



**הרקע המחקרי למצגת האור-קולי
התלת-ממדי של ירושלים הקדומה
במרכז המבקרים בעיר דוד**



איל מירון

המכון לחקר ארץ ישראל ויישובה – יד יצחק בן צבי

מבוא

במחצית השנייה של המאה העשרים נtabצעו חפירות מדעיות רבות, גדלות קקטנות, בשטחה של עיר דוד, בסביבתה ובכבהה המערבית. חפירות אלה העלו עוזר רב של ממצאים ונתונים של עיר דוד, בראשוני ובחלוקם החלו להתפרסם פרסומים סופי (חפירות ני אביגיד, חפירות שפורסמו ברובם פרסומים ראשוניים והכלים החלו לא פעם את האינטראפטציה שניתנה ק' קניון וחפירות יי' שלילה). תהליך לימוד הממצא שינה לא פעם את האינטראפטציה שניתנה לתגליות השונות שנינו באופן דרמטי את ידיעותינו על ירושלים הקדומה, בעיקר בתקופת הברונזה התיכונה 2 ובקופה הברזל 2. גוף הידע שהצתרב, על כל תהליכי התפתחות שuber, היה ועודנו מפוזר בעשרות מאמריהם דוחות וספרים ובסלכך נותרה התמונה המלאה המצטיירת מן המחקה בבחינת גן גנול הנגיש רק למספר מצומצם של חוקרים הבķאים בספרות המצווית.

מרכז המבקרים של עיר דוד נטל על עצמו את המשימה להציג ויזואלית, לראשונה בתולדות המחקה, את סיפורה של ירושלים, מן הימים שקדמו לכיבושה על ידי דוד - אל תוך ימי הבית הראשוני. הכללי שנבחר לצורך כך הוא מיצג אור-קולי תלת-ממדי. לצורך המיצג נבנה במיחזור מודל ממוחשב ומפורט של העיר בתקופות אלו. התכנון והיעוץ המדעי לפROYיקט הופקדו בידי כותב שורות אלה.

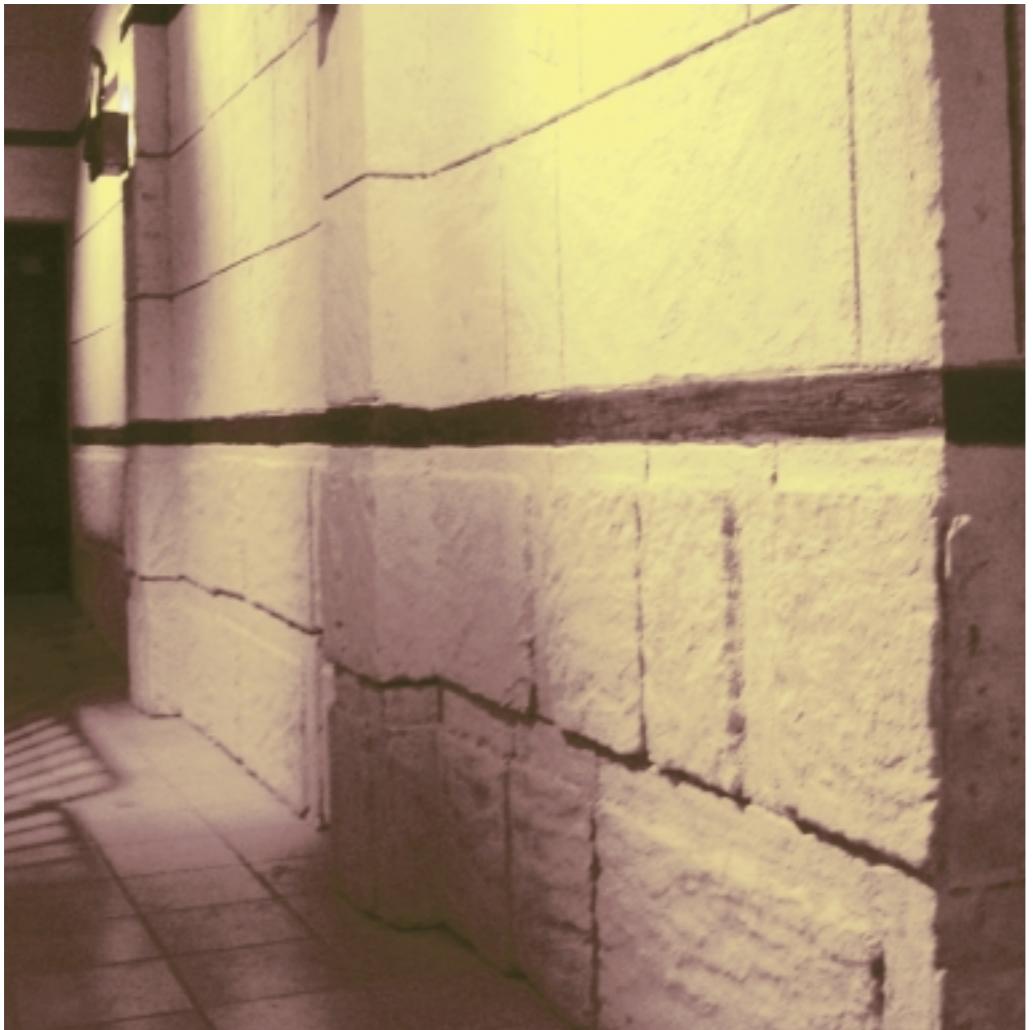
הבחירה בנקודת התחלת הקודמת לימי דוד נעשתה במתכוון, מתוך הנחה שמראה העיר באותה תקופה, שיקף, במידה זו או אחרת, את הود מפעלי הבניה (החוומות, מפעלי המים, והמצודה) שהוקמו בתקופת הברונזה התיכונה 2 ובתקופת הברזל 1. במקבילות הזמן והעלילה של המיצג לא ניתן היה, מטבע הדברים, להציג את כל הידע המחקרי ועל כן נבחרו מספר אירורי מפתח בתולדותיה שאותם מציג הארכיאולוג 'עמוס' (השחקן מתני סרי) המסתיע בתנ"ך ובאת החפירה. האירועים מוצגים על רקע הטופוגרפיה, החומות, בתיה העיר וסביבן, גולת הכותרת, בית המקדש שהוא מבנה שלמה. שחזור מרכיבים אלו נעשה ברמת פירוט גבוהה תקדים, על בסיס הידע הארכיאולוגי העדכני ביותר, וניתוח מחודש של הטקסט המקראי. בשחוזר זה השתמכנו על מידע העולה מtook החפירות בעיר עצמה ומtook מקבילות באטריים אחרים בארץ (כדוגמת רמת רחל, מגידו, חצור ועוד) ובלבנט.

כל חלקיו של הדגם נבנו בetroit וירטואלי-ממוחשב ללא שימוש בדגמים פיסיים. בהכנותו הושקו אלפי שעות עבודה אדם ומחשב. בנקודות מסוימות במופע משולבים שחknim חיים בתוך הדמיה הממוחשבת. הצופה מרכיבים בעלי עדשות מקטבות שיישובן יוצר אפקט תלת ממדית מרשימים, ומוצאת את עצמה 'מטיל' ביןות לבתיה וארמנותיה של ירושלים הקדומה. ב>Showcase לאמור מדעי יכול להציג עדשות שונות בסוגיות הנთונות בחלוקת בין החוקרים חייב דגם המציג תמונה ויזואלית מוחשית להכריע בסוגיות אלו. אחריות רבה כרוכה בהכרעות אלו אך בכל מקרה בו נעשתה הכרעה כזו בדגם, ניתן להגן על הבחירה המסויימת שנעשתה. במסגרת מצומצמת זו אדון רק בקרה בסיס המחקרי העומד אחורי אחדים מן המרכיבים המופיעים בדגם.

עיצוב אולם 'בית הצופה'

המיצג האור-קולי מוקדם בתוך אולם 'בית הצופה'. פנים האולם, שמעטפתו היא מסוף התקופה העות'מאנית, עוצב בהשראת מרכיבי בנייה המוכרים לנו משרידי מבנים מתוקופת המקרה במלוכות יהודה וישראל. מבחינה זו נועד האולם לשמש מעין מיליון אדריכלי-ויזואלי מוקוצר (לא כל המרכיבים היודעים שלו באולם על מנת שלא ליצור עומס אסתטי) של הארכיטקטורה של התקופה המקרה.

בקירות האולם ניתן להבחין, כי היבנים היוצרים את שני הנדבכים התחתונים מעוצבות כאבני גזית בעלות סיוטות שלולים המותירים בטן אבן בולטות ומסותמת באופן גס יותר. סיוטות שלולים זה, המזכיר במבט ראשון את הסיתות המופיעים במבנים שחמוניים ובמבנים הרודיאניים שונים מהם למעשה בפרטים אחדים. סיוטות זה מופיעים במבני ציבור בהם בית הראשון באטריים שונים בארץ, ביניהם שומון מגידו וחוצר (רוייך תשמ"ז: 5). הנדבכים הנחימים מעל הנדבכים אלו עשויים בסיתות פנים חלק (בדומה לסייעות הארכיטוי המוכר מרמת רחל ומשומרון) והקיר עורך בתבנית ראשית ופתיניות המוכרת אף היא מן הבניה בת התקופה.



תמונה מס' 1- אולם 'בית הצופה': שימוש לבסייעות השולטים של אבני הנדבכים התחתונים, לאומנות הדבקות, ולרצועת העץ המשולבת בקירות (צילומים: אייל מירון)

נחשפו בחפירותיו של אהרון בرمת רחל (אהרוני 1970: 520). העמודונים נקבעו אדום בהסתמך על הממצא הארכיאולוגי וכן על הנבואה שנשא ירמיהו על שלם בן יASHיהו, והוא מלך יהויקים: "הוי בנה ביתו בא-צדוק ועליתיו בלא משפט ברעשו יעבד חنم ופعلו לא יתנו לו. האמר אבנה-לי בית מדות ועליות מרווחים וקרע לו חלוני וספון בארו ומשוח בשער" (ירמיהו כב, יג - טו).



תמונה מס' 4 - אולם בית הצלפה: מעקה עמודונים צבועים אדום הנושאים קורת עץ (צילום: אייל מירון)



תמונה מס' 3 - דמות האישה בחלון; גלוף שנחכ מנמרוד

לאורך הקירות משולבות אומנות דבוקות מן הטיפוס המשוחזר לחצורה (ידין 1975: 166-168). האומנות נשאות כותרות פרוטו-יוונית (הידועות גם כפרוטו-איואליות). עשרות כותרות מסווג זה נתגלו בארץ ישראל. כותרות שرك צידן האחד מגולף מעידות על כך שהצד الآخر היה אמר להיות נסתר מושם שנשען על קיר, כפי שאכן משוחזר באולם. שחזור הכותרות באולם מסתמך על הכותרות מן הטיפוס האופיני ליהודה ולא על הטיפוס הצפוני (שיתכן כי הוא מעיד על שלב התפתחות אמנותית קדום יותר).

תקרת האולם נסמכת על קורות עץ. השימוש בקורות עץ מסתמך על הממצא הסמוך משטח G ומתקומות אחרים (שילה 1985: טו) בהם ניתן להבחין בשרידים קורות התקורה או בגומחות בחלקם העליון של קירות המבנים, ששימשו להנחת קורות אלו. השימוש בתפאורה דמוית קורות עץ' החלות פתר בעיה טכנית-אסתטית באולם המופיע שכן מערכת כליל החשמל של המופיע מוטמנת בתוכן באופן אלגנטי המונע פגיעה ברושים הכללי 'העתיק'.

הצורך בגופי תאורה באולם הדרוש מציאות פתרון דקורטיבי להסוואתם. הפתרון נמצא בעיצוב מגני תאורה בצורת כלי נגינה. הזיקה הבורורה לעיר דוד, המגן המקראי, הוליכה לעיצוב שנעשה בהשראת כלי מיתר, אולי הכינור המקראי, המתואר על לוחית עצם מגגido מתקופת הברזל 1. דומה כי כלי זה עשוי לשחק באורה נאמן יותר מדיםומים אחרים, את הכליל שבו ניגן דוד.

על חלק מן האבניים ניתן לראות 'תווי סתתים'. באופן ייחסי נתגלו מעט תווי סתתים מיימי הבית הראשון בחפירות ברכבי הארץ (שילה 1979: 64) אולם המיעט שנתגלה מייצג עושר צורני. תווי סתתים מוכרים לנו מתקופות מאוחרות יותר בארץ ובעולם ודומה כי שימושו סימן היכר שבאמצעותו סימן סתת האבן את עיריות האבניים שהפיק במשך תקופה עובדה מסויימת.

בינות לנבדכי האבן בקירות האולום משולבים פסי עץ ארוכים. טכנולוגיית בניה המשלבת עץ ואבן מותועדת במקרא בהקשר ברור למקדש וסבירתו. השימוש בעץ הוא מגוון ונוב בין שימוש קונסטרוקטיבי לבין שימוש לצרכים אסתטיים.

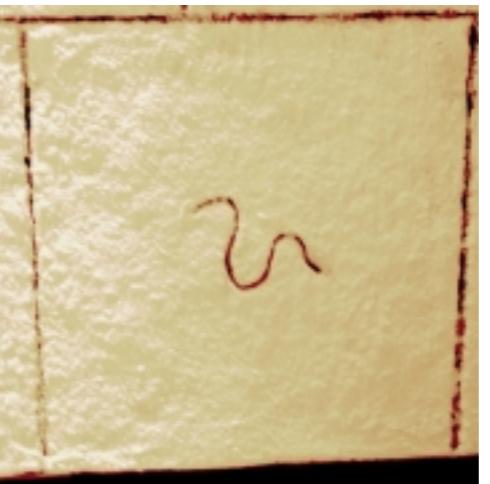
תיאור 'בית יער הלבנון' מדגים היטב את שימוש הקונסטרוקטיבי בעץ: "ויבן את-בית יער הלבנון מהא אמה ארכו וחמשים אמה רחבו ושלשים אמה קומתו על ארבעה טורי עמודי ארזים וכרתת ארזים על-העמודים" (מלכים א, ז, ב).

שילוב עץ לצרכים עיטוריים נזכר בתיאור פנים המקדש: "ויבן את-הבית ויכלחו ויספן את-הבית גבים וסדרת אരזים" (שם ז, ט). הבניה בהר הבית עשתה גם שימוש בנבדכי עץ המשולבים קונסטרוקטיבית בקיר: "ווחזר הגדולה סביב שלשה טורים גזית וטור כרטת ארזים ולהצר בית-ה' הפנימית ולאלים הבית" (שם ז, יב).

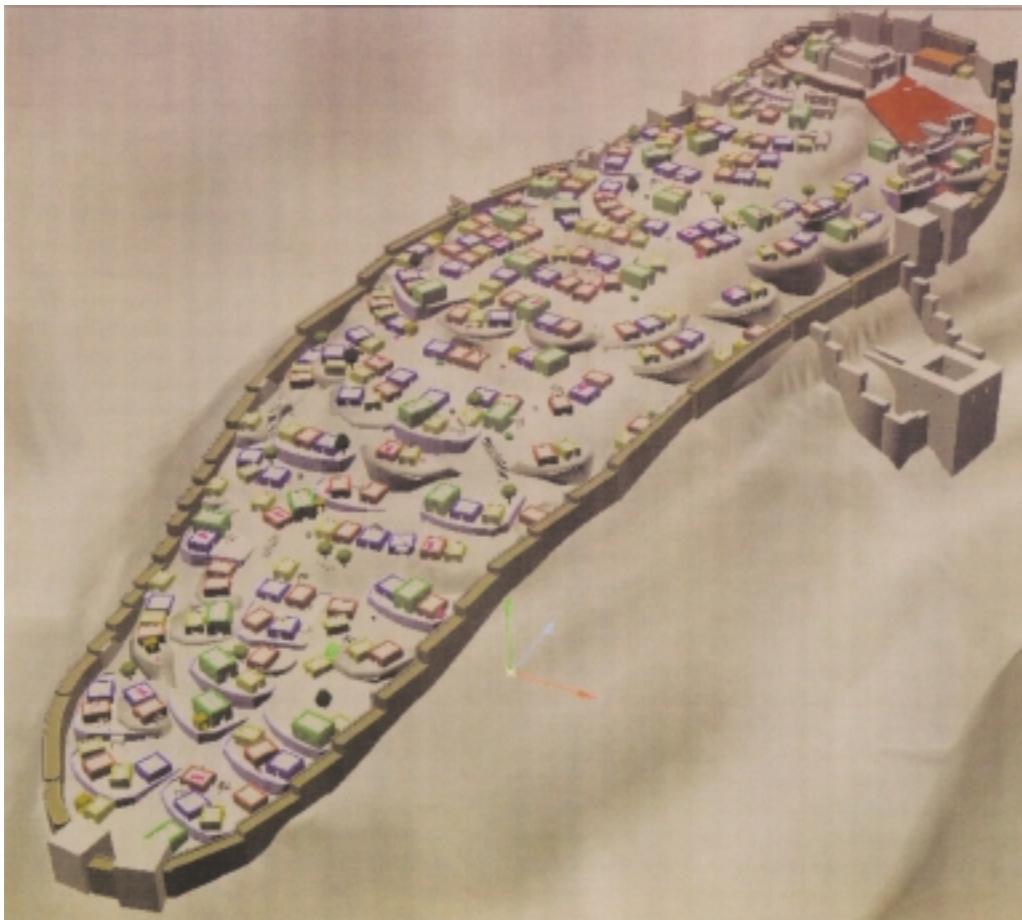
אותה טכנולוגיה המשיכה לשמש בבניית המקדש בימי שיבת ציון: "נדבכין די-אבן גלל תלתא ונבדך די אע חדת" (עוזרא ו, ד). ניתן לשער כי שימוש בנבדכי עץ נועד לשפר את גמיישתו המבנית של הקיר ואת עמידתו במאיצים קיצוניים שעשוים להיות מופעלים עליו.

דוגמאות לשימוש בעץ בבנייה גם במצבה הארכיאולוגי מן העת העתיקה בלבאנט (שילה 1979: 71-75). בעיצוב האולם בחרנו להציג שימוש רצועות עץ שמרתן עיטורית בלבד. התפוררותן של קורות מעין אלו כעבור שנים מותירה אחריהן את מה שמקור במבנה האריאולוגי כיקו הפער' בין הנבדכים המלא ברובו במילוי עפר, והתורם לגמיישות ולהחזק הסטראוטורילי מבני גזית קשיחים (אך השוו: שם: 61; ריין תשמ"ז: 8).

בקירו המזרחי של האולם משולבים חולנות עות'מאניים מקוריים בעלי קמרון מחודד. קמרונות אלו שאינם תואמים כਮובן את הארכיטקטורה של ימי הבית הראשון הוסו על ידי תפוארת קיר האבן ובמקומות עוצבו פתחי חולנות נסוגות שעל ספס סדרת עמודים הנושאים מעקה. החולנות עוצבו בעקבות הממצא האמנותי המוכר של דמות האישה בחלון, המציג את ראשונה של דמות נשית הנשא על מעקה העשויה על עמודונים. שברי מעקה מתיפוס זה



תמונה מס' 2 - (שתי תמונות). אולם 'בית הצלפה': תווי סתתים על אבני הקיר (צילום: אייל מירון)



תמונה מס' 4- הדמיה ממוחשבת של התכנית הקדומה ועליה הדמיה עקרונית של מבנים וחומות. שימוש לביצוע המבנים המודומים טיפוסי בניה שונים; סקיתת עבודה ('אורפאו'-יגאנטי')

ביצורי ירושלים מתקופת הברונזה התיכונה 2

חפירותיהם של ר' רייך וא' שוקרמן במדרון המזרחי של עיר דוד, באמצעות שנות התשעים ואילך, שינו את הבנתנו את ביצורי העיר בתקופת הברונזה התיכונה 2 (רייך ושוקרמן 1997; רייך ושוקרמן תשס"ג). הדגם הווירטואלי מציג שחזור אפשרי של ממצאים בית המעיין, על המדרון המזרחי של עיר דוד: השחזור כולל ארבעה מרכיבים:

1. שני קירות מאיסיביים היוצאים מtower המנזרה העילית של מערכת פיר ווּרְן ונמשכים מזרחה.
2. 'מגדל המעיין'.
3. קו חומה היוצא מצידו הדרום מערבי של מגדל המעיין לכוון דרום.
4. החזיבה הגדולה המזווהה על ידי החופרים כבריכת אגירה. קו החומה (3) נמשך דרומה ועל פי שחזורנו סוגר על הברכה גם מצד דרום. בכך נוצר מתחם מצודה גדולה שאוטו ניתן לננות מצודת המעיין או עיר המים'.

שחזור זה שונה בפרטים אחדים מזו המוצע בדרך כלל (רייך ושוקרמן תשס"ג) וראוי לעמוד על

סוגיות בעיצוב הדגם הממוחשב

המסד הטופוגרפי

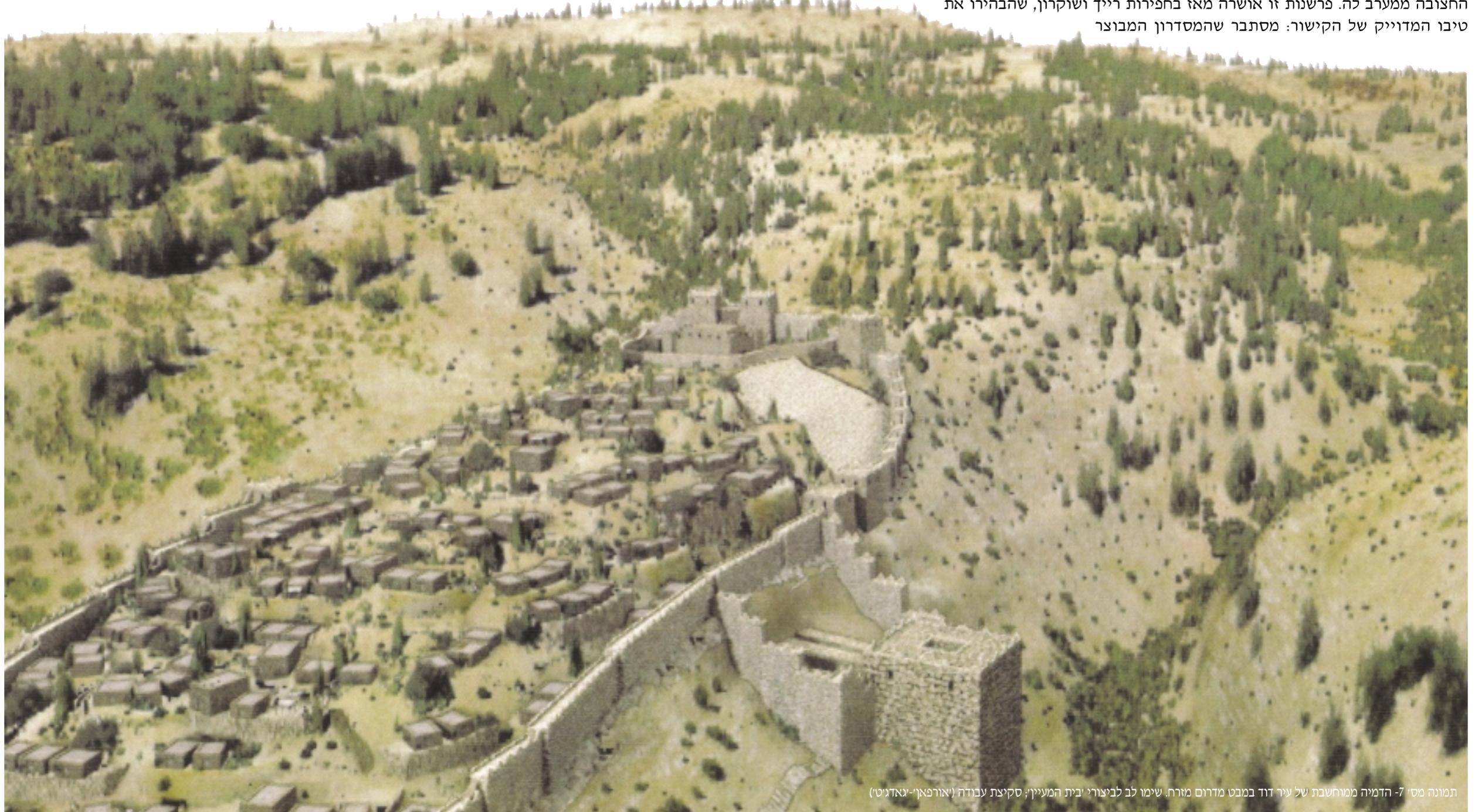
תנאי מוקדם לדיווקו של דגם העיר הקדומה הוא בנייה מדויקת של שכבות פני הסלע היוצרת את המסד הטופוגרפי שעליו ישוחזו התכנית (אדמה, צמחיה) החומות והמבנים. בהיעדר מפה טופוגרפית עדכנית, כוללת ומוסמכת של אזורי עיר דוד הר הבית הר הזיתים והגבעה המערבית. נוצר הצורך לייצר מפה כוללת על ידי סופר-פוזיציה של מפות שונות שמיידת דיווקן שונה. כמפת הבסיס שימשה מפת קימל שהוכנה בראשית המאה העשרים. במקומות בהם היו נתונים מעודכנים מחריפות מודרניות תוקנה מפה זו, ובמקומות בהם חסרו נתונים נעשה שימוש במפות מדידות טופוגרפית עדכנית של עיר דוד ומורדות הר ציון. ביוון שפה זו מציגה את הטופוגרפיה המודרנית היה השימוש במפה מוגבל והצריך בכל מקרה לבצע 'כיוול' הדדי. ביצוע סופר-פוזיציה של המפות הטופוגרפיות השונות גילה לא פעם חוסר התאמות ביןיהן בנקודות החיפוי. ההכרעה בין הנתונים נקבעה בכל מקרה שמי הינה המפה המעודכנת והמדויקת יותר. לאחר העלאת הנתונים הטופוגרפיים על המחשב נקבעה שכבת תכנית וירטואלית המכסה את פני הסלע, ואמורה לייצג את התכנית הדקה יותר של ימי הבית הראשון ולא את התכנית בת ימינו. עובייה של שכבת התכנית בכל אזור, יחסית לאזורים אחרים, נקבע כפונקציה של המיקום הטופוגרפי של האזור, אך העובי המוחלט באזוריים בהם חסרים נתונים חפירה, נקבע, בlijת ביריה, בדרך של השערה מושכלת.



תמונה מס' 5- הדמיה ממוחשבת של הטופוגרפיה של ירושלים הקדומה ועליה תוואי החומות; סקיתת עבודה ('אורפאו'-יגאנטי')

مولיך היישר לתוך מערכת פיר ווורן וממנה אל תוך העיר. שוני אחר שראוי לעמוד עלייו הוא באופיו של הביצור בצד הדרומי המשוחזר כאן כתוואי פשוט של חומה קצרה המתחברת אל חומת הראשית של העיר ולא כמגדלי ביצור היוצרים תבנית סימטרית עם הביצור שמצפון. בהיעדר נתונים מן המזוק הדרומי שטרם נחפר, יש להעדיף את ההנחה שהגנת המערכת נעשתה המuinן בין העיר נעה דרך המסדרון ולא דרך פתח המנרהה העילית היוצאת לעבר הבריכה החצובה ממערב לה. פרשנות זו אושרה מАЗ בחפירות ריק ושוקרון, שהבahirו את

שניהם מפרטים אלו. השוני הראשון הוא באינטראפטציה המיויחסת למרכיב (1). כבר לפני שנים אחדות הוצע (מירון 2002) כי לאמתו של דבר צמד הקירות אינו יוצר מגדל הגנה גרידיא אלא מסדרון מוגן, המקשר בין העיר שבפנים החומה לבין מגדל המuinן. קישור זה, בין מגדל המuinן לבין העיר נעה דרך המסדרון ולא דרך פתח המנרהה העילית היוצאת לעבר הבריכה טיבו המדוייק של הקישור: מסתבר שהמסדרון המבוצר



תמונה מס' 7- הדמיה ממוחשבת של העיר דוד במבט מזרום מארה. שם לו לב לביצורי 'בית המuinן'; סקיצת עבודה (יאורפאן-גאגטיאן)