאמץ זה אפשר יצירת מאגר של עדויות ונתונים על תופעות מזג אוויר ומדגים בעיניי את כוחו של הצילום ביצירת מרחב פעולה ציבורי משותף.<sup>18</sup>

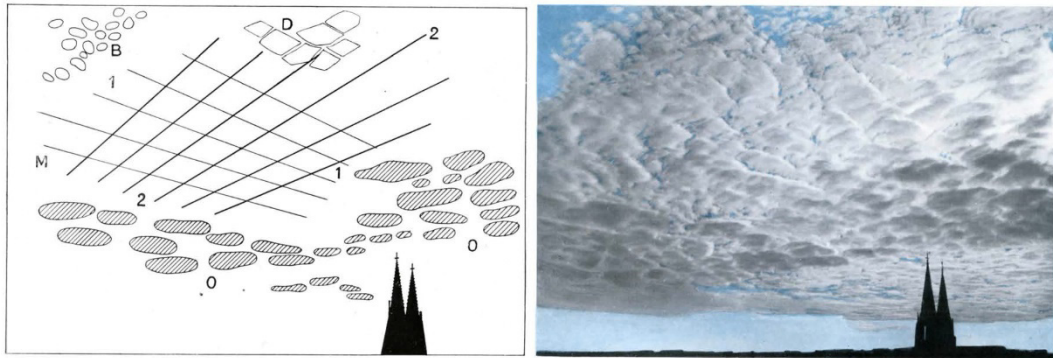
התקדמות משמעותית במאמצייהם של מטאורולוגים לסיווג תופעות מזג אוויר חלה ב-1890 עם הוצאתו לאור של אטלס העננים הראשון, אשר גייס את הצילום כדי ללמד חוקרים להתבונן בעננים באותו אופן ולתאר אותם באותה שפה ועל בסיס תבניות זהות.<sup>19</sup> באטלס הופיעו טקסטים בארבע שפות: אנגלית, שבדית, גרמנית וצרפתית. הוא יצא לאור כספרון במהדורה מוגבלת של עותקים והכיל עשר רפרודקציות של ציורי שמן ושנים עשר תצלומים להשוואה לצד הסברים שסייעו להטמיע את המושגים והרעיונות. את התצלומים שנכנסו לאטלס במהדורה המקורית וכן במהדורות הבאות והמורחבות שפורסמו לאורך השנים בחרה קבוצה של מומחים בני ארצות שונות בניסיון למצוא טיפוס מייצג לכל צורת ענן.<sup>20</sup> מהלך זה חשף פרדוקס: הצילום נהפך ממדיום שבכוחו לתפוס אוסף של פרטים אינדיבידואליים למדיום שנועד לייצג טיפוס מופשט. התצלום היחיד לא היה מסוגל להסביר את עצמו ולכן נהפך ל"אובייקט" שדורש פענוח מעמיק. עול הפענוח הוטל על הקורא־צופה, שבעזרת איורים,

<sup>18</sup> Tucker, *Nature Exposed*, 134-136

<sup>19</sup> Daston, "Cloud Physiognomy", 48, 52

<sup>20</sup> שם, 59-60.

תרשימים ותיאורים מילוליים נדרש ללמוד "לקרוא" את תצלומי העננים ולזהות את הטיפוס מתוך הענן האינדיבידואלי.<sup>21</sup> כלומר תפקידו של התצלום לא היה לשמש עדות אינדקסיקלית לענן או לאירוע קונקרטי שהתקיים מול המצלמה אלא להצביע על טיפוס מופשט ולעזור בזיהויו. כך נעשים העננים באטלס סימן שמרוקן את הצילום מכוחו האינדקסיקלי – הם נקראים כשפה, ועל כן לא מן הנמנע לראות גם אותם כסוג של "אקוויוולנטים".



הוועדה המטאורולוגית הבין-לאומית, אטלס בין-לאומי של עננים ושל מצבי השמיים, 1930, פרטים מתוך לוח 19.

הדוגמה הבאה מציגה היפוך ביחס שבין הצילום לענן: בניסויים של הפיזיולוג הצרפתי אטיין-ז'ול מארה (Marey) נוצרו זרמי עשן מלאכותיים לטובת הצילום, והתצלומים אינם משתקפים מידע קיים כמו בצילום המטאורולוגי אלא מולידים את המידע שהם מתעדים. מארה התפרסם בזכות ניסוייו בחקר תנועתם של יצורים חיים ושל חומרים. הוא חלם על מדע ללא מילים שידבר ב"שפה של התופעות עצמן", ובאמצעות השימוש במצלמה ביקש לעקוב אחרי מה שסמוי מן העין.<sup>22</sup> תיעוד הניסוי במצלמה היה חלק מפיתוח אסטרטגיה לרישום ולמדידה של מרכיבי התנועה שתורגמו אחר כך לנתונים, דיאגרמות, סטטיסטיקות וגרפים מתוך שאיפה לפתח שפה מדעית בין-לאומית.<sup>23</sup> לאחר שהתוודע למחקריו של הצלם אדוארד מייבריידג' (Muybridge) בתנועת גופים ולעבודתו עם רצפים של תמונות, פנה לפתח את מצלמת הכרונופוטוגרפיה, שאותה הציג לראשונה ב-1882. לעומת מייבריידג', שבעזרת סוללה של מצלמות ביקש "לפרק" את התנועה לרגעים בודדים שיוצרים רצף ליניארי ומובחן של דימויים, מארה היה מעוניין בייצוג רציף של תנועת הגוף כך שיופיע על גבי לוח צילום קבוע. בעזרת מצלמת הכרונופוטוגרפיה גם היה אפשר לקבוע עד כמה יהיו מקטעי התנועה רחוקים זה מזה.<sup>24</sup>

ב-1900 הציג מארה לפני האקדמיה למדעים בפריז את עבודתו שעסקה בבחינת התנהגותם של זרמי עשן. לצורך המחקר הוא הציב את מצלמתו מול מכונת עשן שבנה במיוחד. מכונה זו כללה תא עם חלון זכוכית ובד קטיפה שחור שריפד את גב התא, ובתוכו

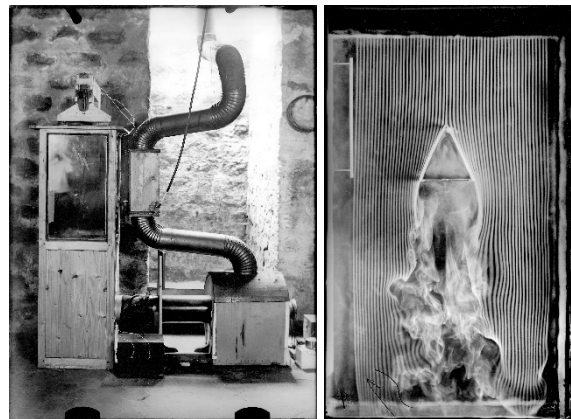
<sup>21</sup> שם, 65.

<sup>22</sup> Daston and Galison, "The Image of Objectivity", 81

<sup>23</sup> Zelinski, *Deep Time of the Media*, 245

<sup>24</sup> Hoffmann, "Superpositions", 2; Scharf, "Marey and Chronophotography"

שחרר עשן דרך שורה של צינורות שיצרו נתיבי עשן מקבילים. מאוורר חשמלי בבסיס התא משך את שבילי העשן במאונך למטה בעוד אלו זורמים מסביב לגוף בדיקה בצורת משולש או ריבוע שניצב במרכז התא.<sup>25</sup> לאחר שנים שבהן חקר מארה את תנועתם של גופים מובחנים, המחקר בעשן היה מקרה ייחודי שאתגר את הכרונופוטוגרפיה שלו, שלדברי כריסטוף הופמן היא – על פי עקרונותיו של מארה עצמו – שיטה לפירוק התנועה לדימויים סטטיים של רגעים יחידים ובנייתם מחדש כתנועה. התצלומים של זרמי העשן הציגו – בגלל התפשטותם המהירה של הזרמים – מיזוג בלתי מובחן של כמה רגעים נבדלים בזמן לכלל תמונה סטטית אחת. דווקא מגבלה זו הביאה להישג חשוב, שכן חוטי העשן קיבלו צורה של עקומות סינוס עם משרעת קטנה, שכל אחת מהן מייצגת מקטע זמן של עשירית השנייה. בעזרת סרגל קטן שהוצב בחלל התצפית היה אפשר להעריך בקווים גסים את זמן ההאטה וההאצה של זרמי העשן לאורך הנתיב שעברו. המידע החזותי שהתקבל בדמות חוטי עשן מפותלים נהפך לעקבות של נתונים מספריים. תצלומי העשן של מארה איחדו אפוא שלושה מרכיבים: השימוש בצילום לייצוג תופעות; ייצור עקבות שיהיה אפשר בסופו של דבר לנתח כגרף; והטבעה של ממד הזמן בתוך התמונות. אך למרות האפשרות להפיק מידע כמותי מן הצילום, המנגנון שהמציא מארה עדיין לא היה מפותח דיו, ומארה מעולם לא פרסם ערכים מספריים מניסוייו.<sup>26</sup>



אטיין-ז'ול מארה, מחקר בעשן; מכונת עשן. 1901 לערך. Courtesy of Collection Cinématique Française.

כמו באטלס העננים, השיטה הכרונופוטוגרפית ביטאה את הניסיון למצוא בטבע דפוסים באמצעות המצלמה כדי לייצר שפה מדעית אוניברסלית. בעוד באטלס העננים החוקר נדרש "לעשות את העבודה" ולדמיין צורה מופשטת של ענן טיפוסי דרך צילום, טקסט ואיור, הכרונופוטוגרפיה "עשתה את העבודה" במקום החוקר כשחשפה צורה מופשטת בעלת דמיון למציאות. יתר על כן, מתוקף היותה של המצלמה כלי שמתתף במנגנון הטכנולוגי-מדעי של הניסוי, אפשר להגדיר את התצלומים שהפיקה הן כתיעודיים הן כפרפורמטיביים, שכן הם מספקים עדות מוחשית שהניסויים אכן התקיימו ויכולים להעיד על קיומו של העשן, ובד בבד

Hoffmann, "Superpositions", 8<sup>25</sup>

שם, 9.<sup>26</sup>

הם מציגים מציאות מבוזעת שמתורגמת לנתונים. מעבר להיותם מסמך שמצביע על אירוע שהתרחש בעבר, אפשר לראות בתצלומי העשן של מארה משום דימוי חזותי שמשתתף בייצורם של תהליכים שהוא הופך לייצוגים מופשטים שמיועדים ל"קריאה".  
אם כן, צילומי עננים מלמדים שכבר מראשית ימיו של הצילום נוצרו במסגרת אפשרויותיו הטכניות והשיחניות דימויים שמערערים על רעיון ההיקבעות של הדימוי ועל היחס היציב בינו ובין מושא ההוראה שלו. מחקריו של מארה מצביעים על יכולתו הפרפורמטיבית של הצילום כשהם מציגים מציאות חדשה לעין ומאפשרים לתפוס את הבלתי נראה. ואילו במאמצם של הפיקטוריאליסטים ושל סטיגליץ לקשור את הצילום לאמנות הם חשפו את המתח בין יכולות התייעוד המכניות של המצלמה ובין ההתערבויות האסתטיות שהיא מאפשרת. המפגש של הצילום עם הענן כ"אובייקט" שמשתנה תדיר – גם אסתטי וגם מדעי, גם מופשט וגם חומרי – מדגיש את המתח הזה ואת ההקבלה בין הענן ובין מצבו הבלתי יציב של הצילום.

## גילוי וכיסוי בענן

מאפיין נוסף של הצילום שקשור בעננות הוא יכולתו להיות מופץ ולעבור ממדיה למדיה. העננות והצילום חולקים ממד של טרנספורמציה וחוסר יציבות – שניהם משתנים, מתפשטים ומתפענחים על פי התנאים שהם מופיעים בהם. הדימוי הצילומי עובר תהליכים של פירוק, שידור, שחזור והתגלמות במדיומים שונים. יכולתו לעבור מהחומרי לחשמלי, מהאנלוגי לדיגיטלי או מהקלטה לתצוגה הופכת אותו למנגנון דינמי שתלוי בתשתיות ובטכנולוגיה. היבט זה של הצילום אינו שמור רק למפנה הדיגיטלי בצילום אלא בא לידי ביטוי כבר מראשיתו בפיתוחם של אמצעים טכניים להפצת דימויים.  
היסטוריון האמנות ג'פרי באצ'ן מציין כי שורשיה ההיסטוריים של היכולת לשדר ולהפיץ דימויים נטועים במאה התשע עשרה.<sup>27</sup> ב-1881 הומצא מכשיר הטלפוטוגרף שאפשר לסרוק תמונה, לפרק אותה לסדרות של קווים מקבילים שמועברים כזרם ליניארי של דחפים חשמליים ואז להרכיב את התמונה מחדש. התצלומים שהפיק המכשיר נוצרו על גיליון נייר רגיש תוך כדי שימוש בתגובה הדיפרנציאלית של תאי סלניום לדחפים חשמליים. עם זאת, הם הכילו דימויים בסיסיים מאוד ודהו כעבור שעותיים. פריצת דרך חלה ב-1904, כאשר המדען הגרמני ארתור קורן (Korn) הצליח לראשונה לשלוח באמצעות הטלפוטוגרף את תצלום דיוקנו של לואיטפולד (Luitpold) הנסיך העוצר של בוואריה ממינכן לנירנברג. משך השידור של התמונה, שגודלה היה 12 על 18 סנטימטר, היה בין שתיים עשרה לעשרים וארבע דקות, כתלות בצפיפות הקווים המרכיבים אותה. המרווחים הגדולים בין הקווים מדגישים שמדובר בדימוי שנע לסירוגין בין הנוכח לנעדר – בין קיום חומרי שמוטבע בנייר ובין קיום וירטואלי

<sup>27</sup> Batchen, *Negative/Positive*, 117-118

שהעין נדרשת להשלים בו את החסר. כמו ענן שנע בין מצב של חומר ממשי להיעלמות, כך גם הדימוי הטלפוטוגרפי התקיים בתוך מצב ביניים – הוא הופיע והשתבש, נפרם והורכב מחדש.



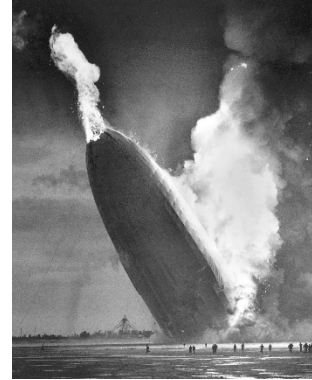
ארתור קורן (Korn), דיוקן של לואיטפולד, הנסיך העוצר של בוואריה, ולצידו שתי טלגרמות צילום שנשלחו כבדיקה של מערכת הטלפוטוגרפיה שפיתח. התצלום המקורי (משמאל) שודר פעמיים: במרכז – גרסה שהועברה במשך 12 דקות; מימין – גרסה שהועברה במשך 24 דקות. פורסם בעיתון *Illustrierte Zeitung* ב-26 באוקטובר 1905.  
Reproduction: Museum of Communication Frankfurt

עם השנים עשו השיפורים הטכנולוגיים את הצילום החשמלי לנפוץ, דבר שבלט בשימוש של עיתונים בצילום המחווט (wirephoto). היכולת לשדר תצלומים הובילה להעצמתם של תהליכים שכוללים פירוק של הדימוי ובנייה מחודשת שלו. למערכות העיתונים היו חדרים שהוקצו למכונות שנועדו לשידור ולקבלה של תצלומים, וכדי לשלוח תמונה נכרך התצלום סביב גליל מסתובב בעוד קרן אור סורקת את התמונה. הגוונים הבהירים והכהים בתצלום תורגמו לאותות חשמליים דרך קווי טלגרף ונקלטו במכשיר שבצד השני. האותות שהתקבלו הומרו בחזרה לאור והוקלטו על נייר צילום שנכרך סביב גליל שהוחזק בקלטת אטומה לאור. כל שידור היה עשוי להימשך בין עשר לשבע עשרה דקות על פי גודל ההדפסה. לאחר הפקת התשליל, הוא צולם מחדש דרך זכוכית מיוחדת כדי לייצר תמונת "רשת" שפירקה את התמונה לנקודות קטנות בגדלים ובמרווחים משתנים, ואת התמונה הזאת היה אפשר להעביר לגיליון מתכת שמיועד לדפוס.<sup>28</sup>

נוכח ההתקדמות ביכולת לשדר תמונות, מערכות העיתונים ביקשו לספק שטף של דימויים דרמטיים שימשכו את עין הציבור ויפיעו במהירות בשערי העיתונים. דוגמה לדימוי דרמטי כזה היא התצלום של ספינת האוויר (Zeppelin) הגרמנית "הינדנבורג" כשהיא עולה באש בעת ניסיון הנחיתה שלה ב-6 במאי 1937. ספינת האוויר נהרסה בתוך כשלושים שניות כשניסתה לעגון בבסיס חיל הים האמריקני בניו ג'רזי, ובהתרסקותה נספו שלושים וחמישה בני אדם. הייתה זו טיסת הקיץ הראשונה של ההינדנבורג לארצות הברית באותה שנה – טיסה שסימנה את פתיחת עונת הטיסות הטרנס-אטלנטיות הגרמניות-אמריקניות וזכתה לסיקור תקשורתי נרחב. בשדה הנחיתה נכחו עיתונאים רבים – צלמים, כתבי רדיו, צוותי הסרטה

<sup>28</sup> שם, 119. ראו גם: Tramz, "Celebrating 80 Years of Associated Press' Wirephoto"

וצלמים חובבים. נוכחות זו הפכה את האסון שהתרחש לאחד מן האסונות הראשונים שתועדו בזמן אמת ובאמצעים מרובי מדיה. מעבר לשימוש באמצעי תחבורה ששלחו את הדימויים במהירות למערכות העיתונים, כגון מטוסים שנשכרו לטובת האירוע ורכבות שהיו בהן חדרי חושך, התצלומים שודרו גם באמצעות רשת הטלגרף והופיעו למוחרת בעיתונים. ריבוי הדימויים מן התאונה הפך את הצופים לעדים שחווים את אותם רגעים במיידיות ובאינטנסיביות שלא הייתה אפשרית עד אז – ואת האירוע הוא הפך לסמלה האיקוני של התקופה.<sup>29</sup>



מארי בקר (Becker), אש מתפרצת מחרטום ספינת האוויר "הינדנבורג", 6 במאי 1937.

דומה כי עם השתכללותה של טכנולוגיית הצילום הורחב האפרטוס הצילומי מעבר למרחב המתקיים בין הצלם למנגנון המצלמה, שהרי עתה הוא היה לחלק ממרחב דינמי גדול יותר שכולל רשתות של חוטי חשמל, מכונות לשידור ולקבלה של תצלומים וטכנאים לתפעול המכונות הללו. האפרטוס הצילומי מתייחס במובנו הטכני למכלול האמצעים והמערכות המאפשרים את פעולת הצילום ואת יצירת הדימוי. אך ככל שהטכנולוגיה התפתחה, גבולותיו של האפרטוס חרגו מן המנגנון הצילומי הצר אל רשתות רחבות יותר של הפצה, שימור ותיווך.<sup>30</sup> מרגע זה פעולתו של הצילום אינה מתמצה עוד רק באקט הלכידה של הדימוי אלא מתבצעת בתוך מערכת שלמה של תהליכים טכנולוגיים, שהדימוי מתעצב בהם מחדש בכל מופע שלו. שינוי זה מצביע על מגמה: אי אפשר עוד להפריד את המצלמה מן המרחב המרושת שבו היא מתקיימת, ולא זו בלבד, גם תהליך הייצור של התמונה מורכב עתה משלבים רבים של הפקה וייצור. במילים אחרות, האפרטוס הצילומי עתיד להתרחב ולהתפשט הן בחלל הן בזמן, והשאיפה הטכנולוגית תהיה תמיד לכווץ ממדים אלו ולהפוך אותם לאוטומטיים, למהירים כהרף עין ולבלתי נראים. מיידיותן של היצירה של התמונות הטכניות ושל הפצתן ממסכת כך את מורכבותן. כאמור, היכולת לפרק את התצלום, להתערב בו ולבנות אותו מחדש הייתה בשימוש אצל צלמי המאה התשע עשרה באמצעות הדפסת צירוף, ולכן גם בטכניקה זו התקיים עקרון ה"כיווץ" של החלל והזמן. אולם הדימוי המחווט המועבר באמצעים אלקטרוניים פתח

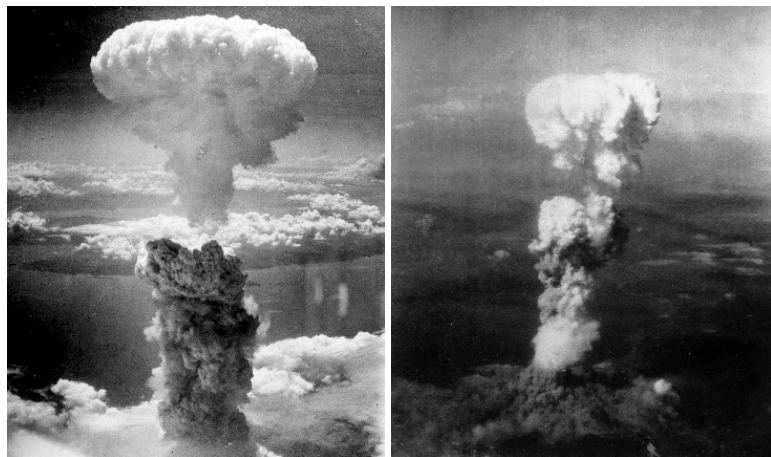
<sup>29</sup> Regis, *Monsters*; Marien, *Photography*, 238; Lavoie, "Hindenburg Disaster Pictures", 254

<sup>30</sup> השוו פלוטר, לקראת פילוסופיה של הצילום, 31-32.

את האפשרות לניתוקו של הדימוי מן המדיום הפיזי, הנייר, ומכאן לשיתוף ולהפצה שיזוהו לימים עם המדיה הדיגיטלית ועם הצילום המרושת.

הצילומים של אסון הינדנבורג לוכדים רגע של אלימות שמוקפא בזמן: הרס פתאומי של ספינת האוויר שעולה בלהבות, וענן עשן אדיר מתנשא ממנה אל על. אלא שהתצלום – זה שהופיע למוחרת בעיתונים לאחר שעבר פירוק לאותות חשמליים, שוחזר והודפס מחדש – מכיל בתוכו גם את ההרס והבנייה המחודשת שלו עצמו. בה במידה נוכל לטעון כי גם בספינת האוויר – כלי ענק שהיה מלא ביותר ממאתיים אלף מטר מעוקב של גז מימן דליק ונפיץ – היה טמון אסון ידוע מראש, ואולי שלא במודע גם הפוטנציאל לדימוי מפואר וידוע מראש של האסון, שצלמי העיתונות ארבו לו והיו ערוכים לקראתו.<sup>31</sup>

המקרה של ענן העשן שנוצר כתוצאה מטכנולוגיה שפוטנציאל ההרס מוטמע בה לוכד את הרעיון שהדימוי הצילומי נידון תמיד לפירוק ולטרנספורמציה. שהרי שני עננים מצטלבים כאן: ענן העשן הנראה בתצלום ו"ענן" נוסף – רשת ההפצה הטכנולוגית שבאמצעותה התצלום עצמו שודר, פורק והורכב מחדש. ענן העשן הוא תוצאה של אסון טכנולוגי – הוא מסמן את הרגע שבו המערכת שפוטנציאל ההרס טבוע בה קורסת ומאבדת שליטה. בה בשעה חושפת רשת קווי הטלגרף – גלגולו המוקדם של ענן המחשוב המוכר לנו כיום – את אופיו הבלתי יציב של הצילום: הדימוי הצילומי מבוסס על מערכת של תהליכים – פירוק, המרה, שינוע ושחזור – שהופכים אותו לנייד, משתנה ומשוכפל, כאילו עבר בין מצבי צבירה שונים. אלא שהצילום אינו רק כלי ללכידת אירוע אלא מנגנון אקטיבי שמעצב את הדרך שבה אנו חווים מציאות קונקרטיה, פוליטית ותרבותית, מפרשים אותה ופועלים בתוכה. את הרעיון שעומס הדימויים הטכניים פועל כ"מסך עשן" שמסתיר את העולם ובו בזמן מבנה את המציאות אפשר להמחיש היטב באמצעות התצלומים של "ענני הפטרייה" של הפצצה הגרעינית שנפוצו בארצות הברית בשנות המלחמה הקרה.



<sup>31</sup> אדוארד רג'יס טוען כי מקרה הינדנבורג הוא דוגמה מייצגת ל"טכנולוגיה פתולוגית" שהסיכונים הברורים והניכרים שלה מוזערו והועלמו בהשפעת ההיקסמות מהשפעותיה ומעוצמתה. ידוע כי עוד לפני אסון הינדנבורג היו עשרים ושישה מקרי הרס של ספינות אוויר בשרפה עקב תאונה, רבים מהם מרהיבים בה במידה ואף יותר, חלקם קטלניים יותר, אלא שאף אחד מהם לא זכה לתיעוד נרחב כל כך. Regis, *Monsters*, 134.

ענני פטרייה בעקבות הפצצה אטומית. מימין: הירושימה, 6 באוגוסט 1945; משמאל: נגסאקי, 9 באוגוסט 1945.

שתי פצצות אטום הטילה ארצות הברית על יפן בסוף מלחמת העולם השנייה – הראשונה על הירושימה, והשנייה על נגסאקי. רוברט הרימן וג'ון לואיס לוקייטס מסבירים שהתצלומים הראשונים שתיעדו את ההפצצות מעל יפן לא היו מעוגנים תחילה בתמונה איקונית אחת. עם השנים, התצלום שתיעד את הפיצוץ מעל העיר נגסאקי הוא שזכה לפרסום הרב ביותר והתקבע בשיח של המלחמה הקרה כ"ענן הפטרייה" הודות לצורתו המובחנת שנלכדה בעין המצלמה.<sup>32</sup> לדבריהם, תצלומי הפטרייה האטומית מעוררים את תחושת הנשגב – התפעלות מתופעות או מאובייקטים טבעיים שנחשבים על-אנושיים, מוחלטים ובלתי ניתנים לייצוג שיש בה מזיגה של הנאה וחרדה.<sup>33</sup> בעוד חוויית הנשגב נקשרת לעיתים קרובות לתופעות טבע, במקרה זה היא משולבת בטכנולוגיה המודרנית המייצרת וגם מתעדת אותה. התצלומים של ענן הפטרייה מבטאים עוצמה ונוכחות של סכנה ואיום ובה בעת מתאפיינים בהסוואה של הגורמים האנושיים והטכנולוגיים שהיו מעורבים ביצירתם ובהרחקתם מן העין. ההפצצה מתועדת מנקודת מבט מרוחקת, סטרילית ומבוקרת של כלי הטיס הצבאי, וכך המתעד עצמו מוגן מפני הסכנה. ההרחקה הכפולה – הן של הצופה בתצלום הן של הצלמים הראשונים שנכחו בזירה – יוצרת מצב שבו התצלום נדמה כאובייקט עצמאי שנוצר ללא התערבות אנושית.<sup>34</sup> אולם הפעלנות (agency) האנושית מצויה לא רק בטכנולוגיית הפצצה אלא גם במעשה הצילום עצמו, והיא מוסתרת הסתרה כפולה מאחורי דימוי של ענן מופשט, אסתטי ומדויק.

מיסוכם של הנזק האנושי והסביבתי ושל הבעיה המוסרית שבשימוש בכלי נשק להשמדה המונית בולט בתצלומים שמתעדים את הניסויים המבוקרים בפצצות אטום שערכה ממשלת ארצות הברית בשנות החמישים והשישים של המאה העשרים. בתצלומים רבים מופיעים המרחבים הפרימיטיביים של מדבריות נבדה או הנופים הטרופיים של איי מרשל – שני אזורים מרכזיים שבהם נערכו הניסויים – ומספקים לעמוד הענן שנמצא במוקד הצילום תפאורה מפוארת, מרוחקת מציוויליזציה, שהטבע והטכנולוגיה מתמזגים בה יחדיו בהרמוניה מעוררת

Hariman and Lucaites, "The Iconic Image of the Mushroom Cloud and the Cold War <sup>32</sup> Nuclear Optic", 138

<sup>33</sup> שם, 139-140. הרימן ולוקייטס מתבססים על מאמרו של פיטר היילס שמסביר כי המאפיין האסתטי העיקרי של תצלומי הפטרייה האטומית הוא "הנשגב האטומי". על פי היילס, "הנשגב האטומי" מחבר בין הטכנולוגיה הגרעינית למסורת של הנשגב האמריקני המבוססת על התפעמות מן הטבע, פטריוטיות ואדיקות דתית. כך נהפכה ההפצצה הגרעינית מנסיבות אנושיות שיש לקבל עליהן אחריות לחלק מאירוע ידוע מראש שקשור בגורל האמריקני ונובע משיתוף פעולה בין האדם, הטבע והאלוהות. Hales, "The Atomic Sublime", 12-13.

<sup>34</sup> לרוב אפשר למצוא את התצלומים האיקוניים הללו במאגרי תמונות או בפרסומים ללא ציון שמות הצלמים שצילמו אותם. על פי האתר *Atomic Photographers*, את הענן מעל הירושימה צילם סמל טכני ג'ורג' רוברט קרון (Caron) ואת הענן מעל נגסאקי צילם במצלמתו הפרטית סגן צ'רלס לוי (Levy). ראו: <https://atomicphotographers.com/photographers>.

השתאות.<sup>35</sup> סוג אחר של "תצלומי פטרייה" מציירים את הענן האטומי כעוד מוצר צריכה, יפה ובלתי מזיק. מיקומה של העיר לאס וגאס בסמיכות לאתרי הניסויים הגרעיניים עשו אותה יעד לתיירות אטומית כשמבקרים ועיתונאים מרחבי ארצות הברית החלו לזרום אליה כדי לצפות במופעים של ניסויים אטומיים ולצלמם. הניגוד שנוצר בין חיי הפנאי והבידור שתצלומים אלו מתעדים ובין ענן הפטרייה האטומי בעל היכולת ההרסנית העצומה יוצר תמונה מטרידה. כפי שהתריע ולטר בנימין מראש, האנושות נעשית כאן חיזיון לעצמה, עד כדי כך שהיא מסוגלת להתבונן בהרס עצמה כבאירוע אסתטי, כצורת בידור וכחוויה צרכנית.<sup>36</sup>



ניסוי צ'רלי במבצע בסטר'ג'נגל, נבדה, 30 באוקטובר 1951.



דון אינגליש (English), ענן פטרייה אטומי מעל רחוב פרמונט בלאס וגאס (ניסוי פריסיליה במבצע פלאמבוב), 24 ביוני 1957. Courtesy of LVCVA Archive.

האסתטיזציה של ענן הפטרייה באה לידי ביטוי ברבים מתצלומי הניסויים בשלמות הסימטרית של צורתה. התצלומים מדגישים את כוחו העצום והכאוטי של הענן האטומי אך בה במידה מראים עד כמה הכוח הזה מבודד ומבוקר, נשלט ומציית לחוקי המדע. כפי שטוען ג'ין ריי, עצם השימוש בנשק האטומי בהירושימה ונגסאקי נועד להפגין ולהציג לראווה את העוצמה

<sup>35</sup> The International Center of Photography (ICP), New York; LIFE Photo Collection on Google; Las Vegas News Bureau Archive; atomicarchive.com; RareHistoricalPhotos.com

<sup>36</sup> בנימין, "יצירת השעתוק בעידן השעתוק הטכני", 176.

הטכנולוגית של ארצות הברית מתוך תפיסה שהדגמה של הנשק החדש תבטיח את השליטה האמריקנית בתקופה שלאחר המלחמה. למעשה, הוא מדגיש, שתי פצצות שונות – אחת שמבוססת על אורניום והאחרת שמבוססת על פלוטוניום – הודגמו בהפרש של שלושה ימים בלבד כחלק ממופע כוח מחושב (שנועד גם להצדיק את ההוצאה העצומה של פרויקט הגרעין האמריקני).<sup>37</sup> במובן זה אפשר לטעון כי תכלית עיקרית של עצם הטלת הפצצות הייתה יצירת הדימויים עצמם. הרימן ולוקייטס טוענים כי התצלום האיקוני של ענן הפטרייה עיצב דפוס ראייה מסוים שהם מכנים "האופטיקה הגרעינית של המלחמה הקרה", כלומר כיוון המבט אל האסתטיקה של הפיצוץ אגב הסתרה שיטתית של סבל האדם. לטענתם, אופטיקה זו עיצבה את התודעה הציבורית כך שהפיצוץ הגרעיני הובן לא כייצוג ישיר של זוועה והרס המוני אלא כהתגלמות של עוצמה טכנולוגית נשלטת ומוסדרת שמתקיימת במסגרת מערכת של שליטה מדינית וצבאית.<sup>38</sup>

אפשר לומר אפוא כי הדימוי של עמוד הענן עבר אסתטיזציה שבגינה פסק מלשמש עדות לאירועי העבר – הפצצת הערים הירושימה ונגסאקי – ונועד לייצר דימוי נשגב בר-שעתוק. בכל אחד מתצלומי הניסויים הגרעיניים שבאו בעקבות דימויי הירושימה ונגסאקי אומנם מצוינים הזמן והמקום הספציפיים של הניסוי, ועם זאת כל אחד מן התצלומים הוא גם "טיפוס" שמייצג עוד הרבה ענני עשן אטומיים "משוכפלים" שכבר הופיעו ושעתידים להופיע. התהליך הזה הפך את הצילום לכלי פרפורמטיבי ליצירת נרטיב שמנותק מן האירוע הממשי: הוא כבר אינו כבול לאירוע שהתרחש בעבר אלא יוצר גרסה טיפוסית "אידיאלית" שנועדה לשרת מטרה פוליטית ותרבותית – הפגנת עליונות צבאית ומדעית, הרתעת האויב ועיצוב דעת הקהל. הכרה בפער שבין הדימוי הצילומי לבין המנגנונים החברתיים, הפוליטיים והכלכליים שבו הוא נוצר מעלה את הצורך להתבונן בדימויים מעבר למסך העשן האידאולוגי שבו הם מופיעים ולעסוק בהם מתוך בחירה בעמדת צפייה אקטיבית, ביקורתית ופרשנית.

## הענן המעיד על האש

ההיסטוריה של ענן המדיה קשורה במידה רבה באלומות. ספקי אינטרנט מובילים בעולם עושים שימוש חוזר במפקדות ובבונקרים ישנים כבמרכזי נתונים, וכך המנגנון הצבאי מתגלגל בתשתית הפיזית של "ענן הנתונים".<sup>39</sup> ההתפתחות ההיסטורית של רשתות הטלגרף והטלפוטוגרף ששימשו להעברת תמונות תרמה גם היא לעיצוב של רשתות המדיה העכשוויות כשכבלים של סיבים אופטיים הונחו לאורך מסלולים של קווי טלגרף ששימשו את האימפריות הקולוניאליות במאות הקודמות. התלות ההיסטורית של מדינות רבות בתשתיות של נתיבים אלו הנובעת מאופני השליטה וההדרה של המדינות הקולוניאליות משפיעה גם

<sup>37</sup> Ray, "Ground Zero", 53-54

<sup>38</sup> Hariman and Lucaites, "The Iconic Image", 136-137, 141, 145

<sup>39</sup> Hu, *A Prehistory of the Cloud*, xvi

היום על הנוף הדיגיטלי, ולרוב חברות ומדינות בצפון הגלובלי הן ששולטות בתשתיות התקשורת.<sup>40</sup>

המושג "ענן" במשמעותו העכשווית, הטכנולוגית, החל להיטמע בשיח בשנות החמישים של המאה הקודמת בעקבות השימוש באיור של ענן בתרשימים של חברות טכנולוגיות: ה"ענן" אפשר למהנדסים להסביר בפשטות את מבנה הפעולה של מערכות טכניות מורכבות ומבוזרות.<sup>41</sup> כיום הענן הוא הכינוי המטפורי שניתן למקום האחסון של "נתוני עֵתֶק" ("ביג דאטה"), כלומר לנתונים המבוזרים המגיעים ממקורות רבים, בכמויות גדולות, בפורמטים מגוונים ובאיכויות שונות. ה"ענן" הוא שמספק גישה אליהם ומציע את כוח המחשוב לניתוחם. כצורת מדיה, הוא מאפשר תקשורת, שיתוף והפצה של כמויות מידע עצומות על פני פלטפורמות ומכשירים דיגיטליים שונים. בהיותו מדיום לאחסון חיצוני ולעיבוד של נתונים שמקושר למכשירים כדוגמת המצלמה, הענן משמש גם כפלטפורמה למעקב ולבקרה שנתרים ממוסכים ופועלים ברקע.

בתוך כך חדלה המצלמה עצמה להיות ישות חומרית נפרדת והתמזגה בתוך מכשירים יום-יומיים שמשלבים יכולות מחשוב, תקשורת וניווט ומיועדים למגוון פונקציות כגון אינטראקציות חברתיות, ניווט ואיסוף מידע. על אף מקורותיו החומריים, כוח המחשוב אינו קשור עוד למכשירים שמעוגנים במיקום ספציפי אלא שוכן ב"סביבות" ("environments").<sup>42</sup> הטכנולוגיה הדיגיטלית פועלת באופן מרושת, ללא תלות במיקומה הגאוגרפי, והיא בת-נייד, רגישה להקשר ומותאמת לסביבתה – כלומר מגיבה לכמויות גדולות של נתונים שנאספים מן הסביבה שבה היא ממוקמת ברגע מסוים. מערכות ממוחשבות יודעות לתקשר ביניהן, והן חלק מפריטים יום-יומיים כגון טלפונים ניידים, רכבים אוטונומיים, שואבי אבק רובוטיים, רחפנים או קורקינטים ממונעים.<sup>43</sup>

עקרון ההתמזגות של הצילום מתבטא גם בתצלומים שמרגע שצולמו מועלים לענן ונספגים בו. תצלומים אלו הם קבצים של מידע מספרי שמגלמים אפשרויות לניוד וקישור, והם נעשים שימושיים ובני-ניתוח משעה שהם נאספים מן המשתמשים, בידיעתם או שלא בידיעתם, בשרתי הענן. מבחינה אונטולוגית הדימוי הדיגיטלי זהה כקובץ נתונים לישויות דיגיטליות אחרות כגון מסמכים, סרטונים וקובצי סאונד, וכולם חולקים את המרחב הדיגיטלי של הענן.<sup>44</sup>

התאורטיקנית שושנה זובוף מזהה מתוך המודל הכלכלי שעל פיו פועלות חברות-על במרחב הדיגיטלי את מה שהיא מכנה "הקפיטליזם של המעקב".<sup>45</sup> זובוף טובעת את המונח

<sup>40</sup> להרחבה על הקשר ההיסטורי בין רשתות הטלגרף שנבנו במאה התשע עשרה לתשתיות החומריות של האינטרנט היום המבוססות על סיבים אופטיים ראו: Rospocher and Balbi, "Networks"; Thorat, "Colonial Topographies of Internet Infrastructure".

<sup>41</sup> Bridle, *New Dark Age*, 6

<sup>42</sup> Sprenger, "The World Clouds Over", 219

<sup>43</sup> שם.

<sup>44</sup> ראו רובינשטיין, "דימוי דיגיטלי", 42.

<sup>45</sup> זובוף, "האחר הגדול".

"האחר הגדול" כדי לתאר מערכת מרושתת שנמצאת בכל מקום ושמתעדת כל היבט בחוויית היום-יום – החל מן השימוש במכשירי חשמל ביתיים ובאמצעי תקשורת וכלה במחשבותינו ובגופנו – וגם משפיעה עליו והופכת אותו לסחורה לשם הרווח הכלכלי. בקפיטליזם של המעקב, זובוף טוענת, הזכות לפרטיות נלקחת מרוב האנשים, לרוב בלי שיהיו מודעים לכך, ומרוכות בידיהן של כמה חברות שמתנהלות תחת מעטה של סודיות. שינויי הכוח האלו הם לדידה של זובוף איום על הדמוקרטיה, מכיוון שחברות אלו פועלות מחוץ לבלמים ולאיונים של החוק ושל הזכות לפרטיות ותובעות את כוחן במעשים חד-צדדיים, ממש כמו הסמכות האבסולוטיסטית הקדם-מודרנית.<sup>46</sup>

עבודתה של ארכיטקטורה פורנזית מציעה לכאורה היפוך של יחסי הכוח הטמונים במערכת זו: בעוד המדינה, הצבא או תאגידי הטכנולוגיה משתמשים בענן ככלי לאיסוף מידע, פיקוח ומעקב אחר הפרט, קבוצת המחקר לוקחת את אותם קבצים דיגיטליים – תצלומים וסרטונים שצילמו אזרחים ושכבר מצויים בענן – ומפנה אותם בחזרה כלפי הישויות המנצלות. כך הופך הצילום האזרחי לכלי נגדי שמאפשר להפוך את כיוון המבט הפורנזי. הפרקטיקה הפורנזית – שהייתה באופן מסורתי כלי שלטוני – מומרת לפרקטיקה אקטיביסטית ואנטי-הגמונית שקוראת תיגר על המונופול של מוסדות הכוח בפרשנות אירועים של אלימות ושל פגיעה בזכויות אדם.

ארכיטקטורה פורנזית היא קבוצת מחקר רב-תחומית שבסיסה בגולדסמיתס, אוניברסיטת לונדון, שחוקרת הפרות של זכויות אדם וכן הפרות אקולוגיות שביצעו מדינות, כוחות משטרה, צבאות ותאגידים. את הקבוצה ייסד ומנהל האדריכל איל ויצמן, והיא מורכבת מצוותים רב-תחומיים של חוקרים שכוללים אדריכלים, אמנים, יוצרי סרטים, צלמים, מתכנתים, עיתונאים חוקרים, ארכאולוגים, משפטנים ומדענים ושפועלים בשיתוף עם ארגוני זכויות אדם וקבוצות של פעילי סביבה וצדק. עבודתה של הקבוצה מדגישה את העדות החומרית, והיא משלבת אופני חקירה מגוונים לשם הניתוח של אירועים של אלימות שהתהוו בתוך מסגרות פיזיות ומרחביות.<sup>47</sup>

עם מושאי המחקר של הקבוצה נמנים אובייקטים כמו שלדים או מבנים אך גם תופעות ארעיות ובלתי יציבות כמו עננים של גזים רעילים, ענני עשן כתוצאה משרפות או הפצצות וענני אבק שנוצרו ממבנים שקרסו. מבחינת ארכיטקטורה פורנזית ענני עשן הם מבנה אדריכלי במצב צבירה של גז, והם נושאים עקבות של חומרים כמו פלסטיק, זכוכית, עץ, בד, ניירות ושרידי אדם.<sup>48</sup> יתרה מכך, דווקא השתנותם המתמדת של העננים מתבררת כיתרון מחקרי:

<sup>46</sup> שם (עמ' 20-21 ב-pdf).

<sup>47</sup> ראו פרסומים מן השנים האחרונות של ארכיטקטורה פורנזית: Fuller and Weizman, *Investigative Aesthetics*; Schuppli, *Material Witness*; Weizman, *Forensic Architecture* 193-194. <sup>48</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, 193-194. כך, לדוגמה, בזמן מתקפת הטרור על המגדלים התאומים בניו יורק, תמונות שתיעדו את האירוע לאחר קריסת המגדלים הציגו בעיקר את רחובות העיר אפופת העשן. לדברי סוזן שופלי, ענני העשן והאבק בתצלומים שטששו לכאורה את המדדים האנושיים של הטרגדיה, אולם למעשה גופותיהם של הנספים לא היו נעדרות מהם: דגימות אבק

השינוי התכוף בצורתם הייחודית מכשירים אותם לשמש כ"מטא-נתונים" (metadata) – הם הופכים לסמנים של קואורדינטות של זמן ומרחב שבאמצעותם אפשר לסנכרן ולרצף תצלומים רבים שצולמו תוך כדי אירוע. זאת ועוד, להבדיל מן העננים הטבעיים, עננים של הפצצות מעוגנים בקרקע ומצביעים על מיקום מסוים, ולכל אחד מהם יש חתימה ייחודית בכל רגע ורגע.<sup>49</sup> אפשר לומר אפוא כי ענני עשן פועלים לא רק כמתווכים דינמיים של מידע אלא גם כמדיום הקלטה צילומי, וכמו בסדרת תצלומים רציפה הם רושמים רצף מתפתח של רגעים בזמן ובמרחב ובכך מתעדים את העקבות הפיזיות המשתנות של אירוע אסון.

מגוון רחב של דוגמאות מתוך מחקריה של ארכיטקטורה פורנזית ממחיש תפיסה זאת ובכך מציע פרדיגמה צילומית חדשה, שבה ענני עשן משמשים לרישום עקבות וראיות. החל מ-2020 מציגה הקבוצה את עבודת הווידאו "מחקרי ענן" באתר האינטרנט שלה ובגרסאות שונות בתערוכות ברחבי העולם.<sup>50</sup> בעבודה מוצגים אוסף של מחקרים שערכו חוקרי ארכיטקטורה פורנזית בעשורים האחרונים ושבמרכזם עננים שנוצרו עקב הפצצות מן האוויר, פליטות מזהמות של מפעלים או ירי של גז מדמיע שממשים מושא לחקירה פורנזית של מעשי אלימות אך גם מטפורה להכחשה ולטשטוש ראיות. במחקרים אלו נעשה שימוש במגוון רחב של כלים טכנולוגיים מתקדמים להמחשה חזותית כגון תוכנות ליצירת מודלים תלת-ממדיים וסימולציות דינמיות וכן תמונות וסרטונים שנאספו מרשתות חברתיות, נתונים מטאורולוגיים, צילומים גאוגרפיים וראיונות עם ניצולים.

מה שבולט במתודה המחקרית של ארכיטקטורה פורנזית הוא השימוש בתמונות רבות לאי-ספור, לעיתים קרובות באיכות ירודה, הנאספות ממקורות מגוונים כגון תצלומי לוויין, סרטונים מתוך דיווחי חדשות או סרטונים שצילמו אזרחים במכשירי הטלפון הנייד שלהם. כמו במחקר המטאורולוגי המוקדם שהתבסס על תצלומים שנאספו מצלמים חובבים, גם המתודולוגיה הפורנזית מתבססת על יצירת מרחב פעולה ציבורי משותף. המספר העצום של תמונות וסרטונים שנוצרו סביב תקריות אומר שכדי לצפות בהם צריך להבין את היחס ביניהם, שכן כאשר אירוע נלכד מכמה נקודות מבט או בזמנים שונים נוצר אוסף של תמונות שכל אחת מהן מכילה רק חלק מן הסיפור כולו.<sup>51</sup> לשם כך פיתחה ארכיטקטורה פורנזית מודל בשם

---

מקריסת המגדלים שנלקחו לבדיקות מיקרוסקופיות גילו עקבות של מגוון חומרים בענני האבק, ובהם גם שרידים אנושיים. Schuppli, *Material Witness*, 58-62.

<sup>49</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, p.191

<sup>50</sup> אני מחיחס לסרטון הווידאו המופיע כאן: <https://forensic-architecture.org/investigation/cloudstudies>

העבודה נוצרה במקור לכבוד התערוכה *Critical Zones: Observations for Earthly Politics* שהוצגה במרכז לאמנות ולמדיה (ZKM) בקרלסרוהה, גרמניה (אוצרים: ברוננו לאטור ופיטר וייבל, מאי 2020 עד פברואר 2021), ומאז סיירה בערים כגון סידני, פריז, ברלין, מומביי ואתונה. בתערוכות אלו הווידאו מוקרן לרוב על מסך גדול ומעוגל, כשצידו כמה מסכי טלוויזיה לצפייה יחידנית עם סאונד שנשמע באוזניות. את המיצב מלווים גם חוברות, טקסטים ומידע רב שקשור למחקרים השונים.

<sup>51</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, 100

”קומפלקס תמונה-נתונים” (Image-Data Complex) שכולל איסוף וניתוח נתונים ממקורות צילום מגוונים שמסונכרנים יחד ומורכבים הרכבה וירטואלית ותלת-ממדית.<sup>52</sup> אחד הכלים המרכזיים בשימוש בקומפלקס הוא הפוטוגרמטריה (photogrammetry), כלי שמאפשר מדידת חללים על סמך תמונות דו-ממדיות שצולמו מן האוויר או מן הקרקע. משני תצלומים שחופפים בחלקם אפשר להפיק מודל סטראוסקופי, ומאחר שכל תצלום מצולם מזווית שונה, אפשר לחברם לתמונה תלת-ממדית אחת. העיבוד של התמונות נעשה בתוכנה מיוחדת ש”תופרת” אותן כדי ליצור מודל דיגיטלי של העולם הפיזי. הפוטוגרמטריה מאפשרת גם ליצור מודלים תלת-ממדיים של ”ענני נקודות” (point clouds) באמצעות צילומי רחפן. תהליך זה כולל זיהוי נקודות תואמות מתוך כמה תמונות ומיקומן לכדי ענן צפוף של נקודות. לכל אחת מן הנקודות יש ערכי x, y ו-z שמציינים את מיקומה הספציפי במרחב תלת-ממדי. תוכנות של התאמת תמונה שמנתחות את המידע החזותי הכלול בתמונות משחזרות לכאורה במדויק את הגאומטריה ואת המראה של האובייקטים שנלכדו בתמונות ומספקות ייצוג מפורט של הסצנה. הדיוק והצפיפות של ”ענן הנקודות” תלויים בגורמים כמו איכות התמונות, החפיפה ביניהן והדיוק של אלגוריתם התאמת התמונה.<sup>53</sup>



ארכיטקטורה פורנזית, מתוך *Destruction and Restoration in Al-Araqib*, שחזור ענן נקודות של באר באל-עראקיב, צולם בספטמבר 2016. המלבנים הכחולים מסמנים מיקומי מצלמה שמהם נגזר המידע התלת-ממדי. Courtesy of Forensic Architecture.

לדברי ויצמן, קומפלקס תמונה-נתונים מתפקד כמכשיר אופטי שמאפשר לצופה לראות את ”זירת הפשע” כמכלול של יחסים בין תמונות בזמן ובמרחב ולנווט בין התמונות בתוך מרחב שהוא בו בזמן וירטואלי ומצולם. מודל זה מחליף את מערכת הסיווג התמטית של הארכיונים ואת המעבר הליניארי בין דימויים במודלים פורנזיים מסורתיים שבהם צילומי אוויר של ”לפני

<sup>52</sup> שם, 99-100. וראו לדוגמה גם כאן: <https://www.ica.art/learning/a-short-course-in-forensic-architecture/the-image-data-complex>. בחלק מן המקורות נעשה שימוש במונח ”Architectural image complex”.

<sup>53</sup> להרחבה על הפוטוגרמטריה ראו: <https://www.3dsourced.com/guides/photogrammetry-guide>; ולהרחבה על ענני נקודות ראו: <https://www.dronegenuity.com/point-clouds>. דוגמה לשימוש במודל של ענני נקודות (שנוצרו במקרה זה באמצעות מצלמות שהוצמדו לעפיפונים) אפשר למצוא בפרויקט ”אל-עראקיב” של ארכיטקטורה פורנזית: <https://forensic-architecture.org/investigation/destruction-and-return-in-al-araqib>.

ואחריי" מייצגים את אירוע האסון.<sup>54</sup> המחשבה על הצילום כענן פורצת אפוא את המסגרת של צילומי אסון בודדים לעבר מכלול "ענני" של תמונות שמקיימות יחסים ביניהן. במקום מערכת בינרית ומקוטעת שיש בה "שטחים מתים" ואירוע "חסר" שיש להשלים אותו בדמיון על סמך התמונות, היא מציעה מודל רציף ושלם, שהוא גם בעל עומק ונפח. מודל כזה עוזר לתקף את העדות כשהוא "תוקף" את האירוע ממספר רב של זוויות צפייה ונקודות בזמן.

בושי עומד על ה"עננות" של הפוטוגרמטרייה: "ההבדל המשמעותי ביותר בין צילום דו-ממדי ובין ענני נקודות פוטוגרמטריים הוא בדיוק העננות של האחרונים. ענני נקודות הם צילומים בצורת גז. הם זרמים של דימויים שמשנים את מצב הצבירה שלהם ממוצק אטומי לנוזל דיגיטלי לעננים פוטוגרמטריים".<sup>55</sup> ואולם, אם ענני נקודות הם "צילומים בצורת גז", כלומר תמונות שעברו שינוי והמרה דרך "מצבי צבירה" שונים, מתעוררת השאלה: האם מודל ענן הנקודות שאנו מתבוננים בו הוא עדיין בגדר צילום? או שמא הצילום בטכנולוגיה זו "התפוגג" והיה להדמיה? כפי שראינו, הצילום מראשיתו לא הציג רק רגע יחיד – טכניקות מוקדמות כמו הדפסת הצירוף כבר קראו תיגר על מושג הדימוי היחיד. הפוטוגרמטרייה אכן מציעה שינוי עמוק יותר: היא אינה רק מרכיבה מחדש תמונות מרגעים שונים או ממקומות שונים אלא מייצרת מודל שמאפשר התבוננות דינמית במרחב ובזמן. אך עם הפיכת הצופה למשתמש שמנווט בתוך מרחב חזותי משוחזר, האם אפשר עוד להתייחס לכך כאל צילום, או שמא אנו מתבוננים בייצוג ממוחשב של מציאות מדומה? נראה כי מודל ענן הנקודות מציע ממד ביניים שהצילום מתקיים בו הן כצילום הן כמשהו אחר ושתצלומים עוברים בו מטמורפוזה ונהפכים לפלטפורמה – למערכת פתוחה, סימולטנית, שבה הדימוי הצילומי מעובד לחוויה מתמשכת של חקירה וניווט.

השימוש בקומפלקס תמונה-נתונים מודגם היטב בחקירת ההפצצה על רפיח במה שנודע כאירועי "יום שישי השחור". ביום שישי 1 באוגוסט 2014 המטיר צבא ההגנה לישראל במסגרת מבצע "צוק איתן" אש כבדה על העיר רפיח ממטוסים, מסוקים, טנקים וארטילריה. התוצאה הייתה הרג של אזרחים ופגיעה בהם והרס רב למבנים ולתשתיות בעיר. המתקפה באה בתגובה על חטיפת קצין, סגן הדר גולדין, בידי ארגון חמאס, והופעלה כנראה כחלק מנוהל "חניבעל" שנועד להמטיר אש רבה על כל אזור שבו נחשד כי חייל נמצא בידי שוביו.<sup>56</sup>

<sup>54</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, 99-100

<sup>55</sup> Boshi, "Photography as Clouds", 14-15

<sup>56</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, 170 על פי דוח משותף של ארכיטקטורה פורנזית בשיתוף הארגון אמנסטי, במהלך המתקפה, שנמשכה ארבעה ימים, נהרגו לפחות מאה שלושים וחמישה אזרחים פלסטינים. בעוד צה"ל טען שהמתקפה נועדה להציל את הקצין החטוף, חקירת הארגונים הראתה כי מדובר היה במצוד שנועד להורגו כדי להימנע ממשא ומתן עתידי ומשחרור פוטנציאלי של אסירים. עוד נטען בדוח כי קיימות ראיות חזקות לכך שישראל הפרה בכך את המשפט ההומניטרי הבין-לאומי וביצעה פשעי מלחמה. דו"ח אמנסטי (נדלה ב 4.8.23): "Black Friday": Carnage in Rafah Durring the 2014 Israel/Gaza conflict", <https://blackfriday.amnesty.org>

לצורך המחקר הצליבה ארכיטקטורה פורנזית בין סוגי מידע שונים: עדויות שנגבו מקורבנות ומעדי ראייה ברפיה, לרבות חובשים, עיתונאים ופעילי זכויות אדם; דוחות של ארגונים הומניטריים שפעלו בעזה; דיווחי חדשות ומידע שפורסם באינטרנט; הצהרות רשמיות ומידע שמקורו בגורמים פלסטיניים וישראליים רשמיים; ואלפי תצלומים וקטעי וידאו שנשלחו ישירות מתושבים מקומיים ומכלי תקשורת. מטרת החוקרים הייתה לשלב בין כל מקורות המידע כדי להרכיב נרטיב על ציר זמן בתוך מודל מרחבי.<sup>57</sup> החוקרים שמו לב כי בכל התמונות נראה שהצלמים כיוונו את מצלמתם מעלה כלפי השמיים כדי לכלול את מלוא היקפם של ענני ההפגזות האדירים. כך נהפכו ענני העשן לעוגן מקשר שבאמצעותו התאפשרה השלמתם של נתוני הזמן והמרחב החסרים.<sup>58</sup>

השלב הבא במחקר כלל בניית אטלס תמונות של ענני ההפגזות. פירוק התנועה מסרטוני הווידאו לרצף של פריימים אפשר "לעצור את הזמן", לבחון את צורות הענן שקפאו ולסווגם לפי השלב הצורני שבו הענן נמצא. אטלס ענני העשן סייע לחוקרים להשוות בין החתימות הצורניות של כל ענן בכל רגע נתון וכך לייצר חפיפה וסנכרון בין תמונות וקטעי וידאו ולבנות מודל תלת-ממדי שמאפשר ניווט ביניהם. ניתוח זוויות צילום של ענני עשן ותמונות לוויין של נפילות הפגזים עזרו גם הם לקבוע מתי והיכן צולמה כל תמונה. נוסף על כך, קומפלקס התמונה האדריכלי סייע לעגן את עדויות האזרחים הקשורות באירועי ההפצצה – שהם אינם יכולים לשכוח אותם בשל ההרס שנגרם לבתיהם ולמשפחותיהם.<sup>59</sup> ענני העשן תפקדו אפוא כעוגנים פורנזיים במכלול שהוא בעת ובעונה אחת תוצר של תקשורת, זיכרון ומציאות חומרית, ואילו בנייתם מחדש של האירועים על סמך עוגנים אלו אפשרה להציגם כדימויים בעלי תוקף תיעודי אפקטיבי.



ארכיטקטורה פורנזית, מתוך *The Bombing of Rafah*, קומפלקס תמונה-נתונים, מודל תלת-ממד, רפיה, 1 באוגוסט 2014. Courtesy of Forensic Architecture.

דוגמה נוספת לשימוש בקומפלקס תמונה-נתונים היא חקירת הפיצוץ שהתרחש במחסנים בנמל ביירות ב-4 באוגוסט 2020 שהביא למותם של יותר ממאתיים בני אדם ולפציעתם של

<sup>57</sup> Boshi, "Photography As Clouds", וראו גם: Weizman, *Forensic Architecture*, 170-171.

20-21.

<sup>58</sup> Weizman, *Forensic Architecture*, 191.

<sup>59</sup> שם, 196.

ששת אלפים וחמש מאות והסב נזק רב בשכונות העיר. כדי לשחזר את מהלך הפיצוץ שילבה הקבוצה תצלומים וקטעי וידאו שנאספו ממקורות של קוד פתוח ותיעדו בזמנים ובמיקומים שונים את ענני העשן שנוצרו עקב הפיצוץ. הצורה הייחודית והצבע המשתנה של העננים בכל רגע נתון אפשרו לחוקרים לסנכרן בין תמונות וסרטונים ולשחזר את רגעי האירוע באמצעות מודל תלת-ממדי על גבי ציר זמן. ענני העשן רמזו על אופן סידור הסחורה ועל אופן התפתחות האש ואפשרו להעריך איזה חומר בער, מתי ובאיזה מיקום. כך למשל העידה הופעתם של ניצוצות על נוכחותם של זיקוקים, והיווצרותו של ענן עשן כדורי וסימטרי הצביעה על מיקומו במחסן של החומר הנפיץ: אמוניום חנקתי.<sup>60</sup>



ארכיטקטורה פורנזית, מתוך *The Beirut Port Explosion*, מקור פלומת העשן השלישית בצפון-מערב המחסן, 2022. Courtesy of Forensic Architecture.



ארכיטקטורה פורנזית, מתוך *The Beirut Port Explosion*, תצלום המראה את מיקומם של שקי אמוניום חנקתי על גבי מודל תלת-ממדי של המחסן, 2022.

בסרטון החקירה המופיע באתר האינטרנט של הקבוצה מוצג תרשים שבו דגימה ריבועית קטנה שנחתכת מתוך ענן העשן המיתמר מעל מחסן בנמל מוגדלת ובכך ממחישה כיצד שינוי בצבעו של העשן מסמן שינוי בחומר הבווער במחסן.<sup>61</sup> על גבי נוף מחסני הנמל שתועד מרחוק בווידאו מופיע דימוי חתוך – מקטע מונוכרומטי ועכור של עשן שהופך למדרד חזותי שניתן לניתוח. בהקשר זה מעניין לבחון את משמעות פעולת החיתוך ביחס לפרשנותה של קראוס

<sup>60</sup> The Beirut Port Explosion, Forensic Architecture website, <https://forensic-architecture.org/investigation/beirut-port-explosion>

<sup>61</sup> שם. הדגימה הריבועית נראית בסרטון בין הרגעים 1:51 ו-2:16.

לצילומי "אקוויוולנטים" של סטיגליץ. אצל סטיגליץ, שפועל כאמן, החיתוך הוא פעולה של הפשטה – הוא מנתק את העננים מכל נקודת היאחזות בעולם והופך אותם לדימוי אוטונומי, לסימן צילומי שאינו תלוי בהקשר חומרי. במחקר הפורנוזי, לעומת זאת, החיתוך פועל בדרך הפוכה – כאן אין מדובר בהפשטה אלא בהחזרת הדימוי אל חומריותו הקונקרטית. במובן מסוים החיתוך דומה לשימוש בלוח האפור בצילום מסורתי, כלי עזר שמשמש למדידת החשיפה ולאיוון הצבעים (White Balance), כך שהחיתוך מחזיר את הדימוי לא רק ליסודותיו החומריים אלא גם ליסודותיו האופטיים ובכך קושר אותו מחדש אל מקורו ואל התנאים הפיזיים של הופעתו. החיתוך אינו מחווה שמפנה את המבט פנימה אל הצילום עצמו אלא מהלך שמטרתו לייצר עדות אינדקסיקלית מוצקה שמבקשת להחזיר את הענן אל העולם – להשיב לו את ממשותו כישות פיזית שמעוגנת במקור שממנו פרצה ושניתנת למדידה ולשחזור. החיתוך מופיע כשכבת התבוננות נוספת, ולהבדיל מן החיתוך המודרניסטי של סטיגליץ, הוא אינו חותם את הדימוי בתוך עצמו אלא פותח אותו מחדש כשהוא מנחה את הצופה כיצד לפענח את מערך הראיות החזותי.

האם מחקרי הענן מלמדים כי ענני העשן, יותר משהם מסתירים, מאפשרים לראות? ואם כן, מה הם חושפים ומה אנו רואים? הן בפיצוץ בנמל ביירות הן בהפצצה על רפיח היה הצילום מתוך האירוע עצמו מוגבל עד כדי בלתי אפשרי, אם בגלל הסכנה לחיי אדם ואם בשל איסור צבאי על כניסת עיתונאים. הצפייה באירועים נעשתה אפוא ממרחק, וענני האסון האדירים הופיעו באופן כאובייקט שמרתק את העין ומפתה צלמים ואזרחים לצלם. צלמים אלו הביטו בענני העשן ממרחק בטוח דרך עדשת המצלמה – תיווך ראשון שמסנן את החוויה המיידית של האירוע וממסגר אותה לכדי דימוי חזותי. בעקבות המחקר הפורנוזי אנו מביטים בעננים שוב, והפעם מבעד לשכבת תיווך נוספת, האסתטיקה הפורנוזית, שמחלצת מן הדימוי מידע. בידיהם של החוקרים עבר המבט הראשוני הפשטה מכל רגש והוחלף במבט מדעי ורציונלי. העננים נהפכו לאלמנט שעל בסיסו אפשר לבנות מודל מרחבי שמבוסס על נתונים ושמהאפשר להתגבר על המרחק באמצעים וירטואליים ולבחון אותם מקרוב. במקרה של אירועי ההפצצה ברפיח הודגש בעיקר השימוש בעננים כמדד אנלוגי לזמן המאפשר לראות את הרצף הליניארי של התפתחות האירועים, ואילו בחקירת הפיצוץ בנמל ביירות ענני העשן פעלו בעיקר כהצבעה אינדקסיקלית על החומר שממנו נוצרו, והם הצביעו מטה על מקור האש ואף אפשרו לראות את פרישת המחסן מבפנים.<sup>62</sup>

במקרים שלפנינו תפקדו ענני העשן, כהגדרתו של ויצמן, כ"מטא-נתונים". בתחום המידע הדיגיטלי, מטא-נתונים מוגדרים לרוב כ"נתונים על נתונים" – הם יוצרים שכבת מידע

<sup>62</sup> על המושג "אינדקס" בצילום ראו את ניסוחו הקלאסי של הסמיוטיקאי צ'רלס סנדרס פרס על הקשר הפיזי בין תצלום לאובייקט: Peirce, "Logic as Semiotic", 106; ראו גם את קריאתה של קראוס המסתמכת על פרס ורואה בצילום עקבה אינדקסיקלית כמו טביעת האצבע בזירת פשע: Krauss, "Frame by Frame"; גרין ולורי מציעים קריאה שמרחיבה את מושג האינדקס לממד פרפורמטיבי: Green and Lowry, "From Presence to the Performative".

שמוצמדת לדימוי או לאובייקט נתונים אחר וכוללת נתונים תיאוריים, תיוגים או הערות.<sup>63</sup> כלומר ענני העשן סיפקו מידע שנלווה למה שכבר הופיע בנתונים הגולמיים: הסרטונים, התמונות והמסמכים ששימשו את הקבוצה לחקירה. אלא שכדי להבין את מלוא משמעותם של נתונים אלה נדרשו מומחי ארכיטקטורה פורנזית לשכבות נוספות של תיווך – למטא-נתונים על מטא-נתונים. חלק משכבות המידע האלו כוללות פרשנות אנושית וידע של מומחים שאפשר לקרוא או לשמוע וכן כלים טכנולוגיים מתקדמים שמשמשים לעיבוד כל הנתונים; וחלק משכבות המידע מופיעות בצורה של שפה מדעית ובירוקרטית על גבי הדימוי עצמו – כל הסימונים הגרפיים, הכיתובים השונים, האנימציות, הפירוק של הסרטונים לתצלומים, ההמחשות התלת-ממדיות. לכאורה נראה כי אלו חיוניים כדי לשכנע עד כמה שחזור מהלך אירוע האסון הוא מדויק, אולם הסיכון הכרוך בשימוש בהם הוא ביצירת "מסך עשן" של נתונים. נדמה כי כל המוטיבים הללו מרחפים מעל הדימוי, ואילו את ההתפעמות הראשונית מן העננים הנשגבים, זו שקראה מלכתחילה לצלמים לצלם, מכסה עכשיו ההתפעמות מנתונים.

ואומנם, גישת המחקר של ויצמן ושל ארכיטקטורה פורנזית אינה חפה מביקורת. בן דייוויס לדוגמה מפקפק בכושרה של האסתטיקה הפורנזית בבחינת ז'אנר של אמנות להעביר מסרים פוליטיים ולהשפיע על קהלים רחבים. לטענתו הגישה של ארכיטקטורה פורנזית מסתכנת בנפילה למלכודת הפוזיטיביזם, כלומר לאמונה שעובדות יכולות לדבר בעד עצמן, ולהסתמכות יתר על המיתוס של "מיומנות פורנזית".<sup>64</sup> אמלי ווטלינגטון מראה כי ארכיטקטורה פורנזית משתמשת לפעמים בכלים טכנולוגיים מתקדמים ובהמחשה חזותית מתוחכמת אף שהיא אפשר לערוך את הניתוח בכלים פשוטים יותר.<sup>65</sup> היא מביעה את החשש שגם פרשנים שמציעים "עובדות חלופיות" יוכלו להסתמך על המתודולוגיה של הקבוצה המציגה לפרקים ראיות לא חד-משמעיות ומסיקה מהן מסקנות מרחיקות לכת. אנדרו בארי גורס כי בעוד השימוש ב"אמפיריציזם קולקטיבי" – מאמץ משותף של חוקרות וחוקרים לאיסוף ולהצגת נתונים אמפיריים שמתבססים על תצפית או על ניסיון – יכול לסייע בחשיפת אמיתות ובביקורת על מוסדות של כוח, יש בו סיכון להסקת מסקנות פשטנית מדי בשל המעבר המהיר מהתמקדות בראיות ספציפיות של אירוע מסוים לניתוח של תהליך גדול יותר שהאירוע הוא חלק ממנו. הדגשת פרטים טכנו-מדעיים שקשורים בחקר האירוע עלולה לטענת בארי להאפיל על תהליכים היסטוריים, סביבתיים ופוליטיים שאינם מתנהלים על פי היגיון אחד או פועלים באותו קנה מידה ואינם בעלי משמעות שוות ערך.<sup>66</sup>

<sup>63</sup> רובינשטיין, "דימוי דיגיטלי", 40-41.

<sup>64</sup> Davis, "The Investigative Mode of the Berlin Biennale Raises an Uncomfortable Question"

<sup>65</sup> Watlington, "When Does Artistic Research Become Fake News? Forensic Architecture Keeps Dodging the Question"

<sup>66</sup> Barry, "Collective empiricism", 501

היבטים ביקורתיים אלו מעוררים תהייה על אודות משמעותה של הפעולה שארכיטקטורה פורנוזית מציעה. מה באמת היא מנסה לחשוף מבעד למסך העשן הטכני-מדעי שהיא מייצרת? על פי תומס קינן במאמרו "גיוס הבושה", ארגוני זכויות אדם מאמצים פרקטיקה של חשיפה כדי להשפיע על דעת הקהל מתוך הנחה שאם יהיה ידוע על הפרת זכויות אדם, העולם יגיב, והדבר יעורר בושה בקרב האחראים לפגיעה.<sup>67</sup> אלא שקינן גם מראה כי בעידן שבו הצילום נמצא בכל מקום ובכל עת, חשיפת היתר יכולה להוביל ל"תשישות החמלה" ול"פורנוגרפיה של אסונות". יתר על כן, לעיתים קרובות הנחשפים מציגים את עצמם ללא בושה, בהתרסה ובגלוי למצלמות, ועל רקע זה קינן תוהה איזה תפקיד עוד יכולים למלא הפרסום, החשיפה והבושה.<sup>68</sup> על פי הפתרון שמחקריה של ארכיטקטורה פורנוזית מציעים, העדות עוברת מן התייעוד הצילומי להמחשה הגרפית של הנתונים המופקים ממנו. אולם כפי שצינתי, בעוד איסוף וניתוח כמויות גדולות של נתונים מדימויים עשויים לחשוף דפוסים ופרטים שהיו נסתרים ולא מוחשיים, בה במידה הם עלולים גם לייצר "פורנוגרפיה של נתונים" שמסיטה את תשומת הלב לאסתטיקה הפורנוזית עצמה – לפני השטח של הדימוי המורכב שכבות-שכבות של המחשות ונתונים – במקום לתרום בהכרח להבנה מעמיקה יותר של הסוגיות החברתיות-פוליטיות שעל הפרק ולעורר שיח בקרב קהלים רחבים.

יש לציין כי ארכיטקטורה פורנוזית אכן הצליחה לחשוף מידע חיוני על אירועי אסון ומלחמה, לספק ראיות לחקירות משפטיות ולעורר דיון ציבורי, אולם בסופו של דבר עבודותיה מוצגות לרוב כחלק ממיצבים בחללי גלריות ובמוזיאונים. מחקריה ערוכים כסרטוני וידאו שמציגים נרטיב אחד דרך נקודת מבט סמכותית אחת – זו של האסתטיקה הפורנוזית. לעיתים מחקרים אלו אף ערוכים באופן קצר ותמציתי מאוד שמותאם לפרסום בחשבונות האינסטגרם והטוויטר של הקבוצה, פורמט שעלול לפגום ביכולת להציג ממצאים מורכבים הצגה אפקטיבית. עבודות אלו עשויות אפוא לפנות לקהל די מצומצם ומשוכנע מראש ולהיבחן בעיקר מתוך פרספקטיבה אסתטית או על רקע אידאולוגיה פוליטית.

כך או כך, מחקרי העננים של ארכיטקטורה פורנוזית מוסיפים פרק חדש בתולדותיו ה"מעוננים" של הצילום. ענני העשן המופיעים באמצעות הכלים הטכנולוגיים של הקבוצה דורשים כמו בצילום המטאורולוגי המוקדם "קריאה" ופענוח באמצעות דיאגרמות, תרשימים והסברים נלווים. כמו במחקריו של מארה בזרמי עשן, הם מאפשרים להציג מציאות מבוצעת שאפשר לתרגם אותה לנתונים. כשהם טעונים בחומריות הממשית של האסון, ענני העשן נושאים את הפוטנציאל להיעשות עדות חזותית למה שהורחק מן הדימוי הצילומי באירועים של אסון ולקראת תיגר – באמצעות איסוף והרכבה של פעולות צילום אורחיות מקומיות – על נרטיבים רשמיים.

<sup>67</sup> Keenan, "Mobilizing Shame", 436-437

<sup>68</sup> שם, 438-439.

## אחרית דבר

עם הופעת המדיה החברתית והשידור החי באפליקציות החברתיות השתנתה הדרך שבה אנו חווים ומעבדים תמונות בכלל ודימויי אסון וטרור בפרט. המרחק המגן שסיפקה התקשורת המסורתית פינה את מקומו למעורבות מיידית ואישית עם דימויים צילומיים שמשנה את מערכת היחסים שלנו עם אירועים אלה. האופי הספונטני, הפרגמנטרי והארעי של סרטוני משתמשים בשידור חי יוצר את התחושה שהצופה מובל אל תוך מציאות גולמית ובלתי מסוננת לכאורה. אולם גם מיידיות זו נשענת על שכבות מורכבות של תיווך חברתי וטכנולוגי שאינן נעלמות אלא מוסוות ומופיעות בצורות חדשות – אלגוריתמים שמנתבים את הפצת התכנים, ממשקי אפליקציות שמעצבים דפוסי צפייה ואינטראקציה, הקשרים תרבותיים ופוליטיים שקובעים מה ראוי ומה לא ראוי להיראות ופרקטיקות חברתיות של תיווך, שיתוף ותגובה שמשפיעות השפעה פעילה על משמעותם וחשיבותם של הדימויים.<sup>69</sup>

המיידיות של שטף הדימויים המופיעים לנגד עינינו מתווכת תמיד דרך הענן – הן הענן הטכנולוגי שבו נתונים עוברים, מעובדים ומופצים, הן "מסך העשן" המורכב משכבות של פרשנות, של ייצוגים ושל יחסים חברתיים. בעידן שבו מערכות דיגיטליות ואפליקציות חברתיות יוצרות סביבה שבה האדם לכוד בתשוקה המתמדת לראות וברצון להישאר "מחובר", עומדת בפנינו לכל הפחות האפשרות לבקר את ה"טבעיות" והוודאות של תנאי המסגור המעצבים את תפיסת הדימויים שלנו ולטפח הבנה דיאלקטית יותר של יחסינו עימם. זוהי בחירה באנושיות – בניסיון להשיב לעצמנו מבט מוסרי ומעמיק, כזה שאולי יאפשר לנו להאיר, ולו במעט, מבעד לערפל של המציאות האלימה והסוערת שבה אנו חיים.

סל בוניאל הוא בוגר התואר הראשון והתואר השני בתקשורת חזותית, בצלאל אקדמיה לאמנות ועיצוב ירושלים, ובוגר התכנית הבינתחומית באמנויות לתואר שני, אוניברסיטת תל אביב.

<sup>69</sup> וראו את דבריה של ורד מימון בנושא: "מי שמפרסם תמונות אלימות ומשתף אותן עם אחרים מייצר, משדר ומכוונן אפקט, מאפשר כינון של קהילות אפקטיביות שנוצרות מתוך צפייה בתמונות ההשפלה וההפצתן. אבל תחושת ה'חיות', ה-liveness, והפעלת האפקט אינן מסמנות בשום אופן מיידיות והיעדר תיווך; הן דווקא נגזרות מתהליכים חברתיים וטכנולוגיים של תיווך (mediation) ותיווך נשנה (remediation), המולידים תחושה קולקטיבית של נוכחות-יחד וזמינות לקשר ולפנייה". מימון, "אלימות הדימוי, דימויי אלימות", 60.

## מקורות

- בנימין, ולטר. "יצירת השעתוק בעידן השעתוק הטכני". בתוך **מבחר כתבים, כרך ב: הרהורים**, עורך: יורגן ניראד. תרגום: דוד זינגר. הוצאת הקיבוץ המאוחד, 1996. 156-176.
- פלוסר, וילם. **לקראת פילוסופיה של הצילום**. תרגום: יונתן ו' סואן. רסלינג, 2014.
- זובוף, שושנה. "האחר הגדול: הקפיטליזם של המעקב ועתיד הציוויליזציה של המידע". **בצלאל, כתב עת לתרבות חזותית וחומרית** 11 (2025).
- <https://bezaleljournal.com/11/translations/shoshana-zuboff>
- מימון, ורד. "אלימות הדימוי, דימויי אלימות: שבעה באוקטובר והשלכותיו". **תיאוריה וביקורת** 60 (2024): 59-78.
- קראוס, רוזלינד. "התנאים הצילומיים של הסוריאליזם". תרגום: דריה קטובסקי. בתוך **העין העירומה: צילום סוריאליסטי במחצית הראשונה של המאה ה-20**. עורכת: איה לוריא. מכון שפילמן לצילום, 2013. 16-30.
- רובינשטיין, דניאל. "דימוי דיגיטלי". תרגום: אורי ערן, **מפתח** 7 (2014): 39-54.
- Barry, Andrew. "Collective empiricism and the material witness". *Journal of Visual Culture* 20:3 (2022): 491-505.
- Batchen, Geoffrey. *Negative/Positive: A History of Photography*. Routledge, 2021.
- Boshi, Roi. "Photography as Clouds: Notes toward the Possibility of Spatial Photography". *Philosophy of Photography* 15:1-2 (2024): 9-26.
- Bridle, James. *New Dark Age: Technology and the End of the Future*. Verso, 2018.
- Coleman, David Lawrence. *Pleasant Fictions: Henry Peach Robinson's Composition Photography*. ProQuest Dissertations Publishing, The University of Texas at Austin, 2005.
- Daston, Lorraine. "Cloud Physiognomy". *Representations* 135 (2016): 45-71.
- Daston, Lorraine, and Peter Galison. "The Image of Objectivity". *Representations* 40 (1992): 81-128.
- Davis, Ben. "The Investigative Mode of the Berlin Biennale Raises an Uncomfortable Question: Who Is All This Research Really for?". *Artnet*, July 12, 2022. <https://news.artnet.com/art-world/berlin-biennale-2022-review-2144516>.
- Fuller, Matthew, and Eyal Weizman. *Investigative Aesthetics: Conflicts and Commons in the Politics of Truth*. Verso, 2021.
- Green, David, and Joanna Lowry. "From Presence to the Performative: Rethinking Photographic Indexicality." In *Where is the Photograph?*, edited by David Green. Photoworks, 1999. 47-60.
- Hales, Peter B. "The Atomic Sublime". *American Studies*, vol. 32:1 (1991): 5-31.
- Hariman, Robert, and John Louis Lucaites. "The Iconic Image of the Mushroom Cloud and the Cold War Nuclear Optic". In *Picturing Atrocity: Photography in Crisis*, edited by Geoffrey Batchen et al. Reaktion Books, 2013. 135-146.
- Hoffmann, Christoph. "Superpositions: Ludwig Mach and Étienne-Jules Marey's Studies in Streamline Photography". *Studies in History and Philosophy of Science* 44:1 (2013): 1-11.
- Hu, Tung-Hui. *A Prehistory of the Cloud*. MIT Press, 2015.

- Keenan, Thomas. "Mobilizing Shame". *The South Atlantic Quarterly* 103:2 (2004): 435-449.
- Kelsey, Robin. *Photography and the Art of Chance*. The Belknap Press of Harvard University Press, 2015.
- Krauss, Rosalind. "Frame by Frame". *Artforum* 51:1 (2012): 416-419.
- . "Stieglitz/Equivalents". *October* 11 (Winter, 1979): 129-140.
- Lavoie, Vincent. "Hindenburg Disaster Pictures: Awarding a Multifaceted Icon". In *Getting the Picture, The Visual Culture of the News*, edited by Jason E. Hill and Vanessa R. Schwartz. Routledge, 2015.
- Manning, Erin. "Grace Taking Form: Marey's Movement Machines". *Parallax* 14:1 (2008): 82-91.
- Marien, Mary Warner. *Photography: A Cultural History*. Laurence King Publishing, 2006.
- Palmer, Daniel. "Lights, Camera, Algorithm: Digital Photography's algorithmic conditions". In *Digital Light*, edited by Sean Cubitt, Daniel Palmer and Nate Tkacz, Open Humanities Press, 2015. 144-162.
- Peirce, Charles Sanders. "Logic as Semiotic: The Theory of Signs". In *Philosophical Writings of Peirce*, edited by Justus Buchler. Dover Publications, 1955. 98-116.
- Peters, John Durham. *The Marvelous Clouds: Toward a Philosophy of Elemental Media*. University of Chicago Press, 2016.
- Ray, Gene. "Ground Zero: Hiroshima Haunts '9/11'". In *Terror and the Sublime in Art and Critical Theory: From Auschwitz to Hiroshima to September 11*. Palgrave Macmillan, 2005. 51-59
- Regis, Edward. *Monsters: the Hindenburg Disaster and the Birth of Pathological Technology*. Basic Books, 2015, Kindle Edition.
- Rospoche, Massimo, and Gabriele Balbi. "Networks: Infrastructures, Materiality, and Communities from Ancient Rome to Social Media". In *Digital Roots* 4: 19-40. De Gruyter, 2021.
- Scharf, Aaron. "Marey and Chronophotography". *Artforum* 15:1 (1976): 62-69.
- Schuppli, Susan. *Material Witness: Media, Forensics, Evidence*. MIT Press, 2020.
- Shannon, Heather A. *Primitive Camera: Adam Clark Vroman and the Status of Photography in Late-Nineteenth-Century America*. ProQuest Dissertations Publishing, The State University of New Jersey, 2017.
- Sprenger, Florian. "The World Clouds Over: The Dispositif of Distribution and the Geopolitics of Data". In *Songs of the Sky: Photography & the Cloud*, edited by Kathrin Schöneegg. Spector Books, 2022. 219-231.
- Thorat, Dhanashree. "Colonial Topographies of Internet Infrastructure: The Sedimented and Linked Networks of the Telegraph and Submarine Fiber Optic Internet". *South Asian review* 40:3 (2019): 252-267.
- Tranz, Mia. "Celebrating 80 Years of Associated Press' Wirephoto". *Times*, January 1, 2015. <https://time.com/3650882/associated-press-photowire-80th-anniversary>.
- Tucker, Jennifer. *Nature Exposed: Photography as Eyewitness in Victorian Science*. Johns Hopkins University Press, 2006.

- Watlington, Emily. "When Does Artistic Research Become Fake News? Forensic Architecture Keeps Dodging the Question". *Art in America*, March 15, 2023.  
<https://www.artnews.com/art-in-america/features/forensic-architecture-fake-news-1234661013>.
- Weizman, Eyal. *Forensic Architecture: Violence at the Threshold of Detectability*. Zone Books, 2017.
- Zelinski, Siegfried. *Deep Time of the Media: Toward an Archeology of Seeing and Hearing by Technical Means*. MIT Press, 2006.
- Zylinska, Joanna. *Nonhuman Photography*. MIT Press, 2017.