

ביתלני

הסגזין לתכנון ועיצוב הבית





30 מעלות בצל...



מאת: אביטל מאור

ימי החום והשמש הקופחת שעתידים להגיע בקרוב מאד, מזכירים את חשיבותה של הצללה יעילה להשגת נוחות אקלימית, שלא לדבר על הממד ה"ירוק" שמשתמע מכך



- בתכנון הצללה יש להביא בחשבון מספר פרמטרים:
- אקלים (אזור קרחם ועונות השנה)
- שעות השימוש בחלל (בוקר/אחר הצהריים)
- כיווני פתחים (דרום/צפון/מערב וכד')
- מיקום מחשבים/עמדות עבודה ביחס לפתחים (למניעת בואק)
- רמת הצורך בתאורה טבעית (בהתאם לסוג השימוש במבנה)

פרמטרים אלה יקבעו הן את סוג אלמנט ההצללה הרצוי והן את זוויות התקנתו. שכן מעבר לנוחות האקלימית קרינת שמש ישירה מזיקה לטקסטיל, עץ, אריחים מאבן טבעית ועוד, כך שתכנונה הנכון הוא אמצעי להתמודדות אדריכלית עם תנאי הסביבה החיצונית.

חלק מאמצעי ההצללה הם פשוטים וותיקים יחסית (כמו וילון ותרס) ואינם דורשים רמת תכנון גבוהה, או השקעה כספית ניכרת, אך עם זאת, המודעות לנושא הביאה לפיתוח מערכות הצללה חכמות ומתוחכמות שנועדו לתת מענה גם למבני מגורים ומשרדים רבי קומות, בעלי פתחים שקופים רבים וגדולים. את אמצעי ההצללה ניתן לחלק באופן עקרוני לשני סוגים עיקריים: סטטיים ודינמיים. בדרך כזו או אחרת, רוב מערכות ההצללה הן דינמיות. יחד עם זאת, קיימים גם מספר פתרונות סטטיים.

אין חולק על כך שאמצעי הצללה טובים הם אלמנטים חשובים ביותר בכל מבנה באשר הוא, אם בהקניית נוחות אקלימית לדירים/שוהים בו, ואם בכל הכרוך בחיסכון ובמניעת בזבז משאבים יקרים. הצללה טובה ונכונה מפחיתה את כמות הקרינה הישירה על הפתחים, כשהיא מונעת בכך התחממות יתר של חלל הבניין ו"אפקט החממה" והופכת את סביבת הפנים לנעימה מבחינה אקלימית. בתוך כך אף כמות האנרגיה שיש להשקיע בקירור החלל פוחתת, דבר היוצר חסכון משמעותי הן בעלויות והן בזבז משאבים. השיבות ההצללה הנכונה מתייחסת גם למניעת מצב של "הצללת יתר", העלולה לחסום או להפחית את מידת התאורה הטבעית, ובכך לגרום לצמצום החימום הפסיבי שמועיל בעונות הקרות, לאי נוחות אקלימית בתוך המבנה, להיעדר תאורה טבעית מספקת ולהביא דווקא לבזבז משאבים ואנרגיה בשל הצורך בתאורה וחימום מלאכותיים גורמים הללו הופכים את נושא ההצללה לשחקן מרכזי בנושא "בניה ירוקה" המבקשת לצמצם את הבזבזנות בכל הקשור למשאבי הטבע.

אדריכל ערן קפטן, מומחה בתכנון ויעוץ לשימור אנרגיה וקיימות במבנים, המנהל את משרד Research & EcoDesign מסביר שנוחות סובייקטיבית של המשתמשים במבנה תלויה ברמת התאורה הטבעית, ובהיעדר בואק וכן בטמפרטורה ולחות יחסית נוחים ובאורור טבעי - גורמים שבידם ליצור תחושה טובה.

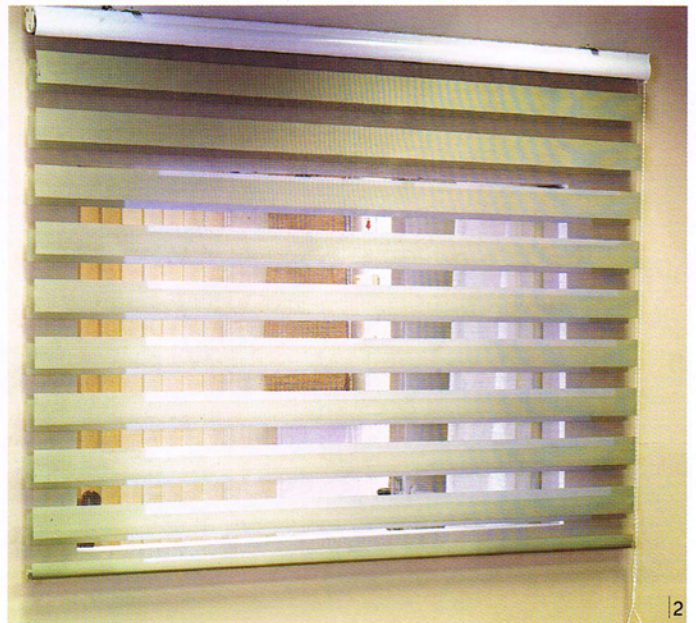
מפרשים" העשויים דים כמו "דארלון" או תוחים על ידי כבלים ידי עמודים מנירוסטה ימוש בסוככים אלה אורירי ונקי המתכתב ה"אכטות. "דקו צל" מתקפלות מסוככות חלונות. "סולריס" נטי סאן" ניתנת לשינוי מ לצרכים, זווית השמש "ס" מצעות וילנות "דואט" לשלוט בכמות האור דר. המוצרים רכים אך יעים במגוון צבעים. טקסטורה של מעין מבנה המעניק למוצר וסטיות וכן מצופה ע כתמים ודוחה אבק.



3



1



2



4

מערכות הצללה סטטיות:

1. סוככי פתחי כניסה או חלונות סוככים אלה עשויים בדרך כלל משלדת מתכת, בתצורות שונות (גלית, שטוחה וכד') וכיסוי העשוי מחומרים מגוונים. החומרים המקובלים הם בדים מסוגים שונים, אשר המשותף להם הוא עמידותם בתנאי חוץ - הם שמש והן גשם, ולצדם קיימים גם סוככים קבועים העשויים מחומרים אחרים, כמו במבוק, למשל.

2. אלמנטים בנויים - גג רעפים קטן, "מדף" בטון בנוי וכד', יכולים גם הם ליצור הצללה קבועה מעל פתחים, הן דלתות והן חלונות.

3. ציפויים סולארים מסוגים שונים, המותקנים בחלקם הפנימי של פתחים מזוגים ומיועדים לחסום/למנוע חדירת אנרגיה חום, סינור וקרינה.

4. הצללה טבעית - הצללה טבעית ע"י שימוש בצמחים מטפסים (כמו גפן). בד"כ מדובר בשלד בנוי כלשהו - ממתכת או מעץ, עליו נותנים לצמח המטפס לצמוח וליצור "גבון" טבעי.

5. רפרפות הצללה סטטיות - שיטה חדשנית ומתוחכמת הכוללת מערכת הצללה עשויה מרפרפות אלומיניום, בהתקנה אופקית או אנכית, המותקנות בזווית המותאמת לצרכים:

6. כנפי הצללה - בדומה לשיטה הקודמת, הכנפיים עשויות מאלומיניום והן בעלות מבנה אוירודינמי המאפשר גם זרימת אוויר, והן יכולות להיות מותקנות באופן שיחפה אפילו בניין שלם. שיטה זו של יצירת מעטפת נוספת לבניין היא אחד האמצעים שנוקטים בהם כיום בתכנון אדריכלי המבקש להביא בחשבון את נושא הצללה, כבר בשלב תכנון הבניין.



6



5

מערכות הצללה דינמיות:

מערכת הצללה דינמית מאפשרת לשלוט, ברמה כזו או אחרת, באמצעי ההצללה, כך שיתאים הן לצרכים משתנים של המשתמש והן לדינמיות של מהלך השמש. מרבית מערכות ההצללה הדינמיות יכולות להיות מופעלות ידנית או חשמלית, באמצעות מנועים, וקיימת גם אפשרות לחבר להן חיישנים, או בקרים חכמים מסוגים שונים, אשר מתאימים את תצורת מערכת ההצללה לצרכים הספציפיים ולמהלך השמש.

1. תריס - התריס החיצוני המסורתי, המורכב ממסגרת מתכתית שבתוכה מותקנים שלבי פלסטיק או עץ, הוא עדיין אמצעי ההצללה הנפוץ ביותר. מחירו הנמוך יחסית של התריס והעובדה שהוא מאפשר הצללה מוחלטת, הצללה חלקית והארה מוחלטת, הופכים אותו לאלמנט נפוץ וזמין בתחום הבניה הביתית.
2. וילון - וילון הבד המסורתי אינו רק אלמנט דקורטיבי רב ערך, אלא גם בעל משמעות גדולה כאשר מדובר על ויסות האור והחום בחלל. כאשר מבקשים למקסם את תועלת הוילון רצוי מאוד להתקין וילון בעל שתי שכבות - שכבה אחת בהירה ושקופה למחצה אשר מאפשרת מעבר אור וחסימה של קרינת שמש ישירה, ושכבה אטומה שיכולה להעניק אפילו חסימה מוחלטת של אור וחלקית גם של אור חום. אל שפע הדוגמאות, דיגומי הבדים, הטקסטורות והעיצובים של וילון הבד המסורתי הצטרפה בשנים האחרונות גם טכנולוגית "בית חכם" אשר מאפשרת שליטה חשמלית בתפעול הוילונות.
3. מסכים - מסכים מסוגים שונים מהווים תשובה "מודרנית" יותר

מבחינה עיצובית הן בחלל הביתי והן בחלל המשרד, כשהם מעניקים לחלל טאץ' רגוע, נקי ועכשווי. המסכים יכולים להגיע בתצורות שונות שהעיקריות שבהן הן הזזה (מצד לצד), גלילה (כלפי מעלה) וסגנון רומאי. את תצורת המסך על החלון ניתן לשנות בהתאם לצורך וכך לייצר הצללות חלקיות או מלאות. גם החומריות מגוונת ויכולה לנוע מנד מסוגים שונים, עבור בחומרים טבעיים כמו מיקדו, טקסטילים שעברו חיתוך בלייזר וכלה בטקסטילים משולבים במתכות שונות.

4. תריסים פנימיים - התריסים הפנימיים הם שילוב שבין תריס לוילון ומורכבים משלבים (רפרפות) ליצירת תריס ונציאני או תריס ורטיקלי יכולת ה"משחק" ברפרפות מהן מורכב תריס זה מאפשרת שליטה טובה יחסית ברמת ההצללה בחדר. החומריות מגוונת מאוד ויכולה לכלול רפרפות אלומיניום, עץ, דמוי עץ, בד ועוד. אחד היחידשים בתחום הוא רפרפות מחוררות המאפשרות חדירת אור בעת שהן סגורות.

5. סוככי חלון / מרקיזות / סוככי זרועות - הצללה חיצונית בוריאציות שונות כוללת סוככים מסוגים ודגמים שונים, המורכבים משלד העשוי ממתכת וכיסוי מנד עמיד. סוככים אלה משמשים הן לצורך הצללה בימי הקיץ והן כחוסמי ממטרי גשם ישירים על הפתח בחורף. יתרונם טמון באפשרות הקיפול שלהם, אך העובדה שהתקנתם חיצונית יוצרת מצב שבזווית מסוימות מתאפשרת חדירת קרינה ישירה.

כפולה באמצעות צלון לויסות אופטימלי של יתן להשיג במגוון מרים.

סנטר

דלת "סאן סטריפ" - סינתטי הכולל שתי פסטי רוחב, האחד שקוף. מבנה זה מאפשר לרמת ההצללה.

בזיר סנטר

לה יחודי שקוף למחצה ינקת התזת אלומיניום **בית העיצוב נוסבאום** לטה מתקפלת ניתנת אמצעות מנוע חשמלי **ולריס**

הצללה דינמיים שליטה על כמות האור ישירה הנכנסים לחלל.

דואט" מיועדים במיוחד אביב והקיץ. הוילונות לשלוט בכמות האור לחדר. האור החדר ינו מסנוור. **"אורגון"**

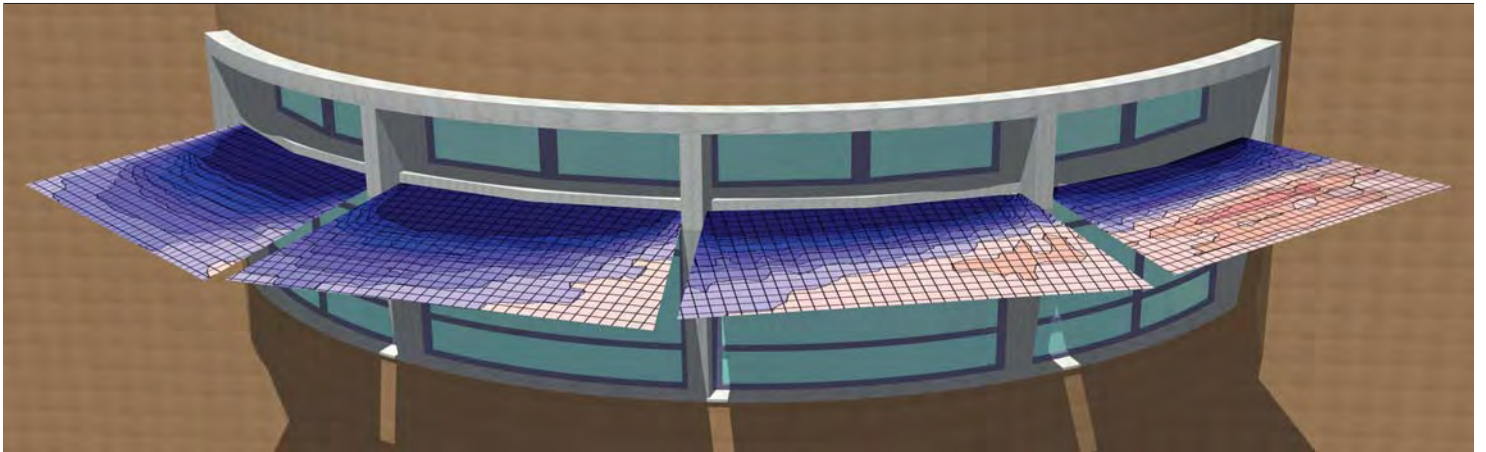


בסופו של דבר, ההתאמה של אמצעי ההצללה צריכה לשלב את הצרכים המדויקים של המשתמשים בחלל - בחלל המגורים תהיה שונה מהצללה בחדר הרחצה, הצללה פרטי תהיה שונה מהצללה בכית בית ספר וכן הלאה. לכן, נכונ לשלב אמצעי הצללה מגוונים בפתחים שונים תוך התאמה בגורמים כמו עמידות אמצעי ההצללה לחום, לאש ולעובי דרישות התחזוקה שלהם.

שימוש ב-R BRONZE - חומר המבטיח 80% דחיית חום, 99% דחיית קרינה ו-3% דחיית אור. **"פתרונות מיגון וציפוי בע"מ - מגן שמש"**
 4. וילון גלילה ורטיקלי העשוי מטקסטיל שנחתך בחיתוך לייזר, היוצר דימוי של מגזרת נייר. החירוים מרככים את עוצמת קרני השמש וכן יוצרים אווירה עיצובית ייחודית. **"בית העיצוב נוסבאום"**

מערכת של קיר חיצוני נוסף שיהווה מערכת הצללה חיצונית המורכבת מרפרפות אלומיניום, בגדלים ובזוויות שונות. היזם "ברגראין רזידנטל" הגיש את תכנית העיצוב שתוכננה על ידי אדריכל העל מניו יורק **ריצ'ארד מאייר** בשיתוף עם אדריכל **מוטי כסיף** ממשרד **"ברעלי-כסיף אדריכלים"**
 3. ציפוי חלונות נגד סינוור בבית הנשיא בירושלים. בוצע באמצעות

1. יצירת הצללה של פרגולות מתכת באמצעות סוככים דינמיים וורטיקליים מבד עמיד **"Soltis"**, המאפשרים שליטה טובה יותר בכמות הצל. **"דקו צל"**
 2. הדמיה של מגדל "מאייר ברוטשילד", המתוכנן להיבנות בשד" רוטשילד בתל אביב, כבניין "ירוק". במסגרת קונספטואלית זו ועל מנת לשפר את ההצללה ואת יחסי התועלת והיעילות בצריכת האנרגיה לחימום/קירור, תכנה



Cellular Shading Method

אחת מאבני היסוד של תפיסת הבניה הירוקה היא ההבנה שפתרונות טובים בתחום ההצללה יוצרים הן חסכון בניצול משאבי כדור הארץ והן נוחות אקלימית טובה יותר בחלל. אדריכל **ערן קפטן** פיתח מודל לחישוב נקודתי להצללה אופטימלית. מודל זה מאפשר מיפוי של החלל החיצוני הסמוך לפתחי בניין, מיפוי המספק למתכנן מידע לקביעת המבנה האופטימלי של אלמנט הצללה. זאת תוך כדי הבאה בחשבון הן של הצרכים האסתטיים הנדרשים בתכנון והן של צרכי שימור האנרגיה והנוחות האקלימית בבניין. המודל נרשם ונמצא בהמתנה לרישום פטנט בארה"ב.

אדריכל ערן קפטן הוא בעל תואר שני באדריכלות מאוניברסיטת אריזונה ועובד כעת על עבודת דוקטורט בנושא "תאורה טבעית במשרדים" במחלקה לאדם במדבר באוניברסיטת בן גוריון. כמו כן מנהל קפטן את משרד **Research & EcoDesign** המתמחה בתכנון ויעוץ לשימור אנרגיה וקיימות במבנים.

למרות שהשיבתו של נושא הצללות אינה מוטלת בספק הרי שהפתרונות הסטנדרטיים המוצעים בתחום זה צריכים להתמודד עם קושי עיקרי של מציאת בה מתקיימים מצבים סותרים לכאורה, שהרי הבניה המודרנית נמצאת במתח בין שני צרכים מנוגדים. צורך אחד הוא אסתטי-צורני הסמך על כך שהסגנון העכשווי כמעט ומחייב בניה "הייטקית" המעודדת שקיפות חלקים נרחבים במעטפת הבניין. דבר זה עומד בסתירה לצורך השני שנסמך על המודעות ההולכת וגוברת לנושא שימור אנרגיה והשמירה על משאבי כדור הארץ והן לנוחות האקלימית והתחושתית בתוך מבנים. מערכת הצללה סטטית חייבת, אם כן, להתמודד עם הצורך למתן מענה לסתירה פנימית זו, התמודדות שתוצרה לא תמיד ממקסם את התועלות האפשריות של המערכת.

למעלה: מיפוי חלון פנורמי לצורך תכנון הצללה אופטימלית למרכז בית אורי גורדון בניצנה (אדריכל: אבינעם לוי). גווני האדום מצביעים על צורך במעבר קרינת שמש, וגווני הכחול מצביעים על מידת הצורך לספק הצללה.

למטה: ישום המודל הממוחשב - מימין: המחשה לתהליך החישובי של היטל הצללה על רשת תיאורטית (שעתיים מתוך מספר שעות בדיקה רבות).
באמצע: סיכום שנתי של הצורך בהצללה או חשיפה, ובהתאם צורת אלמנט הצללה האופטימלית. משמאל: פלאג-אין לתוכנת הדמיה אקלימית אקוטקט.

תכנון מערכת הצללה סטטית מבקש מצד אחד למקסם את התועלות מקרינת השמש, דהיינו, מקסימום אור טבעי לאורך מקסימום זמן ביממה, או לאורך השנה, ומקסימום חימום פסיבי בעונה קרה, ומצד שני מזעור הבהק וחימום היתר בעונות החמות. המודל אותו פיתח אדריכל ערן קפטן מאפשר תכנון מערכת הצללה פסיבית שהיא בעלת צורה ומבנה ייחודיים; תכנון המבוסס על חישובים הלוקחים בחשבון פרמטרים רבים - כיווני פתחים, עונות שנה, כמות קרינה, הסתרה של מבנים סמוכים, זווית קרינת השמש, צרכי המשתמשים ועוד - על מנת לספק את הפתרון האופטימלי האפשרי.

כך, שילוב של מערכת הצללה סטטית "חכמה" מסוג זה בשילוב של זכוכית שקופה ומבודדת נותן את הפתרון האופטימלי - קשר ויזואלי טוב עם הסביבה החיצונית, הצללה בתקופה החמה, חימום פסיבי בתקופה הקרה, רמת תאורה טבעית גבוהה ופוטנציאל לעלות נמוכה, וכל זאת מבלי להתעלם מהצרכים האסתטיים שיכולים להיות מוגדרים מראש על ידי המתכנן (אלמנט גלי, אלמנט שטוח וכד').

השיטה מבוססת על תהליך ממוחשב המחלק באופן וירטואלי את החלל הסמוך לבניין לרשת מרחבית תאורטית המורכבת מ"תאי" בדיקה קטנים. בכל תא נבדקים הפרמטרים הרלוונטיים, כאשר הן רמת החשיבות הרגעית לספק צל והן מעבר קרינת השמש במספר רב של שעות היממה / שנה השונות, נלקחים בחשבון. תוצר המיפוי הזה הוא אמצעי בעל מבנה, גודל ותצורה שמספקים את הצללה האופטימלית.

לפרטים נוספים על השיטה: www.researchanddesign.net

