

עומר אדריכלים
ת.ד. 55 גבעת ח'ן
מיקוד: 43905



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

משרד הפנים
מחוז מרכז

9. 06. 2013

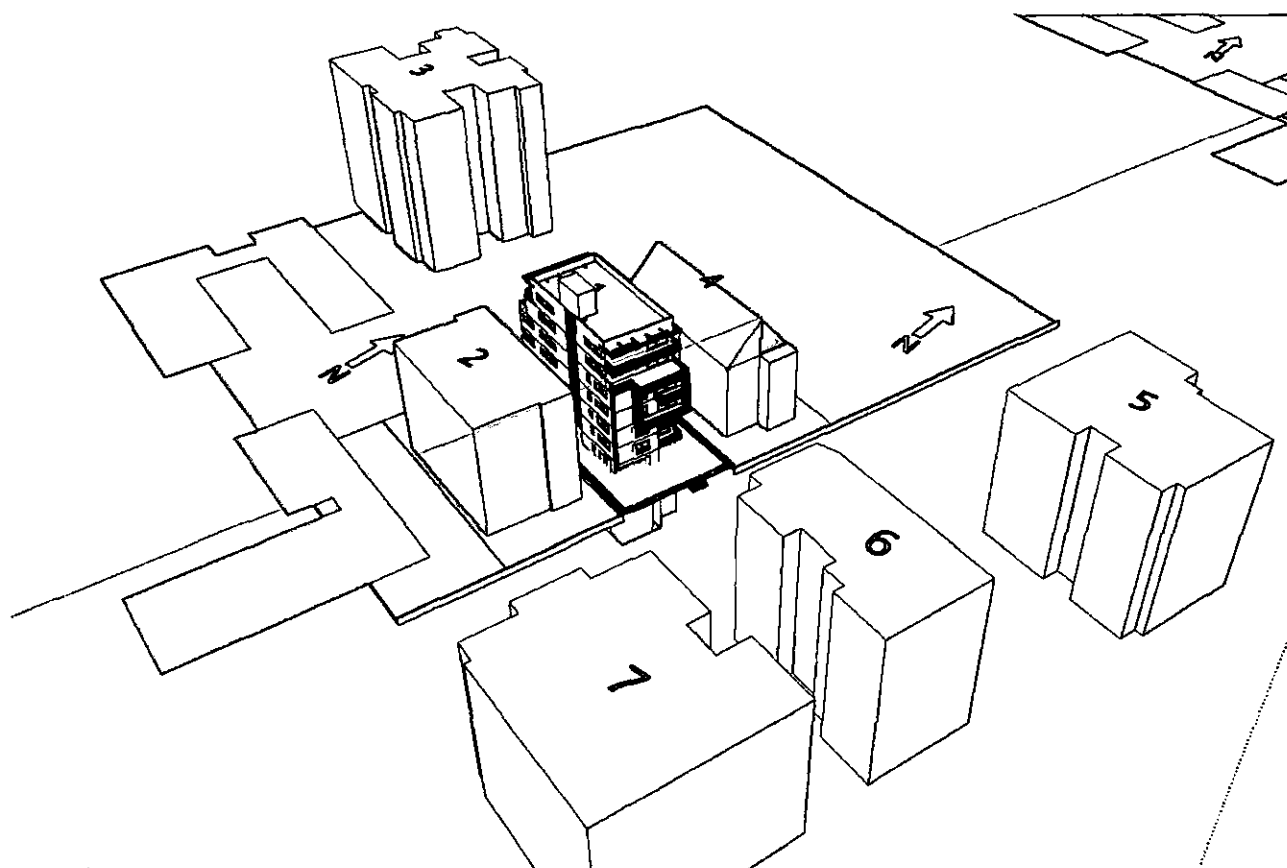
נתקבל
תיק מס

דוח הצללות

פרויקט הרצל- כפר סבא

גוש 6439 חלקה 352

Handwritten notes:
WAWA
לצורך תכנון
הפרויקט
מס' 4020144-185



חוק התכנון והבניה ותשכ"ה - 1965
מרחב תכנון מקומי כפר-סבא
הועדה המקומית לתכנון ולבניה כפר-סבא
בניית משנה מס' 678 מיום 22/03/10
החליטה: להמליץ בפני הועדה המחוזית
י"ר הועדה המקומית לתכנון ובניה
מנהל/תכנון

חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965
משרד הפנים - מחוז המרכז
הוועדה המחוזית החליטה ביום:
9/6/37/3/0 (כס/3/37/2/9)
לאשר את התכנית

☒ התכנית לא נקבעה טעונה אישור השר
☐ התכנית נקבעה טעונה אישור השר

11. 09. 2013

יו"ר הועדה המחוזית

תאריך



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

תוכן

1.	רקע:	3.
4.	עיקרי הפרויקט:	
2.	רקע כללי על אזור הרצל 35	5.
3.	בדיקת הצללות	8.
1.1	יעדי התכנון לחשיפה לשמש - "זכויות שמש"	8.
1.2	ניתוח הצללות לפרויקט	8.
2.	סכימת המבנים הנבדקים הסמוכים לפרויקט הרצל	9.
12	למרץ - השוואת הצללות בין התכנית מצב מאושר לתכנית המוצעת	
12	ניתוח ההצללות בעונת האביב	
22	ניתוח הצללה - 21 יוני	
26	ניתוח ההצללות בעונת הקיץ	
27	ניתוח הצללה - 21 ספטמבר	
27	ניתוח ההצללות בעונת הסתיו	
37	ניתוח הצללה - 21 דצמבר	
37	ניתוח ההצללות בעונת החורף	
48	הצללות - הערות ומסקנות	



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

1. רקע:

מסמך זה הינו בחינה וניתוח אקלימי של סביבת פרויקט הרצל 35 בכפר סבא, והשפעת הצללות של הפרויקט המוצע (להלן "תכנית מוצעת") ביחס לתכנית התקפה (להלן "המצב המאושר").

הפרויקט נמצא בכפר סבא, גוש: 6439 חלקה: 352
בקואורדינטות:

- קו רוחב: 32.10°
- קו אורך: 34.54°

המתחם תחום ע"י:

- צפון: מבנה מגורים (מבנה מס - 37) – מסד +קומת קרקע +1 קומה +גג + חללי גג,
- דרום: מבנה מגורים (בניין מס 33) – מסד +קומת קרקע +1 קומה +גג + חללי גג,
- מזרח: רחוב הרצל ונמצידו המזרחי מבני מגורים
- מערב: מבני מגורים



מיקום מגרש 35

**עיקרי הפרויקט**

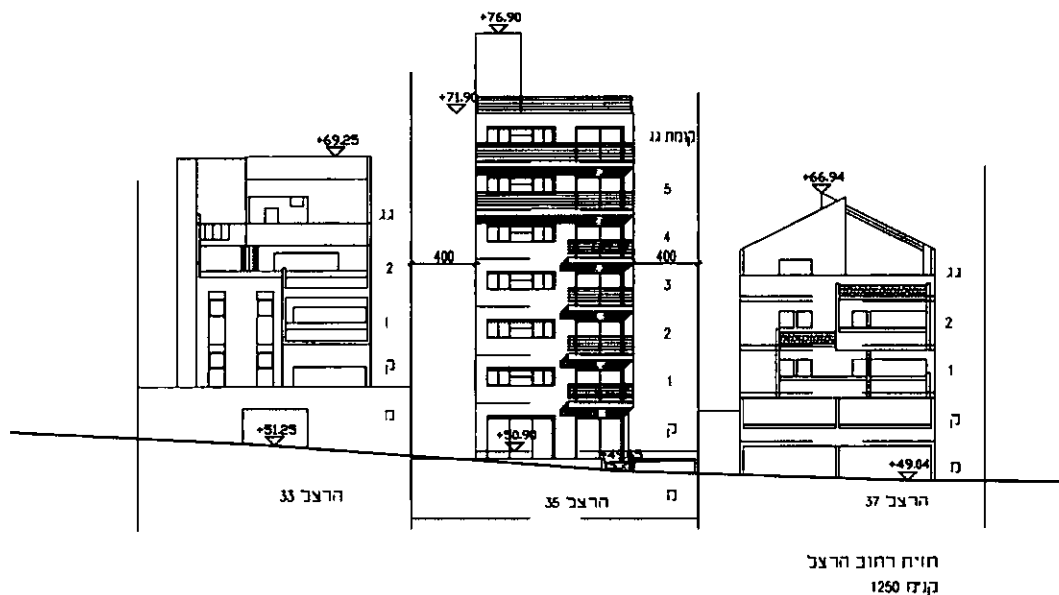
נתוני הפרויקט ב"מצב המאושר" בתכנית התקפה לעומת מצבו המוצע

מצב מאושר:

- הפרויקט במצבו המאושר מאפשר מבנה הכולל קומת קרקע + 1 גג + חללי גג (כמו המגרשים השכנים).
- בפועל המבנים הקיימים הצמודים לבניין הפרויקט, הינם עפ"י היתר בנייה וגובהם מהווה גובה הייחוס, גובה מבנים אלה הוא כ- 18 מ' (ראה תרשים למטה רח' הרצל 33 - 69.25 - 51.25 = 18 מ')

התכנית המוצעת:

- התכנית מציעה בניית מבנה מגורים בגובה של - 26 מ' (ראה תרשים למטה רח' הרצל 35 - 76.9 - 50.9 = 26 מ')
- התכנית הינה הרחבת המצב המאושר לעיל למבנה בן קומת קרקע + 5 קומות + קומת גג חלקית.
- הפרויקט מתוכנן לשמש למגורים



ניתוח ההצללות מבוסס על הנתונים האקלימיים שנאספו בתחנת המטאורולוגית "בית דגן" הממוקמת במרכז הארץ.

- תכנית ההצללות מציגה את רמת ההצללות בתכנית המוצעת וכן את ההצללות במצב ה"מאושר".
- על מנת לפשט את ניתוח ההצללות, הפרויקט מוצג בו זמנית במצבו המאושר לפי התכנית התקפה (מצב מאושר) ובמצבו המוצע לצורך השוואת נתוני ההצללה בשני המצבים.



WAWA

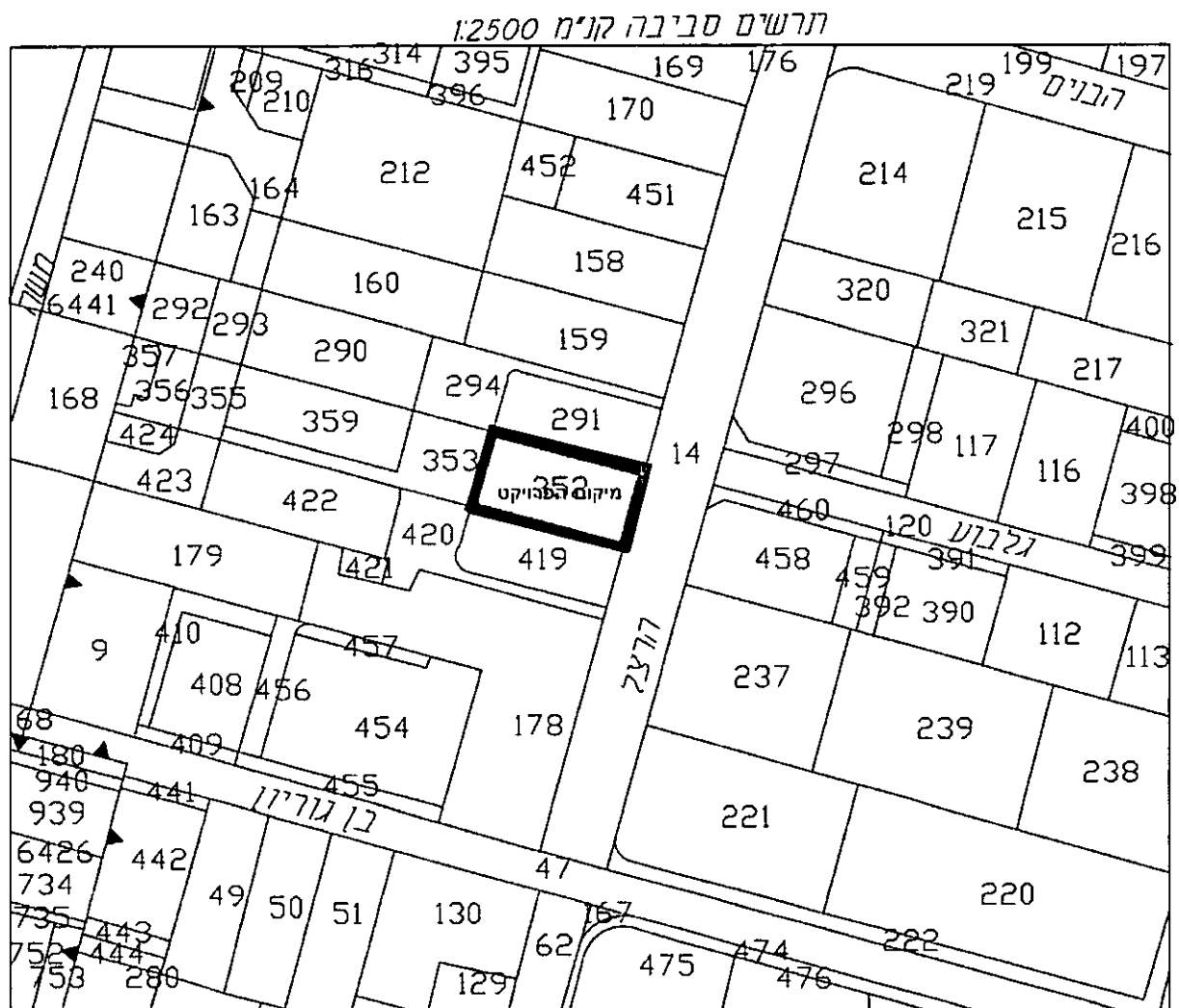
Wall to wall green building consulting & design

מסקנות:

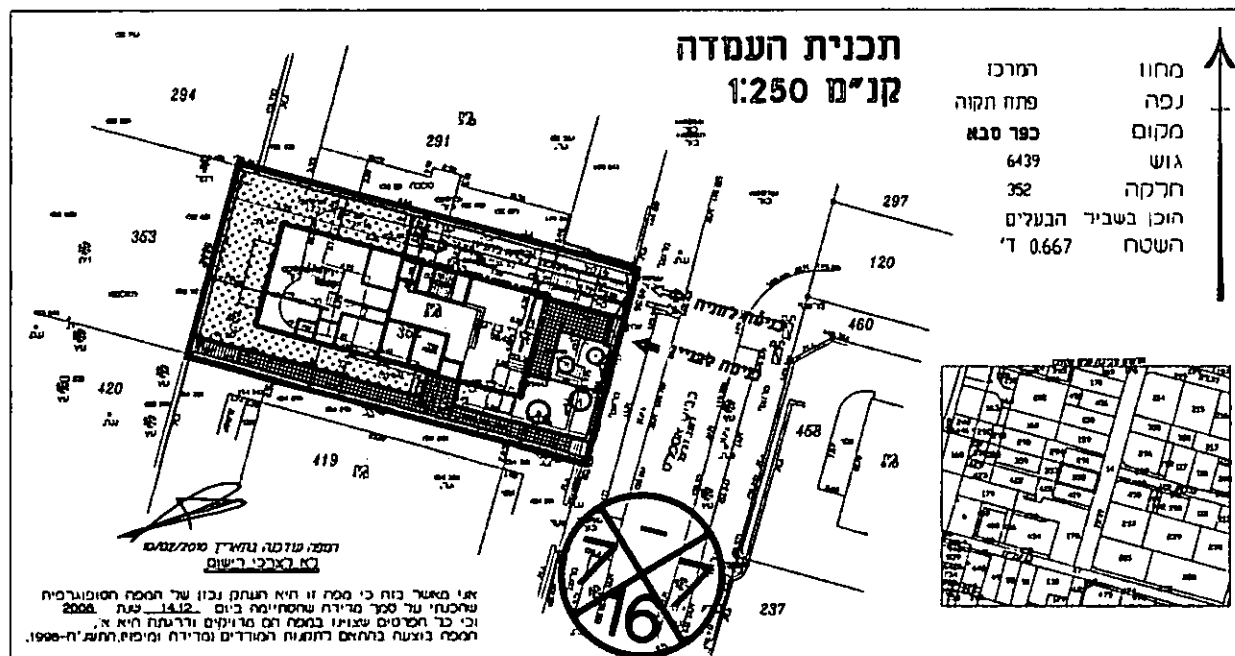
תוצאות הניתוח הבדוקות את ההבדל בהשלכות הצל של הבניין במצב המוצע על הבניין הצפוני (בנין מס 4) לעומת השלכות הצל ב"מצב המאושר" מראות כי משך ההצללה בשני המצבים הוא זהה. תוספת ההצללה המתקבלת מהתכנית המוצעת הינה נמוכה.

2. רקע כללי על אזור הרצל 35

תשריט מיקום הפרויקט הרצל בכפר סבא



תשריט הבינוי של פרויקט הרצל בכפר סבא

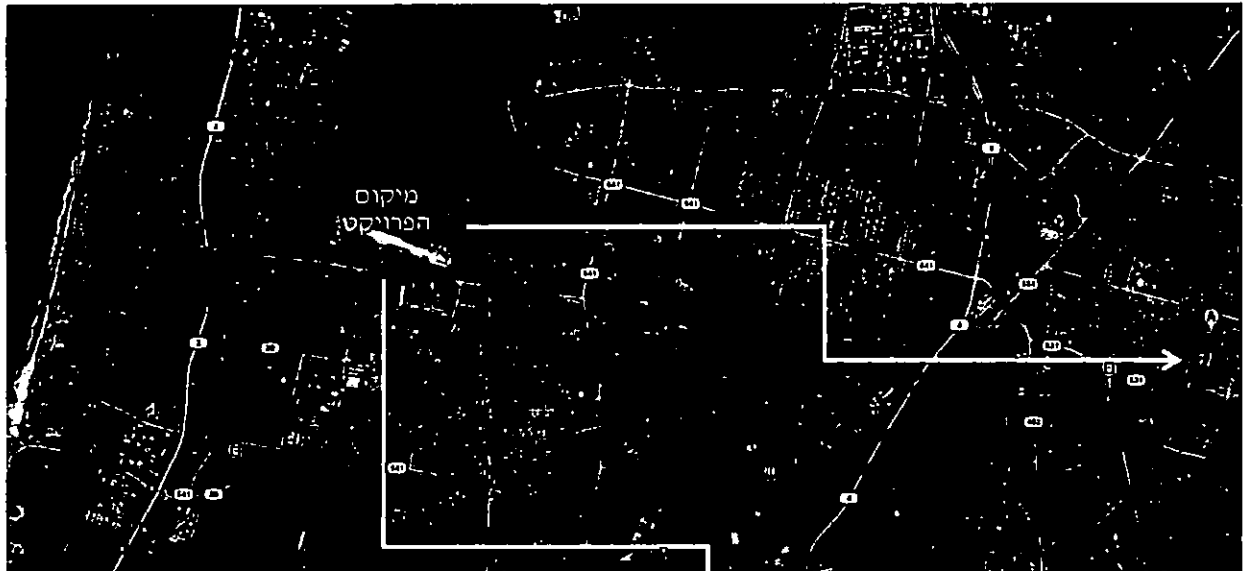




WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מיקום הפרויקט



רחוב גנסין 16 גבעתיים 53 419 • טל: 03 732 5126 • פקס: 03 573 9266
office@gbwawa.com • אימייל: www.gbwawa.com

3. בדיקת הצללות

1.1 יעדי התכנון לחשיפה לשמש - "זכויות שמש"

הזכות של בנין לגישה ישירה לקרינת השמש נקראת "זכויות שמש"

- בארץ אין תקן מחייב לנושא זכויות השמש.
- יחד עם זאת בהתאם למרבית התקנים הבינלאומיים וכן בהנחיית הרשויות לנושא זכויות השמש אנו נדרשים להבטיח קרינה ישירה על חזית חדרי המגורים והשינה למינימום 33% משעות האור ולאפשר כ- 2 שעות אור שמש במהלך דצמבר.
- ב-21 לדצמבר, 50% משטח גגות הבניינים הסמוכים יהיו חשופים לשמש לפחות למשך ארבע (4) שעות בין השעות 9:00-15:00.

1.2 ניתוח הצללות לפרויקט

בדיקת ההצללות התבצעה על מבנה הפרויקט המוצע והמבנים הקיימים המקיפים אותו.
בדיקת ההצללות של המבנה המוצע נערכה לגבי כל שעות האור האפקטיביות, בין השעות 9:00 עד השעה 16:00, עבור 4 הימים המיצגים של השנה:

- עונת המעבר - 21 במרץ ו-21 בספטמבר
- עונת הקיץ - 21 ביוני
- עונת החורף - 21 בדצמבר

במידה ונתגלה כי קיימת הצללה חריגה על מבנה כלשהו, בוצעה בדיקה פרטנית כדי לזהות את משך ההצללה עבור פרט החזית המוצל.

בדיקת ההצללות מתייחסת להצללה של המבנה המוצע על המבנים הסמוכים לו.

ההצללות נבדקו באמצעות תוכנת *Ecotect* ו- *SketchUp*

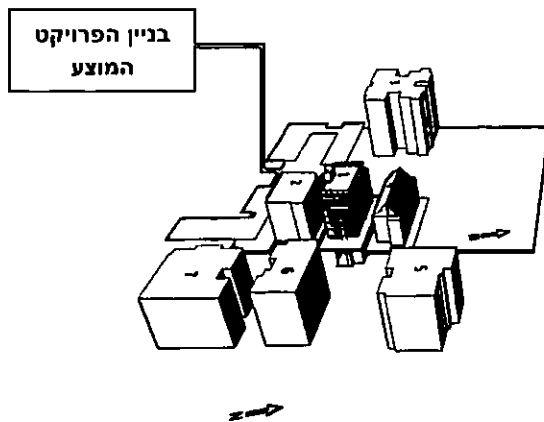


WAWA

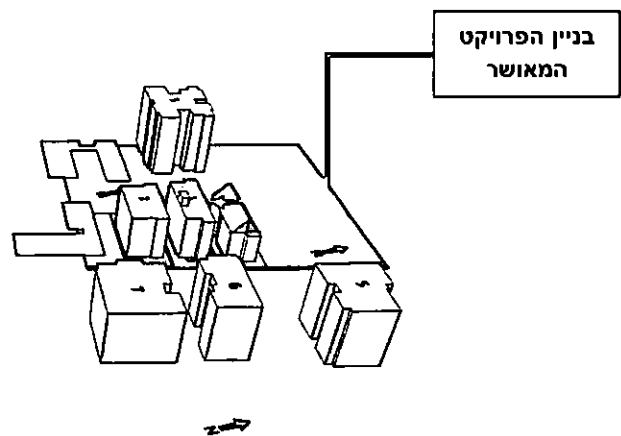
Wall to wall green building consulting & design

2. סכימת המבנים הנבדקים הסמוכים לפרויקט הרצל 35

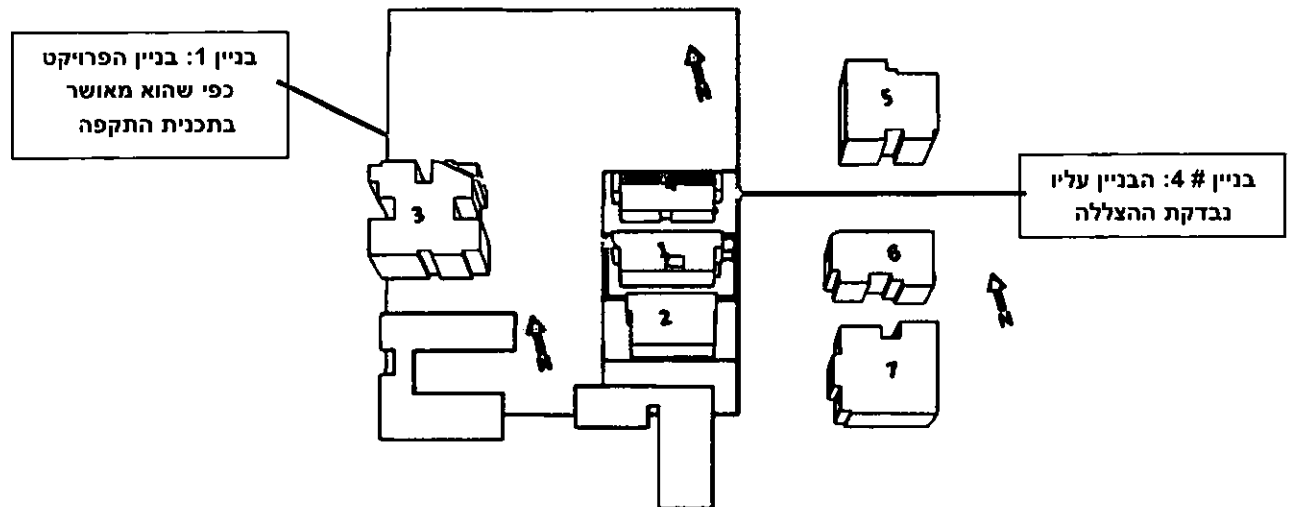
מצב מוצע



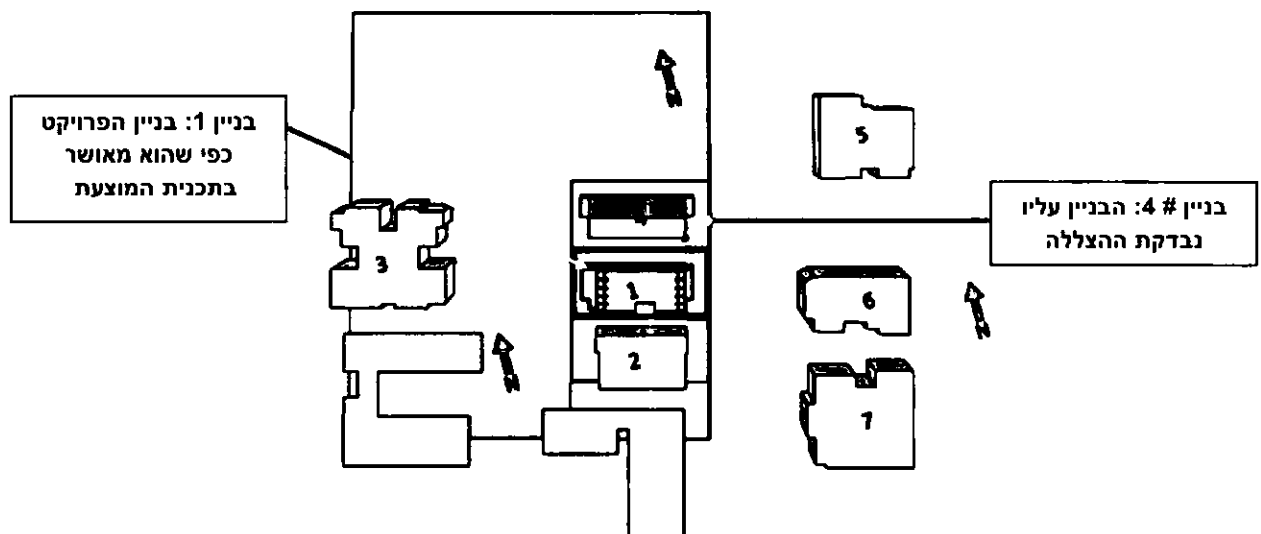
מצב מאושר



מצב תואם תב"ע



מצב מוצע



סימולציות הצללה של התכנית ב"מצב המאושר" לעומת התכנית המוצעת

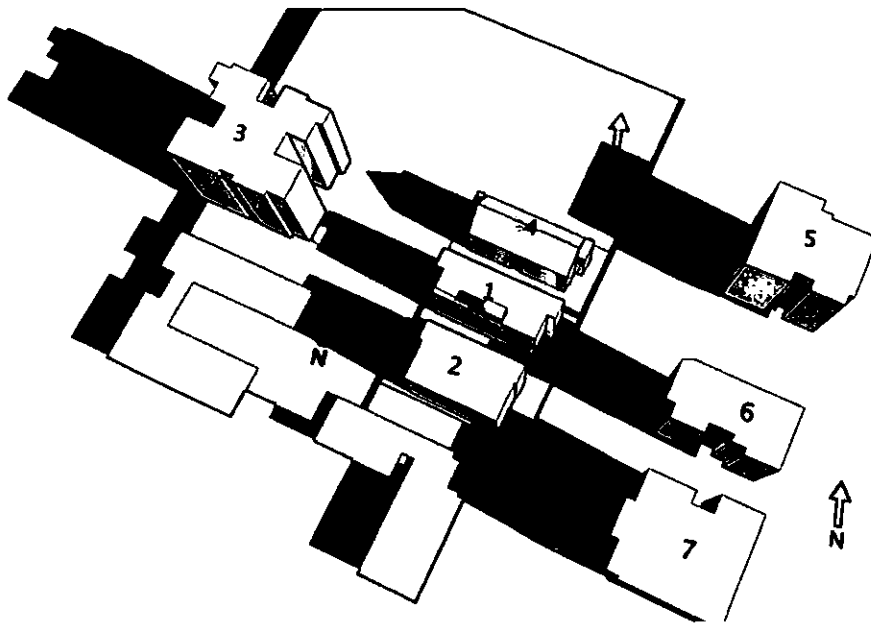


WAWA

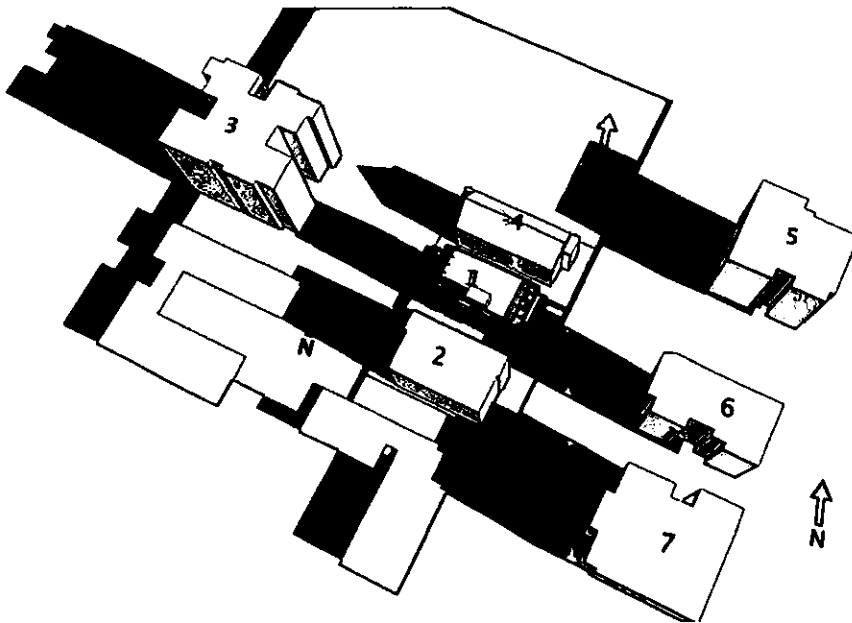
Wall to wall green building consulting & design

21 למרץ - השוואת הצללות בין התכנית מצב מאושר לתכנית המוצעת

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 9:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 9:00

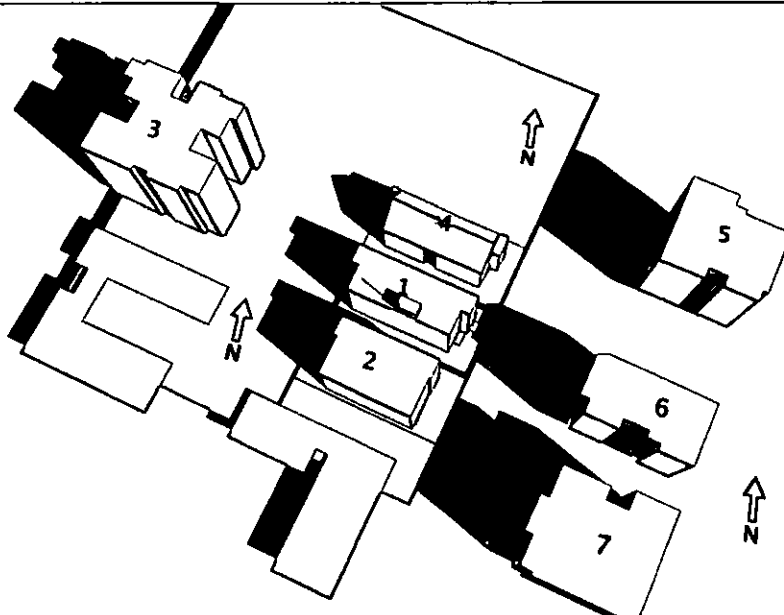




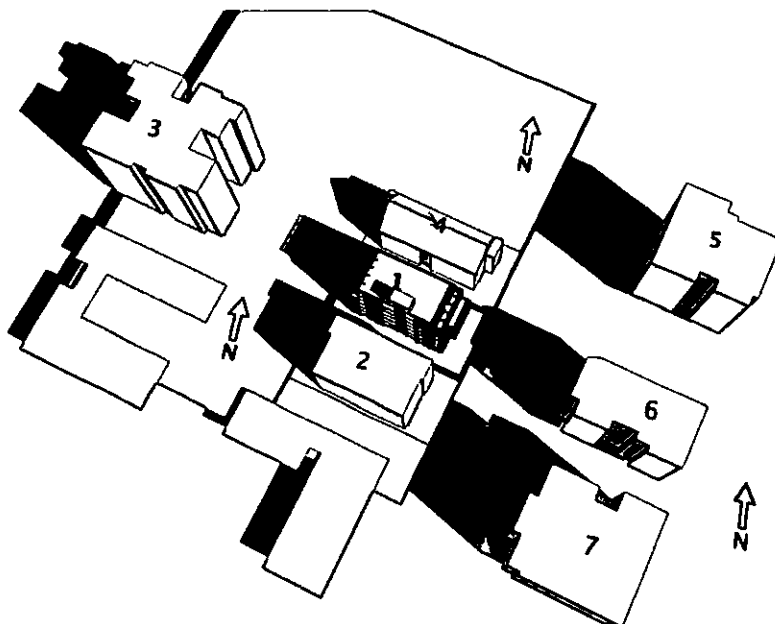
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 10:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 10:00

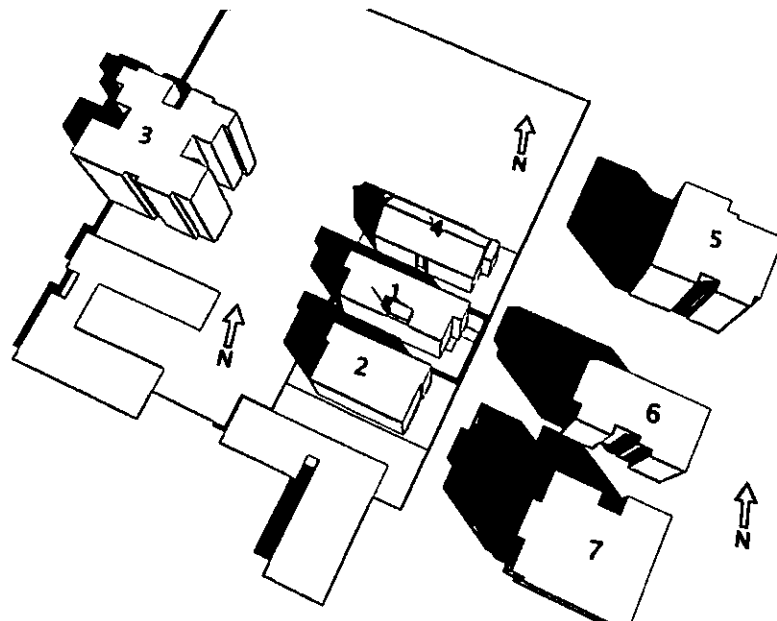




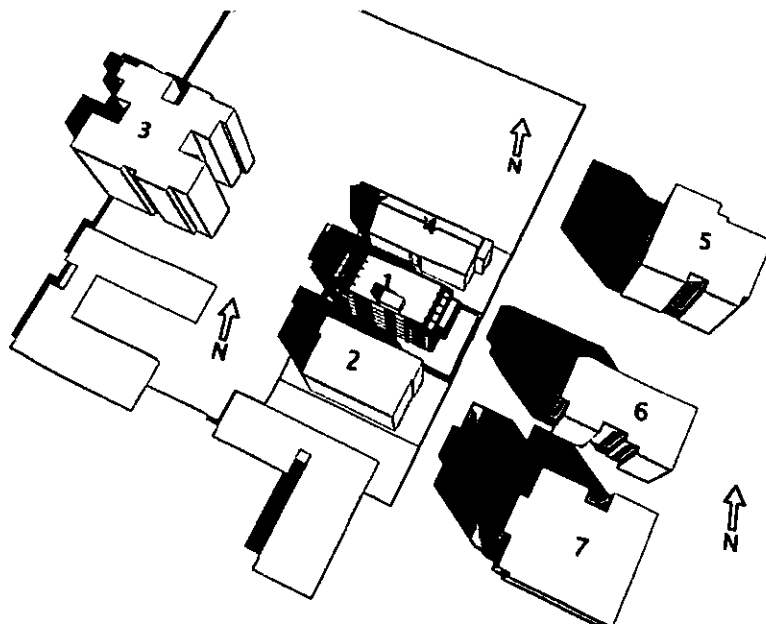
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 11:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 11:00

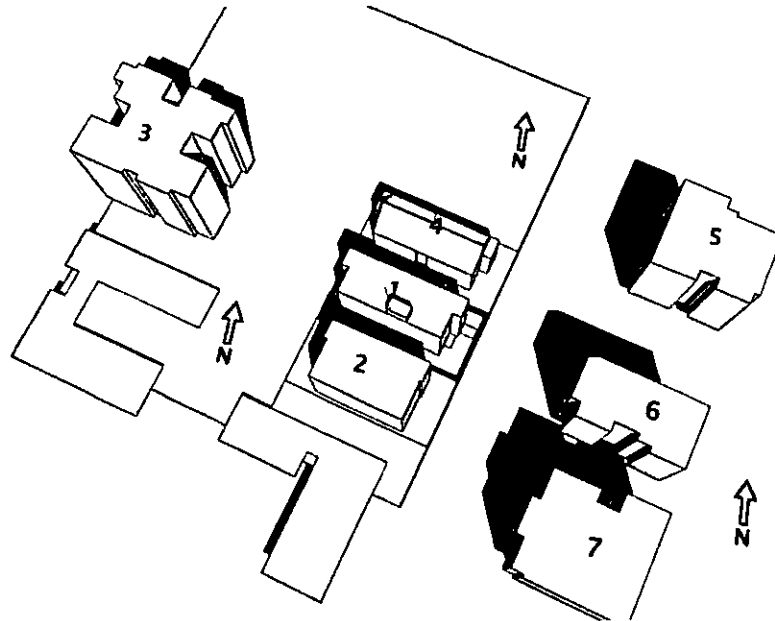




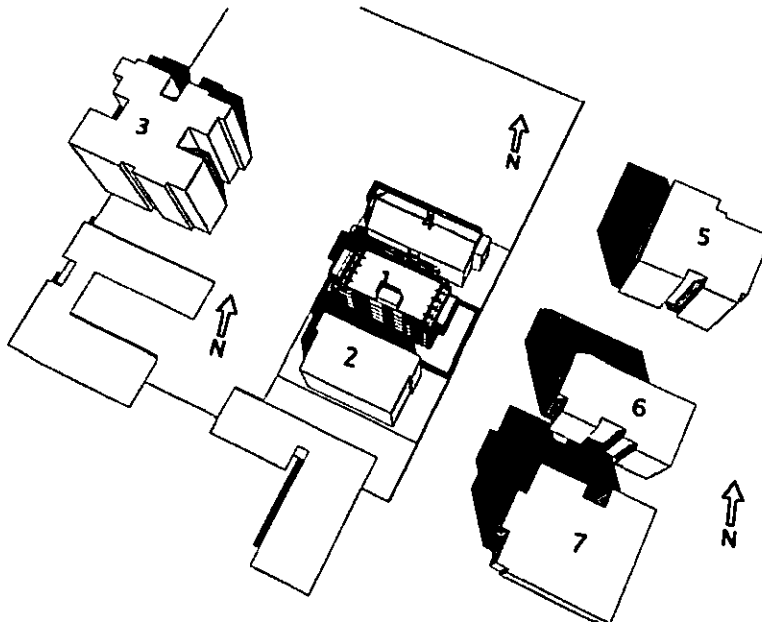
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 12:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 12:00

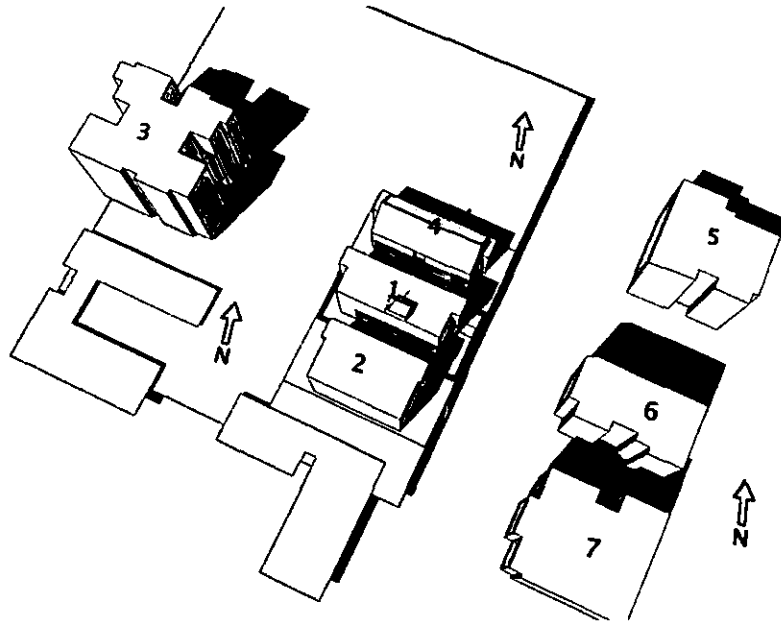




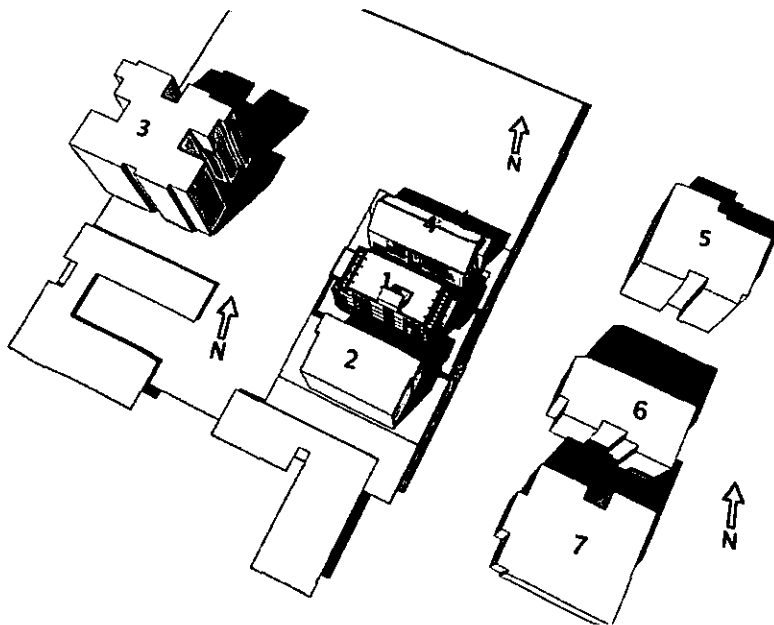
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 14:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 14:00

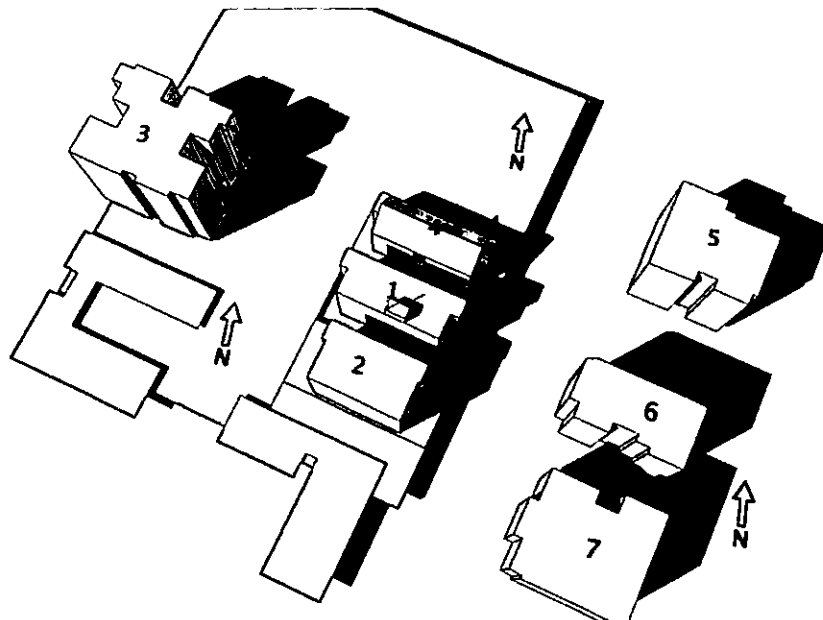




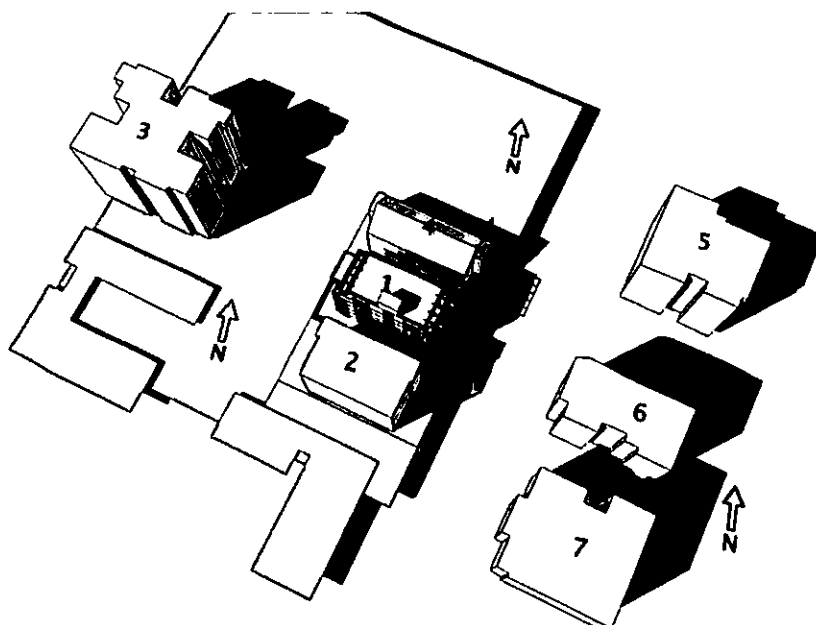
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 15:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 15:00

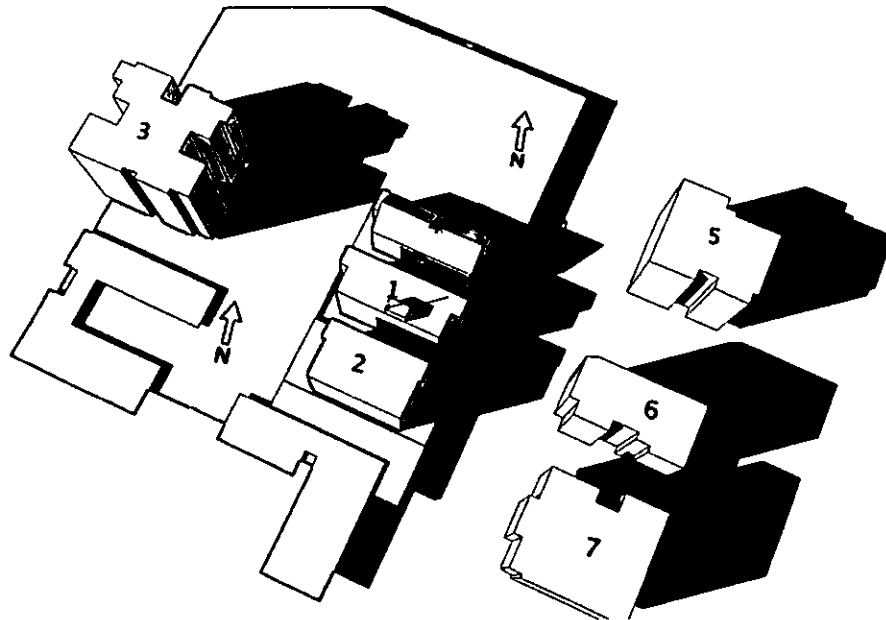




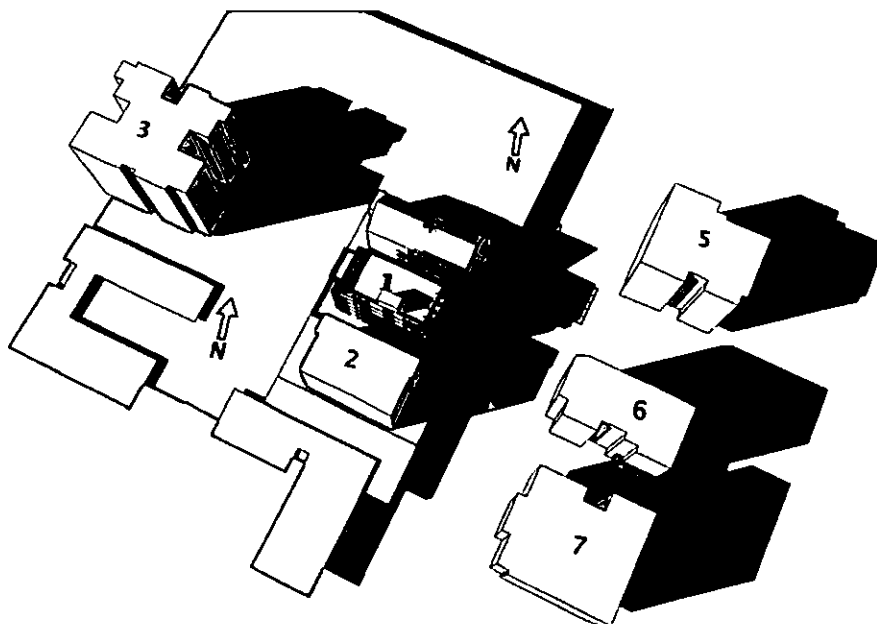
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 16:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 16:00



ניתוח ההצללות בעונת האביב 21/3

ניתוח שעתי של חשיפת החזיתות והגגות לשמש ישירה

הטבלאות המוצגות להלן מציגות את רמת ההצללה על החזית הדרומית והגג של בניין 4 במהלך עונת האביב באחוזים. בדיקה זו נעשתה באמצעות תכנת ECOTECT המאושרת ע"י מכון התקנים ומשמשת לצורך ניתוחים בנושאי בנייה ירוקה.

ניתוח ההצללות מסומן במסגרת כחולה עבור שני המצבים – מתוכנן ומוצע.

בנוסף הטבלה מציגה את זווית השמש בעונה הרלוונטית לכל אורך היום (ראה עמודה 4 – "sun angle").

מסקנות:

חזית דרומית

- ניתוח התוצאות מצביע על כך שבעונות המעבר (במקרה זה, עונת האביב) רמת ההצללה בתכנון המוצע, הינה גבוהה במעט (ממוצע של כ-12%) מזה הקיים בתכנון המאושר.
- בדיקת הצללת התכנית המוצעת על סביבתה הסמוכה מראה כי נשמרה ההמלצה של מינימום שעתיים קרינת שמש ישירה בעונת האביב. בכל מקרה הקומות המוצלות מקבלות במשך היום מעל 3 שעות חשיפה לקרינת שמש ישירה.

גג הבניין

- בדיקת הצללת התכנית המוצעת על גג בניין 4 מראה כי בין השעות 9:00-15:00, התכנית עומדת בדרישה כי לפחות 50% מהגג חשוף לקרינה ישירה, מעל מינימום השעות הנדרש (4 שעות) במשך כל עונות המעבר.

ניתוח ההצללות על החזית הדרומית של בניין 4

תכנון מוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE											
Tel Aviv-Bet Dagan, ISR											
Objects: 15 (Exposed Area: 75923.273 m2)											
Date: 21st March											
HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2) W		ABSORBED (W/m2) W		TRANSMITTED (W/m2) W	
0900	350	175	58.11	17%	0	194	14735836	140	10608625	0	0
1000	568	178	50.17	36%	0	274	20781072	197	14960713	0	0
1100	845	185	47.48	47%	0	344	26110924	248	18797780	0	0
1200	786	204	43.11	68%	0	231	17538886	166	12626596	0	0
1300	764	164	39.28	87%	0	114	8665335	82	6238350	0	0
1400	715	116	41.90	77%	0	147	11189043	106	8055217	0	0
1500	616	94	42.02	72%	0	152	11544490	109	8311110	0	0
1600	399	72	43.38	65%	0	119	9066175	86	6526920	0	0
TOTALS					0	1816	137849856	1307	99240896	0	0

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE											
Tel Aviv-Bet Dagan, ISR											
Objects: 16 (Exposed Area: 80750.328 m2)											
Date: 21st March											
HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2) W		ABSORBED (W/m2) W		TRANSMITTED (W/m2) W	
0900	350	175	57.99	17%	0	197	15919427	142	11476804	0	0
1000	568	178	50.08	28%	0	308	24834076	222	17903648	0	0
1100	845	185	47.39	32%	0	433	34968540	312	25209896	0	0
1200	786	204	43.03	54%	0	316	25490502	228	18376884	0	0
1300	764	164	39.20	63%	0	261	21040636	188	15168845	0	0
1400	715	116	41.82	58%	0	254	20502928	183	14781188	0	0
1500	616	94	41.94	61%	0	202	16330881	146	11773435	0	0
1600	399	72	43.30	72%	0	99	7954314	71	5734510	0	0
TOTALS					0	2314	186822624	1668	134686160	0	0



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות על גג בניין 4

תכנון מוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR

Object: 35 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)

Date: 21st March

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W	TRANSMITTED (W/m2)	W
0900	350	175	57.35	0%	0	311	14962	154	7406	0	0
1000	568	178	39.15	0%	0	565	27178	279	13453	0	0
1100	845	185	26.14	8%	0	824	39683	408	19643	0	0
1200	786	204	14.51	8%	0	840	40424	416	20010	0	0
1300	764	164	14.41	8%	0	793	38157	392	18887	0	0
1400	715	116	25.77	0%	0	725	34890	359	17271	0	0
1500	616	94	36.21	8%	0	521	25088	258	12418	0	0
1600	399	72	52.16	17%	0	254	12236	126	6057	0	0
TOTALS					0	5209	250762	2578	124127	0	0

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR

Object: 101 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)

Date: 21st March

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W	TRANSMITTED (W/m2)	W
0900	350	175	57.35	0%	0	319	15355	158	7601	0	0
1000	568	178	39.15	0%	0	573	27578	284	13651	0	0
1100	845	185	26.14	8%	0	833	40099	412	19849	0	0
1200	786	204	14.51	8%	0	849	40882	420	20237	0	0
1300	764	164	14.41	8%	0	800	38525	396	19070	0	0
1400	715	116	25.77	0%	0	730	35151	361	17400	0	0
1500	616	94	36.21	8%	0	526	25299	260	12523	0	0
1600	399	72	52.16	8%	0	278	13380	138	6623	0	0
TOTALS					0	5300	255141	2623	126295	0	0

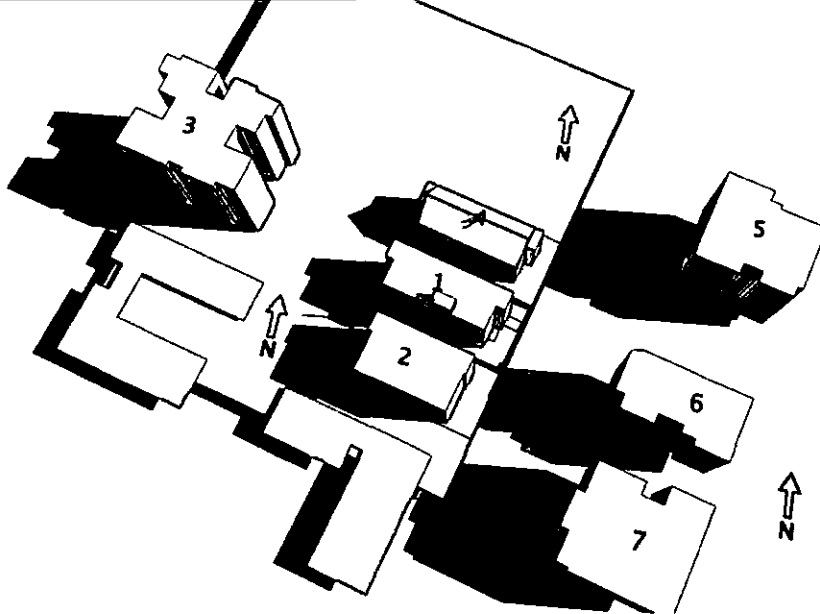


WAWA

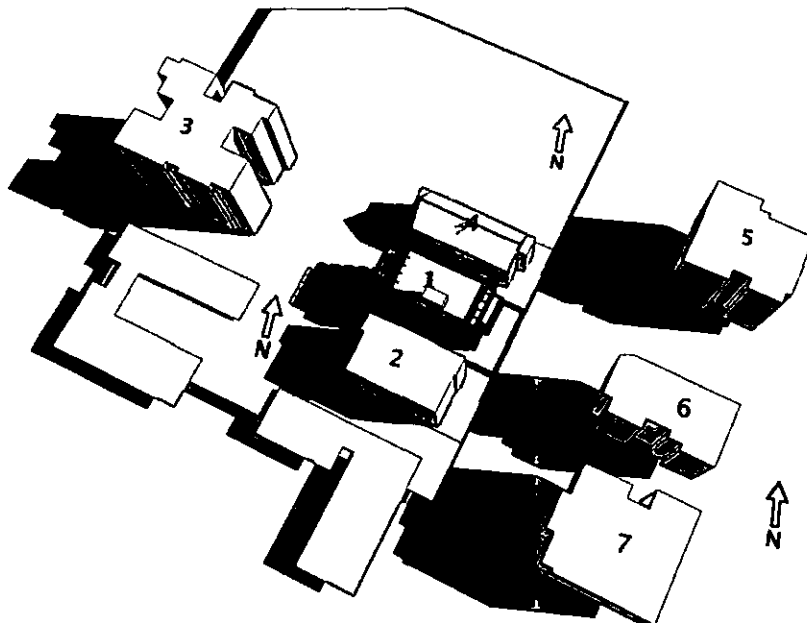
Wall to wall green building consulting & design

ניתוח הצללה – 21 יוני

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 9:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 9:00

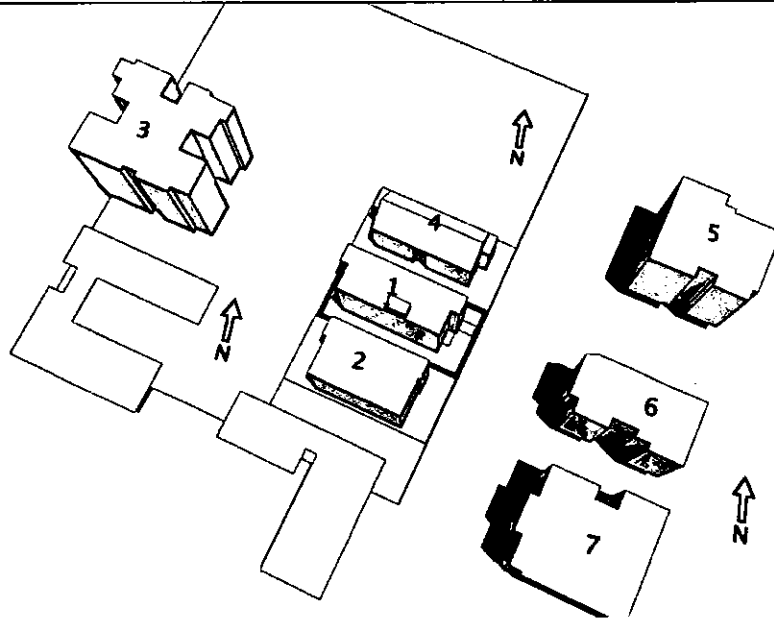




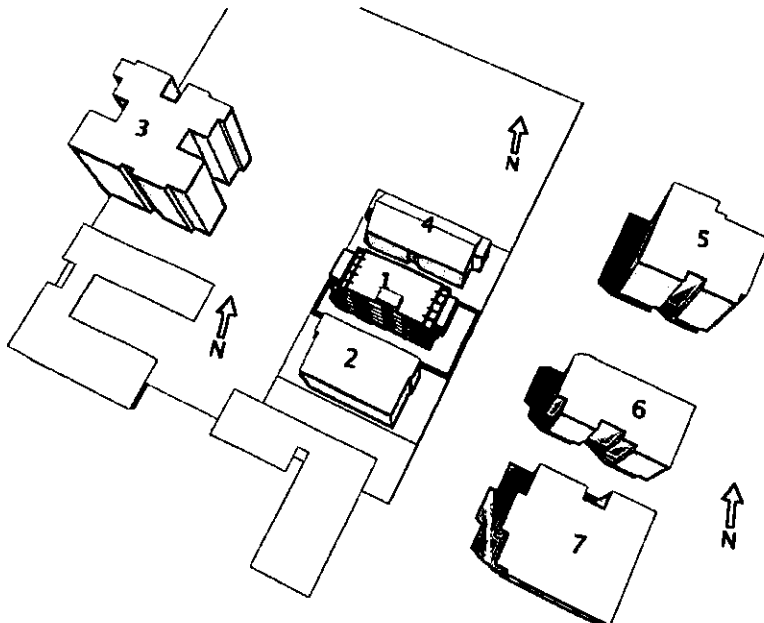
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 12:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 12:00

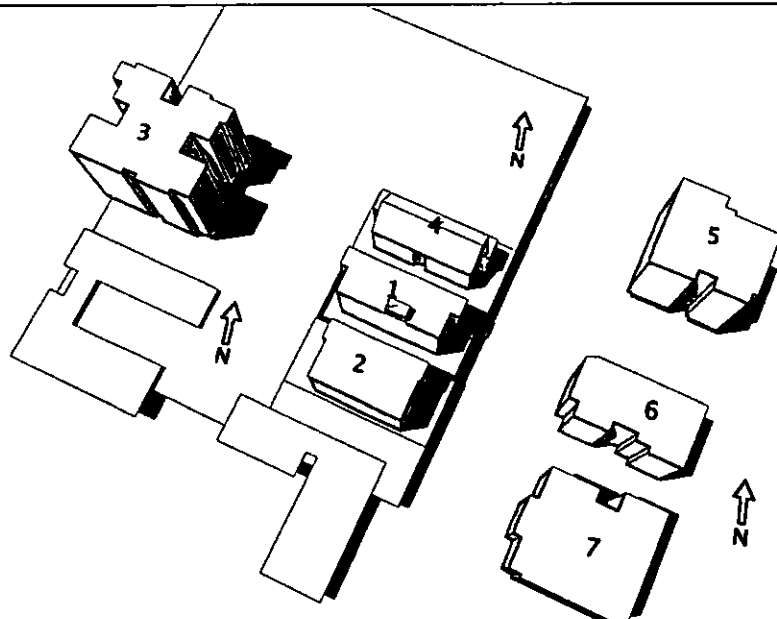




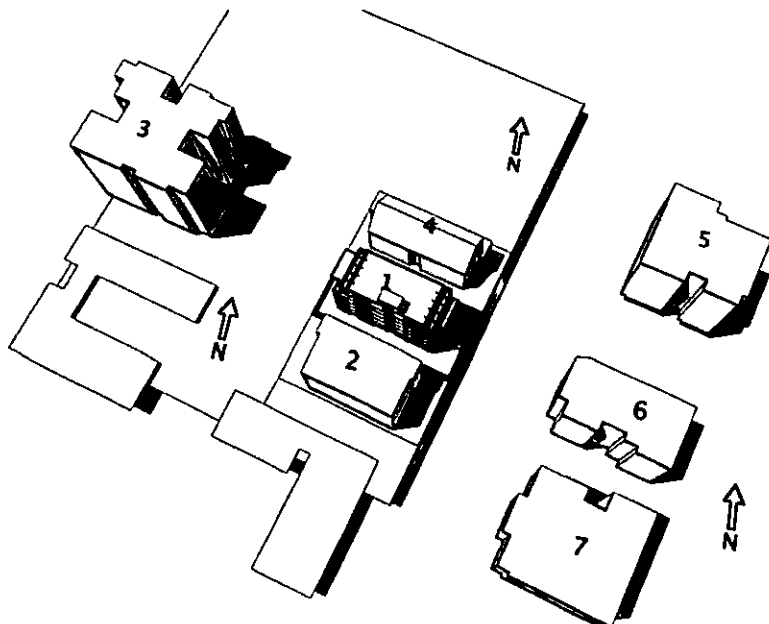
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 14:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 14:00

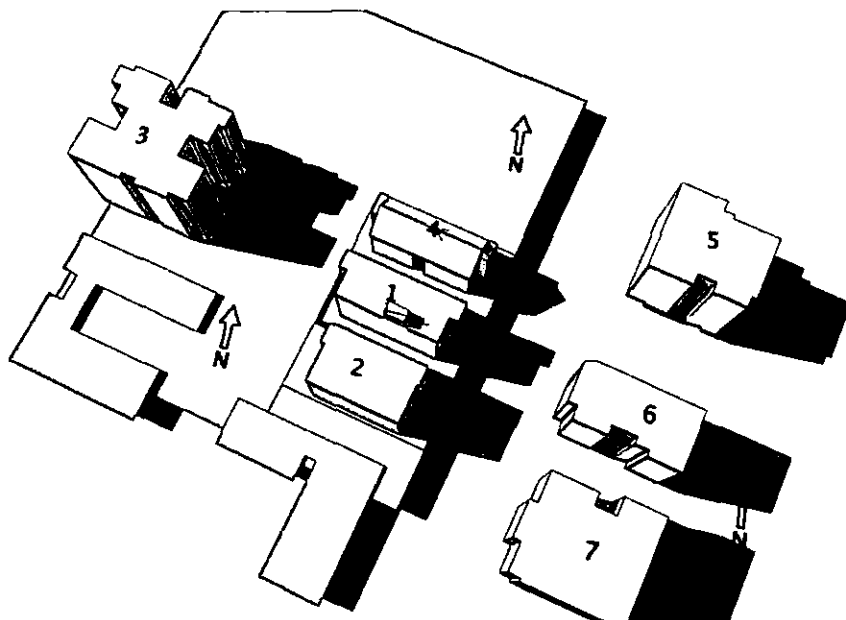




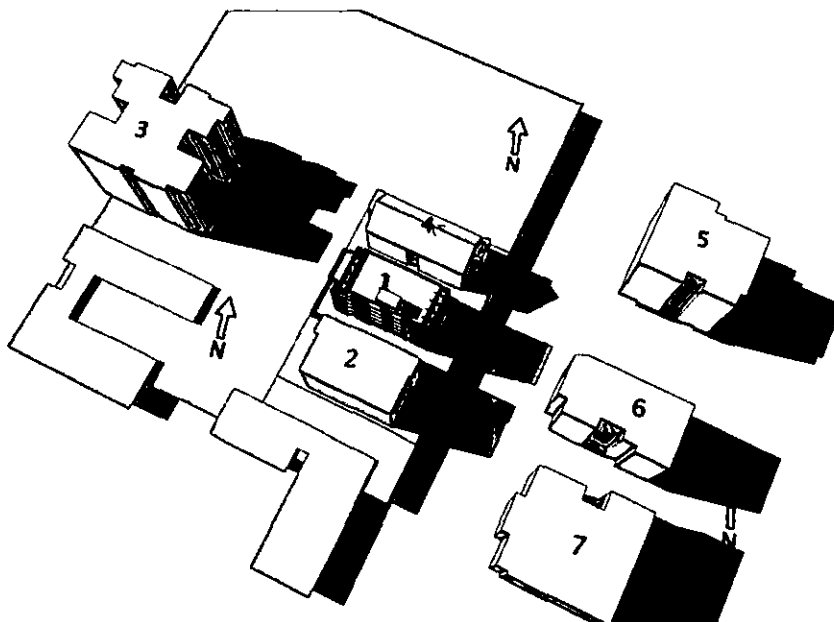
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 16:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 16:00





WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות בעונת הקיץ

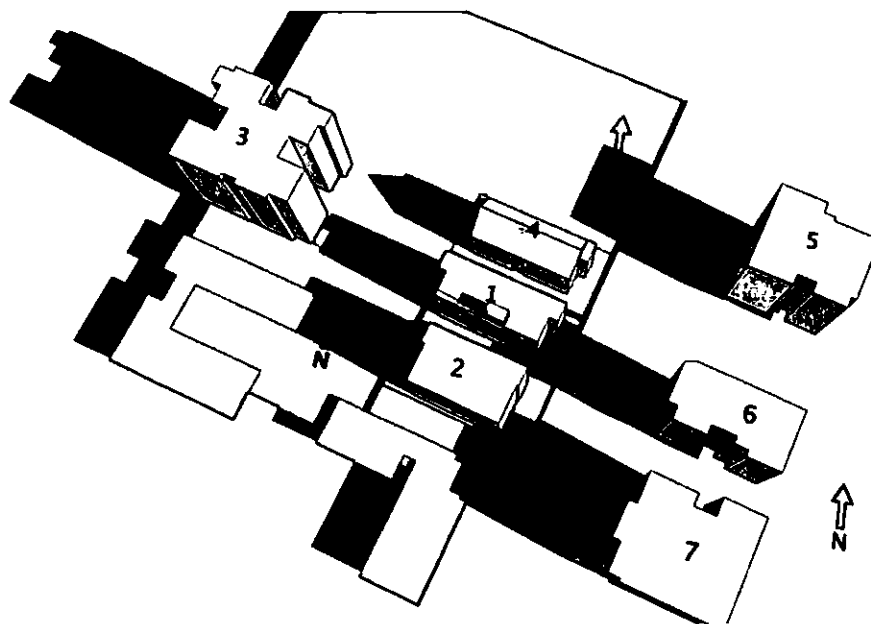
ניתוח שיעור של חשיפת החזיתות והגגות לשמש ישירה

סימולציות ההצללה בעונת הקיץ מראות כי אין היטל צל על החזית הדרומית ועל הגג של בניין 4 במהלך כל עונת הקיץ.

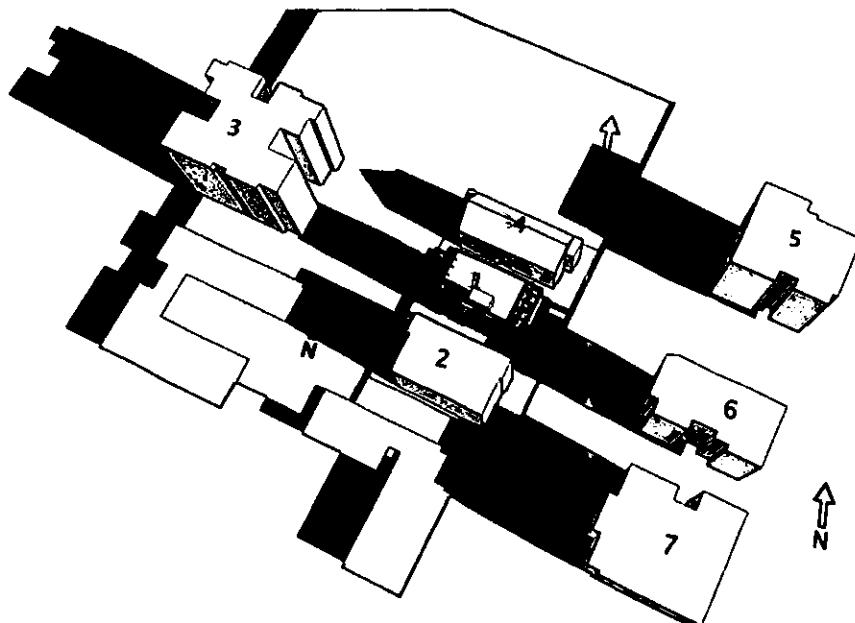
מסקנה: לא נתגלתה הצללה חריגה על אף אחד מהמבנים הסמוכים.

ניתוח הצללה – בעונת הסתיו - 21 ספטמבר

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 9:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 9:00

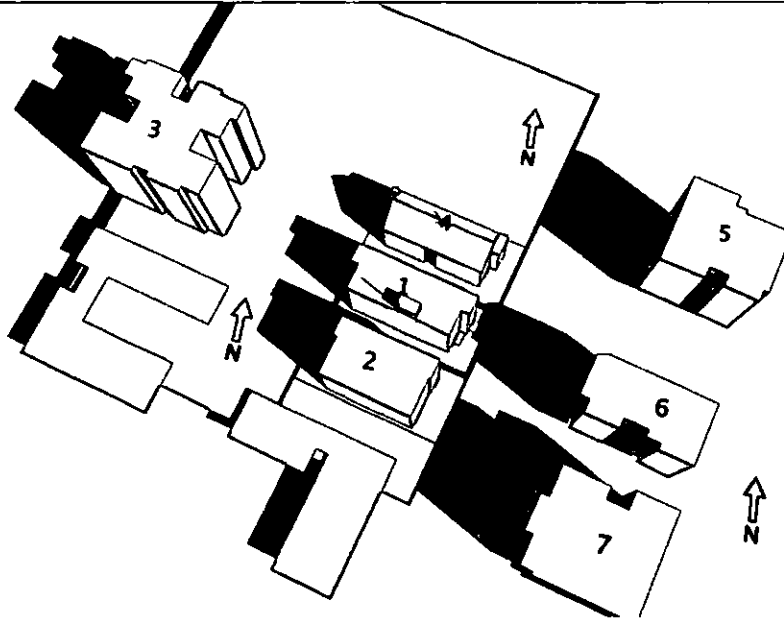




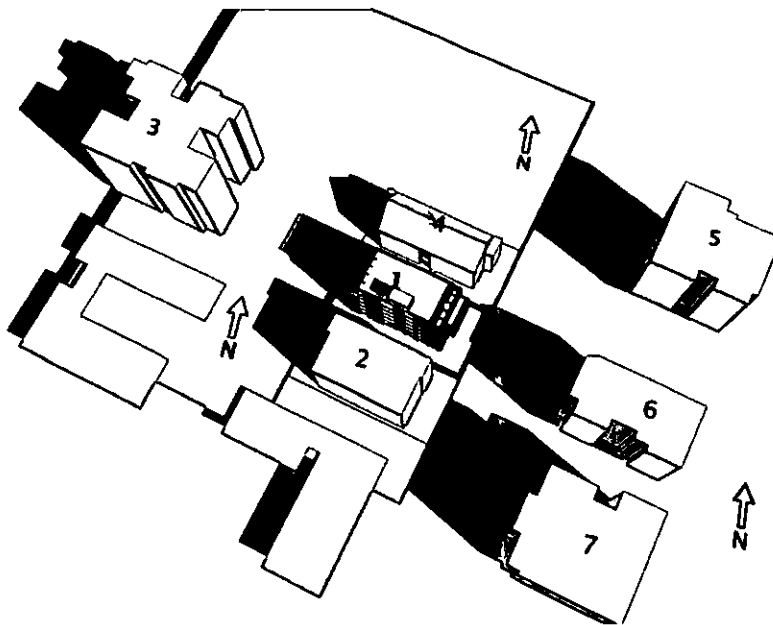
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 10:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 10:00

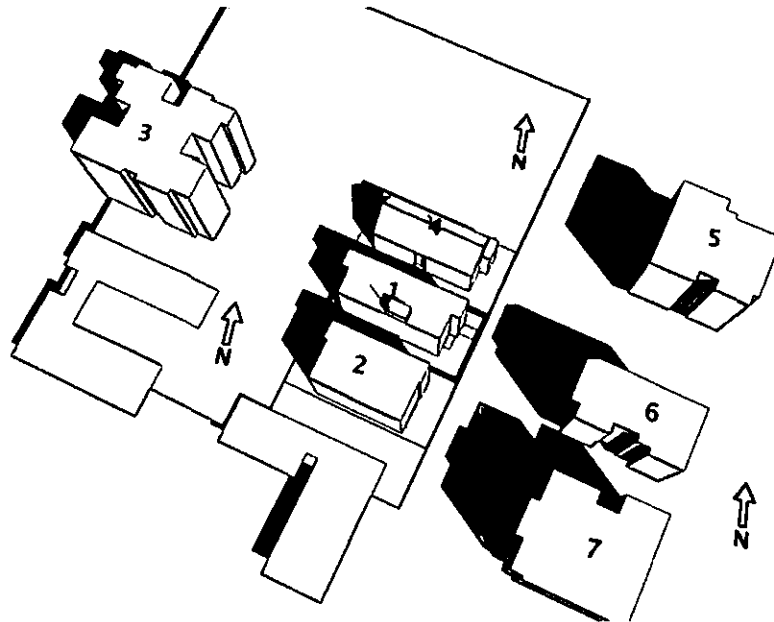




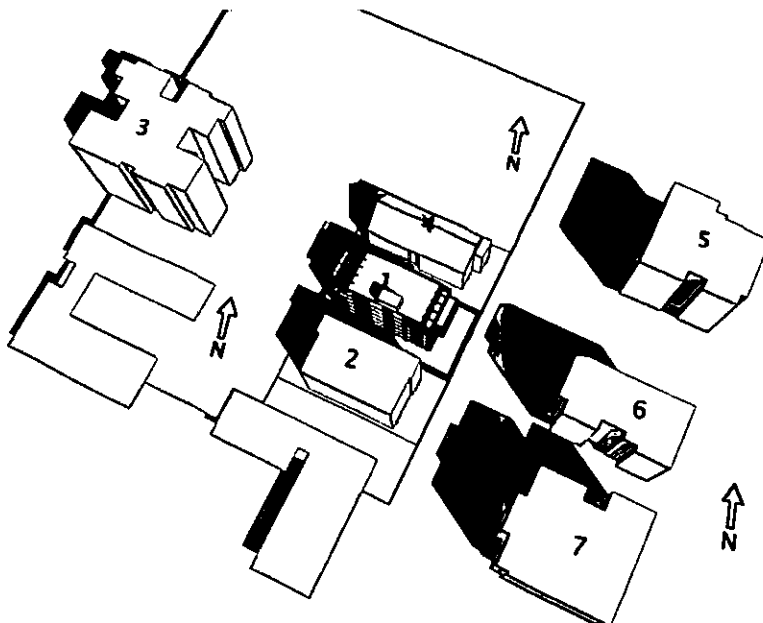
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 11:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 11:00

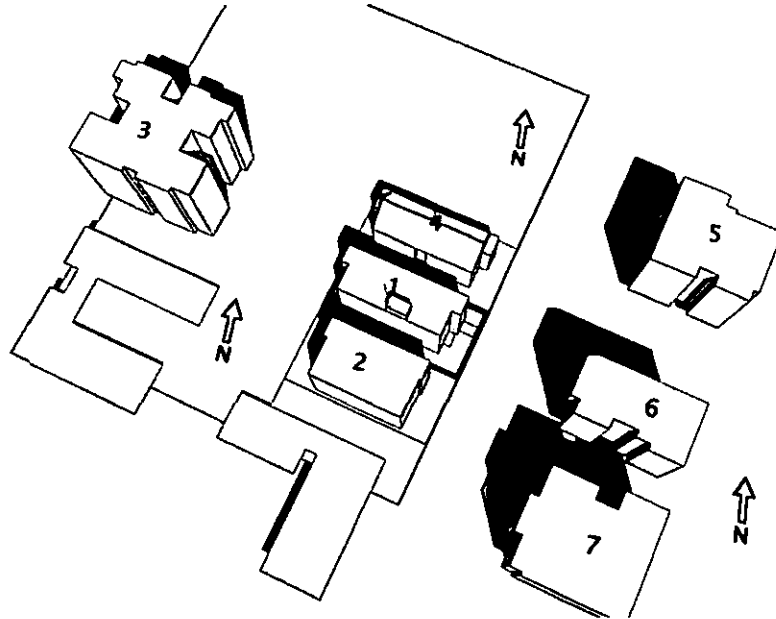




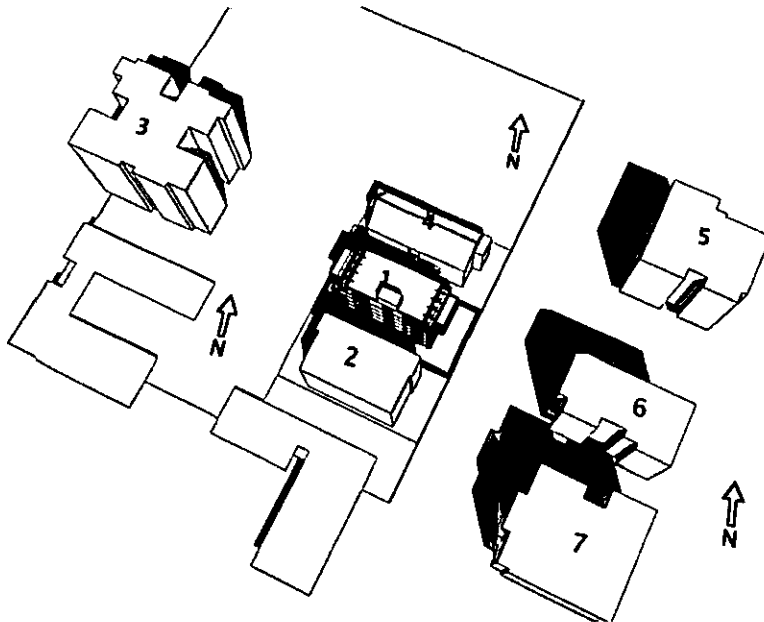
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 12:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 12:00

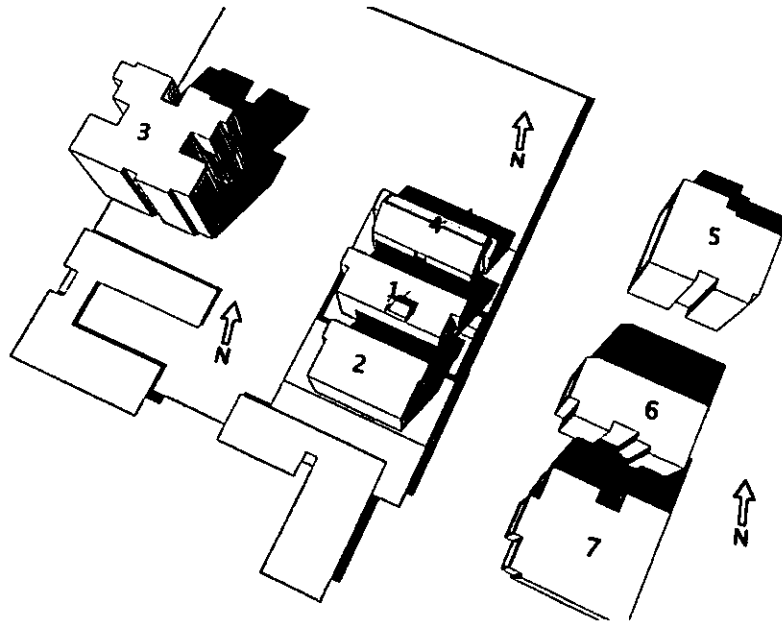




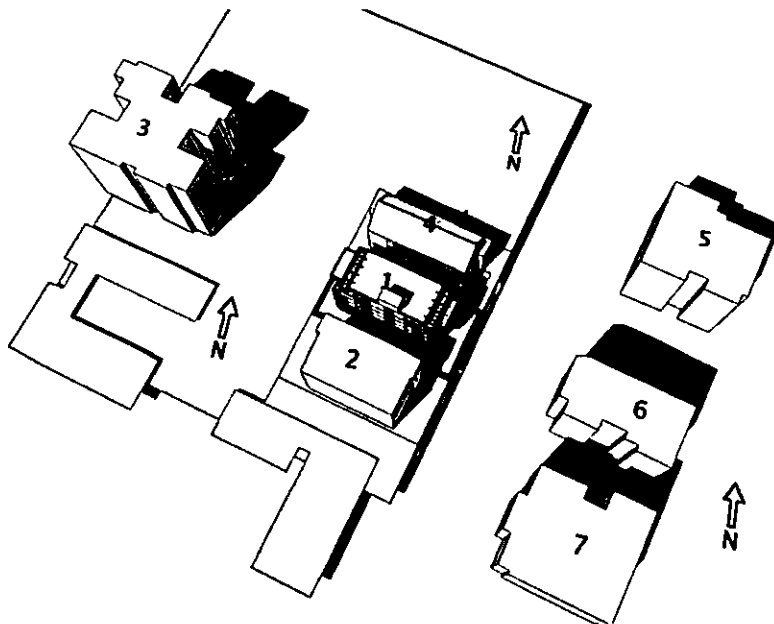
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 14:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 14:00

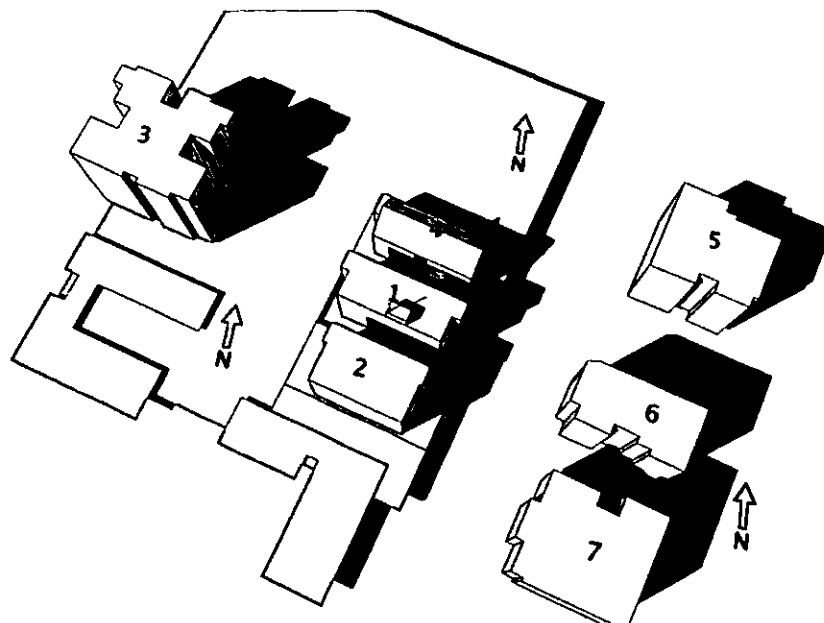




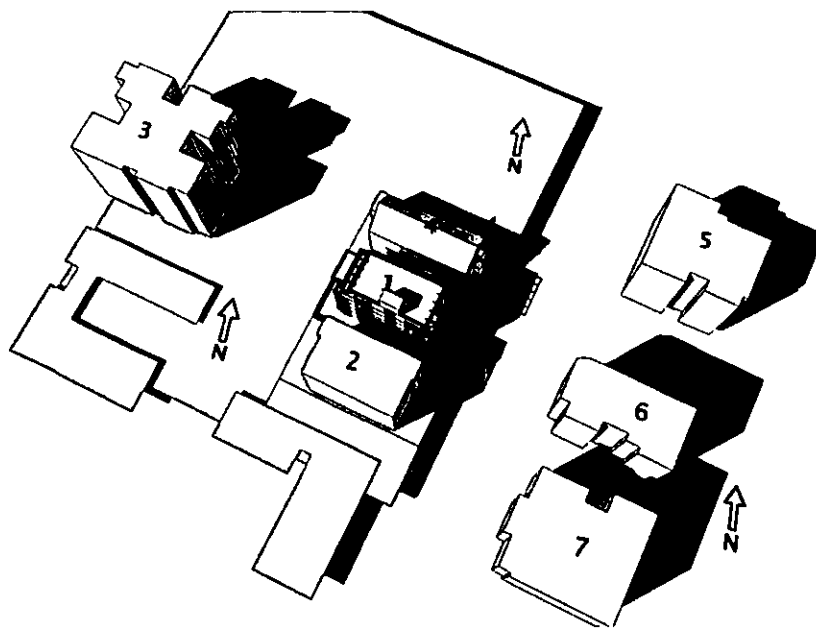
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 15:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 15:00

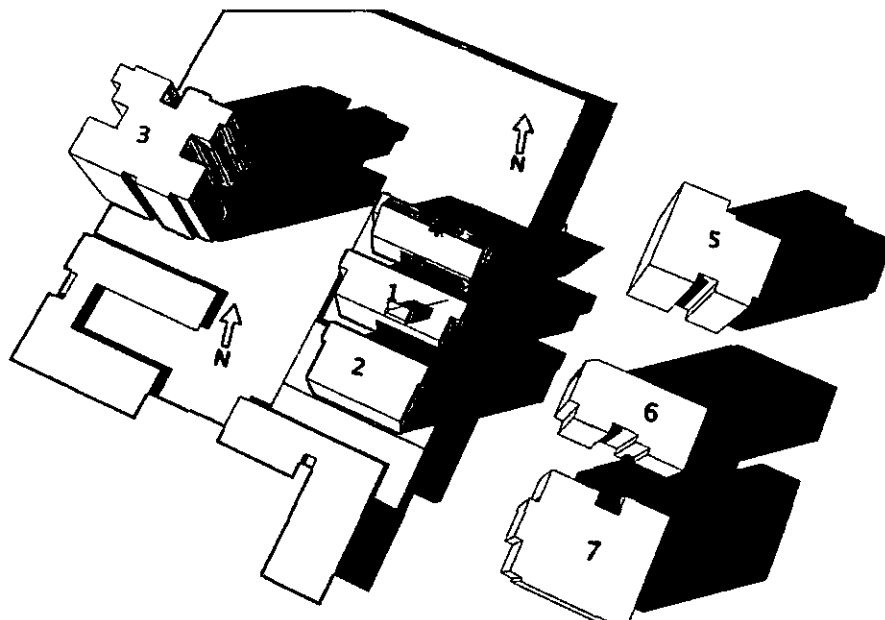




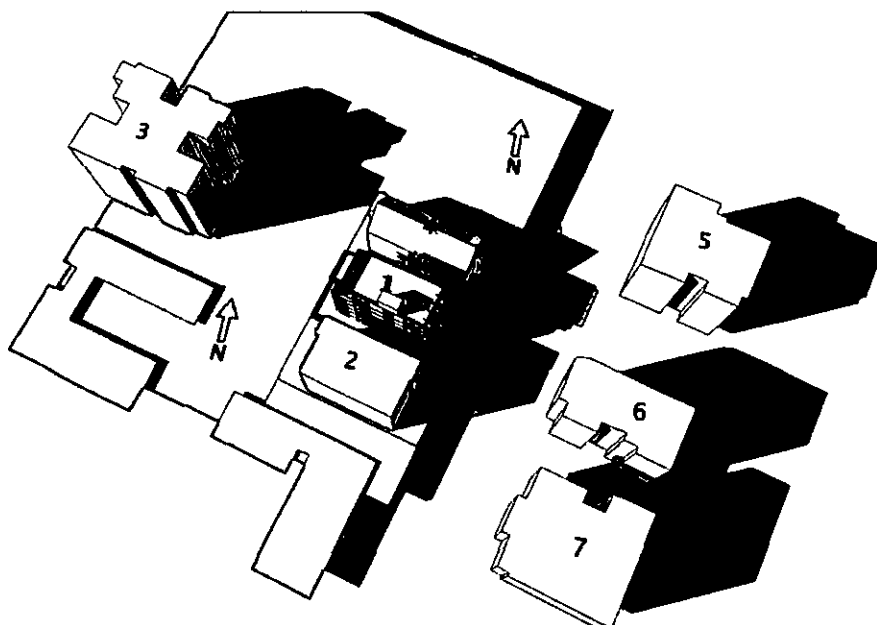
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 16:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 16:00





WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות בעונת הסתיו

ניתוח שעתי של חשיפת החזיתות והגגות לשמש ישירה

הטבלאות המוצגות להלן מציגות את רמת ההצללה על החזית הדרומית והגג של בניין 4 במהלך עונת הסתיו באחוזים. בדיקה זו נעשתה באמצעות תכנת ECOTECT המאושרת ע"י מכון התקנים ומשמשת לצורך ניתוחים בנושאי בנייה ירוקה.

ניתוח ההצללות מסומן במסגרת כחולה עבור שני המצבים – מתוכנן ומוצע.

הטבלה כמו כן מציגה את זווית השמש בעונה הרלוונטית לכל אורך היום (ראה עמודה 4 – "sun angle").

מסקנות:

- חזית דרומית - ניתוח התוצאות מצביע על כך שבעונות המעבר, במקרה זה –עונת הסתיו, רמת ההצללה בתכנון המוצע, הינה גבוהה במעט (ממוצע של כ-12%) מזה הקיים בתכנון המאושר.
- בדיקת הצללת התכנית המוצעת על סביבתה הסמוכה מראה כי נשמרה ההמלצה של מינימום שעתיים קרינת שמש ישירה בעונת הסתיו. בכל מקרה הקומות המוצלות מקבלות במשך היום מעל 3 שעות חשיפה לקרינת שמש ישירה.
- גג הבניין - בדיקת הצללת התכנית המוצעת על גג בניין 4 מראה כי בין השעות 9:00-15:00, התכנית עומדת בדרישה כי לפחות 50% מהגג חשוף לקרינה ישירה מעבר למינימום השעות הנדרש (4 שעות) במשך כל עונות המעבר.



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות על החזית הדרומית של בניין 4

תכנון מוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR (Direct Only)

Objects: 14 (Exposed Area: 75768.391 m2)

Date: 21st September

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	794	128	53.66	12%	0	416	31518002	306	23183052
1000	804	126	49.51	22%	0	407	30823066	299	22671890
1100	795	121	44.16	50%	0	285	21561000	209	15859185
1200	766	111	40.74	66%	0	200	15140877	147	11136869
1300	700	102	38.78	78%	0	118	8921248	87	6562022
1400	594	92	41.04	75%	0	110	8325380	81	6123731
1500	421	81	41.98	67%	0	102	7757059	75	5705702
1600	201	54	45.55	44%	0	78	5940394	58	4369455
TOTALS					0	2121	160694880	1560	118199072

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR (Direct Only)

Objects: 14 (Exposed Area: 94648.891 m2)

Date: 21st September

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	794	128	46.64	23%	0	419	39611048	333	31549530
1000	804	126	43.10	17%	0	489	46295932	390	36873924
1100	795	121	38.48	43%	0	357	33757844	284	26887556
1200	766	111	35.49	57%	0	266	25219310	212	20086750
1300	700	102	33.85	60%	0	230	21763842	183	17334530
1400	594	92	35.75	55%	0	216	20458286	172	16294674
1500	421	81	36.53	54%	0	156	14807073	125	11793582
1600	201	54	39.78	28%	0	111	10482205	88	8348898
TOTALS					0	2701	255643008	2151	203615328



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות על גג בניין 4

בתכנון המוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR

Object: 35 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)

Date: 21st September

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	794	128	52.54	0%	0	572	27543	283	13634
1000	804	126	38.97	0%	0	713	34319	353	16988
1100	795	121	25.55	0%	0	802	38588	397	19101
1200	766	111	14.44	8%	0	757	36459	375	18047
1300	700	102	17.54	8%	0	683	32876	338	16274
1400	594	92	31.48	0%	0	571	27473	282	13599
1500	421	81	40.98	8%	0	348	16744	172	8289
1600	201	54	56.43	17%	0	130	6270	64	3104
TOTALS					0	5226	251577	2587	124531

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR (Direct Only)

Object: 101 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)

Date: 21st September

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	794	128	52.54	0%	0	483	23247	239	11507
1000	804	126	38.97	0%	0	625	30091	309	14895
1100	795	121	25.55	0%	0	717	34527	355	17091
1200	766	111	14.44	8%	0	680	32734	337	16204
1300	700	102	17.54	8%	0	612	29454	303	14579
1400	594	92	31.48	0%	0	507	24386	251	12071
1500	421	81	40.98	8%	0	291	14026	144	6943
1600	201	54	56.43	8%	0	102	4904	50	2428
TOTALS					0	4456	214530	2206	106192



WAWA

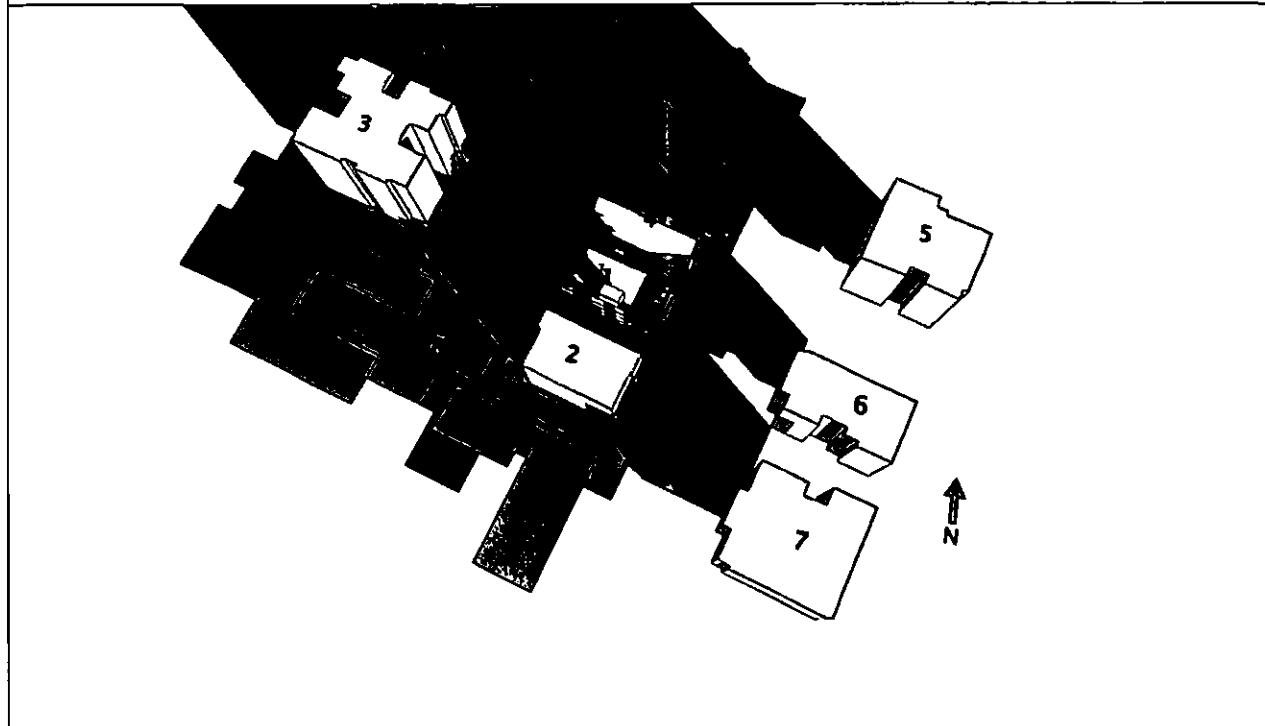
Wall to wall green building consulting & design

ניתוח הצללה – 21 דצמבר

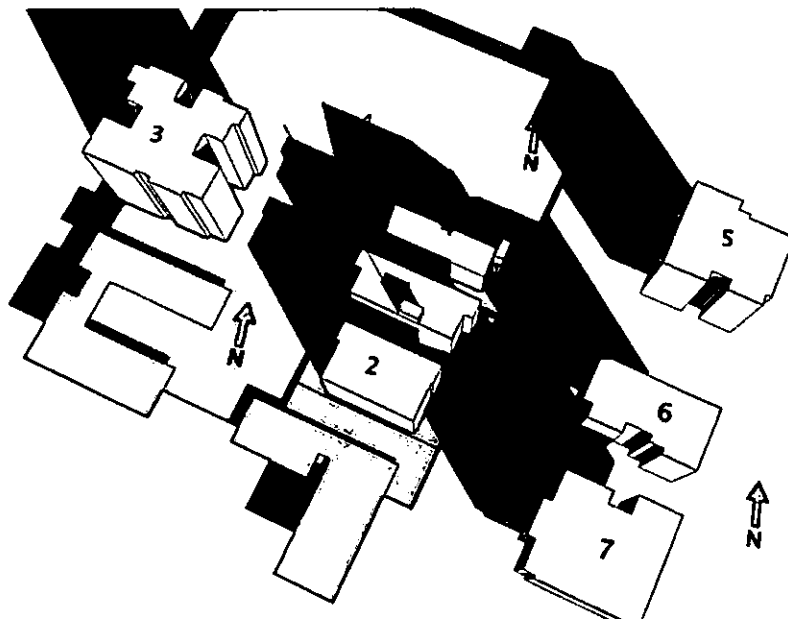
מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 9:00



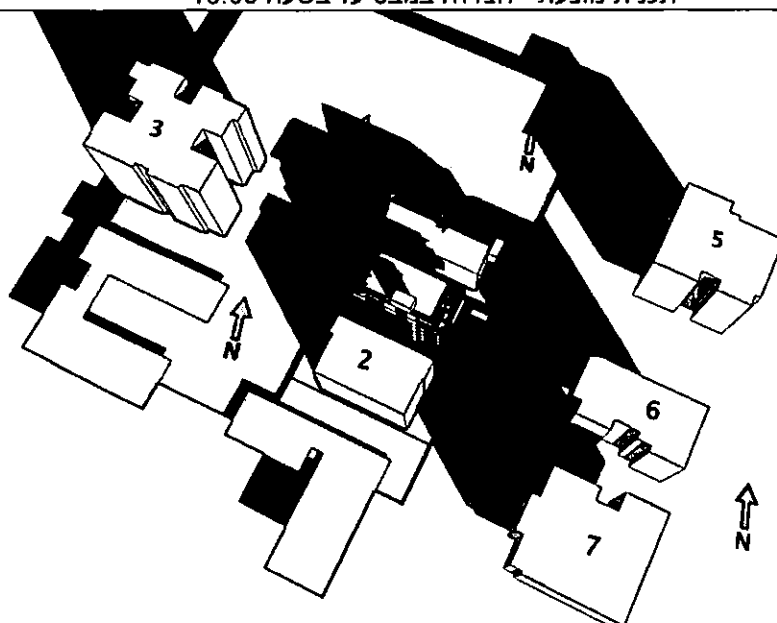
תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 9:00



מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 10:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 10:00

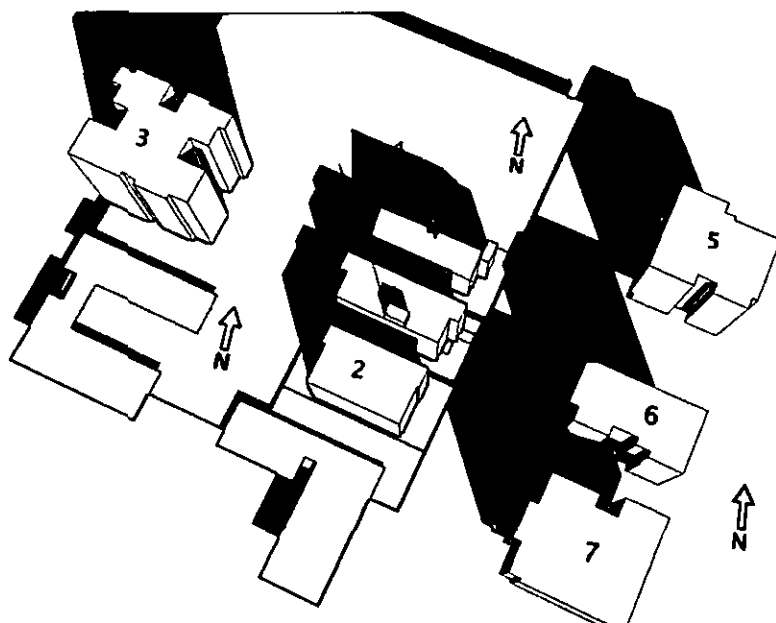




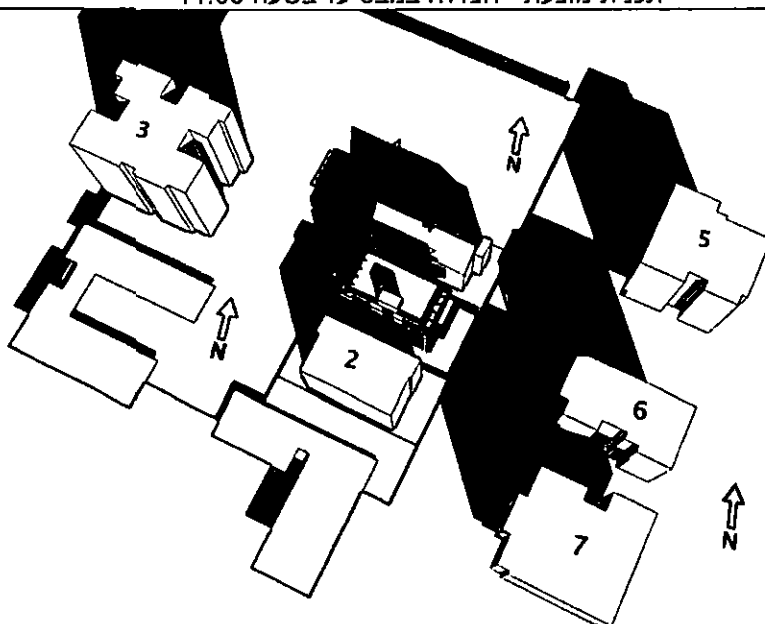
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 11:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 11:00

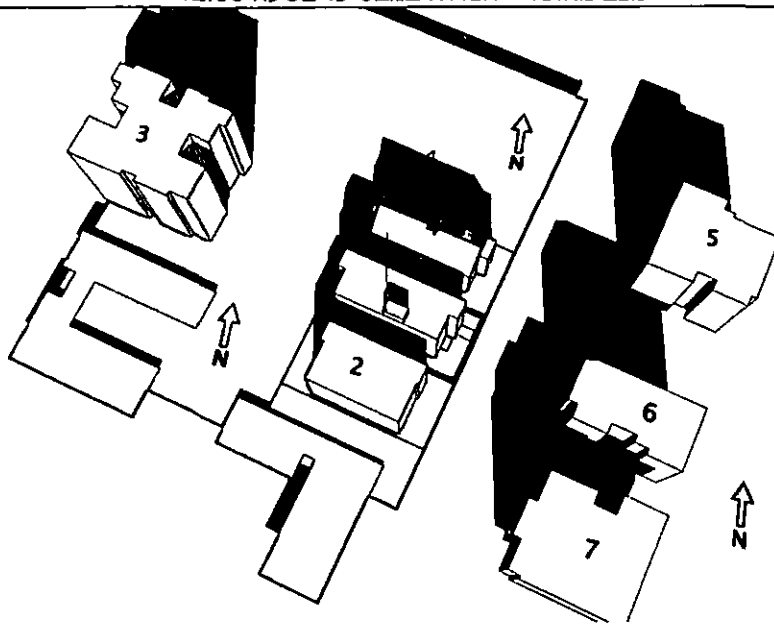




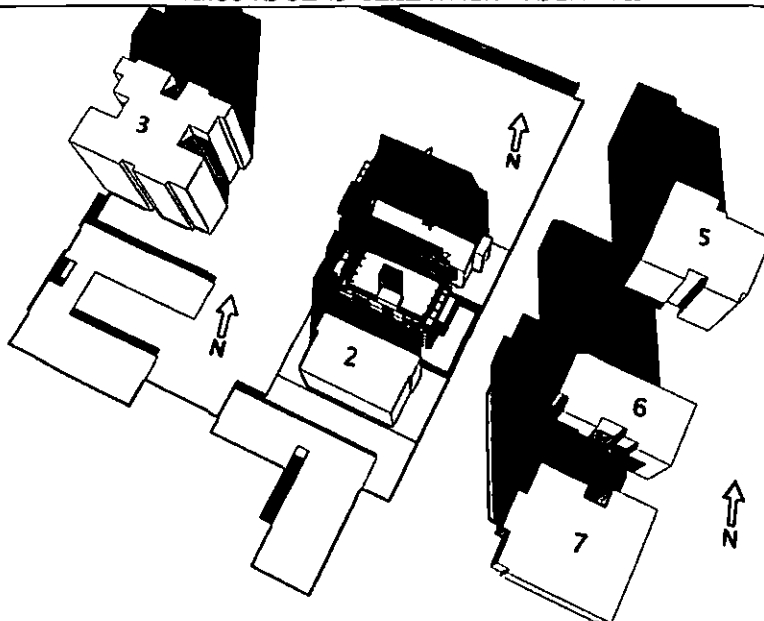
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 12:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 12:00

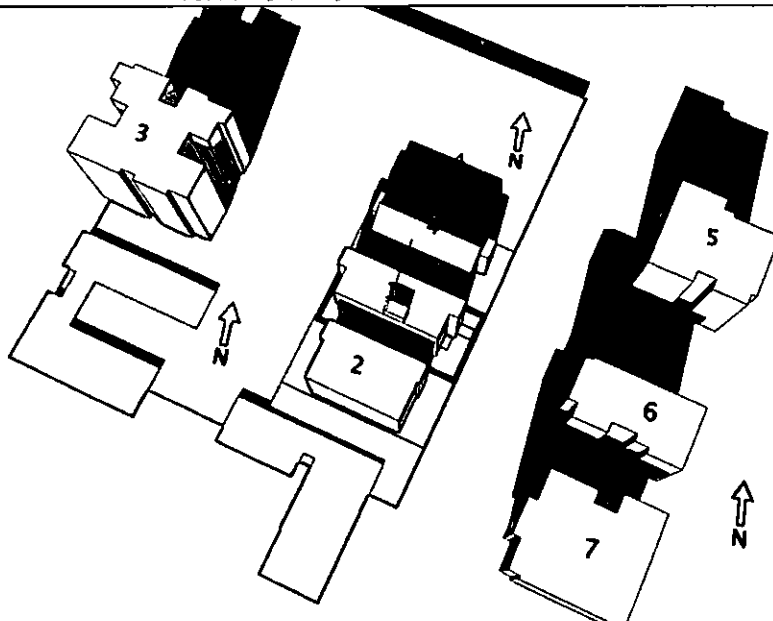




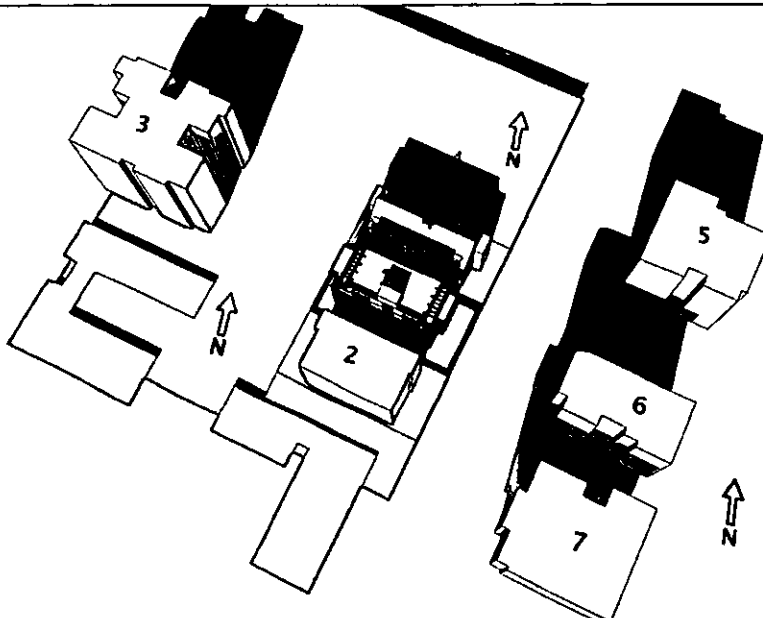
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 13:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 13:00

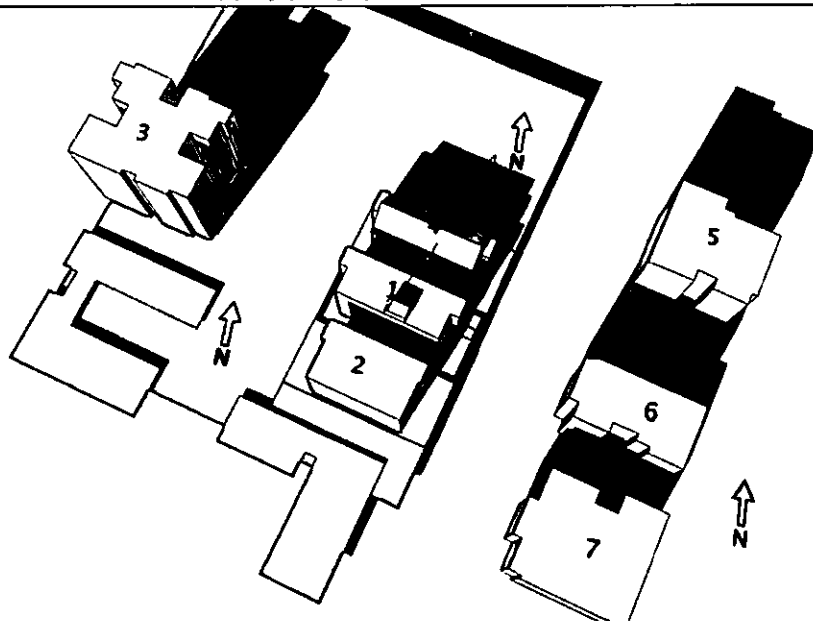




WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 14:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 14:00

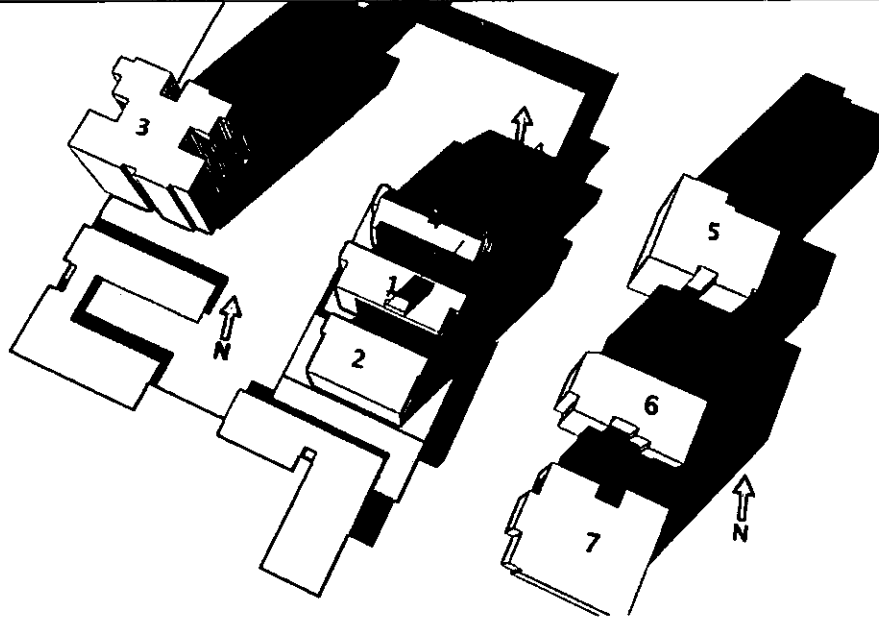




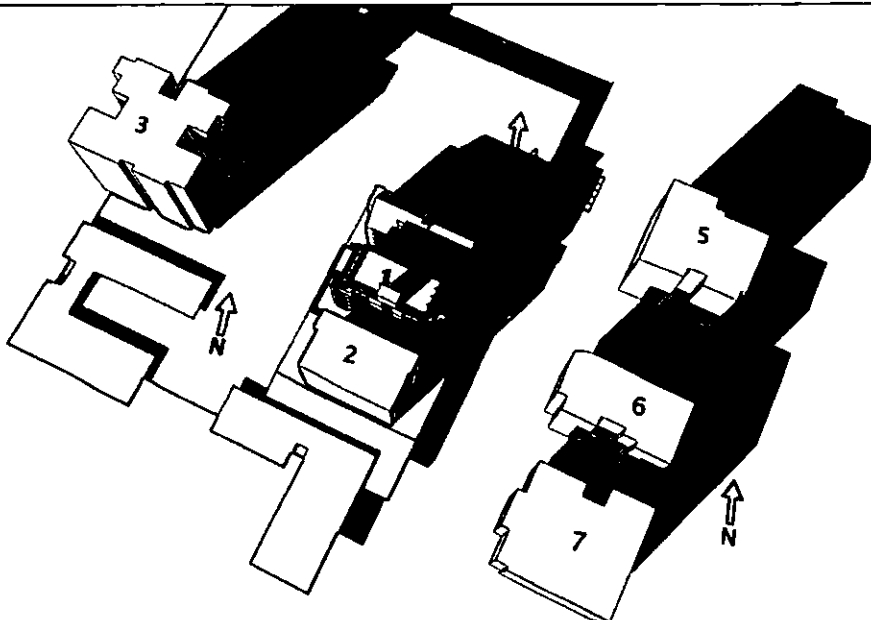
WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 15:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 15:00

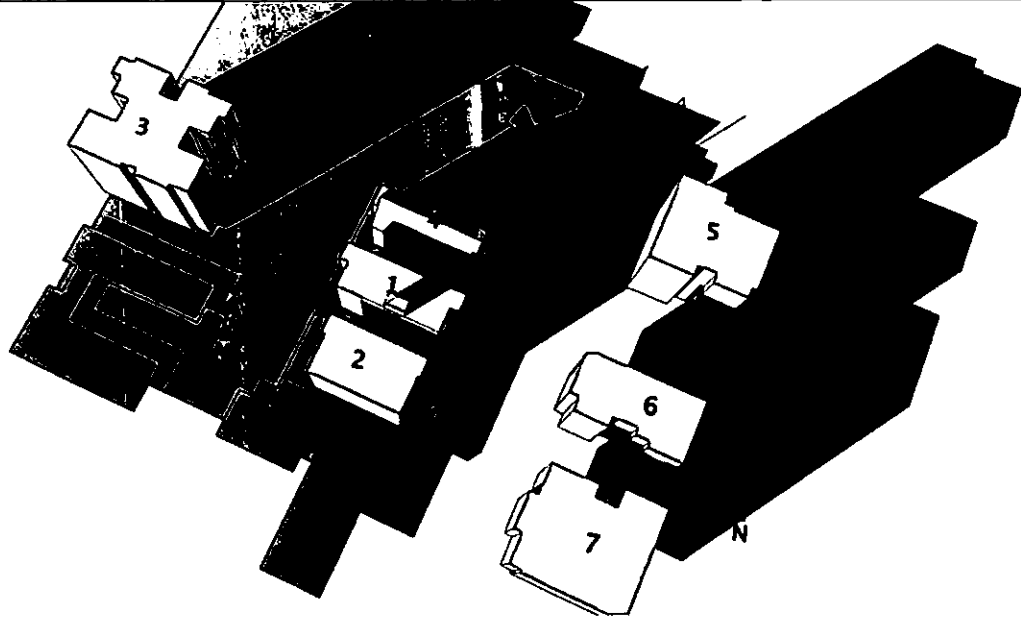




WAWA

Wall to wall green building consulting & design

מצב מאושר - הצללה במבט על בשעה 16:00



תכנית מוצעת - הצללה במבט על בשעה 16:00





ניתוח ההצללות בעונת החורף – 21 לדצמבר

ניתוח שעתי של חשיפת החזיתות והגגות לשמש ישירה

הטבלאות המוצגות להלן מציגות את רמת ההצללה על החזית הדרומית והגג של בניין 4 במהלך עונת החורף באחוזים. בדיקה זו נעשתה באמצעות תכנת ECOTECT המאושרת ע"י מכון התקנים ומשמשת לצורך ניתוחים בנושאי בנייה ירוקה.

ניתוח ההצללות מסומן במסגרת כחולה עבור שני המצבים – מתוכנן ומוצע.

כמו כן הטבלה מציגה את זווית השמש בעונה הרלוונטית לכל אורך היום (ראה עמודה 4 – "sun angle").

מסקנה:

חזית דרומית

- עונת החורף הינה העונה המשמעותית ביותר מבחינת החשיפה לשמש ישירה ניתן לראות כי רמת ההצללה על החזית הדרומית של בניין מס' 4 במצב המוצע, מאפשרת חשיפה טובה יותר לשמש ישירה ובאחוזים גבוהים יותר מזו הקיימת במצב המאושר במשך כל שעה ושעה במהלך עונת החורף.

גג המבנה

- בדיקת הצללת התכנית המוצעת על גג בניין 4 מראה כי בין השעות 9:00-15:00, התכנית עומדת בדרישה כי לפחות 50% מהגג חשוף לקרינה ישירה מעבר למינימום השעות הנדרש (4 שעות) במשך כל עונת החורף.



WAWA

Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות על החזית הדרומית של בניין 4

תכנון מוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR (Direct Only)

Objects: 16 (Exposed Area: 80630.289 m2)

Date: 21st December

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	TRANSMITTED W
0900	737	61	41.05	65%	0	193	15586287	140	11267804
1000	744	77	35.92	76%	0	147	11882384	107	8590138
1100	726	88	30.77	84%	0	98	7906264	71	5715679
1200	686	87	24.06	98%	0	15	1242507	11	898246
1300	609	81	24.25	97%	0	15	1189506	11	859930
1400	480	69	25.63	92%	0	36	2930802	26	2118766
1500	292	48	27.25	87%	0	35	2822565	25	2040518
TOTALS					0	1126	90766032	814	65617544

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE

Tel Aviv-Bet Dagan, ISR (Direct Only)

Objects: 16 (Exposed Area: 80630.297 m2)

Date: 21st December

HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	TRANSMITTED W
0900	737	61	41.05	72%	0	156	12568929	113	9086463
1000	744	77	35.92	80%	0	119	9630021	86	6961838
1100	726	88	30.77	89%	0	66	5316702	48	3843605
1200	686	87	24.06	100%	0	0	0	0	0
1300	609	81	24.25	100%	0	0	0	0	0
1400	480	69	25.63	93%	0	32	2591814	23	1873702
1500	292	48	27.25	87%	0	32	2619219	23	1893514
TOTALS					0	964	77726536	697	56190892



Wall to wall green building consulting & design

ניתוח ההצללות על גג בניין 4

תכנון מוצע

HOURLY SOLAR EXPOSURE									
Tel Aviv-Bet Dagan, ISR									
Object: 35 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)									
Date: 21st December									
HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	737	61	48.48	25%	0	409	19687	202	9745
1000	744	77	37.07	25%	0	499	24016	247	11888
1100	726	88	23.74	25%	0	560	26946	277	13338
1200	686	87	12.77	25%	0	562	27075	278	13402
1300	609	81	13.68	33%	0	451	21709	223	10746
1400	480	69	24.73	42%	0	302	14558	150	7206
1500	292	48	37.66	58%	0	130	6247	64	3092
TOTALS					0	3372	162342	1669	80359

מצב מאושר

HOURLY SOLAR EXPOSURE									
Tel Aviv-Bet Dagan, ISR									
Object: 101 (48.140 m2) (Azi: -165.00 °, Alt: 43.82 °)									
Date: 21st December									
HOURLY	BEAM (W/m2)	DIFFUSE (W/m2)	SUN ANGLE	SOLAR SHADE	REFLECT (W/m2)	INCIDENT (W/m2)	W	ABSORBED (W/m2)	W
0900	737	61	48.48	17%	0	453	21784	224	10783
1000	744	77	37.07	8%	0	601	28952	298	14331
1100	726	88	23.74	0%	0	730	35142	361	17395
1200	686	87	12.77	25%	0	566	27270	280	13499
1300	609	81	13.68	25%	0	504	24264	249	12011
1400	480	69	24.73	17%	0	415	19960	205	9880
1500	292	48	37.66	33%	0	190	9137	94	4523
TOTALS					0	3921	188761	1941	93437

סיכום הצללות - הערות ומסקנות

1. בישראל אין חוק או תקנות מחייבות לנושא מינימום שעות הארה אך יחד עם זאת בהתאם למרבית התקנים הבינלאומיים וכן בהנחיית הרשויות יש לאפשר כ- 2 שעות אור שמש במהלך דצמבר.
2. בעונת החורף יש לאפשר שלפחות 50% משטח גגות הבניינים הסמוכים יהיו חשופים לשמש לפחות למשך ארבע (4) שעות בין השעות 9:00-15:00.
3. בשתי התכניות הן בתכנית המאושרת והן בתכנית המוצעת הבניינים מצלים על החזית הדרומית של הבניין הצפוני (בניין 4) באותן שעות.
4. **הצללות בעונות מעבר**
 - התכנית המוצעת מראה כי נשמרה ההמלצה של מינימום שעתיים קרינת שמש ישירה בעונות האביב והסתיו. בכל מקרה הקומות המוצלות מקבלות במשך היום מעל 3 שעות חשיפה לקרינת שמש ישירה.
5. **הצללות בעונת החורף:**
 - **חדרי מגורים:** רמת ההצללה על החזית הדרומית של בניין מס' 4 במצב המוצע, מאפשרת חשיפה טובה יותר לשמש ישירה ובאחוזים גבוהים יותר מזו הקיימת במצב המאושר במשך כל שעה ושעה במהלך עונת החורף.
 - **גגות:** בדיקת ההצללה של התכנית המוצעת על גג בניין 4 מראה כי בין השעות 9:00-15:00, התכנית עומדת בדרישה כי לפחות 50% מהגג חשוף לקרינה ישירה מעבר למינימום השעות הנדרש (4 שעות) במשך כל עונות השנה ובפרט בעונת החורף.
6. בתכנית המוצעת ביחס ל"מצב המאושר" אין שינוי מהותי ברמת ההצללה על החזית הדרומית של הבניין הצפוני (בניין 4) .

בברכה,
סאם אלפסי
WAWA - ייעוץ לתכנון אדריכלות ובניה ירוקה