

ציור מס' 12

משמש מזל חמה.

לפי החישוב הזה, בשעה הראשונה בכל בוקר מימות השבוע משמשים המזלות, בסדר דלהלן: **חלמ כצנש** [דהיינו, יום ראשון חמה, יום שני לבנה, וכן הלאה].

ואילו בשעה הראשונה של כל לילה משמשים, לפי הסדר של ימות השבוע: **כצנש חלמ**.

זכיון שהפרש בין תקופה לתקופה בשעות היממה הוא שבע וחצי שעות [ואילו כל תשעים ואחד הימים מתחלקים לשבועות שלמים], נמצא **שאינ תקופה "מושכת"** [מתמשכת] **מחברתה** ביחס למחזור של שבע שעות, שבהן משמשים שבע המזלות, **אלא חצי שעה**.

ואמר שמואל: אין לך תקופת ניסן שנופלת בשעה שמשמש מזל צדק שאינה משכרת את האילנות.

ואין לך תקופת טבת שנופלת בשעה שמשמש מזל צדק שאינה מייבשת את הזרעים.

והוא דאיתליד מולד הלבנה של חודש ניסן או חודש טבת — או בזמן שמשמש מזל לבנה או בזמן שמשמש מזל צדק.

ב-11 תנו רבנן: המרבע את העיר העגולה, עושה אותה תחילה כמין טבלא מרובעת. שתחילה סוגר את העיגול של העיר בריבוע מסביב.

לקמן מעמידה הגמרא את הברייתא בעיר עגולה שקוטרה הוא אלפיים אמה, וכל חישובי הברייתא דלהלן מתייחסים לנתון הזה!

וכשבא למדוד את תחומיה, הרי הוא חוזר ומרבע גם את התחומין.

והיינו, לאחר שסוגר את העיגול בריבוע, נמצא שיש בכל צד מהעיר אלפיים אמה. ואז הוא נותן תחילה לכל צד את שיעור תחומו, שהוא ריבוע אלפיים על אלפיים אמה [עיי' ציור], **ועושה אותן**, את תחומי העיר מסביב, **כמין טבלא מרובעת**, שלכל צד מארבעת צידי העיר יש תחום בצורת ריבוע של אלפיים אמה על אלפיים אמה. [עיי' ציור]

אלא, שלא די בכך. לפי שעדיין חסר לעיר את תחומיה בארבעת קרנותיה [פיאותיה].

ולכן, **כשהוא מודד את קו התחום של האלפיים אמה מקו הריבוע של העיר, לא ימדוד אותו באלכסון**, דהיינו, שלא ימדוד **מאמצע הקרן**, מכל צד, **אלפים אמה**, וימתח קו בין האלכסונים [ראה ציור], **מפני שהוא מפסיד במדידה שכזאת את שטח הזווית**. [ראה ציור].

אלא, הרי הוא **מביא** ארבעה שירטוטים, שבכל אחד משורטטת בו **טבלא מרובעת**, **שחיא אלפים אמה על אלפים אמה**, ומניחה לכל אחת מארבעת הטבלאות בקרן, שמניח את הטבלה המרובעת בכל אחת מהזוויות [הקרנות — הפיאות] שבארבעת הצדדים, **באלכסונה**.

והיינו בצורה שיהיה אלכסון הטבלה המשך ישר לאלכסון הקרן.

ועתה מחשבת הברייתא את מידת הרווח של התחומין במדידה שכזאת.

מאות אמה, שהיא תוספת של שמונה מאות אמה.

ובסך הכל **נמצאו העיר והתחומין שלה משתכרין** כתוצאה מריבוע העיר וריבוע התחומין, לפי החישוב הזה — **אלף ומאתים אמה לכאן, ואלף ומאתים אמה לכאן.**

אמר אביי: ומשכחת לה לחישוב הזה של הברייתא במתא בעיר דהויא, שמידות האורך והרוחב של הריבוע המקיף את העיגול [שהוא מידת קוטר העיגול] הם תרי אלפי אתרי אלפי [אלפיים אמה על אלפיים אמה].

תניא, אמר רבי אליעזר ברבי יוסי: תחום ערי ליום האמור בתורה, שמוסיפים להם מחוץ לעריהם, הוא אלפים אמה מכל צד.

התחום הזה ניתן להם בחלקו לשימוש של "מגרש" [שהוא מקום ריק המיועד לנוי העיר, שאין בונים בו ולא נוטעין ולא זורעין בו], ובחלקו לשימוש של שדות וכרמים.

צא, הוצא מהן, מאלפיים האמה של תחום הלויים, אלף אמה המיועדים ל"מגרש".

ומסיימת הברייתא:

נמצא המגרש שהוא אלף אמה רביע מתחום ערי הלויים [וכפי שיבואר להלן], והשאר — שדות וכרמים.

והוינן בדברי הברייתא:

מנא הני מילי שהמגרש הוא רק רביע מתחום ערי הלויים?

החישוב נעשה הן ביחס לאלכסון היוצא ממרכז עיגול העיר ומגיע לקרן הריבוע של העיר, והן להמשכו של האלכסון בתחום העיר המגיע עד לסוף קצה הקרן של תחום העיר.

החישוב בנוי על הכלל שאורך האלכסון של הריבוע גדול מן הצלע של הריבוע בשתי חמשות [בארבעים אחוז].

ולכן, כיון שצלע הריבוע של העיר הוא אלפיים אמה, הרי האלכסון של הריבוע הוא שמונה מאות אמה.

וכשהוא בא למדוד את תחומי העיר, עליו למדוד מכל צד בעיר, באלכסון מקרן הריבוע של העיר, אלפיים ושמונה מאות אמה, ומשם ימתח חוט בין האלכסונים ובכך יקבע תחום העיר מסביב.

ולפי חישוב זה **נמצאת העיר עצמה משתכרת במדידת אלכסון הריבוע שלה — ארבע מאות אמות לכאן, וארבע מאות אמות לכאן.**

והיינו, שכל מי שיוצא מן העיר כלפי קרן הריבוע, מרויח ארבע מאות אמות בהליכתו. שהרי לולי הריבוע הוא היה צריך למדוד את תחומו מהעיגול של העיר, ואילו עתה מוסיף האלכסון של ריבוע העיר ארבע מאות אמה לכל צד. [עיינן ציור בעמוד הבא]

וכן **נמצאו התחומין של העיר משתכרין** באלכסון קרנם — **שמונה מאות אמות לכאן ושמונה מאות לכאן.**

שהרי הוספת הריבוע של אלפיים אמה על אלפיים אמה בכל הזוויות שנוצרו בין ריבועי התחומין, נותנת אלכסון של אלפיים ושמונה

ציור מס' 13

אמר רבא: דאמר קרא [במדבר לה] ביחס למגרשי הלויים: "ומדותם מקיר העיר וחוצה — אלף אמה סביב".

אמרה תורה: סבב את העיר באלף אמה במגרש.

נמצא מגרש רביע מתחום ערי הלויים.

ותמהינן: וכי המגרש של אלף אמה, האם **רביע** בלבד מתוך אלפיים הוא?

והא **פלגא** חצי מאלפיים הוי!

אמר רבא: בר אדא [שמו של] **משוחאה** [המודד ומציין את תחומי העיר] **אסברה לי: משכחת לה, מצוי חשבון זה, כמתא בעיר דהויא תרי אלפי אתרי אלפי, אלפיים אמה על אלפיים אמה.**

ולפי החישוב הזה: [ראה ציור בעמוד הבא]

תחום ערי הלויים כמה הויא — **שיתסר**. שש עשרה ריבועים של אלף אמות על אלף אמות.

שהרי אם ניתן לכל צד מצידי העיר ריבוע של אלפיים אמה על אלפיים אמה, יהיו בכל צד מצידי העיר ארבעה ריבועים שבכל אחד מהם אלף אמות על אלף אמות.

ובסך הכל יהיו מסביב לעיר שש עשרה ריבועים שכאלו.

אבל תחום העיר אינו מצטמצם רק בשטח שמול צלעות העיר, אלא הוא כולל גם את ארבעת הקרנות, שבין ארבעת הריבועים של התחומים שמסביב לעיר.

וכדי למלא את הקרנות הללו אנו צריכים לתת לכל קרן ריבוע של אלפיים אמה על

אלפיים אמה. כך שבארבעת הקרנות ביחד נקבל ארבעה ריבועים גדולים, אשר בכל אחד מהם יש ארבעה ריבועים קטנים של אלף אמות על אלף אמות.

וממשיך החישוב:

סך כל ריבועי הקרנות הקטנים, של אלף אמות על אלף אמות, **כמה הויין** — **שיתסר**, ששה עשר.

ונמצא שסך כל השטח של תחום ערי הלויים הוא שלשים ושניים ריבועים קטנים של אלף אמה על אלף אמה.

ועתה, כדי לחשב את שטח המגרש שסביב לעיר [המקיף את העיר בשיעור אלף אמה בצמוד אליה], דל, הוצא מן הסכום של שלשים ושניים הריבועים הקטנים **תמניא**, שמונה ריבועים קטנים **דתחומין**, המיועדים למגרש.

שהרי בכל צד יש ליתן מגרש באורך אלפיים אמה, כאורך צלע העיר, וברוחב אלף אמה כדין מגרש.

נמצא שבכל צד יש מגרש, ובו שני ריבועים קטנים של אלף אמה על אלף אמה, שהם ביחד מסביב שמונה ריבועים.

ולשמונת הריבועים יש להוסיף גם **ארבעה** ריבועים קטנים **דקרנות** שבין המגרשים.

שמונה ועוד ארבעה **כמה הוי** — **תריסר**.

ובכך נחשב מגרש הלויים לרביע מתחום הכולל של עירם.

ועדיין תמהינן: וכי **נמצא מגרש רביע** מהתחום כולו?

והרי שנים עשר ריבועים מתוך שלשים ושניים — טפי יותר מתלתא משליש נינחא!

ומשנינן: החישוב של רביע מתייחס לשטח הכולל בתוכו גם את העיר עצמה, שיש בה אלפיים אמה על אלפיים אמה שהם ארבעה ריבועים של אלף על אלף.

הילכך, אייתי ארבעה ריבועים דמתא של העיר, שדי והוסף עליהו, על שלשים ושניים הריבועים של התחום, ובסך הכל יהיה השטח שלשים ושש ריבועים.

ותמהינן: אכתי, עדיין אין זה מתורץ. כי שנים עשר מתוך שלשים ושש — תילתא הוי, שלישי הוא ולא רביע.

ומשנינן: מי סברת שבעיר העשויה ריבועא קאמר רבא שמגרש הלויים הוא רביע? לא כך הוא.

אלא בעיר העשויה בעיגולא קאמר רבא, ומחשבים את המגרש שמסביב לעיר בעיגול, ואז הוא רביע מכל התחום של הלויים.

לפי שאת התחום כולו מחשבים לפי ריבוע הריבוע ולא בעיגול, אך את מגרשי הלויים מחשבים בעיגול שסביב לעיגול העיר.

וכך הוא החשבון:

אילו היתה העיר מרובעת היו בה עצמה ארבעה ריבועים, ובמגרש שמסביבה שנים עשר ריבועים.

אבל כיון שהיא עיר עגולה יש לנו לקבוע את שטח העיר ומגרשה לפי היחס שבין המרובע לעיגול המקיף אותו.

כמה הוא שטחו של מרובע [המקיף את העיגול] יתר על העגול שבתוכו — רביע.

אם כן, דל הורד רביע מינייהו, משנים עשר הריבועים של המגרש — פשו ישארו להו תשעה ריבועים למגרש.

והרי תשעה ריבועין של מגרש העיר מתוך תלתין ושיתא [שלשים וששה] הריבועים של כל שטח העיר ותחומיה — ריבועא הוי.

אכתי אמר: משכחת לה נמו במתא בעיר דהויא אלפא אמות אורך באלפא אמות רוחב.

כי שטח התחומין של צלעות העיר כמה הוי — תמניא, שמונה, שנים מכל צד. שלכל צלע יש תחום באורך אלפיים וברוחב אלף.

קרנות שבין התחומין שעל הצלעות, כאשר בכל קרן יש ליתן ריבוע גדול של אלפיים על אלפיים כדי למלא את הקרנות, ונמצא שבכל קרן ישנם ארבעה ריבועים קטנים, כמה הוי ביחד — שיתסר ריבועים קטנים.

ונמצא שהשטח הכולל של תחום העיר [לא א-11] כולל העיר עצמה הוא שמונה ריבועים, ועוד ששה עשרה ריבועים, שהם ביחד עשרים וארבעה.

ולצורך חישוב המגרש: דל הוצא מתוך שטח זה את ארבע הריבועין של אלף על אלף דתחומין, המיועדים למגרש העיר מסביב. ועוד ארבע ריבועים למילוי דארבע הקרנות, שבין מגרשי העיר מסביב.

כמה הוי ריבועי המגרשים בסך הכל — תמניא, שמונה.

ופרכינן: אם כן, שמונה מתוך עשרים וארבע