

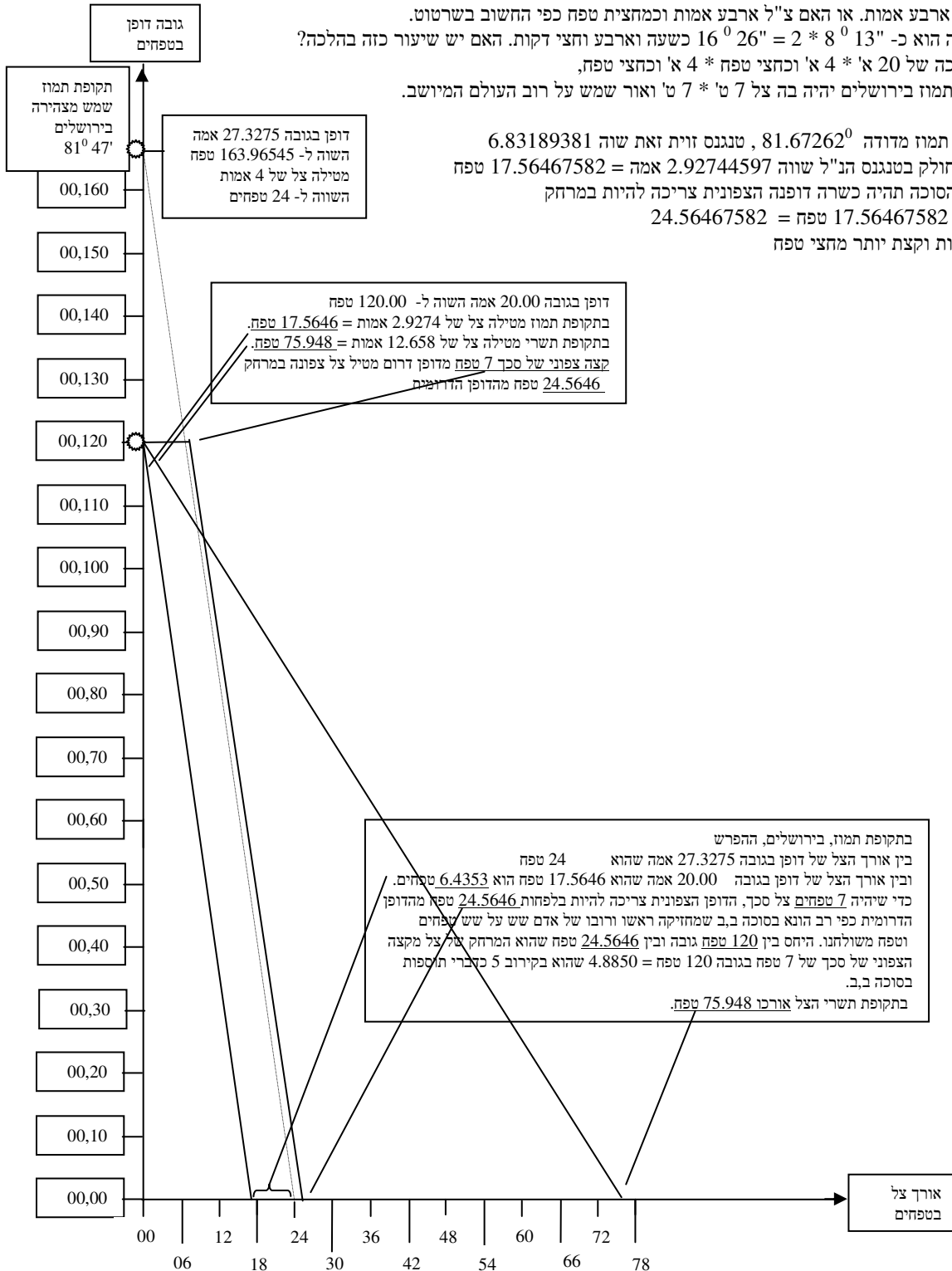
2.3 ישיעיהו ד,ה – ו חישוב צל סוכה בתקופת תמוז

סוכה ב,ב אמר רב הונא מחלוקת בסוכה שמחזקת ד' אמות על ד' אמות, אבל מחזקת יותר מד' על ד' אמות דברי הכל כשרה. כמאן כרבי זירא. ועיין תוס' בתירוצי קמא שבחשבון של גובה עשרים אמה ויותר מארבע על ארבע יש צל סכך של יותר מראשו ורובו ושולחנו, היינו מה ששיערו חכמים שבעה על שבעה טפחים.

ועל תוס' תירוצי שני עיין שפת אמת שמציב תנאי נוסף לפיו הטלת צל סכך של 7 ט' על 7 ט' יהיה במשך זמן של מהלך חמה על ריצפת הסוכה של ארבע אמות. או האם צ"ל ארבע אמות וכמחצית טפח כפי החשוב בשרטוט.

משך זמן זה הוא כ- $13^{\circ} 8' 26'' = 2 \times 16^{\circ} 26''$ כשעה וארבע וחצי דקות. האם יש שיעור כזה בהלכה? התנאי לסוכה של 20 א' * 4 א' וכחצי טפח * 4 א' וכחצי טפח, שבתקופת תמוז בירושלים יהיה בה צל 7 ט' * 7 ט' ואור שמש על רוב העולם המיושב.

זוית מצהר תמוז מדודה 81.67262° , טנגנס זוית זאת שוה 6.83189381 , 20 אמה מחולק בטנגנס הנ"ל שווה 2.92744597 אמה = 17.56467582 טפח לכן כדי שהסוכה תהיה כשרה דופנה הצפונית צריכה להיות במרחק 7 טפח + 17.56467582 טפח = 24.56467582 היינו 4 אמות וקצת יותר מחצי טפח



סוכה כשרה הקטנה ביותר גובהה 10 טפח, ארכה ורחבה 7 טפח על 7 טפח. החישוב הבא מראה צל מ-7 טפח סכך בתוך הסוכה הקטנה. נחלק הגובה 120 / 12 טפח = סוכה שגובהה 10 טפח, $24.5 / 12$ טפח = 2.04 טפח עומק, מ-7 טפח סכך כ-5 טפח יצלו בסוכה קטנה. נחלק $75.9 / 12$ טפח = 6.325 טפח עומק, מ-7 טפח סכך כ-0.675 טפח יצלו בסוכה קטנה בתקופת תשרי. אפשר כי מעט הצל הזה מאפשר לומר כי בסוכה יש 7 טפח צל סכך שהרי בקרבה זאת העין שולטת בו היטב.

הלכה למשה מסיני (הלמ"ס) שסוכה צריכה להיות לפחות שבע על שבע טפחים כדי להחזיק ראשו ורובו של אדם. אפשר כי הלמ"ס זאת מעוגנת בנבואת ישעיהו ד,ה - ו

[ה] וּבָרָא ה' עַל כָּל-מְכוֹן הַר-צִיּוֹן וְעַל-מִקְרָאָהּ עֵנָן | יוֹמָם וָעֶשֶׂן וְנִגְהָ אֵשׁ לְהִבָּה לְלִילָה כִּי עַל-כָּל-כְּבוֹד חָפָה: [ו] וְסִכָּה תִהְיֶה לְצֵל-יוֹמָם מִחֶרֶב וּלְמַחְסֵה וּלְמַסְתָּוִר מִזֶּרֶם וּמִמַּמְטֵר: פ

בבלי בבא בתרא עה,א ואמר רבה א"ר יוחנן: עתיד הקב"ה לעשות שבע חופות לכל צדיק וצדיק, שנאמר: (ישעיהו ד' ה) **וּבָרָא ה' עַל כָּל-מְכוֹן הַר-צִיּוֹן וְעַל-מִקְרָאָהּ עֵנָן | יוֹמָם וָעֶשֶׂן וְנִגְהָ אֵשׁ לְהִבָּה לְלִילָה כִּי עַל-כָּל-כְּבוֹד חָפָה**, מלמד שכל אחד ואחד עושה לו הקדוש ברוך הוא חופה לפי כבודו.

רשב"ם ענן יומם - אחד ועשן ב' ונוגה ג' אש ד' להבה ה' כי על כל כבוד ו' חופה ז' ול"נ כי על כל כבוד אינו מן החשבון אבל (יש' ד' ו) **וְסִכָּה תִהְיֶה לְצֵל-יוֹמָם** דסמך ליה לסיפיה דהאי קרא הוה השביעי והאי על כל כבוד לכדמפרשי' בסמוך אתא. מהרש"א חידושי אגדות מסכת בבא בתרא דף עה עמוד א

והשאר כו' ועושין בו סחורה בשוקי ירושלים כו'. דקדק לומר בשוקי ירושלים כו' כי לא יהיו אוכלין בשרו רק במקום קדוש תוך חומות ירושלים כשאר קדשים קלים ורוב הקונים שם בשוקי ירושלים דבר מאכל הוא ממעות מעשר שני שהוא קודש שא"א להוציא רק בדבר מאכל תוך חומות ירושלים ואמר שאף עורו לא יבא רק לשימוש מצוה **דהיינו לסוכה** ואמר **זכה כו'** לפי שיש בענין לימוד ועשיית המצות ד' מעלות יש העושה לשמה ויש עושה שלא לשמה רק לשם גמול מאתו ית' ויש שלא לשמה רק גמול מאדם ויש העושה כדי שיהיה נקרא רב וחשוב וכדי לקנות כמ"ש כל זה בחידושינו בסוף נדרים ולזה אמר זכה **שעושה לשמה** עושין לו סוכה שהוא מצות **סוכה** לשמה לא זכה רק לשלם גמול מאתו ית' אין עושין לו רק לצל להגן על ראשו מיום הדין שלעתיד ולא סוכה לשמה וגו' מהרש"א חידושי אגדות מסכת בבא בתרא דף עה עמוד א

עתיד הקב"ה לעשות ז' חופות כו'. דהחופות יהיו בזכות מצות סוכה שקיימו בעוה"ז כמ"ש במדרשות ובפ"ק דע"ז וע"כ יהיו ז' שמצות סוכה כל שבעה וגו' המהרש"א מלמד על שבע סוכות כנגד שבעה ימי סוכה.

עורו של לויתן לצל סוכה, מי שזכה זוכה לסוכה ברחבות, מי שלא עשה לשמה זוכה לסוכה עבור ראשו ורובו להגן עליו ביום הדין.

אפשר שהנביא ישעיה רמז בשבע חופות – סוכות להלכה למשה מסיני של שיעור סוכה הקטן ביותר להיות שבעה על שבעה טפחים. ששה טפחים להחזיק ראשו ורובו של אדם וטפח משולחנו, כל שם סוכה הוא כנגד טפח אחד. וכדי שישב תחת כל שמות הסוכות בודאות, נעשה פעמיים שבע רצועות של טפח על שבעה טפחים, וניתנם לאורך ולרוחב זה על זה נקבל ארבעים ותשע ריבועי טפח על טפח שבכל אחד שני שמות סוכה ואדם זוכה לשבת ראשו ורובו תחת כל שמות החופות.

לתמיכה כי ראשו של אדם יכול להיות טפח נמצא בפסוקים: **שמות תרומה כ,ה**; ו- **שמות ויקהל לז,ט**: שהם בעלי אותו תוכן ואותם טעמים **וְהָיוּ הַכֹּרֶבִים פְּרָשִׁי כְנָפִים לְמַעַל סִכָּכִים כְּכַנְפֵיהֶם עַל-הַכַּפְּפֹת וּפְנִיָּהֶם אִישׁ אֶל-אָחִיו אֶל-הַכַּפְּפֹת וְהָיוּ פְנֵי הַכֹּרֶבִים**: מפסוק זה נדרש כי פני הכרובים היו טפח וזאת הלכה למשה מסיני (הלמ"ס). כרובים הם אנשים צעירים, אם הפנים טפח אז גם אורך ורוחב ראשם טפח.

התבנית **על- תלישא-קטנה ... וְנִגְהָ** – תביר, מרמזת על אפשרות לחישוב חשבוני. כאן מובאים בעיקר חישובי זוויות מיצהר בימי תקופה שונים ממילות הקרא [ה] **וּבָרָא ה' עַל כָּל-מְכוֹן הַר-צִיּוֹן וְעַל-מִקְרָאָהּ עֵנָן | יוֹמָם וָעֶשֶׂן וְנִגְהָ אֵשׁ לְהִבָּה לְלִילָה כִּי עַל-כָּל-כְּבוֹד חָפָה**:

			קו הרוחב – חוג הגדי במדדיה מקו המשוה או במדידה מקוטב הצפוני	23.4392^0 טנגנס זווית זו $0.4335 =$ משלים 66.5608^0 טנגנס זווית זו $= 2.3065$
וּבָרָא ה'	209	וּבָרָא ה' $229 = 26 + 203$	$= 2.29 = 100 \setminus 229$ טנגנס זווית 66.4100	קירוב קרוב מאד לחוג הגדי מהקוטב הצפוני
ה'	26	וּבָרָא ה' $235 = 26 + 209$	$= 2.35 = 100 \setminus 235$ טנגנס זווית 66.948^0	קירוב קרוב לחוג הגדי מהקוטב הצפוני
על	100			
כָּל-מְכוֹן	166	$= 1.66 = 100 \setminus 166$ טנגנס זווית 58.93^0	$31.07^0 = 58.93^0 - 90$ קירוב לקו רוחב ירושלים	קו רוחב 31.7666^0 קו רוחב ירושלים
כָּל	50	$= 2 = 50 \setminus 100$ זווית 63.43^0		
מְכוֹן	116	$= 1.16 = 100 \setminus 116$ טנגנס זווית 49.23^0		
הַר-צִיּוֹן	361	$= 3.61 = 100 \setminus 361$ טנגנס זווית 74.51^0		
הַר	205	הצירוף הַר ה' $231 = 26 + 205$	$= 2.31 = 100 \setminus 231$ טנגנס זווית 66.59219^0	קירוב קרוב מאד לחוג הגדי מהקוטב הצפוני
צִיּוֹן	156			
וְעַל-מִקְרָאָהּ	446	וְעַל-מִקְרָאָהּ 440	$= 4.46 = 100 \setminus 446$ טנגנס זווית 77.36^0	
וְעַל	106	וְעַל 100		
מִקְרָאָהּ	346			
עֵנָן	170			

יִזְמֶם 96			
יִזְשֶׁן 426	יִזְשֶׁן 420		
יִנְגָה - 64	עַל \ יִנְגָה = $64 \div 100 = 1.5625$ = טנגס זוית 57.380 קירוב קרוב לזוית מיצהר ירושלים בתשרי - ניסן	יִנְגָה 58	עַל \ יִנְגָה = $58 \div 100 = 1.7241$ = טנגס זוית 59.88 ⁰
אֶשׁ 301			
לְהַבָּה 42			$= 0.42 = 100 \div 42$ טנגס זוית 22.7824 ⁰ קירוב לזוית חוג הגדי
לִילָה 75			
כִּי 30	עַל \ כִּי = $30 \div 100 = 3.333$	$= 73.3007$ = טנגס זוית $= 16.6993$ ומשלים	
עַל-כֵּן-כְּבוֹד 182			
עַל-כֵּן 150			
עַל 100			
כֵּן 50			
כְּבוֹד 32			
חֶפֶז 93			
			32.33^0 הזוית המשלימה לזוית המיצהר טנגס $= 32.33^0$ 0.6329 לכן לכל 10 יחידות גובה יהיה צל של 6.329 יח' על הקרקע
			57.67^0 זוית המיצהר בי"ם תקופות ניסן תשרי טנגס $= 57.67^0$ 1.58

הפסוק בישע' (ד,ו) מובא בבבלי סוכה ב,ב כהסבר למצוות עשית סוכה. בהסבר זה מצות הסוכה היא הזכרה לבני ישראל שבזכות קיומה, ישיבה בצל הסכך שלה, היא תגן על בני ישראל ביום הדין לעתיד לבוא שנמשל לעת חום רב. האומות שהוצע להן לקיים מצות סוכה (בבלי ע"ג), בועטות בה בשעת חום ולכן לא תהיה להן הגנה ביום הדין.

בפסוק (ה,ו) מופיעה תבנית טעמים תלישא-קטנה (תרסא) ... תביר, שבאחד מתפקידיה מרמזת לאפשרות עשית חישוב, הקשור באופן כלשהו לענין המדובר בו, כאן הסוכה.

התוצאות הבולטות בחישובים שונים בפסוק הן:

- ☐ **כָּל-מִזְבֵּן** קירוב לקו הרוחב של ירושלים.
- ☐ היחס בין "להבה" ובין "על" נותן קירוב של כשלוש רבעי מעלה לחוג הגדי.
- ☐ היחס הגמטרי בין **וְכָבֵד הוּא, וְכָבֵד הוּא, הָרָה הוּא** ובין מלת **עַל** – מניב קירוב קרוב ביותר לקו הרוחב של חוג הגדי כפי שנמדד מהקוטב הצפוני, אליו מגיעה השמש בתקופת תמוז (באופן **תנצפה** מכדור הארץ) ויוצרת את זוית המצהר הגבוהה ביותר בירושלים. זהו הסבר אפשרי לדברי רב הונא (בבלי סוכה ב,ב) כי סוכה הגבוהה 20 עשרים אמה ורוחב ארבע פסולת כי אין בה צל סכך של שבעה טפחים הנדרשים מפסוק זה בישעיה ד,ד – ה. רוחבה של סוכה זאת בין דופן דרום לדופן צפון צריכה להיות לפחות ארבע אמות וחצי טפח כפי שמודגם בשרטוט.
- ☐ חישוב זה מבוסס על מקומה של ירושלים בקו הרוחב צפונה מקו המשווה של כדור הארץ, או קו הרוחב דרומה מהקוטב הצפוני ומיצהר השמש בירושלים בתקופת תמוז. תקופת תמוז מייצגת את יום הדין החם, וכמו כן את העובדה שצריך להיות אור השמש על הסכך כדי שיהיה צל סכך לא דווקא בסוכה כי גם בתקופת תשרי כבר צריך לכל 10 אמות גובה לפחות כ-6.329 אמות רוחב ועוד שבעה טפחים כדי שיפול צל הסכך בסוכה. המקום סוכה בתקופת תשרי, צפונה מהחוג הארקטי לא יזכה לאור שמש עליה וצל סכך כלשהו, אלא אם תקופת תשרי תחול עד שני ימים בסוכות רק אז יהיה לו שני ימים של אור שמש על הסכך. אפשר שזה הסבר נוסף לענין חישוב תקופת תמוז לגבי הסוכה בגובה 20 אמה.
- ☐ חז"ל נתנו כאן כלי מדידה לקביעת תקופת תמוז. אפשר שזה היה אחד מאופני קביעת ימי תקופות (תמוז, טבת, ניסן ותשרי) ע"י הסנהדרין הגדולה אשר ישיבה בלשכת הגזית הצמודה לעזרת המקדש ושעסקה גם בקביעת תקופות ועיבורים. ידיעת תקופת תמוז ותקופת טבת, שהן נקודות תפנית במהלך הצל (בתמוז מהתקצרות להתארכות, בטבת מהתארכות להתקצרות) כפי העולה מהפסוקים **בְּרִאשִׁית נח ח,כב עַד כָּל-יְמֵי הָאָרֶץ וגו' ו- שְׁמוֹת בא יג,ד - ה** פר' קדש לי כל בכור **... [ד] בְּחֹדֶשׁ הָאֲבִיב: [ה] ... אֶל-אֶרֶץ הַכְּנָעֲנִי**, מאפשר היערכות לעיבור שנה וחדשים ע"פ החשבון כאשר ידועים ההפרשים בין חדשי השנה ע"פ הלבנה וימי השנה ע"פ החמה. כי כדי לעבר שנה צריך להיות ערוך לכך לפני חדש אדר.
- ☐ מלת "נגה" היא קירוב לזוית המצהר בירושלים בתקופת תשרי, ניסן
- ☐ היחס בין "על" ובין "ונגה" - קירוב קרוב ביותר לזוית המצהר בירושלים בתקופת תשרי, ניסן.
- ☐ חג הסוכות זמנו "לתקופת השנה" היינו תקופת תשרי אשר צריכה ליפול לכל המאוחר ביום השני של סוכות (וי"א ביום השביעי של סוכות). אפשר כי היחס בין "על" ל-"כל" מרמז לשני ימים בסוכות לנפילת תקופת תשרי המאוחרת ביותר ביחס ללוח החדשים הירחי. נפילה מאוחרת מכך מחייבת עיבור שנה לפני-כן או לפחות עיבורי חדשים.

בפסוק (ו,ו) טעם תלישא – לעצמה בתפקיד שיעור, הפסוק בישע' (ד,ו) המוזכר בבבלי סוכה ב,ב הוא המשך לענין הנפתח בפסוק (ה,ו) ובו שש או שבע שמות לסכך סוכה, המייצגים שבע חופות כל אחד בן לפחות טפח, שכל אחד עשוי לייצג טפח באורך ורוחב סוכה קטנה. ולהלכה סוכה קטנה גודלה לפחות שבע טפחים על שבע טפחים.