

אוניברסיטת תל אביב
הפקולטה לאמנויות
מחשבות ירוקות
ד"ר אוסטרליץ נועם

עבודה סמינריונית
כיצד אלמנטים אדריכליים משפיעים על תפקוד האדם?

תכנון נכון והקשר האקולוגי

טל נידם
בית הספר לאדריכלות ע"ש עזריאלי

תוכן עניינים

1.....	מבוא
1.....	1. בריאות המשתמש
2.....	1.1 אור
3.....	1.2 אוויר
4.....	1.3 טמפרטורה
5.....	1.4 נוף וצמחייה
5.....	1.5 רעש
6.....	1.6 צפיפות, צורניות ואסתטיקה
7.....	2. פריון: השפעות על פרודוקטיביות ויצרנות המשתמש
8.....	2.1 אור
8.....	2.2 אוויר
9.....	2.3 טמפרטורה
9.....	2.4 נוף וצמחייה
10.....	2.5 רעש
10.....	2.6 צפיפות, צורניות ואסתטיקה
12.....	3. אלמנטים אדריכליים והשפעתם על המשתמש
12.....	3.1 פתחים
12.....	3.2 קשר לטבע
12.....	3.3 צורת החלל ופרופורציות
12.....	3.4 אלמנטים וחומרים
12.....	4. תכנון נכון של אלמנטים אדריכליים
13.....	4.1 פתחים
14.....	4.2 קשר לטבע
14.....	4.3 צורת החלל ופרופורציות
14.....	4.4 אלמנטים וחומרים
15.....	5. הקשר לאקולוגיה ובנייה ירוקה
15.....	5.1 גישות ירוקות הנקשרות באלמנטים
16.....	5.2 מה ההבדל בין הרצוי לדרישות תקן הישראלי?
18.....	סיכום
19.....	ביבליוגרפיה

בני האדם משנים ומפתחים את סביבתם כל הזמן, מנסים לשלוט בסביבה הטבעית, אך נראה שאין התעמקות בהשפעות והשלכות הסביבה הבנויה על המשתמש. ישנן מגוון רחב של סביבות בנויות, כל אחת מהן שונה, הן בצרכיה והן בהשפעותיה. מבני ציבור משרתים מגוון של אנשים שונים לפעילויות שונות, למבני תעשייה ומשרדים אופי ודרישות אחרות, יותר ממוקדות מטרה, ומבני מגורים שונים מהותית כיוון שהם משרתים אינדיבידואלים.

בשנות ה-70 החלו להגיע דיווחים על תסמינים שונים וחולי מצד משתמשי מבנים חדשים, בשנת 86 התופעה הוגדרה כתסמונת הבניין החולה, הידועה גם כ-SBS (Sick Building Syndrome). התסמונת היא אוסף של תסמינים שליליים המשויכים לסביבה הבנויה, בדרך כלל משרד או מגורים, של האדם. התחשבות יתרה ברצונות אנושיים ולא בצרכים אנושיים יצרו תחלואות חדשות שמקורן בתכנון לקוי, שימוש בחומרים מסוכנים והעדפת שיקולים כלכליים על בריאותיים ואנושיים.

התסמונת מאופיינת בגירויים בעור, עיניים, אף, גרון ובדרכי הנשימה, בנוסף לרגישות יתר, כאבי ראש, בחילות, עייפות מנטלית ואף סחרחורת במבנים מסוימים. ישנם ארבעה גורמים עיקריים לתסמונת הבניין החולה:

- אוורור לקוי, בעיקר באוורור תעשייתי, וחימום וקירור במערכות מיזוג אוויר.
- זיהומים כימיים ממקורות פנימיים במבנה כמו דבקים, שטיחים, ריפוד, מוצרי עץ תעשייתיים, מכונות צילום והדפסה, חומרי הדברה וחומרי ניקוי העלולים לפלוט תרכובות אורגניות נדיפות).
- זיהומים כימיים ממקורות חיצוניים למבנה כמו מזהמים ממפלטי רכב היכולים לחדור לבניין דרך פתחי אוורור של מערכות אינסטלציה הממוקמים לא טוב (למשל, חדרי אמבטיה ומטבחים).
- מזהמים ביולוגיים (חיידקים, עובש, אבקת פרחים, ווירוסים), הנוצרים בדרך כלל במקומות בהם מים עומדים, בעקבות גללים והפרשות של חרקים ובעלי חיים אחרים.

הצעדים ליצירת מבנה בריא אינם בהכרח אתגר עיצובי ותכנוני, ועיקר הפתרון תלוי בסיפוק אור טבעי, אוורור טוב והרחקה של מזהמים ביולוגיים. לאור ההבנות הללו החלטתי לבחון את הנושא, השפעת הסביבה על בני האדם, ספציפית בהיבטים של בריאות ופריון, ולהבין איזה אלמנטים בתכנון האדריכלי משפיעים על המשתמש.

בכדי לבדוק את האלמנטים החשובים ביותר, עליי לבחון את המאפיינים העיקריים המשפיעים על המשתמשים בחללים בנויים; אור, אוויר, טמפרטורה, נוף וצמחייה, רעש, צפיפות, אסתטיקה, חומרים וצורניות. את השפעתם של מאפיינים אלו על המשתמש ניתן למדוד הן מבחינה בריאותית והן מבחינת פריון ויצרנות. לאחר בחינת המאפיינים יכולתי לבחור את האלמנטים המשפיעים עליהם ולבדוק כיצד שימוש באלמנטים שונים מוביל לתוצאות שונות וכיצד ניתן לרתום את המידע הזה למען המשתמש.

1. בריאות המשתמש

קיים קשר חזק בין הנפש לגוף, מחקרים מראים שלחץ, חרדה, דכאון ואובדן שליטה משפיעים לרעה על הבריאות, כלומר, המצב הנפשי משפיע על המצב הפיזיולוגי. בריאות נפשית בהקשר סביבתי הינו נושא מחקרי הנקרא פסיכולוגיה סביבתית (Environmental Psychology), תחום החוקר את השפעת הסביבה על מחשבות, תחושות ורגשות האדם, נושא זה נוסק לביופיליה, המדברת על קשר בין האדם למערכות חיות בסביבתו. בפסיכולוגיה

סביבתית נבחנות ההשפעות הארכיטקטוניות על אנשים, כיצד הם מושפעים מהאינטראקציה עם הסביבה הפיזית. פסיכולוגים ואדריכלים מנסים לעצב סביבות שיהיו נעימות, יצרניות ומועילות יותר לרווחתם של אנשים. המחקרים הללו מגלים קשרים המראים שהשפעת הסביבה החיצונית גדולה ממה שרוב האנשים סבורים.

בריאות פיזית מתייחסת לכל ההשלכות הגופניות הנובעות מחשיפה לגורמי סיכון, אך זו איננה תלויה רק בהימנעות והרחקה של חומרים המכילים רעלים שונים. בכדי לשמור על בריאות תקינה עלינו להיחשף לגורמים חיצוניים, כמו קרינת השמש ואוויר טרי, בנוסף לשמירה על הבריאות הנפשית.

בחינוך אדריכלי, בניגוד לרפואה, כמעט ואין נגיעה באלמנטים המעלים את בריאות המשתמש וזאת למרות הידיעה שלחץ נפשי משפיע על הבריאות. בתי חולים מתוכננים בצורה היעילה ביותר לאבחון, טיפול וריפוי והפכו עם השנים לרועשים, צפופים ונטולי התייחסות להשפעה על הבריאות, פיזית ונפשית, של המשתמשים; מטופלים ועובדים. ישנו קשר ישיר בין בריאות המשתמש לסביבתו הבנויה, לדוגמה, שעות ביקור המטופלים מושפעות מחוסר מקום למשפחות. לשעות ביקור החולים יש חלק חשוב בהחלמתו של מטופל, נפשית ופיזית, ופעמים רבות משפחות המטופלים עוזרות ומקלות על תפקיד האחיות. לכן עיצוב שיעודד אקטיביות ואינטראקציה מצד מטופלים יכול להקטין דכאון וכך לעודד החלמה. לסביבה גם השפעה על בטיחות המשתמשים, כך למשל, הרחבת דלתות שתאפשר מעבר לשני אנשים, מטופל ואח, יכול למנוע נפילות של מטופלים. תכנון חדרי פרטיים בטיפול נמרץ יקטינו את שיעורי ההידבקות והזיהומים.

1.1 אור

מחזורי הורמונים ושינויים בטמפרטורת הגוף, מושפעים ממחזור האור-חושך. בחושך הגוף מפריש רמות גבוהות של מלטונין ורמות נמוכות במהלך היום. שינוי כלשהו במחזור האור-חושך של אדם יצריך התאקלמות של כמה ימים לאיזון המערכות בגוף.

סוגי האור בעלי ההשפעה גדולה ביותר על השעון הביולוגי של האדם הם רגיע, לד קר ופלורסנט, את מידע האור אנו קולטים דרך העיניים. עיוורים שלא מקבלים את מידע האור היומי אינם מסוגלים לסנכרן את השעון הביולוגי שלהם וסובלים מבעיות שינה רבות.

ישנן בעיות נוספות הנגרמות מחוסר במידע אור נכון כמו ישנוניות ועייפות במהלך היום, אינסומניה, זעפנות, דכאון קל, בלבול ואף בעיות עיכול. בעיות אלו יכולות להיגרם מתופעות רגילות כמו טיסות, נסיעות, שינויי עבודה, בעיות שינה או כאשר האור הינו מלאכותי או טבעי אך מצומצם, כמו בזמן חורף. למלטונין יש קשר למערכת החיסון בגוף, בעל אפקט אנטי-דלקתי ויכולת לכבות פעילויות מטבוליות, במיוחד בתאים מסוימים, אשר בחלקם קיימות צורות שונות של סרטן, כמו סרטן השד. מחקרים אכן מוצאים ששיעור הסרטן אצל עובדי לילה גבוה יותר ובעולם התעשייתי שיעור סרטן השד הוא הגבוה ביותר.

מחקרים מצאו שחשיפה לאור בהיר, תאורה מעל 2000 לוקס (שטף אור נראה ליחידת שטח) מייצגת אור טבעי, במשרד למשך שעתיים בבוקר ולשעה אחרי ארוחת הצהריים מגביר ערנות, מצב רוח טוב, בעיקר במהלך אחר הצהריים. מחסור באור טבעי מוביל לשינה לא רציפה בעוד שחשיפה מספקת תוביל לשינה רציפה ובריאה. בנוסף, חשיפה זו מקדמת את הפרשת המלטונין ואת ירידת טמפרטורת הגוף בלילה, שינויים שאמורים לשפר את איכות השינה.

סקרים אנונימיים שונים מדדו באמצעות שאלונים של עובדים את הקשר בין תאורה טבעית ובין מתח מהעבודה, חוסר שביעות רצון, רצון לעזוב, שליטה, קבלת החלטות, עומס וכדומה. את אלו קשרו לנתונים הפיזיים של המשרד: חדירת אור נמדדה על ידי שטח הרצפה שהוא באור טבעי בשעה בה השמש חזקה ביותר, אותו חישובו

כאחוז משטח הכולל. בנוסף, נבדקה כמות התאורה הכללית בעזרת מדידות אלקטרוניות וחישוב הממוצע שלהן. הממצאים הראו שסיפוק מהעבודה עולה והשחיקה יורדת ככל שיש יותר חדירת אור ויורד ככל שיש יותר עומס ולחץ מהעבודה.

לסוג התאורה ישנה חשיבות גבוהה, גלי אור הנראים לעיננו הם אדום- כחול, באורך 400-700 MM, כש-NM 450 מהווה אורך גל אידיאלי אליו יש לנו רגישות גבוהה. אך אורך הגל המתאים בעיקר לראייה אינו בהכרח מתאים לצרכים אחרים, אור כחול למשל, המאופיין בגלי אור קצרים, הינו מעורר ועוזר להתאים ולייצב את השעון הביולוגי שלנו. עם זאת, 30% מהנשאלים בסקר מעידים שעבודה תחת אור פלורסנט, המאופיין בגלי אור קצרים, מעורר אצלם כאבי ראש, בעוד 40% מעידים שאור כזה מעייף את עיניהם. זאת מכיוון שתאורה מלאכותית משפיעה לרעה על מחזור הערות של האדם, יכולה להוביל לבעיות שינה, לעייפות, לחץ נפשי, דכאון ואף פגיעה בבריאות פיזית בעקבות מחסור בוויטמין D. בנוסף, הרבה מהנשאלים מסכימים שאור טבעי בסביבה הפנימית מוביל למצב רוח טוב.

חשוב לזכור שיש קשר בין אור בריא לבין חושך בריא, תאורה מלאכותית פוגעת הן במהלך היום והן במהלך הלילה, ומחסור בחושך טבעי מוביל גם כן לבעיות המוזכרות.

1.2 אוויר

בסוף שנות ה-90 נושא השפעת האוויר נחקר ונבדק רבות, מחקרים אלו הוביל להקמת ארגון אירופאי, יורוֶבֶן (EUROVEN) לשיתוף מידע ומחקרים בנושא. מטרת הארגון היא, מציאת הקשר בין אוורור ובריאות בסביבה לא תעשייתית. הארגון, העוסק במחקר של תרופות, מגיפות, רעלים והנדסה, בחן 105 מאמרים ומחקרים בנושא, מתוכם מצא 44 כאמינים ורלוונטיים לנושא. בהמשך בוצעו בדיקות על מעל 1000 מבנים באירופה וארה"ב לבחינת הממצאים. הארגון מצא שלאיכות האוויר קשר חזק עם מצב הנוחות, הבריאות והפרודוקטיביות של המשתמשים.

אוורור הוא החלפת אוויר פנימי, מזוהם, באוויר נקי וטרי, כמה שאפשר, מבחוץ. המטרה העיקרית של אוורור היא יצרית תנאים אידיאליים, בסביבות פנימיות, לבני אדם, תוך לקיחה בחשבון בריאות, נוחות, פרודוקטיביות ואספקת אוויר נקי, בנוסף להחדרה והוצאה של לחות והוצאת מזהמים שונים. למרות זאת, יורוֶבֶן מצא, שבמבנים בעלי מערכות מיזוג אוויר, שנועדו לאוורר את החלל הפנימי, ישנו סיכון גבוה יותר לבעיית המבנה החולה (Sick Building Syndrome – SBS).

מבנים בהם האוורור נעשה באופן טבעי או מכני בריאים יותר ממבנים בהם יש מערכות מיזוג אוויר. הסיבה העיקרית לכך היא שמבנים מן הסוג הראשון בדרך כלל ישנים יותר ונבנו מחומרים טבעיים, מה שיכול להוביל לפליטת מזהמים נמוכה יותר ממבנים חדשים בהם יש שימוש בחומרים לא טבעיים המכילים רעלנים. בנוסף, במבנים בהם יש אוורור טבעי נהוג יותר לפתוח חלונות לאוורור.

סיבה נוספת היא כנראה המורכבות של מערכות למיזוג אוויר, הסבירות לכשלים במערכת ותחזוקה לא טובה יכולה להוביל למסננים ותעלות מלוכלכים ולמשקעי מים. כאמור, מערכת מיזוג מזוהמת יכולה להגביר את תופעות המבנה החולה.

כמויות האוויר הנדרשות עדיין אינן חד משמעיות, אך ההשפעה של האוורור על הבריאות הינה חד משמעית. מחקרים ופרסומים רבים מצאו ש-10 ליטר, או פחות, של אוויר נקי, מחוץ למבנה, לאדם לשנייה (L/S) מעורר בעיות בריאותיות שונות ובעיקר בעיות מהמבנה החולה. אך מצאו בנוסף, שהגברת האוורור ל-20 L/S דווקא מקטין את התופעות השליליות של בעיות אוורור.

בתיאוריה, ניתן לחשוב שכמות האוויר הנדרשת לתפקוד אדם תהיה זהה בתוך מבנה ובחוץ, תלוי פעילות גופנית כמובן, כלומר 0.1-0.9 L/S. במציאות, סביבות פנימיות אינן נטולות מזהמים, להיפך, הסכנה מגורמים מזהמים גדולה יותר בסביבה פנימית עם משתמשים נוספים. נמצא שפחות מ-L/S 25 בסביבה פנימית פוגע בנוחות ויכול להגביר את הסיכון לבעיות בריאות ולהפחית פרודוקטיביות, כך גם במשרדים וגם בבתי ספר, השפעה על מבוגרים וילדים כאחד. מעבר לזה, אוורור לא מספק יכול להוביל לקצב הינגעות גבוה של קרדית האבק, בבתי במדינות קרות בהן יותר קשה לאוורר חללים סגורים. כיוון שיש קשר בין חשיפה לקרדית האבק ואלרגיות, ישנו קשר בין חוסר אוורור להרעה באלרגיות.

ישנו חשש שהגברת תנועת האוויר מ-L/S 10 ל-L/S 25, ללא שימוש במערכות לשמירה על חום, יכולה להוביל גם לעלויות כלכליות נוספות מעבר ליתרונות, אך עלויות אלו יכולות להתקזז בעקבות העלייה ברמת הבריאות של המשתמשים ואף ליצר רווח נוסף בצורת פריון.

זיהום אוויר בסביבה פנימית יכול להיגרם מחוסר יכולת לשלוט בזיהום מחומרי יצירה לאמנות וחומרי מעבדות, חוסר יכולת לשלוט בטמפרטורה, בלחות ובאוורור חללים שונים כראוי, שימוש בחומרים לניקוי, תחזוקה וחומרי הדברה העלולים לפלוט מזהמים רעילים. הבעיות הללו כנראה יעברו ללא תגובה מצד המשתמשים אך הן כן ישפיעו על הבריאות, הנוחות והפרודוקטיביות שלהם. האוויר ה מזוהם יכול לגרום לגירויים בעיניים, באף ובגרון, לכאבי ראש, לאובדן הקואורדינציה, לבחילות, להוביל לנזקים בכבד, בכליות, ובמערכת העצבים המרכזית ואף להוביל לסרטן.

היעדרויות וימי מחלה, עלולים להידרש על ידי משתמשי המבנה בעקבות זיהומים במערכות הנשימה, תגובות אלרגיות לחומרים ביולוגיים ולא ביולוגיים הנמצאים ברחבי בתי הספר באופן יומיומי. למעשה, מחלות הקשורות למערכת הנשימה ואסתמה הן הגורם הגדול ביותר להיעדרויות מהלימודים, ומוביל למעל 10 מיליון ימי היעדרות בשנה. מעבר לכך, המזהמים והגירויים השליליים פוגעים ביכולות התפקוד של אלו הסובלים מאסתמה או מחלות נשימה אחרות.

יש לקחת גם בחשבון את המשתמשים שאינם מדווחים על מחלה אך עדיין אינם מרגישים טוב וסובלים מחולשה, עייפות, כאבי ראש, כאבי גרון, עיניים מגורות ותחושת יובש ומחנק מהאוויר. כשתנאים אלו נמצאים לאורך זמן יש בכך ריקון מאגרי האנרגיה הפיזית והמנטלית של הילד ולבסוף לפגוע בתפקודם בלימודים. מעובדי משרד שנבדקו נמצא שמספיק רק שני תסמינים בכדי שתורגש ירידה בתפקוד. ככל שיש יותר תסמינים כך הפגיעה עולה, 3% ירידה בתפקוד לכל שלושה תסמינים ו- 8% ירידה בתפקוד לחמישה תסמינים, לאורך זמן תפקוד המורים והתלמידים יפגע יותר.

1.3 טמפרטורה

טמפרטורת חלל מחוץ לאזור הנוחות יכולה להוביל לכאבי שרירים, פגיעה ביכולת הריכוז והחישוב, פגיעה במצב הערות ובמצב נפשי. טמפרטורות גבוהות ולחות גבוהה מובילה לתסמיני המבנה החולה כמו כאבי ראש, עייפות וירידה בפרודוקטיביות, כך גם חימום המבנה בחורף יכול להוביל לתסמינים אלו. כל עלייה של מעלה בטמפרטורה גוררת אחריה עליה של 12-24% בשכיחות של תסמינים אלו, זאת בטווח האקלים החם של 22.2-25.6, עם לחות יחסית של 42-50%.

מערכת מיזוג אוויר מזוהמת יכולה להגביר את תופעות המבנה החולה. הבעיה במחקרים הללו היא שרובם לא נערכו בעונת הקיץ, על כן אין הבנה של חשיבות המערכות מבחינה טרמית. באקלים חם במיוחד כן נמצאה תרומה

למערכות מיזוג אוויר המווסתות את הטמפרטורה והלחות בבתי אבות ובתי מגורים ומקטינות את אחוזי התמותה.

טמפרטורות נמוכות נמצאו כקשורות למימונות מוטורית בביצוע פעולות ידניות. בטמפרטורות נמוכות זרימת הדם לאצבעות הינה מוגבלת מה שמוביל לצניחת הטמפרטורה בזרועות, לפני שינוי טמפרטורה במרכז הגוף. בפגיעה במימונות ניתן לצפות כבר בין 20-22 מעלות צלזיוס, והיא, ירידה של בין 5-15% בתפקוד ב-18 מעלות לעומת 24 מעלות.

1.4 נוף וצמחייה

בעבר טיפול רפואי ורוחניות היו קשורים זה בזה, אך כיום בתי חולים מעוצבים בהתאמה לטכנולוגיה ללא התייחסות לצרכים רוחניים של המשתמשים השונים, הטבע לעומת זאת, מייצג לרבים רוחניות. לכן, אין זה מפתיע שחשיפה לנוף ירוק נמצאה כמשפרת את המצב הנפשי ומקדמת תחושת סיפוק ורוגע. לצמחייה וסביבה טבעית יש יתרונות פסיכולוגיים לאדם, מעודד רגשות חיוביים ומשפר תפקוד קוגניטיבי בילדים. אף הוצע שחשיפה לסביבה טבעית מנמיכה את רמות הפשיעה וצמחייה בשולי כבישים מקטינה תסכול מצד נהגים. לסובלים מהפרעות קשב, נמצא שחשיפה לצמחייה, הפחיתה את ההשפעות השליליות של בעיות הקשב (ADD).

מלבד חשיפה בחוץ, ניתן להיחשף לטבע גם בסביבה בנויה/פנימית. ישנם מחקרים רבים המתארים את היתרונות הבריאותיים של צמחייה בחללים פנימיים, בעיקר במרפאות. נמצא שחולים ומטופלים שבסביבתם הייתה צמחייה, נזקקו לפחות זמן החלמה, סבלו מפחות כאב, חרדה ותשישות, חוו יותר רגשות חיוביים וסיפוק גבוה יותר מחדריהם. גם לתמונות של צמחייה ישנה השפעה חיובית אך חולים בחדר עם צמחייה אמיתית חווים פחות לחץ מחולים הנחשפים לתמונות של צמחייה, נוכחות צמחייה הינה אטרקטיבית יותר מחיקוי.

במשרד לעומת זאת, לצמחייה יתרונות שונים, היא מקטינה את הרעש המקיף במשרד (רעש רקע, קולות דיבור), משפרת את איכות האוויר על ידי ספיגת פחמן דו חמצני ורעלים הנפלטים ממוצרים במשרד ומאזנת את רמת הלחות. בנוסף נמצא שלצמחייה השפעה פסיכולוגית ותפיסתית חיובית, היא מגדילה את הפרטיות, משפיעה על מצב הרוח והעובדים עצמם מעדיפים משרדים בהם צמחייה.

בניינים עם צמחייה פנימית הינם מסבירי פנים ומשדרים יוקרה ורוגע. כשמדובר במשרד, הוא ירגיש נעים יותר, פחות רשמי, וכך קטן הצורך בפרטיות. בתכנית החלל הפתוח, דבר הנפוץ ברוב המשרדים, עם צמחייה מפוזרת בכל פינת עבודה ותאורת שולחן נוצרת תחושה של שכונה כשהצמחים הגדולים בסביבה מגבירים את תחושת הפרטיות של המשתמש הבודד.

1.5 רעש

עוצמות הרעש הממוצעות הן בין 60-80 db ביום, כשההמלצה היא עד 45 db ביום ועוד פחות בלילה. משטחי מתכת, מכוונות ומכשירים, כל אלו תורמים לעוצמות רעש גבוהות בסביבה הבנויה. מעבר לפגיעה אפשרית בשמיעה, התלויה בעוצמות הרעש ובמשך זמן החשיפה, ישנה פגיעה פיזית בתאי הגוף, במערכת הלב והדם ובמערכת העצבים. בנוסף, חשיפה לרעש מובילה למחסור בשעות שינה, כאבי ראש, לחץ דם גבוה, קצב לב מואץ, בלבול ובעיות אוריינטציה ולסף כאב נמוך יותר מהרגיל, מה שצריך שימוש רחב יותר במשככי כאבים.

השפעות הרעש אינן רק פיזיולוגיות אלה גם התנהגותיות, חוסר רצון בתקשורת, חוסר דאגה וחוסר אכפתיות, בנוסף ללחץ נפשי ומתח. צלילים של טבע לעומת זאת, נמצאו כמרגיעים וכמשפרים את איכות השינה.

1.6 צפיפות, צורניות ואסתטיקה

תחושה של שליטה בסביבה נותנת הרגשה טובה ומשפרת את הבריאות הנפשית. תחושת הבדידות וחוסר השליטה הטריטוריאלית לעומת זאת, מתחזקים במבני הקומות ובמגדלים ומייצרים סביבה שלילית לנפש. מגדלי מגורים גבוהים עם יחידות דיור רבות מהווים סביבה עוינת מבחינה פסיכולוגית לאימהות לילדים צעירים, יותר מנשים ממעמד זהה בסוגי מגורים אחרים, יתכן שגם לילדים עצמם, כיוון שסביבה זו יכולה להוביל לבידוד חברתי והזדמנויות משחק מוגבלות. למעוטי יכולת המצב יותר קשה, כיוון שקשה להם לתחזק אזורי ציבוריים כמו לובי, מה שמגביל עוד יותר את המפגשים שלהם.

עוד נמצא, כי המתגוררים בקומות הגבוהות סובלים יותר מבעיות נפשיות, אך יכול להיות שמגורים כאלו נעשו מתוך בחירה כך שיתכן שאין משמעות לגובה במבנה קומות.

המתגוררים ברחובות צפופים, בעלי תנועה עמוסה, רגלית ותחבורתית, הינם יותר נסוגים חברתית ופחות סביר שיכירו את שכניהם. רעש גם מוביל לתחושת חוסר ישע והחשופים אליו, סובלים יותר מאגרסיות ופחות סביר שיעזרו לאדם הזקוק לסיוע.

אצל המתגוררים בגפם בעיות נפשיות הן נפוצות, מנגד, פרטיות מובילה להסתדרות טובה יותר באינטראקציה חברתית. אצל חולים עם בעיות התפתחות, ככל שהם חולקים את חלל השינה עם יותר אנשים, כך גדלה הנסיגה החברתית שלהם, אלו בחדרי שינה פרטיים לעומת זאת, יותר מעורבים חברתית ומסתגלים לסביבה יותר בקלות. חשוב לציין שצפיפות גבוהה ורעש חיצוני מובילים למצוקה נפשית אך אינם גורמים למחלות נפשיות.

בבתי חולים, חוסר מקום מספק מוביל לצמצום שעות הביקור, דבר הנחוץ ביותר להחלמה, ולהפרדת מטופלים באמצעות וילונות, מה שמוביל לתחושת חוסר שליטה וחוסר פרטיות. במקום זאת ניתן לייצר חללים שיעודדו אינטראקציה. למשל, התאמה לעובדים באמצעות חדרי מנוחה, גנים, מעון יום ותכנית שתאפשר להורה לילד חולה להביאו לבית החולים, כל אלו יובילו לקרבה בין משפחות העובדים. בנוסף, עיצוב הקפטריות כמסעדות תאפשר למשוך קהל חיצוני שייחשף לחינוך בריאותי בבית החולים וסידור רהיטים נכון יכול להוביל לקידום אינטראקציה בין המשתמשים.

חולי אלצהיימר מגיבים טוב יותר לחללים קטנים וביתיים עם רמות גירוי נמוכות. הם יסבלו פחות מדיכאון, פחות בעיות אוריינטציה ופחות התנהגות בעייתית על ידי יחידות מגורים קטנות יותר (בין 20-9 אנשים בחלל), הפחתת רמות הרעש בעזרת חומרים מתאימים והקטנת הצפיפות, תכנון מבנה שיהיה פשוט מבחינה גיאומטרית עם סימני דרך ונקודות ציון אשר יתאימו לשיטוט, ומאפיינים ביתיים למראה החלל, ישנה העדפה להתאמת העיצוב על פי שנות הבגרות המאוחרות של המטופלים (50-30).

מבחינת מורכבות הסביבה בבניין, מגוון של חללים נגישים ויזואלית ופינוק לנסיגה מהחושבים היכולים להציף את המשתמש, חשובים לתפקוד רגשי וקוגניטיבי ואף עלול להשפיע על תפקוד מערכת החיסון. תחושה של מרחק ומרחב גדול תפיסתית, נוף רחוק או מבט פנימי למסדרונות עם נקודות מוקד מעניינות, אפילו עיצוב קומפוזיציה של משטחים אנכיים, מקדמת שלווה הכרתית, שמסייעת לתפקוד המנטלי.

2. פריון: השפעות על פרודוקטיביות ויצרנות המשתמש

את המושג פריון, או פרודוקטיביות, ניתן לפרק לפריון כלכלי ופריון הישגי. פריון כלכלי מתייחס לכל דבר שאפשר לכמת אותו בכסף ואילו פריון הישגי מתייחס להישגים שאינם נמדדים באופן כלכלי, כמו רמות יצירתיות, פתרון בעיות והצלחה במבחנים. פרודוקטיביות גבוהה הינה גורם הצלחה חשוב לארגונים, כיוון ששיפור הפרודוקטיביות משפיע הן בפן הכלכלי והן בפן החברתי-סוציאלי, כשטכנולוגיה ולחץ תורמים לה.

מדידת הפרודוקטיביות יכולה להתבצע בשיטות שונות, העיקרית שבהן הן השיטה הכמותית, כלומר, מדידה מספרית של ימי מחלה, תוצרת או תוצאות מבחנים למשל. שיטה זו מודדת באופן אקונומי ופיננסי את כל המערכת בשלמותה, את החברה או המחלקה, באמצעות סטטיסטיקות של רווח, שעות עבודה והכנסה, עלות צוות לעומת הרווח ממנו. במאמרים רבים בדיקת הפרודוקטיביות מתייחסת להיעדרות מהעבודה או מאזור העבודה ומחלה, לתאונות ותקריות בעבודה, לעלויות ביטוח בריאות וחופשות מחלה, להפרעות, למהירות ודיוק בעבודה, לביקורת עצמית, זמן עבודה, כמות הטעויות והתקלות של העובד, הפסקות וקיצור יום עבודה. ישנה טעות נפוצה בהתייחסות לשעת עבודה כשעה פרודוקטיבית כיוון שבמציאות עובדים אינם פרודוקטיביים במהלך כל שעות העבודה ברצף וישנן עלויות וירידות ברמות הפרודוקטיביות. שיטה עיקרית נוספת היא שיטת מדידה סובייקטיבית והערכה עצמית בעזרת סקרים ושאלונים אישיים. אך מדידה של פרודוקטיביות איננה פשוטה ויש לשים לב ולהשיג על:

- יכולת להתרכז, לחשוב, לצרף ולתת ערך נוסף לחברה. כיוון שאין אנו יעילים ב-100% באופן רציף לאורך זמן עלינו להבדיל בין זמנים שונים של פרודוקטיביות ולבחון את ההשפעות השונות של הסביבה בכל נקודת זמן. כך למשל אינטראקציה והסחות דעת הן בעלות ההשפעה הגדולה ביותר על פרודוקטיביות הנמדדת באופן סובייקטיבי.
- יכולת למדוד את התרומה של יחידים שעובדים בסביבה קבוצתית, כלומר, התרומה היחסית של כל יחיד למטרה הכללית והן ההבדל בין תרומה של כל יחיד לתרומה הכוללת של הקבוצה.
- יכולת למדוד את איכות העבודה והיעילות, למשל, מספר הדרכים האפשריות לביצועה ובחינתן ביחס לדרך שנבחרה וכמות הזמן הנדרשת להשלמת המשימה. חברות מצליחות יותר הן אלו המאפשרות לעובדים שלהן לחקור, לנסות, לשחרר קיטור, לנקות את הראש ולצאת מאזור הנוחות האישי.

בניינים חדשים, שטוענים ליעילות אנרגטית, אינם בהכרח בריאים יותר למשתמש ולסביבה. בניינים אלו עשויים לעתים קרובות להוות מעוררי מחלה, כיוון שמזהמים הנמצאים בשטיחים, צבע, בטון ונבנו ללא התייחסות לשחרור תרכובות כימיות. מעבר למבנה חדש ו"ירוק", נמצא כמעלה פרודוקטיביות בכ-5%, על פי הערכות אישיות ובכ-9% על פי הערכות מנהלים כלפי עובדיהם, נוסף לצמצום של 2.8 ימי מחלה במוצע. נתונים כאלו אינם נדירים ומחזקים את הקשר שבין בריאות ופריון, מצב בריאותי נמוך משפיע על יכולת הביצוע שלנו. בנוסף, דפוסי קצב המוח, הרי הם מצב פיזיולוגי, יכולים להעיד על מצבים שונים של ריכוז ועל כן יכולים להעיד על פרודוקטיביות.

2.1 אור

אנרגיית האור מהווה כ-40%-30 מאנרגיית החשמל שנצרכת על ידי מבנה ציבורי/מסחרי ו-6% מהאנרגיה בבית פרטי. אך המציאות מראה שאנשים יתעסקו ביעול אנרגטי כל עוד זה לא פוגע באיכות חייהם, בבריאותם או

ברוחותם. לכן, הבנת החשיבות אור טבעי תקדם לא רק ייעול אנרגטי, ולפיכך כלכלי, אלא גם תתרום לבריאות ורווחת המשתמשים.

בנוסף לבעיות הבריאותיות הנגרמות כתוצאה ממחסור באור טבעי, השימוש באור לא טבעי ובחומרים משקפים מוביל להשתקפות וסנוור לא רצוי, אלו מפריעים לראייה, מעייפים את העיניים וגורמים לכאבי ראש ובעיות ריכוז. אך למחסור באור טבעי, או שימוש באור מלאכותי, ישנן השלכות נוספות מעבר לבריאות ופריון כלכלי. הוא מוביל לשיעור טעויות גבוה ולבעיות זיכרון וקוגניציה, כך שלמעשה הפגיעה היא גם בפריון ההישגי של האדם, כלומר, ביעילות וביצירתיות. יצירתיות היא היכולת לפתור בעיות דרך פתרונות מקוריים, חדשניים ומתאימים. לעומת זאת, חשיפה לאור טבעי נמצאה כמשפרת ציוני תלמידים, הישגים אקדמיים ויעילות.

2.2 אוויר

נמצא קשר לינארי של 20-70% בין איכות אוויר נמוכה לירידה בביצועים, השפעה של כ-6-9% על הביצועים במשרד. בנוסף לפגיעה בפרודוקטיביות, איכות אוויר פנים נמוכה מובילה לתלונות מצד השהים בחלל ולבעיות ריכוז, המשפיעות בקלות על יכולות הקלדה, הגהה וחישובים אריתמטיים.

לחפצים שונים בחלל ישנה השפעה גדולה על איכות האוויר ויש לבדוק להתמודד עם ההשלכות של בחירת חפצים שונים. לנוכחות מחשבים למשל, יש השפעות שליליות על איכות האוויר ומובילים להתגברות הסימפטומים של תסמונת הבניין החולה והקטנת הפרודוקטיביות. בדיקה אחרת בחנה את השפעת הנוכחות של שטיח ישן, אלמנט נפוץ ובעייתי במשרדים כיוון שקשה לתחזקו כראוי. בנוכחות המזהם עלתה השכיחות של כאבי הראש במשימות המצריכות ריכוז וחלה השפעה שלילית על הריריות. ללא נוכחות השטיח נמצא שהיעילות גברה; כמות מילים שהוקלדה גדלה ב-6.5%, טעויות הקלדה פחתו ב-5% ויכולות ההיגיון וההבנה עלו בכ-3%.

אך לא רק חפצים משפיעים על איכות האוויר אלא גם כמות האנשים בחלל. הפעילות במשרד גורמת להתרוממות האבק והעברת חיידקים וכך מעלה את הזיהום במשרד. ככל שיש יותר עובדים בחלל כך הפגיעה גדולה יותר וההשפעה השלילית על הריריות, הריכוז, היעילות והבריאות גדלה.

בכדי למדוד את השפעת האוויר על פריון הישגי, נעשו מחקרים על קבוצות תלמידים בבתי ספר שונים ויכולתם להתרכז, על תסמיני בריאות בהתאם לרמות הזיהום והפחמן הדו חמצני בסביבתם. אמנם פחמן דו חמצני בפני עצמו אינו פוגע, אך כשמדובר לרוב בנשיפות ושאיפות אוויר בחללים סגורים, הדבר מצביע על אוורור גרוע ועל כן גם על רמות מזהמים גבוהות. המחקרים מצאו כי יכולת הריכוז של התלמידים נפגעה כתוצאה מכך ונראו אצלם תסמינים פיזיולוגיים לבעיות בריאות. אוויר מזוהם יכול לגרום בקלות לתחלואה, זו תוביל להיעדרויות מהלימודים ולביצועים נמוכים יותר, יכולה להחליש את יכולותיו של אדם לבצע פעילויות מנטליות שונות כמו ריכוז, חישובים ושימוש בזיכרון.

הגורם הגדול ביותר להיעדרויות מהלימודים הן מחלות הקשורות למערכת הנשימה ואסתמה, הן מובילות למעל 10 מיליון ימי היעדרות בשנה בארצות הברית לבד. מעבר לכך, המזהמים והגירויים השליליים פוגעים ביכולות התפקוד של אלו השהים בחללים הללו ולא לוקחים ימי מחלה, במיוחד אלו הסובלים מאסתמה או מחלות נשימה אחרות.

2.3 טמפרטורה

בטמפרטורות גבוהות או נמוכות מדי יכולת הריכוז של אדם נפגעת ברמה גבוהה ומקשה על ביצוע פעולות ותפקוד. בגבול העליון של אזור הנוחות (20-25 מעלות) התסמינים עולים וכך הפגיעה. בגבול התחתון ההיפך הוא הנכון, ישנה הפחתה של תסמינים ואנו נוטים לתפוס את איכות האוויר כטובה יותר. ממצא זה מצריך גמישות רבה בהתאמת הטמפרטורה בחלל, כיוון ששינויים קלים וקיצוניים כאחד משפיעים על יכולות התפקוד, הבנה, הגיון ויכולות החישוב של משתמשים ומשתנים מאדם לאדם. למרבה המזל, ישנם מחקרים שונים אשר בחנו את ההשפעות של מעלות שונות. הממצאים מראים שכל מעלה מעל 25 מעלות צלזיוס, מורידה את הפרודוקטיביות של המשתמש בכ-2%. בטמפרטורות של 27 (בלבישת ביגוד קל) ו-29 (בלבישת ביגוד רגיל) מעלות צלזיוס הביצועים בפתירת תרגילים חישוביים היו נמוכים ב-14%-10 מאשר בטמפרטורה של 24 מעלות. לעומת זאת, משימות של ביצועים תפיסתיים ותשומת לב הראו ביצועים טובים ביותר בטמפרטורה של 27 מעלות. נמצא שהזמן הארוך ביותר לביצוע משימות היה ב-26.7 מעלות, כששינוי בין 21.5 ל-24.75 מעלות לא השפיע על מהירות העבודה, אך במקביל, שיעור השגיאות היה הנמוך ביותר.

בחדר עם טמפרטורה נמוכה תעלה תחושת הקור והנוחות התרמית תקטן, לאחר חשיפה של מעל שעה. תחושת הקור מפעילה את המוח ומעוררת את מערכת העצבים השולטת בוויסות החום. הפעלת מערכת העצבים מעלה את הערנות והמודעות המנטלית, מצב המתאים לפעולות הדורשות תשומת לב, סיבולת ועמידות. בין 22.2 ל-23.9 מעלות התקבלו הכי מעט תלונות על אי נוחות מהטמפרטורה, זהו פרט חשוב כיוון שמניעת תלונות יכולה למנוע בעיות בפרודוקטיביות.

העלאת הטמפרטורה מנמיכה את איכות האוויר הנתפסת. במדגם שנעשה נמצא ש-5% היו לא מרוצים מאיכותו ב-22 מעלות, אך ב-26 מעלות כבר 34% היו לא מרוצים וב-30 מעלות 88% לא היו מרוצים. ממצא זה מתיישב עם העובדה שהעלאת הטמפרטורה מגבירה את תסמיני הבניין החולה ומקטינה את הביצועים והתפקוד בעבודה. ישנם יתרונות גם לטמפרטורות גבוהות יותר, כשקר יותר הסיבולת לרעש נמוכה יותר. ב-22 מעלות אפשר להתמודד עם 55 DB, עוצמה הפוגעת בדרך כלל בתפקוד, וב-26 מעלות אפשר להתמודד גם עם 35 DB, רעש נמוך ופחות נעים, וגם עם 55 DB.

המסקנה עד כה מהמחקרים היא שביצועים טובים יותר יושגו בטמפרטורות נמוכות של 21-22 מעלות צלזיוס למרות ייתכנות של פגיעה קלה בנוחות התרמית, ואלה יפגעו ככל שהמעלות יעלו מעל 24 מעלות צלזיוס. כלומר, הטווח האידיאלי לפרודוקטיביות נע בין 21-25 מעלות צלזיוס, בו לשינויים יש מינימום השפעה.

2.4 נוף וצמחייה

בהתייחסות כללית, כל נוף, טבעי או אורבני, עדיף מחוסר בנוף לגמרי, אך ישנם יתרונות, לבריאות ולרווחה, לנוף בעל מאפיינים טבעיים על פני נוף אורבני. חשיפה לנוף ירוק משפרת תהליכים קוגניטיביים, תהליכים של רכישת ידע, עיבודו ויישומו, יכולת ריכוז ועלייה בביצועים במבחנים ועבודה. הטבע הוא אלמנט משקם ומבריא, ואלמנטים טבעיים מגבירים יצירתיות.

נמצא כי גישה לטבע קרוב נקשרה לרמות נמוכות של לחץ מהעבודה ורמות גבוהות של סיפוק ממנה, ככל שיש יותר חשיפה לנוף כך הרצון לפרוש יורד, ולהיפך. ההשפעה החיובית של סביבה טבעית תורגש אפילו בגישה מוגבלת אליה וצפייה פאסיבית בה ואפילו תחליף מלאכותי של סביבה ירוקה יכול להועיל בהפחתת לחץ וחרדה.

צמחייה, בדומה לנוף גם מהווה גורם חיובי בתנאי הסביבה, הימצאותם של צמחים בחללי פנים מפחיתה לחץ מהעבודה ולחץ דם, מעודדת זמן תגובה מהיר יותר ומפחיתה משמעותית את ימי ההיעדרות/מחלה, מה שמוביל לחיסכון של כ- 35000 פאונד, לאחר ההוצאות על הצמחייה ואחזקתה, במקרי בוחן שונים. הדיווחים ממקרי הבוחן מעידים כי נוכחות צמחים יוצרים תחושת פרטיות ונוחות גבוהות יותר, מעלות את הערך האסתטי ומפחיתות דאגה לבריאותם, כמו כן, שיפור סביבת העבודה מקטין את כמות התלונות. בהשוואה למאפיינים אחרים של סביבת עבודה כמו טמפרטורה, רעש, תאורה, איכות אוויר, ומאפייניו של עובד; מין, גיל, תפקיד וכן דרישות, שליטה ותנאים סוציאליים, כמות צמחים ככמות שולחנות/פינות עבודה הכי משפיעה על כמות ימי מחלה ורמות פרודוקטיביות.

בניסוי שנערך בבית ספר נמצא שהצמחייה משפיעה לחיוב גם אם היא נסתרת מעיני התלמידים. מיקום של צמחייה באחורי הכיתות, בגבם של התלמידים, הובילה להשפעה חיובית ואף מידית על הבריאות וההתנהגות. נצפו תוצאות גבוהות יותר במבחנים, תחושת הנוחות והחברותיות עלתה, נלקחו פחות שעות מנוחה ממחלה, כמות התלונות ירדה וניתנו פחות עונשים. השפעת הצמחים הייתה חיובית אך לא נמצאה תבנית השפעה לטווח ארוך, ההסבר שניתן למצב הוא חוסר הנראות של הצמחים. נראות הצמחים כנראה הייתה מובילה להשפעה ארוכת טווח, פסיכולוגית ואקדמית. מיקומם הנסתר בחלל, לא תרם בהרבה גם מבחינה אסתטית.

2.5 רעש

חשיפה לרעש יכולה לפגום ביחסים, בתקשורת בין-אישית וברמת ביצועים בעבודה, והיא משפיעה על מבוגרים וילדים כאחד. הקוגניציה נפגעת, נוצר חוסר התמדה במטלות וקושי בפתרון בעיות מורכבות עם נטייה לחיפוש פתרונות פשוטים. אך באופן מפתיע נמצא, על סמך שאלונים, שהשתמש אינו מודע להשפעה השלילית של הרעש על תפקודו.

בניגוד להסתגלות לטמפרטורה, אין הסתגלות לרעש, במיוחד בחלל גדול ופתוח. הוא פוגע ביצירתיות ובחשיבה פתוחה. לעומת זאת, מהירות הקלדה ויכולות הקריאה עולות. רעש נתפס כמפריע כי הוא מוביל לגירוי יתר ותשומת הלב הופכת צרה וסלקטיבית, מחקרים מסוימים מצאו שרעש הופך את הקריאה לשטחית יותר ולכן פוגע בהבנת הטקסט. אך רעש מונוטוני ומתמשך עוזר לתלמידים, שהציונים שלהם מעל הממוצע, בפתרון בעיות מתמטיות, יותר משקט ויותר מרעש אקראי. תלמידים בעלי יכולות נמוכות מהממוצע הציגו את התוצאה ההפוכה, רעש אקראי תרם יותר משקט ויותר מרעש מונוטוני והם גם הושפעו לרעה יותר מרעש במהלך קריאה.

2.6 צפיפות, צורניות ואסתטיקה

גובה התקרה משפיע על האופן שבו אנו מנתחים ומעבדים מידע וכך גם על התגובה שלנו, לכן ישנו הבדל מהותי בתפיסת חלל גבוה לעומת נמוך. תקרות גבוהות יחסית מעודדות יצירתיות, דינמיות ומחשבות הקשורות לחופש, ואילו תקרות נמוכות יותר עשויות להתאים לתחושות ריתוק וכליאה. בתים עם תקרות גבוהות יותר מובילים לחשיבה ברורה ומשופרת, מעוררי פעילות ואנרגיה ובריאות טובה יותר בקרב הדיירים. לעומת זאת, חללים בעלי תקרה נמוכה מעודדים משחק שקט ומוגבל ומתאימים לעידוד יכולות אנליטיות וחישוביות.

מחקרים שונים בדקו את השפעת גובה החלל על תפיסת המשתמש באמצעות פתרון בעיות וחידות הקשורות לחופש או כליאה לסירוגין. השהייה בחדר עם תקרה גבוהה ופתירת חידות הקשורות לחוויית חופש נעשתה מהר יותר ואיטית יותר בהקשר של כליאה. ניסוי נוסף מצא שבחלל בעל תקרה גבוהה נבדקים הצליחו למצוא יותר קשרים אבסטרקטיים בין אלמנטים לעומת בחלל נמוך בעוד תקרה נמוכה הובילה לעיבוד נתונים יותר ספציפי לכל אובייקט.

לגובה התקרה ישנן גם השלכות מסחריות, כיוון שהן משפיעות על תפיסת המוצר אצל הלקוח. בתקרות גבוהות למשל, ישנה תחושה של הזדהות עם המוצר, מתעוררת חשיבה פתוחה, לא קונבנציונלית ויצירתית על האופנים השונים בהם ניתן להשתמש במוצר מסוים והן יכולות לעורר אצל קונים זיכרון למוצר אחר אותו הם צריכים, זהו מידע יעיל למכירות.

לפי מאפיינים אלו אנו יכולים להתאים סגנונות לגלריות אמנות; תמונות ריאליסטיות בחללים נמוכים המעודדים הבחנה בפרטים וחללים גבוהים לתמונות אבסטרקטיות לחשיבה לא קונבנציונלית.

לאחרונה מחקרים גילו כי מספיקה האשליה שהתקרה גבוהה והחלל פתוח, או להיפך, בכדי לעורר את התחושות הרצויות. נבדקו נקודות מבט וזוויות צילום והגיע למסקנות זהות, מבט כלפי מעלה המחדד תחושת גובה מעורר חופש ודינמיות בעוד מבט מלמעלה יוצר תחושת כליאה ובידוד.

מאפיין נוסף המעודד יצירתיות הוא מורכבות מרחבית או חללית. למרות המידע הזה, תכנית החלל הפתוח היא הנפוצה ביותר בקרב משרדים. תכנית שכזו, מעבר לבעיית הפרטיות התורמת לחוסר סיפוק בעבודה, מובילה לפגיעה בתפקוד, מגבירה עייפות ומקטינה יכולת ריכוז.

סביבה מורכבת מציעה יותר אינפורמציה לבחינה, ולכן מאתגרת יותר. הרעיון של אתגר כתורם לשיפור יצירתיות עולה בקנה אחד עם מאפייני אישיות יצירתית; ערך אינטלקטואלי וקוגניטיבי וגישה סקפטית וגישה כלפי רעיונות. בנוסף, אישיות יצירתית נהנית בדרך כלל לשחק עם אלמנטים, רעיונות ותפיסות. הריהוט בחדר, שמטרתו יצירת הזדמנויות סוציאליות ואינטראקציות, בעל חשיבות גדולה יחסית לשאר המאפיינים לעידוד יצירתיות, כיוון שפוטנציאל חברתי יוביל לפוטנציאל יצירתי.

חופש לחקור ולבחור מאפיין סביבה מעודדת יצירתיות, המאפשרת מגוון ומשקפת גמישות. במשרדים זה מתבטא בנגישות של מידע, חוסר שיפוטיות, קבלה, הזדמנות ושיתוף פעולה במטלות. עם זאת, חשוב לשמור על עקביות בתכנון החלל בכדי ליצור הבחנה מרחבית, לקריאה נכונה של החלל והתנהגות מתאימה בו.

חומרים טבעיים, כמו עץ טבעי, אבן חשופה ואף נוכחות זכוכית, נמצאו כמעודדים יצירתיות, בעוד חומרים מורכבים או תעשייתיים נמצאו כמדכאים יצירתיות, מצב זה יכול להתאזן במידה ויש חשיפה גדולה לנוף טבעי. למרבה המזל, השפעת אלמנטים חיוביים גדולה בהרבה ביחס לכמות המאפיינים, בניגוד למאפיינים שליליים הפוגעים ביצירתיות באופן קיצוני בהרבה, כלומר, לעורר יצירתיות זה קל ומצריך מעט מאמץ.

לצבעים אין השפעה חד משמעית על יצירתיות ופרודוקטיביות כיוון שכל אדם מושפע מעט אחרת ומסוגל לסנן הסחות דעת וגירויים מהסביבה. עיקר ההשפעה היא ממורכבות הסביבה, כמובן שישנו קשר לצבעוניות אך מדובר במאפיין שקשה למדוד. ניתן להתייחס לסוגי צבעים חמים (אדום) וקררים (ירוק/כחול), צבעים חמים מעוררים ומובילים ליותר תשומת לב לסביבה ומעורר גירויים. לעומת זאת, צבעים קרים, מפחיתים את ההשפעה לגירויים חיצוניים ומורידים יצירתיות.

3. אלמנטים אדריכליים והשפעתם על המשתמש

3.1 פתחים: חלונות ודלתות

פתחי המבנה הינם האלמנטים המשמעותיים ביותר בחלל ובעלי ההשפעה הגדולה ביותר. מיקום וצורת הפתחים הם אשר שולטים ברוב המאפיינים המשפיעים על המשתמש: כמות האור הטבעי בחלל, כניסת וזרימת האוויר לחלל, טמפרטורה, קולות ורעש הנוצרים בחלל, גישה אל ומחוץ לחלל והן בנוף הנצפה ממנו. לכן, למחסור בפתחים ראויים למבנה ישנן השלכות רבות ומגוונות, במקרה הזה בריאות ופריון, במבנים שונים ועל משתמשים שונים. בבתי חולים למשל, מתקנים סיעודיים ומרפאות פתחים ויציאות מהמבנה בכמות לא מספקת או אשר היו מוסתרים ולא נגישים התגלו כמעוררי דכאון, חרדה, לחץ נפשי ואף הזיות אצל מטופלים. במקומות העבודה מחסור בחלונות נקשר לחוסר סיפוק מהעבודה, תחושת בידוד, דכאון, קלסטרופוביה ומתח נפשי.

3.2 קשר לטבע

לנוף הנשקף מפתחי החלל חשיבות גבוהה למשתמש, לא לשווא חלל בעל נוף מוצלח מהווה סמל סטטוס להצלחה, יוקרה ואיכות. אך יש לזכור שמחסור בנוף הינה נגררת של מחסור בפתחים במבנה. למרות זאת, לא חייבים חלונות בכדי ליהנות מהשתקפות הנוף ואפשר למקמו בחלל עצמו בצורת תמונות נוף ו/או עציצים, כלומר, המצאות הנוף ו/או הצמחייה יכולה מציאותית או מזויפת. כמובן שאין השפעות, נפשיות ופיזיות, של עציץ חי אמיתי זהות להשפעות של עציץ פלסטיק, תמונה או ציור המציגים צמחייה.

3.3 צורת החלל ופרופורציות

צורת החלל משפיעה באופן ישיר על תחושת הצפיפות ועל חוויית המשתמש, אך זו משפיעה גם על זרימת האוויר והאקוסטיקה בחלל. הפרופורציות המתאימות לחלל מסוים תלויות בכמות המשתמשים העתידים להשתמש בו וביעוד החלל. כך למשל חלל גדול ופתוח יתאים לכמות משתמשים גדולה אך בחלל קטן הצפיפות תהיה בלתי נסבלת.

3.4 אלמנטים וחומרים

מראה אמנם נקלט באמצעות העיניים אך יש משמעות גדולה לחומרים הנמצאים בו, לא רק מבחינת בריאות פיזית, המושפעת למשל, מחשיפה לרעלנים, אלא גם לבריאות נפשית. האסתטיקה משפיעה על האופן בו אנו תופסים את החלל, על התחושות שהחלל מעורר בנו, נועם ושלווה או שמא בלבול ולחץ. סידור הרהיטים בחלל יכול לפגוע במימושו ובתפקוד המשתמשים, חלל עמוס רהיטים יכול להוביל לתחושת בלבול, הפרעה לריכוז, פגיעה בפרטיות ובאינטראקציה של המשתמשים ואף פגיעה באקוסטיקה בחלל.

4. תכנון נכון של האלמנטים

עלות תחזוקת מבנה נמוכה יותר משכרו של עובד, לכן, שיפור סביבת העבודה יכולה להיות הדרך היעילה ביותר מבחינה כלכלית לשיפור הפרודוקטיביות. תכנון נכון של הסביבה ושימוש נכון באלמנטים יאפשרו מבנה שמצריך תחזוקה מינימלית. מעבר לתחזוקת המבנה, יעילות האנרגטית וסביבה טבעית שיווצרו מתכנון נכון יתרמו לתחושת סיפוק ובריאות גבוהה של המשתמשים. מחקר מצא שעל כל מטר רבוע במבנה ירוק יש רווח של בין 35-55 דולר אמריקאי כתוצאה מעלייה בפרודוקטיביות. עלייה זו נובעת כתוצאה מהפחתת ימי המחלה הנלקחים ויעילות גדולה יותר של העובדים, המושפעים לטובה מאוורור, אור וסביבה מתאימים.

על האלמנטים לפעול בהרמוניה, לפצות ולהשלים אחד את השני, למשל, תכנון הפתחים ישפיע על בחירת החומרים ומיקום הרהיטים בחלל.

4.1 תכנון נכון של פתחים

חוסר אוריינטציה בחלל מוביל לבלבול ודכאון, לכן, תכנון קריא ונהיר של החלל יאפשר התמצאות קלה במרחב ותחושה של שליטה, בטחון וחופש. המשמעות התכנונית היא פחות מסדרונות מתפצלים, סימנים ברורים המכוונים במבנה, שקיפות בתוך המבנה ואל חוץ המבנה והימנעות מנעילת פתחים.

הרצון לחלונות במקום העבודה מהווה יותר מהעדפה, אלא צורך נפשי, רוחני ורווחתי. החשיבות בחלונות היא לא רק התאורה אלא הנוף הנשקף, תחלופת האוויר המתאפשרת וכמות השמש החודרת לחדר אשר מעוררים סיפוק מהעבודה ותחושת חשיבות. נוף מפחית לחץ, מסיח את הדעת וצורך תשומת לב בלתי רצונית שלא דורשת מאמץ, כלומר, הנוף מציע מפלט מעייפות נפשית. כיוון שהנאה מהנוף תלויה גם בגורמים חיצוניים כמו כיווני רוחות ושמשי, יש למקם את חלונות המבנה בהתאם לצרכי המשתמשים בחלל.

חלונות גדולים מאפשרים חדירת אור טבעי למבנה וצפייה לנוף החיצוני, הבעיה שעלולה לעלות בחלונות גדולים היא הסנוור של השמש וגמישות הטמפרטורה בחלל.

בכדי להימנע מסנוור לא רצוי מבלי לחסום את האור ניתן להשתמש באלמנטים קבועים ולא קבועים. מדף אור למשל יכול להחליף חלון גדול ולהכניס קרני אור טבעי מחלקו העליון של החלל. חלונות שקועים, רפפות או גוונים מעל חלונות יכולים גם כן למנוע סנוור וחדירת אור ישיר ובמקביל לאפשר חדירת אור לא ישיר ומפוזר. בארות אור יכולות להתאים לחללים גדולים שלמרכזם לא מגיע די אור מהחלונות. אלמנטים לא קבועים היכולים להתאים הם ווילונות או תריסים הניתנים להזזה מצד המשתמשים ומקנים תחושת שליטה ואפשרות טובה יותר להתאמת התאורה בחלל. יש להקפיד על חשיפת המשתמשים לאור טבעי למשך 3 שעות, מפוצלות, במהלך יום העבודה, במידה והחלל הקיים לא מאפשר זאת, לקבוע הפסקת עבודה ייעודית לשם כך.

בכדי לאפשר וויסות טמפרטורות טבעי ולמנוע רוח פרצים שיפריעו לתפקוד המשתמשים כדאי למקם פתחי האוויר בצמוד לתקרה או לרצפה. אוויר חם יצא החוצה מהחלק העליון של החלל ואוויר קריר יכנס מחלקו התחתון, הבחירה תלויה בסוג האקלים בסביבה. ארובות רוח מתאימות לאותה מטרה וניתנות למיקום באזורים שונים במבנה.

על הטמפרטורה להישאר בתחום הנוחות של 22-25 מעלות, כאשר בעונה החמה הטמפרטורה גבוהה יותר. במידה ונדרשת תשומת לב גבוהה למשימה ללא חשיבות לזמן הביצוע יש לשמור על טמפרטורה של 26 מעלות צלזיוס.

יצירת מחסומים שונים הינה דרך להתמודדות עם רוחות פרצים, כמו למשל שכבות של רפפות או חזית כפולה, אשר יצרו חיכוך ויאטו רוחות חזקות מצד אחד ומצד שני יאפשרו זרימה של אוויר, יתרמו לבידוד התרמי של המבנה וימנעו סנוור מהשמש.

תחלופת האוויר הנדרשת היא 25 ליטר אוויר נקי לאדם לשנייה, במידה ונדרשות מערכות מיזוג אוויר יש להקפיד על תחזוקה נכונה של המערכת וניקיון קבוע של המסננים.

4.2 תכנון נכון של קשר לטבע

במידה וישנו נוף טבעי הנשקף מהמבנה יש לאפשר נגישות גבוהה לנוף זה על ידי התאמת החללים הציבוריים לפיו. במידה והנוף הנשקף אינו טבעי או מוגבל יש להוסיף תמונות נוף ליצירת אפקט דומה. במבנה ללא חלונות, או

חלונות קטנים ו/או לא נגישים, צמחייה תהווה השפעה חיובית על המשתמשים ותוביל לירידה בלחץ הנפשי ותתרום להרגשת נינוחות וסבלנות.

יש לספק עציץ לכל שולחן עבודה של משתמש, נוסף על עציצים גדולים וצמחייה ברחבי החלל הציבורי. הצמחייה תשפר את איכות האוויר תספק תפאורה המעודדת רוגע ויצירתיות. בחללים גדולים למספר משתמשים רב, כמו משרדים בעלי תכנית חלל פתוחה או אפילו מבני ציבור ותרבות, עציצים גדולים או "קירות חיים" במקום מחיצות, ישפרו את האקוסטיקה ויצמצמו את הרעש בנוסף להגברת תחושת הפרטיות של המשתמשים, הן מבחינת שמיעה והן מבחינת שדה הראייה הגלוי לסביבה.

4.3 תכנון נכון של צורת החלל ופרופורציות

גובה התקרה הינו גורם משמעותי בצורת החלל, אך הגובה הפיזי של התקרה אינו חשוב, אלא התחושה הסובייקטיבית של המשתמש לגובה התקרה. ניתן ליצור אשליה של תקרה גבוהה על ידי שימוש במראות או בצבעים רכים ומוארים, התחושה שתיווצר בחלל שכזה היא תחושת חופש ודינמיות. על כן, תקרות גבוהות, או אשליה שכזו, יתאימו לכיתות אמנות, חדרי ניסויים, חדרי ישיבות ודיונים, סטודיו לאמנים ומעצבים וכל חלל שהפעילות שבו מצריכה חשיבה יצירתית ומחוך לקופסא.

מצד שני, אנחנו לא תמיד מעוניינים בתחושת חופש כזו, להיפך, ישנם יתרונות לשהייה בחלל בעל תקרה נמוכה או אשליה שכזו. תקרה נמוכה מעוררת תחושת סגירות וריתוק מה שמעודד חשיבה סטטיסטית מבוקרת ותשומת לב לפרטים. מה שיותר אפקטיבי במקומות עבודה כמו חדרי ניתוח, משרדי הנהלת חשבונות ובקרת איכות. תקרה נמוכה יכולה גם להיות אפקטיבית לחללי מגורים כשעובדים על מטלות הדורשות התרכזות בפרטים קטנים והן בעיקרן טכניות כמו תשלום חשבונות, למידה ופתירת מבחנים ובעיות.

מורכבות מרחבית או חללית גם כן מעוררת יצירתיות, כיוון שהיא מספקת יותר אינפורמציה ומצריכה תשומת לב יתרה לבחינתה, היא מחדשת ומאתגרת. מעבר ליתרונות המורכבות ישנן חסרונות לחלל פשוט המאכלס מספר רב של משתמשים, כמו תכנית החלל הפתוח הנפוצה במשרדים. בתכנית שכזו פרטיות הופכת לנחלת הדרג הגבוה הנהנה ממשרדים פרטיים בדרך כלל, בעוד רוב העובדים סובלים מחוסר סיפוק הנובע מחסך בפרטיות. העייפות גדלה וחוסר הריכוז מתגבר וכך תפקוד רוב העובדים נפגע. חלל מורכב נכון יכיל בתוכו חלוקות משנה לחללים נפרדים ודרכי גישה שונות ומגוונות בחלל עצמו, ממנו ואליו.

4.4 תכנון נכון של אלמנטים וחומרים בחלל

בניגוד לחלקים הקודמים הנוגעים בתכנון מקדים לבניית החלל או הסביבה, חלק זה נוגע בעיקר ל"הלבשת החלל" ועיצובו. כמו שהוזכר בחלק הקודם, למורכבות חללית ישנן השפעות חיוביות על המשתמש. מורכבות יכולה להתבטא בדברים פרקטיים כמו קומפוזיציות שונות של מדפים וארונות אחסון, ובאסתטיקה גרידא כמו צבעים, טקסטורות ותבליטים שונים. רצוי להשתמש בחומרים טבעיים המעודדים יצירתיות ותחושה נעימה כמו אבן, עץ טבעי וזכוכית. במידה והדבר לא מתאפשר יש לפצות על כך על ידי חשיפה לנוף טבעי והוספת צמחייה לסביבה. לחללים בעלי יעודים שונים ניתן להשתמש בצבעוניות שונה. צבעים חמים מעוררים תשומת לב וגירויים לכן, בדומה לתקרות גבוהות, הנם מתאימים לחללים משותפים, כיתות וחללי סטודיו, חדרי כושר ואולמות מופעים. צבעים קרים המפחיתים את ההשפעה לגירויים חיצוניים ומורידים יצירתיות מתאימים יותר לחללי שקט ורגיעה כמו חדרי התאוששות ומרפאות וחדרי למידה וקריאה.

לריהוט בחדר יש השפעה גדולה וניתן להשתמש בו כדי ליצור הזדמנויות סוציאליות ואינטראקציות, הפוטנציאל החברתי יוביל לפוטנציאל יצירתי. סידור שיעודד מפגש ושיחה יגדיל את ההזדמנויות לשיתוף פעולה ויהפוך את המידע לנגיש יותר. לכן, סידור שכזה מתאים ביותר למשרדים אך הוא יכול להתאים בהחלט לבתי חולים ומרפאות על מנת לעודד אינטראקציה בין מטופלים, מבקרים ועובדים בינם לבין עצמם ובינם לקבוצות אחרות. גם לבתי ספר וכיתות לימוד סידור שכזה יתאים ואף יעזור לפתח סבלנות בין התלמידים. הכוונה בסידור סוציאלי היא יצירת חלל ובו הזדמנויות למפגש ושהייה, למשל יצירת תפזורת של אלמנטים מגוונים לשיבה.

5. הקשר לאקולוגיה ובנייה ירוקה

5.1 גישות ירוקות הנקשרות באלמנטים

התייחסות למאפיינים הסביבתיים והאלמנטים השולטים בהם נקשרת למושג היעילות – שימוש במינימום משאבים להשגת תוצאה רצויה. יעילות נחלקת לתפיסה של התייעלות מצד אחד וגם תפיסה של מועילות מצד שני אך במקרה הנבחן קשה להפריד בין השניים. אוורור טבעי למשל הינו יעיל מבחינה אנרגטית אך גם מועיל למשתמשים, התאמה של חלל למטרה מסוימת מועיל לתוצרת ולפרודוקטיביות אך גם לתחושה הסובייקטיבית של המשתמש, כלומר, השלכה על בריאותו הנפשית והפיזית. מושג היעילות הינו הקשר של הנושא לזרמים האקולוגיים השונים:

ביופיליה הינה משיכה וזיקה לטבע, משיכה לכל מה שחי וחיוני. על פי גישה זו, זהו קשר שבני האדם מחפשים באופן לא מודע עם שאר החיים בכדור הארץ, כלומר, השייכות לטבע טבועה בביולוגיה שלנו. התגובה החיובית שיש ליונקים בוגרים כלפי יונקים בינקותם, בין מינים שונים, עוזרת לאחוזי ההישרדות של כל היונקים. אנשים מסכנים עצמם לטובת חיות, מבויתות או לא, ומחזיקים צמחים ופרחים בסביבתם, בעצם, אהבתנו לחיים עוזרת לשמר אותם. הטבע הינו גורם רסטורטיבי עבורנו, מעודד יצירתיות ומחזק את בריאותנו. הצורך בנוף טבעי ובצמחייה בסביבתנו הבנויה מחזקים את גישה זו.

ביומימיקה הינה המשך טבעי לביופיליה, זהו ענף בעולם המחקר המדעי המנסה לחקור את אופן פעולותיו של הטבע (המודלים, מערכות, מבנה וכדומה) על מנת לחקותו, בצורה סינתטית, ולצמצם את הפגיעה בטבע. המשמעות היא עיצוב מבנים אשר תחזקתם נמוכה ועלות בנייתם וההוצאות השוטפות שלהם נמוכה בעזרת מערכות אנרגיה מתחדשת ושליטה אקלימית. הלמידה של הטבע וחיקויו מהווים סימן להערכה אליו ורצון להשתלב בו בצורה נכונה. לפי גישה זו, עלינו לחשוף את העולם, ללמוד עוד על המערכות בו ולחקות אותן במקום להוביל בנייה מחדש של מערכות לא טבעיות, שתהיה להן תלות במטפל ולא ישרדו בעצמן. את הנלמד דרך ביומימיקה ניתן ליישם על מערכות אוורור וויסות טמפרטורה, יעילות כלכלית ובריאות למשתמש.

הגישה האקו-תרבותית, מבקשת לשמר את המגוון התרבותי שיש בכל מקום, שמירה על אותנטיות, שמירה על קשר למקום, למקומיות והגניוס לוקי ולרוח המקום, על ידי אכלוס ולמידה מחדש של המקום והסביבה הגיאוגרפית. קיימות בגישה זו משמעה לחיות על פי האילוצים והאפשרויות הקיימות תוך התרחקות מעיצוב תעשייתי אוניברסלי, אמונה שקשר למקום יוביל לשמירה עליו ועל סביבתו. בתכנון האלמנטים האדריכליים השונים יש להתייחס לכיווני רוחות השמש והרוחות, התייחסות לחשיפה לשמש ולאקלים המקומי תוך רתימתו לטובת הסביבה הבנויה.

הגישה האקו-רפואית מתמקדת בשמירה על בריאות המשתמש דרך סביבה בריאה. הצורך בקיימות, שמירה על אוויר ומים נקיים ומרחבים פתוחים, נובע מהשפעות הסביבה החיצונית על בריאותנו. גישה זו רואה את הסכנות

שבמכניזציה וטכנולוגיה ומבקשת לקצץ בהן לטובת הבריאות. בעבר ראו במבנה כמחסום טכנולוגי לעולם הטבעי והמסוכן, אך כיום המצב הפוך, המבנה עצמו מסוכן. גישה זו מצדדת בבחירת חומרים טבעיים לבניה ומערכות טבעיות לתחזוקת המבנה.

אלו הן הגישות העיקריות המצדדות בתכנון נכון של האלמנטים האדריכליים ולתת להם שליטה במאפייני הסביבה שנידונו בעבודת המחקר. לתכנון נכון יש את הכוח להפוך מבנה חולה לבריא, יעיל כלכלית ופרודוקטיבית ולמשוך אליו משתמשים ואף לחזק ולשפר אותם.

5.2 מה ההבדל בין הרצוי לדרישות תקן הישראלי?

התקן הישראלי לבנייה ירוקה הינו תקן לא מחייב, כלומר, אין חובה לבנות בהתאם אליו וזה אחד החסרונות הגדולים שלו, מבחינת תפוצת הגישה הירוקה. התקן אמנם מתייחס לתנאי האקלים לפי אזורים, להגדרות הנוחות הטרמית ולמערכות פסיביות ואקטיביות כאחד, אך נראה שיש מקום להרחבת הנימוקים לפתרונות המוצאים בו, המציגים לרוב יתרון כלכלי ו/או סביבתי. מנגד, היתרונות לתכנון נכון ושימוש מושכל באלמנטים מציג נימוקים כלכליים, הישגיים, בריאותיים ונפשיים כאחד.

רק בפרק 1 מוזכרת בקצרה חשיבותה של שליטה בתנאי הסביבה לשביעות רצון המשתמש, אך נראה שאין כמעט התייחסות להשפעות על המשתמשים, אלא בעיקר להשפעה על הסביבה. בפרק 4 העוסק בחומרים השיקול הופך סביבתי גרידא. כאשר לשימוש בחומרים בעלי תו תקן ירוק יש הניקוד הגבוה ביותר, ההולך ויורד לחומרים ממוחזרים ועוד יותר לחומרים מקומיים. בפרק 5 זו פעם ראשונה שישנה התייחסות לבריאות המשתמש ורווחתו, אם כי זה אינו מפורט, בנוסף להימנעות מגרימת נזק וחסכון אנרגטי, אך למרות חשיבותו הניקוד של חלק זה הינו אפסי יחסית. ההצעות לפתרון המוצגות הן מגוונות ואינן כוללות מערכות אקטיביות, תוך מתן חשיבות לגמישות ושליטה של המשתמש, אך זו עוסקת בפתרונות טכניים כמו פיצול אזורים ומתגים. אין התייחסות לכל סוגי המבנים והפירוט לוקה בחסר מבחינת החשיבות בכל סוג מבנה.

לדעתי התקן אינו מספק, המידע בו איננו מעמיק וחשיבות הפעולות לוקה בחסר. אך למרות החסרונות הרבים, נראה שאין בו נטייה לברוח לפתרונות טכניים קלים. התקן נקודת מפנה בהתייחסות לבנייה ירוקה והשפעות הסביבה על המשתמש, מכאן, שהוא יכול רק להשתפר.

הניקוד בתקן, למבנה חדש (במבנה קיים מדובר ב- 15 נקודות פחות) נמדד כדלקמן:

כוכב 1 - 55-64

2 כוכבים - 65-74

3 כוכבים - 75-82

4 כוכבים - 83-89

5 כוכבים - 90+

מאפיין	פרק בתקן	*ניקוד	מטרה	יתרונות
אור טבעי	אנרגיה	21-25	חסכון אנרגטי וחוויה נעימה	<ul style="list-style-type: none"> מחייב התייחסות לסביבת האתר מחייב אסטרטגיה ותכנון מקדים מחייב בקרה ושליטה מציע דרך לחישוב גודל חלון
	בריאות	1-3	חסכון אנרגטי, נוחות	

<ul style="list-style-type: none"> • חשיבות לשליטה של המשתמש • התייחסות לבריאות 	ובריאות המשתמש		ורוחה 5.9-5.10	
<ul style="list-style-type: none"> • מחייב התייחסות לסביבת האתר • מחייב אסטרטגיה ותכנון מקדים • מחייב בקרה ושליטה • מציע דרך לחישוב גודל חלון • מציע חלופות לפתרון • דורש הוכחה שלא נגרם נזק מהתכנון • חשיבות לשליטה של המשתמש • התייחסות לבריאות 	<p>חסכון אנרגטי וחווייה נעימה</p> <p>חסכון אנרגטי, נוחות ובריאות המשתמש</p>	<p>21-25</p> <p>1-3</p>	<p>אנרגיה 1.1.1</p> <p>בריאות ורווחה 5.1-5.4</p>	אוויר ואוורור
<ul style="list-style-type: none"> • מחייב התייחסות לסביבת האתר • מחייב אסטרטגיה ותכנון מקדים • מחייב בקרה ושליטה • מציע דרך לחישוב גודל חלון • התייחסות לבריאות ופריון 	<p>חסכון אנרגטי וחווייה נעימה</p> <p>חסכון אנרגטי, בריאות ורווחה</p>	<p>21-25</p> <p>1-3</p>	<p>אנרגיה 1.1.2</p> <p>בריאות ורווחה 5.7</p>	טמפרטורה
<ul style="list-style-type: none"> • אזכור ראשון לחשיבות הסביבה הטבעית והחוץ 	בריאות ורווחה	1-2	בריאות ורווחה 5.8	נוף וצמחייה
<ul style="list-style-type: none"> • אזכור ראשון לחשיבות האקוסטיקה 	בריאות ורווחה	1-2	בריאות ורווחה 5.14-5.15	רעש
<ul style="list-style-type: none"> • מחייב שימוש נרחב בחומרים ירוקים לקבלת ניקוד 	שמירה על הסביבה	0-6.5, בממוצע 2	חומרים 4	חומרים

*הניקוד הינו לפרק, על סך כל חלקיו וסעיפיו השונים.

בכל תכנון יש צורך בחשיבה מעמיקה והבנת משמעות השימוש בחלל המתוכנן. ההתפתחות המהירה של החברה התעשייתית והמסחרית הובילה לבנייה ותכנון מהירים, זולים ופונקציונליים, אך לא בהכרח בריאים ונוחים. מחקרים ומאמרים רבים מהעשורים האחרונים בוחנים את השפעות הסביבה והמאפיינים הטבעיים על האדם. המסקנה מהם היא ברורה וחד משמעית, אנו מגיבים היטב לגורמים טבעיים אך במקום לנצל זאת אנו פוגעים בעצמנו יותר.

מטרת העבודה הייתה להבין איך ניתן לרתום את הסביבה הבנויה שלנו, בה אנו נמצאים מרבית חיינו, לתועלתנו, דרך המאפיינים הסביבתיים שלה. לכן השלב הראשון בכתיבת העבודה היה בחירת המאפיינים הסביבתיים המשפיעים על חושינו, גופנו ותחושותינו; אור, אוויר, טמפרטורה, רעש, נוף וצורה. את המאפיינים חקרתי בשני האספקטים החשובים ביותר לבני האדם, בריאות ופריור, תוך מטרה ברורה למצוא את הדרך הנכונה לתכנון בריא ומועיל. מתוך תקווה שכשההוכחות להשפעה שלילית על הבריאות ועל הכלכלה כל כך ברורות, הגישה העתידית לתכנון ובנייה תשתנה.

לאחר ביסוס מאגר מידע ראיתי שהמאפיינים נקשרים, משלימים זה את זה ואף מפצים על חסך במאפיין אחר. מכאן הדרך אל ביסוס האלמנטים שישלטו בסביבה הייתה קצרה ויכולתי בקלות להציע תכנון מתאים למצבים וצרכים שונים. התכנון החללי ישתנה בהתאם לשימוש העתידי בו, מעבר לתכנון בסיסי להספקת אור, אוויר, נוף ופרטיות למשתמשים. התקן לבנייה ירוקה לעומת זאת, לא מתייחס לנזקי הבריאות והפריור ההישגי של בנייה לא נכונה, או ליתרונות והחזיקים שסביבה המתאימה למטרה יכולה לספק. במקום זאת, התקן עוסק בעיקר בנימוקים סביבתיים וכלכליים, שמירה על הטבע וחסכון כספי. אך האמת היא שאנו כבני אדם מהווים חלק מהטבע ועל התקן להגן הן על האדם והן על הסביבה והטבע.

לדעתי קל להוביל פעולה בעזרת נימוקים כלכליים ובריאותיים, עולמנו סובב סביב כסף, יעילות וניצול מקסימלי של משאבים, לכן מצאתי את התקן כהפתעה רעה. השינוי בסביבתנו החולה יכול להיעשות בקלות ובמהירות בעזרת חינוך נכון, תכנון והקשבה, לעצמנו ולסביבה. עלינו לתכנן מבנים דינמיים וגמישים מצד אחד ומצד שני לשנות את אורח חיינו ולהתאים את עצמנו לסביבה הקיימת במקום לכפות עצמנו עליה, תוך פגיעה בה וכך בעצמנו. השלב הראשון מצריך עריכת התקן והעמקה בהשפעות החיוביות והשליליות של הגורמים בסביבתנו, בנוסף לעריכת חלוקת הנקודות ומתן חשיבות גבוהה לרווחת המשתמש על פני חסכון אנרגטי. השלב השני יהיה הגדרת התקן כתקן מחייב ולא כתעודת הוקרה שיוקית כפי שהוא היום. החינוך האדריכלי יתפתח בהתאם וחשיבות התכנון המהיר תתחלף בתכנון מעמיק ובריא.

מאמרים – אלמנטים וסביבה בנויה

- McCooy, Janetta Mitchell ; Evans, Gary W., The Potential Role of the Physical Environment in Fostering Creativity, Creativity Research Journal, 2002, Vol.14(3), p.409-426
- Meyers - Levy, Joan ; Zhu, Rui, The influence of ceiling height: the effect of priming on the type of processing that people use, Journal of Consumer Research, August, 2007, Vol.34(2), p.174(13)
- Schweitzer, Marc ; Gilpin, Laura ; Frampton, Susan, Healing spaces: elements of environmental design that make an impact on health, Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.), 2004, Vol.10 Suppl 1, pp.571-83
- Vithayathawornwong, Supaporn ; Danko, Sheila ; Tolbert, Pamela, Environment in Supporting Organizational Creativity, Journal of Interior Design, 2003, Vol.29(1-2), pp.1-16

מאמרים – בריאות ופריון

- A. Smith, M. Tucker and M. Pitt, Healthy, productive workplaces: towards a case for interior plantscaping, Facilities, Vol. 29 No. 5/6, 2011, pp. 209-223
- Bellia, L. ; Bisegna, F. ; Spada, G., Lighting in indoor environments: Visual and non-visual effects of light sources with different spectral power distributions, Building and Environment, 2011, Vol.46(10), pp.1984-1992
- Berman, Marc G. ; Jonides, John ; Kaplan, Stephen, The Cognitive Benefits of Interacting With Nature, (Psychological Science, Dec, 2008, Vol.19(12), p.1207(6)
- Evans, Gary, The built environment and mental health, Journal of Urban Health, 2003, Vol.80(4), pp.536-555
- J.S. Zweig, J.C. Ham and E.L. Avol, Air Pollution and Academic Performance: Evidence from California Schools, Work. Pap., Dep. Econ., Univ. Md, 2009 - econweb.umd.edu
- Leather, Phil ; Pyrgas, Mike ; Beale, Di ; Lawrence, Claire, Windows in the workplace: sunlight, view, and occupational stress, Environment and Behavior, Nov, 1998, Vol.30(6), p.739(24)
- N.G. Miller, D. Pogue, Q.D. Gough and S.M. Davis, Green Buildings and Productivity, Journal of Sustainable Real Estate Vol. 1, No. 1, Fall 2009
- Seppanen, Olli ; Fisk, William J. ; Faulkner, David, Control of temperature for health and productivity in offices, 2004, ASHRAE Transactions, Volume 111, Part 2.

- Skov, P ; Valbjørn, O ; Pedersen, B V, Influence of indoor climate on the sick building syndrome in an office environment, Scandinavian journal of work, environment & health, 1990, Vol.16(5), pp.363-71
- Tess Staord, A School Input That Matters: Indoor Air Quality and Academic Performance?, School of Economics, The University of New South Wales Discussion Papers. 2010
- Tham, Kwok Wai ; Willem, Henry Cahyadi, Room air temperature affects occupants' physiology, perceptions and mental alertness, Building and Environment, 2010, Vol.45(1), pp.40-44
- United States Environmental Protection Agency, Indoor Air Quality and Student Performance, PA 402-F-00-009, August 2000
- Veitch, Jennifer A. ; Gifford, Robert, Assessing beliefs about lighting effects on health, performance, mood, and social behavior, Environment and Behavior, July, 1996, Vol.28(4), p.446(24)
- Virginia I. Lohr, Caroline H. Pearson-Mims, and Georgia K. Goodwin, Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment, HRI, J. Environ. Hort. 14(2):97-100. June 1996
- Wargocki, P. ; Sundell, J. ; Bischof, W. ; Brundrett, G. ; Fanger, P. O. ; Gyntelberg, F. ; Hanssen, S. O. ; Harrison, P. ; Pickering, A. ; Seppänen, O. ; Wouters, P., Ventilation and health in non-industrial indoor environments: report from a European Multidisciplinary Scientific Consensus Meeting (EUROVEN), Indoor Air, 2002, Vol.12(2), pp.113-128
- Webb, Ann R., Considerations for lighting in the built environment: Non-visual effects of light Energy & Buildings, July, 2006, Vol.38(7), p.721(7)
- Witterseh, Thomas ; Wyon, David P ; Clausen, Geo, The effects of moderate heat stress and open-plan office noise distraction on SBS symptoms and on the performance of office work, Indoor air, 2004, Vol.14 Suppl 8, pp.30-40
- Zeisel, John ; Silverstein, Nina M. ; Hyde, Joan ; Levkoff, Sue ; Lawton, M. Powell ; Holmes, William, Environmental Correlates to Behavioral Health Outcomes in Alzheimer's Special Care Units, Gerontologist, 2003, Vol.43(5), p.697-711