

כלי חרס עתיקים: חפירה וטיפול משמר בשטח ובמעבדה

מדריך לארכיאולוג ולמשמר

אלישבע קמייסקי



ISRAEL
ANTIQUITIES
AUTHORITY



רשות
העתיקות

מדריך לארכיאולוג ולמשמר
פרסומי רשות העתיקות

תצלומים: א' קמייסקי, י' מילבסקי, א' פרץ, מ' סלצברג

עורך ראשי: צבי גרינהוט
תרגום מאנגלית ועריכה: צבי גל
עריכה: יעל פורמן-נעמן
עיצוב, סדר והפקה: הגר מימון

כל הזכויות שמורות לרשות העתיקות
ירושלים התש"ף - 2020
EISBN 978-965-406-709-6

תוכן עניינים

4	מבוא
5	מילון מונחים
9	חשיפת ממצאים בחפירות ארכיאולוגיות וטיפול בהם בשטח ובמעבדה
10	קבלת החלטות
10	שלבי העבודה העיקריים
25	טבלת שלבי העבודה
27	מקורות
28	נספח 1: הנחיות ללקיחת דגימות בחפירה ארכיאולוגית ובמעבדה

מבוא

כלי החרס מהווים את רוב הממצא הנייד שנחשף בחפירה הארכיאולוגית. ממצאים אלה מספקים מידע מגוון על אודות האנשים שיצרו אותם והשתמשו בהם, הם עדות לתרבות, לאורח חיים ולמנהגי קבורה, כמו גם לסדרי מנהל, לסחר, ולחומרי הגלם ולטכנולוגיה ששימשו ליצירתם. יש להם ערך מדעי וערך אסתטי ולכן הם מוצגים לעתים קרובות במוזיאונים.

תהליך הבליה של חפץ כלשהו מתחיל במהלך הייצור שלו, נמשך בעת השימוש בו ובהיותו קבור באדמה. התנאים הסביבתיים שבהם נמצא הכלי הקבור משפיעים עליו כימית ופיזית: צמידה עלולה להצטבר על החפץ, וכפי השטח שלו עלולים להישחק על ידי מלחים וגורמי בליה נוספים. במהלך החפירה כלי החרס עוברים זעזוע חמור: לאחר שהיו קבורים בתנאים יציבים במשך מאות ואלפי שנים, הם נחשפים באחת לשינוי בתנאי הסביבה – לחות, טמפרטורה, רמות חמצן ואור – הגורמים להתייבשות מהירה, להתכווצות ו/או להתרחבות. שינויים אלו גורמים לתהליכי בליה, התפוררות והרס. שיתוף פעולה בין ארכיאולוגים ומשמרים יסייע בשמירה על חפצים אלו ויבטיח את יציבותם ואת קיומם לצרכי מחקר ותצוגה עתידיים. המידע שמספק הארכיאולוג על האתר ועל ההקשר שבו התגלו כלי החרס – היכן נמצאו, אילו חפצים אחרים התגלו לידם, סוג הקרקע ולחות הקרקע – תורם לתהליך השימור.

מדריך זה עוסק בטיפול בכלי החרס בשטח ובמעבדה, והוא נועד להנחות ארכיאולוגים ומשמרים. יש בו המלצות כיצד לתכנן את הטיפול בכלי החרס מרגע חשיפתם עד להשלמת הטיפול בהם במעבדה, לרבות צילום וציור. הוא מגדיר את הפעולות בשטח שרק משמר צריך לבצע, כמו למשל הוצאת כלי חרס מתפורר מהאדמה. מטרת המדריך ליצור שפה משותפת בנושא שימור החפצים הללו, ובכך לצמצם זקיקים או אובדן בעקבות שיטות חפירה שאינן מתאימות או תיעוד שאינו מספק, בהתחשב במהלך המחקר הארכיאולוגי.¹

¹ המדריך נכתב בלשון זכר מטעמים טכניים בלבד, והכוונה היא לגברים ולנשים כאחד.

מילון מונחים

חרס

טיין – המרכיב הבסיסי של כלי החרס – עשוי מחלקיקים קטנים של חרסית שמקורם בבליה של סלעים. זהו מינרל-סיליקט הידרטי של אלומיניום, שלו מבנה גבישי. ישנם סוגים רבים של טיין בהתאם למינרלים המרכיבים אותו. חלקיקים אחרים (חסמים) נמצאים בשכבות החרסית המקוריות, או שהם מוספים בידי הקדר על פי הצורך. אלו מקנים, בין השאר, יציבות לטיין הפלסטי, כך שניתן לעצבו בצורות רבות שנשמרות בעת הייבוש וההתקשות. בעת הצריפה הופך הטיין לחומר קשה, עמיד למים.

טכניקות ייצור

כלי חרס נוצרו במגוון שיטות ולעיתים בשילוב של כמה מהן. השיטות שלהלן שימשו בימי קדם ליצירת כלי חרס, והן משמשות עד ימינו.

צביטה. צביטה של כמות קטנה של טיין בין אגודל לאצבע, תוך סיבוב בכף היד, כדי לקבל דופן דקה. שיטה זו מתאימה לייצור קערות קטנות או כבסים לכלי גדול יותר.

גדילים (חוליות)/פיסות חומר. מכינים גדילי חומר עגולים או מרובעים, ומניחים אותם זה על זה ומחברים אותם כדי לבנות כלי. צורת הכלי נקבעת על פי האופן שבו מונח הגדיל. שיטה זו מתאימה לכל סוגי הכלים (איורים 1-3).

אבניים. התנועה הסיבובית של האבניים מסייעת לקדר לעבד גוש של טיין לצורת הכלי הרצויה (איור 4).

תבנית. מכינים תבנית שהיא תשליל (נגטיב) של הצורה הרצויה באבן רכה או בטיין. תבנית הטיין נוצרת בלחיצה על אב-טיפוס קיים; לאחר מכן מיבשים את התבנית ושורפים אותה. אל התבנית (מאבן או מחרס) לוחצים משטח טיין וכך מעצבים את צורת החפץ. ניתן להשתמש בתבנית גם כדי לבנות חלקים של כלי.

לאחר שהכלים נוצרו הם מונחים לייבוש, ואז נצרפים בכבשן בטמפרטורה המותאמת לטיין שבו השתמש הקדר. הצריפה מותירה עקבות שריפה על פני הכלי.

על הכלים, בדרך כלל בצדם הפנימי, ניתן לראות סימני ייצור, כגון: גדילים שלא התחברו, סימני אבניים, טביעות אצבעות מלחיצת טין לתוך תבנית, סימני חיתוך, סימני איחוי וכו'.

כריסה כללית

זוהי פריסה של כל החרסים ממכלול נתון על פי לוקוסים וסלים, בניסיון לשחזר את האופן שבו הם נמצאו, אך ללא עפר ושפכי חפירה אחרים.

כריסת כלי

איסוף חרסים השייכים, ככל הנראה, לאותו כלי מכל הסלים במכלול מסוים. בשלב זה מוצאים את נקודות חיבור בין כל החרסים, ומניחים אותם זה ליד זה על פי המבנה המקורי שלהם.

שימור

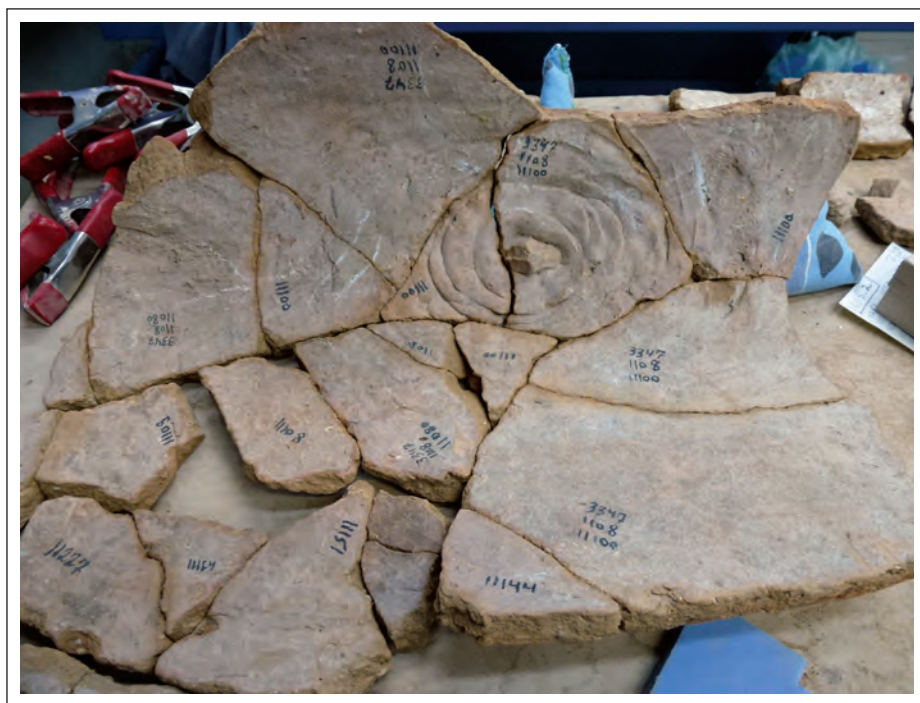
צעדים שנונקטים כדי לשמר את החפץ מרגע שנחפר, במטרה לשמור אותו שלם ובמצב בו התגלה. השימור נועד לעצור את תהליכי הבליה המשפיעים על החפץ או להאט אותם. תהליך השימור עשוי לכלול רפאות וטיפול, או שימור מונע.

שימור מונע

פעולות שנונקטות כדי להאט תהליכי בליה או להפסיקם, באמצעות יצירת תנאים סביבתיים יציבים. ללא התערבות בחפץ. פעולות אלו כוללות למשל שמירה על טמפרטורה ולחות יחסית יציבים ואריזה נאותה.

רפאות

זהו התהליך המעשי של שחזור הכלי לצורתו המקורית. תהליך זה כולל ניקוי של חתכי החרסים וייצובם בעת הצורך, חיבור חרסים והשלמת חוסרים (לקומת).



איור 1: סימני ייצור בגדילים בצד הפנימי של כלי.



איור 2: שבר של כלי בחתך ניכרים סימני ייצור בגדילים.



איור 3: שבר של כלי ובו סימני ייצור בגדילים בחרת.



איור 4: סימני ייצור באבניים בצד הפנימי של כלי.

חשיפת ממצאים בחפירה ארכיאולוגית והטיפול בהם בשטח ובמעבדה

כלי חרס נחשפים בחפירה במצבים שונים, או בשילוב של מצבים אלו (איור 5):

1. כלי תמים באתרו;
 2. כלי שלם אך שבור, שחלקיו מצויים באתרם;
 3. חרסים פזורים בשטח החפירה.
- מצבים אלו הם תולדה של השימוש האחרון בחפץ; תוצאה של התערבות מאוחרת בעת העתיקה, או של התנאים שבהם היו טמונים. כלי חרס עשויים להימצא שלמים במקום האחרון שבו הונחו, מלאים בעפר או ריקים. הם עשויים להתגלות שבורים כשכל שבריהם נמצאים באתרם, או שהם קרסו והפכו לערמת חרסים. בליה כזו מתרחשת, ככל הנראה, בעקבות העומס של שכבות הקרקע שהצטברו מעל הכלים במשך



איור 5: כלי חרס במהלך החפירה (צילום: אי פרץ).

השנים. חרסים פזורים בשטח החפירה הם תוצאה של מעשה ידי אדם ושל תהליכי בליה והרס טבעיים, ובהם: שבירה מכוונת, בלייה של חפצים במהלך השימוש בהם או שוד בתקופה מאוחרת. כלים שבורים וחרסים פזורים יכולים להיות גם תוצאה של נטישת מבנים והתמוטטותם. חרסים עשויים לנדוד ממקום קבורתם המקורי בעקבות פעילות של בעלי חיים — ביוטורבציה (bioturbation), תזוזת קרקע, סחף ועוד.

קבלת החלטות

כלי החרס נמצאים בחפירה במגוון תנאים פיזיים וכימיים. אלו, לצד החלטות הארכיאולוג לגבי המשך המחקר והצורך בבדיקות מדעיות, יכתיבו את אופן הוצאתם מהחפירה ואת המשך הטיפול בהם בשטח ובמעבדות.

כאשר מטפלים בחפץ כלשהו בשטח או במעבדה, חשוב לחקור אותו לפני תחילת העבודה. הורי (Horie 1990:3) מציע לפעול על פי הנחיות אלו:

1. גלה מה פגום בחפץ;
 2. גלה מה גרם לפגם;
 3. החלט מה סוג הפעולה;
 4. בחר את השיטה ואת החומרים המתאימים.
- הטיפול צריך לעמוד בדרישות השימור של החפץ, בהתבסס על מצבו הפיזי והכימי, במטרה להאט את תהליך הבליה ככל האפשר ולשמור על יציבותו לאחר הטיפול.

שלבי העבודה העיקריים

שלבי העבודה העיקריים בחשיפת כלי חרס, והטיפול בהם נותנים מענה לשלושת מצבי ההשתמרות המזכרים לעיל (עמ' 9).

תיעוד וחפירה יבוצעו על ידי הארכיאולוג ו/או המשמר בשלב ראשון, לפני הוצאת הכלים או הטיפול בהם. מגוון מצבי ההשתמרות ימצאו בחפירה, פעמים רבות יחד, והטיפול יהיה בהתאם. במצבים מורכבים, בהם קיים צורך בחיזוק או בתמיכה, נדרשת הקפדה יתרה בתיעוד ובחפירה.

1. תיעוד

התיעוד נותן את המידע הדרוש על ההקשר הסטריטיגרפי של הכלי ועל מיקומו המדויק בשטח החפירה. הוא יכלול את מידות החפץ, ציון מקומו בתכניות, מספרי סל, מספרי לוקוס ותצלומים. אלו מספקים מידע חשוב לארכיאולוג, ובמהלך הטיפול גם למשמר.

2. חפירה והוצאה

הערכה ראשונית של מצב ההשתמרות של הממצא יתבצע על ידי ארכיאולוג בשטח, במידת הצורך בהתייעצות עם משמר חפצים. במקרה שהכלי נותר באדמה בשלמותו, יש לכסות אותו בשכבה מפרידה כגון בד גיאוטקסטיל או שק ריק, ולאחר מכן בשכבה עבה של עפר לח כדי למנוע התייבשות, התכווצות וזק. יש להוציאם מהאדמה בטווח זמן קצר מרגע החשיפה. כמו כן, אין להשאיר באדמה במשך זמן רב כלים שלמים אך שבורים, כשהם חפורים חלקית.

2.1 כלים תמימים. כדי למנוע זק לממצא, יש לחשוף אותם ולאחר מכן לחפור ולהוציאם. יש לרוקן כלים תמימים מעפר מהר ככל האפשר, כדי למנוע סידוק ועיוות הנגרמים בתהליכי התכווצות המתרחשים במהלך התייבשות הכלים. יש לבדוק האם בעפר ישנם ממצאים. שמירת העפר נתונה להחלטת הארכיאולוג ולאחריותו. אם משאירים את העפר בכלי, יש ליצור פיר במרכז העפר כדי לשחרר את הלחץ הנוצר מהתייבשות הכלי והתכווצותו. במצבים מורכבים יש לזמן משמר לשטח לסייע בטיפול בממצא (איורים 6, 7).

2.2 כלים שלמים אך שבורים. קיימות שתי אפשרויות לחפירה ולהוצאה של כלים כאלו, כאשר המטרה היא לשמור את כל השברים יחד לצורך טיפול נוסף במעבדה. א) חפירת כל הכלי עם העפר המשמש חומר מלכד לחרסים; ב) איסוף שברי הכלי ללא העפר ונתינת מספר סל נפרד. אם מחליטים להוציא את הכלי בשלמותו, רצוי לקרוא למשמר לשטח כדי לייצב אותו ולהוציאו. מצבו של הכלי יהיה המפתח להחלטה כיצד להוציא אותו.

2.3 שברים. יש לאסוף את כל החרסים מאזור מוגדר, אפילו הקטנים שבהם, שכן הם מסייעים לרפא את הכלי. יש לחשוף את השברים במלואם, ולאחר מכן להניח אותם בדליים שעליהם תגי סל ובהם כל המידע מהחפירה. כדי למנוע שבירה של חרסים בדלי, יש להניח את הממצא בזירות ולהימנע ממשקל עודף בדלי.



איור 6: יצירת פיר במילוי העפר שבכלי.



איור 7: מק לכלי תמים בשל עפר שנותר בתוכו.

2.4 **כלים מתפוררים.** במקרים כאלו יש למסור את ביצוע החפירה, הטיפול והייצוב למשמר.

3. ייצוב/חיזוק

במקרים בהם כלי החרס מתפוררים, יש לייצב אותם לפני החפירה בשיטות ובחומרים הפיכים. רק לאחר מכן להוציאם ולהעבירם למעבדות השימור (איורים 8-11). בחירת השיטות והחומרים, והכנת תכנית שימור, יתבססו על הערכת מצב ההשתמרות של הכלי ועל חשיבותו. זוהי אחריותו של המשמר בשטח. שלבי העבודה של המשמר בשטח הם:

3.1 ייצוב הכלי באמצעות אחת מהשיטות הרבות, בתוספת חומרי חיזוק, למשל B72 Paraloid-i Cyclododecane.

3.2 תמיכת הכלי באמצעות תחבושות, עטיפות נצמדות וכדומה.

3.3 הכנת תמיכות ותיבות להעברה מידית למעבדה.



איור 8: תהליך הוצאת כלי מהחפירה — חיזוק.



איור 9: תהליך הוצאת כלי מהחפירה — אריזה ראשונית.



איור 10: תהליך הוצאת כלי מהחפירה — אריזה מייצבת.



איור 11: תהליך הוצאת כלי מהחפירה – ייצוב באמצעות תחבושות גבס (צילום: י' מילבסקי).

4. ניקוי

על פי רב, כאשר כלי חרס מוצאים מהאדמה הם מכוסים בעפר, מצבם יציב והם ניתנים לניקוי. אין לנקות חפצים מתפוררים או לא יציבים, אוסטרקאות וכלים צבועים; את אלו יש לשלוח למעבדה בהקדם האפשרי. באחריותו של הארכיאולוג להחליט אלו כלים יש לנקות ולפקח על התהליך כולו.

4.1 יש לרחוץ את כלי החרס במים נקיים, ולהבריש בעדינות בעזרת מברשת ניילון רכה את כל הצדדים, כולל חתכי השברים. יש להשאיר את השברים במים זמן קצר ככל האפשר.

4.2 אין לייבש ממצאים רטובים בשמש, אלא רק באוויר הפתוח ובצל.

4.3 אריזה של חרסים לחים גורמת לצמיחת עובש ולנזק בלתי הפיך לממצאים. במקרה של אריזת חרסים לחים, יש לנקב חורים רבים בשקיות האריזה. יש להעביר אותם למחסן מיד, ולבקש מהאחראי לפזר אותם לייבוש.

5. מיון

כאמור, רוב הממצאים הניידים בחפירה הם כלי חרס. מכיוון שלא כולם תורמים למחקר הארכיאולוגי יש למיין את הכלים השלמים ואת החרסים במהלך החפירה. באחריות הארכיאולוג להחליט אלו מהם מיועדים לשימור, אלו יישמרו למטרות מחקר ואלו יושלכו משום שאין להם ערך לשימור או למחקר. אם הארכיאולוג אינו מסוגל להעריך אם ניתן לשמר את המכלול, יש להזמין משמר לשטח כדי לסייע במיון. להלן המלצות למיון ראוי:

- 5.1 יש לפרוס יחד ממצא מאזור מסוים, בהתאמה לתפרוסת של הלוקוסים. אם יש להם ערך מחקרי והם ישומרו, יש לשמור את כל המכלול כשהוא ממוספר וארוז.
- 5.2 במקרים בהם למכלול אין ערך מחקרי, יש לזרוק שברי גוף ולשמור חרסים מזוהים (אינדיקטיביים), כשהם ממוספרים וארוזים.

6. מספור ורישום החרסים

מקום הימצאותם של החפצים מספק מידע חשוב, ולכן יש למספר את כל הכלים, החרסים המזוהים וכמה שברי גוף מכל סל, ולסמנם כמפורט להלן. מידע זה מסייע למשמר בתהליך הרפאות ולארכיאולוג במהלך המחקר. זוהי אחריותו של הארכיאולוג.

- 6.1 הסימון יכלול את מספרי הרישיון, הלוקוס והסל.
- 6.2 כאשר מכלול שלם נשמר לרפאות, יש לרשום רק את מספרי הרישיון, הלוקוס והסל.
- 6.3 במקרה של מכלול ממיון, יש להוסיף למספר הסל קו נטוי עם מספר רץ. לדוגמה: A-7777; L-1234; B-123/1, 2, 3 וכו'.
- 6.4 יש לרשום מספרים בהתאם לסוג הכלי. כלים פתוחים ובסיסי כלים ימוספרו בצד החיצוני, כלים סגורים ימוספרו בצד הפנימי. כלים שלמים יש לסמן על הבסיס.
- 6.5 יש להקפיד שלא לכתוב על כתובות, עיטורים וכו'.
- 6.6 אין לרשום מספר על גבי ממצאים מיוחדים.

6.7 יש להשתמש רק בדיו עמידה.

6.8 יש להימנע מיצירה של שכבת רקע כדי לכתוב עליה. השכבה עלולה להתקלף או להטעות.

7. אריזה בשטח

אריזה נכונה הכרחית למניעת מק נוסף לכלי החרס בעת הוצאתם מן השטח והעברתם למחסנים ולמעבדות. יש לארוז כל סוג חפץ בצורה הטובה ביותר האפשרית, כדי למנוע נזק (איור 12). נושא זה באחריות הארכיאולוג.

7.1 יש לסמן את כל הקופסות עם שם האתר ומספרי הרישיון, הלוקוס והסלים. את הכלים המיועדים לרפאות יש לסמן באות ר' או R. כמו כן יש לציין את סוג הממצא: קרמיקה, אבן וכו'.

7.2 יש לארוז יחד סלים מאותו לוקוס.

7.3 יש לארוז כלים תמימים ושלמים אך שבורים בקופסות המתאימות לגודלם, עם תמיכה מתחתם וסביבם. ניתן להשתמש בנייר גרוס בתוך שקיות פלסטיק, וכן ביריעות נייר עדין, ספוגים וכו'.



איור 12: אריזה של כלי.

7.4 יש לארוז את החרסים בשקיות פלסטיק מחוררות, או בקופסות קטנות, ולהניח אותן לפי לוקוס בארגז גדול יותר.

7.5 יש לארוז חרסים מזוהים (אינדיקטיבים) עם שברי גוף מאותו סל.

7.6 אין לארוז ארגזים כבדים מדי.

7.7 יש לארוז שבירים גדולים וכבדים בשכבות המופרדות זו מזו ביריעות נייר עדין או בספוגים דקים.

8. טיפול במעבדה

מטרות הטיפול בחפצים הן להבין את מכלול כלי החרס מאזור נתון, את ההיבטים הטכנולוגיים שלהם, דפוסי שבירה ופיזור; את התפקוד של תא שטח שבו הם נמצאו, וכן לייצב ולשחזר את הכלים לצורתם המקורית, ובכך לתרום למחקר הארכיאולוגי. טיפול זה יתבצע על ידי המשמר.

8.1 לפני הטיפול יש להעריך את משך העבודה. על הארכיאולוג והמשמר לפרוס את המכלול ולהגדיר את הטיפול הדרוש, על בסיס שאלות המחקר של הארכיאולוג ועל פי מצבם הפיזי של החפצים. יש למסור למשמר מידע, הכולל תכניות שטח, רשימות לוקוסים וסלים, וכל מידע נוסף שיסייע לשימור. יש להכין רשימה של חפצים ומכלולים שיטופלו עם הערכת משך זמן עבודה.

ההחלטה על הטיפול הדרוש לחפץ תתקבל לאחר שנעשתה הערכה של מצבו הפיזי והובנו תהליכי ההתפוררות וההרס. חומרי הטיפול הנבחרים צריכים להיות הפיכים ומתאימים לחפץ. בעת הטיפול:

8.2 יש לפרוס את החרסים על פי לוקוסים וסלים. כך מקבל המשמר תמונה מלאה של המכלול כפי שהיה בעת חשיפתו (איור 13).

8.3 יש לאסוף את השברים של כלי יחיד המיועד לטיפול מכל הסלים ולפרוס אותם בנפרד (איור 14).

8.4 יש לבצע תיעוד ראשוני: צילום, סימני ייצור, מצב הכלי.

8.5 יש לבצע ניקוי ידני של חתכי השברים באמצעות סכין מנתחים או במברשת. יש להשתמש בכימיקלים רק כמוצא אחרון.

8.6 יש לחזק את חתכי החרסים.

8.7 יש לחבר את החרסים כדי לשחזר את הכלי (איורים 15, 16).

8.8 יש למלא חללים.

8.9 יש לנקות חלקים מעוטרים וצבועים על פי הצורך.

8.10 יש להסיר מלחים על פי הצורך, ולהקפיד שלא להזיק לחפץ בתהליך זה. במקרה של סיכון לגרימת נזק, יש לבצע שימור מונע בלבד, כגון אחסון בסביבה יציבה.

8.11 יש לוודא שתיעוד הכלי הושלם, לרבות צילומים סופיים ודוח טיפול כתוב (איור 17).



איור 17: פריסת חרסים במעבדה (צילום: מ' סלצברגר).



איור 14: טיפול בכלי במעבדה – פריסה.



איור 15: טיפול בכלי במעבדה – חיבור.



איור 16: טיפול בכלי במעבדה – חיבור.



איור 17: תצלום הכלי לאחר רפאות (צילום: מי' סלצברגר).

9. שמירת חפצים לא־מטופלים במעבדה

שברי כלים שניתן לזהותם ככלים שלמים הם אוצרות המדינה, ולכן אין להשליך אותם.

עם זאת, לא את כולם יש לרפא. יש לאסוף את השברים השייכים לכלי יחיד שאינו מיועד לרפאות, ולארז אותם בנפרד. כך מתקבל מידע סטטיסטי הדרוש לארכיאולוג לצורך מחקר של כמות הכלים וסוגיהם במכלול. בסוף התהליך הכלים מופקדים במחסי אוצרות המדינה עם יתר הממצאים מהחפירה.

10. מיון סופי במעבדה

לאחר השלמת הטיפול ימיון הארכיאולוג או המשמר מטעמו את יתרת החרסים, כל החרסים המזוהים ישמרו ואלו שאינם משוייכים לכלי מסוים או שאינם תורמים למחקר יושלכו.

11. אריזה במעבדה

יש לארוז כל חפץ על פי צורתו, גודלו ויציבותו. יש להשתמש בחומרי אריזה יציבים בכל השלבים (איור 12).

11.1. בשלב התיעוד של הכלים, בצילום או בציור, יש להשתמש באריזות זמניות לתמיכה ולמניעת חיכוך בין ממצאים.

11.2. לאחר השלמת הטיפול, יש להשתמש באריזה קבועה וקשיחה המעניקה תמיכה ומאפשרת הובלה בטוחה. יש לעטוף כל חפץ בנייר רך, רצוי נטול חומצה. הנח תמיכת ספוגים מוצקים תחת הכלים וסביבם. כתוב על גבי האריזה, את שם האתר ומספרי הרישיון/הרשאה, הלוקוסים, הסלים והתצלומים של החפצים הארוזים.

12. תיעוד דוח טיפול

המשמר יכתוב דוח טיפול המתעד את כל המידע שנאסף לגבי הכלי: נתוני החפירה, הטין ושיטות הייצור, תהליך הטיפול, צילומים (לפני הטיפול, במהלכו ולאחריו), תנאים סביבתיים מיוחדים באחסון, דגימות וכו'.

13. דגימות לצורך אנליזה מדעית במעבדה או בשטח

בדיקות מדעיות מספקות מידע שמוסיף למחקר הארכיאולוגי ולשימור של החפץ. באמצעות הבדיקות ניתן לאסוף מידע על תוכן הכלים, החומרים שמהם הם עשויים, חומרי צבע, הסביבה ועוד. על סמך שאלות המחקר המתגבשות בזמן החפירה ופרוטוקול הבדיקה יוחלט אלו ממצאים יידגמו ובאיזו שיטה. החלטה כזו תכתיב כיצד יש לטפל בחפץ מרגע החשיפה. הדגימה צריכה להתבצע בשטח או במעבדה, בהתאם למצב

החפץ (ר' נספח 1). לחלק מהבדיקות יש דרישות ספציפיות כגון דגימה של חפצים שלא הזדהמו. להלן דוגמאות של בדיקות לצרכי מחקר:

1.3.1. דגימת חרסים לקבלת מידע על שאריות תכולת כלי – residue analysis.

1.3.2. דגימת חרסים לקבלת מידע על מקור הטין ודרך הייצור.

1.3.3. בדיקות של פיגמנטים של צבע על חרסים.

1.3.4. בדיקות של תהליכי בליה ובתר-הרבדה.

אנליזה של שאריות היא שיטת מחקר הרסנית. כדי להימנע מזיהום החפץ בעת לקיחת דגימות, יש לנקוט זהירות ולהשתמש בכפפות ניטריל (בצבע כחול).

• אין לשטוף ממצאים לפני הדגימה.

• כלי שבור – ניתן לדגום חרס מחפץ לא רחוף בשטח.

• כלים תמימים – ניתן לדגום רק לאחר קבלת אישור מראש תחום טיפול בממצאים ומעבדות, בתיאום עם ארכיאולוג מנחה מטעם רשות העתיקות. הדגימה צריכה להתבצע רק במעבדות, על ידי משמר. במקרים אלו חשוב להשתמש בשיטה סטרילית בעת הוצאת החפץ מהאדמה ואריזתו. יש להתייעץ עם המשמר או לזמנו לשטח. יש להגיש למשמר רשימה של כל הכלים מהם נלקחו הדגימות, או שיש לדגום אותם, ולכתוב זאת על האריזות.

פטורוגרפיה ו-NAA הן שיטות מחקר הרסניות. רק המשמר במעבדה יקח את הדגימה. יש לדגום חרסים לפני הטיפול.

SEM, XRF, FTIR הן שיטות מחקר לא-הרסניות. הן מספקות מידע על ההרכב הכימי של החפץ או חומר המיועד למחקר. יש להתייעץ עם מדען המתמחה בתחומים אלו לגבי שיטת המחקר המתאימה, וכיצד לבצע אותה. יש להשתמש בכפפות כדי לא לזהם את הדגימה.

יש לצלם את החפץ לפני הדגימה ולאחריה, ולהוסיף לתיעוד נתונים המתארים את מקור הדגימה. במקרה של דגימות מרובות מאותו כלי יש לרשום אותן בטבלה הכוללת את מספר הדגימה, מקורה ולאילו בדיקה היא מיועדת.

14. אישור לטיפול מידי במעבדה

יש להעביר למעבדה ממצאים הדורשים טיפול מידי ולקבל עבורם אישור זמני לטיפול. ממצאים אלו כוללים: כלים תמימים ושלמים מלאים עפר, חפצים רטובים, אוסטרקאות, חפצים פריכים וכו'. טיפול כזה ימנע פגיעה מיידית וקבועה בחפץ. את האישור יש לקבל מארכיאולוג מנחה. המשמר יטפל בחפץ.

15. טיפול בממצאים מיוחדים: אוסטרקאות וכלים תמימים מלאים עפר

אוסטרקאות. אלו הם חרסים צרופים שעליהם כתבו מסמכים בדיו שנוצר, בדרך כלל, מחומרים אורגניים ואנאורגניים, וככזה הוא בעל עמידות נמוכה מאוד. אוסטרקאות עלולים לדהות באור – בליה מחשיפה לאור – וטיפול לא מתאים עלול לגרום לאובדן. הנחיות לטיפול באוסטרקאות:

1. טיפול ונגיעה מינימליים בחלקים הכתובים/מעוטרים, בגלל סכנת התפוררות הנגרמת בשל בליה ואובדן של חומר אורגני מלכד.
2. יש להביא את האוסטרקאות למעבדות בהקדם האפשרי.
3. יש למזער ככל האפשר את החשיפה שלהם לאור.
4. יש לוודא שהאוסטרקון ארוז בצורה נכונה המאפשרת לו להתייבש לאט ובאופן שווה. אין להדק את חומר האריזה כנגד חלקים מעוטרים/כתובים, כך שהוא לא ישפשף אותם.
5. יש להכין תכנית שימור לממצא.
6. יש לאחסן את האוסטרקאות בסביבה חשוכה ויציבה של 40% לחות וטמפרטורה של 20° צלסיוס, כדי למנוע בליה בשל חשיפה לאור.
7. יש לצלם את החפץ באמצעות מצלמה מולטיספקטרלית (multispectral), כדי לתעד כל סימן של כתב.

כלי שלם מלא עפר. יש לרוקן את העפר בהקדם האפשרי, כדי למנוע סידוק ועיוות של החפץ שנגרמים כתוצאה מהתכווצות המתרחשת עם התייבשות הכלי. יש לבדוק אם נותרו בעפר ממצאים אחרים. שמירת העפר נתונה להחלטתו של הארכיאולוג.

טבלה 1: שלבי העבודה

שלב	חומר העבודה	איפה	המבצע	ציוד
1. תיעוד	1.1. חיפוי הריקועו הסטרטיגי-י של החפץ ומקומו המדויק בשטח החפירה; כולל מידות, ציורים ותכנית, מספרי לקוח, סלים ותצלומים.	בשטח	ארכיאולוג, מעטור, מווד, צלם	מצלמה ציוד שרטוט מפת האתר עזרי מדידה
2. חפירה והוצאה	2.1. כלים תמיכיים: חשוף עד סמור לכלי, הוצא מהאדמה ורוקו אותו מעפר בהקדם האפשרי. בדוק אם נותרו בעפר ממצאים אחרים. 2.2. כלים שנלכדו או שבורים: ישונו שתי אפשרויות לחפירה ולהוצאה של כלים כאלה. א. חפור את כל הכלי עם העפר שבתוכו כחומר מככד לשברים. ב. אסור את שברי הכלי ללא העפר וזו להם מספרי סלים ופרדים. כאשר הכלי מוצא בשלמותו קורא לקשטור לשטח כדי לייצג אותו ולחצואו. 2.3. חורשים: יש לאסור את כל החורשים משטח מוגדר. יש לחשוף אותם במלואם ואז להוציאם ולהניחם ברלי שעליו תחית הושוואת את כל המידע על החפירה. 2.4. יש לספל בהפיצם ברלי יציבים ולייצבם רק על ידי משמר.	בשטח	ארכיאולוג, מעטור	כלי חפירה עודים כלים דנטליים מברשות
3. ייצוב/חיזוק	3.1. ייצב את הכלי. 3.2. תמוך בכלי. 3.3. רחן תמיכות וקופסאות להעברה מידית למעבדה.	בשטח	משמר	חומרי חיזוק ממון ותחבשות יירות דבק חומרי ארזיה חומכים ציוד הגנה אישי
4. ניקוי	אין נלקות כלים מחפירות ובלתי יציבים, אוסטרקאות או כלים צבועים. יש לשלוח אותם מידית למעבדה. 4.1. רחץ כלי חרס במים נקיים, הברש בעדינות מכל הצדדים כולל חתכי השברים. 4.2. לענבם אין לייבש כלים רטובים בשמש. יש לייבש כלים רטובים רק באוויר הפתוח ובצל. 4.3. במקרה שיש לאלו כלים לחים, יש לנקב חורים נוספים בשקיות. העבר מיד למחסן ונקש מהאחראי לפרוט את החפצים ליבוש.	בשטח	ארכיאולוג	מברשת ניילון רכה דליים
5. חי/קיסלוג	5.1. יש לכרוס בידוד ממצאים משטח נהוג. אם הם מיועדים לריפאות יש לשמור את כל המכלול, למספרם ולאחריו. 5.2. יש להשליך שברי גוף ממכלול ללא עור מחפרי, ולשמר, למספר ולאחריו חורשים מוורים.	בשטח	ארכיאולוג, מעטור	שולחנות שטח מוצל תכנית השטח
6. מספור וסימון חורשים	6.1. הסימון חייב לכלול את מספרי הרישיון, הלקוח והסל. 6.2. יש לרשום את מספרי הרישיון, הלקוח והסל על מכלול המיועד לריפאות. 6.3. מכלול סימון יכלול את המכר לעיל בחוטמת לוכס עם מספר רץ לאחר מספר הסל. 6.4. סמן חורשים וכלים לסימנים. 6.5. אין להחבו על כחובות, עוטורים, כתב על פני הכלי, חתירה או סימון מכל סוג. 6.6. אין למספר ממצאים מיוחדים.	בשטח	ארכיאולוג	דיו עמיד
7. ארזיה בשטח	7.1. סמן את כל הקופסאות עם שם האתר ומספרי הרישיון, הלקוח והסל; ציין ר' אם הוא מיועד לריפאות, ואת סוג הממצא. 7.2. ארזיה יחד סלים מאותו לקוח. 7.3. ארו כלים תמיכיים ושלימים אן שבורים בקופסאות הותאמות למודלים. 7.4. ארו חורשים בשקיות פלסטיק או קופסאות סגנות והותו בתוך ארגז גדול יותר. 7.5. יש לארוז יחד חורשים מוורים ושברי גוף מאותו סל. 7.6. אין לכלא ארזים יחד על המידה. 7.7. ארו חורשים גדולים וברדים בשכבות עם חומרי הפרדה ביניהם.	בשטח	ארכיאולוג	קופסאות חומרי ארזיה פיר גרום בשקיות פלסטיק

טבלה 1: (המשך)

ציון	המבצע	אופי	תיאור העבודה	שלב
שולחנות מצלמה דביקים היפריס גבס סכין מברשות	אריאלונג, משמר	במעבדה	8.1 כחוב הערכת זמן לעבודה האפוקי. 8.2 בצע בדיקה של חודסים לפי לוקוסים וסלים. 8.3 אסוף ופרסו יחד חודסים מכלי יחיד. 8.4 ערוך חיעוד ראשוני. 8.5 נקה את חתכי החודסים. 8.6 חזק את חתכי השברים. 8.7 חבר שברים כדי לשחזר את הכלי. 8.8 מלא חללים. 8.9 נקה פני כלי מעוטרים או צבעים, ככל שדרוש. 8.10 הסר מלחים ככל שצריך. 8.11 דואר שכל החיפוע של הכלים שהושלמו תעשור, לרבות תצלומים סופיים ודוח סיפול כתוב.	8. סיפול במעבדה
	אריאלונג, משמר	בשטח, במעבדה	יש לעשור חיפוע שברים שהם שלמים בהלכים או במלואם, אף כי לא צריך לרפא את כל הכלים. יש לרכז יחד שברים של כלים שלא שגאו ורואו ולאחד כל כלי בנפרד.	9. שחיזת הפסים שובל סופלו
	אריאלונג, משמר	במעבדה	יש למיין את החודסים שחזרו לאחר השלמת הטיפול, לעשור את החודסים המזוהים ולהשליך את שברי המקו שאינם דרושים.	10. מיין סופי
חומרי אריזה יצרים ותמסכים: ארבים, ספוגים, חומרי תמר	משמר, מחסני	במעבדה	1.1.1 השתמש בארזות ומניית בשלב שהתמסכים עדיין מצולמים או מצוירים. 1.1.2 עם השלמת הטיפול החזר את האריזה לכבועה ותמסכת. הארבים צריכים להיות קשורים ועליהם יש לרשום את שם האתר ומספרי הרישוי, חלוקסים ומסלים. צור תצלומים של הכלים האחרים.	11. אריזה
ציון משרדי לנתיבת דוח דיגיטלי והדפסתו	משמר	במעבדה	דוח הטיפול יכול את כל המידע שנאסף על אודות החפץ.	12. חיפוע דוח סיפול
	אריאלונג, משמר, מדען מתמחה בתחום	בשטח, במעבדה	בדיקת שאריות - לבש כפפות, אין לשטוף לפני החיפוע. כלים שברים - ניתן לדגום חודסים בשטח או במעבדה. פטרולוגיה 1-NAA יש לדגום חודס המתחבר לכלי על ידי משמר במעבדה. SEM, XRF, FOR - רק על ידי משמר במעבדה. יש ללבוש כפפות.	13. דגימות לאורך בדיקות מדעיות
	אריאלונג	בשטח, במעבדה	יש לקבל אישור זמני לטיפול בחפץ הדורש תשומת לב מידית בהגיעו למעבדה.	14. אישור מיד לטיפול במעבדה
ציון לאריזה ציוד לריקון כלים	אריאלונג, משמר	בשטח, במעבדה	יש להביא אסטרטגיות למעבדה בהתקדם האפשרי. יש לחשוף אותם לאור בצורה מינימלית משום שהם עלולים לדלוות. יש לרסק כלים תמימים מלאים בעפר בהקדום האפשרי	15. סיפול בממצא מיוחד

מקורות

- Buyts S. and Oakley V. 1996. *The Conservation and Restoration of Ceramics*. Oxford.
- Down J.L. 2015. *Adhesive Compendium for Conservation*. Canada.
- Hamer F. and Hamer J. 1990. *The Potter's Dictionary of Materials and Techniques*. New York.
- Henderson J. 2000. *The Science and Archaeology of Materials: An Investigation of Inorganic Materials*. New York.
- Horie C.V. 1990. *Materials for Conservation: Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*. London.
- May E. and Jones M. 2006. *Conservation Science: Heritage Materials*. Cambridge.
- Rice P.M. 1987. *Pottery Analysis: A Sourcebook*. Chicago.
- Rye O.S. 1981. *Pottery Technology: Principles and Reconstruction* (Manuals on Archaeology 4). Washington.
- Stanley Price N.P. ed. 1995. *Conservation on Archaeological Excavations with Particular Reference to the Mediterranean Area*. ICCROM. Rome.
- Sease C. 1994. *A Conservation Manual for the Field Archaeologist* (Archaeological Research Tools 4). Los Angeles.
- Watkinson D. and Neal V. 1998. *First Aid for Finds*. Rescue/UKIC. London.

נספח 1: הנחיות ללקיחת דגימות בחפירה ארכיאולוגית ובמעבדה

בדיקות נעשות כדי לקבל מידע על החפץ שממנו נלקחת הדגימה. לכן חשוב שיחד עם הדגימה יעמוד לרשות המעבדה המבצעת את הבדיקה תיעוד של מרב המידע על אודותיה. המעבדה תציג דרישות ספציפיות עבור כל סוג של בדיקה: גודל או כמות הדגימה, סטריליות ואריזה. לרוב הדגימות נדרש המידע הבא:

1. הכלי – שם האתר ומספרי רישיון, לוקוס וסל;
 2. סוג הכלי;
 3. המיקום המדויק שממנו נלקחה הדגימה: בסיס הכלי, השפה וכו';
 4. צילום הכלי;
 5. צילום של המקום המדויק של הדגימה;
- לפרטים על מגוון הבדיקות, ר' סעיף 13 לעיל.