

משרד האוצר
החשב הכללי - חטיבת נכסים, רכש ולוגיסטיקה
מינהל הדיור הממשלתי

מדריך לשיפוץ ירוק בדיורי ממשלה

נכתב ע"י: מיכל ורבר, אבי בלאו ודורי הרשגל

ספטמבר 2017

אנו רוצים להודות לאלי קציר מהנהלת בתי הדין הרבניים ולמיכה כהן ממשרד השיכון על הערותיהם
וסיועם בשלבים השונים של הכנת המדריך.



תוכן עניינים:

מבוא

פרק 1. אדריכלות

- [1.1 קירות](#)
- [1.2 רצפה](#)
- [1.3 חלונות](#)
- [1.4 הצללות](#)
- [1.5 בידוד](#)
- [1.6 ריהוט](#)
- [1.7 גמרים](#)
- [1.8 תאורה טבעית](#)
- [1.9 פינת עישון](#)
- [1.10 חומרי שלד](#)
- [1.11 חומרי מילוי](#)

פרק 2. חשמל ותאורה

- [2.1 תכנון תאורה טבעית ומלאכותית, גופי תאורה ופיזורם](#)
- [2.2 בקרת תאורה](#)
- [2.3 מפסקי חשמל \(מתגי תאורה\) ומעגלי תאורה](#)
- [2.4 קרינה](#)

פרק 3. אורור ומיזוג אוויר

- [3.1 מערכות למיזוג אוויר](#)
- [3.2 מאווררי תקרה](#)
- [3.3 תעלות, פתחי יניקה, ווסתי מהירות ורמת איכות האוויר](#)
- [3.4 חיישני פחמן דו חמצני](#)
- [3.5 חימום והסקה](#)

פרק 4. אינסטלציה

- [4.1 ברזים \(כולל ברזי וויסות\) וחסכמים](#)
- [4.2 אסלות, מיכלי הדחה ומשתנות ללא מים](#)
- [4.3 חימום מים](#)

[4.4 גיבון והשקיה](#)

[4.5 מוצרים נלווים](#)

[4.6 מערכת ניטור \(מדדי מים, בקרים\)](#)

פרק 5. אקוסטיקה

[5.1 איכות אקוסטית – מעבר רעש \(חיצונית – מעבר דרך קירות, פתחים, דלתות וכו'\)](#)

[5.2 איכות אקוסטית – רמת רעש \(פנימית – תהודה, בליעה, חללים פתוחים\)](#)

פרק 6. בינוי

[6.1 בינוי וניהול פסולת](#)

[6.2 התנהלות תהליך השיפוץ והמסירה](#)

פרק 7. מערכות נוספות ושונות

[7.1 בקרת מבנה- בקרת וניטור אנרגיה](#)

[7.2 אנרגיות מתחדשות \(PV, דודי שמש\)](#)

[7.3 גיבון הנוגע להשפעות אקולוגיות מלבד צריכת מים](#)

[7.4 מעליות ודרגנועים](#)

[7.5 חדרי שרתים](#)

[7.6 רכש \(חומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק, ממוחזרים, מקומיים, ממקור אחראי\)](#)

[7.7 חדשנות](#)

מבוא:

מדריך זה נועד ללוות עבודות שיפוץ והתאמות הנעשות באופן עצמאי ע"י משרדי ממשלה ובהיקפים משתנים. המדריך מפנה לסעיפים בתוך "כלי הדירוג" שהוא כלי ניקוד שפותח ע"י מנהל הדיור הממשלתי והמשרד להגנת הסביבה, ומשמש למדידת הדירוג הסביבתי של שכירויות מותאמות. הכלי מאפשר ליזם או למנהל רנ"ל לבצע שיפורים בדיור, וכך לצבור ניקוד על מנת לעמוד בדרישות הירוקות המינימליות של נכס בדיור הממשלתי.

מטרת המדריך:

משרדי ממשלה נדרשים לעתים לבצע עבודות שיפוץ והתאמה בהיקפים קטנים-בינוניים, הנעשות ללא מעורבות של הדיור הממשלתי ונשענות על הידע של אגף רכש נכסים ולוגיסטיקה ויועציו המבצעים את השיפוץ.

מטרת החוברת להדריך משרדי הממשלה בשילוב של אמצעים ירוקים בעבודת השיפוץ, מ-3 טעמים עיקריים:

התייעלות סביבתית – בנייה ירוקה מייעלת צריכת משאבים ומונעת יצירת פסולת מיותרת.

התייעלות אנרגטית – פעולות שיפוץ הן הזדמנות מצוינת להטמיע אמצעים לחסכון באנרגיה, אשר התקנתם אינה כלכלית כאשר היא נעשית בנפרד מהשיפוץ.

שיפור היבטים בריאותיים בסביבת העבודה – בנייה ירוקה מתחשבת בבריאות האדם המשתמש בדיור בכך שהיא במוצרים וחומרים שאינם רעילים לסביבה ובני האדם. בנוסף, בנייה ירוקה משפרת את רווחת האדם המשתמש במבנה באמצעות התחשבות באספקטים של רעש, קרינה, וזיהום המתרחשים במבנה.

תועלות שיפוץ ירוק:

צמצום פליטות רעלים מחומרי בנייה

איכות האוויר בחללי הפנים מושפעת מהחומרים המרכיבים אותו, כמו גם משיטות איוורור המבנה. הבנייה הירוקה מעודדת שימוש בחומרים, רכיבים ומוצרים שאינם פולטים רעלים או קרינה מסוכנת ולכן אינם פוגעים בבריאות העובדים. בין מקורות הזיהום האפשריים¹:

- תרכובות אורגניות נדיפות (Volatile Organic Compounds – VOC's) שמקורן בצבעים, ציפויים ודבקים המצויים ברכיבים כגון דבקי שטיחים, ציפויי פרקטים, לכות ועוד.

¹ילינק. המועצה לבניה ירוקה

- פורמלדהיד המשמש בין השאר כחומר משמר וכרכיב עיקרי של דבקים בתעשיית העץ המתועש, במוצרי איטום ובידוד תרמי ואקוסטי.
- תרכובות כימיות (כגון מרככים, מייצבים, מקציפים ומלבינים) שמקורן במוצרים שונים בתעשיית הגומי, הנייר, העץ והפלסטיק וכן תרכובות ברום הנמצאות בעיקר במוצרי צבע, בידוד, ריפוד, וטקסטיל ומשמשות כמעכבי בעירה.

מה ניתן לעשות?

בחירת מוצרים בעלי תו ירוק: תו ירוק הוא תו המעיד כי חומר או מוצר הנושא אותו הינו בעל פגיעה מופחתת בסביבה ובבריאות בהשוואה למוצרים המקבילים בשוק. בישראל מוענק התו הירוק על ידי מכון התקנים הישראלי בשיתוף המשרד להגנת הסביבה. מוצרים הנושאים תו ירוק מיוצרים בתנאים המתחשבים בסביבה, מכילים פחות מתכות כבדות וחומרים רעילים ופולטים פחות רעלים לחלל האוויר. כיום ניתן למצוא מוצרים רבים שנושאים תו תקן ירוק ישראלי: מוצרי גבס, טיח, בלוקים, צבעים, דבקים, ציפויים ועוד (החלוקה לקטגוריות מופיעה בהמשך המדריך). באתר "הקטלוג" – מאגר המוצרים של המועצה הישראלית לבנייה ירוקה² מפורטים מוצרי בנייה בעלי תו תקן ירוק ישראלי או בינלאומי. במאגר המאוחד קיים סימון מיוחד למוצרים בעלי השפעה סביבתית משופרת (הקידומת " ירוק"), ביניהם – מוצרים בעלי תו ירוק ישראלי או בינלאומי.

דוגמאות לסעיפים מתוך המדריך וכלי לדירוג הקשורים לצמצום פליטות רעלים וקרינה:

4.1.1 – סעיף הממליץ על שימוש במוצרים מוצרים בעלי תו תקן ירוק.

5.15 – סעיף הממליץ על בדיקת רמות קרינה אלקטרומגנטית.

אור טבעי

אור טבעי תורם לבריאות ורווחת העובדים, תורם ליצירת מרחב עבודה איכותי, חסכונית באנרגיה ובנוסף היא משאב שאיננו מוגבל ומזהם. ניצול התאורה הטבעית יתבצע על ידי תכנון מושכל של גודל החלונות ומיקומם, וע"י חלוקת החללים הפנימיים בבניין לטובת מעבר אופטימלי של אור טבעי בין החללים (משרדים)³. אם השיפוף לא כולל החלפת חלונות ניתן לבצע שיפור של המצב הקיים על ידי הוספת מדף אור (קבוע או מתכוונן) למסגרת החלון בצמוד לחלקו הפנימי העליון של החלון כמתואר בכלי הדירוג (לשונית בריאות ורווחה, סעיף 5.9).

² ILGBCATALOG.ORG

³ ילינק. המועצה לבנייה ירוקה

בנוסף מומלץ לתת לעובד שליטה על כמות האור הנכנס על ידי הוספת מערכות הצללה בשליטת המשתמש (כגון צלונים). הרחבה על נושא ההצללה נמצאת בחלק על החיסכון המתקבל באמצעות השיפוץ הירוק במבוא ובפרק 1.4 במדריך.

אווור טבעי

תחלופת אוויר יעילה גורמת לתחושה נעימה, מסלקת אוויר רווי ב- CO_2 ובמזהמים, ומצמצמת את הצורך בקירור בקיץ.

בבניין ובמשרד בהם איכות האוויר ירודה, עשויים העובדים לחוש ברע ולהחסיר ימי עבודה. הקפדה על אוורור טבעי היא פעולה המונעת מחלות עתידיות שעשויות לפקוד את העובדים ולבעיות שעשויות לפקוד את המשרד והבניין עצמו (כגון רטיבות) שלאחר מכן יכולים להוביל לבעיות נוספות בקרב העובדים. במיוחד לאחר השיפוץ יש לדאוג לתחלופת אוויר, כלומר הזרמת אוויר נקי ורווי בחמצן לחלל המבנה וסילוק אוויר רווי במזהמים⁴.

הרחבה על תחום האיוורור ניתן למצוא בפרק 1 (אדריכלות) ובתת פרק 1.3 (חלונות) של המדריך.

דוגמאות לסעיפים ופעולות אפשריות נוספות להגברת האוורור הטבעי וסחרור האוויר מתוך הדירוג:

5.2 - שער החלפות האוויר הצח הנמדד או מחושב, עומק החדר ביחס למיקום החלון, עומק החדר ביחס לשטח פתיחת החלון, תוצאות של הדמיה ממוחשבת (אם אפשר).

5.3 - לוודא מרחק בין פתחי יניקה לבין פתחי יציאה בבניין גדול מ- 10 מ' ובהתחשב בכיווני הרוחות. פתחי יניקה בבניין ממוקמים בגובה גדול מ- 10 מ' מפני הקרקע או במרחק גדול מ- 15 מ' ממקור אוויר מזוהם.

5.4 - קיימים חיישני פחמן דו חמצני בחדרים המאוכלסים בצפיפות של 4 מ"ר לפחות לאדם (כגון חדרי ישיבות, קפטריה) להתראה במידה והרמה עולה מעל 1000 חלקים למיליון.

⁴שם

בידוד אקוסטי

באקוסטיקה מבחינים בין אקוסטיקה חיצונית – מניעת רעש ממקור חיצוני (רחוב, מערכת אינסטלציה ועוד) לבין אקוסטיקה פנימית - הנובעת משהייה של האדם ופעולות יוצרות רעש שהוא מבצע בתוך המבנה. בידוד המשרד ובניין המשרד מפני מפגעי רעש חיצוניים או שמקורם בחללים סמוכים משפר את תחושת הנוחות של העובדים ומעלה את איכות השהייה במשרד. בכל סוג של שיפוץ והתאמה מומלץ לבצע בדיקות בכדי לבחון אפשרויות לשיפור האקוסטיקה. כמו כן מומלץ להיעזר ביועץ מומחה לתחום האקוסטיקה. שירות יעוץ אקוסטי נמצא במאגר היועצים והמתכננים.

דוגמאות לסעיפים מתוך המדריך וכלי הדירוג הקשורים לבידוד אקוסטי:

5.12 - רמות רעש סביבתי פנימי בשטחי העבודה, כשהחלונות סגורים, יתאימו למפורט בתקן או במפרט הטכני של מינהל הדיור (לפי הדרישות המחמירות מבין השניים).

5.13 - רמות מעבר רעש מבעד לקירות ותקרות (רצפות) בבניין יתאימו למפורט בתקן או במפרט הטכני של מינהל הדיור (לפי הדרישות המחמירות מבין השניים).

חיסכון כללי

לאור העלויות ההולכות וגדלות של החשמל והמים בישראל, גובר הצורך בהתייעלות ובחיסכון. שיפוץ ירוק תורם לצמצום צריכת החשמל והמים וכתוצאה מכך עלויות התפעול של המשרד והבניין פוחתות.

חיסכון בחשמל:

בין 65% ל-85%⁵ מהחשמל בבניין מנוצל לחימום, לקירור ולתאורה. במשרד ירוק אפשר ליהנות מתנאים נוחים תוך כדי צריכת אנרגיה מינימאלית, הוזלת חשבון החשמל בעשרות אחוזים והפחתת הזיהום הסביבתי הנגרם מייצור החשמל. פעולות אותן ניתן לבצע לטובת שיפור התפקוד האנרגטי של המשרד והבניין: שיפור הבידוד התרמי (בידוד, קירות, ניצול מסה תרמית), תכנון החלונות (גודל, הצללה, בידוד ואיטום), בחירה והתקנה של מערכות ומוצרי חשמל חסכוניים ועוד⁶.

⁵Department of Climate Change and Energy Efficiency et al. 2012; Pérez-Lombard L. et al. 2008 ; Electricity Use in California: Brown, R. E and Koomey J. G. 2003.

⁶ילינק. המועצה לבניה ירוקה

דוגמאות לסעיפים מהדירוג הקשורים לחיסכון בחשמל:

- 1.2.1- ביצועים אנרגטיים של מערכת התאורה: ממוצע עומס התאורה המרבי באזורי משרדים, למעט תאורה שולחנית, לא יהיה גבוה מ - 14 וואט/מ"ר, וחייב לענות לדרישת עוצמת האור עפ"י דרישות האפיון הטכני.
- 1.2.4 - שימוש במערכות אקלום יעילות (חימום, אוורור ומיזוג אוויר) המאושרות עפ"י תקנים מתאימים.

הצללה:

קרני שמש הן מקור לאור טבעי המטיב עם העובד מצד אחד ומהצד השני מהווה גורם לחום מיותר בעונת הקיץ. התקנת הצללות תמנע חדירה של קרני השמש הישירות ותעזור לשמור על אקלים נעים במשרד ולחסכון בהוצאות על מיזוג. הצללה נכונה תתחשב בשינוי זווית פגיעת קרני השמש על פי עונות השנה, תאפשר לקרני השמש לחדור אל המשרד בחורף - כשזווית השמש נמוכה יחסית, ותחסום את קרני השמש בקיץ, כשזווית השמש גבוהה יחסית. בדומה לגודל החלונות, גם את ההצללות יש להתאים לכל חזית בבניין ובמשרד בנפרד. הבחירה באמצעי הצללה מסוים תלויה גם בשימוש הנעשה בחלל תוך התייחסות לשעות השימוש (למשל זמני פעילות המשרד הם משעה 08:00 עד 17:00).⁷

דוגמאות לסעיפים מהדירוג הקשורים להצללה:

- 5.6 –שליטה בתאורה טבעית. מחויבת הצללה על מפתחים שקופים החשופים לשמש או לבוהק (כגון צלונים).

חיסכון במים:

מים שפירים בישראל הינם משאב במחסור ולכן החיסכון במים נדרש תמיד. בנוסף, עלויות המים הגבוהות בישראל הופכות את החיסכון במים לכדאי כלכלית עבור המשרד הממשלתי. חיסכון בצריכת המים במשרד אינו דורש ביצוע פעולות מורכבות או התקנת מערכות יקרות וניתן להשיגו באמצעות התקנת מספר אמצעים פשוטים וזולים יחסית:⁸

- התקנת "חסכמים" בברזים
- התקנת מיכלי הדחה חסכוניים

⁷שם

⁸שם

- התקנת וסת לחץ מים ראשי
- מניעה ותיקון דליפות
- התקנת ראשי מקלחת חסכוניים

דוגמאות לסעיפים מהדירוג הקשורים לחיסכון במים:

3.1 - חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין. לבחון/להוכיח שימוש ברכיבים המצמצמים את השימוש במים.

3.2.1 – שימוש באמצעי מדידה עיקריים ומשניים ואמצעי בקרה וויסות למניעת בזבז מים.

עלויות השיפוצ הירוק:

שיפוצ ירוק כולל פעולות ואלמנטים פשוטים, המשפרים במידה ניכרת את איכות החיים במבנה בעלות כספית נמוכה ביניהם - ניצול אופטימלי של אור השמש, אוורור טבעי, בחירה במכשור חסכוני, הצללות נכונות של הפתחים בקיץ ובחורף, ועוד. לעתים גם פעולות ואלמנטים יקרים יכולים להיות כדאיים כלכלית - שיפור הבידוד התרמי של הדיור (קירות, פתחים, גגות ורצפות) יהיה כרוך בתוספת עלות, אולם זו תקוזז תוך מספר שנים בזכות החיסכון בצריכת החשמל השוטפת⁹. חשוב לציין שבידוד יהיה יעיל כאשר מבצעים אותו במקומות בהם יש הפרשי טמפרטורות ניכרים בין הפנים לחוץ – הפרשים המושפעים מאזורי אקלים, וכיווני החזיתות. זמן החזר ההשקעה יכול להשתנות מקצר לארוך בהתאם למקום הבידוד (מעטפת, בידוד חיצוני או פנימי וכו') והעלויות שלו.

המדריך והכלי לדירוג מכילים רשימה ארוכה של סעיפים שלא אוזכרו במבוא וחלקם לא בהכרח מובילים לחיסכון בעלויות השוטפות אך להם יש ערך סביבתי נוסף. בין הסעיפים ניתן לציין את עידוד השימוש בחומרים ממוחזרים והפחתת ייצור הפסולת (4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר, 8.2 - מיחזור, שימוש חוזר בחומרי גמר [פסולת בניין] של המבנה הקיים העובר התאמה/שיפוצ), הורדת פוטנציאל ההתחממות הגלובלית (GWP) בשל שימוש בחומרי קירור ירוקים (5.16), ועוד.

מבנה המדריך:

המדריך נועד ללוות את עבודות השיפוצ וההתאמות בדיור הממשלתי. הוא מחולק ל-7 פרקים ומתייחס לסוגי העבודות הנדרשות בעת השיפוצ: אדריכלות, חשמל, מיזוג אוויר, אינסטלציה, אקוסטיקה, בינוי

⁹שם

ומערכות נוספות. כל פרק מכיל תתי פרקים הכוללים מידע מפורט יותר, בהתאם לאופי העבודה. פרקים: "אדריכלות", "אקוסטיקה" ו"בינוי" יהיו רלוונטיים לכל סוג של שיפוץ ועבודות התאמה. עקב החשיבות של מניעת רעש ליצירת סביבת עבודה נעימה, ההמלצה היא להתייחס לנושא בכל שיפוץ. פרק "בינוי" מתייחס לניהול הפסולת הנוצרת בעת השיפוץ ודרכי התנהלות בעת המסירה של המבנה המשופץ ליחידה המאכלסת. בכל תת פרק מוזכרים הסעיפים הרלוונטיים מכלי הדירוג לשכירות מותאמת.

דירוג הצעדים המומלצים:

הפעולות והאמצעים המוצעים מאופיינים על פי מספר מדדים: פשטות, זמן החזר השקעה, תועלת בריאותית ותועלת סביבתית. המדדים מוצגים בעזרת הסמלילים הבאים:

לפי מספר הידיים ניתן להסיק מהי רמת המורכבות של השינויים הנדרשים. יד אחת מסמלת רמת מורכבות נמוכה, שתי ידיים מסמלות רמת מורכבות בינונית, שלוש ידיים מסמלות רמת מורכבות גבוהה.



סמליל זה מעיד על צעד הצפוי להניב חסכון כספי, מתחתיו תהיה כתובה הסיבה לחסכון הצפוי. לעתים לא ניתן יהיה לקבוע אם החסכון יחזיר את ההשקעה ויהיה רשום שהחזר השקעה הוא אפשרי. כשהסמליל איננו, לא צפוי חסכון בהוצאות ולכן גם לא צפוי החזר השקעה.



סמליל זה מעיד על שיפור רווחת העובד. מתחתיו יבוא הסבר המתייחס לכל הפעולות המומלצות בתת הפרק או רק לאחד הסעיפים. אם סמליל זה לא מופיע אין בהכרח שיפור מובהק לרווחת העובד.



סמליל המעיד על התועלת הסביבתית. לפי גודל וצבע הסמליל ניתן יהיה להסיק האם התועלת היא גבוהה

הפניות במדריך מתייחסות לסעיפים הרלוונטיים מתוך "כלי הדירוג של מינהל הדיור הממשלתי" המצוי קישור להלן:

<http://mof.gov.il/AG/AssetsandLogistics/GovernmentHousing/Pages/GreenBuilding.aspx>





פרק 1. אדריכלות

- 1.1 [קירות](#)
- 1.2 [רצפה](#)
- 1.3 [חלונות](#)
- 1.4 [הצללות](#)
- 1.5 [בידוד](#)
- 1.6 [ריהוט](#)
- 1.7 [גמרים](#)
- 1.8 [תאורה טבעית](#)
- 1.9 [פינת עישון](#)
- 1.10 [חומרי שלד](#)
- 1.11 [חומרי מילוי](#)

1.1 קירות

הריסה ובנייה מחדש של קירות פנימיים, תוספת של קירות ומחיצות פנים				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו-ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר).				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר				
4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים				
4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי (מקור אחראי = שהוא בעל תיעוד המוכיח ניהול על פי תקנים מוכרים כגון ISO 14001 וכדומה)				
ראה בנוסף תת פרק <u>בידוד</u> (1.5)				
2.04 – עבודות בנייה < 2.04.70.30 – בלוקי איטונג או ש"ע לקירות < יש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
2.05 – עבודות איטום < 2.05.70.20 - פריימרים, ציפויים, ומסטיקים ביטומניים<יש חלופות ירוקות				
2.05 – עבודות איטום <2.05.70.60 – חומרים פולימריים נוזליים לאיטום והלבנה ליישום בקר <יש חלופות ירוקות				
2.09 - עבודות טיח < 2.09.70.20 - תערובות לטיח<יש חלופות ירוקות				
יועץ לבנייה ירוקה/מהנדס בניין/אדריכל				האם דרוש יועץ ואיזה?
 שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	 4.1.1 – כן, מוצרים בעלי תו תקן ירוק לא מכילים חומרים העלולים להזיק לבריאות העובדים (כגון VOC)		 נמוכה	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית

1.2 רצפה

החלפת רצפות, הרחבת שטחים הדורשים ריצוף				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). 4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר 4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים 4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי (מקור אחראי = שהוא בעל תיעוד המוכיח ניהול על פי תקנים מוכרים כגון ISO 14001 וכדומה)				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
2.10 – עבודות ריצוף וחיפוי < 2.10.70.92 - דבקים אבקתיים לריצוף וחיפוי > ייש חלופות ירוקות 2.10.70.94 – חומרים לאיטום מישקים > ייש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
לא נדרש				האם דרוש יועץ ואיזה?
 שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	 4.1.1 – 4.1.1 – כן, מוצרים בעלי תו תקן ירוק לא מכילים חומרים העלולים להזיק לבריאות העובדים (כגון VOC)		 נמוכה	רמת מורכבות / חסכון כספי/ שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
<u>שימוש בחומרי גלם מקיימים עבור ריצוף ופנלים:</u> שימוש בחומרים נפוצים לריצוף, כמו PVC, כרוך פעמים רבות בהשפעות סביבתיות שליליות. מאפיינים רבים בתוך המבנה יכולים להיות מיוצרים מחומרי גלם טבעיים ומתחדשים אשר לא מכילים רכיבים רעילים.				מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	החלפת רצפות, הרחבת שטחים הדורשים ריצוף
	מומלץ להשתמש בחלופות ידידותיות לסביבה כוללות לינולאום (המיוצר משמן זרעי פשתן, נסורת ואבקת סלעים), גומי, שעם ואבן עבור ריצוף, וגומי, פלסטיק ממוחזר או עץ מיער מנוהל עבור הפנלים. <u>שימוש בבטון מוחלק לריצוף:</u> בטון מוחלק הינו חומר עמיד ואטרקטיבי הנפוץ במבני מסחר ותעשייה רבים בבטון אין סכנה לשחרור חומרים אורגנים נדיפים, הוא דורש תהליך גימור לא מורכב והוא קל לניקיון ולתחזוקה. בנוסף, ריצוף מבטון מוחלק מאפשר שילוב עם חימום מוקרן דרך הרצפה. בטון מוחלק יכול להגיע בצבעים שונים, וניתן גם להניח עליו שטיחים על מנת לתת תחושה רכה יותר לרצפה.

1.3 חלונות

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	החלפת חלונות, שינויי קירות
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	1.1.3 – התאמת נתוני הזכוכית במבנה לת"י 1045. חלונות בעלי זכוכית בידודית: SHGC מקס' 0.5 U של זיגוג = 1.8 תנאי סף - בדיקת התאמת נתוני הזיגוג עפ"י מפרט/תכנית למדדי U ומדדי SHGC. 5.2 - השגת נוחות תרמית באמצעות אוורור טבעי. שיעור החלפות האוויר הצח הנמדד או מחושב, עומק החדר ביחס למיקום החלון, עומק החדר ביחס לשטח פתיחת החלון, תוצאות של הדמיה ממוחשבת (אם אפשרי). קיימים חלונות בני פתיחה בכול חדר הפונה אל החוץ התחום בקירות. תנאי סף - לפחות חלון אחד בעל אפשרות לפתיחה בכל חדר בעל קיר חיצוני התחום בקירות. בזמן השימוש במערכת מיזוג אקטיבית חשוב לזכור לשמור על חלונות סגורים למניעת בזבז. ניתן להשיג זאת בעזרת התקנת חיישנים על החלונות המונעים הפעלת מזגנים כאשר החלונות פתוחים. ראה גם תת פרק <u>בידוד</u> (1.5)
סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד	6.68 בדיקות מעבדה < 6.68.25.20 בדיקות תוכנה לרוחות המבנים < 6.68.25.20.0010 - 6.68.25.20.0040
האם דרוש יועץ ואיזה?	אדריכל, מתכנן מיזוג אוויר, יועץ בנייה ירוקה

החלפת חלונות, שינויי קירות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
				רמת מורכבות / חסכון כספי/ שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	נוחות תרמית באמצעות אוורור. תחלופת אוויר יעילה גורמת לתחושה נעימה ומסלקת אוויר רווי בפחמן דו חמצני	חיסכון בהוצאות על מיזוג אוויר	גבוהה	
<u>התאמת גודל החלון וחומרי הגלם שלו ליצירת מאזן אנרגיה מיטבי:</u> חלונות מבודדים פחות מקירות, ולכן מהווים נקודת תורפה לאיבוד חום בחורף וקליטת חום בקיץ. חלונות גדולים מאבדים יותר חום, אך גם מאפשרים כניסה של חום ואור שמש בקיץ. ציפוי לחלונות יכול לסייע במניעת בריחת חום החוצה או במניעת כניסת קרינת חום השמש מבחוץ בהתאם לצורך. התאמה מיטבית של החלונות לצרכי החימום, קירור ותאורה יכולים לצמצם את עלויות החשמל באופן משמעותי. ביצוע סימולציות אנרגיה ממוחשבות זו הדרך הטובה ביותר להעריך את מאזן האנרגיה הצפוי עבור עיצוב חלונות מסוים, בנוסף, מומלץ לבחור חלונות מחומרי גלם התואמים את דרישת מאזן האנרגיה של המבנה. <u>החלפת מערכות מיזוג אוויר במערכות אוורור טבעי וקירור פאסיבי:</u> אוורור טבעי מבוסס על הכנסת אוויר למבנה דרך חלונות ולא דרך מערכות אוורור. קירור פאסיבי מבוסס על "צבירת הקור" של הלילה באמצעות מסה תרמית (בנייה כבדה) להפחתת החום במבנה במהלך היום. השגת נוחות ללא מיזוג אוויר אקטיבי יכולה להיות זולה יותר ובריאה יותר. מיזוג אוויר אקטיבי יכול להוות כ-40% משימושי האנרגיה במבנה, וקירור פאסיבי יכול לצמצם את עלויות האנרגיה הזו באופן משמעותי. כמו כן, חומרים מזהמים אשר נפלטים בתוך המבנה יכולים להצטבר במערכות האוורור, ולכן אוויר הנכנס דרך החלון מגיע נקי יותר. מומלץ להתקין חלונות הניתנים לפתיחה על מנת לאפשר זרימת אוויר, ולהתקין הצללה על מנת להפחית צבירת חום מיותרת.				מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	החלפת חלונות, שינויי קירות
	מומלץ ליצור אוורור במהלך הלילה באמצעות חלונות, תעלות ומפוחים, ויצירת מסה תרמית (חומרים צוברי אנרגיה תרמית, בנייה כבדה) לאגירת הקור. אוורור טבעי מתאפשר כאשר תכנון הפתחים מתחשב במשטר הרוחות המקומי, בתנאים הטופוגרפיים ובקירות והמחיצות שבחלל הפנים. תנועת האוויר במשרד ובבניין משתנה בהתאם ליחס הגדלים בין החלונות במשרדים וליחס בין גודל החלונות לשטח החלל. תנועת אוויר משמעותית בחלל המשרד תתקיים כאשר ישנם שני פתחים הפונים לשני כיווני אוויר לפחות. חלל בו קיים פתח אחד או שני פתחים על אותה חזית יהיה קשה לאוורור. בעת שיפוץ המשרד אם יש אפשרות, יש לבחון תכנון שינויים פנימיים ותוספת פתחים במידת האפשר לטובת הגברת האוורור הטבעי¹⁰. כמו כן, מומלץ לשקול להתקין בנוסף למערכות מיזוג האוויר האקטיבי, מאווררי תקרה הצורכים פחות חשמל ביחס למזגנים ולעתים מספיקים לקרר את החלל בעזרת סחרור האוויר. מאווררי תקרה תורמים לפיזור אוויר אחיד של מיזוג האוויר בחדר ובכך מצמצמים ומיעלים את הקירור האקטיבי – ראה פרק 3 (מיזוג אוויר) וספציפית 3.2 (מאווררי תקרה).

1.4 הצללות

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	החלפת חלון ולאו הוספת הצללה
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	5.6 – שליטה בתאורה טבעית. הצללה על מפתחים שקופים החשופים לשמש או לבוהק (כגון צלונים). קיימות מערכות הצללה בשליטת משתמש על פתחי זיגוג שמש או בוהק – במערכת הצללה חיצונית, פנימית או שתיהן.
סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד	6.68.25.10 בדיקות תוכנה להצללות למבנים, 6.68.25.10.0010-6.68.25.10.0040 2.30 ריהוט וציוד מורכב בבניין < 20.30.50 צלונים ווילונות < 2.30.50.10 צלונים ונציאנים < 2.30.50.10.0010 – 2.30.50.10.0111

¹⁰ילינק. המועצה לבניה ירוקה

החלפת חלון ולא הוספת הצללה				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
אדריכל, יועץ בניה ירוקה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות/ חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	כן, צמצום הסנור ושלילה על כניסת אור לפי צורך העובד. תאורה טובה יוצרת "סביבה ראייתית" המאפשרת לאנשים להבחין, לנוע ולבצע משימות בצורה בטוחה, ביעילות ובאופן מדויק, מבלי לגרום לאי נוחות ולהתעייפות גדולה מדי של מערכת הראייה. ¹¹	הצללה חיצונית תורמת לחיסכון בהוצאות חשמל על מיזוג האוויר	נמוכה	
<u>הצללה של חלונות ממזרח, מערב ודרום באמצעות סככות, על מנת לצמצם את כניסת החום:</u> הצללת חלונות באמצעות סוככים מונעת מקרינת חום השמש להיכנס דרך החלון, אך עדיין מאפשרת לאור שמש להיכנס לחלל המבנה. סוככים אף יכולים להתכוון בצורה המאפשרת כניסת קרני שמש ישירות או לא ישירות בחודשי החורף ויצירת צל בחודשי הקיץ. בחלונות דרומיים יש להציב הצללות חיצוניות ממשקוף החלון, ובחלונות מזרחיים ומערביים יש להציב הצללות עם רפפות מאוזנות.				מידע נוסף

¹¹ וייזנגר. המוד לבטיחות וגהות

1.5 בידוד

ביצוע שינויים במעטפת הבניין				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.1.3 מעטפת הבניין - אמצעים פסיביים לחיסכון בצריכת האנרגיה הנדרשת לאיקלום הבניין. בדיקת חתכי הקירות עפ"י תכניות והשוואה לת"י 5282 חלק 2 בשיטה מרשמית או תפקודית. 1. העברות התרמית הכוללת: (א) קירות חוץ $U_{max} = 0.6$ $U_{max} = 0.9$ $U_{max} = 1.2$ (ב) גגות באזורי אקלים א', ב' – $U_{max} = 0.6$ באזורי אקלים ג', ד' – $U_{max} = 0.4$ 2. קירות מסך בעלי זכוכית כפולה עם מרווח אוויר: SHGC מקס' 0.35 U של זיגוג = 1.8 בדיקת התאמת נתוני הזיגוג עפ"י מפרט/תכנית למדדי U ומדדי SHGC				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.10 – לוחות למחיצות ותקרות < ייש חלופות ירוקות 2.22.70.30 - בידוד למחיצות ותקרות < ייש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
יועץ בנייה ירוקה, יועץ אנרגיה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות /חסכון כספי/ שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית		חיסכון בהוצאות על מיזוג והסקה	גבוהה	

ביצוע שינויים במעטפת הבניין				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
וצמצום פליטות גזי חממה				
<u>שדרוג בידוד הקירות, הרצפה והתקרה:</u> בידוד תרמי של זיגוג נמדד באמצעות שני מקדמים הנדסיים: U – מקדם מעבר חום הרלוונטי גם לחומרים אטומים, ו SHGC – מקדם מעבר קרינת חום הרלוונטי לזיגוג. בידוד מונע מחום לעבור דרך הקירות, התקרה והרצפה – הוא מונע בריחת חום בחורף וכניסת חום בקיץ. שדרוג בידוד המבנה הוא אחד הדרכים לצמצם את צריכת האנרגיה במבנה ולחסוך כסף. <u>שימוש בחומרי גלם מקיימים לבידוד:</u> בידוד פיברגלס טיפוס מכיל פורמלדהיד, אשר הינו חומר מסרטן. לא רק שאלטרנטיבות אחרות מאפשרות הרחקת חומר זה מהמבנה, רבות מהן גם קלות יותר להתקנה ו/או מספקות איטום טוב יותר, ובכך חוסכות אנרגיה. חומרי בידוד ידידותיים לסביבה כוללים פיברגלס נטול פורמלדהיד, תאית (צלולזה), כותנה וחומרי בידוד מוקצפים היפואלרגניים. חומרי בידוד אף מחליפים את חומרי הבידוד הסטנדרטיים באופן מלא, כך שהקבלן לא נדרש לעבודה נוספת. לקריאה על מסה תרמית (בנייה כבדה): ראה גם <u>תת פרק חלונות</u> (1.3)				מידע נוסף

1.6 ריהוט

החלפה וקנייה של מוצרי ריהוט		מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). 4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר 4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים 4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי		דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
		סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד

החלפה וקנייה של מוצרי ריהוט				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
יועץ בניה ירוקה, יועץ איכות סביבה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	4.1.1 – כן, מוצרים בעלי תו תקן ירוק לא מכילים חומרים העלולים להזיק לבריאות העובדים (כגון VOC)		נמוכה	
שימוש בריהוט בעל כמות נמוכה ככל הניתן של חומרים אורגנים נדיפים (VOC): חומרים אורגנים נדיפים (VOC) לא משתחררים רק מצבעים ודבקים בקירות (ראה תת פרק 1.7 חומרי גמר), אלא גם מדבקים ומכימיקלים הנמצאים בפוליטורה של רהיטים ובמעכבי בעירה בטקסטיל (ריפודים, וילונות, שטיחים). מומלץ להימנע מארונות, דלתות ורהיטים העשויים מסיבי עץ בהם נעשה שימוש בדבק מבוסס פורמלדהיד (כדוגמת סוגים מסויימים של MDF). מומלץ לקבל מהספק אישור שרמות הפליטה עומדות בתקינה ישראלית רלוונטית. בחירת מוצרים בעל תו ירוק ישראלי או בינ"ל, מהווה ערובה לעמידה בדרישה זו. חומרים אורגנים נדיפים כוללים טווח רחב של גזים מזיקים. קשה להעריך באופן מדויק את הפגיעה מחשיפה ארוכת טווח לכמויות קטנות של חומרים אלו, אך ידוע כי פגיעה זו קיימת. שימוש בחומרים שאינם פולטים VOC יוצר סביבת עבודה בריאה יותר, ופעמים רבות אף נעימה יותר.				מידע נוסף

1.7 חומרי גמר

שימוש בחומרי גמר		מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר).		דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר		

שימוש בחומרי גמר				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים				
4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי				
2.05 – עבודות איטום < 2.05.70.20 - פריימרים, ציפויים, ומסטיקים ביטומניים<יש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
2.05 – עבודות איטום <2.05.70.60 – חומרים פולימריים נוזליים לאיטום והלבנה ליישום בקר <יש חלופות ירוקות				
2.09 - עבודות טיח < 2.09.70.20 - תערובות לטיח < יש חלופות ירוקות				
				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	4.1.1 – כן, מוצרים בעלי תו תקן ירוק לא מכילים חומרים העלולים להזיק לבריאות העובדים (כגון VOC)		נמוכה	מידע נוסף
לחומרים הנמצאים בתוך המבנה השפעה גדולה על איכות האוויר במבנה, במיוחד הכוונה לחומרי גימור, צבע, ציפוי ודומיהם אשר נפלטת לאוויר בתוך המבנה. השפעות אלו משמעותיות במיוחד עבור ילדים, זקנים, אסתמטיים ואנשים הרגישים לחומרים מסוימים. ניתן גם לבחור בחומרים בעלי פוטנציאל מיחזור גבוה, בעצים מיערות תעשייתיים (בעלי תוית FSC או PEFC), או להשתמש בתחליפי עץ. <u>שימוש בצבעים ודבקים בעלי כמות נמוכה ככל הניתן של חומרים אורגנים נדיפים (VOC):</u> חומרים אורגנים נדיפים כוללים טווח רחב של גזים מזיקים. קשה להעריך באופן מדויק את הפגיעה מחשיפה ארוכת טווח לכמויות קטנות של חומרים אלו, אך ידוע כי פגיעה זו קיימת. שימוש בחומרים שאינם פולטים VOC יוצר סביבת עבודה בריאה יותר, ופעמים רבות אף נעימה יותר. הדרך הטובה ביותר להימנע מחשיפה ל-VOC היא בצמצום השימוש בחומרים המפצים אותם. יש להעדיף				

שימוש בחומרי גמר	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
צבעים ודבקים בעלי כמות נמוכה ככל הניתן של VOC, אשר מיוצרים כיום ע"י החברות הגדולות וניתן להשתמש בהם באותה צורה כמו במוצרים סטנדרטים.	

1.8 פינת עישון

				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי לדירוג (מסמך אקסל)
				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת קושי / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
	שמירת מרחק מפתחים מונעת מעבר עשן של מעשנים למקומות ללא עישון ובכך מונעת נזק בריאותי מעישון פאסיבי		נמוכה	

1.9 חומרי שלד לתוספות בניה

תוספות בניה				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). 4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר 4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים 4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
2.04 – עבודות בנייה < 2.04.70.30 – בלוקי איטונג או ש"ע לקירות < יש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	חומרי שלד בעלי תו ירוק אינם מכילים חומרים העלולים לפגוע בבריאות העובד		נמוכה	
ראה מידע נוסף בפרק 6.1 (פינוי וניהול פסולת) .				מידע נוסף

פרק 2. חשמל:

1.1 [תכנון תאורה טבעית ומלאכותית, פיזור וגופי תאורה](#)

1.2 [בקרת תאורה](#)

1.3 [מפסקי חשמל \(מתגי תאורה\) ומעגלי תאורה](#)

1.4 [קרינה](#)

2.1 תכנון תאורה טבעית ומלאכותית, פיזור וגופי תאורה

החלפה של גופי תאורה בחדשים	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
<u>תאורה טבעית:</u> 1.1.2 - בדיקה מקומית של השטחים, או על פי שרטוטים ובדיקת הארה באמצעות לוקסמטר 5.9 - אור טבעי ונוחות ויזואלית. להעניק למשתמשים גישה מספקת לאור טבעי ולהפחית את השימוש באנרגיה לתאורה. <u>אפשרות א'</u> - חללי העבודה יוארו באור טבעי בעוצמות של לפחות 110 לוקס בשטח של 75% משטחי העבודה כאשר הבדיקה נעשית ב-21/3 בשעה 12. הבדיקה תעשה באמצעות חישוב או הדמיה ממוחשבת. <u>אפשרות ב'</u> - מדד יעילות ההארה המחושב יהיה בין 0.12 ל 0.18 יש לערוך בדיקה ממוחשבת או לבצע חישוב לקבלת יעילות ההארה 1.2.1 - הפחתת הפסדי האנרגיה מתאורה, רישום פריסת שטחי חדרים ורישום כמות ומידת ההספק של גופי התאורה - נדרשת תוצאה בוואט / מ"ר. ביצועים אנרגטיים של מערכת התאורה: ממוצע עומס התאורה המרבי באזורי משרדים, למעט תאורה שולחנית, לא יהיה גבוה מ- 12 וואט/מ"ר (ואף ניתן להשיג נתון נמוך יותר בעזרת נורות LED), וחייב לענות לדרישת עוצמת האור עפ"י דרישות האפיון הטכני – תנאי סף. הבדיקה פשוטה ואפשרית על ידי חלוקת ההספק החשמלי הכולל של גופי התאורה המותקנים בחדר בשטח החדר. <u>תאורה מלאכותית:</u> 5.10 - סנזור הנובע מתאורה פנימית וחיצונית. • גופי התאורה בכל הפרוייקט (תאורה פנימית וחיצונית) יעמדו בדרישות המינימום לסינוור כנדרש בתקן 8995. • גופי תאורה בכל השימושים העיקריים של הבניין יעמדו בדרישות תחום ההארה (luminance limit) בזווית מירבית של 82 מעלות כנדרש בתקן 8995. לבצע הדמיה באמצעות נתוני גופי התאורה הקיימים (על פי מפרטי גופי התאורה) לקביעת רמת הסנזור או להתייעץ עם יועץ תאורה. לצרף דוח יועץ או דוח בדיקת סימולציה. תנאי סף. 5.11 - להבטיח שהתאורה מתוכננת לפי כללי המקצוע הטובים לביצועי ראייה ולנוחות.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

החלפה של גופי תאורה בחדשים				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
• עוצמת ההארה (בלוקס) בכול האזורים הפנימיים של הבניין תתאים לדרישות המפרט הטכני של מינהל הדיור ולא תפחת מדרישות התקן הישראלי ת"י 8995. לבדוק בעזרת לוקסמטר את כול אזורי התפעול האופייניים של הבניין ולוודא עמידה בתנאי ההארה הנדרשים על פי המפרט הטכני או תקן 8995 (המחמיר מבין השניים) - תנאי סף. • עוצמת ההארה עבור תאורה באזורים חיצוניים (חניות / שבילים / כל מה שמבחוץ למבנה / תאורת נוי לצמחים / תאורת הצפה - הארת אזורים מסוימים / עמדת שמירה (ש.ג.)) בשטחים פתוחים תתאים לדרישות התקן האירופי EN 12464-2. לבדוק בעזרת לוקסמטר את כול האזורים החיצוניים לבניין ולוודא עמידה בתנאי ההארה הנדרשים על פי התקן - לבדוק בעזרת לוקסמטר את כול האזורים החיצוניים לבניין ולוודא עמידה בתנאי ההארה הנדרשים על פי התקן – תנאי סף.				
3.08 - מתקני חשמל < 3.08.75.20 גופי תאורה שונים < יש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן חשמל, יועץ תאורה, אדריכל				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	כן, עקב ההתייחסות לרמות תאורה נוחות והימנעות מתת תאורה ומסנוור מה שמעלה את נוחות העובד לעבוד שעות ממושכות. תאורה טובה יוצרת "סביבה ראייתית"	כן, עקב צמצום השימוש בתאורה מלאכותית והפחתת הפסדי האנרגיה מתאורה מלאכותית	גבוהה	

החלפה של גופי תאורה בחדשים	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
המאפשרת לאנשים להבחין, לנוע ולבצע משימות בצורה בטוחה, ביעילות ובאופן מדויק, מבלי לגרום לאי נוחות ולהתעייפות גדולה מדי של מערכת הראייה¹². אור טבעי בעל השפעות חיוביות על בריאות האדם ועל מצב רוחו¹³.	
בתכנון התאורה בבניין, בדוק קודם אם ניתן להתקין חלונות בצורה כזו שתאפשר שימוש באור שמש, ורק לאחר מכן בחר במוצרי תאורה יעילים אנרגטית. טכנולוגיות חדשות יכולות לכבות או להחליש את האור במידת הצורך ובכך לתרום לחסכון אנרגיה נוסף. תכנון התאורה בהתאם לצורך בפועל: לפעולות שונות נדרשות רמות תאורה שונות – למשל, קריאה דורשת יותר אור מהליכה במסדרון. נדרש מגוון של מתקני תאורה על מנת לספק את צרכי המבנה בצורה יעילה ומיטבית. בניינים רבים מוארים יתר על המידה – עובדה אשר לא רק מבזבזת כסף, אלא גם פוגעת בתפיסת המרחב של השוהים במבנה ובכך הופכת את המקום ללא נוח לשהייה. תקנים הנדסיים מודרניים קובעים כי חשוב יותר להאיר משטחי עבודה מאשר חדרים שלמים. עוצמת התאורה בחדרים צריכה להיות מספיקה לתחושת נוחות כללית ולא יותר מכך. תכנון החלונות כך שיכנס כמה שיותר אור שמש טבעי: תכנון האופן בו אור נכנס דרך החלונות חשוב ביותר ביצירת תאורה טבעית בתוך מבנים. מדפי אור הם הפרדות מאוזנות בין חלקם הנמוך של החלונות המשמשים לצפייה לבין חלקם העליון של החלונות המשמשים לכניסת אור. מדפי האור מחזירים את אור השמש ומאפשרים לו לחדור עמוק יותר לתוך המבנה. מרחבים בתוך המבנה יכולים להיות מוארים בצורה מספקת ע"י אור שמש, עם תכנון נכון, דבר שיכול לצמצם משמעותית את הצורך בתאורת יום ולחסוך אנרגיה וכסף.	מידע נוסף

¹² המוסד לבטיחות ולגהות

¹³ ילינק. המועצה לבניה ירוקה

החלפה של גופי תאורה בחדשים	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
כמו כן, תאורה באור שמש טבעי יוצרת מרחבים נעימים יותר ומקדמת את בריאות השוהים במבנה. בקרה אחר כמות האור הנכנסת למבנה דרך החלונות היא חשובה ביותר – יותר מידי אור מהחלונות עלול לגרום לסינוור. לתאורה טבעית מיטבית, יש לבצע ניתוח אור טבעי במבנה כבר בשלב הראשון של השיפוץ. לשיפוץ שלא כולל החלפת חלונות מומלץ להוסיף מדף אור (קבוע או מתכוונן) למסגרת החלון בצמוד לחלקו הפנימי העליון של החלון כמתואר בכלי הדירוג. למידע נוסף ראה תתי פרק 1.3 חלונות ו- 1.4 הצללות.	

2.2 בקרת תאורה

החלפה של מערכת התאורה כולה, או בכל עת באמצעות הוספת בקרת תאורה למערכת תאורה קיימת: הפרדת מעגלי התאורה בסמוך לחלונות וחיבורם לפיקוד באמצעות חיישן תאורה.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.2.1 - חיסכון בצריכת האנרגיה לצורכי תאורה				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
• זיהוי חיישני נוכחות ואימות חיבורם לבקרת התאורה. אמצעי בקרה המפחיתים את צריכת האנרגיה: חיישן נוכחות לתאורה ומיזוג אוויר לפחות ב-75% מהשטח הכולל חדרי משרד, שטחים משותפים ואזורים טכניים. • בקרת תאורה באמצעות חיישני תאורה (לוקסמטר) לשליטה ברצועות שטח המקבילות לקירות בעלי חלונות. כול חיישן יבקר את רצועת האזור בה הוא מותקן. במשרד בעומק 8 מ' יהיו 3 אזורים, במשרד בעומק 5 מ' יהיו 2 אזורים, ובתנאי שעוצמת האור הטבעי ברצועות הפנימיות מודגשת ברמה הניתנת לשליטה. • אמצעי בקרה המפחיתים צריכת אנרגיה בתאורת חוץ. תאורת חוץ מבוקרת באמצעות שעון אסטרונומי, חיישן נוכחות או חיישן אור יום.				
				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן חשמל, יועץ תאורה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור

החלפה של מערכת התאורה כולה, או בכל עת באמצעות הוספת בקרת תאורה למערכת תאורה קיימת: הפרדת מעגלי התאורה בסמוך לחלונות וחיבורם לפיקוד באמצעות חיישן תאורה.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
				רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה		כן, עקב החיסכון בהוצאות חשמל לתאורה	בינונית	
<u>שימוש במערכות לשליטה בתאורה, כגון חיישני תנועה:</u> אין טעם להפעיל תאורה כאשר החדר כבר מואר או כאשר החדר ריק. השקעה במערכת שליטה בתאורה יכולה להחזיר את עצמה במהירות לאור צמצום בעלויות החשמל. הצבת חיישני נוכחות אשר יכבו אורות בחדרים בהם מבקרים לזמן קצר, כמו מטבחון, חדר דיונים, או חדר אשפה. מומלץ לבצע בקרת תאורה באמצעות: שעון אסטרונומי, חיישני נוכחות וחיישני תאורה לקביעת עוצמת האור בהתאם לאור הטבעי בחדר.				מידע נוסף

2.3 מפסקי חשמל (מתגי תאורה) ומעגלי תאורה

כאשר מחליפים את מערכת התאורה או מבצעים שיפוץ בתקרות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
5.5 - להבטיח שליטה נוחה על התאורה ונגישות תפעולית בכול חלקי הבניין. לכול אגף או יחידת משרדים יהיה מתג תאורה מרכזי. - מתג תאורה מרכזי ממוקם בכניסה לכל אגף ו/או יחידת משרדים (גם אם ניתן לשליטה ממחשב/בקרת מבנה מרכזי). - התאורה חולקה לאזורי הדלקה כדי לאפשר שליטת משתמשים עצמאית על אזורים מאוכלסים בקביעות או נרחבים - תנאי סף. מעגלי חלוקת תאורה נפרדים ומפסק לכל מעגל עבור: - חדרי ישיבות - מסדרונות - תחנות עבודה בסמוך לחלונות - עמסום בחניונים תת קרקעיים				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

כאשר מחליפים את מערכת התאורה או מבצעים שיפוץ בתקרות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.08 מתקני חשמל < 3.08.74.10 – אביזרים < יש חלופות ירוקות				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן חשמל				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה		תלוי בהרגלי המשתמש ונהלי המשרד והתחזוקה	נמוכה	

2.4 קרינה

בכל עת שנדרשת בדיקה				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
5.15 - לספק הגנה מפני הנזקים הבריאותיים הכרוכים בחשיפה לקרינה אלקטרומגנטית ומיקרו-מגנטית בעוצמות גבוהות. יש לשתף בודק מוסמך לצורך בדיקה זו. תיערך בדיקה בתוך הבניין לאיתור רמות קרינה ממתקני שנאים וכיוב'. יש לעמוד ברמות הקרינה בהתאם למפרט הטכני של מינהל הדיור. לבדוק ולצרף אשור של הבודק המוסמך שביצע בדיקת קרינה אלקטרומגנטית בבניין (אישור בר תוקף התואם את המצב הקיים) – תנאי סף.				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
לנושא הראדון: 6.68 בדיקות מעבדה < 6.68.40.30 בדיקות להימצאות גז ראדון ולניטור סביבתי < 6.68.40.30.0010 – 6.68.40.30.9050 לנושא קרינה אלמ"ג – כרגע אין סעיף רלוונטי במאגר המאוחד ויש לבדוק במהדורה הבאה.				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
בודק מוסמך לקרינה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים				בכל עת שנדרשת בדיקה
ורמת תועלת סביבתית				
				נמוכה עד גבוהה, תלוי בהנחיות הבודק לגבי השינויים
				הפחתת חשיפה לקרינה במקרה שהתגלתה
מידע נוסף				<u>השפעת הקרינה על סביבת העבודה והעובד – מתוך "המשרד להגנת הסביבה"</u> "חלק ממכשירי החשמל הביתיים גורמים לחשיפה ברמה גבוהה לשדה מגנטי-חשיפה בלתי סבירה ובלתי מוצדקת, וחלק מן המכשירים גורמים לחשיפה כזו באופן רצוף וממושך. חשיפה גבוהה וממושכת לקרינה ממכשירי חשמל עלולה לגרום לתחלואת יתר. כיום, היצרנים, היבואנים והמשווקים של מכשירי חשמל ביתיים לא מחויבים להביא לידיעת הלקוחות את רמות השדה המגנטי שהמכשיר החשמלי יוצר בזמן פעולתו. [...] המשרד להגנת הסביבה מביא לידיעת הציבור את <u>טבלת עוצמות החשיפה לשדות מגנטיים</u>" <u>קרינת ראדון</u> "ריכוז הראדון המרבי המותר בבתי מגורים, יהיה 200 בקרל/מ"ק. כאשר הממוצע השנתי של ריכוז הראדון בחדר, בתנאי מחיה רגילים, עולה על רמת הפעולה, יש לבצע פעולות להקטנתו. כדי שריכוז הראדון בחדר ייצג את הממוצע השנתי, שניתן להשוות עם רמת הפעולה, יש למדוד אותו במשך 3 חודשים לפחות (באופן מעשי בין 3 ל- 6 חודשים) בתנאי מחיה רגילים (..) ריכוז הראדון בבית תלוי, בין היתר בהרגלי אוורור: תדירות פתיחה וסגירה של דלתות וחלונות, הפעלת מערכת האוורור." (מתוך "המשרד להגנת הסביבה").

פרק 3. מיזוג אוויר:

- 3.1 [מערכות למיזוג אוויר](#)
- 3.2 [מאווררי תקרה](#)
- 3.3 [תעלות, פתחי יניקה, ווסתי מהירות ורמת איכות האוויר](#)
- 3.4 [חיישני פחמן דו חמצני](#)
- 3.5 [בקרת הפעלה](#)
- 3.6 [חימום והסקה](#)

3.1 מערכות למיזוג אוויר

החלפת מערכת, שידרוג המערכת, התקנת מערכת חדשה, החלפת חברת אחזקה				מתי רלוונטי דוגמאות לשינויים
החלפת קרר CFC בקרר בעל השפעה סביבתית פחותה החלפת מערכת הקירור במערכת בעלת קרר ידידותי לסביבה				
1.2.4 - שימוש במערכות אקלום יעילות (חימום, אוורור ומיזוג אוויר) המאפשרות עפ"י תקנים מתאימים.				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
• כול מערכות מיזוג האוויר תהינה בעלת דרוג אנרגטי מוכר. • מערכות לקירור של עד 18 וואט יענו לתקנות מקורות אנרגיה התשס"ה 2004, ומערכות מיני מרכזיות גדולות יותר יענו לדרוג Eurovent ברמות A, B, C. לקבל את תיעוד היחידות, ולבדוק את רמת הדירוג: A, B, C. • הסטת צריכת חשמל. אגירת קור בשיעור של 15% לפחות מסך צריכת האנרגיה לקירור. בדיקה מקומית, ובדיקת תכניות.				
5.16 - פוטנציאל התחממות גלובלית (GWP) בשל חומרי קירור. להקטין את ההשפעה על שינויי אקלים בעקבות השימוש בחומרי קירור בעלי פוטנציאל גבוה לגרימת התחממות גלובלית. תנאי סף - כל הגזים שבשימוש יהיו ידידותיים לסביבה, ומקדם GWP יענה לדרישות המשרד להגנת הסביבה.				
3.15 – מתקני מיזוג אוויר < 3.15.25 – מערכות מיזוג אוויר עצמאיות ומזגנים מפוצלים < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה 3.15.27 – מערכות VRF < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכן/יועץ מיזוג אוויר				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום		כן, בתלות בביצועי המערכת החדשה	נמוכה	

החלפת מערכת, שידרוג המערכת, התקנת מערכת חדשה, החלפת חברת אחזקה החלפת קרר CFC בקרר בעל השפעה סביבתית פחותה החלפת מערכת הקירור במערכת בעלת קרר ידידותי לסביבה	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
פליטות גזי חממה	
<u>בחירת מוצרי חשמל ובפרט מערכות למיזוג אוויר בעלי דירוג אנרגטי גבוה:</u> תווית האנרגיה מציגה את דרגת יעילותו האנרגטית של מוצר חשמלי בסולם מ-A עד G, כאשר A הינו הדירוג הגבוה והיעיל ביותר, ו-G הינו הדירוג הכי פחות יעיל מבחינה אנרגטית. מכשירים בעלי דירוג אנרגטי גבוה יכולים לצרוך עד 60% פחות אנרגיה ממוצר זהה בעל דירוג אנרגטי נמוך (נתון המשתנה בין סוגי מוצרי חשמל שונים). צריכת אנרגיה נמוכה תוביל לחיסכון בהוצאות החשמל מידי חודש. רכישת מוצרים יעילים אנרגטית היא פשוטה ביותר. ספקי מוצרי החשמל בישראל (מוצרי צריכה - מוצרים לבנים כגון מקררים, תנורים, מדיחי כלים וכו') מחויבים להציג את תווית האנרגיה על גבי המוצרים אותם הם מוכרים, ולצרן נשאר רק לבחון את התווית ולבחור במוצר בעל הדירוג הטוב ביותר העונה לדרישותיו. <u>שימוש במערכות חימום/קירור חלופיות, כגון מערכות גיאו-תרמיות, קוגנרציה ועוד:</u> <u>ראה פרק 3.5 – חימום והסקה</u> <u>שימוש במתקני קירור אשר אינם פולטים HCFCs הפוגעים בשכבת האוזון:</u> חלק מהמזגנים מכילים גז מזגנים המבוסס על HCFC – גז אשר פוגע בשכבת האוזון. מזגנים חדשים יכולים לספק פתרונות ללא השפעה זו. אף על פי שחומרים הפוגעים פגיעה קשה באוזון אסורים לשימוש, ישנם חומרים רבים המותרים לשימוש אך עדיין פוגעים פגיעה מצטברת בשכבת האוזון. מומלץ לבצע שילוב של גז מזגנים ידידותי לאוזון בחוזה עם קבלן המזגנים או עם חברת אחזקת המזגנים.	מידע נוסף

3.2 מאזורי תקרה

כאשר שוקלים החלפה/שידרוג מערכת המיזוג או התקנת מערכת חדשה	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
לא קיים סעיף בכלי הדירוג, אולם מומלץ להתייעץ במתכנן מיזוג אוויר על מנת לבחור במאזור תקני ויעיל. מומלץ לשלב מאזור תקרה בחדר ממוזג על מנת לאזן הפרשי טמפרטורות – ראה מידע נוסף.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

כאשר שוקלים החלפה/שדרוג מערכת המיזוג או התקנת מערכת חדשה				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.15 – מתקני מיזוג אוויר < 3.15.35 – מערכות פיזור אוויר < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד
אדריכל/מעצב פנים, יועץ אקוסטי				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	תנועת האוויר ותחלופת אוויר יעילה גורמת לתחושת נעימות, אין שימוש בפילטרים העלולים להוות תרבות לפטריות ולחידקים לא רצויים ולא מייבש את האוויר.	כן, מאווררי תקרה צורכים מעט חשמל ביחס למזגנים ולעתים מספיקים לקרר את החלל בעזרת סחרור האוויר וכך מצמצמים את הצורך בקירור בקיץ	בינונית	
<u>שימוש במאווררי תקרה לקירור:</u> מאווררי תקרה לא מקררים את האוויר, אך הם כן יוצרים תחושת קרירות במבנה בעזרת סחרור האוויר ואידוי הזיעה. מערכות סחרור אוויר למבנה שלם מאפשרים קירור פאסיבי ע"י החלפת אוויר חם המצטבר במעלה הבניין עם אוויר קריר ובכך מאזנים את הפרש הטמפרטורות הקיים בחלל. מאווררי תקרה ומערכות סחרור במבנה שלם עובדים עם מזג האוויר ולא נגדו, קלים יותר להתקנה וצורכים פחות אנרגיה. מאווררי תקרה תורמים לפיזור אוויר אחיד של מיזוג האוויר בחדר ובכך מצמצמים ומיעלים את הקירור האקטיבי.				מידע נוסף

3.3 תעלות, פתחי יניקה ורמת איכות האוויר

החלפה/שדרוג מערכת מיזוג, התקנת מערכת חדשה, פתחי יניקה בעיתיים				מתי רלוונטי
4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר).				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

מתי רלוונטי				החלפה/שדרוג מערכת מיזוג, התקנת מערכת חדשה, פתחי יניקה בעיתיים
5.3 - להבטיח רמות מינימליות של איכות אוויר פנימי בבניין, תוך צמצום השפעות רעלים ומחלות חריפות וכרוניות פוטנציאליות. • אוויר צח - מרחק פתחי יניקה לבין פתחי יציאה בבניין גדול מ - 10 מ' ובהתחשב בכיווני הרוחות. להראות כי מרחק בין פתחי יניקה ופליטה גדול מ - 10 מ' – תנאי סף. • פתחי יניקה בבניין ממוקמים בגובה גדול מ - 10 מ' מפני הקרקע או במרחק גדול מ - 15 מ' ממקור אוויר מזוהם (כולל גם את פתחי האוורור המנקזים את האוויר מהחניון). להראות כי המרחק בין פתחי יניקה למקור הזיהום עונה לדרישות – תנאי סף. 5.4 - לקבוע רמה נאותה לאיכות האוויר בפנים הבניין. שיעורי האויר הצח בבניין (ספיקות אוויר צח ביחידות היט"א) גבוהים ב - 20% מדרישות ASHRAE 62.1 - החישוב על פי צפיפות אנשים לשטח או כמות אנשים צפויה. יש להתאים את הדרישות בהתאם לסוג השימוש בחדר כמוגדר בתקן (מצורפת טבלה בדף "62.1" בכלי לדירוג – מסמך אקסל). המפרט הטכני של מינהל הדיור דורש CFM20 לאדם ללא התייחסות לשטח החדר. במקרה זה הדרישה המחייבת היא המחמירה מבין השתיים. לבצע מדידה של ספיקות אוויר צח ביחידות היט"א. לדוג': נדרש לפחות 17 cfm לאדם במשרד בצפיפות של 20 מ"ר לאדם, ולפחות - 11 cfm לאדם במשרד בצפיפות של 10 מ"ר לאדם (ראה חישוב בקישור בכלי דירוג – מסמך אקסל) – תנאי סף.				
סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד				
האם דרוש יועץ ואיזה?				מתכנן מיזוג אוויר
רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית				   
גבוהה				תכנון חדש ומוכון התייעלות לרוב יביא גם לחסכון תפעולי התייחסות לתחלופת אוויר ורמת אוויר נאותה המעלה את נוחות העובד ומונע את הפחתת פליטות גזי חממה

מתי רלוונטי	החלפה/שדרוג מערכת מיזוג, התקנת מערכת חדשה, פתחי יניקה בעיתיים
	הסימפטומים של "סנדרום הבניין החולה" ¹⁴ .
מידע נוסף	<u>התקנת תעלות אוורור בסביבה מבוקרת, אטימת פרקים ושמירה על ניקיונם:</u> תעלות אוורור מפזרות אוויר ממאווררים, תנורים או מזגנים בתוך המבנה, ועשויות בעיקר מלוחות מתכת וצינורות פלסטיק. מיקום ושיטת התקנת ותחזוקת תעלות האוורור, יכולים להשפיע על צריכת האנרגיה ועל איכות האוויר בתוך המבנה. תעלות אוורור הנמצאות בסביבה לא מבוקרת (כמו על הגג או בעליית הגג) מאבדות חום לסביבה. תעלות אוורור לא אטומות, לא משנה היכן במבנה, מאבדות חום ומשחררות אוויר מלוכלך. מומלץ לדרוש מהקבלן המבצע להפנות תשומת לב דקדקנית לאטימות תעלות האוורור ולניקיון וכמו כן, להשתמש בדבק נוזלי לחיבור פרקים בתעלות. בנוסף, לאור האבק והלכלוך הרבים הנוצרים בתהליך הבניה והשיפוץ, יש לבצע ניקוי של תעלות האוורור בתום העבודות.
	<u>התקנת מערכות לסינון האוויר והפרדת מערכת האוורור למקורות זיהום אוויר בתוך המבנה:</u> חלק מהמוצרים והפעילויות בתוך המבנה משחררים חומרים רעילים לאוויר, במיוחד מדפסות ומכונות משרדיות נוספות, צביעה חדשה, רהיטים חדשים, מחסני כימיקלים, וחניונים תת-קרקעיים. בדרך כלל ניתן להריח את הזיהום הנפלט ממקורות אלה. מעבר לאלו קיימים גם זיהומים ביולוגיים הנובעים מהשימוש במבנה ניתן להקים מערכת אוורור נפרדת לאזורים המהווים מקור זיהום משמעותי, או להתקין מערכות לסינון האוויר מחומרים מזהמים אלו. מקורות זיהום חריף מחויבים במערכת אוורור נפרדת, אך מתן טיפול דומה למקורות זיהום פחות חריף יכולה לשפר את תנאי המחיה ואת הבריאות במבנה. כמו כן, מסננים רלוונטיים במיוחד כאשר במבנה ישנם אנשים בעלי רגישות לזיהום אוויר. מומלץ לתכנן את מערכת האוורור כך שתאפשר שינויים בעתיד לאור שינויים בשימושי המבנה.

¹⁴ שירי בס ספקטור

3.4 חיישני פחמן דו חמצני

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים				בכל עת
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג				5.4 - לקבוע רמה נאותה לאיכות האוויר בפנים הבניין. קיימים חיישני פחמן דו חמצני בחדרים המאוכלסים בצפיפות של 4 מ"ר ומטה לאדם (כגון חדרי ישיבות, קפטריה) להתראה במידה והרמה עולה מעל 1000 חלקים למיליון. מומלץ לשלב חיישני פחמן דו חמצני עם וסתי מהירות: ראה פרק 7.1, תת פרק בקרת מבנה - בקרה וניטור אנרגיה, סעיף 1.2.4 על וסתי מהירות.
סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד				3.15 – מתקני מיזוג אוויר < 3.15.44 – מערכות בקרה < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה 3.15.46 מכשירי מדידה < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה 3.35 – מערכות בקרת מבנים < 3.35.46 – גילוי פריצה ומצוקה < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה
האם דרוש יועץ ואיזה?				מתכנן מיזוג אוויר
רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית				   
נמוכה				יש גם חסכון כלכלי עקב הפחתת צריכת האנרגיה למיזוג
חסכון בצריכת אנרגיה ובפליטות גזי חממה				כן, עקב הימנעות מרמות גבוהות של פחמן דו חמצני בחדרים

3.5 חימום והסקה

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים		החלפת מערכת, שידרוג המערכת
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג		1.2.4 - שימוש במערכות אקלום יעילות (חימום, אוורור ומיזוג אוויר) המאושרות עפ"י תקנים מתאימים. כול מערכות מיזוג האוויר תהינה בעלת דרוג אנרגטי מוכר. לבדוק קיום דרוג אנרגטי - דרישת סף.

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים				החלפת מערכת, שידרוג המערכת
• שימוש במשאבות חום לחימום אזורי מבוססות מים חמים. משאבת החום תהיה בעלת COP לפחות 4, ובשילוב עם מערכת של השבת חום תהיה בעלת COP לפחות 3. לקבל את תיעוד היחידות, ולבדוק האם מקדמי הביצוע עונים לאחת מהדרישות. 5.17 - יש להראות כי מערכת ההסקה של הבניין (בוילר) פולטת Nox ברמה נמוכה מ 100 מ"ג לקו"ט"ש. בעודף אוויר 0%. יש לבדוק במסמכי האחזקה של מערכת ההסקה את קיומה של בדיקה שוטפת וקבועה ברמה יומית / שבועית, ולבצע בדיקת Nox באמצעות מיכשור מתאים (או ע"י בעל המבנה). ניתן לבצע ניקוי וכוונון מערכת הבעירה עד להתאמה לדרישות.				
3.16 מתקני הסקה < 3.16.10 מערכות הסקה הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה 3.16.30 גופי חימום הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
האם דרוש יועץ ואיזה?				מתכנן מיזוג אוויר, מתכנן אינסטלציה/מערכות מים חמים
רמת מורכבות / חסכון כספי/ שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית				   
הפחתת מיזוג אוויר, התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	כן, עקב צמצום הפליטות של NOX. ראה מידע נוסף.	אם יש בחירה של מערכת חסכונית	בינונית	
ראה גם תת פרק 3.1 על מערכות מיזוג אוויר ציוד יעיל יותר חוסך עלויות אנרגיה לאורך זמן. בנוסף, ציוד יעיל מחזיק מעמד יותר זמן ומצמצם עלויות נוספות בעתיד. <u>שימוש במערכות לניצול חום שיויר:</u>				מידע נוסף

החלפת מערכת, שידרוג המערכת	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
מערכת לניצול חום שיורי מאפשרת העברת חום מצינור פליטה של אוויר או מים לצינור הספקה (או להפך) ללא ערבוב הזרמים. ניצול חום שיורי מאפשר לחסוך באנרגיה ע"י שמירה על החום איפה שרוצים (בתוך המבנה בחורף, מחוץ למבנה בקיץ) ללא מניעה של יציאת אוויר או מים מהמבנה. אפשר לבחון בעזרת יועץ מיזוג התקנת מכשירי שימוש חוזר בחום מאוויר, כמו heat wheels, בתעלות האוויר. ולהשתמש במכשירי gravity flow exchanger (GFX) על מנת לאפשר שימוש חוזר בחום בצנרת המים. <u>שימוש במערכות חימום/קירור חלופיות, כגון מערכות גיא-תרמיות, קוגנרציה ועוד:</u> ישנן טכנולוגיות רבות אשר יכולות לחמם או לקרר ללא שריפת דלק או שימוש בחשמל. מערכות גיא-תרמיות מנצלות את טמפ' האדמה הקבועה כמקור לחום או לקור עבור המבנה. קוגנרציה היא טכנולוגיה המשלבת בין ייצור חשמל בדלק או בגז, לבין שימוש בחום הנוצר לטובת תהליכים תרמיים. מערכות גיא-תרמיות וקוגנרציה מנצלות אנרגיה אשר קיימת וניתנת לניצול בחינם, ובכך חוסכות בעלויות האנרגיה במבנה. שילוב טכנולוגיות אלטרנטיביות דורש תכנון מוקדם על לקבוע אילו טכנולוגיות זמינות והאם המבנה מתאים לטכנולוגיות אלו. מרבית עבודות השיפוץ וההתאמה הן קטנות מכדי שתהיינה רלוונטיות לטכנולוגיות אלו ואולם תמיד כדאי לבדוק <u>מתוך מסמך "תחמוצות חנקן - NOx המשרד להגנת הסביבה":</u> "מכלל תחמוצות החנקן, NO₂ חנקן דו-חמצני הוא הבעייתי מבחינה בריאותית וסביבתית. חשיפה של בין חצי שעה ל-24 שעות ברמות מעל 1880 ק"ג/מ"ק, עלולה לגרום להגברה של תגובות דלקתיות במערכת הנשימה של אנשים בריאים. בחשיפה לרמות מעל 3000 מק"ג/מ"ק ישנה עלייה ברגישות למחלות נגיפיות בקרב אנשים בריאים. בקרב הסובלים ממחלות בדרכי הנשימה וכן בקרב חולי אסתמה, חשיפה לרמות מעל 1128 מק"ג/מ"ק מעלה את תדירות הסימפטומים הנשימתיים (התקפים). בריכוזים סביבתיים נמוכים יותר נמצא קשר בין חשיפה ל-NO₂ ועלייה בשיעור הפניות לחדרי מיון, וכן עלייה בשיעור האשפוזים עקב מחלות נשימתיות ובעיקר אסתמה. כמו כן נמצא שחשיפה של נשים ל-NO₂ במהלך השליש הראשון של ההיריון מעלה את הסיכון למומי לב בעובר. חשיפה כזו בשליש האחרון של ההיריון מעלה את הסיכון ללידת תינוק במשקל נמוך."	

פרק 4. אינסטלציה:

4.1 [ברזים \(כולל ברזי וויסות\) וחסכמים](#)

4.2 [אסלות, מיכלי הדחה ומשתנות ללא מים](#)

4.3 [חימום מים](#)

4.4 [גינון והשקייה](#)

4.5 [מוצרים נלווים](#)

4.6 [מערכת ניטור \(מדדי מים, בקרים\)](#)

4.1 ברזים וחסכמים

בכל עת ובמיוחד בעת שיפוץ בחדרי השירותים או במערכת האינסטלציה	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.1 - חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין. לבחון/להוכיח שימוש ברכיבים המצמצמים את השימוש במים. סוג וכמות האמצעים לחיסכון במים הקיימים בבניין. לפי תקן 5281 קיימת התייחסות ל: ברזים אלקטרוניים וברזים בעלי סגירה ופתיחה אוטומטית, מכלי הדחה חסכוניים, חסכמים וכד'. בדיקת כמות האמצעים חוסכי מים מכלל המקלחים במבנה. בדיקת כמות האמצעים חוסכי מים מכלל הברזים במבנה (מטבחונים, חדרי שירותים, חדרי טיפולים וכיו"ב). 3.2.1 - אמצעי מדידה עיקריים ומשניים ואמצעי בקרה וויסות למניעת בזבז מים. האם קיימים אמצעי מדידה ובקרה למעקב אחר צריכה ולאיתור דליפות? קיום ברזי וויסות לספיקת המים עבור כל מקבצי בתי השימוש באמצעות חיישני נוכחות אינפרה אדום בתוך כל בית שימוש או חישנים או מפסקים המותקנים ליד או מעל דלת הכניסה לכל בית שימוש.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
3.07 – מתקני תברואה < 3.07.06 אביזרים וספחים למים קרים וחמים, 3.07.10 קבועות (שרברבות) תברואיות ואביזריהן < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה	סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד
	האם דרוש יועץ ואיזה?
  	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
חסכון במים	בינונית החיסכון בחשבון המים בדרך כלל יכסה את ההשקעה במתקנים חסכוניים במים תוך זמן קצר. בנוסף, מתקנים חסכוניים במים דורשים צנרת קטנה יותר, ובכך מוזילים את ההתקנה.
חיסכון במים לא דורש פגיעה בנוחות השהיה במבנה – ישנן טכנולוגיות אשר עושות שימוש בפחות מים ומספקות את אותה רמת שירות.	מידע נוסף

4.2 אסלות, מיכלי הדחה ומשתנות ללא מים

בכל עת ובמיוחד בעת שיפוץ בחדרי השירותים או במערכת האינסטלציה	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.1 - חיסכון בשימוש במים שפירים בבניין. לבחון/להוכיח שימוש ברכיבים המצמצמים את הצריכה בעת השימוש במים. סוג וכמות האמצעים לחיסכון במים הקיימים בבניין. לפי תקן 5281 קיימת התייחסות ל: ברזים אלקטרוניים וברזים בעלי סגירה ופתיחה אוטומטית, מכלי הדחה חסכוניים, חסכמים וכד'. קיימים אמצעים לחיסכון במים בלפחות 90% מהכמות הכוללת של אסלות ומיכלי ההדחה (כגון מיכלי הדחה דו כמותיים, משתנות ללא מים, אחר). • בדיקת כמות האמצעים לחיסכון במים מכלל האסלות לרבות מכלי הדחה.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
3.07 – מתקני תברואה < 3.07.06 אביזרים וספחים למים קרים וחמים, 3.07.10 קבועות (שרברבות) תברואיות ואביזריהן < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה	סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד
יועץ בניה ירוקה	האם דרוש יועץ ואיזה?
  	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
חסכון במים	בינונית
ייתכן, עקב צמצום השימוש במים	מידע נוסף
חיסכון במים לא דורש פגיעה בנוחות השהיה במבנה – ישנן טכנולוגיות אשר עושות שימוש בפחות מים ומספקות את אותה רמת שירות.	

4.3 חימום מים

שיפוץ במערכת האינסטלציה	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.2.2 – חימום מים למתקני תברואה. חיסכון אנרגיה של חימום מים באמצעות מערכת סולרית ו/או מערכת גז ו/או משאבת חום מקומית ו/או השבת חום ממערכת קיימת. יש לבדוק האם קיים חימום מים באמצעות אחת	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

שפוף במערכת האינסטלציה				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
המערכות המצוינות. במקרה של קולטי שמש יש לבדוק חשיפה לשמש לפחות למשך 4 שעות רצופות. כמות המים החמים שתסופק לבניין תעמוד על 20 ליטר ליום עבור 5% מהעובדים.				
3.07 מתקני תברואה < 3.07.22 דודי מים חמים חשמליים ומערכות סולאריות (דודי שמש) < 3.07.22.20 מערכות סולריות (דודי שמש) 3.07 מתקני תברואה < 3.07.34 קווי מים קרים וחמים – צינורות פלסטיים הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
יועץ אנרגיה/מתכנן סאניטארי/תברואה/אינסטלציה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה		כן, עקב החיסכון באנרגיה לחימום המים וצמצום עלויות החשמל	גבוהה	
<u>הפרדה תרמית של צינורות מים חמים ומים קרים למניעת איבוד אנרגיה:</u> עטיפת צינורות באמצעי בידוד יכולה למנוע מעבר של חום בין הסביבה (כגון קיר) לצנרת בדרכם לברז. זוהי דרך יעילה לחיסכון אנרגטי, מאחר שהעלות בעת ההקמה נמוכה. כמו כן, צינורות המים החמים יישארו חמים יותר, ובכך יקצרו את משך הזמן שממתינים למים החמים וימנעו ביזבוז מים.				מידע נוסף

4.4 גינון והשקיה

שפוף של מערכת ההשקיה, החלפה/הוספה של צומח במרחב הירוק של הבניין		מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.3. חיסכון במים שפירים להשקיה בגינון. • 3.3.1 שימוש במקורות מים חלופיים להשקיית גינות: מים אפורים, איסוף מים ממגדלי קירור, איסוף מי עיבוי של מזגנים. קיום מערכת חלופית		דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

שיפוץ של מערכת ההשקיה, החלפה/הוספה של צומח במרחב הירוק של הבניין	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
להשקיית גינות: מערכת נפרדת למים אפורים ו/ או איסוף מים ממגדלי קירור ו/ או איסוף מי עיבוי של מזגנים. • 3.3.2 קיום צומח חסכוני במים לפי רשימה של משרד החקלאות .	
3.35 מערכות בקרת מבנים <הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה	סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן גיבון/אדריכל נוף	האם דרוש יועץ ואיזה?
   	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
חסכון במים מרחבים ירוקים ופינות חמד משמשות את העובד בזמן ההפסקות המהוות רגע של מרגוע במהלך יום העבודה	גבוהה כן, עקב החיסכון במים
<u>שימוש בטכנולוגיות חוסכות מים להשקיית צמחיה, כגון טפטפות, חיישני לחות והשקיה לפי חלקות:</u> השקיה באמצעות התזה עם צינור מובילה לבזבז מים רבים אשר לא מגיעים לצמחים בסופו של דבר. חיסכון במים הוא תמיד חשוב, במיוחד במדינה יחסית יבשה כמו ישראל. לחיסכון במים גם תועלת כלכלית, במיוחד לאור התבססות על התפלת מי ים יקרה. מומלץ לבצע תכנון לבניית מערכת השקיה יעילה – כזו אשר שומרת על צמחים בריאים ולא מבזבזת יותר מים מהנחוץ. חשוב לוודא כי כמות המים ותזמון ההשקיה מתאימים לסוג הצמחים אותם מתכננים לשתול, כמו גם התאמת מערכת ההשקיה לשינויים עתידיים בסוגי הצמחים. השקיה באמצעות טפטפות מספקת מים בזרם איטי ישירות לשורשי הצמח, ולא על פני השטח וכך מונעת אידוי מים. • חיישני לחות מזהים מתי יש צורך להשקות, ומפסיקים את ההשקיה כאשר הצמחים לא זקוקים למים.	

מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	שיפוץ של מערכת ההשקיה, החלפה/הוספה של צומח במרחב הירוק של הבניין
	• הפרדת חלקות השקיה מאפשרת לקבוצות צמחים בעלי דרישות זהות למים לקבל את כמות המים הנחוצה להן, במקום להשקות באופן שווה בכל החלקות. <u>בניית תשתית למערכת 'מים אפורים' לשימוש באסלה או להשקיה:</u> 'מים אפורים' הם מי הניקוז מכיורים, מקלחות ומכונות כביסה, בניגוד למי שופכין אשר מקורם באסלות ומשתנות. מאחר שמים אפורים אינם מסוכנים כמו מי שופכין, ניתן להשתמש בהם לשימושים שאינם שתיה, כמו הדחת אסלות או השקיה, עם טיפול יחסית מינורי. מערכת לשימוש במים אפורים מורכבת ממערכת ניקוז מים מכיורים, מקלחות וכו' לתוך מיכל איסוף; מערכת לסינון או טיפול במים; ומערכת שאיבת המים האפורים לאסלות או למערכת ההשקיה. ניתן גם להכין תשתית לחיבור עתידי של המתקנים השונים למערכת מים אפורים ע"י הוספת חיבור Y בצנרת הניקוז וע"י הקצאת מקום ייעודי למיכל האיסוף ולמערכת הסינון.

4.5 צנרת אינסטלציה

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	כל שיפוץ המצריך קנייה של ציוד אינסטלציה – שימוש בחלופות סביבתיות יותר
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	4.1.1 – שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק – תנאי סף (שימוש בלפחות 4 חומרים משתי קטגוריות: חומרי שלד / חומרי גמר / חומרי פיתוח המגרש / חומרים למערכות כגון אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר). 4.1.2 - שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר 4.1.3 - שימוש בחומרים ומוצרים מקומיים 4.1.4 - שימוש בחומרים ממקור אחראי
סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד	3.07 – מתקני תברואה < 3.07.73.10 – צינורות פוליפרופילן או ש"ע לשפכים ומרזבים < 3.07.73.10.0500 - 3.07.73.10.0892 3.07.70 חומרים: קבועות תברואתיות < 3.07.71 חומרים: צינורות פוליאתילן מצולב למים קרים וחמים, 3.07.72 – חומרים: צינורות לביוב מפוליאתילן קשיח HDPE וברזל יציקה, 3.07.78 – חומרים: צנרת נחושת ואביזריה

כל שיפוץ המצריך קנייה של ציוד אינסטלציה – שימוש בחלופות סביבתיות יותר	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים			
	האם דרוש יועץ ואיזה?			
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת			נמוכה	
שימוש בצנרת מחומרים מקיימים: PVC הינו חומר גלם שכיח במוצרי פלסטיק, ביניהם צינורות פלסטיק, ולו השפעות סביבתיות בעייתיות. שריפת PVC הינו מקור מרכזי לדיוקסין – חומר רעיל ומסרטן. אף על פי שגם לייצור צינורות מחומרי גלם אחרים ישנן השפעות סביבתיות שליליות, PVC הינו חומר שאינו ניתן למיחזור, וכאמור – יוצר בעיות סביבתיות בסוף חייו. • עבור צנרת למי שתיה, ניתן להשתמש בברזל, בטון, נחושת, וסוגי פלסטיק כמו PEX או HDPE. • עבור צינורות ניקוז, ניתן להשתמש בברזל יצוק, בנחושת ובפלסטיק מסוג PEX או ABS. עבור צינורות ביוב, ניתן להשתמש בבטון, חימר מזוגג ופלסטיק מסוג HDPE. מידע נוסף				

4.6 מערכת ניטור (מדדי מים, בקרים)

בכל עת התקנת מד מים ומערכת בקרה נפרד לגינון. התקנת מערכת לניטור דליפות. הוספת חיישנים / אינפרא אדום בברזים / משתנות / שירותים. התקנת מונה מים נפרד לכל משרד	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.2.1 אמצעי מדידה עיקריים ומשניים ואמצעי בקרה וויסות למניעת בזבז מים. לצמצם השפעתן של דליפות שאינן מאותרות בנסיבות רגילות ולספק אמצעי מדידה/בקרה וניטור אשר מטרתם למנוע בזבז מים בתפעול ואחזקת המבנה. האם קיימים אמצעי מדידה ובקרה למעקב אחר צריכה ולאיתור דליפות? • קיום בקר השקייה ממוחשב ומד מים נפרד לגינון - דרישת סף. • האם קיימת מערכת ניטור על המונה הראשי - דרישת סף. • קיום ברזי וויסות לספיקת המים עבור כל מקבצי בתי השימוש באמצעות חיישני נוכחות אינפרא אדום בתוך כל בית שימוש או חיישנים או מפסקים המותקנים ליד או מעל דלת הכניסה לכל בית שימוש. האם קיימים ברזי ויסות עבור כל מקבצי השירותים / ברזים אלקטרוניים/משתנות ו/ או חיישנים • קיום ברזים בעלי מנגנון סגירה אוטומטי 3.2.2 קיום מונים שיאפשרו מדידה ישירה ונפרדת של צריכת מים לכל דייר בנפרד (משרד ממשלתי/ מסחר/ כל פונקציה אחרת). הבהרה: נדרשת הפרדת מונים לכל משרד ממשלתי בהתאם לתפוסתו החלקית במבנה (חצי קומה/ קומה/ מס' קומות וכד'). תנאי סף -קיום מונים נפרדים לכל משרד ממשלתי, בהתאם לתפוסתו החלקית במבנה	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
3.35 מערכות בקרת מבנים >הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה	סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
יועץ בניה ירוקה בשיתוף יועץ אינסטלציה	האם דרוש יועץ ואיזה?
  	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית

בכל עת התקנת מד מים ומערכת בקרה נפרד לגינון. התקנת מערכת לניטור דליפות. הוספת חיישנים / אינפרא אדום בברזים / משתנות / שירותים. התקנת מונה מים נפרד לכל משרד			מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
חסכון במים		יתכן, אם שיפור הבקרה יביא גם לחסכון בצריכה	נמוכה

פרק 5. אקוסטיקה:

5.1 איכות אקוסטית – מעבר רעש (חיצונית – חדירה בקירות, פתחים, דלתות וכו')

5.2 איכות אקוסטית – רמת רעש (פנימית – תהודה, בליעה, חללים פתוחים)



5.1 איכות אקוסטית - מעבר רעש (חיצונית - חדירה בקירות, פתחים, דלתות וכו')

בעת ביצוע עבודות אדריכלות, או בכל עת בה יש צורך בשיפור איכות האקוסטיקה בבניין.	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
5.13 - להבטיח ביצועים אקוסטיים העומדים בתקנים המתאימים. למנוע מעבר רעש מבעד לקירות ותקרות (רצפות) בבניין. רמות מעבר רעש מבעד לקירות ותקרות (רצפות) בבניין יתאימו למפורט בתקן או במפרט הטכני של מינהל הדיור (לפי הדרישות המחמירות מבין השניים). יש לשתף יועץ אקוסטי בתכנון ובדיקה זו.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.10 לוחות למחיצות ותקרות < יש חלופות ירוקות 2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.16 לוחות גבס לתקרות אקוסטיות < יש חלופות ירוקות	סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד
מתכנן אקוסטיקה	האם דרוש יועץ ואיזה?
 	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
בידוד המשרד מפני מפגעי רעש חיצוניים או כאלו שמקורם בחללים סמוכים משפרת את תחושת הנוחות של העובד. ראה מידע נוסף.	גבוהה
רעש מהווה מטרד במשרדים רועשים, באזורי קבלת קהל, ובבתי ספר. ההשפעות של מטרד רעש מתחילות בחוסר נוחות, לחץ, בעיות בתקשורת מול העמיתים ויכולות להגיע אף לעליה בלחץ הדם, רגיזות, ובמקרים קשים אף אירועי לב. מקור הרעש יכול להיות חיצוני (כביש סואן, מזגן וכו') או פנימי (עובדים השוהים במשרד). דרכים לשיפור רמת איכות האקוסטית (בייעוץ עם מתכנן אקוסטי): • איטום אקוסטי של חרכים ומרווחים בין חללים פנימיים וחיצוניים	מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	בעת ביצוע עבודות אדריכלות, או בכל עת בה יש צורך בשיפור איכות האקוסטיקה בבניין.
	• בידוד אקוסטי של מערכות רועשות • בידוד אקוסטי של מחיצות ודלתות חדרים • התקנת זכוכית רבודה

5.2 איכות אקוסטית - רמת רעש מירבית, (פנימית - תהודה, בליעה, חללים פתוחים)

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	בעת ביצוע עבודות אדריכלות, או בכל עת בה יש צורך בשיפור איכות האקוסטיקה בבניין.
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי לדירוג (מסמך אקסל)	5.12 - שיפור האיכות האקוסטית של חלל המבנה. רמות רעש סביבתי פנימי בשטחי העבודה, כשהחלונות סגורים, יתאימו למפורט בתקן או במפרט הטכני של מינהל הדיור (לפי הדרישות המחמירות מבין השניים). יש לשתף יועץ אקוסטי בבדיקה זו.
סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד	2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.12 – אריחים מינרליים לתקרות אקוסטיות <יש חלופות ירוקות 2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.14 – אריחי פייברגלס לתקרות אקוסטיות <יש חלופות ירוקות 2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.14 – אריחי פייברגלס עם פרופיל נסתר בהדבקה < יש חלופות ירוקות 2.22 – רכיבים מתועשים בבניין < 2.22.70.16 לוחות גבס לתקרות אקוסטיות <יש חלופות ירוקות
האם דרוש יועץ ואיזה?	מתכן אקוסטיקה
רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג	 

בעת ביצוע עבודות אדריכלות, או בכל עת בה יש צורך בשיפור איכות האקוסטיקה בבניין.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
				ורמת תועלת סביבתית
	בידוד המשרד מפני מפגעי רעש חיצוניים או כאלו שמקורם בחללים סמוכים משפרת את תחושת הנוחות של העובד. ראה מידע נוסף.		גבוהה	
רעש מהווה מטרד במשרדים רועשים, באזורי קבלת קהל, ובבתי ספר. ההשפעות של מטרד רעש מתחילות בחוסר נוחות, לחץ, בעיות בתקשורת מול העמיתים ויכולות להגיע אף לעליה בלחץ הדם, רגיזות, ובמקרים קשים אף אירועי לב. מקור הרעש יכול להיות חיצוני (כביש סואן, מזגן וכו') או פנימי (עובדים השוהים במשרד).				מידע נוסף

פרק 6. בינוי:

6.1 פינוי וניהול פסולת

6.2 התנהלות השיפוצ ומסירה

6.1 פינוי וניהול פסולת

כל שיפוף				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
8.1 - הפרדת פסולת בניין באתר הבניה והפנייתה למחזור. מדידת כמות הפסולת המופנית למיחזור ביחס לכמות להטמנה. הפרדה ל- 2 סוגים = תנאי סף. 8.2 - מחזור, שימוש חוזר בחומרי גמר (פסולת בניין) של המבנה הקיים העובר התאמה/ שיפוף. במהלך עבודות השיפוף וההתאמה, שימוש חוזר בחומרי גמר (פסולת הבניין) של הבניין הקיים באתר או מחוצה לו. מומלץ לעשות שימוש חוזר או למחזר ככל הניתן חומרי שלד הקיימים (הערכה עפ"י מחירי עלות חומרים חדשים).				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת		עקב הפחתת הוצאות פינוי הפסולת	בינונית	
<u>מיחזור פסולת בניה והריסה:</u> פסולת בניה והריסה כוללת את כל סוגי החומרים, מבטון ועד שטיחים, ורבים מהם ניתנים למיחזור. פסולת בניין הינה אחד המרכיבים העיקריים מהפסולת הנשלחת לאתרי הטמנה. מיחזור פסולת בניה והריסה יכול לחסוך שימוש באתרי הטמנה, מהווה תחליף לחומרי גלם "בתוליים" ואף חוסך את עלות היטלי ההטמנה.				מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	כל שיפוף
	מומלץ לשלב דרישות למיחזור פסולת בניה והריסה בחוזה עם הקבלן המבצע, יצירת אזור ייעודי להפרדת פסולת באתר השיפוף, ויצירת חוזים עם קבלני פינוי יעודים לכל סוג פסולת. <u>תכנון מוקדם לעמידות ולשימוש חוזר:</u> מבנים עמידים עשויים מחומרי גלם אשר מסוגלים לעמוד בפני שחיקה לאורך זמן, ויש להם תכניות לשימושים שונים בעתיד. תכנון לשימוש חוזר מכוון לאפשרות לשנות את שימושי המבנה בעתיד ללא צורך להרוס אותו. מבנים עמידים הם מבנים בעלי ערך גבוה יותר. תוספת צנועה לעלות הפרויקט יכולה לעיתים להכפיל את משך החיים של המבנה ולחיסכון נרחב בעלויות עתידיות. החיסכון העתידי יכול עוד לגדול אם המבנה יתוכן בצורה המאפשרת אכלוס נוסף לשימושים שונים בעתיד. מומלץ לבחור חומרי גלם עמידים, כמו לבנים ואבן, על פני מוצרים עמידים פחות. וכמו כן לתכנן את המבנה כך שניתן יהיה לתחזק ולהחליף את המסגרת המבנית, המערכות המכניות, החשמל, הצנרת או את עבודות הגימור באופן נפרד זה מזה. מומלץ להעדיף חיבור מכני ע"י הברגה על פני הדבקה.

6.2 התנהלות השיפוף ומסירה

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	כל שיפוף
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	8.3 - מזעור השפעות כתוצאה מעבודות ההתאמה/ שיפוף. הגשת תכנית לניהול סביבתי של אתר הבניה בזמן ביצוע ההתאמות התואם את העבודות ומינוי מפקח אחראי. בדיקת תוכנית לניהול סביבתי ואימות מינוי של מפקח האחראי להטמעת היבטים סביבתיים. תנאי סף. 8.4 בדיקות של מערכות הבניין לפני מסירה ('יובהר כי הבדיקה מתבצעת על ידי נציגי המשרד המשפץ ולא ע"י בעל הנכס או הקבלן). - יבדקו מערכות האנרגיה והמים של הבניין כדלקמן: - מערכות לחימום, אוורור ומיזוג אוויר ובקרים נלווים, מערכות תאורה, בקרי תאורה ותאורה טבעית, מערכות חימום מים, ברזי מים, ומערכות שטיפה, מערכות אנרגיה מתחדשת ומערכות ניהול ובקרת המבנה. בשלב קבלת הנכס להשכרה/ סיום ביצוע ההתאמות: א. המשכיר ימנה מפקח אחראי לקבלת מערכות. ב. המשרד המשפץ יבצע את ביקורת הקבלה.

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים				כל שיפוע
לפני האיכלוס תבוצע ביקורת קבלה עפ"י נוהלי בדיקות קבלה של מתקנים ומבנים – תנאי סף. 8.5 - מדריך למשתמש בבניין. הגשת מדריך למשתמש/ תיק מתקן כולל הדרכות לתפעול ותחזוקת המערכות. בשלב קבלת הנכס להשכרה/ סיום ביצוע ההתאמות. לקבל הדרכה ומסמכי תפעול והחזקה לפני וכתנאי לאיכלוס – תנאי סף. 8.6 - שיתוף מחזיקי עניין. לוודא שיתוף נציגי המשרד המאכלס בתהליך התכנון. 8.7 - מלווה בניה בת קיימה (בניה ירוקה) בשלבי ההתאמה והאכלוס. לוודא שיתוף מלווה בניה ירוקה בצוות התכנון וההקמה של הקבלן.				
סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד				
האם דרוש יועץ ואיזה?				יועץ תחזוקה, יועץ בניה ירוקה
רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית				  
ניהול מושכל של משאבים עקב הפחתת הסיכון לצורך בשיפוצים נוספים או בהחלפה חוזרת של מערכות				חסכון עקיף עקב הפחתת הסיכון לצורך בשיפוצים נוספים או בהחלפה חוזרת של מערכות נמוכה עד בינונית

פרק 7. מערכות נוספות ושונות:

- 7.1 [בקרת מבנה – בקרה ניטור אנרגיה](#)
- 7.2 [אנרגיות מתחדשות \(PV, דודי שמש\)](#)
- 7.3 [גינון הנוגע להשפעות אקולוגיות מלבד צריכת מים](#)
- 7.4 [מעליות ודרגנועים](#)
- 7.5 [חדרי שרתים](#)
- 7.6 [רכש \(חומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק, ממוחזרים, מקומיים, ממקור אחראי\)](#)
- 7.7 [חדשנות](#)

7.1 בקרת מבנה - בקרה וניטור אנרגיה

בכל עת, דוגמאות: הוספת מערכות חישה ומדידה לצורך ניטור צריכת אנרגיה באופן המאפשר קבלת מידע על צריכת האנרגיה הרגעית והמצטברת של המערכות החלפת מערכות התקנת מונה אנרגיה לחלק המבנה השייך לדיור הממשלתי ולכל משרד ממשלתי בנפרד. התקנת בקרת טמפרטורה אזורית לבקרת משתמשים עצמאית, ווסת אחד לכול אזור.	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.2.4 - שימוש במערכות הנעה בעלות ויסות מהירות אלקטרוני מבוקר. קיים שימוש בווסתי מהירות של מנועים שהספקם הכולל עולה על 50% מסה"כ הספקי המנועים העיקריים (מדחסים, מפוחי טיפול באוויר, משאבות סחרור מים, מערכות יניקת אוויר לאוורור). ווסתי המהירות יהיו מבוקרים לשינוי רציף בהתאם לחיישני קצה (כגון חיישני פחמן דו חמצני). לקבל רישום של כול המנועים, היעוד, ההספק, והאם כולל ווסת מהירות המבוקר ברציפות. 1.2.5 אמצעים למדידה ובקרה של אנרגיה - מונה אנרגיה. קיימת מערכת נפרדת למדידת צריכת אנרגיה (מונה אנרגיה) לחלק המבנה השייך לדיור הממשלתי ולכל משרד בנפרד. בדיקה מקומית – תנאי סף. מצריך בדיקה מקומית. - ויסות וניטור טמפרטורה. בקרת טמפרטורה אזורית לבקרת משתמשים עצמאית, ווסת אחד לכול אזור. הבקרים ימוקמו באזור המבוקר או בקרבתו. "אזור" (קיצור של אזור תרמי) - מתחם בעל תנאי מיקרואקלים ועומס חום אחידים – תנאי סף. מצריך בדיקה מקומית. 1.2.6 - מערכת ניהול אנרגיה בבניין. - מערכת לניטור צריכת אנרגיה המאפשרת פלט מידע על צריכת האנרגיה החשמלית הרגעית והמצטברת של מערכות מיזוג אוויר, חימום וקירור, מערכות לסחרור מים, מערכות לסחרור אוויר. בדיקה מקומית לניטור צריכת חשמל של המערכות הבאות: - מיזוג, חימום וקירור - אספקת אוויר צח - מנועי משאבות מים - מערכת בקרת אקלים מרכזית לניטור ותפעול: ספיקת סחרור מים וטמפרטורת מים, ספיקות אוויר לחות אוויר וטמפרטורה ו/או אנתלפיה. בדיקה מקומית לניטור הפרמטרים הבאים: - ספיקות סחרור מים ואוויר	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

בכל עת, דוגמאות: הוספת מערכות חישה ומדידה לצורך ניטור צריכת אנרגיה באופן המאפשר קבלת מידע על צריכת האנרגיה הרגעית והמצטברת של המערכות החלפת מערכות התקנת מונה אנרגיה לחלק המבנה השייך לדיור הממשלתי ולכל משרד ממשלתי בנפרד. התקנת בקרת טמפרטורה אזורית לבקרת משתמשים עצמאית, ווסת אחד לכול אזור.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
- ספיקות אספקת מים ואוויר - טמפרטורות מים ואוויר - לחות או אנלפיית אוויר • בקרת מבנה כנ"ל המאפשרת פלט מידע על צריכת האנרגיה הרגעית והמצטברת של תאורה. בדיקה מקומית. 5.7 - לאפשר שליטת משתמש, והתאמה עצמאית של תנאי חימום / קירור בסביבת העבודה. התקנת אמצעי מיתוג ובקרת טמפרטורה בסביבת העבודה ברמת המשתמש. בחללים פתוחים אפשרי כוון טמפרטורה יחיד למתחם עד שטח של 40 מ"ר. לכול חדר תהיה בקרת טמפרטורה נפרדת. במתחמים בעלי משרדים פתוחים הממוקמים עד 7 מ' מקיר חיצוני תהיה בקרת טמפרטורה נפרדת. לבדוק בתכניות או במבנה את אמצעי בקרת הטמפרטורה באזורים המוגדרים – תנאי סף.				
3.15 מתקני מיזוג אוויר < 3.15.48 מערכות מניית אנרגיה 3.15 מתקני מיזוג אוויר < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד האם דרוש יועץ ואיזה?
מתכנן חשמל ומתכנן בקרה				
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה	כן, לעובד יש שליטה על מיזוג האוויר לפי צרכיו.	אם שיפור הניטור יביא גם להגדלת החסכון	גבוהה	

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	בכל עת, דוגמאות: הוספת מערכות חישה ומדידה לצורך ניטור צריכת אנרגיה באופן המאפשר קבלת מידע על צריכת האנרגיה הרגעית והמצטברת של המערכות החלפת מערכות התקנת מונה אנרגיה לחלק המבנה השייך לדיור הממשלתי ולכל משרד ממשלתי בנפרד. התקנת בקרת טמפרטורה אזורית לבקרת משתמשים עצמאית, ווסת אחד לכול אזור.
מידע נוסף	<u>שימוש במערכת לניהול האנרגיה במבנה (BEMS):</u> מערכת ניהול אנרגיה במבנה (BEMS) הינה מערכת ממוחשבת אשר שולטת בכל צרכני האנרגיה הגדולים במבנה, כגון מיזוג אוויר, מעליות, תאורה וכו', ומאפשרת שימוש יעיל ומתוזמן היטב ברמת המבנה כולו. מערכת BEMS חוסכת בממוצע כ-10% מצריכת החשמל במבנה (חלק מההערכות מגיעות עד ל-40%). המערכת גם אוספת מידע על אופן השימוש באנרגיה במבנה ומאפשרת תחזוקה נכונה יותר והתאמה לאורך זמן.

7.2 אנרגיות מתחדשות (PV, דודי שמש)

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	בכל עת
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	1.2.2 חימום מים למתקני תברואה. יש לבדוק האם קיים חימום מים באמצעות אחת המערכות המצוינות. במקרה של קולטי שמש יש לבדוק חשיפה לשמש לפחות למשך 4 שעות רצופות. כמות המים החמים שתסופק לבניין תעמוד על 20 ליטר ליום עבור 5% מהעובדים. האם קיימת אחת מהמערכות המצוינות לעיל המספקת מים חמים מסך הצריכה של מים חמים. 1.2.3 אנרגיה מתחדשת באתר. אנרגיה מתחדשת: בעיקר פוטו וולטאית ורוח אנרגיה מתחדשת המיוצרת בבניין תספק חשמל לרשת חח"י או לשימוש עצמי, אנרגיה תרמית תוערך על פי כמות האנרגיה החשמלית שאותה היא מונעת. 1.2.4 אגירת אנרגיה תרמוסולרית מתחדשת או אנרגיה תרמית מושבת לשימוש בשעות כשאינה זמינה. אגירת אנרגיה תרמוסולארית או מושבת ביום לשימוש לחימום בלילה, לכיסוי לפחות מ 20% מצריכת האנרגיה הנדרשת לאיקלום בלילה (גם אגירה תרמוסולארית לקירור בספיגה בלילה). בדיקה מקומית, ובדיקת תכניות. לבדוק היתכנות לאגירה של 20% לפחות מהאנרגיה היומית הנדרשת לחימום.

בכל עת				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
3.07 מתקני תברואה < 3.07.22 דודי מים חמים חשמליים ומערכות סולאריות (דודי שמש) < 3.07.22.20 מערכות סולריות (דודי שמש) 3.07 מתקני תברואה < 3.07.22 דודי מים חמים חשמליים ומערכות סולאריות (דודי שמש) < 3.07.22.30 מחממי מים מהירים < הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן אינסטלציה, מתכנן חשמל				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
מעבר לאנרגיות מתחדשות וצמצום פליטות גזי חממה		כן, עקב החיסכון בהוצאות החשמל	גבוהה	
<u>התקנת פאנלים פוטו-וולטאיים לייצור אנרגיה נקיה:</u> פאנלים סולאריים אשר מותקנים על הגג וממירים את אנרגיית השמש לחשמל, ללא פליטת גזי חממה או חומרים מזדהמים. פאנלים פוטו-וולטאיים מספקים אנרגיה בחינם לאורך כל חיי המוצר ובכך מצמצמים את עלויות האנרגיה במבנה ומחזירים את עלויות ההתקנה במהירות. לניצול מיטבי של הפאנלים, יש להניחם בצדו הדרומי של המבנה. פאנלים המוטים כלפי מעלה יספקו את כמות החשמל היומית הגבוה ביותר, אך פאנלים הצמודים לגג יספקו כמות חשמל גבוהה יותר בשעות השיא, שהן גם שעות העומס בצריכת החשמל. ניתן להניח פאנלים פוטו-וולטאיים גם כהצללה לחלונות ולשבילי הליכה ועל קירות. <u>התקנה של אחת מהאפשרויות הבאות לחימום מים:</u> 1 - מערכת סולרית				מידע נוסף

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	בכל עת
	2 - מערכת לחימום מים בגז 3 - מערכת לחימום מים באמצעות משאבת חום 4 - השבת חום ממערכת קירור קיימת 5 - מערכת אחרת המוכחת כחוסכת אנרגיה 6 - התקנת מערכת ייצור של אנרגיה מתחדשת במבנה

7.3 גיוון הנוגע להשפעות אקולוגיות מלבד צריכת מים

מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים	עבודות תחזוקה על גג הבניין אם יש גישה, שיפוץ ושידרוג המרחבים הירוקים ומחוץ לבניין
דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג	2.4 תופעת איי חום עירוניים¹⁵. צימצום התופעה על המיקרואקלים וסביבת האדם באמצעות אסטרטגיות תכנוניות וביצועיות. שילוב אמצעים להפחתת התופעה: צבע בהיר, הוספת אלמנטים לגג ירוק במידה וניתן, תחזוקה - ניקוי משטחים, בחירת סוג חיפוי בתחום המגרש ועוד. הוספת פרגולות/אלמנטים להצללה. צביעת קירות מעטפת בצבע לבן. נטיעת עצים/צומח להצללת המבנה ושטח לפיתוח. צביעת מבני הצללה בצבע בהיר. החלפת ריצוף לגוון בהיר/ריצוף משולב. החלפת ריצוף לריצוף משולב עם צומח. שיפור הגיוון בסביבת המבנה. צביעת גגות בצבע בהיר/כיסוי חללי חניה 2.5 מירוב השימוש בקרקע. למרב את השימוש בשטחים הפתוחים במגרש ע"י: צמחיה, עצי צל, ניהול נגר עילי, תשתיות ושירותים לנוחות המשתמשים בבניין. חישוב השטח היחסי שמטופל ביחס לשטח הפתוח. החישוב נעשה ביחס לנוסחה המוצגת בכלי דירוג. 2.6 אקולוגיית האתר : שימור הסביבה הטבעית/ הפתוחה בתחום המגרש ובסביבתו. כיסוי צומח טבעי¹⁶ או צומח מאוקלם¹⁷ שמכסה מינימום 25% מסה"כ שטח האתר (לא כולל תכסית הבניין). שילוב אלמנטים טבעיים בשטח האתר: גופי מים, סלעים, שימור קרקע, שימור היסטורי. שילוב וקידום אלמנטים טבעיים

¹⁵ תופעת איי החום העירוניים (Heat Islands) הינו ביטוי לגרדיאנט הטרמי בין האזורים הבנויים לאזורים הכפריים. ראה בסוף

הטבלה – מידע נוסף

¹⁶ צומח מקומי (Native plants) – צומח מקומי שאזור תפוצתו בשטח האתר.

¹⁷ צומח מאוקלם (Adapted plants) – צומח מאוקלם הינו צומח טבעי או תרבותי שמאוקלם לשטח המקומי ואינו מין פולש או עשבים רעים (noxious weeds).

עבודות תחזוקה על גג הבניין אם יש גישה, שיפוץ ושידרוג המרחבים הירוקים ומחוץ לבניין	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
גם מחוץ לאתר על ידי היזם-הוכחה באמצעות מסמכים, צילומים (כל מטר רבוע יחשב כ-0.5 מטר רבוע בתוך האתר). לדוגמא: עצי רחוב, גינות וכד'.	
2.11 עבודות צבע < 2.11.12 צבע חוץ > הפריט כרגע לא קיים, מוצע לבדוק במהדורה הבאה	סעיפים רלוונטיים במאגר האוחד
אדריכל, אדריכל נוף, מתכנן גינות/פיתוח	האם דרוש יועץ ואיזה?
   	רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
מרחבים ירוקים ופינות חמד משמשות את העובד בזמן ההפסקות המהוות רגע של מרגוע במהלך יום העבודה שמירה על משרע טמפרטורות נח ועל מגוון ביולוגי באתר	נמוכה עד גבוהה, תלוי ברמת ההשקעה כן, אם יש החלפה של צמחייה בצמחייה חסכונית במים

עבודות תחזוקה על גג הבניין אם יש גישה, שיפוץ ושידרוג המרחבים הירוקים ומחוץ לבניין	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
מומלץ לבצע פעולות המצמצמות את האיזור הסלול באתר על מנת להקטין את קליטת החום. הוספת עצים בצורה אסטרטגית על מנת ליצור צל באיזורים הצפויים להתחמם בקיץ, אך גם לאפשר כניסת אור שמש בחורף. <u>שימוש בצמחייה מקומית העמידה בפני בצורת, יוצרת סביבת מחייה למינים מקומיים ולא דורשת שימוש בחומרי הדברה:</u> בחירה נכונה של צמחייה בשטח הפרויקט יכולה לחסוך בצורך להשקיה, דישון והדברת מזיקים ואף לספק תועלות סביבתיות רבות. צמחייה מקומית מותאמת לתנאי מזג האוויר, לסוג הקרקע ולסוגי המזיקים, ואף יכולה לשמש כבית גידול אידיאלי עבור זני בעלי חיים מקומיים. שימוש קבוע בהשקיה ובהדברת מזיקים הוא לא רק יקר, אלא גם רעיל לסביבה. חומרי דישון וחומרי הדברה עלולים לזהם מאגרי מי שתיה, בין אם עקב חלחול מהאתר עצמו או עקב היסחפות במי נגר בתקופות גשומות. זיהום מסוג זה מסוכן לבריאות הציבור כמו שהוא מסוכן לאיכות הסביבה. ניתן לבחור באסטרטגיות רבות, כגון קיבוץ צמחים בעלי צרכי טיפול דומים, בחירת צמחים מקומיים היוצרים סביבת מחייה טבעית, בחירת צמחים רב-שנתיים, החלפת מרבדי דשא במשטחי עשבים ופרחי בר מקומיים, שימוש בחיפויי קרקע על מנת למנוע אובדן מים ולהגן על שורשי הצמחים.	

7.3 מעליות ודרגנועים

החלפת מעלית או שדרוגה, הוספת מעלית לשם הנגשה הוספת חיישן עומס לסנכרון בין הספק המנוע לביקוש הנסיעות הוספת חיישן נוסעים לתפעול אוטומטי.	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.2.7 מערכות שינוע פנימיות בעלות נצילות גבוהה המעליות בעלות מערכת וויסות מהירות או השבת אנרגיה או קיבוץ יעדים (destinator). בדיקה מקומית, בדיקת תכניות. שדרוג המעליות הקיימות ע"י אחד מהאמצעים הבאים: הוספת חיישן עומס לסנכרון בין הספק המנוע לביקוש הנסיעות הוספת חיישן נוסעים לתפעול אוטומטי - תנאי סף. הדרגנועים ומסועים בעלי חיישן עומס לסנכרון בין הספק המנוע לביקוש הנסיעות, או בעלי חיישן נוסעים לתפעול אוטומטי. בדיקה מקומית, בדיקת תכניות.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
3.17 מעליות < 3.17.60 תחזוקה ושיפוצים < 3.17.60.10 שיפוץ מעליות < 3.17.60.10.0400-0410 התקנה מערכת בקרת תדר על מנוע	סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד

החלפת מעלית או שדרוגה, הוספת מעלית לשם הנגשה הוספת חיישן עומס לסנכרון בין הספק המנוע לביקוש הנסיעות הוספת חיישן נוסעים לתפעול אוטומטי.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
מתכנן מעליות				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה		כן, עקב החיסכון בצריכת החשמל	בינונית	

7.4 חדרי שרתים

שיפוץ בחדרי שרתים, החלפה או הוספה של שרתים. בחירת שרתים ומערכות תמיכה חוסכי חשמל שילוב של תוכנות ניהול לחיסכון באנרגיה תפעולית מניעת "קצרי אוויר" חם וקר מחוץ למערכות הצינור שימוש בשיטות ובמערכות צינור יעילות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
1.2.8 פתרונות למערכות מידע. תכנון חדרי שרתים וצריכת תפעול מחשבים תעשה על פי מדדי חיסכון אנרגטיים השוואתיים מעולם IT (ראה לדוגמה). PUE = מקדם צריכת החשמל של מערכות IT ביחס לצריכת החשמל הכוללת בבניין (הכוללת גם את מיזוג האוויר הדרוש לקירור המיחשוב). מקדם קטן מצביע על חיסכון גדול. בדיקה של מהנדס IT הגדרת דרישות של מהנדס IT. תנאי סף.				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד
מתכנן חדרי שרתים, יועץ מיזוג אוויר				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג

שיפוץ בחדרי שרתים, החלפה או הוספה של שרתים. בחירת שרתים ומערכות תמיכה חוסכי חשמל שילוב של תוכנות ניהול לחיסכון באנרגיה תפעולית מניעת "קצרי אוויר" חם וקר מחוץ למערכות הצינור שימוש בשיטות ובמערכות צינור יעילות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
				ורמת תועלת סביבתית
התייעלות אנרגטית וצמצום פליטות גזי חממה		כן, עקב החיסכון בצריכת החשמל	גבוהה	

7.5 רכש (חומרים בעלי תו תקן ירוק, ממוחזרים, מקומיים, ממקור אחראי) – מופיע כחלק

מהסעיפים האחרים

כל שיפוץ, שידרוג והחלפה של מערכות וציוד קיימים רכש של חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק בשיפוץ המבנה. רכש של חומרים ומוצרים ממוחזרים או שימוש חוזר בחומרים בשיפוץ המבנה או מחוצה לו. רכש של מוצרים וחומרי גמר נוספים שיוצרו בישראל בשיפוץ המבנה. רכש של מוצרים וחומרים ממקור אחראי בשיפוץ המבנה. רכש של ריהוט בעל הסמכות – ראה פרק 1 (אדריכלות) ותת פרק 1.6.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
4.1.1 בחירת חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק ישראלי או שווה ערך מהעולם. האם נעשה שימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו תקן ירוק בהתאם לקטגוריות: חומרי שלד, חומרי מעטפת, חומרי גמר, חומרי פיתוח המגרש, חומרים למערכות כגון חומרי אינסטלציה, תעלות מיזוג אוויר. ניתן להיעזר בהגדרות המופיעות במפרט הטכני של מינהל הדיור. ניקוד בהתאם לאסמכתאות/ הוכחות לשימוש בחומרים ומוצרים בעלי תו ירוק בבנייה / שיפוצים של הבניין הקיים. 4.1.2 שימוש בחומרים ממוחזרים. האם נעשה שימוש בחומרים ממוחזרים או חומרים בשימוש חוזר באתר עצמו או מחוצה לו? ניקוד בהתאם לאסמכתאות / הוכחות לשימוש בחומרים ממוחזרים או בשימוש חוזר בחומרים בבנייה / שיפוצים של הבניין הקיים או מחוץ לאתר ובתנאי שיעמדו בדרישות המפרט הטכני ובאישור מינהל הדיור הממשלתי. 4.1.3 חומרים ומוצרים מקומיים. האם נעשה שימוש בחומרים או מוצרים שיוצרו בישראל?				דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג

כל שיפוץ, שידרוג והחלפה של מערכות וציוד קיימים רכש של חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק בשיפוץ המבנה. רכש של חומרים ומוצרים ממוחזרים או שימוש חוזר בחומרים בשיפוץ המבנה או מחוצה לו. רכש של מוצרים וחומרי גמר נוספים שיוצרו בישראל בשיפוץ המבנה. רכש של מוצרים וחומרים ממקור אחראי בשיפוץ המבנה. רכש של ריהוט בעל הסמכות – ראה פרק 1 (אדריכלות) ותת פרק 1.6.				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים			
4.1.4 חומרים ממקור אחראי. האם נעשה שימוש בחומרים שמקורם ממקור אחראי?							
				סעיפים רלוונטיים במאגר המאוחד			
				האם דרוש יועץ ואיזה?			
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית			
שימוש מושכל במשאבים ומניעת יצירת פסולת	מוצרים בעלי תו תקן ירוק לא מכילים חומרים העלולים להזיק לבריאות העובדים (כגון VOC).		נמוכה				
<u>שימוש בחומרים טבעיים, כמו צמר, עבור שטיחים וטפטים:</u> חומרי גלם טבעיים מיוצרים מסיבים ביולוגיים, שמנים ומינרלים אינרטיים, כמו צמר מכבשים או סיסל (sisal) מאצות ים. חומרים טבעיים מוסיפים נוחות למרחבים בתוך המבנה, ונוטים להיות בעלי נזק סביבתי נמוך ביחס לייצור חומרים סינתטיים. הם גם מהווים סיכון בריאותי נמוך יותר, אך יש לזכור כי חלק מהחומרים הטבעיים אינם מתאימים לאנשים עם רגישויות ספציפיות. מומלץ לבצע עיצוב פנים המבנה באמצעות מוצרים מחומרי גלם טבעיים, כמו שטיחים, מחצלות וטפטים, כמו גם צבעים וחומרי איטום מחומרי גלם טבעיים.						מידע נוסף	
<u>שימוש בחומרי גלם ממוחזרים עבור ריצוף, שטיחים, ריהוט ומשטחי עבודה:</u> מאפיינים רבים בעיצוב פנים יכולים להיות מורכבים מחומרים ממוחזרים. שטיחים ממוחזרים מכילים סיבים משטיחים ישנים, אריחים קרמיים מכילים שברי זכוכית ורהיטים עשויים משאריות עץ. מאחר שלהטמנת פסולת השלכות							

כל שיפוף, שידרוג והחלפה של מערכות וציוד קיימים רכש של חומרים ומוצרים בעלי תו ירוק בשיפוף המבנה. רכש של חומרים ומוצרים ממוחזרים או שימוש חוזר בחומרים בשיפוף המבנה או מחוצה לו. רכש של מוצרים וחומרי גמר נוספים שיוצרו בישראל בשיפוף המבנה. רכש של מוצרים וחומרים ממקור אחראי בשיפוף המבנה. רכש של ריהוט בעל הסמכות – ראה פרק 1 (אדריכלות) ותת פרק 1.6.	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
סביבתיות וכספיות (היטלי הטמנה), שימוש בחומרים ממוחזרים נעשה חשוב יותר. רכישת מוצרים מחומרי גלם ממוחזרים עוזרת בהאצת הפיתוח של טכנולוגיות מיחזור חדישות. <u>שימוש בעצים מיערות מנוהלים (בעלי תו FSC או PEFC), עץ מעובד או תחליפי עץ כגון במבוק או שעם, עבור רצפות עץ:</u> עץ הנכרת מיעל מנוהל בצורה בת קיימא מקבל אישור FSC או PEFC. עץ מעובד מיוצר מעצים קטנים ושאריות עץ ומשמש כחומר גלם אפשרי עבור ריצוף ופנלים. במבוק הוא צמח הגדל בקצב מהיר מאוד ביחס לעצים, ובכך מאפשר כריתה חוזרת בזמן קצר. שעם מיוצר ללא הריגת העץ ממנו נלקח חומר הגלם. דפוסי השימוש הטיפוסיים בעץ אינם מקיימים, ועל מנת שלא נכלה את יערות העולם ונגרום לנזק סביבתי בלתי הפיך, עלינו לפנות לאלטרנטיבות מקיימות יותר. מומלץ לדרוש אסמכתאות המוכיחות שימוש בעצים מיערות מנוהלים כגון תקן FSC או שימוש בחומרי גלם חלופיים.	

7.6 חדשנות

לעודד שימוש בשיטות בנייה/ שיפוצים/ ניהול ותחזוקה חדשניות אשר ממזערות את הפגיעה בסביבה.

כל שיפוף, שידרוג והחלפה של מערכות קיימות	מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
9.1 - כל שיטה שהיא שאינה מוגדרת באחד מהקטגוריות/ סעיפי כלי הדרוג ואינה מקבלת מענה/התייחסות/ניקוד זכאית לקבל ניקוד בפרק זה. לבדוק האם יושמו שיטות חדשניות וסביבתיות. לבדוק את אישורן ע"י מכון בדיקה רשמי.	דרישות וסעיפים רלוונטיים בכלי הדירוג
	סעיפים רלוונטיים במאגר המאחד

כל שיפוצ, שידרוג והחלפה של מערכות קיימות				מתי רלוונטי ודוגמאות לשינויים
יועץ בנייה ירוקה				האם דרוש יועץ ואיזה?
				רמת מורכבות / חסכון כספי / שיפור רווחת עובד / סוג ורמת תועלת סביבתית
תלוי בשיטה/פתרון	תלוי בשיטה/פתרון	תלוי בשיטה/פתרון	תלוי בשיטה/פתרון	

מקורות

Brown, R. E., & Koomey, J. G. (2003). Electricity use in California: past trends and present usage patterns. *Energy Policy*, 31(9), 849-864.

Canadian Center for Occupational Health and Safety – Noise Basic. (2017). Information. http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise_basic.html

Department of Climate Change and Energy Efficiency (Australia), Pitt&Sherry, BIS Shrapnel, Exergy Pty Ltd. (2012). Baseline Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions in Commercial Buildings in Australia– Part 1 –Report.

Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and buildings*, 40(3), 394-398.

אביאל ילינק, בשיתוף המועצה לבנייה ירוקה ומשרד להגנת הסביבה. המדריך לשיפוץ ירוק. <http://assets.ilgbc.org/files/GreenRetrofit.pdf> [נפתח בתאריך 23.8.17]

שירי בס ספקטור, אתר הכנסת. (2011). איכות אוויר תוך-מבני ו"תסמונת הבניין החולה". <https://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m02918.pdf>

רון וייזינגר, המוסד לבטיחות ולגיהות. רעש מזיק במקומות עבודה. https://www.osh.org.il/site/noise_mavo.html [נפתח בתאריך 23.8.17]

המוסד לבטיחות ולגיהות. תאורה במקומות עבודה – פרק 4. https://www.osh.org.il/uploadfiles/b109_teura_2.pdf [נפתח בתאריך 23.8.17]

המשרד להגנת הסביבה ומשרד הבריאות. (2014). תחמוצות חנקן - NOx <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/ReservoirInfo/DocLib2/Publications/P0701-P0800/P0762/Nitrogen-Oxides.pdf>

המשרד להגנת הסביבה. קרינה ממכשירי חשמל ביתיים. http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Electrical_Facilities/Pages/RadiationDomesticElectronics.aspx [נפתח בתאריך 23.8.17]

המשרד להגנת הסביבה. גז ראדון. <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Radon/Pages/default.aspx> [נפתח בתאריך 23.8.17]