

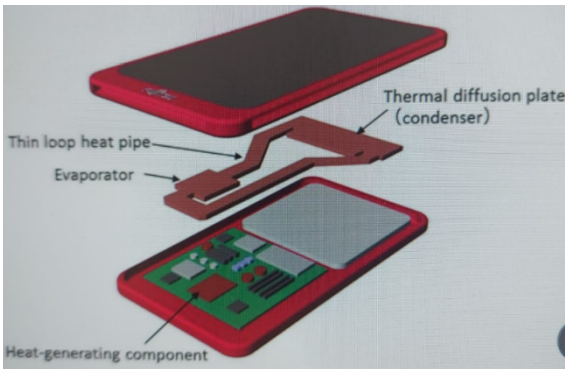
הרב מנשה צימרמן

איסור בישול ברכיב ניהול החום בטלפון 'חכם'

הקדמה

מוסכם על כלל הפוסקים שהשימוש בטלפון אסור בשבת. במהלך מלחמת 'חרבות ברזל', וכן בשנים עברו, נידונה השאלה איזה אמצעי תקשורת איסורו חמור יותר - טלפון 'חכם' או טלפון פשוט, כתיבת הודעה או 'צירת שיחה ועוד. שאלה זו משמעותית למקרים בהם יש צורך ביטחוני בשימוש באמצעי התקשורת בשבת, ויש אפשרות מבצעית לתעדף את האופן העדיף מבחינה הלכתית. במצב זה, חלק גדול מן הפוסקים העדיפו את השימוש בטלפון חכם על פני טלפון פשוט, משום שהמסך בו הוא מסך מגע, כך שיש לראות את הלחיצה עליו כשינוי זרם בלבד. וכן, תצוגת המסך היא LCD, כך שיש מקום לומר ששינויי התצוגה על המסך אינם בכלל איסור 'כותב'. ואין כאן המקום להאריך בסוגיות אלו. במאמר זה נתייחס לרכיב מסוים המצוי בטלפון, נתאר את צדדיו הטכנולוגיים, ונעלה בקצירת האומר צדדים שונים בנוגע לשאלה ההלכתית האם יש בהפעלתו איסור 'בישול'. חשיבות הדיון נובעת מכך שבעבר הרכיב הזה היה מצוי רק בטלפונים החדשים יותר,

וכיום הוא נפוץ כמעט בכל טלפון 'חכם'.¹



א. תיאור הרכיב

בטלפונים ה'חכמים' יש רכיב בשם heatpipe (צינור חום)² שמקורו בדרך כלל את כרטיס הבקרה (המעבד) של המערכת, ומונע התחממות שעלולה לפגום במכשיר. הרכיב

מעביר את החום באופן פסיבי, ללא מנוע, משאבה או חשמל (במעגל תרמודינמי סגור). הוא נראה לרוב כמו צינור דק, שמורכב משלושה מרכיבים עיקריים:

1. נציין שגם ברכיבים חשמליים (וכן במחשבים ועוד) מצוי בדרך כלל רכיב דומה. ולכן, על מנת להגדיר את איסור הנסיעה ברכב חשמלי (ללא דלק כלל) כאיסור דרבנן בלבד - יש צורך לדון בהגדרת מערכת הקירור של הרכב. במסגרת מאמר זה לא נתמקד בתיאור רכיב זה ברכב חשמלי, שכן הוא דורש דיון ענף בעוד מספר נושאים, כגון חוט להט בנורות, התחממות מתכת בזמן בלימה, מסך התצוגה הדיגיטלי ועוד.

2. בחלק מהמערכות מצוי רכיב אחר, אך עובד על אותו מנגנון פיזיקלי דומה, הוא VC (Vapor Chamber) - תא אידוי.



א) מעטפת מתכתית מוליכת חום (לרוב נחושת או אלומיניום).

ב) נוזל עבודה (לרוב מים מזוקקים) בכמות זעירה בלחץ נמוך מהלחץ האטמוספרי (וואקום חלקי).

ג) מבנה פנימי עם פתיל קפילרי - לעידוד חזרת הנוזל לעמדת ההתחלה לאחר עיבוי.

תהליך הקירור מתבצע באופן הבא: המעבד מחמם את הקצה של צינור החום. הנוזל בתוך הצינור מתאדה בטמפרטורה יחסית נמוכה בגלל הוואקום. האדים נעים לקצה הקר (הרחוק מהמעבד), שם הם מתעבים בחזרה לנוזל, עקב שינוי הטמפרטורה. פתיל קפילרי דואג שהנוזל יחזור בקפילריות (כוח שמושך נוזל דרך מבנה נקבובי, בדומה לספוג) חזרה לקצה החם - וחוזר חלילה.

ב. דיון הלכתי מתומצת באיסור בישול

היות שהמים מתחממים, יש מקום לדון האם יש כאן איסור בישול, שבגיננו אולי יש להעדיף שימוש בטלפון פשוט, בו ייתכן שיש רק רכיב מתכתי פשוט לשם פיזור החום, או שאין בו שום רכיב ייעודי לניהול תרמי. עיקר השאלה עולה במקרה שבו יש צורך בהפעלת הטלפון, שכן אם הטלפון כבר פועל, סביר שהנוזל בו כבר חם (נמצא בטמפרטורת עבודה), וחימום המים בשלב זה הוא כנראה קל יותר.³ אמנם, במקרה שבו הטלפון לא נמצא בשימוש, סביר להניח שהנוזל לא הגיע לחום של 'יד סולדת', בניגוד למקרים בהם יש עומס עבודה על המעבד, או מצב הטענה. אם כן, האם יש כאן חשש איסור בישול בהפעלת הטלפון? להלן נראה כמה וכמה סיבות מדוע אין כאן חשש של איסור בישול בחימום הנוזל, וממילא רכיב זה אינו סיבה להעדיף טלפון פשוט:

א) חימום הנוזל אינו ניכר בלי אמצעי מדידה ואין בו חשיבות מצד עצמו, אלא הוא רק מהווה מפלט לחום המצוי במעבד. מסיבה זו, ייתכן שאין בחימום גדר של 'מלאכת מחשבת'. קשה להישען על סברה זו בלבד, היות שלא ברור היכן עובר הגבול של הגדרת מלאכת מחשבת, אך היא מצטרפת לסברות הבאות.

ב) חימום הנוזל נוצר על ידי המעבד, שהוא בעצם מתכת ופלסטיק חמים. לפי פוסקים רבים, אין איסור בישול (לכל הפחות מהתורה) בלי אש, כל זאת בשונה בגוף חימום חשמלי שמתאדם ומיועד לבישול.⁴

ג) אופן החימום של הנוזל אינו הדרך שבה רגילים לבשל, ולכן יש כאן עשיית מלאכה ב'שינוי'.

3. במצב עיבוי, המים הם בחום הפחות מ'יד סולדת', והמשך השימוש בטלפון גורם להם להתחמם שוב ולהתאדות, כך שיתכן שעצם המשך השימוש בטלפון אינו שונה מהפעלתו. ויש עוד לעיין בזה, וכן לדעת הרמ"א מותר כל עוד לא הצטנן.

4. ראה שו"ת מנחת שלמה, ח"א סי' יב הערה ד; חזון עובדיה, שבת ד עמ' תד; שמירת שבת כהלכתה, פ"א הע' קכז וקמה; כשרות ושבת במטבח המודרני, שבת פ"ב סעי' ט; הרב ישראל רוזן, 'בישול בשבת ללא אש', תחומין יז עמ' 24.

ד) מותר לחמם מאכל שכבר בושל - 'אין בישול אחר בישול'. לפי ראשונים רבים מותר לעשות כן גם בתבשיל לח ונוזל.⁵

ה) לא ברור שחום הנוזל יכול להגיע לחום של 'יד סולדת', כי בוואקום מספיק חום מועט בשביל לאדות.⁶

ו) גם אם הנוזל לעיתים מגיע לחום של 'יד סולדת' ולעיתים לא, כגון שהדבר תלוי ברמת העומס על המעבד, היות שהדבר אינו ודאי - הדבר מותר מדין 'דבר שאינו מתכוון', כמובן, בהנחה שאין זה 'פסיק רישא'.⁷

ז) בהמשך לסעיף הקודם, אפילו אם מדובר על מצב של 'פסיק רישא', הרי שמצב זה הוא 'פסיק רישא דלא ניחא ליה', מכיוון שהמצב האידיאלי הוא שהמערכת, עם הנוזל, תהיה בטמפרטורה נמוכה.⁸ גם אם יש מקום להחשיב זאת כ'ניחא ליה', משום שהבישול גורם לקירור הריצוי של כרטיס הבקרה, עדיין יש מקום לדון אם זה בגדר מלאכה שאין צריך לגופה.

ח) חימום הנוזל לא מתרחש באופן מידי, ומושפע מגורמים רבים, ולכן נראה שיש להחשיבו כ'גרמא'. אך יש להעיר שאולי יש להחשיב זאת כהליך שרשרת שאינו נחשב 'גרמא'. אמנם יש לדון בסברה זו לפי השיטה שדין 'גרמא' לא נאמר להקל במלאכת בישול.

ט) לפי פוסקים רבים אין איסור בישול בחומר שמתכלה.⁹ ייתכן שסברה זו נכונה גם כשהמים מתאדים, אף על פי שהם חוזרים ומתעבים.

י) שיעור הנוזל הוא מועט ביותר, לפי חלק מן הפוסקים 'חצי שיעור' במלאכות שבת אסור רק מדרבנן. אמנם זו דעת מיעוט, אך אפשר לצרפה לשאר הסברות.¹⁰

יא) מדובר בחומר שבמצב צבירה טבעי (לחץ אטמוספרי) הוא במצב צבירה של גז ורק ע"י דחיסה הוא הופך לנוזל. לא ברור שניתן לאסור בישול של חומר שמציאותו הנוזלית קיימת רק בתנאי מעבדה.

יב) מדובר על חומר שחימומו אינו מועיל לו, אלא רק מזיק (והתועלת היא תוצאה אגבית של פעילות המערכת), ולכן ייתכן שאין בו כלל איסור בישול, ואין זה דומה להרפיית גוף

5. ראה ביאור הלכה, סי' שיח סעי' ד. ראה גם שמירת שבת כהלכתה, פ"א הערה קלא שמעיקר הדין אין בישול אחר בישול. במקרה זה ספציפית יש לדון יותר בסברות בישול אחר בישול במים ונוזל, ועוד חזון למועד. ראה למשל שמירת שבת כהלכתה, פ"א הע' כח-כט.

6. ברוב המקרים טמפרטורת העבודה של הנוזל היא בין 30 ל-60 מעלות, ועולה מעל 45 מעלות רק בעומס חריגה או הטענה מהירה.

7. ראה רעק"א, יו"ד סי' פז ד"ה י"א דאסור.

8. ראה בשו"ת מנחת שלמה, ח"א סי' י, שדן להגדיר את כניסת האוויר החם למקרר כמצב של 'לא ניחא ליה'. והעיר עליו בשו"ת יביע אומר, ח"א או"ח סי' כא, שיש להחשיב זאת כמצב של 'ניחא ליה', שהרי האדם מעוניין בהפעלת המדחס. ונראה שהנידון שלנו קל יותר, כי אין תועלת עצמית בחימום הנוזל, אלא כל ייעודו הוא לקלוט את החום שנפלט (אמנם יש לדון ביחס לחימום שעוזר גם לסירקולציה. ואין זה דומה למנורת לד, שם החום הוא רק תופעת לוואי) ואין כאן המקום לדון ביחס בין 'לא ניחא ליה' למשאצ"ג.

9. ראה שו"ת חתם סופר, יו"ד סי' צב; שו"ת באר יצחק, או"ח סי' כב; שביתת השבת, מבשל ס"ק לו; שמירת שבת כהלכתה, פט"ו הערה לב, וכן במכתבי הרב אויערבך בספר מאור השבת, פניני המאור כרך א מכתב ד אות ה.

10. ראה שו"ת יביע אומר, ח"ד או"ח סי' לג אות יז.

קשה, ¹¹ ששם יש תועלת עצמית לאיכות החומר כתוצאה מהחימום.¹² בנוסף יש לציין, שהפוסקים דנו במקרים דומים, כגון השימוש במקרר, וכמעט שלא העלו דיון האם יש בכך איסור. הרש"א ב'מנחת שלמה' (ח"א סי' י) כן התייחס לכך, בדיונו הארוך על דין מקרר, ונקט שבוודאי אין בכך יותר מאיסור דרבנן, ולכן אין בכדי לאסור את השימוש במקרר, שבו השפעת האדם היא 'גרמא' בדרבנן באינו מתכוון ואולי גם לא ניחא ליה, ואולי גם לא פסיק רישא, בדומה לנד"ד. כך כתב בקיצור:

ואף על פי שבשעה שהגז נדחס יש שהוא מתחמם עד שהיד סולדת בו, מ"מ נקטינן שגם בלח ליכא איסור תורה בבישול אחר בישול אפילו בנצטנן לגמרי, וחוק מזה נראה כיון ששיעור חום זה הוא רק בשעה שהוא גז אבל בשעה שהוא נוזל אין החום מגיע לשיעור של יד סולדת, אפשר שמה שמתחמם ומתבשל בשעה שהוא גז לא חשוב כלל בישול, ובפרט שהחימום אינו נעשה לא באור ולא בתולדת אור.

ויש להאריך בדבריו.¹³

כללו של דבר, נראה שאין במידע טכנולוגי זה בכדי לשנות את הנחיות השימוש והתיעדוף באמצעי התקשורת השונים, במקרה של צורך ביטחוני המתיר את השימוש בהם.



11. רמב"ם, הל' שבת פ"ט ה"ו.

12. סברה זו תקפה גם ברכיבים אלקטרוניים אחרים, כגון נוזלים המצויים בסוללת ליתיום, או בקבלים. ברכיבים חשמליים ייתכן שלא משתמשים במים מזוקקים אלא בנוזל אחר. ביחס לחימום נוזל בקבל אלקטרוליטי, ראה גם הרב המהנדס אליעזר טוויק, 'נורת לד', יורה מדע, גיליון 26.

13. ראה גם: שו"ת אור לציון, ח"ב פמ"א הערות לתשובה ב (ושם כתוב שיש איסור להרפות גוף קשה גם בפחות מיד סולדת, ודלא כרש"א בשש"כ פ"א הערה קצח), שערי השבת, ח"א עמ' לח-לט.