

עמוס הדס

על גתות ובתי בד קדומים בארץ-ישראל

Etan Ayalon, Rafael Frankel & Amos Kloner
(eds.), *Oil and Wine Presses in Israel from
the Hellenistic, Roman and Byzantine Periods*
(BAR, 1972), Oxford: Archaeopress, 2009,
vii + 452 pp.

בספר – למרות ממדיה הזעירים של הארץ. על
השונות הרבה הזאת כבר עמדו חלק מהעורכים
בעבר.¹ אף כי חלק ניכר מהחומר שבספר כבר
פורסם במקומות אחרים, העורכים מסבירים כי
ראו צורך לאסוף את המאמרים, להוסיף להם
תקצירים של מאמרים נוספים, תקצירים שנכתבו
במיוחד לספר זה, לערוך את מאמרים והתקצירים
בסגנון אחיד ולהחיל עליהם הגדרות אחידות
ככל האפשר. העורכים גם מציינים כי במאמרים
שדעות כותביהם שונות מדעתם שלהם הוסיפו
בסוף המאמר הערות תיקון והשוואה, בגופן שונה,
וכן הפניות לספרות משלימה.

המבוא, פרי עטו של רפאל פרנקל, הוא
ליבת הספר – מוצגת בו עמדתם של העורכים,
שלאורה מוסברים הממצאים המתוארים באסופת
המאמרים. בפתח המבוא פרנקל סוקר את הדומה
והשונה בתפעול גתות ובתי בד, לאחר מכן הוא
מתאר וממייין את הגתות ובתי הבד, ולבסוף מציג
ומסביר את המקורות העתיקים המובאים לאישוש
ההסברים הטכנולוגיים לתפעול המתקנים השונים.
מפאת קוצר היריעה ובשל חשיבותו העקרונית

הספר על גתות ובתי בד בארץ-ישראל בתקופה
ההלניסטית, הרומית והביזנטית, בעריכתם
של איתן איילון, רפאל פרנקל ועמוס קלונר,
הוא פרי עבודת איסוף ועריכה שנמשכה כעשר
שנים. הספר מרשים בהיקפו וכולל: פתח דבר,
שבו מציגים עורכי הספר את הסיבות לפרסומו;
מבוא, שבו מוצג מכלול טיפוסי בתי הבד והגתות
שנחשפו בארץ במשך השנים; אסופה של שבעים
וארבעה מאמרים ושל תקצירי מאמרים, שכתבו
חוקרים רבים, על גתות ובתי בד מהתקופה
ההלניסטית ועד תום התקופה הביזנטית; רשימת
ספרים ומאמרים – ספרות משלימה לביבליוגרפיה
המופיעה במאמרים ובתקצירים שבספר.

בפתח דבר לספר העורכים מבקשים להבהיר את
חשיבותו ולהצביע על השונות האזורית הרבה בין
טיפוסי המתקנים שנחשפו בישראל – והמתוארים

1 ר' פרנקל וא' איילון, גפן, גתות ויין בעת העתיקה
(אדם ועמלו, 5), תל-אביב תשמ"ט; ש' אביצור, אדם
ועמלו: אטלס לתולדות כלי העבודה ומיתקני הייצור
בארץ ישראל, ירושלים 1976; R. Frankel, S. Avitzur
& E. Ayalon, *History and Technology of Olive Oil
in the Holy Land*, Arlington and Tel-Aviv 1994;
R. Frankel, *Wine and Oil Production in Antiquity in
Israel and Other Mediterranean Countries*, Sheffield
1999

מדיון במקורות אחרים ובגישות אחרות המסבירים את דרכי ייצור היין.

למשל בדיון במשנה באיסורי שימוש ביין משום עבודה זרה, מושם הדגש במיוחד בבדיקה מהו היין – אם זה החומר שבגת הבעוטה והפקוקה³ שבה נדרך מטען הענבים לתירוש, או אם הוא הנוזל שירד לבור.⁴ מסיכום דיון זה נראה שכל עוד התירוש תוסס, ואף אם הסתיימה תסיסתו אך הוא נותר בגת הבעוטה והפקוקה, אין הוא בחזקת יין נסך והוא מותר, אולם לאחר ששוחרר מהגת וירד לבור הוא אסור. יש בכך יותר מרמז על תסיסה במשטח דריכה מדופן ולא בבור. רמזים דומים מצויים בדיונים נוספים במשנה ובתלמוד.⁵

פעילות השמרים המקיימת את שלב התסיסה מתחילה מיד עם הדריכה וחשיפת התירוש לשמרים שעל הזגים. התסיסה הנראית מתחילה מספר שעות לאחר מכן. הייננים הקדומים נמנעו מ'טלטול' היין, כלומר מהעברתו ממקום התסיסה לבור, ונהגו להעביר את היין לאחר ששככה התסיסה הכוהלית והתנהלה בקצב נמוך. סימנים לכך יש במשל שהמשיל הנביא ירמיהו: 'שאנן מואב מנעוריו ושקט הוא אל שמריו ולא הורק מכלי אל פְּלִי ובגולה לא הלך על כן עמד טעמו בו' (ירמיה מח, יא) – הנמשל ליין לא הורק מכלי אל כלי ולא הועבר ממקומו בטרם גמר תסיסתו. בכל אלה נרמז שעיקר התסיסה, אם לא כולה, התבצעה מחוץ לבור האיגום. לכאורה יש בכך סתירה ברורה לגישת עורכי הספר שלפנינו. כותב המבוא הסתמך על מובאה קטועה וכאמור התעלם ממקורות שאינם תואמים את גישת העורכים.

זאת ועוד, עורכי הספר דוחים מכול וכול את שיטת התפעול של גתות מורכבות שהציע יהושע דריי, והיא נזכרת רק בהערת עורך בסיום המבוא, שבה הובהרה עמדתם של העורכים בעניין זה. דריי הסביר את ייצור היין בגתות מורכבות על בסיס יעילות הייצור במתקנים מורכבים.⁶ כדי



בית בד משוחזר ממרשה

של המבוא, אייחד את עיקר ביקורתי לחלק זה של הספר.

גישתם הכללית של העורכים היא שקיים דמיון רב בין התהליכים הבסיסים של ייצור שמן וייצור יין. לאחר ההשוואה בין התהליכים, מתוארים ומוסברים השינויים הטכנולוגיים שחלו במהלך התקופות. החלק העוסק בגתות ובייצור היין מבוסס בלעדית על הכלל שתסיסת יין מתקיימת אך ורק בבור איגום, וזאת על בסיס פירוש למובאה מספרות חז"ל.² מקור המובאה בדיון בתוספתא על כשרות העלאת מעשר ותרומה מיין המצוי בבור שנמצא בו נחש טבוע. בסיכום הדיון שם נקבע כי נוזל המופק מענבים מוגדר יין לאחר שלושה ימי תסיסה, אך לא צוין היכן תסס. בהסתמכות על מובאה זו כמקור יחיד יש התעלמות או הימנעות

2 תוספתא, תרומות ז, טו (מהדרת ליברמן, עמ' 147).
 3 גת בעוטה היא הגת שבה נדרכים הענבים; גת פקוקה היא הגת שבה מצויה תערובת התירוש ושיירי הענבים הדרכים, אך מוצאה אל בור הסינון והאיגום פקוק.
 4 משנה, עבודה זרה ד, ז, ח.
 5 משנה, מעשרות א, ד; ירושלמי, עבודה זרה ד, יד (מד ע"א).
 6 י' דריי, 'תהליך ייצור היין ב"גת המשוכללת" הביזנטית', מיר"ש, יב (תשס"ג), עמ' 219-228.

חידוש ביחס למה שכבר ידוע ופורסם.⁸ על פי המיון המוצג במבוא קיימים שני סוגי גתות: גתות פשוטות, הכוללות שטח דריכה ובור איסוף/איגום, וגתות מפותחות (במקור: גתות משוכללות⁹), הכוללות מלבד משטח דריכה ובור או בורות איגום מרכיבים נוספים, שמיקומם אינו קבוע במרחב הגת, ושחלקם ממוקמים על פי תבנית אזורית. אין במיון זה התייחסות למקום שבו הייתה תסיסה משנית או לתהליך הייצור בגת המפותחת או בבית גתות.¹⁰ בין המרכיבים הנוספים בגתות מפותחות נמצא בור הביניים, שתפקידו לדברי העורכים לנתב, לשקע או לסנן את התירוש המנוקז ממשטחי הדריכה אל בורות האיגום לתסיסה, וכן תאים הצמודים למשטחי הדריכה; התאים, שחלקם גדולים, נועדו כנראה לאחסן ענבים טרם דריכתם או לאגור אותם לשם ייצור תירוש ראשון; חלקם מנוקזים על ידי צינור למשטח הדריכה (לעתים עם בור ביניים זעיר או גומחה מיוחדת); לפי האמור במבוא גם התאים המנוקזים למשטח הדריכה נועדו לאסוף תירוש ראשון טרם דריכה. יש מתקנים שבהם התאים בנויים מעל משטחי הדריכה ולצדם, ולעתים הם מקורים, ומעליהם משטח דריכה משני; בתאים אלה זלג התירוש הראשון מהמשטח המשני והתנקז למטה דרך הפתח אל התא; שם ככל הנראה תסס, ועם סיום התסיסה נוקז היין מהתא דרך צינור למשטח הדריכה, בדומה לשיטת הפעלה שתואר דריי, והשונה מזו הנזכרת במבוא בהערת העורך.¹¹

7 ע' הדס, 'היבטים ביולוגיים, ביוכימיים ופיזיקליים של תפעול גתות עתיקות', מיו"ש, טז (תשס"ז), עמ' 147-162.

8 ראו לעיל, הערה 1.

9 פרנקל ואיילון (לעיל, הערה 1).

10 דריי (לעיל, הערה 6); הדס (לעיל, הערה 7); הנ"ל, 'הצעה למיון טיפוסי גתות עתיקות', מיו"ש, יז (תשס"ח), עמ' 151-161.

11 דריי (שם).

לאשש את הצעתו הוא ערך ניסוי בהשגחת יינן מנוסה (נזכר במאמר 19 בספר), והצביע על כך שייך טוב הופק במשטח עליון ולא בבור איגום. מאחר שאין לזלזל ביכולת הצפייה וההבחנה בפועלם של הייננים הקדומים וביכולת הלימוד מניסיונם, סביר מאוד שאכן נקטו את הדרך שהוכחה בניסוי של דריי. אך לדעת עורכי הספר תוצאות הניסוי מצביעות על אפשרות בלבד, והם פוסלים אפשרות זו מפני שלדבריהם אין בממצא הארכאולוגי או בכתובים העתיקים הוכחה מפורשת לשימוש בשיטה זו. טענות אלה תמוהות ביותר ופוגעות באמינות הסבריהם וגישתם של העורכים. הם גם מתעלמים מהצעה לתפעול גתות וייצור היין שהועלתה זה לא כבר, הצעה שמסבירה את עקרונות ההפעלה של גתות מכל הסוגים על בסיס חילוף חום וקצבי תסיסה התלויים בהרכב התירוש, בתכונות השמרים ובתכונותיו הטרמיות של התווך שבו נכרו, נבנו או נחצבו בורות האיגום.⁷

הדחייה המוחלטת ואי האזכור של גישות אחרות מגישתם של העורכים לתפעול גתות נקשרים להעדפתם להדגיש במיוחד את התיאור הטיפולוגי והמרקבי של המתקנים ולהימנע – כנראה מתוך בחירה מושכלת – מעיסוק בשורה של נושאים אחרים: תיאור הטכנולוגיות ושיטות תפעול של בתי הבר והגתות; תיאור מכבשים מטיפוסים שונים – קורה, בורג, קורה־בורג וגלילי אבן – וניתוח הסיבות לשימוש בהם; תיאור וניתוח של דרכי הכוונת המוצרים הנוזליים לצורך איסוף והפרדה או תסיסה וטיפול לאחר התסיסה; הסבר לשינויים שחלו במבנים (בגודל המתקן ובמורכבותו, היינו גתות פשוטות, מורכבות ומשוכללות) ובמתקנים השונים במהלך התקופות.

מיון הגתות המוצע וסקירת תפישתן האזורית והשינויים בהן דומים ככול למה שכבר נכתב בפרסומים קודמים של העורכים, ואין בדבריהם

זני הענבים אדומים, סביר לומר שמשקנת מחבר המבוא שגויה או מוטית שלא מדעת.

נושא בתי הבד נדון במבוא בשני מישורים: במישור אחד המחבר מציין את ההבדלים הבסיסיים בין בתי הבד שבצפון הארץ לאלו שבדרומה וסוקר את סידורם המרחבי של מרכיבי מערכות הכבישה בהם; ובמישור האחר הוא דן בהתפתחותן של מערכות הכבישה בבתי הבד. הדיון נועד בעיקר להסביר את השוני בטיפולוגיה, אך אינו מבהיר את משמעותו, היינו את היתרונות הטכנולוגיים הנובעים מן השינויים במבנה ובסידור המרחבי של מרכיבי בתי הבד, והמשפרים את יעילות הפקת המוהל והשמן. אביא כמה דוגמאות כדי להבהיר אמירה זו. המחבר מתאר שתי צורות עיקריות של מפרכות: גלגל אבן גדול וכבד הסובב בתעלה עגולה החצובה בבסיס אבן, ופלא או שני פלחי כדור הסובבים בתוך אבן שחצובה בו מגרעת בצורת פלח כדור גדול (Trapetum). אך אין הוא נדרש ולו בהערה לשאלה אם יש שוני בין שני טיפוסים המפרכות ביעילות הפריכה וטיב הכתיחה.

במיון מערכות הכבישה של כתיחת הזיתים אין כל אמירה ברורה על העיקרון הפיזיקלי, ואין התייחסות לשינוי הטכנולוגי שנבע משכלול המכבשים. האם השינויים שחלו במכנים ובטיפוסים המכבשים כווננו להשגת לחצי כבישה גדולים יותר? האם השכלולים והפעלת לחצים גדולים יותר שיפרו את יעילות הפקת המוהל ומכאן את יעילות הפקת השמן? זה המקום להסביר כי השוני באורכי הקורות, היחס בין מיקום מרכז הכבישה לנקודת עיגון הקורה, מיקום מתלי המשקולות או הבורג במכבש קורה-בורג ומשקלן של המשקולות או אבני הבורג קובעים את הלחץ המופעל על כתיחת הזיתים. ככל שהלחץ גבוה יותר, גדלה כמות המוהל והשמן המופקים, וזמן הכבישה מתקצר. לכן תמוה ביותר היעדרו של הסבר פיזיקלי לשונות בצורות המכבשים ובממדיהם וכן

במיון הגתות המוצע מתוארת התפרושת המרחבית של טיפוסים הגתות המורכבות על פי סידור מרכיביהן: גתות טוריות (לינאריות), שבהן משטח הדריכה, בור הסינון ובור האיגום מסודרים בטור; גתות במבנה מלבני, שבהן מרכיבי הגת מסודרים זה ליד זה, ושיש בהן בור איגום אחד או שניים; גתות רמת הנגב, שבהן התאים הגדולים מחוברים למשטח הדריכה ישירות בפתחים גדולים. מבנה גתות אלה, שבחלקן שני בורות ובחלקן בור אחד, הוסבר בכך שהוא אפשר לעבד שלושה מטעני ענבים בעת ובעונה אחת.¹² העורכים מניחים כי בגתות אלה יוצר סוג יין אחד, כנראה לייצוא, אך אין בדבריהם ביסוס להנחה זו.

בסיום החלק העוסק בגתות ובמיון נאמר כי אין במקורות הקדומים תיאור של תהליך ייצור יין אדום, וזאת אף שיין אדום נזכר פעמים רבות בתלמוד, ואף שבצירוי קיר עתיקים צבע היין הנמזג או המצוי בכלים אדום. לטענת כותב המבוא בייצור יינות אדומים, שלא כבייצור יינות לבנים, מותירים את הזגים בתירוש התוסס כדי למצות את הצבע שבהם. לדעתו – הנובעת מאמונתו המוחלטת בתסיסה בבור ולא במשטח דריכה מדופן – קיום בור ביניים לשיקוע או לסינון הוא הוכחה חותכת להרחקת הזגים מהתירוש שהופק, והמועבר לתסיסה בבור. מכאן מסקנתו שבגתות הארץ יוצרו רק יינות לבנים, למעט בגת אחת בלבד, שנועדה ליינות אדומים, כיוון שאין בה בור ביניים לשיקוע או לסינון. אך כנגד זאת אפשר לטעון כי בור השיקוע או הסינון נועד להרחיק את הזגים לא מהתירוש אלא מתירוש שתסס ליין במשטחי הדריכה בעת העברתו לבור האיגום.¹³ לאור האזכורים הרבים של יינות אדומים במקורותינו ובמקורות זרים, ומאחר שמרבית

12 ג' מזור, 'גתות בנגב', קדמוניות, יד [53-54] (תשמ"א), עמ' 51-60.

13 דריי (לעיל, הערה 6).



גת ענק חצובה
בחורבת דיר־סמען
שבשומרון
(צילום: תמר הירדני)

ביזנטיים ועיטורי כתיב־יד מימי הביניים; תיאורים וממצאים של מסורות ים תיכוניות שנשתמרו עד ימינו;¹⁴ ולבסוף, ממצאים ארכאולוגיים. המובאות שהביא מחבר המבוא ממקורות יווניים, רומיים וביזנטיים שנויות במחלוקת קשה. למשל הגדרות חלקי מערכת ייצור היין על פי 'גאופוניקה', כמובא בפרק המבוא, שונות לחלוטין מהגדרות שהובאו בספרות המחקר,¹⁵ ותואמות את תהליך ייצור היין בגתות כדים ודוליות (פִּיטְסִים), אך לא את שיטות הייצור בגתות בארץ. בדומה לכך המובאות ממקורות עבריים וארמיים חלקיות, ואין בהן נתונים העשויים לאשש דעות שונות מאלו של העורכים. לסיכום הדיון במבוא יש לומר כי הוא נראה כתקציר של ספר קודם ומרשים ביותר של מחברו,¹⁶ ולמעשה אין בו כל חדש. אני מבקש גם לעסוק בקצרה בספר כמכלול. חשיבותו של הספר אינה מוטלת בספק – זוהי אסופת מאמרים שמפורטים בהם אתרי ייצור היין והשמן שנחשפו בארץ־ישראל ומתוארים הממצאים המגוונים באתרים אלה. סטודנטים

לשונות בעקרונות הפעלתם וביעילותם בייצור השמן. בדומה לכך חסרה התייחסות לתלות של התפתחות סוגי המכששים בהבדלים בין תקופות שונות ואזורים שונים בארץ, תלות שבאה לידי ביטוי למשל בצורות אבני המשקולת והאומנות ('בתולות יהודה') במכששי בתי הבר והגתות. עורכי הספר מתמקדים בתיאור צורני של סוגי המכששים השונים ומתעלמים מהיבטים הנגזרים מזמנם וממקומם של המתקנים המתוארים ומן המשמעויות החברתיות והכלכליות הנובעות מכך. בדומה לכך העורכים דוחים כל שיטת הפעלה השונה מאלו המקובלות על דעתם, וזאת לא אחת על סמך טענות מוזרות כהיעדר סימני חריצה ובליה או אי קיום הוכחה ארכאולוגית לדרך הפעולה, ומתוך התעלמות מהעקרונות הפיזיקליים ומן היתרונות או החסרונות של השיטה הנדונה. בדרך זו הם דוחים למשל את דרך התפעול של 'בתולות יהודה' המפורטת במאמר 70 בספר.

חלקו האחרון של המבוא מוקדש למקורות שניתן ללמוד מהם על המתקנים וכולל מובאות מתוך מקורות טקסטואליים: כתבים קדומים בעיקר רומיים וביזנטיים – כתבי קאטו הזקן, וארו, קולומלה, פליניוס, ויטרוביוס, פלדיוס ו'גאופוניקה'; מקורות עבריים וארמיים – משנה, תוספתא והתלמודים; ציורים על קירות קברים מצריים, עיטורי קנקנים יווניים, פסיפסים

G. Dalman, *Arbeit und Sitte in Palästina*, I-VII, 14 (Hildesheim 1964 (Gotersloh 1928–1942

N. Kruit, 'The Meaning of Various Words Related to Wine', *ZPE*, 10 (1992), pp. 265–276; P. Mayerson, 'The Meaning and Function of AHNOΣ and Related Features in the Production of Wine', *ibid.*, 131 (2000), pp. 161–165

16 פרנקל (לעיל, הערה 1).

לתהליך ייצור היין, ומהיעדר הסברים לחשיבות ולמשמעות של השונות המרחבית בין מרכיבי המתקנים. התעלמות מגישות אחרות או 'תיקון' דעות של ארכאולוגים במספר מאמרים בספר אין בהם הוכחה לאמתות ולבלעדיות של הדעות והתפיסות של עורכי הספר.

החיסרון הגדול והחמור בספר נובע אפוא מהתעלמות העורכים ממגוון הדעות הקיימות כיום באשר לדרכי תפעול המתקנים המתוארים בספר. היצמדותם לדעה יחידה מונעת מקהל היעד של הספר חשיפה לחומר חשוב לשם מחשבה ודיון מחודש בנושאים הנדונים. גם המעט הנזכר בהערות העורכים או נרמז בפרק המבוא, אינו מובא במידה הנדרשת בספר ברמה שאליה ניסו העורכים לכוון. העורכים אף חוטאים לכוונתם להדגיש את השונות הרבה בין המתקנים מאזורי הארץ השונים. חטא זה ניכר בכך שהאיורים אינם בהירים די הצורך והמקרא שבצדם חסר; בהיעדר תואם בין שיטות המיון של הגתות ובתי הבד שמציעים העורכים לבין סדר המאמרים שבספר; בהיעדר הבחנה בין המאמרים על פי מידת האחידות או השונות האזורית של המתקנים המתוארים בהם ועל פי רמת השכלול הטכנולוגי של אותם המתקנים והתאמתו לתקופה. נראה כי עבודת העריכה של אסופת המאמרים שבספר הייתה מעטה ביותר, אולי בגלל הכפפתם לגישה אחידה ומחייבת שאין בלתי.

יש האומרים כי ספר אינו פונה במידה שווה אל כל קורא, ושכל קורא מוצא בו עניין במידה שבה הולם הספר את ציפיותיו. הספר שלפנינו נועד להשלים, לקדם ולהרחיב את הידע וההבנה בכל הקשור לגתות ולבתי בד, אך נמצא מבלבל במידת מה. עם זאת למרות כל חסרונותיו, מן הראוי להמליץ עליו כעל ספר חובה ללימוד החומר הכלול בו ובה במידה ללימוד חסרונותיו כדי לעמוד על מה שאין בו.

לארכאולוגיה, ארכאולוגים וחוקרי היסטוריה וחברה ימצאו בספר שלל רב. הספר נראה מרשים בשל היקפו והבטחות העורכים בפתח הדבר, אך ככל שהתקדמתי בעיון בו התרבו הספקות והשאלות, ורק על חלקם נמצא מענה, לעתים חלקי, בקריאת המאמרים שבו.

בחלק ניכר מהמאמרים ובמיוחד בתקצירי המאמרים מודגשים כמעט באופן בלעדי ההיבט הטיפולוגי ומידת דמיונם של המתקנים המתוארים למתקנים אחרים, ולמעט מקרים ספורים אין הסבר לדרך השימוש במתקנים או לתוצריהם. מכאן שתלמידי ארכאולוגיה ימצאו בספר זה חומר מעניין אך חסר בכל הקשור לתיאור ולמהות של הגתות ובתי הבד. אם נועד הספר להיות קטלוג ודוגמה לארכאולוגים מתחילים או לתלמידי ארכאולוגיה, יש מקום להדגיש כי ארכאולוג הוא בדרך כלל חופר-חוקר סקרן וידען רב דמיון. לכן לחפירת אתר אמורה להיות מטרה רחבה יותר מעצם חשיפת מבנה, מתקן, קברים או שרידים אחרים.

מכל הנאמר לעיל ברור כי מתקני הייצור הנדונים נחצבו בסלע או נבנו ולאחר מכן תוחזקו בעמל רב, והדבר היה כרוך גם בהוצאות רבות. הם לא נועדו לספק את צורכי הקיום של החוצבים והבנאים, אלא לשמש מתקני ייצור יעילים. מכאן ששרידיהם אמורים לספר סיפור החורג בהרבה מעצם חשיפתם על ידי הארכאולוג. במתקנים אלה הפעילו בני אנוש בתבונה רבה תהליכים כימיים ופיזיקליים, אך לצערנו לא הותירו אחריהם ספרי הוראות לשיטותיהם. לכן פענוח כתבים קדומים, חלקם על בסיס מובאות קטועות, והצגתם כמקורות יחידים ובטוחים לתיאור פעילות ייצור ללא התייחסות לתהליכים כימיים, ביולוגיים או פיזיקליים, שעליהם מבוסס הייצור, עשויים להביא להנחות שגויות ולפענוח מטעה של אופן תפעול המתקנים. זאת ניתן ללמוד כאמור כבר מן המבוא לספר – מהקביעות ומן המסקנות באשר