

6-3915

100



Ben-Gurion University of the Negev

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

The Jacob Blaustein Institute for Desert Research

המכון לחקר המדבר ע"ש יעקב בלאושטיין

בית אברכים - הרב אבוחצירא

באר-שבע



תסקיר סביבתי:

בדיקת הצללה

לתכנית מס' 53/160/03/5

אדר' יצחק מאיר

מנחם אופיר, הנדסאי אדריכלות

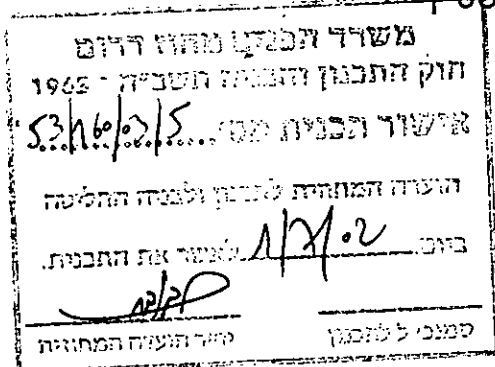
היחידה לאדריכלות ולבינוי ערים במדבר

המחלקה לאדם במדבר

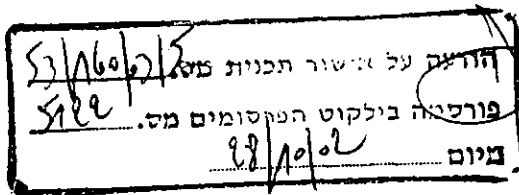
המכון לחקר המדבר ע"ש י. בלאושטיין

אוניברסיטת בן-גוריון בנגב

הקריה בשדה בוקר



אוגוסט 2001



היחידה לאדריכלות ולבינוי ערים במדבר
אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
המכון לחקר המדבר ע"ש י. בלאושטיין
קריה בשדה בוקר

תוכן העניינים

<u>1.</u>	<u>רקע</u>	3
	באר-שבע – רקע גיאוגרפי ומשמעותו	3
	אקלים אזור התחנה	3
	תאור האתר	6
	תאור המבנה המתוכנן ותומר רקע	6
<u>2.</u>	<u>שיטת העבודה</u>	12
	שעות ההדמיה בתאריך 21 ביוני	12
	שעות ההדמיה בתאריך 21 בדצמבר	12
	הנחות יסוד	12
<u>3.</u>	<u>תרצאות ההדמיה וניתוחן</u>	13
<u>4.</u>	<u>סיכום והמלצות</u>	16

טבלאות וציורים

3	טבלה 1. זוויות גובה וצידוד השמש בבאר-שבע (21/6,21/12)
5	ציור 1. באר-שבע: משטר הרוחות
7	ציור 2. תרשים האתר
8	ציור 3. בית אברכים - הרב אברהם צירא. למעלה: תבנית קומת המרתף; למטה: תבנית קומת הקרקע
9	ציור 4. בית אברכים - הרב אברהם צירא. למעלה: תבנית ק"א; למטה: תבנית ק"ב
10	ציור 5. בית אברכים - הרב אברהם צירא. למעלה: תבנית קומת גג; למטה: תבנית גגות
11	ציור 6. בית אברכים - הרב אברהם צירא. למעלה: חתך א"א; למטה: חתך ב"ב
13	טבלה 2: אורכי צל בימים 21.12 / 21.6 (מטרים)
14	ציור 7. מסלול הצל ביום הקצר - 21 יוני
15	ציור 8. מסלול הצל ביום הארוך - 21 בדצמבר

1. רקע

באר-שבע – רקע גיאוגרפי ומשמעותו

התחנה המטאורולוגית ממוקמת בשטח העיר באר-שבע, בתחומי המכון לחקר הנגב. באר-שבע נמצאת בחלקו הצפוני של הנגב, בבקעת באר-שבע, 45 קילומטרים מהים התיכון. בקעת באר-שבע מתרוממת בהדרגה ממערב למזרח, מ-270 מטר (מעל פני הים) באזור באר-שבע לכ-570 מטר באזור ערד. היא תחומה על ידי הרי חברון מצפון ועל ידי רכסי צפון הר הנגב מדרום ומדרום-מזרח. בחלקה הגבוה, במזרח, היא מתמזגת עם מישור ערד, וכלפי מערב היא מתרחבת לעבר מישור החוף. הבקעה מכוסה ברובה אדמת לס.

ממצאי התחנה, אף שהם מייצגים את תנאי האקלים של בקעת באר-שבע, מושפעים ללא ספק מהגורמים המקומיים של שטח עירוני בנוי. אולם בשל הצפיפות הקטנה של הבניה בעיר וריבוי השטחים הפתוחים בה, השפעה זו אינה גדולה בהשוואה למרקמים עירוניים אחרים, צפופים יותר. אופייה הצחיח של הבקעה הולך וגובר כלפי מזרח. הבדלים אקלימיים אחרים בתוך הבקעה, של טמפרטורות מזעריות למשל, נגרמים עקב הבדלים טופוגרפיים מקומיים¹.

באר-שבע נמצאת בקו רוחב צפוני 31.2° וקו אורך 34.9° לערך. בטבלה להלן ניתנות זוויות השמש ביום הארוך (21 ביוני) וביום הקצר (21 בדצמבר) של השנה במיקום גיאוגרפי זה. זוויות הצידוד (אזימות) מדודות מזרחה ומערבה מהדרום². כל הזוויות הן במעלות.

שעה														
12:00		11:00/13:00		10:00/14:00		09:00/15:00		08:00/16:00		07:00/17:00		06:00/18:00		
צידוד	גובה	צידוד	גובה	צידוד	גובה	צידוד	גובה	צידוד	גובה	צידוד	גובה	צידוד	גובה	זווית
תאריך														
0	83	65	75	82	62	91	50	98	37	104	24	110	12	21.06
0	36	17	34	31	29	44	21	54	11	62	0	*	*	21.12

טבלה 1. זוויות גובה וצידוד השמש בבאר-שבע (21/6, 21/12).

בתנאים אלה יהיו הצללים בחורף ארוכים ומיקומם יהיה בגזרה הצפונית (מצפון מערב ועד צפון מזרח), ובקיץ יהיו אלה קצרים יותר וגזרתם תהיה מדרום מערב ועד דרום מזרח. היום הבעייתי ביותר מבחינת הטלת הצל הוא ה-21 בדצמבר, היום הקצר בשנה, בו גובה השמש הנו המזערי, ולכן הצללים יהיו בעלי אורך מרבי. באופן סימטרי, הצללים יהיו בעלי אורך מזערי בתאריך 21 ביוני, היום הארוך בשנה, בו גובה השמש הנו מרבי.

אקלים אזור התחנה

הנגב מצוי בשוליה הצפונית של רצועת המדבריות של צפון-אפריקה וערב, באזור מעבר בין האקלים הים-תיכוני שמצפון והאקלים המדברי שמדרום. עובדה זו והמרחק מהים התיכון גורמים לכך שאופיו המדברי של הנגב הולך וגובר בכיוון דרום מזרח. בצפון הנגב האופי המדברי עדיין מתון יחסית. המרחק

¹ ביתן א., ש. רובין (1994). אטלס אקלימי לישראל לתכנון פסי וסביבתי. אוניברסיטת תל-אביב, החוג לגיאוגרפיה/משרד התחבורה, השרות המטאורולוגי/משרד האנרגיה והתשתית, האגף למחקר ופיתוח, מירב תעשיות הפקה בע"מ (מהדורה שנייה).

² מאיר י., י. עזיין, ד. פימן (1993). היבטים אנרגטיים באזורים מדבריים. משרד האנרגיה והתשתית, ירושלים / היחידה לאדריכלות מדברית והיחידה לחישובים סולאריים, המכון לחקר המדבר, הקריה בשדה בוקר, מהדורה שנייה, נספח 1.

מהים גורם בעונת הקיץ לטמפרטורה מרבית יומית ממוצעת (כ-33 מ"צ) גבוהה ב-1-2 מ"צ מזו שבפנים מישור החוף, וטמפרטורה המזערית היומית הממוצעת (כ-18.5 מ"צ) נמוכה בכ-1 מ"צ. משרעת הטמפרטורה היומית (14.5 מ"צ) היא מן הגדולות בארץ ומבטאת את אופיו המדברי של האזור. בתקופת ששת החודשים בין אפריל לספטמבר עשויות הטמפרטורות להגיע ל-36 מ"צ ויותר. בחודשים מאי ויוני, בעתות שרב, יש והטמפרטורה עולה על 38 מ"צ והלחות היחסית יורדת לערכים נמוכים ביותר. הלחות היחסית הנמוכה בבאר-שבע בצהריי הקיץ (30%-35%) והלילות הקרירים בהשוואה למישור החוף תורמים לנוחות האקלים. עומס החום בבאר-שבע נמוך מזה של מישור החוף, למרות טמפרטורות היום הגבוהות יותר.

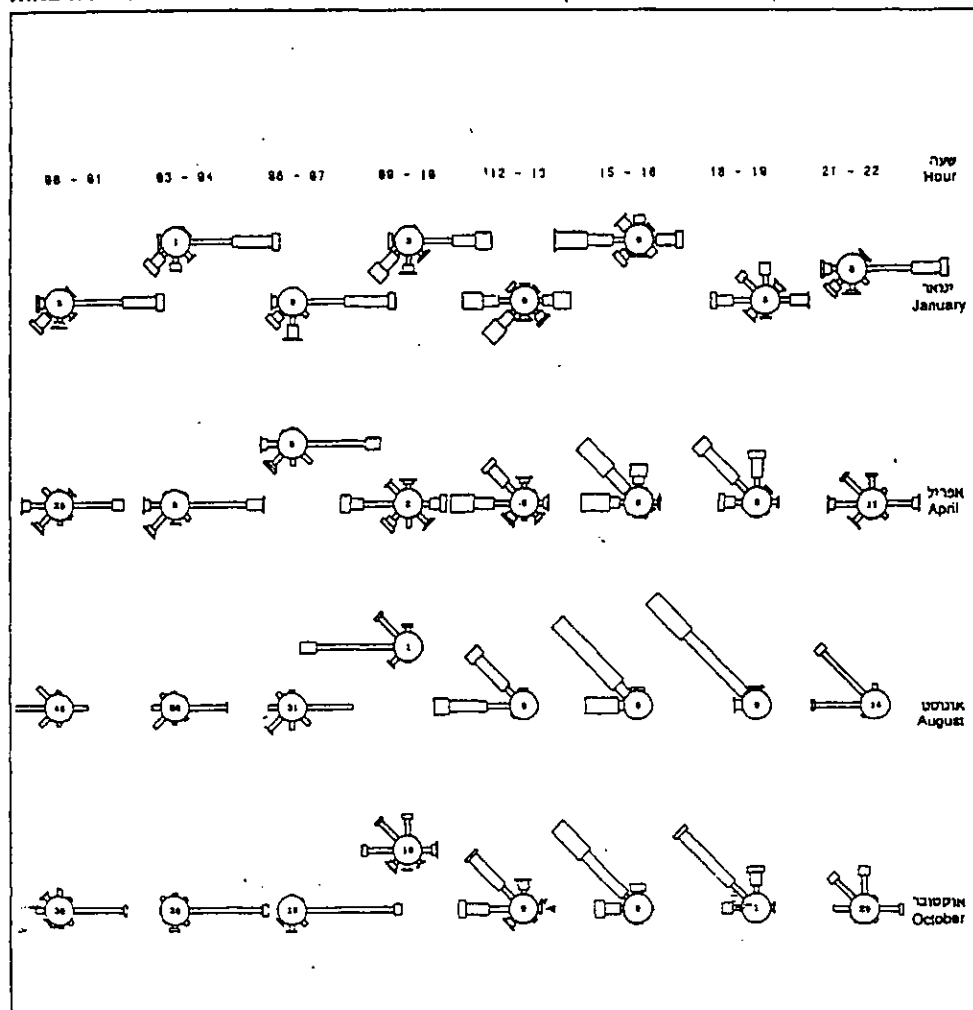
בהשפעת המרחק מן הים, הטמפרטורות המרביות בעונת החורף בבאר-שבע (16.4 מ"צ בינואר) נמוכה בכ-1 מ"צ מזו שבמישור החוף והטמפרטורה המזערית הממוצעת (6.0 מ"צ בינואר) נמוכה ב-0.5-2.5 מ"צ. בחודשים ינואר ופברואר עשויה הטמפרטורה המזערית לרדת מתחת ל-2 מ"צ וליד הקרקע יורדת הטמפרטורה לערכים נמוכים יותר. לטמפרטורות הנמוכות תורם, מלבד היובש והמרחק מהים, גם המבנה האגני של בקעת באר-שבע. סך כל הימ"ה (ימי מעלות הסקה) בבאר-שבע הוא 768 יחידות בשנה. כמו גם בצהריי קיץ, נמוכה הלחות היחסית בבאר-שבע בצהריי חורף. בלילות, בהם חלה התקררות ניכרת, עולה הלחות היחסית וערכיה הממוצעים נעים, בכל חודשי השנה, בין 80% ל-90%.

קו הגשם של 200 מ"מ, המוגדר כ"קו הבצורת", עובר ממערב למזרח, מרפיח לבאר-שבע, ועוקף את הרי חברון ממזרח. כמות המשקעים הרב-שנתית הממוצעת בתחנת באר-שבע היא 203 מ"מ, אולם השוני בין כמויות הגשם השנתיות (ההשתנות הבין-שנתית) הוא גדול. הגשמים הם בעלי אופי מקומי, וכמויות גשם גדולות יורדות בפרקי זמן קצרים, ועל פני שטחים מצומצמים. אופי הגשם באזור, תרומת אגן ההיקוות, מעוט הצמחייה ואופי אדמת הלס גורמים לזרימות פתע שטפוניות בנחלים, הנמשכות משעות אחדות עד ימים. קרבתה של בקעת באר-שבע לאזור המדברי, תשתית הלס שלה, וכן קרבתם של שטחי חולות בנגב המערבי והצפוני, גורמים לריבוי סופות אבק וחול, בעיקר בחורף ובאביב. אלה נגרמות כתוצאה ממערכות לחץ נמוך העוברות את אזורנו והגורמות לרוחות חזקות מהגזרה המערבית או המזרחית. תימרות אבק (dust devils) שכיחות בעיקר בצהריי הקיץ, כתוצאה מזרימה ערבולית הנגרמת על ידי התחממות מהירה של אזורי הלס. בעוד שסופות החול והאבק מגיעות לגובה של מספר קילומטרים והשתרעותן המרחבית גדולה, קוטר תימרות האבק הוא 2-3 מטר, גובהן 50-200 מטר בלבד, הן נעות במהירות ונמשכות זמן קצר. למרות ההיקף האזורי של סופות אבק, מחקרים מעידים כי חלק גדול של האבק השוקע בתוך תחומי העיר באר-שבע מקורו בעיר ובסביבותיה. בין יתר הסיבות לכך הנה הפעילות האינטנסיבית (בנייה, עבודות עפר, פגיעה בקרום הקרקע על ידי כלי רכב שונים וכדומה) ³.

בשעות הלילה המאוחרות ובשעות הבוקר המוקדמות שכיחה בבאר-שבע רוח מזרחית בכל עונות השנה. משעות הצהריים עד הערב נושבת בעיקר רוח מערבית וצפון-מערבית. משטר זה מוכתב בקיץ על ידי בריזת הים התיכון בשילוב עם שלוחה של הרמה האזורית ואפיק המפרץ הפרסי. בחורף ובעונות המעבר מושפע משטר זה ממערכות לחץ משתנות הפוקדות את אזורנו וגורמות גם לרוחות מכיוונים שונים. השפעת הבריזה הים תיכונית מורגשת בעונות אלה בימים של מזג אוויר יציב.

3 Erell E., Tsoar H. (1997). An experimental evaluation of strategies for reducing airborne dust in desert cities. BUILDING & ENVIRONMENT, Vol.32, No.3, pp.225-236.

שזשנות דות



רדמות שמכירותן נעוצה מ-0.6% אין סופיעות בשועות רדות.

VELOCITY 速度 FREQUENCY 周波数

Figure 1 is a funnel plot showing the percentage of winds below response threshold for different wind speed ranges. The y-axis lists wind speed ranges: > 64, 30-64, 20-30, 13-20, and < 12. The x-axis represents the percentage of winds below the response threshold, with a vertical line at 50%. A funnel shape is drawn around the 50% line, with data points represented by horizontal bars. The data points for > 64, 30-64, and 20-30 are above the funnel, while the points for 13-20 and < 12 are below it.

Percent of winds below response threshold

ציור 1. באר-שבע: משטר הרוחות.

תאור האתר

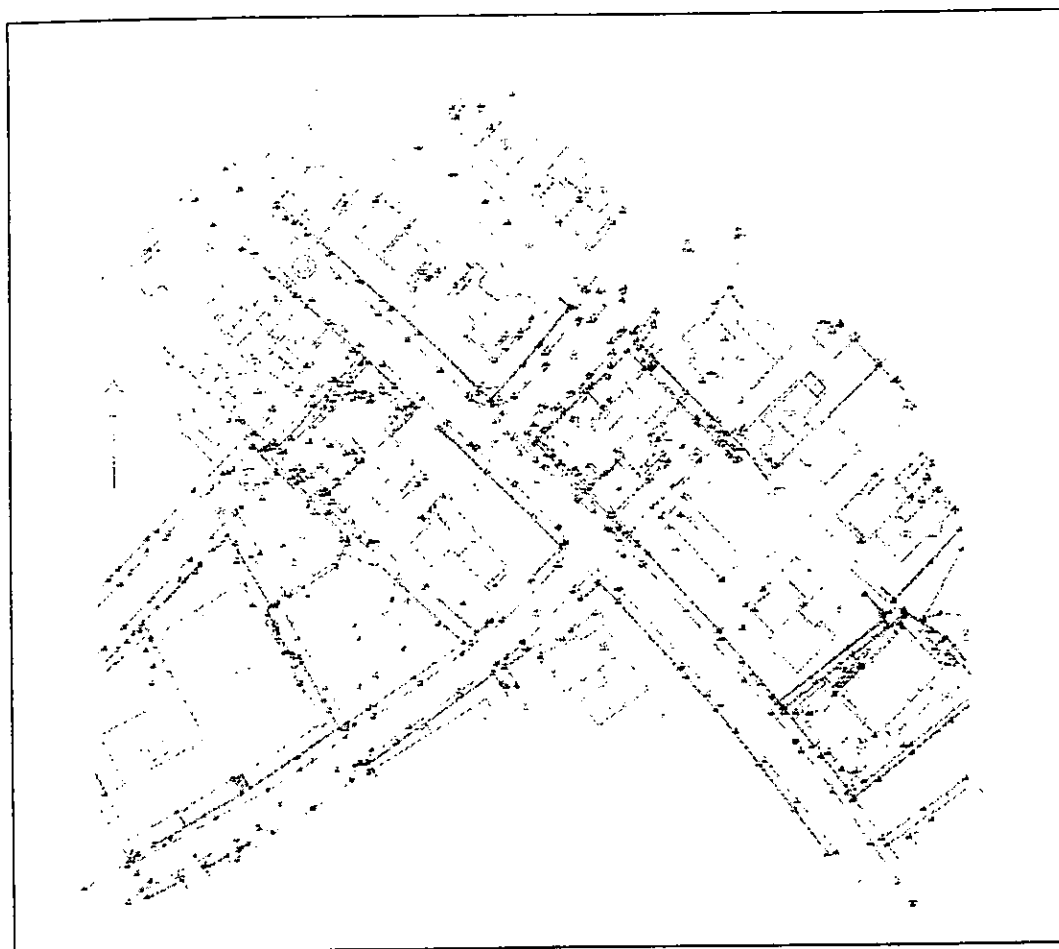
הבניין הנדון בתסקיר זה, בית אברכים – הרב אבוחצירא, מתוכנן בבאר-שבע, בשכונה ה', ברחוב העלייה מס' 30. לפי השרטוטים שנמסרו לנו פני הקרקע משופעים מדרום לצפון, בכ-6.6%, ובכ-7.7% מדרום לצפון-מזרח. רוב בנייני הסביבה הקרובה הנם מגורים בני קומה עד שתיים.

תאור המבנה המתוכנן וחומר רקע

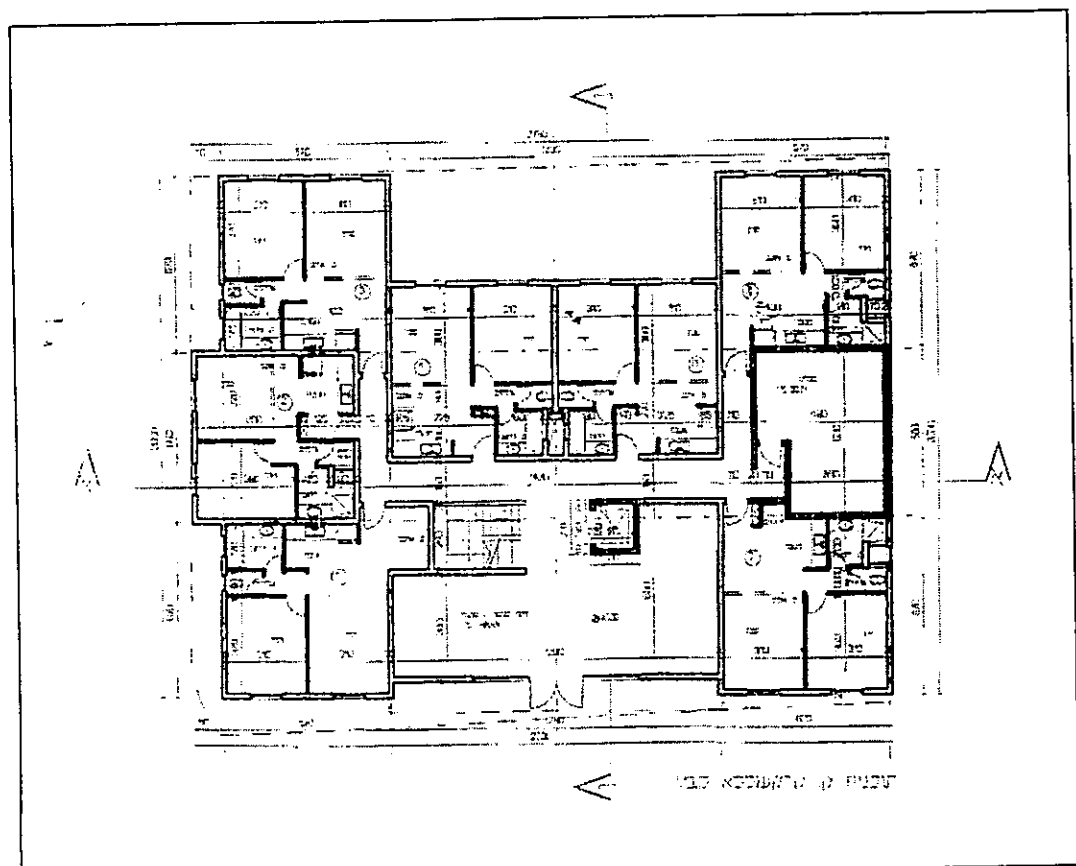
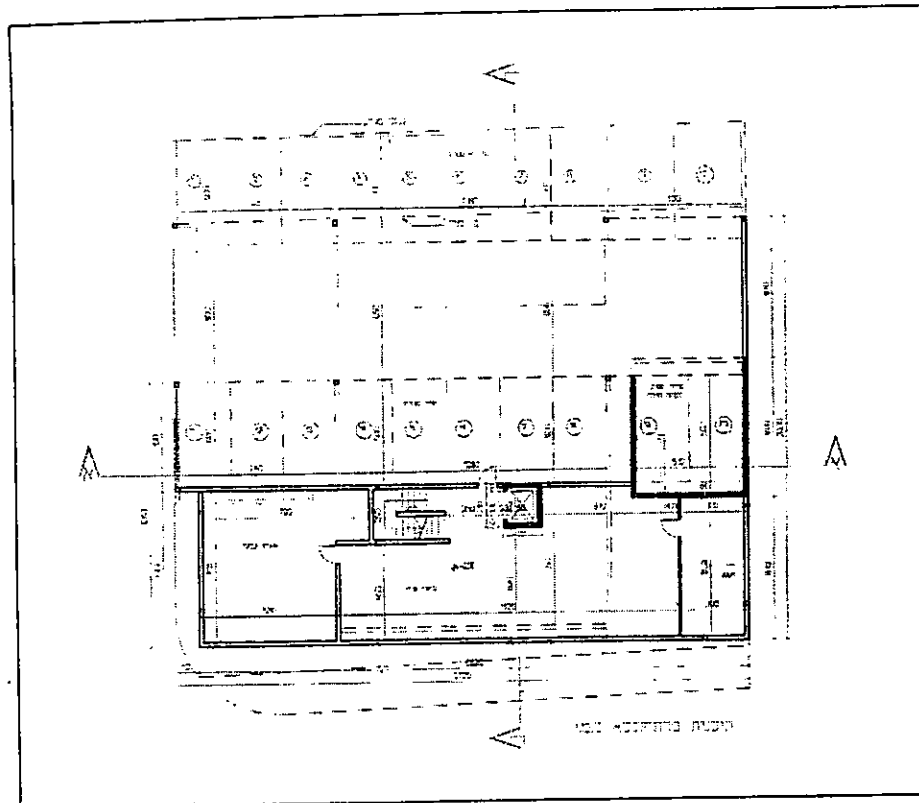
בבניין הנדון קומת מרתף לחניה ושטחי שירות, אשר הנה מתחת לפני הקרקע הטבעית בחלקה, קומת קרקע ובה 7 יחידות מגורים וחלל מבואה, קומה ראשונה ובה 7 יחידות מגורים, קומה שנייה ובה 4 יחידות מגורים ושטחי גג מרוצפים נרחבים, קומת גג ועליה חדר מכונות. שטחו בנוי של המבנה נעשה צר בקומה השנייה ומצטמצם בגוש מרכזי בציר דרום-מערב – צפון-מזרח.

לצורך ניתוח הצל המוטל על ידי הבניין התקבל החומר הבא:

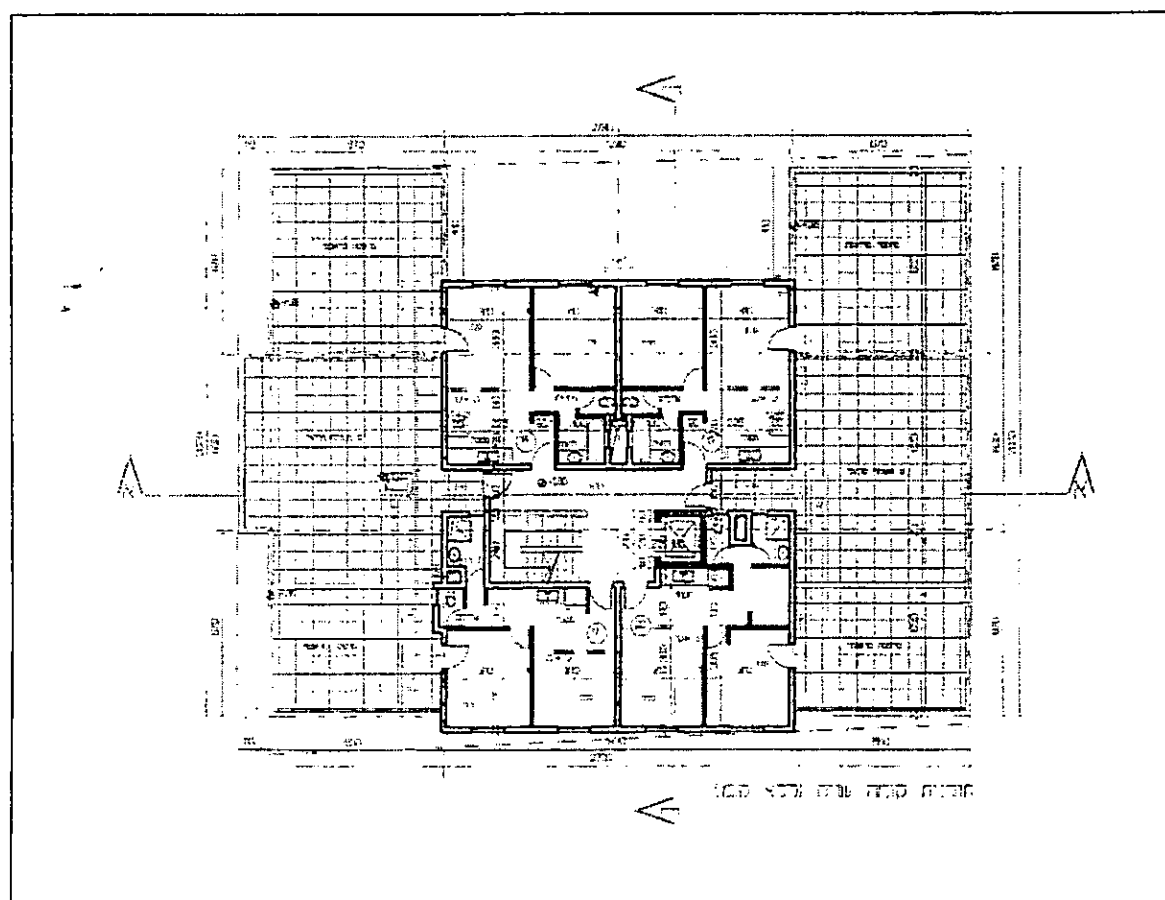
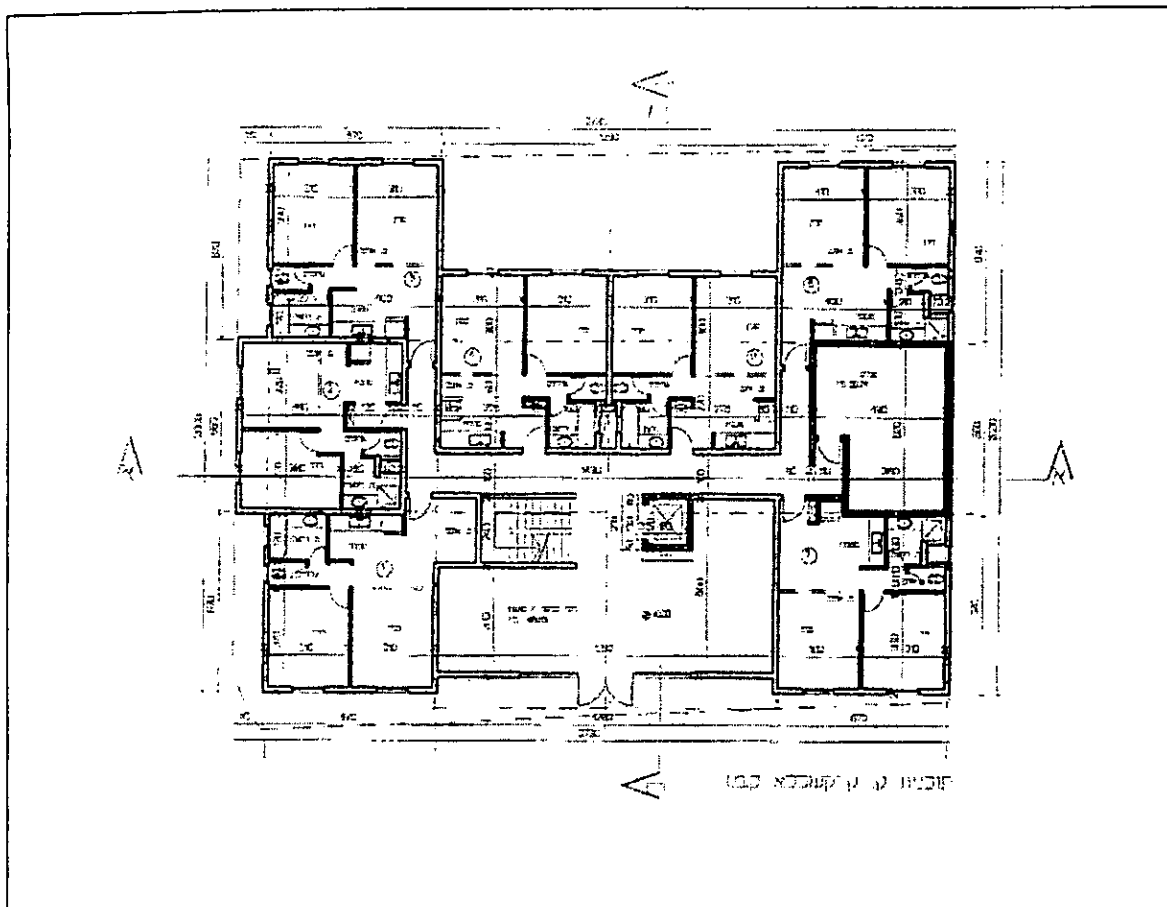
- שרטוטים של תב"ע, תרשים האתר, תכניות של כל הקומות וחתכים אורכי ורוחבי של הבניין.
- קובצי DXF ו-DWG המכיל תב"ע, את תרשים האתר, תכניות וחתכים של הבניין.



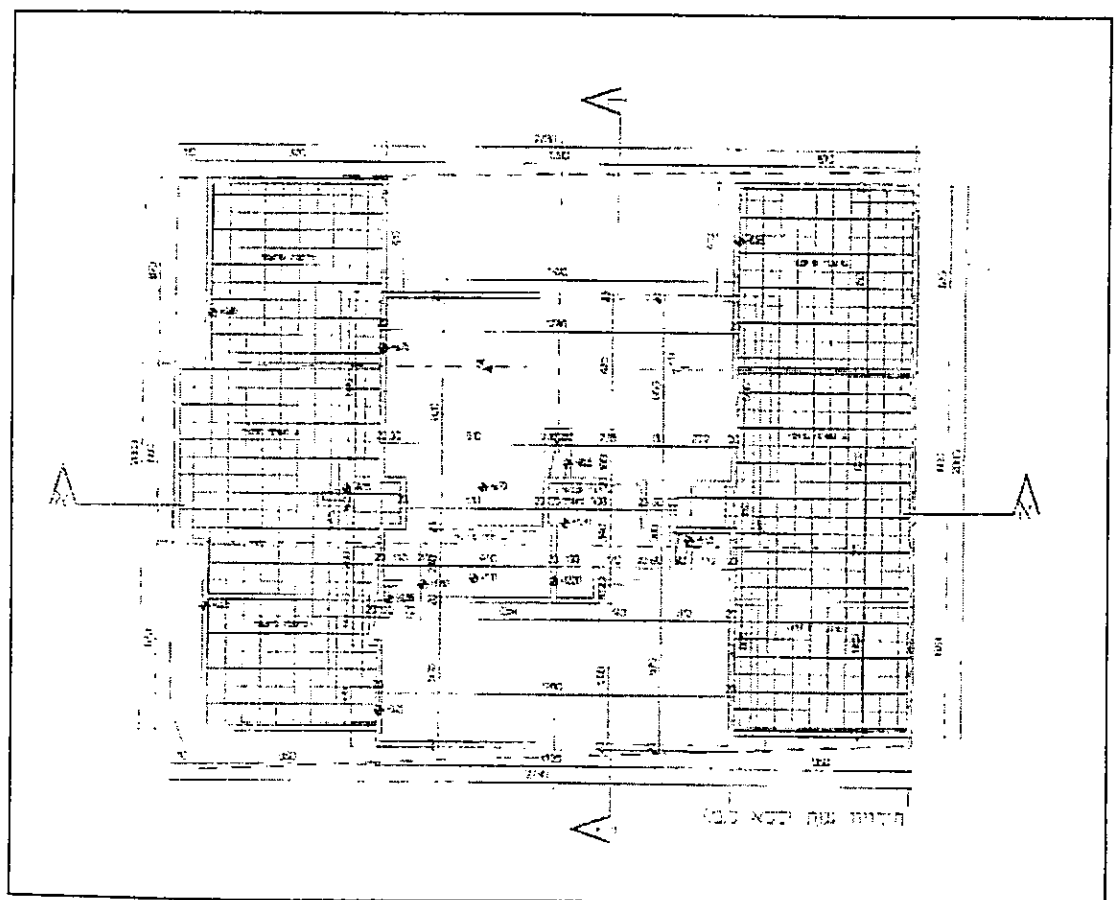
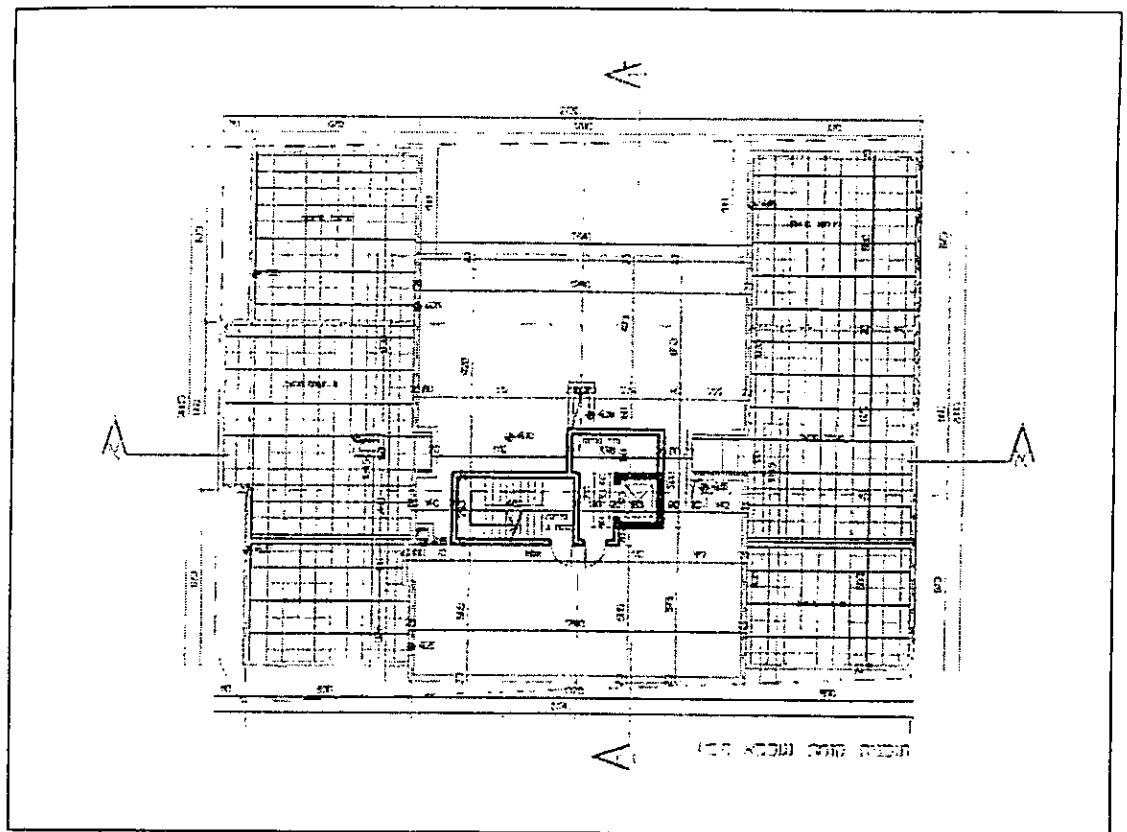
ציור 2. תרשים האתר.



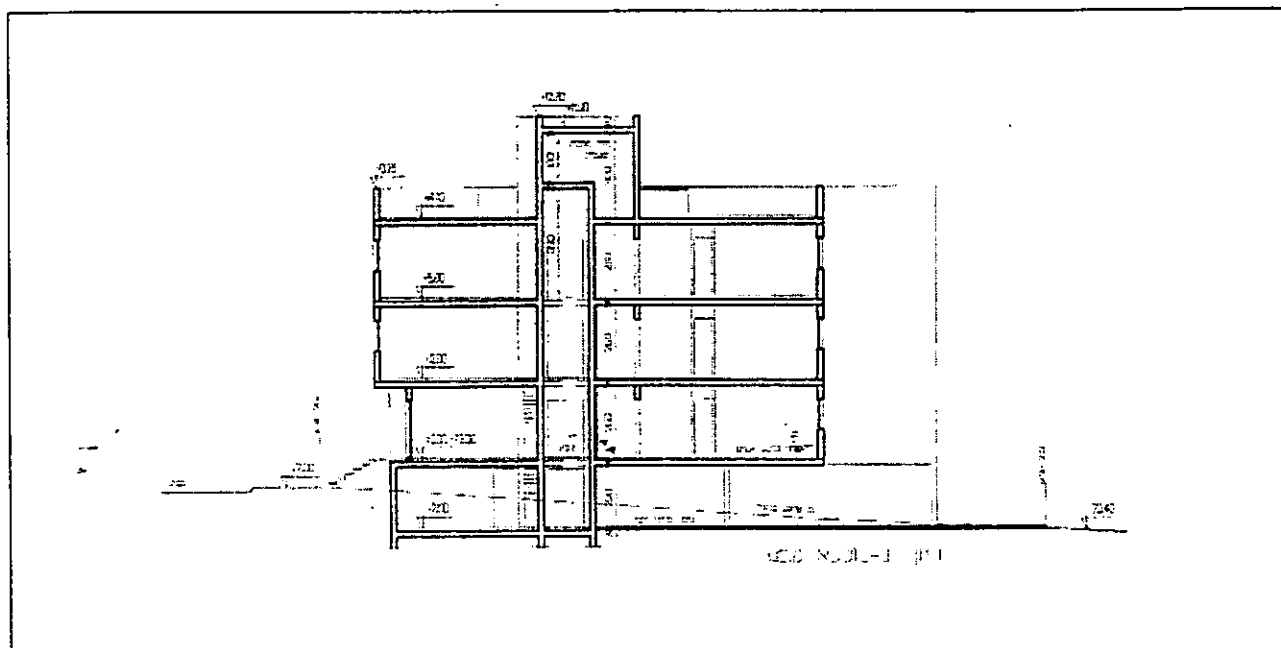
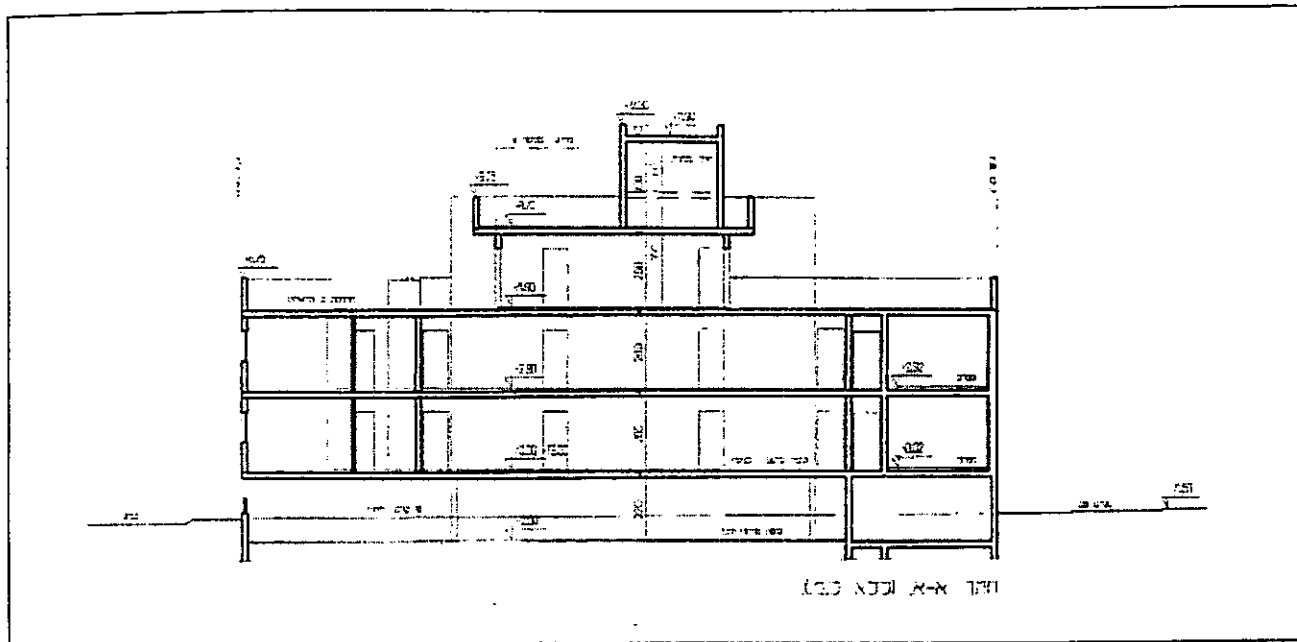
ציור 3. בית אברכים - הרב אבוחצירא. למעלה: תכנית קומת המרתף; למטה: תכנית קומת הקרקע.



צויר 4. בית אברכים - הרב אבוחצירא. למעלה: תכנית ק"א; למטה: תכנית ק"ב.



ציור 5. בית אברכים - הרב אבוחצירא. למעל: תכנית קומת גג; למטה: תכנית גגות.



צוור 6. בית אברכים - הרב אבוחצירא. למעלה: חתך א"א; למטה: חתך ב"ב.

2. שיטת העבודה

הנתונים אשר התקבלו (שרטוטים וקבצים) שימשו לבניית מודל ממוחשב תלת-ממדי של הבניין. מודל זה שימש לעריכת הדמיית ההצללה בשני התאריכים אשר הוזכרו לעיל – 21.6 ו-21.12. לשם כך נבחרו השעות הקריטיות, היינו – משעה 07:00 בקיץ ו-08:00 בחורף, ועד לשעות 16:00 בחורף ו-17:00 בקיץ. לא נמסר פירוט אודות המבנים השכנים, ועל כן אין בדו"ח זה התייחסות מפורטת אליהם (כגון התייחסות להבדלי ההצללה על הקומות השונות ועל שימושי קרקע שונים). התוצאות הגרפיות של ההדמיות השעתיות הורכבו על גבי שני שרטוטים לשם המחשת מעטפת ההצללה של הבניין המתוכנן, ובמיוחד ההיטל האופקי של הנפח הנמצא בצלו של בניין זה במהלך היום.

שעות ההדמיה בתאריך 21 ביוני

ליום הארוך בשנה נבחרו כשעות קיצוניות השעות 07:00 ו-17:00. יש לזכור כי בתאריך זה עדיין מתפקדים הגנים וכי השעה 07:00 הנה למעשה שעת פעילות תקינה בשל שעון הקיץ (היינו – בפועל השעה הנה 08:00). כמו כן נבדקו הצללים המוטלים בין שעות אלה בהפרשים של שעה.

שעות ההדמיה בתאריך 21 בדצמבר

ליום הקצר בשנה נבחרו כשעות קיצוניות השעות 08:00 ו-16:00. כמו כן, נבדקו הצללים המוטלים בין שעות אלה בהפרשים של שעה.

הנחות יסוד

הונח (על סמך החומר שהתקבל) כי המבנה הנבדק בנוי באתר בעל שיפועים מזעריים כמצוין לעיל, וכי מפלס הכניסה שלו זהה בקירוב לזה של השטח (כפי שמתקבל בחתך). להנחות אלה משמעות רבה, מאחר שאורך הצל בחורף גדל על מדרון צפוני וקטן על מדרון דרומי. הגבהת מפלס הכניסה מפני השטח תוסיף לאורך הצל. אורך הצל (במישור אופקי) מחושב לפי:

$$L_s = \frac{L}{\tan(Alt)}$$

כאשר בנוסחה זו:

L אורך האנך (גובה הבניין במקרה זה)

L_s אורך צל האנך על הקרקע

Alt זווית הגובה של השמש⁴

⁴מאיר, עציון, פיימן, שם. עמ' 3/11-3/18.

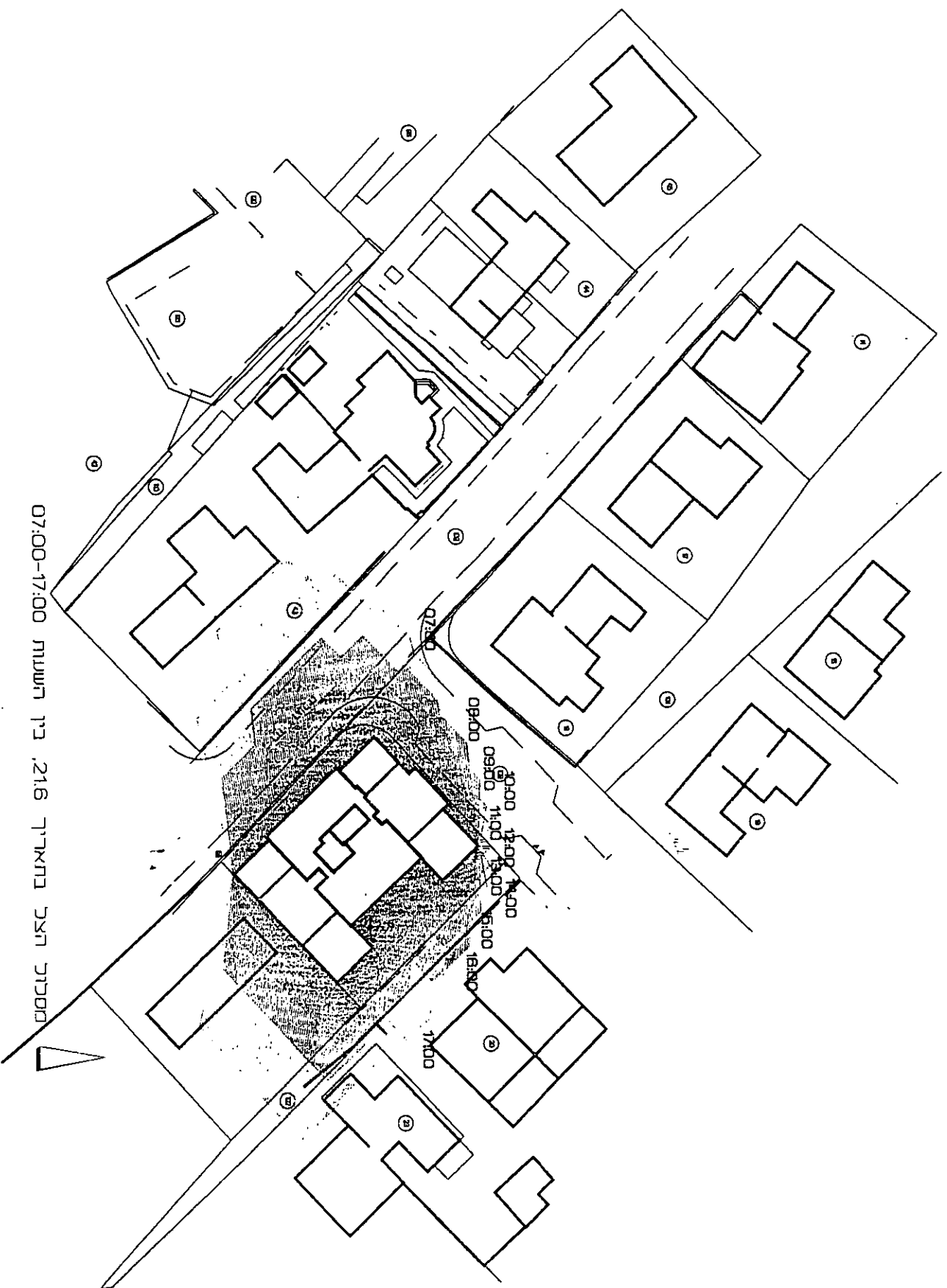
3. תוצאות ההדמיה וניתוחן

ניתוח תוצאות ההדמיה הממוחשבת העלה את הנקודות הבאות:

- בקיץ יוטל צל מהגזרה הדרומית מערבית בבוקר, עד הצפונית בצהרים, ועד לדרומית מזרחית אחר הצהרים. אורכו של צל זה ינוע בין כ-21.9-22.5 מ' (בשעה 07:00 ובשעה 17:00) לבין כ-1.6 מ' (בשעה 12:00).
 - בחורף יוטל צל מהגזרה הצפונית מערבית בבוקר, דרך הצפונית בצהרים, ועד הצפונית מזרחית אחר הצהרים. אורכו של צל זה ינוע בין כ-60-64.2 מ' (בשעה 08:00 ובשעה 16:00) לבין כ-15.5 מ' בצהרים (שעה 12:00).
 - בחודשי הקיץ הבניין המתוכנן לא יטיל צל על מבנים סמוכים ברוב שעות היום. מעט צל יוטל בשעות אחר הצהרים על הבניין הסמוך לשיבה בדרום-מזרח. צל זה יוטל ברובו על חזית הבניין הצרה.
 - בחורף, יטיל הבניין המתוכנן צל על גוש המגורים השכנים שמצפון-מערב לו (14, 17 ו-18), אך בעיקר יושפע הבניין הסמוך לו מבין אלה, אשר יוצל בין השעות 0800-1000. בשעות אחר הצהרים יוצל בעיקר הבניין השכן מצפון-מזרח (20), אשר חזיתו הדרומית-מערבית תוצל בין השעות 1300-1600. מהשעה 1500 והילך יוטל צל גם על השטחים שמצפון-מזרח לבניין זה, אך לא נמסרו פרטים אודות הבינוי בשטחים אלה, ועל כן לא ניתן לקבוע באיזו מידה צל זה ישפיע.
- תוצאות ההדמיה מובאות בטבלה 2. אורכי הצל הנם במטרים. תוצאות ההדמיות הגרפיות מובאות בציורים 7 ו-8 (היטלים אופקיים של הצל בקיץ ובחורף).

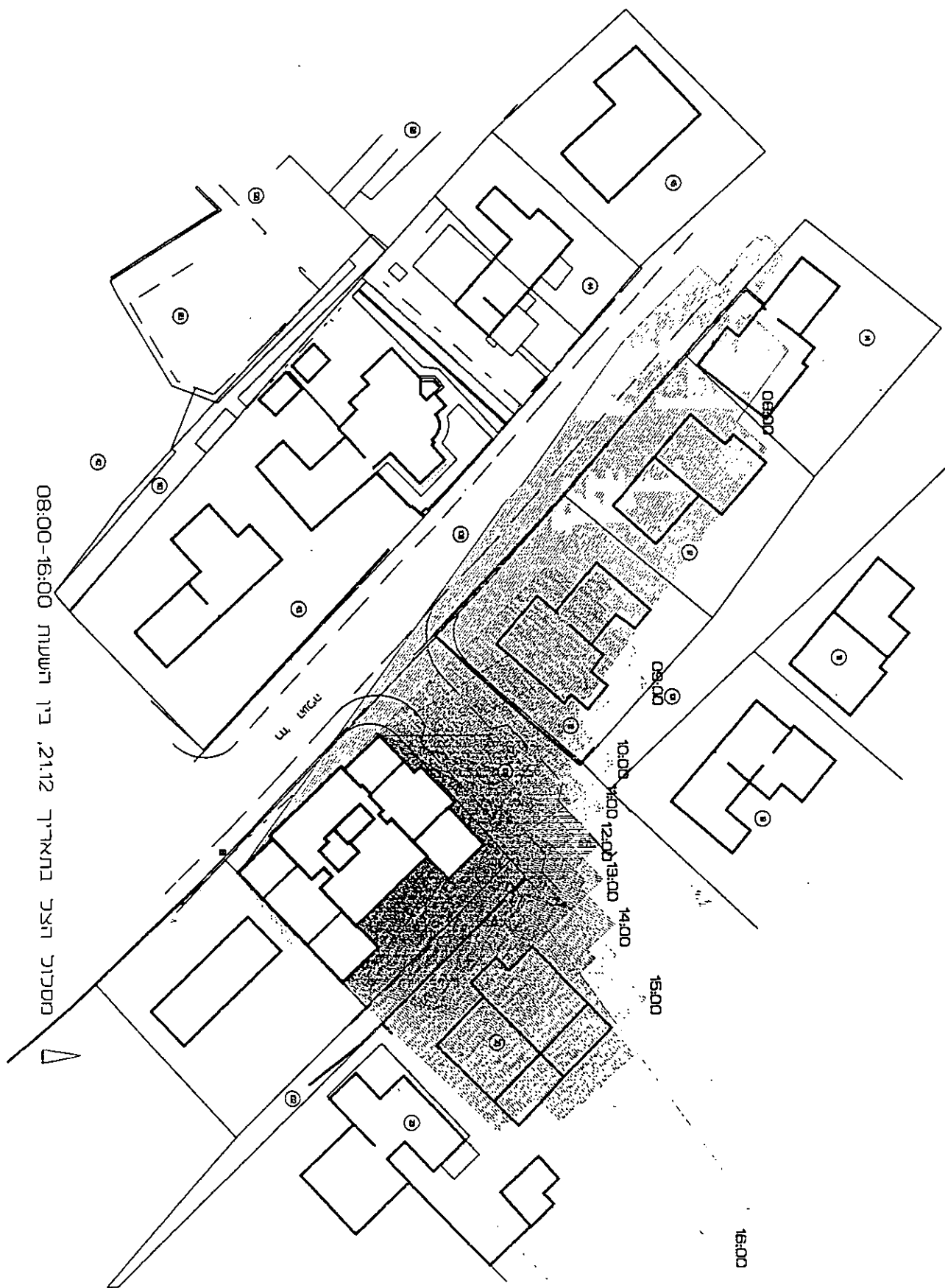
שעה תאריך	0700	0800	0900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700
21.12	*	64.22	30.45	20.73	16.65	15.47	16.53	20.33	29.51	60.03	*
21.6	22.49	13.66	8.73	5.40	2.94	1.63	2.93	5.39	8.65	13.41	21.88

טבלה 2: אורכי צל בימים 21.12 / 21.6 (מטרים)



מסלול הצל במאוריד 21.6, בין השעות 07:00-17:00

מסכוכ הצל במארז' 21.12, בין השעות 08:00-16:00



4. סיכום והמלצות

מתוצאות ההדמיה ניתן לסכם כי השפעת צלו על הסביבה הבנויה תהייה מצומצמת ממספר טעמים:

- הצל המוטל בשעות הבוקר המוקדמות של 21 בדצמבר ישפיע בעיקר על מגרש מספר 18, אשר יהיה מוצל חלקית עד לשעה 1000, אם כי הצל המוטל בין השעות 1000-0930 ישפיע באופן שולי בלבד (התקצרותו של הצל תגרום גם להשפעתו על גובה הולך וקטן של החזית, כך שהוא לא ישפיע על חלונות). יש לזכור כי בשל המרחק בין הבניין במגרש מספר 18 לבין המגרש בתכנון, כל בניין מוצע מעל לגובה של שתי קומות יטיל צל אל תוך קווי הבניין של מגרש מספר 18.
- הצל המוטל בשעות הצהריים ואחה"צ ישפיע בעיקר על בניין אחד – זה שבמגרש מספר 20 – מהשעה 1300 והילך. אף על פי שכאן הפגיעה בזכויות השמש גדולה מאשר במקרה הקודם, יש לזכור כי המרחק הקצר בין שני המגרשים אינו מאפשר בנייה כלשהי תוך שמירה על זכויות השמש של הבניין הקיים, וכי בנייה של בניין בן קומה אחת בלבד תהווה פגיעה בזכויות השמש של הבניין הקיים במגרש 20.
- לאור מסקנות אלה אין אנו רואים מקום להמליץ על שינוי כלשהו של התכנית המוצעת.