

יורה מדע

yore.mada@gmail.com

גיליון דו-שבועי להלכה, מדע וטכנולוגיה

גיליון 1 – פרשת תולדות תשפ"ב

שינוי עוצמת זרם חשמלי בשבת

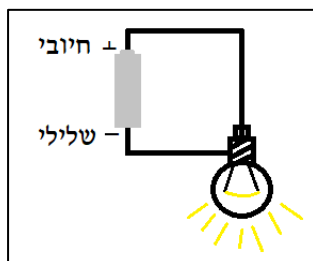
הקדמה

פוסקי ההלכה בדורות האחרונים הורו שישנו איסור להדליק בשבת מכשירי חשמל. כמה טעמים ניתנו לאיסור זה בדברי הפוסקים, וביניהם: מלאכת בונה, מלאכת מכה בפטיש, איסור מוליד ועובדין דחול. בפוסקים קיים דיון: האם יהיה מותר לשנות בשבת את עוצמת הזרם החשמלי במכשיר שכבר פועל? בגיליון זה ננסה לסקור בקצרה את הדיון, ונציג כמה הסתעפויות שלו.

הסבר מדעי

מהו זרם חשמלי?¹

זרם חשמלי הוא תנועה של מטענים חשמליים בתוך חומר או ריק (ואקום). קיימים בעולם מטענים חשמליים "חיוביים" ו"שליליים",² אך כרגיל – כשמדברים על זרם חשמלי, הכוונה לתזוזה של אלקטרונים, שהם בעלי מטען "שלילי", בתוך חומר מוליך (חומר שהתכונות הפיזיקליות שלו מאפשרות לחלק מהאלקטרונים שבו לנוע בקלות יחסית). התזוזה של המטענים נגרמת כרגיל משדה חשמלי, המושך אותם לכיוון מסוים (בצורה דומה לכוח המשיכה שיש לכדור הארץ, הגורם לחפצים להימשך אליו). מטענים שליליים נמשכים לאזור החיובי של השדה, ומטענים חיוביים לאזור השלילי. הדרך ליצור שדה חשמלי בתוך המוליך היא בדרך-כלל באמצעות חיבור המוליך למקור מתח, כמו סוללה או שקע החשמל. זרם נמדד ביחידות "אמפר", ומתח ביחידות "וולט".



בתרשים מופיע מעגל חשמלי פשוט, ובעזרתו נסביר איך מתממשות בו ההגדרות הללו:

הסוללה (בצבע אפור) יוצרת שדה חשמלי. הקצה החיובי של השדה החשמלי נמצא למעלה, והשלילי נמצא למטה. האלקטרונים הנמצאים במוליכים (החוטים המסומנים בשחור, וחוט הלהט המסומן בצהוב), נעים מהקצה השלילי של השדה אל הקצה החיובי.³

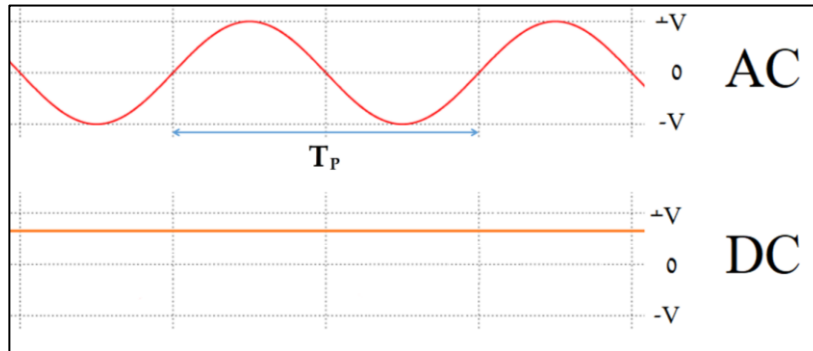
¹ ההגדרה המדויקת לזרם חשמלי היא מורכבת, ולכן נשתמש כאן בהסבר פשוט, שגם אם אינו מדויק ומלא לחלוטין, הוא נותן תמונה של מה שקורה.

² ההגדרה של מטען מסוים כ"חיובי" ושל הפכו כ"שלילי" היא שרירותית, ונובעת מסיבות היסטוריות. ברמה העקרונית, יהיה אפשר להפוך את השלילי לחיובי ואת החיובי לשלילי, ולא תהיה בכך טעות פיזיקאלית, אך לשם הנוחות והאחידות, ההגדרות נשמרות כפי שהיו.

³ האלקטרונים לא "נתקעים" בקצה החיובי, אלא זורמים במחזור שחוזר על עצמו, בזכות תהליך שמתרחש בתוך הסוללה, שאין כאן המקום להסביר אותו.

זרם ישר וזרם חילופין

שתי הצורות הנפוצות של זרם הן "זרם ישר" ו"זרם חילופין". בזרם ישר ישנו מתח קבוע, שגורם לזרם קבוע בכיוון מסוים. בזרם חילופין כיוון המתח ועוצמתו משתנים בקצב מסוים (הנקרא "תדר", ונמדד ביחידה "הרץ"), ואיתם גם משתנים כיוון הזרם ועוצמתו. ישנם מקורות רבים המספקים מתח ישר או מתח חילופין, אך הנפוצים ביניהם הם הסוללה ורשת החשמל הארצית. הסוללה מייצרת מתח ישר, הגורם לזרם ישר, ורשת החשמל הארצית מספקת לשקעים מתח חילופין, הגורם לזרם חילופין. התדר של רשת החשמל בישראל הוא חמישים מחזורים של שינוי כיוון בשנייה (50 הרץ). בתרשים הבא מתואר גרף של מתח זרם קבוע (DC) לעומת מתח זרם חילופין (AC). החץ הכחול מסמל את אורכו של מחזור אחד:



התנגדות ונגדים

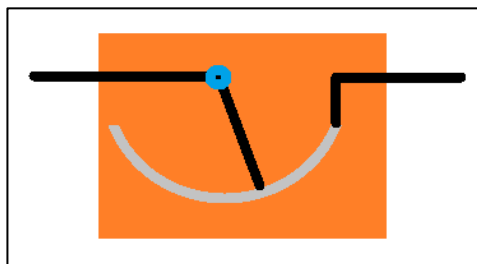
לכל חתיכת חומר בעלת צורה ונפח מסוימים ישנה התנגדות, התלויה בתכונות החומר הספציפי ובצורת החתיכה. בצורה פשוטה אפשר להסביר שחתיכה בעלת התנגדות גבוהה "מפריעה" לזרם המטענים החשמליים לזרום, ולכן המתח החשמלי המופעל עליה יגרום לזרם נמוך יותר. חומרים בעלי התנגדות נמוכה מאוד נקראים "מוליכים", כי הם מאפשרים בקלות את העברת הזרם דרכם. לחלקם יש רמת התנגדות מסוימת, ואפשר לייצר מהם רכיבים הנקראים "נגדים". הנגדים משמשים להגדלת ההתנגדות של חלקים מסוימים במעגל.⁴

יש גם חומרים בעלי התנגדות גבוהה הנקראים "מוליכים למחצה", וחומרים בעלי התנגדות גבוהה מאוד הנקראים "מבודדים", אך לא נעסוק בהם במאמר זה.

פוטנציומטר (נגד משתנה)

ההתנגדות של חתיכת חומר מסוים תלויה גם בתכונות החומר וגם במידות שלו. אם הוא יהיה ארוך יותר, התנגדותו תגדל. כמו כן, אם הוא יהיה עבה יותר, התנגדותו תקטן. אפשר להסתכל על עובדה זו בצורה פשוטה, ולומר שאם חתיכת החומר ארוכה, המתח צריך "להתאמץ" ולהעביר את הזרם לאורך דרך ארוכה יותר, ולכן התנגדות החתיכה תגדל. באשר לרוחב החתיכה הדברים הפוכים: אילו החתיכה תהיה רחבה יותר, יהיה קל יותר לזרם לעבור בה, כי ה"מאמץ" מתחלק על פני מסלולים רבים, שבכל אחד מהם אפשר להעביר מעט אלקטרונים.

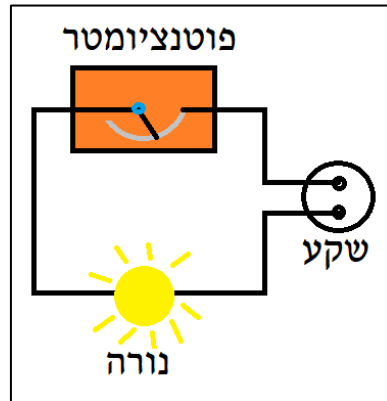
העיקרון הזה מאפשר בנייה של נגד משתנה, הנקרא גם "פוטנציומטר". הנגד המשתנה בנוי כך:



⁴ הקורא אולי ישאל את עצמו: למה להגדיל התנגדות, ו"להפריע" לזרם? אך ישנם מעגלים רבים שהדבר חיוני בעבורם מסיבות שונות, כמו למשל מניעת זרם חזק מדי, שעלול להזיק לחלקים של המעגל.

הרכיב מתחבר באמצעות החוטים המוליכים שמימינו ומשמאלו אל המעגל. הקשת האפורה מציינת חתיכת חומר בעלת התנגדות גבוהה ועובי אחיד. חוט מוליך אחד מחובר לקצה הקשת הימני, וחוט מוליך נוסף מחובר בציר למחוג שנע על פני הקשת, ונוגע בה. סיבוב המחוג גורם להארכה או לקיצור של האזור מתוך החומר בעל ההתנגדות שבו עובר הזרם (אפשר לומר שחלק הקשת שמשמאל למחוג אינו פועל כחלק מהמעגל). אם הזרם צריך לעבור חלק גדול מהקשת, ההתנגדות שהנגד יגרום היא גדולה, ולהפך. באמצעות רכיב זה אפשר להגביה או להנמיך את עוצמת הזרם הזורם במעגל. הגדלת ההתנגדות תקטין את הזרם, והקטנתה תגדיל את הזרם.

בתרשים הבא מופיעה דוגמה מעשית לשימוש ברכיב זה:



כל המוליכים במעגל (הצבועים בשחור) הינם בעלי התנגדות נמוכה מאוד. הקטע האפור הוא בעל התנגדות נמוכה פחות, והוא משפיע מאד על ההתנגדות הכללית של המעגל. אם קטע ארוך יותר מהנגד יהיה פעיל (שותף במעגל), במעגל יזרום פחות זרם, ואור הנורה יקטן. מעגל זה, שהיה משמש בעבר בעבור ויסות התאורה בבתים, נקרא "עמעם" (dimmer).

בכתבת ההסבר המודעי נעזרתי בספר Practical Electronics for Inventors, מהדורה רביעית, פרק 2; במאמר "מוליכי על במעגלים חשמליים בשבת", שהופיע בתחומין, כרך יח; ובספר "מערכי לב" של פרופסור לב זצ"ל, פרק א.

דיון הלכתי

שינוי עוצמת זרם – לפי הטעמים השונים לאיסור הדלקת מכשירי חשמל

כפי שהוזכר בהקדמה, הפוסקים נתנו כמה טעמים לאיסור הדלקת מכשירי חשמל בשבת. יש מקום לדון מה יהיה דינו של שינוי עוצמת זרם לפי כל טעם שנתנו הפוסקים. בגלל אריכות הסוגיה ומורכבותה, נראה סקירה קצרה בלבד של חלק מהדעות, והרוצה להרחיב יעיין במקור הדברים. כיוון שמדובר בסקירה קצרה, אין בדברים אלו חלילה משום הבעת דעה הלכתית – כדי לפסוק הלכה יש צורך בעיון ובבחינה מדוקדקת של פרטי הסוגיה. הבהרה זו נכונה לכל הדיון ההלכתי שבגיליון זה.

דיון לפי שיטת החזון איש

לדעת החזון איש (שבת, סימן נ, אות ט) יש בחיבור מעגל חשמלי משום איסור בונה, מפני שסגירת המעגל והפעלת המכשיר מעמידה אותו על מתכונתו (=תכונתו/ייעודו). בדומה לדברים אלו נכתב גם בשו"ת משפטי עוזיאל (חלק א, סימן יג) ובשו"ת ציץ אליעזר (חלק ו, סימן ו). לפי שיטה זו, נראה שאם המכשיר כבר פועל, לא יהיה איסור בונה מהתורה בשינוי עוצמת הזרם הזורם בו, כי עוד לפני השינוי היה המכשיר ראוי לשימוש, ושינוי עוצמת הזרם לא מעמידה אותו על מתכונתו.

עם זאת, היה אפשר לומר שיהיה בו איסור מדרבנן לפי החזו"א, בדומה לאיסור חיבור ופירוק קנה של סיידים המופיע בגמרא (שבת, דף מז, ע"א), המוזכר בתוך דינו של החזו"א. מדובר על כלי המשמש לצביעה בגבהים שונים, בדומה ל"רולר" שמשמשים בו כיום בצביעה, ומדרבנן אסור להרכיב ולפרק שלבים בו על

מנת לשנות את אורכו, אף שבכל אורך שיהיה הוא ראוי לשימוש מסוים, וההרכבה לא מעמידה אותו על מתכונתו.

בשו"ת מנחת שלמה (חלק א, סימן יב, ד"ה 'אולם ראיתי בספרי') נכתב שאפשר שלדעת החזו"א לא יהיה איסור בונה בהגברת עוצמת הזרם או בהנמכתו, במכשיר שכבר דולק. גם בתחומין (כרך כו, עמ' 93), הביא הרב ישראל רוזן בשם הגר"י נויבירט ששינוי עוצמת זרם אינו אסור משום סותר ובונה לדעת החזו"א. כך גם כתב הגר"י הלפרין בספר מעליות בשבת (עמ' קסה-קסו). לעומת זאת, בספר שבות יצחק (חלק יא, עמ' קל) נכתב בשם הגר"ח קנייבסקי שליט"א ששינוי עוצמת זרם אסורה עלפי החזו"א.

דיון לפי שיטת הבית יצחק

לדעת הגר"י שמעלקיש, בשו"ת בית יצחק (יורה דעה, חלק ב, מפתחות, סימן לא), סובר שאסור להדליק מכשיר חשמלי בשבת משום איסור "מוליד". הסוגיה שעליה בנויה שיטת הבית יצחק אוסרת הכנסת ריח בבגד משום "מוליד". הוא סובר שגם הכנסת הזרם למכשיר מולידה בו תכונה חדשה, ולכן אסורה מאותו הטעם. אם נעיין בסוגיית הולדת ריח, נוכל ללמוד גם לעניין הזרם – מה דינה של הגברת תכונת הזרם שכבר "נולדה" במכשיר.

הרמ"א פסק את האיסור להוליד ריח באורח חיים (סימן תקיא, סעיף ד), ועל דברי הרמ"א הללו כתב המגן אברהם בס"ק יא:⁵

ואף על גב דמותר למלול עשבים [אף שיוצא מהם ריח שלא היה מורגש לפני המלילה] כמ"ש ס"י שכ"ב ס"ה, דהתם ריחא מיהא איתא ואסופי היא דקמוסיף (גמ') [הריח כבר קיים בבשמים ורק מתווספת ההרגשה שלו בעקבות המלילה].

ואין להביא ראיה מכאן [מהיתר מלילת הבשמים, משום שרק "אוסופי הוא דקמוסיף"] דבגד שמריח כבר מותר ליתן עליו בשמים שיריח יותר, דשאני הכא שהריח הוא שם רק שמוסיפו במלילתו שיצא הריח, משא"כ בבגד דמ"מ מוסיף ריח חדש [במלילת הבשמים התגברות הריח נובעת מכך שהריח שכבר קיים יוצא החוצה עוד ועוד. אך הכנסת ריח נוסף לבגד שמבושם מלפני כן אסורה משום שהיא מכניסה בו ריח שמעולם לא היה בו], ומ"מ אתרוג שהי' מונח מעיי"ט על הבגד ונטלו מותר להחזירו ביי"ט דאינו מריח יותר בשביל כך (עסי' תרל"ח)...

כך גם פסק המשנה ברורה (שם בס"ק כו), על פי המג"א הנ"ל וחמד משה. על פי דברי המג"א, שאוסר הוספת ריח לבגד שכבר יש בו ריח, נראה שלדעת הבית יצחק יהיה אסור להגביר זרם, ורק להפחית זרם אפשר שיהיה מותר.

לעומת דעת המג"א והפוסקים כשיטתו, מופיע בדברי החיי אדם (חלק ב-ג, כלל צג, סעיף יד), וכן בדברי שולחן ערוך הרב (או"ח, סימן תקיא, סעיף ז), שאם יש כבר בבגד ריח – מותר להוסיף בו ריח. אם כן, לפי שיטתם, אם איסור הדלקת כלי חשמלי נובע מאיסור מוליד, יהיה מותר להגביר זרם שכבר זורם בו. כך יוצא לכאורה מפשט דברי הפוסקים. אך בשו"ת מנחת שלמה (חלק א, סימן ט) נראה שהבין שהמג"א מודה לדעת שו"ע הרב, ואסר רק הוספת מין בושם אחר שלא היה ספוג בבגד לפני כן. הגר"י הלפרין זצ"ל, בספרו מעליות בשבת (עמ' קסח), מבאר בהרחבה את האפשרות שהמג"א מודה לשיטת שו"ע הרב, ומביא הוכחה לכך מדברי המג"א במקום אחר. לדבריהם, אם נסבור כשיטת הבית יצחק, יהיה מותר לשהות עוצמת זרם של מכשיר שכבר פועל.

דיון לפי השיטה שהדלקת מכשיר חשמלי אסורה משום מבעיר

אם נאמר שהדלקת כל מכשיר חשמלי בשבת אסורה משום מלאכת מבעיר, דינו של שינוי עוצמת זרם תהיה תלויה לכאורה בשאלת שינוי עוצמת זרם בחוט להט (שבה נדון בהמשך), משום שהשאלה היא מה היחס ל"אש" שאינה מאכלת חומר בעירה. אך יש לציין שלא ברור שכל מי שכתב כך סובר שהדלקת כל מכשיר חשמלי שיהיה, אף ללא חוט להט וללא ניצוצות,⁶ אסורה משום מבעיר. נביא כמה פוסקים שכתבו שהדלקת

⁵ הביאורים בכתב קטן הם תוספות להבהרה, בתקוה שהם מכוונים לאמת.
⁶ כיום יש כמה אפשרויות לשנות עוצמת זרם ללא ניצוצות. דרך אגב, מהות הניצוץ החשמלי הוא נושא לדיון בפני עצמו, שאולי עוד יידון בהרחבה בגיליון אחר.

חשמל היא מלאכת מבעיר, כדי לברר האם אכן סברו כך על כל מכשיר חשמלי שיהיה, או רק על מכשיר שיש בו חוט להט או ניצוצות.⁷

בשו"ת אורח משפט (סימן עא) כתב הגר"א קוק זצ"ל, שהדלקת זרם חשמלי אסורה משום מבעיר, אך כנראה שכוונתו רק לחוט להט, או למצב שבו נוצרים ניצוצות. כך עולה מהמשפט, "משמע שכל אופן הנוער ומחמם, באיזה צורה שתהיה הרי הוא בכלל אש". כך גם הבין הרב ישראל רוזן זצ"ל את דברי האורח משפט, כמופיע במאמרו בכתב העת אמונת עתיד (גיליון 111 – ניסן תשע"ו, עמ' 131).

בשו"ת מים חיים (אורח חיים, סימנים קלג–קלד) כתב הגר"י משאש זצ"ל, שהדלקת מכשיר חשמלי אסורה משום מבעיר, ולא חילק בין מצב שבו יש חוט להט או ניצוץ לבין מצב שאין אף אחד מהם.

גם מדברי הגר"ע הדאיה זצ"ל, בשו"ת ישכיל עבדי (חלק ה, אורח חיים, סימן לח, אות ב), נראה שסבר שכל הדלקת חשמל אסורה כדין מבעיר, ולא חילק בין מצב שבו יש חוט להט או ניצוץ לבין מצב שאין אף אחד מהם.

בשו"ת יביע אומר (חלק א, סימן יט) כתב שהדלקת החשמל דינה כמבעיר, אך מלשוננו שם באות א ובאות טו נראה שהכוונה היא דווקא אם נוצרים ניצוצות או מתחממים חוטי להט. מכל מקום, באותיות יח–יט של התשובה הוא כותב שאחר שדן בעניין זה עם הגר"ש ז"א אורבך זצ"ל, הוא התיר שינוי עוצמת זרם במכשירים שבהם הזרם עצמו אינו גורם ליותר ניצוצות או מחמם להט.⁸

אם כן, לדעת שו"ת מים חיים ושו"ת ישכיל עבדי, נראה שכל הדלקת חשמל אסורה משום מבעיר. נראה שלשיטתם שינוי בעוצמת כל זרם חשמלי יהיה תלוי בדין שינוי עוצמת זרם בחוט להט, שעליו נדון בהמשך.

דיון לפי השיטה שהדלקת מכשיר חשמלי אסורה משום עובדין דחול

בספר עדות לישראל (במדור ההלכה⁹ עמ' 152–153), כותב הגר"א הענקין זצ"ל, שבהדלקת מעגל חשמלי ללא חוט להט וללא ניצוצות אין כלל מלאכה, אך לא פירט בפירושו מה דינה. תלמידו, הרב נחום אליעזר רבינוביץ זצ"ל, הביא בשו"ת מלומדי מלחמה, סימן נו, שהגר"א הענקין זצ"ל התיר הדלקות של מכשירי חשמל בידי גוי אך לא בידי יהודי, אלא אם כן מדובר בהדלקה לצורך חולה. הוא כותב שם שכך גם הורה הגר"י רודרמן. בסימן נז (עמ' 176) כותב הגר"א רבינוביץ בפירושו שהגדרת איסור הדלקת החשמל הוא "עובדין דחול". אם זו ההגדרה של האיסור, קשה יהיה להשליך ממנה בצורה ברורה על שינוי עוצמת זרם, ומכל מקום, הגר"א רבינוביץ כותב שם (עמ' 176) שהנמכת עוצמת הקול של מכשיר קשר מותרת לכל צורך שהוא. נראה שהוא סובר ששינוי עוצמת זרם מותרת בשבת.

דיון לפי שיטת המנחת אשר (הגר"א ז"ו וייס)

הגר"א ז"ו וייס, במנחת אשר (בחלק א, סימן ל) סובר שאיסור הדלקת מכשירי חשמל בשבת הוא משום מכה בפטיש. הוא מביא הוכחה מהירושלמי, שמלאכה חשובה שיש בה תיקון מיוחד אסורה משום מלאכת מכה בפטיש.¹⁰ מהגדרה זו קשה להשליך בצורה ישירה על שינוי עוצמת זרם, כי היא תלויה בהגדרת מעשה מסוים כ"מלאכה חשובה" – דבר המסור להכרעת גדולי הפוסקים לפי רוחב ליבם.

דיון לפי שיטת באהלה של תורה (הגר"א אריאל)

הרמב"ן, בפירושו על התורה (ויקרא, פרק כג, פסוק כד) כתב:

ואמרו רבותינו (שבת כד, ב) שבתון עשה הוא. והנה העושה מלאכה ב"ט עובר בלאו ועשה, והשובת

בו מקיים עשה... ובמכילתא (בא, ט) ראיתי בפרשת החדש, "ושמרתם את היום הזה" למה נאמר?

⁷ אומנם ניצוץ חשמלי אינו עונה להגדרה המדעית של "אש", אך בכל זאת לפי דברי חלק מהפוסקים הוא נחשב מבחינה הלכתית כאש.

⁸ נראה שגם את דבריו בחזון עובדיה (שבת, כרך ו, עמ' קה), שהמדליק חשמל חייב משום מבעיר, צריך לפרש דווקא בתנאי שיש חוט להט.

⁹ שנדפס גם בתוך הספר "כתבי הגר"א הענקין", חלק א.

¹⁰ הוכחה נוספת לטענה זו הובאה בשבות יצחק (חלק יב, עמ' ד) מדברי הרשב"א, שנפסקו באו"ח סימן שח, סעיף מו, שאוסר לשאת תחת אציליו דבר שמתהווה ממנו המשי, בין השאר בגלל ש"מוליד הוא בחומו ומלאכת מחשבת הוא ואסור".

יש לציין שבשו"ת מנחת שלמה (חלק א, סימן ט, ד"ה 'אך אעפ"כ יותר נראה') נכתב שאין להוכיח מהירושלמי הני"ל לאסור הדלקת מכשיר חשמלי, כי מכה בפטיש צריכה להיות דווקא מלאכה המסיימת הכנתו או תיקונו של כלי.

והלא כבר נאמר "כל מלאכה לא יעשה בהם" אין לי אלא דברים שהן משום מלאכה, דברים שהן משום שבות מנין? תלמוד לומר: "ושמרתם את היום הזה" – להביא דברים שהן משום שבות... ונראה לי שהמדרש הזה לומר, שנצטוונו מן התורה להיות לנו מנוחה בייט אפילו מדברים שאינן מלאכה, לא שיטרח כל היום למדוד התבואות ולשקול הפירות והמתנות ולמלא החביות יין, ולפנות הכלים וגם האבנים מבית לבית וממקום למקום. ואם היתה עיר מוקפת חומה ודלתות נעולות בלילה,¹¹ יהיו עומסים על החמורים ואף יין וענבים ותאנים וכל משא יביאו בייט, ויהיה השוק מלא לכל מקח וממכר. ותהיה החנות פתוחה, והחנוני מקיף, והשלחנים על שלחנם והזהובים לפניהם. ויהיו הפועלים משכימין למלאכתן ומשכירין עצמם כחול לדברים אלו וכיוצא בהן, והותרו הימים הטובים האלו, ואפילו השבת עצמה, שבכל זה אין בהם משום מלאכה, לכך אמרה תורה "שבתון" שיהיה יום שבתה ומנוחה לא יום טורח. וזהו פירוש טוב ויפה.

...ומכל מקום בין שיהיה פירוש הברייתא הראשונה כמו שאמרנו, או שהן כולן אסמכתות, אבל פירוש "שבתון" כך הוא שתהיה לנו מנוחה מן הטורח והעמל כמו שביארנו, והוא ענין הגון וטוב מאד.

והנה הוזהרו על המלאכות בשבת בלאו ועונש כרת ומיתה והטרחים והעמל בעשה הזה, ובייט המלאכה בלאו והטורח בעשה...

המגיד משנה (הלכות שבת, פרק כא, הלכה א) סובר שגם דברי הרמב"ם יכולים להתפרש בדומה לשיטת הרמב"ן, אך הוא מביא גם פירוש נוסף לדברי הרמב"ם, שלא כשיטת רמב"ן. בשו"ת באהלה של תורה (חלק ב, סימן כג) כתב הגר"י אריאל, שגם לפי השיטה המקובלת, שאיסור הפעלת מכשיר חשמלי היא מדרבנן, הכוונה היא דווקא להפעלה בודדת ומקומית, אך הפעלת מכשירים רבים אסורה משום חיוב שבתון.¹² הוא כותב שכאשר אין צורך גדול, יש להתייחס לאיסור הפעלת מכשיר חשמלי כאיסור דאורייתא.

נראה שלפי דברי הגר"י אריאל שליט"א, הפעלת מכשירים רבים תיאסר גם אם כל ההפעלות תהיינה בשיטה של שינוי עוצמת זרם חשמלי שכבר קיים, כי בסופו של דבר התבטלה שביתת השבת.

דיון לפי שיטה האוסרת הפעלה חשמלית בשבת כגזרה משום עשיית מלאכות

בשו"ת חמדה גנוזה (חלק ב, סימן מב, ובפרט באות לא) נכתב שהאיסור להפעיל מכשיר חשמלי בשבת הוא גזרה שמא יבואו לעשות בו מלאכה. אף שאי אפשר לחדש גזרות בדורנו, הביא החמדה גנוזה מספר יד מלאכי, שבדבר שלא היה בימי חז"ל, ונראה שאילו היה בימי חז"ל היו אוסרים, אפשר לאסור משום גזרה. לפי שיטה זו יהיה קשה לומר מה דינו של שינוי עוצמת זרם, משום שתלוי מה היה כלול בגזרה, והדבר נתון להכרעת גדולי הפוסקים.

דעות פוסקים שונים, הלכה למעשה, בעניין שינוי עוצמת זרם

הגר"מ פיינשטיין זצ"ל, באגרות משה (או"ח ג, סימן נה, אות ב, וכן באו"ח ד, סימן פד, אות ב) אסר לשנות עוצמת רמקול, אף ללא הבערה.¹³ כך גם עולה מדברי הגר"ח קנייבסקי שליט"א, שמופיעים בשבות יצחק (חלק יא, עמ' קל) כפי שראינו לעיל. כך הביא השבות יצחק (חלק יב, עמ' ח) אף בשם הגר"ש אלישיב זצ"ל. לעומתם, הגר"ש ז' אורבך זצ"ל, במנחת שלמה (חלק א, סימן ט), התיר שינוי עוצמת זרם במכשיר שמיעה. בתחומין (כרך כו, עמ' 91) מופיע היתר לשימוש בשער הבידוק שבכותל, הפועל בשיטת שינוי עוצמת זרם, ועל ההיתר חתומים הגר"מ הלבשטאם זצ"ל, הגר"י נויבירט זצ"ל ויבלח"ט הגר"א נבנצל שליט"א.¹⁴ אם כן, גם לדעתם הדבר מותר. גם בשו"ת חוות בנימין (חלק א, סוף סימן כו) התיר הגר"ש ישראלי זצ"ל שינוי

¹¹ כך שכולה נחשבת כרשות היחיד מהתורה, ואין בה איסור תורה של הוצאה מרשות לרשות.
¹² תשובה זו היא תשובה לרב משה הררי שליט"א, והתפרסמה גם בספרו קדושת השבת (חלק א, נספח א). בהערות על הנספח הנ"ל מצייין הרב משה הררי ששיטה זו, המופיעה בדברי הגר"י אריאל, כבר מופיעה בשו"ת מנחת שלמה.
¹³ וראה גם מה שכתב ביו"ד חלק ב סימנים ד-ה. יש לציין שבמקום נוסף באגרות משה (או"ח ד, סימן פג) נראה שהרב מתיר שינוי עוצמת זרם, וה' יאיר עינינו.
¹⁴ יש לציין, שבנוסח ההיתר כתוב שהשערים הללו "שאינם מופעלים ע"י מערכת אלקטרונית". לא ברור מה הכוונה, כי גם התקני "שינוי זרם" הם התקנים אלקטרוניים.

עוצמת זרם. כמו שהובא לעיל, אף הגרני"א רבינוביץ' זצ"ל, בשו"ת מלומדי מלחמה (עמ' 176), התיר לכאורה שינוי עוצמת זרם.

בתחומין (כרך כו, עמ' 103) מופיע מכתב של הגר"מ שטרנבוך שליט"א, וממנו נראה שהרב מתיר שינוי עוצמת זרם, לפחות במקום צורך רבים וכדומה.¹⁵ גם במאמר מרדכי¹⁶ (שבת, כרך ה, עמ' תמ, הערה נ) נכתב שאפשר להתיר הגברת זרם במקום צורך של קושי או מחלה.

לאחר שסקרנו בקצרה את דינו העקרוני של שינוי עוצמת זרם במכשיר חשמל, נעיין בכמה מימושים מעשיים של העיקרון.

שינוי עוצמת זרם באמצעות פוטנציומטר

בספר מערכי לב (עמ' עד-עה) נכתב שלדעת החזו"א, הנמכת זרם באמצעות פוטנציומטר, הנעשית באמצעות הוספת אורך נוסף של הנגד למעגל, כדי להגביר את התנגדותו תיאסר, כי במעשה זה נוסף קטע חדש למעגל. כלומר, חלקו של הנגד שלא היה בו זרם לפני כן, ועתה נוסף כדי להגדיל את ההתנגדות, הוא כעין הוספה לבניין של המעגל. מופיע שם שהגרש"ז אורבך הסכים לטענה זו. כך גם מופיע במאורי אש החדש (מהדורת תש"ע, חלק ב, עמ' תקמה). לפי טענה זו, אפשר שגם הגברת זרם באמצעות הזיזת המחוג, כך שחלק מהנגד שהיה שותף במעגל כבר לא יהיה חלק ממנו, תיאסר משום סותר לפי החזו"א.

לשיטת הבית יצחק, נראה שאין הבדל בין שינוי עוצמת זרם בדרך זו לבין שינוי עוצמת זרם בדרכים אחרות, כי בקטע החדש של הנגד שנוסף למעגל לא נראה כלל שינוי, ולכן ה"הולדה" של החשמל בקטע החדש של הנגד לא תיחשב כאיסור "מוליד".

גם לפי שאר השיטות שהובאו לעיל נראה שאין הבדל בין שינוי עוצמת זרם בדרך זו לבין שינוי עוצמת זרם בדרכים אחרות.

שינוי עוצמת זרם בחוט להט

מקובל לפסוק שהדלקת חוט להט דינה כהבערת אש לעניין שבת.¹⁷ הגרש"ז אורבך בשו"ת מנחת שלמה (חלק א, סימן יב, ד"ה 'אולם ראיתי בספר') הסתפק האם הגברת זרם בחוט להט והחלשתו ייאסרו כמו הגברת אש והנמכתה, ולא הכריע בשאלה זו.¹⁸ אך בספר דיני הרופא בשבת ויום טוב (של הרב פרופ' אברהם סופר אברהם, מהדורת תשנ"ה, עמ' 38, הערה 127) נכתב בתור הכרעה ברורה בשם הגרש"ז אורבך והגר"י נויבירט ששינוי עוצמת זרם בחוט להט מותר אף לפי החזו"א.¹⁹

לדעת הגר"י הלפרין במעשה חושב (חלק ג, סימן טז, אות א), וכן בקובץ עטרת שלמה (חלק ב, עמ' עז), הגדלת הזרם בחוט להט אסורה כדין הגדלת עוצמת אש.

יש להוסיף, שלפי דברי החזו"א (או"ח, סימן נ, אות ט, ד"ה 'וישי') אסור לחמם גחלת של מתכת לחום גבוה יותר, משום איסור מבשל. לפי זה, בהגברת זרם שזורם בחוט להט נוסף גם החשש הזה. בהפחתת זרם החשש הזה לא קיים, כי אין מלאכה הפוכה למלאכת מבשל.

שינוי עוצמת זרם שנראה כמו הדלקה או כיבוי

בספר מעליות בשבת (עמ' קסט בהערה)²⁰ נכתב ששינוי עוצמת זרם במיקרופון אסור, כי לולא הדיבור למיקרופון לא נשמע כלל קול מהרמקול – לכן אף שיש בו זרם, הוא לא היה משמעותי ומורגש בחושים, והמדבר למיקרופון כאילו הדליק את הרמקול.²¹

¹⁵ יש לציין שהמכתב לא מופיע בשלמותו, אך ממה שמופיע נראה כמו שנכתב כאן.

¹⁶ עלפי פסקי הגר"מ אליהו זצ"ל.

¹⁷ ראה תחומין (כרך כו, עמ' 83-85), וכן בדברים שהובאו לעיל בעניין השיטה האוסרת הדלקת חשמל משום מבעיר.

¹⁸ הכוונה למצב שבו החוט אדום בכל השלבים, גם בזרם הגבוה יותר וגם בזרם הנמוך יותר. באשר למקרה שבו הזרם הגבוה יותר הופך חוט שאינו אדום לחוט אדום, כתב בשמירת שבת כהלכתה (מהדורת תש"ע, פרק לח, הערה לג) בשם הגרש"ז שדינו כמבעיר.

¹⁹ נראה שכוונתו לשיטת החזו"א שסגירת מעגל דינה כבונה, אך הוא לא התייחס לחשש בישול שעליו ידובר בפסקה הבאה. אפשר שלא סבר כדברי החזו"א שחשש למלאכת בישול בהגברת חומה של גחלת של מתכת, ולכן התייחס רק לדברי החזו"א על איסור סגירת מעגל, שלהם הוא חשש פחות לכתחילה (כמופיע בשבות יצחק חלק יב, עמ' ט, בשם בנו הגר"ש אורבך זצ"ל).

²⁰ וכן במעשה חושב (חלק א, עמ' מז). ראה גם מעשה חושב (חלק ב, סימן ה) בעניין מכשיר שמיעה.

²¹ כעין זה כתב גם בשבות יצחק (חלק ו, עמ' קסה).

בדומה לזה, במאמרו של הרב ישראל רוזן זצ"ל על שינוי זרם, המופיע בתחומין (כרך כו), מופיעה (בעמ' 90) הוראה שקיבל בעל פה מהגרש"ז אורבך זצ"ל: "שינוי זרם" שהותר הוא רק כשכבר יש במכשיר זרם שגורם לפעולה המורגשת בחושים ומגבירים אותו יותר, אך לא במכשיר שבו יש זרם מזערי, שאינו גורם לפעולה המורגשת בחושים, ובהגברת הזרם מתחילה פעולה מורגשת.²² בכרך נוסף של תחומין (כרך כח, עמ' 282, הערה 14) כותב הרב רוזן שאף יצירת אותיות המיוצגות באמצעות רמות שונות של זרם או של מתח וכדומה נחשבת כמעשה חמור יותר משינוי עוצמת זרם, בעקבות המשמעות החדשה שקיבל חלק במערכת, שלא הייתה קיימת לפני כן, בשונה ממכשיר שממשיך את אותה הפעולה שכבר פעל, רק בעוצמה שונה. עם זאת, הרב ישראל רוזן בתחומין (כרך כה, עמ' 445 וכרך כו, עמ' 92) מתייחס לשינויים המוצגים על המסך כשינוי עוצמת זרם המותר, אף שנראה למשתמש שנוצרות תמונות חדשות על המסך, כי זו מציאות שלא הייתה קיימת כלל לפני כן.²³ אפשר שלדעתו כיוון שהמסך בכללותו כבר פועל, השינוי של פיקסלים מסוימים לא יכול להיחשב כהדלקה וככיבוי, ולכן, אם אין פתיחה או סגירת מעגל, ואין הכנסת זרם למוליך שלא היה בו זרם לפני כן, אפשר להחשיב את הפעולה כשינוי עוצמת זרם.

²² וראה גם: תחומין כרך ח, עמ' 45.

²³ בספר תורת המחנה (פרק מג, תשובה ו) מופיע ששינוי זרם היוצר צורות על המסך אינו כשינוי זרם שהתירו פוסקים רבים, אך מתייחסים אליו כפתרון פחות טוב מגרמא. אולי אפשר להתיר מעבר מול מצלמת ביטחון, המציגה את הדמויות על מסך, אף לפי הטענה שמצלמה אינה פועלת בצורה שנחשבת "שינוי זרם", כי הצורה על המסך אינה בת קיימא, ולא תתקיים אחרי שיעבור האדם הלאה אל מחוץ לאזור המצולם.