

23.22x29.66	31	עמוד 134	בית ננרי	05/09/2010	24100302-2
אקדמי טכנולוגי חולו - 83313					

במהירות האור

במהירות האור

מאת: אביטל מאור

כמאה שנה אחרי שהופיעה, נראה כי קצה של נורת הליבון קרב. חלופות חסכוניות יותר כבר כאן, ותנופת הפיתוח הטכנולוגי שמאפיינת את תחום התאורה אינה יודעת לאות. חידושים, מגמות ותפיסות

פיתוחה של נורת הליבון במאה ה- שיצר את האפשרות להאיר את הלילה/חושך בקלות, בנוחות ובעלות סבירה, חולל את אחד המהפכים הדרמטיים באנושות. יצירת המאור הזמין והדמוקרטי שנועד לשימוש חלל הפנים הפכה במהירות יחסית לא רק למילוי צורך אנושי בסיסי ופונקציונאלי, אלא לגורם מחולל של תעשייה קישוטית, עיצובית ואדריכלית, שהתאימה את עצמה לאופנות ככל זמן נתון, ובה כעת גם הגיכה להתפתחויות טכנולוגיות שהמשיכו להתרחש. בנקודת זמן זו, כמאה שנה אחרי הופעתה ולקראת סופו המתקרב של עידן השימוש בה, מעניין לערוך סיכום ביניים של ההתפתחויות והמגמות הקיימות כעת בתחום תאורת הפנים.

טכנולוגיה

תאורה חסכונית

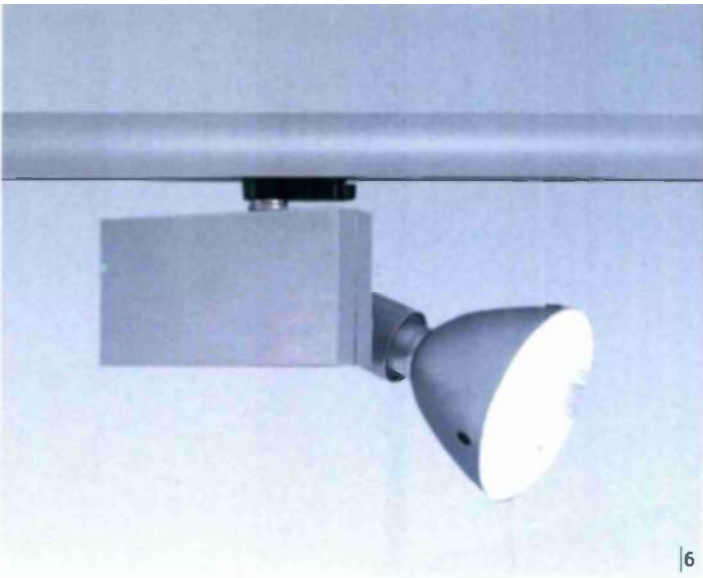
מנורת הליבון שירתה את האנושות עשרות רבות שנים והצלחתה נבעה משלוש סיבות עיקריות: איכות טמפרטורת האור שלה (אור חם ונעים לאדם), קלות השימוש בה ומחירה הנמוך. חסרונה העיקרי נבע מהיותה 'זלזנית' ובזבזנית אנרגיה - אורך חייה קצר יחסית, כ-95%-90 מהאנרגיה שמושקעת בה הופכת לחום, ורק היתרה הקטנה הופכת לאור. עובדה זו, ביחד עם התפיסות הקיימות של שני העשורים האחרונים, שמבקשות לשמור ולחסוך במשאבי כדור הארץ, הובילו כבר במספר מדינות לחקיקת חוקים האוסרים לחלוטין את השימוש בנורות מסוג זה.

המצאת נורת ההלוגן נתנה מענה מסוים למגרעות נורת הליבון בכך שבאותה כמות אנרגיה התקבלה הארה גבוהה יותר, אך עדיין כ-90% ממנה נפלטת בצורת חום.

נורת הפלורוסנט הייתה עד לאחרונה האלטרנטיבה ה'ירוקה' היחידה, עם חסכון אנרגטי עצום מאחר וכ-80% מהאנרגיה המושקעת הופכת לאור ורק 20% ממנה מתבזזת בצורת חום. אם נוסף לכך את אורך החיים הארוך שלה (עד כ-8,000 שעות עבודה) נוכל להבין מדוע הפכו נורות אלה לאהודות בחללי עבודה הדורשים מאור לשעות פעילות רבות ביממה. עם זאת, הדור הישן של נורות הפלורסט נתפס כסוג מאור 'לא בריא' הן בגלל אפקט הריצוד, הן בגלל טמפרטורת צבע קרה והן בגלל הכספית שהן מכילות. בשנים האחרונות פותח דור חדש של נורות פלורוסנט אשר נותן מענה משופר לכל המגרעות הראשוניות של אלה המוקדמות. דור זה (דוגמת PL, ו-PLL, EL, T-5) הוא בעל אורך חיים ארוך במיוחד, טמפרטורת צבע משופרת, משנקים אשר מצמצמים את תופעת הריצוד וכמובן, חסכון בצריכת אנרגיה. חלק מנורות אלה הן בעלות מתקן הברגה של בית מנורה רגיל ואף משלבות אפשרות ליצירת מעעים - תכונות אשר לצד המודעות הגוברת לחסכון באנרגיה, הובילו לשילוב הולך ומוגבר שלהן, לא רק בחללי עבודה ומסחר כמו בעבר, אלא גם במרחב הביתי.



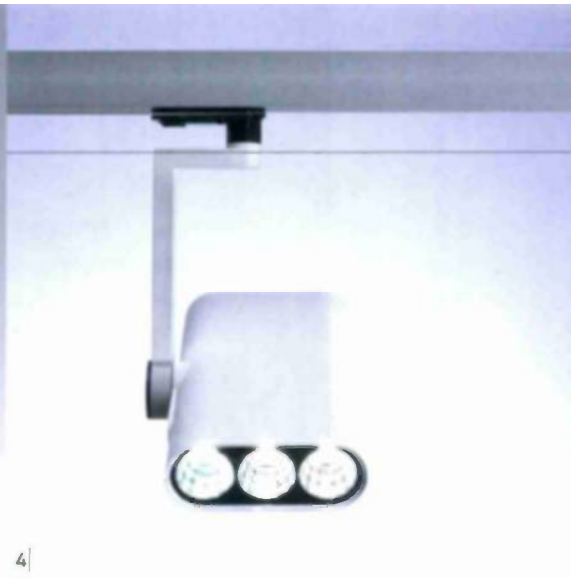
22.47x29.17	32	עמוד 134	בית ונרי	05/09/2010	24100316-7
אקדמי טכנולוגי חולון - 83313					



5 | 6



7



4 |

על החידושים הטכנולוגיים בתחום התאורה ניתן למנות גם את נורות ההלוגן החסכוניות באנרגיה (IRC), הצורכות כ-30% פחות אנרגיה ובעלות אורך חיים כפול, וכן את נורות ה-Metal Halide שגם הן חסכוניות ובעלות טמפרטורת אור טובה. השחקן העכשווי והנמרץ ביותר בתחום התאורה הוא: ה-LED. נורת ה-LED - Light Emitting Diode - המצאה כבר בשנות ה-60 של המאה ה-20, אבל במשך עשורים רבים לא הייתה מוכרת לקהל הרחב ושימשה בעיקר כנוריות סימון (דוגמת נקודת האור האדומה בטלוויזיה). יתרונה הגדול היה בצריכת החשמל האפסית שלה, אבל לא נמצא לה שימוש כתאורה כללית בחלל. בשנות ה-90 המאוחרות פותחה נורת ה-LED הכחולה (שהצטרפה לאדומה ולירוקה) ואחר כך פותח גם ה-LED הלבן (WLED). אלה הפכו במהירה את סרטי הנוריות (סרטי SMD) או הנוריות הבודדות לאלמנטים המשולבים כפסי הארה, בעיקר דקורטיביים הן בחלל והן מעל משטחי עבודה, בחדרי ארונות וכד'.

כיום קיימות כבר נורות מבוססות טכנולוגיית ה-LED המאפשרות הן תאורה ממוקדת (במקום תאורת ההלוגן, למשל) והן הארת חלל, ויתרונותיהן רבים: ראשית בחסכון באנרגיה שלהן, אך גם באורך החיים הכמעט דמיוני - כיום מדובר על עשרות אלפי שעות עבודה, למרות שכדאי לסייג ולומר שטרם עבר מספיק זמן לבדיקת הנחות אלה באופן מוחלט. כיום החסרונות של תאורת ה-LED הם בעיקר מחירן הגבוה מאוד עדיין וטמפרטורת אור (משופרת אמנם) שטרם הגיע למסירות צבע אופטימאלית הנוחה ביותר לאדם. תחומים אלה הם במוקד הפיתוח הטכנולוגי כיום.

מהפכת ה-LED אינה נשארת במישור טכנולוגי בלבד: היא מגדירה מחדש חללים ומרחבים, מאפשרת יצירת משחקי אור ושלובים במקומות נסתרים ו/או במקומות שלא ניתן היה להתקין תאורה קודם לכן, וצבעוניות סטטית או דינאמית. העובדה שתאורת ה-LED היא בעלת פיזור אור של 110 מעלות יצרה בעת האחרונה גם שימוש בגופי תאורה בעלי עדשות המעצימות את האור ומעניקות לו פיזור ומיקוד רחבים יותר.



8 |

1. גוף תאורה במראה הייטקי ייחודי, משולב כתאורת לד, בעיצוב Carlotta de Bevilacqua dell'elce-i עבור חברת התאורה האיטלקית "קמחי תאורה"
2. חדר מגורים הכולל גוף תאורה מרכזי אך נעשה בו גם שימוש נרחב בגופי תאורה שקועים, או צמודי תקרה, הכוללים מצבי הארה מגוונים המגדירים חלל ואווירה. אדריכלות ועיצוב פנים עדי ברלר. צילום: שי אפשטיין. "תומס תאורה"
3. מרחב ביתי בו נעשה שימוש בפרופילציה מתקדמת המוטמעת באלמנט גבס, ליצירת פסי תאורה היוצרים שפה אדריכלית מינימאליסטית ומתוחכמת. בפרופילים משולבת תאורה "ירוקה" וחסכונית. צילום: שי אפשטיין. "דורי קמחי - תאורה אדריכלית"
4. ג"ת פאל לד - צבע מ-2700 K ועד 6500 K עוצמה משתנה 100%-1% חיסכון באנרגיה "ריג'נט תאורה"
5. נו לד - ניצולת עד 100% חיסכון באנרגיה מאריך חיים עד 50000 שעות עבודה. "ריג'נט תאורה"
6. יורו לד - ניצולת תאורה בעוצמות חזקות מחליפות את גופי התאורה PL, חיסכון באנרגיה מאריך חיים עד 50000 שעות עבודה. "ריג'נט תאורה"
7. "סושי" - גוף תאורה ייחודי מבחינה חזותית, המשלב גם אלמנטים של תאורה "ירוקה". עיצוב: אלון רזגור.
8. אחת המגמות החדשות של גודל ונפח בחלל. גוף תאורה עומד, במראה פרח מתכתי גדול ממדים, כאלמנט פיסולי בחלל. "קמחי תאורה"

21.75x28.49	33	עמוד 134	בית ונני	05/09/2010	24100325-7
אקדמי טכנולוגי חולו - 83313					

תאורה סולארית

במסגרת החיפוש המתמידים אחר חסכון בצריכת אנרגיה מפותחים כיום גופי תאורה, בדרך כלל מבוססי טכנולוגיית LED, המסוגלים להיטען על ידי אנרגיית השמש בלבד, ללא צורך בצריכת חשמל.

שימוש בחיישנים

מערכות החיישנים בהקשר של תאורה אינן חדשות, אבל במסגרת המגמה של חדשנות טכנולוגית שעוברת על תחום זה בשנים האחרונות, גם מערכות החיישנים הולכות ומשתפרות. ניתן למצוא כיום שילוב של מערכות חיישנים, גם כן בשילוב תאורת LED בד"כ, אשר מאפשרות זיהוי של תנועה ובעקבות כך הפעלת תאורה. בתאורה מסוג זה נעשה כיום שימוש נרחב במוזיאונים, בחללי תצוגה, בחניונים וגם בחלל הביתי - מרחבים אשר אין צורך להאירם באופן קבוע, אלא רק כאשר מזהה תנועה בשטח.

מרחב חכם

הפיתוחים הטכנולוגיים השונים מובילים לתכנון חללים ומרחבים מתוחכמים יותר ויותר מבחינה טכנולוגית, כאשר התאורה מתחברת למערכות בקרה, חשמל, תקשורת אבטחה שונות היוצרות מערך כולל של טיפול, פיקוח, תחזוקה וכד' של המרחב כולו.

תאורה טכנית | אדריכלית

עוד שינוי משמעותי שניתן לציין אותו כמגמה צוברת תאוצה בתחום התאורה הוא ההבנה ההולכת ומוטמעת, לא רק בקרב הקהל המקצועי (מתכננים ויועצי תאורה), אלא גם בקרב הלקוחות, שתאורה איננה מתמצה בתוספת של מספר גופי תאורה דקורטיביים בסיום תהליך שיפוץ ו/או בנייה. מקור ההבנה המתגברת הוא מספר טעמים - חלקם מבוססי טכנולוגיה, וחלקם מבוססי תפיסות עיצוביות.

ראשית, התפתחות לוחות הגבס הרחיבה את האפשרויות גם בתחום התאורה. כיום ניתן להשקיע, להטמיע ואף להעלים את גוף התאורה בתוך אלמנט הגבס בקלות ובנוחות. עובדה זו יוצרת שפה עיצובית נקייה ומינימאליסטית, אך גם מצריכה תכנון מוקדם עוד בשלב הפרוגרמה, וגיבוש תוכנית תאורה מסודרת (בנוסף לתכנית החשמל).

שנית, ההתקדמות הטכנולוגית המהירה, הרצון להיות מעודכנים כל העת והשאיפה ליצירת סביבה חסכונית באנרגיה, העמיקו את הצורך בליווי מקצועי מסודר בתחום התאורה, על מנת להגיע לתוצאות אופטימאליות של התוצר הסופי.

שלישית, מאחר והשפה העיצובית המבוקשת כיום היא שפה עיצובית מינימאליסטית, בעלת קווים ישרים ומראה נקי, הגופים שנתפסו כגופים 'טכניים' המתאימים לחללי מסחר ועבודה בלבד, מוצאים את מקומם גם בסביבה ביתית.



1. גוף תאורה בצורת קובייה, מדגם 'Senses EYES', עשוי זכוכית חלבית. עוצב על ידי המעצב Oliver Haefeli וזכה בפרס העיצוב Red Dot. הגוף מכיל חיישנים אשר מגיבים לתנועה בחלל. 'לוציה'
 2. גוף תאורה מהקולקציה החדשה של חברת 'linea', בשילוב של זכוכית וחומרים אקריליים, בקו מודרני ועכשווי. משולב תאורה 'ירוקה'. 'יאיר זורם'
 3. גוף תאורה מקולקציית 'ארכיטקטורה רכה' של בית 'Flos' האיטלקי. הגוף מורכב מחומר חדשני קל, עמיד שניתן לשלב באלמנטים מגבס. 'קרני תכלת - מקבוצת ניסקו חשמל'
 4. מנורה שולחנית מסדרת 'Evergreen' של 'ITALAMP' בעיצוב Stefano Traverso
 5. עיצוב עכשווי שמתכתב עם מסורות ייצור. 'פנטהאוז רהיטים'
 6. גוף תאורה עומד, שעוצמתו נובעת מגודלו והפיכתו לאלמנט פיזולי בחלל. 'קמחי תאורה'

1. גוף תאורה בצורת קובייה, מדגם 'Senses EYES', עשוי זכוכית חלבית. עוצב על ידי המעצב Oliver Haefeli וזכה בפרס העיצוב Red Dot. הגוף מכיל חיישנים אשר מגיבים לתנועה בחלל. 'לוציה'
 2. גוף תאורה מהקולקציה החדשה של חברת 'linea', בשילוב של זכוכית וחומרים אקריליים, בקו מודרני ועכשווי. משולב תאורה 'ירוקה'. 'יאיר זורם'
 3. גוף תאורה מקולקציית 'ארכיטקטורה רכה' של בית

21.97x28.35	34	עמוד 134	בית ונני	05/09/2010	24100334-7
אקדמי טכנולוגי חולון - 83313					



המצאת התאורה המלאכותית, שמילאה צורך אנושי בסיסי ופונקציונאלי, הפכה במהירות גם לגורם מחולל של תעשייה קישוטית ואדריכלית המתגרת את תחומי העיצוב והטכנולוגיה



גופי תאורה סולאריים לגינות פרטיות

עיצוב: אילה בוגאי, המחלקה לעיצוב תעשייתי, **המכון האקדמי** טכנולוגי חולון

אילה בוגאי, בוגרת טרייה של המחלקה לעיצוב תעשייתי במכון הטכנולוגי בחולון (HIT) הציגה בפרויקט הסיום שלה סדרת גופי תאורה סולאריים לגינות פרטיות - סדרה שממחישה חיפוש אחר טכנולוגיה מתקדמת, המשתלב עם חיסכון אנרגטי ואינו ממעיט בחשיבות העיצוב. מאחר ומדובר על פרויקט של תאורת גינה, דגש רב ניתן לאינטואיטיביות השימוש וניוד האובייקטים, דוגמת עיצוב מחברים שאינם מצריכים שינוי קבוע בסביבה או קיבוע באמצעים נוספים, על מנת לאפשר נידוד קל בגינה בהתאם לשינויים החלים בה ולצורכי תאורה משתנים.

בנוסף, התכנון והעיצוב לסביבת החוץ הכתיבו יצירת גוף התאורה המסוגל להיות חשוף לפגיעות מזג אוויר, לחות, וקרנת UV.



כמקור אנרגיה השתמשה בוגאי בפאנלים סולאריים גמישים, הנמצאים בשוק מזה מספר שנים - פאנלים מבוססי סיליקון המאפשרים עיצוב משטחים קשתיים. מקור האור הוא הדור החדש של תאורת LED - HIGH POWER, שמספק עוצמת הארה גבוהה, אופציה לשילוב אופטיקה וטווח רחב של טמפרטורת צבע. התוצאה המרהיבה היא סדרת גופים הנדמים כחלק אינטגרלי של צמחיית הגינה, אותם ניתן ללפף על הענפים, לתקוע באדמה או להניח על השולחן.

22.29x29.59	35	עמוד 134	בית ונרי	05/09/2010	24100340-4
אקדמי טכנולוגי חולון - 83313					

במהירות האור

עיצוב

אל השינויים הטכנולוגיים והתפיסתיים חוברות, כתמיד, גם שפות עיצוביות וחזותיות, המעשירות את עולמנו, מחדשות אותו ומעניקות לו מעט לעת פרשנויות חדשות או מחדשות. על שינויים אלה ניתן למנות:

- שימוש בחומריות מגוונת לצורך עיצוב גופי תאורה, לא רק מתכת, פלסטיק, פרספקס, אלא גם עצי סחף, שיירי עיתונים, אצות, דפי עצים מכופפים.

- גודל/קוטן - משחקים של גודל - בין אם העצמה מוגזמת ובין אם הקטנה מוגזמת (שאותה מאפשרת נורת ה-LED), יוצרים גופי תאורה הנעים על ציר הגודל ומייצרים עניין כחלל.

- עיגול פינות - השפה המינימאליסטית, הנקייה אינה חייבת לבוא בהכרח עם גופים רבועים/מלבניים ישרי זווית. שפה זו ניתנת ליישום גם עם גופים עגולים, מעוגלי פינות, גליליים וכד'. למרות הצורה המעוגלת עדיין מדובר על גופים גיאומטריים ששומרים על החזות הנקייה, אך במקביל מעניקים לה רכות ומראה מזמין ופחות מנוכר.

- התכתבות עם המסורת - מעצבים וחברות עיצוב נוטים כיום להשתמש בטכנולוגיות חדשות ומתחכמות, אך תוך התכתבות, הדהוד או קריצה למסורת עבר. כך ניתן למצוא גופי תאורה משולבי סריגת קרושה, גובלנים, עבודת זכוכית ויטראג', שילוב קריסטלים ועוד.

- אמורפיות - בהמשך לנטייה לעגל את הריבוע, נלקח צעד נוסף קדימה, לכיוון של גופים אמורפיים, בין אם שטוחים ומוטמעים במשטח ובין אם בעלי נפח, היוצרים עניין וממד פיסולי בחלל ו'שוכרים' את הקו הישר.

- היכולות הטכנולוגיות מאפשרות כיום לשלב תאורה במקומות שעד כה בלתי אפשרי היה לעשות זאת, ואכן אין כיום פריט שטרם 'קושט' בתאורה - משטחים, ארונות, כורסאות, כסאות, ספסלים, מיטות, אגרטים, טלוויזיות ועוד.

אין אפשרות לסכם את תחום עיצוב התאורה העכשווית מכלי לציין את השילוב של מעצבי על בתחום זה, כמו גם בתחומים אחרים של עיצוב הפנים. שמות מגה סטארים אלה יוצרים תמיד עניין ותהודה ומעניקים לגופי התאורה את נופך היוקרה, התחכום וה'שיק' שכולנו רוצים להתנאות בו.

יכולות ההטמעה בתוך אלמנטים מגבס, בשילוב תאורת LED לבנה ו/או צבעונית, יצרו שפה חדשה של 'העלמת' גוף התאורה והתרכזות באור כחומר. אור זה 'נובע' ממקומות בלתי צפויים, סמויים ויוצר קשת רחבה של אפשרויות ויזואליות ממפלי אור השוטפים את הקירות, עבור כגופי תאורה קטנים המסמנים 'דרך' וכלה בנביעות אור רנדומאליות לכאורה ברחבי חלל הפנים. המראה המתקבל הוא בדרך כלל דרמטי ובעל נוכחות ויזואלית עוצמתית.

מהפיכה טכנולוגית של ממש עוברת בתקופה זו בתחום המאור, וזו, ככל הנראה, רק ראשיתה. סופה של נורת הליבון כבר ידוע מראש וחלופות חסכוניות יותר כבר כאן, כך שיש למה לחכות.

1. הנמכת תקרה במטבח המשולבת בתאורה אדריכלית שקועה, שתוכננה מראש ויוצרת שפה חזותית נקייה. הגופים כוללת נורות 'רוקות' וחסכוניות. ביצוע: 'זורי קמחי - תאורה אדריכלית'. צילום: בני אדם. תכנון: איריס שמיר - עיצוב ואדריכלות פנים.
2. תאורת סימון חסכונית למדרגות, אפשרית ליישום בחלל הפנים או בתוכו.
3. בחוץ. התאורה מכוססת ספוט LED שקוע, 1W, בצבע לבן חם, עד 50,000 שעות עבודה. "Ledart".
3. 'זהר כחול' - רצפת זכוכית מוארת באמצעות נורת LED, חסכונית באנרגיה ודורשת תחזוקה מועטה. ה-LED מאפשר שינויים בצבע התאורה. אדריכלית: דור קונפינו. ייעוץ תאורה: בני טבת.



1



2



3