בקובץ זה מרוכזים דפי מוצר ובהם קריטריונים להטמעה במכרזים לצורך רכישת מוצר עם ביצועים סביבתיים משופרים.

דף מוצר למחשבים בעלי ביצועים סביבתיים

דף מוצר למכשירי הדפסה משולב בעל ביצועים סביבתיים משופרים

דף מוצר למסכי מחשב בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

דף מוצר לצמיגים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

דף מוצר לגלאי נוכחות למבנים לצורך חיסכון בחשמל

דף מוצר לניהול הדברה משולב – המלצות להכללת דרישות סביבתיות במכרזי הדברה

דף מוצר לשירותי ניקיון בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

דף מוצר לתאורת רחוב יעילה אנרגטית

דף מוצר

מחשבים בעל ביצועים סביבתיים משופרים

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: עופר זילברטל, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש מחשבים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות במחשבים ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים, כדי להביא להפחתת השפעות אלו באמצעות רכש חלופות ירוקות.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

ההשפעות הסביבתיות של מחשבים שולחניים ומחשבים ניידים הן רבות ומצויות לאורך כל חיי המוצר, החל מהייצור, דרך שימוש, ועד סילוק המחשב. מחקרים מראים כי עיקר ההשפעה נמצא בשלב השימוש ונובע מצריכת חשמל. השפעות נוספות הן: שימוש בחומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית, יצירת פסולת שבחלקה היא רעילה ויצירת רעש העלול להטריד בסביבת העבודה. במטרה להפחית השפעות סביבתיות אלו מציע מסמך זה תנאי רכש הנוגעים להיבטי:

- צריכת אנרגיה
- חומרים מסוכנים במוצר
- רעש
- פסולת
- אורך חיי המוצר

מסמך זה מבוסס על דיאלוג עם ספקים ועל ניתוח השוק נכון למאי 2015.

תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת השפעות סביבתיות לאורך מחזור חיי המוצר, ובכלל זה צריכת אנרגיה	עמידה בתו EPEAT silver (הכולל את דרישת energy star לצריכת אנרגיה נמוכה)
הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים	ספק יחתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי "החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב 2012"
הפחתת השפעות סביבתיות בשלבי היצור והגריטה	עמידה בדרישות RoHS
צמצום פסולת המועברת להטמנה	התחייבות ספק לאחריות ולאספקת חלקי חילוף

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת השפעות סביבתיות לאורך מחזור חיי המוצר, ובכלל זה צריכת אנרגיה	המחשב יהיה בעל תו ירוק מתוך התווים החברים בארגון GENICES
הפחתת פסולת מחומרי אריזה	המחשב ייארז בחומרים הניתנים למחזור בישראל
שיפור איכות תנאי העבודה והפחתת תנאי עקה	עמידה ברמות רעש, על פי תקני ISO
הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים	עמידה ברמות מקסימום לחומרים מסוכנים בסוללות (כמפורט בהמשך) תאורת רקע המסך במחשב נייד לא תכיל כספית
התנהלות סביבתית נאותה של היצרן	תקן ISO14001 ליצרן המחשב

הפחתת השפעה סביבתית לאורך חיי המוצר ובכלל זה הפחתת צריכת אנרגיה

רקע:

- השפעות סביבתיות רבות המיוחסות למחשבים קשורות בהימצאם של חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית. הכוונה היא בעיקר לברום, כספית ועופרת. חומרים אלו ואחרים מהווים סכנה בעיקר בעת יצור המחשב ולאחר סילוקו, אך גם בשלב השימוש עקב התחממות הרכיבים ושחרור החומרים לחלל סביבת העבודה. בעת הטמנת מחשב באתר הטמנה רגיל יכולים חומרים אלו להשתחרר לתוך האדמה ומשם לחדור למי התהום.
- תקנת EC/2006/66 של האיחוד האירופי מונעת את כניסתן לשוק של סוללות בעלות רמות גבוהות של חומרים בעייתיים סביבתית ובריאותית.

תנאי סף:

על המחשב לשאת תו EPEAT silver. לחלופין, ניתן להציג דוח מעבדה בעלת תקן ISO17025 המעיד על עמידה בדרישות התו. על דוח המעבדה לפרט את כל הקריטריונים לפיהם נבדק המוצר, להראות שהם תואמים את דרישות התו, להציג את שיטת הבדיקה, ואת התוצאות שהתקבלו.

תנאי איכות:

המחשב יהיה בעל תו ירוק מתוך התווים החברים בארגון GENICES (http://www.globalecolabelling.net/members_associates/map/index.htm).

הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים

רקע:

הטמנת מחשבים לאחר סיום חייהם השימושיים עלולה לגרום לזליגה של חומרים מסוכנים מהמחשב אל המטמנה ואל מי התהום. בנוסף, הטמנה של ציוד אלקטרוני ובו חומרים שניתן לנצל לשימוש חוזר היא בזבזנית. על מנת להתמודד עם סוגיות אלו הוקם בישראל מנגנון הסדרה לפינוי מוצרי אלקטרוניקה באופן נאות, שמטרתו לצמצם את פגיעתם בסביבה בשלב הגריטה. המנגנון פועל במסגרת החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב-2012.

תנאי סף:

הספק יהיה חתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי "החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב 2012". נוסח חוזה ההתקשרות בין הספק וגוף היישום המוכר יתאים למאפייניו של הספק (היותו יצרן/יבואן/משווק), והספק המציע במכרז יהיה זה שחתום על ההסכם מול גוף היישום המוכר. על הספק להציג בעת ההגשה למכרז את הסכם ההתקשרות עם גוף היישום המוכר, חתום ע"י שני הצדדים, ובתוקף. הספק מתחייב לדאוג לביצוע פינוי של פסולת ציוד אלקטרוני הזהה לציוד שנרכש ממנו, ובכמות שלא עולה על כמות הציוד שנרכש, ע"י גוף היישום המוכר מולו הוא חתום בהסכם. הפינוי יתבצע מאתר הגוף הרוכש אליו מסופק הציוד הנרכש, וללא עלות לגוף הרוכש.

תנאי איכות:

- במחשבים ניידים סוללות לא יכילו את המתכות שלהלן מעל אחוז משקלי של הסוללה:
  - ריכוז כספית לא יהיה גבוה מ-% 0.0001.
  - ריכוז קדמיום לא יהיה גבוה מ-% 0.001.
  - ריכוז עופרת לא יהיה גבוה מ-% 0.01.
- יש להציג אישור מטעם מעבדה בעלת תקן ISO17025. לחלופין, הצגת תו ירוק למחשב מטעם מכון התקנים הישראלי או מטעם ארגון החבר ברשת GENICES (ובתנאי שהתו מכיל דרישה זו כדרישת חובה) תחשב כעמידה בתנאי זה. גם הצגת אישור EPEAT לפיו קריטריון זה נכלל בבדיקות שהוגשו להסמכה לתו, תחשב כעמידה בתנאי זה.
- תאורת רקע המסך במחשב נייד לא תכיל כספית. יש להציג קיום תו ירוק של ארגון החבר ברשת GENICES, ובתנאי שהתו מכיל דרישה זו כדרישת חובה. לחלופין ניתן להציג אישור מעבדה מוסמכת בעלת תקן ISO17025 המעיד על כך שמסך המחשב אינו מכיל כספית בתאורת הרקע.

הפחתת השפעות סביבתיות בשלבי הייצור והגריטה

רקע:

השפעות סביבתיות נוספות המיוחסות למחשבים קשורות בהימצאם של חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית בגוף ובחלקים האלקטרונים של המחשב. חומרים אלו ואחרים מהווים סכנה בעיקר בעת יצור המחשב ולאחר סילוקו, אך גם בשלב השימוש עקב התחממות הרכיבים ושחרור החומרים לחלל סביבת העבודה. נושא הראוי לציון מיוחד הינו הסוללות המצויות במחשבים ניידים. סוללות מכילות חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית כגון כספית וקדמיום ועל כן יש לנקוט צעדים מיוחדים כדי להיפטר מהן באופן הממזער את הנזק הסביבתי שהן יגרמו. מבחינה סביבתית, עלולה ההטמנה ליצור מספר בעיות: ראשית, בהטמנה מסתיים למעשה השימוש בכל המשאבים אשר שימשו לייצור המחשב- זאת בניגוד לשימוש חוזר או מיחזור. שנית, היות שבמחשב קיימים חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית, קיימת סכנה לשחרור חומרים אלו לאדמה ומשם למי התהום. לבסוף קיימת בעיה של שימוש בקרקע רבה להקמת המטמנות, בעת שהקרקע הינה משאב במחסור.

תנאי סף:

- המחשב יהיה בעל אישור RoHS המעיד על כך שאינו מכיל חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית מ-6 קבוצות שהוגדרו בתקנות RoHS. יש לספק הצהרת יצרן. מחשב בעל אישור CE יחשב כעומד בדרישה זו.
- ב-2003 חוקק האיחוד האירופי תקנה המגבילה את השימוש ב-6 קבוצות חומרים מסוכנים במכשירים אלקטרונים (ועדכן אותה בשנת 2011). מדובר בתקנה EU/2011/65, המכונה גם Restriction of Hazardous Substances. משנת 2006 כל מוצר הנמכר באיחוד האירופי חייב לעמוד בדרישות אלו.

תנאי איכות:

אין

צמצום פסולת המועברת להטמנה

רקע:

לאחר סיום חייו השימושיים, מועבר המחשב להטמנה או לטיפול. מבחינה סביבתית, עלולה ההטמנה ליצור מספר בעיות: ראשית, בהטמנה מסתיים למעשה השימוש בכל המשאבים אשר שימשו לייצור המחשב- זאת בניגוד לשימוש חוזר או מיחזור. שנית, היות שבמחשב קיימים חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית, קיימת סכנה לשחרור חומרים אלו לאדמה ומשם למי התהום. לבסוף קיימת בעיה של שימוש בקרקע רבה להקמת המטמנות, בעת שהקרקע הינה משאב במחסור.

תנאי סף:

הספק מתחייב להמשיך לספק אחריות וחלקי חילוק למחשב לפחות ל-5 שנים מיום הרכישה.

תנאי איכות:

אין

הפחתת פסולת (חומרי אריזה)

רקע:

אריזה היא חלק אינטגרלי מתהליך אספקת מוצרים. חומרי אריזה משמשים לשמירה על המוצר מנזק, הם מאפשרים הפצה יעילה ומיידעים את הצרכנים בתכולת האריזה ואופן השימוש במוצר. ההשפעות הסביבתיות של חומרי האריזה הן: שימוש במשאבים, צריכת אנרגיה בייצור האריזה, השפעות סביבתיות של כימיקלים המשמשים בתהליך ייצור חומרי האריזה ובאריזת המוצר (בייחוד חומרי פלסטיים מוכלרים), וייצור פסולת - במיוחד פסולת מעורבת/מאוחדת וקשה למחזור. לעיתים קרובות אריזות עשויות מחומרים מאוחדים, למשל קרטון, פלסטיק ואלומיניום. באיחוד כזה אין אפשרות למיחזור האריזות כיוון שכל חומר דורש תהליך אחר לטובת תהליך מיחזורו, ולא ניתן להפרידם. יצרני מחשבים מתקדמים עושים שימוש באריזותיהם בחומרים ידידותיים לסביבה.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

- המחשב ייארז באריזה מחומרים ניתנים למיחזור בישראל.
- על הספק לצרף אישור ממפעל מיחזור ישראלי או ממספר מפעלים יחד, לפיו המפעל(ים) בחן/בחנו את האריזה ויוכל/ו למחזרה במלואה במפעלו (במפעליהם).

שיפור איכות תנאי עבודה והפחתת עקה

רקע:

רעש נוצר מפעולה של מאווררים זולים אשר משמשים לקירור חלקים שונים בתוך המחשב כמו גם ממנועים וחלקים מסתובבים המצויים בדיסק הקשיח. רעש זה יכול להיות גורם מסיח דעת ולהעלות את העקה (stress) בקרב אנשים הרגישים לצלילים מסוג זה. עבודה של האיחוד האירופי מצטטת מחקרים לפיהם הפחתה ממוצעת של 5 דציבלים עשויה לתרום לשיפור של כ-2%-3% בפריון עובדים.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

- במחשב שולחני או תחנת עבודה (ליישומים מקצועיים כבדים):
  - במצב המתנה (idle) רמת הרעש לא תעלה על 38 dB (A)
  - בגישה לכונן קשיח רמת הרעש לא תעלה על 42 dB (A)
- במחשב נייד או thin client:
  - במצב המתנה רמת הרעש לא תעלה על 35 dB (A)
  - בגישה לכונן קשיח רמת הרעש לא תעלה על 40 dB (A)
  - יש להציג אישור מעבדה מוסמכת בעלת תקן ISO17025 לפיה קיימת עמידה ברמות שלעיל, בבדיקה שנעשתה בהתאם לתקן ISO7779 ודווחה בהתאם לתקן ISO9296

הבטחת התנהלות סביבתית אחראית של היצרן

רקע:

"מערכת ניהול סביבתי" היא גישה המציבה תחת מערך בקרה ושליטה את כל הנושאים הקשורים לאיכות הסביבה במסגרת הפעילות וההתנהלות של החברה. כיום קיימות מספר מערכות ניהול סביבתי והן מתוקננות ע"י גופים בינלאומיים כמו ISO או האיחוד האירופי. קיומה של מערכת ניהול סביבתית אצל היצרן, מעידה בראש ובראשונה שהוא עומד בכל דרישות החוק הסביבתיות במדינה בה הוא פועל, וכן כי הוא בעל מדיניות סביבתית, מחויב לשיפור מתמיד מדי שנה בשנה, וכמובן – מנהל את נושא איכות הסביבה בצורה מסודרת ומתוקננת. אין באישור זה להעיד כי היצרן אינו פולט מזהמים, אלא רק להעיד כי הוא עומד במסגרת התקנים שנקבעו לו.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

- היצרן יהיה בעל תקן לניהול איכות הסביבה מסוג ISO14001 או EMAS.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** בעבודה של האיחוד האירופי משנת 2011 הועלתה הערכה כי למידת היעילות האנרגטית של המחשב אין כמעט השפעה על מחיר המוצר, בוודאי כשבודקים זאת בקרב הרבעון העליון של המחשבים היעילים בשוק. עם זאת מציינת העבודה כי בכל הנוגע למחשב "ירוק" מול סטנדרטי, קשה לבצע השוואה מדויקת.
- **תו EPEAT:** הן עבור מחשבים ניידים והן עבור נייחים, עולה כי אין הבדל במחיר בין מחשב בעל תו EPEAT ומחשב דומה שאינו נושא תו זה ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.
- **דירקטיבת RoHS:** סקר ספקים ותנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המחשבים עומדים בדירקטיבת RoHS (כולל יצרנים שאינם נחשבים "ירוקים"), ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר:** מחשב שניתן למחזור מלא או חלקי מביא להפחתת הפסולת המועברת להטמנה. מחשב ירוק לא ישקול יותר ממחשב רגיל, ולכן לא יהיו הבדלים בעלויות הגריטה. על פי חישוב כמות הפלסטיק במוצר ומשקל המחשב, ניתן לקבוע כי עמידה בתקן EPEAT, המחייבת שיעור מסוים של פלסטיק ממוחזר במוצר, תחסוך 11 אגורות בעלויות חיצוניות לכל מחשב. עמידה בתנאי האיכות לגבי הפחתת חומרים מסוכנים שאינם כלולים בתנאי RoHS תביא לתועלת חיצונית שלא ניתן לאמוד את גובהה עקב העדר מקדם עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל.
- **עלויות/תועלות חיצוניות כתוצאה מהפחתת צריכת חשמל:** חיסכון בצריכת החשמל יביא כתוצאה גם לחיסכון מקביל בזיהום אוויר ופליטת גזי חממה. עבור כל 1% חיסכון בצריכת החשמל, למשך 3 שנות שימוש במחשב, יחסכו 0.344 ₪ בעלויות חיצוניות למחשב נייד, ו-0.244 ₪ למחשב נייח.

סיכום: יישום קריטריונים ירוקים במכרז לא צפוי להביא לייקור עלויות הרכישה. לאורך חיי המוצר ובסיומם קריטריונים ירוקים אף מביאים לחסכון כלכלי (בצריכת חשמל ובעלויות חיצוניות).

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין המוצר הרגיל למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים. פער זה נמדד על פני שני מדדים נפרדים:

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא מהוות גילום של תוצרי הלוואי הסביבתיים הנובעים מהשימוש והיפטרות מהמוצר. כלומר, מדובר בניסיון לכמת השלכות סביבתיות כגון ייצור פסולת, זיהום אוויר וקרקע, דליפת חומרים מסוכנים וכו' – כאלו שאינן מהוות שיקול כלכלי ישיר עבור הצרכן, אך מוטב שיילקחו בחשבון.

ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית. לדוגמה, ניתן לקבוע כי עמידה בתנאי לרמות רעש הנגרם מעבודת מחשב יטיבו עם סביבת העבודה ויפחיתו עקה בקרב עובדים, אולם לא ניתן לכמת קביעה זו בשל השפעתם על משתנים רבים אחרים. לפיכך, לפרקים יצוינו מגמות של השפעה ללא כימות מדויק של העלויות.

Life Cycle Cost

1. **עלויות רכישה: אין הבדל משמעותי בין מחשב "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. בעבודה של האיחוד האירופי משנת 2011 הועלתה הערכה כי למידת היעילות האנרגטית של המחשב אין כמעט השפעה על מחיר המוצר, בוודאי כשבודקים זאת בקרב הרבעון העליון של המחשבים היעילים בשוק. עם זאת מציינת העבודה כי בכל הנוגע למחשב "ירוק" מול סטנדרטי, קשה לבצע השוואה מדויקת. על פי נתוני ארגון EPEAT בשנת 2011 היו כ- 32% מכלל שוק האלקטרוניקה בעלי תו, עם גידול של 94% במספר מחזיקי תו ברמת GOLDבאותה שנה (לעומת גידול של 82% במספר בעלי תו ברמת SILVER). מסתמן כי תו זה הופך בשנים האחרונות לסימן היכר למוצרי אלקטרוניקה "ירוקים" ובכלל זה למחשבים "ירוקים". בשיחה עם יבואן ישראלי עולה כי עבור שתי הקטגוריות (נייחים וניידים), אין הבדל במחיר בין מחשב בעל תו EPEAT ומחשב דומה שאינו נושא תו זה. דירקטיבת RoHS מחייבת יצרני מוצרי אלקטרוניקה להוציא ממוצרים הנמכרים באירופה מאז 2006, חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית מ 6 קבוצות שהוגדרו. סקר הספקים וכן תנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המחשבים עומדים בה (כולל אלו הנחשבים לא ירוקים) ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.

2. **עלויות שימוש: עלות מעט גבוהה יותר למחשב "רגיל", בעיקר בשל פער בצריכת החשמל**. מחשבים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים יעילים יותר בצריכת החשמל ויביאו לחסכון בהוצאות האנרגיה. ההערכה של האיחוד האירופי משנת 2011 היא כי לאחר התחשבות בחיסכון הכלכלי הנובע מהחיסכון בחשמל, עלות מחזור חיים של מחשב שולחני ירוק יכולה להיות נמוכה יותר ב 7% ועד יקרה יותר ב 3% בהשוואה למחשב שולחני "לא ירוק". עלות מחזור חיים של מחשב נייד "ירוק" יכולה להיות 24%-6% גבוהה יותר ממחשב נייד "לא ירוק", כאשר לנושא החסכון באנרגיה השפעה שולית של כ 8 אירו על פני 4 שנות המחשב. האירופים מציינים כי מספרים אלו אינם מדויקים וקיים קושי בהערכות עקב מגוון המוצרים ושינויי המחירים התכופים. בנוסף יודגש כי הערכות אלו תלויות במחיר החשמל, עלויות תיקונים, הרגלי שימוש, ומפרטי המחשב. עם זאת, על פי נתוני צריכה של מחשב נייח ממוצע, בהנחה שאורך חיי מחשב הוא 3 שנים, בהנחת שיעור ניכיון של 3% ובהתחשבות בעליית תעריף החשמל ב0.5% בכל שנה, נמצא כי עלות צריכת החשמל של מחשב ממוצע מסתכמת בכ- 148.5 ₪ עבור 3 שנות השימוש בו (239.17 ₪ עבור 5 שנים). מכאן, שכאשר משווים את צריכת האנרגיה המוצהרת של מחשב א' למול מחשב ב', הרי שכל הפחתה ב1% בצריכה המוצהרת של אחד מהם ביחס לשני תביא לחיסכון של כ- 1.48₪ לאורך שנות חייו (2.39 ₪ עבור מחשב שבשימוש למשך 5 שנים).

3. **עלויות תחזוקה: אין הבדל משמעותי בין מחשב "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. הבדלים בין מחשב "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים אינם מקבלים ביטוי באופן ועלויות ישירות בתחזוקה.

4. **עלויות סוף חיים: אין הבדל משמעותי בין מחשב "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. הבדלים בין מחשב "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים אינו מקבל ביטוי באופן ועלויות ישירות של סילוק המחשב לאחר סוף השימוש בו.

עלויות חיצוניות

1. **הטמנת פסולת: בסוף חיי המוצר, שימוש במחשבים שניתנים למחזור מלא או חלקי יביאו להפחתה של הפסולת המועברת להטמנה**. מחשב ירוק ישקול כמו מחשב רגיל ולכן אין הבדל בעלות הגריטה, עם זאת, עמידה בתקן EPEAT דורשת כי לפחות 65% מהפלסטיק במוצר יהיה בר מיחזור או ממוחזר. לא בוצע חישוב מדוקדק לכימות העלות החיצונית.

2. **חומרים מסוכנים: קיום תנאים המתייחסים לסוללות ולתאורת מסך יביא להפחתת הנזק הסביבתי**. בתחום החומרים המסוכנים קיימת דירקטיבה אירופית מחייבת (RoHS) לפיה מוצרי אלקטרוניקה לא יכילו חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית מ-6 קבוצות שהוגדרו. סקר הספקים וכן תנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המחשבים עומדים בה (כולל אלו הנחשבים לא ירוקים) ולפיכך אין במחשב הירוק כדי להביא להפחתה בחומרים אלו ומשכך גם לא בעלויות החיצוניות הנגרמות מקבוצות אלו. מנגד, דירקטיבת ROHS לא מתייחסת לסוללות ולתאורת מסכים. מחשבים העומדים בתנאי האיכות בנושאים אלו יניבו תועלת חיצונית בדמות הפחתת הנזק הסביבתי מזליגה של חומרים אלו לקרקע ולמים, ומהפחתת חשיפות של המשתמש במחשב. לגביהם לא בוצע חישוב מדוקדק לכימות העלויות החיצוניות.

3. הפחתת צריכת חשמל וגזי חממה: **הפער בצריכת החשמל מתורגם לפער מזערי בעלויות חיצוניות**. עם זאת, פער זה אינו ניתן לחישוב: למחשבים שונים מאפייני צריכת אנרגיה שונים בהתאם לשילוב הספציפי של רכיבים באותו מחשב. כמו כן, צריכת האנרגיה תלויה במאפייני השימוש במחשב אשר משפיעים בתורם על העומס על המעבד והרכיבים האחרים ועל צריכת החשמל של המחשב. לפיכך לא ניתן לבצע השוואה גנרית בין מחשב יעיל אנרגטית ומחשב לא יעיל.

4. **רעש: עמידה בתנאי הפחתת רעש תפחית עקה בקרב העובדים ועשויה להגביר פריון.** עבודה של האיחוד האירופי מצטטת מחקרים לפיהם הפחתה ממוצעת של 5 דציבלים עשויה לתרום לשיפור של כ-2%-3% בפריון עובדים. בהעדר מחקר מקדם עלות חיצונית לנזק מהפחתת עצמת הרעש, לא ניתן לבצע חישוב מדוקדק לכימות העלויות החיצוניות.

מקורות

A. Menezes, A. Cripps, R. Buswell, D. Bouchlaghem. (2013). *Benchmarking small power energy consumption in office buildings in the United Kingdom: a review of data published* in CIBSE Guide F - Building Services Engineering Research & Technology, 34 (1) (2013), pp. 73–86

Blue Angel - Computers RAL-UZ 78.

Green Public Procurement for Imaging Equipment: Technical Background Report. Publications Office, 2014.

Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

Directive 2002/96/EC of the European Parliament on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

Directive 2003/108/EC of the European Parliament and of the Council of 8/12/2003

Directive 2006/66/EC of the European Parliament and of the Council on batteries and accumulators and waste batteries and accumulators and repealing Directive 91/157/EEC.

Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE).

ECMA International – Standard ECMA-109.

Energy Star Program Requirements for Computers Version 6.1.

European Ecolabel for Personal Computers.

European Ecolabel for Portable Computers.

GEN – Global Ecolabelling Network

Nordic Swan – Nordic Ecolabelling of Computers, Version 7.2 23.10.2013-31.3.17.

RoHSguide.com – Information guide to RoHS Compliance.

אתר האינטרנט של חברת החשמל- חשבונות ותעריפים.

הכנסת, מרכז המחקר והמידע. ניתוח בקשת המשרד להגנת הסביבה להגדיל את היטל ההטמנה. דצמבר 2010.

המשרד להגנת הסביבה- עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה 01.01.2016

החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות לשנת התשע"ב-2012. http://www.nevo.co.il/law_html/Law15/memshala-675.pdf

התו הירוק של מכון התקנים הישראלי והמשרד לאיכות הסביבה -מחשבים אישיים נייחים ונייידים מפרט IGTD 10 .

חברת החשמל- דו"ח סביבתי לשנים 2012-2013.

דף מוצר

מכשיר הדפסה משולב בעל ביצועים סביבתיים משופרים

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: עופר זילברטל, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש מחשבים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות במחשבים ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים, כדי להביא להפחתת השפעות אלו באמצעות רכש חלופות ירוקות.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

השפעותיהן הסביבתיות של מדפסות משרדיות הן רבות ומצויות לאורך כל חיי המדפסת החל מייצורה, דרך השימוש בה ועד הפתרון שניתן לה עם סיום השימוש. עיקר ההשפעות הן צריכת אנרגיה, פליטה של חומרים רעילים, יצירת פסולת רעילה בעלת נפח רב ושימוש במשאבים כגון חשמל, נייר, והחומרים הדרושים ליצירת ומילוי טונרים להדפסה. במטרה להפחית השפעות סביבתיות אלו מציע מסמך זה תנאי רכש הנוגעים להיבטי:

- צריכת אנרגיה
- חומרים מסוכנים במוצר
- רעש
- פסולת משאבים
- זיהום אויר בתוך חלל העבודה
- אורך חיי המוצר

מסמך זה מבוסס על דיאלוג עם ספקים ועל ניתוח השוק נכון למאי 2015.

תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
צריכת אנרגיה	עמידה בדרישות תו Energy star לצריכת אנרגיה נמוכה
הפחתת פסולת וצריכת משאבים	הספק חתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי "החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב 2012" המדפסת תסופק עם אפשרות להדפסה דו צדדית התחייבות הספק לאחריות ואספקת חלקי חילוף התקנת אמצעי בקרת הדפסה אי פגיעה באחריות במקרה של שימוש בנייר ממוחזר
צמצום חומרים מסוכנים ופליטות	עמידה בדרישות RoHS
צמצום רעש	עמידה ברמות רעש עפ"י תקני ISO

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת פסולת וצריכת משאבים	במדפסת יותקנו אמצעים נוספים לבקרת הדפסה
צמצום חומרים מסוכנים ופליטות	ניקוד נוסף יינתן למדפסת העומדת בדרישות תקני פליטת מזהמים המופיעים בתווים הבאים – Blauer Engel, Nordic Swan, TCO.
הבטחת התנהלות סביבתית אחראית של היצרן	תקן ניהול סביבתי ליצרן המדפסת

צריכת אנרגיה

רקע:

ככלל, צריכת החשמל של מדפסות משרדיות היא גבוהה, אולם ע"פ פרסום של topten - הפורטל האירופי לציוד יעיל אנרגטית - קיימת שונות גבוהה בין צריכת החשמל של מדפסות שונות, עד כדי כך שהמדפסות היעילות ביותר צורכות 86% פחות חשמל מהמדפסות הלא יעילות, עבור אותו קצב הדפסת עמודים (IPM), יצוין גם כי מעבר לתנאי רכש למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים, ישנן מספר הנחיות מומלצות לשימוש במדפסת, שהן כשלעצמן צפויות להביא לחיסכון מרבי:

- הדפסה דו צדדית החוסכת אנרגיה עקב הצורך לייצר פחות נייר (חיסכון שככל הנראה הוא גבוה יותר מפוטנציאל החיסכון שבמעבר למדפסת יעילה).
- שימוש בתוכנת ניהול החשמל של המדפסת המכניסה את המדפסת למצב "שינה" כאשר היא אינה בפעולה.
- החלפת מדפסות אישיות במדפסת מרכזית המחוברת לרשת המשרדית והמשותפת לקבוצת משתמשים.

תנאי סף:

המוצר יעמוד בדרישות היעילות האנרגטית לקבלת תו Energy Star לציוד דימות (Imaging) העדכני ביותר.

תנאי איכות:

אין.

הפחתת פסולת וצריכת משאבים

רקע:

- מדפסת המועברת כיחידה אחת לאתר הטמנה תופסת נפח הטמנה רב. כאשר מדפסת ניתנת לפירוק בקלות, ניתן לעשות שימוש חוזר בחלק מחלקיה ולמחזר אחרים. כך ניתן להעביר למטמנה רק את החלקים שאין להם עוד שימוש ולחסוך שינוע ונפח הטמנה.

- מדפסות עושות שימוש במחסניות דיו או טונרים המתכלים עם השימוש. ניתן לרכוש "מתכלים מחודשים" הזולים בעשרות אחוזים מהמקוריים. שימוש בטונרים מחודשים מצמצם יצירת פסולת פלסטיק ומתכת (יש לשים לב, עם זאת, כי שימוש בטונרים המחודשים בצורה לא תקנית עלול לגרום נזק לחלקי המדפסת ולהגביר את שיעור הבלאי שלהם ואת שיעור התקלות במדפסת).

- מדפסות נארזות תוך שימוש בחומרי אריזה רבים, ובעיקר קרטון, קלקר וניילון. לעתים קרובות חומרים אלו אינם ניתנים למחזור. כמו כן, בעת רכש של מספר מדפסות זהות, מקבלות לרוב יחידות המחשוב עותקים כפולים של חוברות התקנה והוראות שימוש למרות שניתן היה להסתפק בעותקים אלקטרונים או בעותק מודפס יחיד.

תנאי סף:

- הספק יחתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי "החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב 2012". נוסח חוזה ההתקשרות בין הספק וגוף היישום המוכר יתאים למאפייניו של הספק (היותו יצרן/יבואן/משווק), והספק המציע במכרז יהיה זה שחתום על ההסכם מול גוף היישום המוכר. על הספק להציג בעת ההגשה למכרז את הסכם ההתקשרות עם גוף היישום המוכר, חתום ע"י שני הצדדים, ובתוקף. הספק מתחייב לדאוג לפינוי של פסולת ציוד אלקטרוני הזהה לציוד שנרכש ממנו, ובכמות שלא עולה על כמות הציוד שנרכש, ע"י גוף היישום המוכר מולו הוא חתום בהסכם. הפינוי יתבצע מאתר הגוף הרוכש אליו מסופק הציוד הנרכש, וללא עלות לגוף הרוכש.

- מכשירים בעלי מהירות הדפסה הגדולה מ 45 דפים לדקה יסופקו עם הדפסה דו-צדדית (Duplex) כברירת מחדל, ובאופן עצמאי (ללא הזנה ידנית).

- מכשירים עם מהירות הדפסה שבין 25-44 דפים לדקה צריכים להציע אפשרות להדפסה דו צדדית, במידה שהרוכש יבחר זאת, ובצורה שלא תדרוש הזנה ידנית.

- יש להציג המפרט הטכני של המכשיר כהוכחה לעמידה בקריטריון זה. לחלופין, מכשיר בעל תו ירוק Blauer Engel ייחשב כעומד בדרישה זו. למדפסות בעלות תווים ירוקים אחרים – יש להציג את הסעיף בתו הדורש זאת, כהוכחה לעמידה בקריטריון.

- הספק מתחייב להמשיך לספק חלקי חילוף ולמתן שירות למדפסת לתקופה בת לפחות 5 שנים מרגע הפסקת ייצור הדגם. האחריות תכסה שימוש בטונר מחודש/ממוחזר ובנייר ממוחזר.

- במדפסות המיועדות לשימוש קבוצת משתמשים גדולה תכלול המדפסת אמצעי בקרה אשר יאפשר ביצוע הדפסה רק לאחר הגעת שולח/ת ההדפסה למכונה באחת משתי האפשרויות הבאות:

- <u>אפשרות א'</u>: המדפסת תהיה בעלת כונן קשיח ותגיע מותקנת עם תוכנה המחייבת את המשתמש/ת להגיע אל המדפסת ולהקיש קוד אישי בחייגן שעליה בכדי להוציא את ההדפסה.

- <u>אפשרות ב'</u>: המדפסת תסופק יחד עם בקר הדפסה פיזי חיצוני המבוסס על קורא כרטיסים מגנטיים, או על קודן, שיוצב בין המדפסת ובין הרשת המקומית ויהיה בעל כניסות ויציאות רשת. כדי לבצע הדפסה יהיה על המשתמש להעביר כרטיס זיהוי על פני הבקר או בתוכו, או להקליד קוד מזהה.

    - יש להציג הצהרת ספק או יצרן כי המדפסת תסופק עם אמצעי בקרה כנדרש.

- התחייבות היצרן ליכולת עבודה עם נייר ממוחזר ללא פגיעה בביצועי המדפסת או ברמת השירות שיינתן על ידו. (תנאי זה לא יהווה תנאי סף או תנאי איכות במדפסות לשימוש אישי או לשימוש קבוצת משתמשים קטנה, כפי שיוגדרו ע"י הגוף הרוכש).

תנאי איכות:

- המדפסת המסופקת תכלול אמצעים לבקרה על ההדפסה ולהפחתת הדפסות לא רצויות, התלויים בהתנהלות המשתמש או בקביעת/פיקוח מנהל הרשת, מעבר לנדרש בתנאי הסף. זאת על מנת לאפשר אמצעים נוספים לצמצום הדפסות לא רצויות וכן אפשרות בקרה של מנהל הרשת על הדפסות וחריגות הדפסה (יצוין שלמנגנון זה, מעבר לתועלות סביבתיות וכלכליות גם תועלות של שמירה על בטחון מידע). דוגמאות למאפיינים כאלה:

    - שליחת התראות בדוא"ל למנהל הרשת על חריגות ותקלות.
    - מעקב אחרי כמות ההדפסות של כל משתמש.
    - אפשרות הגבלת משתמשים בכמות ההדפסות.
    - אפשרות לקבלת דוחות וחיתוכים על נתוני ההדפסות במשרד.
    - חסכון בטונר על ידי הקטנת הרזולוציה.
    - בהדפסת מספר עותקים רב של מסמך בן עמודים רבים – הדפסת עותק אחד והדפסת יתר העותקים רק לאחר אישור ידני נוסף במדפסת.
    - מתן הרשאות מיוחדות להדפסה ממדפסת צבע.
    - שימוש בדרייבר ייעודי בשליחת מסמך שחור לבן למדפסת צבעונית החוסך בטונר צבעוני.
    - המלצתנו היא כי ניקוד מלא תקבל כל מדפסת אשר מציגה אמצעי בקרה אחד או יותר. יש לשים לב כי ייתכנו אמצעי בקרה נוספים מעבר לדוגמאות המפורטות לעיל, ועל כן יש לאפשר לספק להרחיב בהצעתו במענה לסעיף זה אודות אמצעי הבקרה הנכללים במוצר.

צמצום חומרים מסוכנים ופליטות

רקע:

- במדפסות קיימים חומרים מסוכנים אשר נפלטים לחלל המשרד בעת השימוש ומשפיעים על איכות האוויר. בדומה למוצרים אלקטרונים רבים, חלקיה האלקטרונים של המדפסת מכילים מתכות המסוכנות לבריאות האדם בחשיפה כרונית/אקוטית ועלולות לגרום למפגע סביבתי אם יחדרו לאדמה ולמי התהום. על פי מחקר שנעשה בשיתוף הרשות האמריקאית להגנת הסביבה (EPA) הפסולת האלקטרונית היא המקור של כ-70% מכלל המתכות המזהמות הנמצאות בקרקע.

תנאי סף:

- עמידה בקריטריונים של דירקטיבת RoHS לצמצום החומרים המסוכנים במוצרים אלקטרונים. יש לספק הצהרת יצרן. מכשיר בעל תו CE של האיחוד האירופי יחשב עומד בדרישה זו, גם ללא הצהרת יצרן. מכשיר בעל תו ירוק מרשימת התווים החברים ברשת GENICES יחשב גם הוא כעומד בדרישה זו.

תנאי איכות:

ניקוד נוסף יינתן למדפסת העומדת בתקני פליטת מזהמים המופיעים בתווים הבאים – Blauer Engel, Nordic Swan, TCO. לחלופין, ניתן להגיש דוח מעבדה מוסמכת לבדיקות זיהום אויר, בעלת תקן 17025, לפיה המוצר נבדק בהתאם לשיטת הבדיקה ולקריטריונים באחד התווים הללו ונמצא עומד בדרישות.

צמצום רעש

רקע:

פעולת ההדפסה מייצרת רעש אשר ברמות מסוימות עלול להוות מטרד לעובדים במשרד.

תנאי סף:

- הרעש הנגרם כתוצאה מפעולת המדפסת (Lwad) לא יעלה על רמת הרעש (B) המתקבלת בנוסחה הבאה (ע״פ תקן ISO 9296 למדידת רמת רעש מציוד IT): **0.035*copies per minute + 5.9B**.
בכל מקרה רמת הרעש לא תעלה מעל 7.5 B, אלא אם המדפסת מדפיסה מעל 71 דפים בדקה, אזי יש לפעול רק על פי הנוסחה, ללא דרישת רף ה-7.5 B.
- יש להציג הצהרת יצרן לפיו רמת הרעש חושבה על פי תקן ISO 2926 ונמצאה עומדת בדרישה.
- מדפסת בעלת תו Blauer Engel או Nordic Swan תיחשב עומדת בתנאי זה. למדפסות בעלות תווים ירוקים אחרים – יש להציג את הסעיף בתו הדורש זאת, כהוכחה לעמידה בקריטריון.

תנאי איכות:

אין

הבטחת התנהלות סביבתית אחראית של היצרן

רקע:

"מערכת ניהול סביבתי" היא גישה המציבה תחת מערך בקרה ושליטה את כל הנושאים הקשורים לאיכות הסביבה במסגרת הפעילות וההתנהלות של החברה. כיום קיימות מספר מערכות ניהול סביבתי והן מתוקננות ע"י גופים בינלאומיים כמו ISOאו האיחוד האירופי. קיומה של מערכת ניהול סביבתית אצל היצרן, מעידה בראש ובראשונה שהוא עומד בכל דרישות החוק הסביבתיות במדינה בה הוא פועל, וכן כי הוא בעל מדיניות סביבתית, מחויב לשיפור מתמיד מדי שנה בשנה, וכמובן – מנהל את נושא איכות הסביבה בצורה מסודרת ומתוקננת. אין באישור זה להעיד כי היצרן אינו פולט מזהמים, אלא רק להעיד כי הוא עומד במסגרת התקנים שנקבעו לו.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

יצרן המדפסת הינו בעל תקן למערכת ניהול סביבתית. יתקבלו אישורים לעמידה בתקן EMAS,ISO14001 , או כל מערכת לאומית או בינלאומית מוכרת אחרת לניהול סביבתי.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** בעבודה של האיחוד האירופי משנת 2014 הועלתה הערכה לפיה ההבדל בצריכת האנרגיה בין מדפסת יעילה אנרגטית ומדפסת "רגילה" יכול להגיע לכ-43% מצריכת החשמל. כמו כן עבודה זו מניחה כי מדפסות בעלות אופציית הדפסה דו צדדית כברירת מחדל יכולות לחסוך כ 40% בצריכת הנייר בהשוואה למדפסת חד צדדית.
- **תו energy star:** עמידה בתנאי התו משפרת את צריכת האנרגיה של המדפסת ואינה מייקרת את עלותה. לא נמצא הבדל בין מדפסת בעלת תו energy star ומדפסת דומה שאינה נושאת תו זה ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.
- **דירקטיבת RoHS:** סקר ספקים ותנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המדפסות עומדים בדירקטיבת RoHS (כולל יצרנים שאינם נחשבים "ירוקים"), ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.
- **עלות לאורך מחזור חיים:** עלות צריכת החשמל של מדפסת ממוצעת מסתכמת בכ-284 ₪ בשנה, בעוד במדפסת יעילה אנרגטית תעמוד עלות זו על 162 ₪. עבור 100,000 הדפסות בשנה (על פי הערכה של כ-500 דפים מודפסים בכל יום עבודה), עלות צריכת נייר תעמוד על 2925 ₪ בשנה, ובמדפסת הירוקה 1755 ₪. סה"כ על פני 5 שנים ובהנחת ריבית של 3%, צפויה המדפסת הירוקה להוביל לחסכון של 6,102 ₪.
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר: חומרים מסוכנים:** מדפסות עם שיעור נמוך של חומרים מסוכנים מפחיתות את הפגיעה בקרקע ובמי התהום, עם זאת, לא ניתן לאמוד את התועלת החיצונית עקב העדר מקדם עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל. **רעש**: קיימות אינדיקציות לכך שהפחתת רמת הרעש בסביבת העבודה תורמת להגדלת פריון העובדים. מסמך של האיחוד האירופי מצביע על שיפור של 2-3% בביצועי העובד, עם כל הפחתה של 5 דציבל ברמות הרעש במשרד. **הפחתת צריכת חשמל**: חיסכון בצריכת החשמל יביא כתוצאה גם לחיסכון מקביל בזיהום אוויר ופליטת גזי חממה. החיסכון יעמוד על שעור של 37.3 שח לשנה (או 176.1 ל 5 שנים, בשיעור ניכיון של 3%).

סיכום: יישום קריטריונים ירוקים במכרז לא צפוי להביא לייקור עלויות הרכישה. לאורך חיי המוצר ובסיומם קריטריונים ירוקים אף מביאים לחסכון כלכלי (בצריכת חשמל ובעלויות חיצוניות).

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין המוצר הרגיל למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים. פער זה נמדד על פני שני מדדים נפרדים:

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא מהוות גילום של תוצרי הלוואי הסביבתיים הנובעים מהשימוש והיפטרות מהמוצר. כלומר, מדובר בניסיון לכמת השלכות סביבתיות כגון ייצור פסולת, זיהום אוויר וקרקע, דליפת חומרים מסוכנים וכו' – כאלו שאינן מהוות שיקול כלכלי ישיר עבור הצרכן, אך מוטב שיילקחו בחשבון.

ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית. לדוגמה, ניתן לקבוע כי עמידה בתנאי לרמות רעש הנגרם מעבודת המדפסת יטיבו עם סביבת העבודה ויפחיתו עקה בקרב עובדים, אולם לא ניתן לכמת קביעה זו בשל השפעתם על משתנים רבים אחרים. לפיכך, לפרקים יצוינו מגמות של השפעה ללא כימות מדויק של העלויות.

Life Cycle Cost

1. **עלויות רכישה: אין הבדל משמעותי בין מדפסת "רגילה" לבין מדפסת בעלת ביצועים סביבתיים משופרים.** עקב הקושי למצוא מדפסות ללא תקן Energy Star נשענו על ההנחה המופיעה בעבודה של האיחוד האירופי לפיה מחיר מדפסת עם תקן וללא תקן אינו שונה.
2. **עלויות שימוש: מדפסת בעלת ביצועים סביבתיים משופרים צפויה להביא לחיסכון של 6,102 ₪ על פני 5 שנים, בהשוואה למדפסת "רגילה". חיסכון רב יותר יושג באמצעות שימוש באמצעי בקרה על הדפסות**. בכדי לבצע השוואה יש להניח שרירותית מספר קביעות לגבי תצורת ההפעלה של המדפסת, מספר שנות השימוש ומספר ההדפסות המבוצעות בה. על מנת לקבוע את צריכת האנרגיה של מדפסת משופרת לעומת מדפסת רגילה, נעשה שימוש בעבודה של האיחוד האירופי משנת 2014, שבה התקבלו הנתונים הבאים: צריכת אנרגיה שנתית (ממוצעת) של מכשיר משולב, שחור לבן, ללא תקן Energy Star עומדת על 301 קוט"ש. צריכת אנרגיה שנתית (ממוצעת) של מכשיר משולב, שחור לבן, בעל תקן Energy Star (בגרסת שנת 2013) עומדת על 173 קוט"ש, כלומר מתקבל חסכון שנתי של 128 קוט"ש. הבדל זה, של 43% בצריכת האנרגיה בין מדפסת רגילה למשופרת, ישמש הנחה בהשוואתנו בין ביצועי מדפסת משופרת למדפסת רגילה. אנו ביצענו השוואה על שתי מדפסות לדוגמה: האחת - עם תקן Energy Star, מדפיסה דו צדדית, ולכן צורכת 40% פחות נייר (הנחנו שלא כל ההדפסות תהיינה דו צדדיות גם כשהאופציה קיימת, ולכן שיעור ההפחתה הוא 40% ולא 50%). בחרנו במדפסת מתוצרת לקסמרק MX711DE אשר זכתה במכרז חשכ"ל 2013-2: אספקת מכונות להפקת מסמכים משנת 2013 למכונה משולבת מחלקתית ש/ל. עפ"י נתוני היצרן צריכת החשמל השנתית של המכונה (TEC) עומדת על 5.2 קוט"ש לשבוע או 270 קוט"ש בשנה. מחירה עמד אז על 990$, שהם 4,261.5 ₪ (על פי שער הדולר ליום 1/2/2013 בתוספת מע"מ 17%). השנייה - ללא תקן Energy Star ומדפיסה באופן חד צדדי (שחור לבן בלבד). עקב הקושי למצוא מדפסות ללא תקן Energy Star נשענו על שתי הנחות של האיחוד האירופי שהוצגו בעבודה: 1. מחיר מדפסת עם תקן וללא תקן אינו שונה. 2. צריכת החשמל הממוצעת של מדפסות מסוג זה ללא תקן גבוה בכ-43% בהשוואה למדפסת עם תקן. כלומר, צריכת החשמל השנתית של מדפסת זו היא 474 קוט"ש. ההפרש בין צריכת החשמל של המדפסת המשופרת למדפסת הרגילה הוא 204 קוט"ש בשנה. על מנת לבצע השוואה עבור עלויות השימוש לאורך 5 שנות השימוש במדפסת, הנחנו כי עלות החשמל היא 0.6 ₪ לקוט"ש, וכי קיים גידול של 0.5% בתעריף החשמל לשנה. מחיר דף נייר חושב כעומד על 0.029 ₪ (על פי הצעת המחיר של חברת קרביץ, הזוכה במכרז חשכ"ל לציוד משרדי ושירותים נלווים, בתוספת מע"מ 17%). בסיכום עבור שנה אחת, ההוצאות לכל מדפסת הן בהתאם לטבלה הבאה: סך עלויות עבור מדפסת "רגילה" לאורך 5 שנים (בהנחת שיעור ניכיון של 3% לשנה):

25,399 ₪, סך עלויות עבור מדפסת משופרת לאורך 5 שנים: 19,297 ₪, סך החיסכון עבור שימוש במדפסת לאורך 5 שנים: 6,102 ₪. הפחתה נוספת בכמות ההדפסות צפויה גם בשל התקנת אמצעי בקרה על המדפסת. אמצעי בקרה אלו עשויים לחסוך הדפסות לא רצויות רבות ולהביא להפחתה בהוצאות החשמל ולהפחתה במספר ההדפסות הכללי. שיחות עם גורמים בשוק ועם יצרנים מצביעים על מספר של כ-40% הפחתה במספר ההדפסות בהשוואה למדפסות ללא מערכי בקרת הדפסה. הפחתות אלו יביאו להארכת חיי המדפסות ולשימוש מופחת בדפים וטונרים המהווים גם הם תועלות כספיות משמעותיות.

3. **עלויות תחזוקה: אין הבדל משמעותי בין מדפסת "רגילה" לבין מדפסת בעלת ביצועים סביבתיים משופרים**. על בסיס העבודה שחברות התחזוקה אינן מתמחרות באופן שונה תחזוקה של מדפסת ירוקה למול לא ירוקה אנו מניחים שאין הבדל בעלות התחזוקה. חוזי התחזוקה הם גנריים לכלל הציוד שבבעלות הלקוח ולכן לא ניתן להקיש מהם על גובה התחזוקה פר מכונה.
4. **עלויות סוף חיים: אין הבדל משמעותי בין מדפסת "רגילה" לבין מדפסת בעלת ביצועים סביבתיים משופרים**. הבדלים בין מכשיר הדפסה משולב "רגיל" לבין מכשיר בעל ביצועים סביבתיים משופרים אינו מקבל ביטוי באופן ועלויות ישירות של סילוק המכשיר לאחר סוף השימוש בו.

עלויות חיצוניות

5. **רעש: עמידה בתנאי הפחתת רעש תפחית עקה בקרב העובדים ועשויה להגביר פריון**. עבודה של האיחוד האירופי מצטטת מחקרים לפיהם הפחתה ממוצעת של 5 דציבלים עשויה לתרום לשיפור של כ-3%-2%בפריון עובדים. בשל העדר מחקר הקובע מקדם עלות חיצונית לנזק מהפחתת עצמת הרעש, לא ניתן לבצע חישוב מדוקדק לכימות העלויות החיצוניות.

6. **הטמנת פסולת: בסוף חיי המוצר, שימוש במדפסת בעלת ביצועים סביבתיים משופרים יביא להפחתה מזערית בפסולת המובאת להטמנה - חסכון של 0.904 ₪ בעלויות הטמנה למדפסת**. טונרים אינם נחשבים כיום פסולת מסוכנת הדורשת פינוי מיוחד ולפיכך הם מפונים להטמנה רגילה או למילוי. ע"פ דוח של הכנסת, המשרד להגנת הסביבה קבע עלות חיצונית לטון הטמנה בגובה 113 ₪ לטון. משקלו של טונר 625 Xעומד על 2.0 ק"ג (על פי המפרט הטכני של חברת Lexmark) ולפיכך העלות החיצונית מהטמנת 11 טונרים הנדרשים בשימוש במדפסת רגילה במשך 5 שנות השימוש במכונה עומדת על 2.486 ₪, העלות החיצונית מהטמנת 7 טונרים הנדרשים בשימוש במדפסת משופרת עומדת על 1.582 ₪. כלומר צפוי חסכון של 0.904 ₪ בעלויות הטמנה, למדפסת.

7. **חומרים מסוכנים: עמידה בדרישות RoHS תביא להפחתת הנזק הסביבתי**. מדפסות עם שיעור נמוך של חומרים מסוכנים מפחיתות את הפגיעה בקרקע ובמי התהום וחוסכות משאבים עתידיים לטיהורם ולמציאת מקורות מים חדשים.

8. **פליטת מזהמים: בשל החיסכון בצריכת החשמל צפוי חיסכון בעלויות חיצוניות מזיהום אוויר בעלות של 97.67₪ ל-5 שנים**.

9. **הפחתת צריכת חשמל וגזי חממה: בשל החיסכון בצריכת החשמל פליטות גזי חממה צפויות לפחות בעלות של 78.44₪ ל-5 שנים**. פליטות גזי חממה מרשת החשמל מכל קוט״ש מיוצר: 0.685 ק״ג. עלות חיצונית של ק״ג גזי חממה: 0.119 ₪. עלות חיצונית פליטות גזי חממה לקוט״ש: 0.0815 ₪ = 0.685*0.119. עלות חיצונית שנתית הנחסכת משימוש במדפסת משופרת: 204 קוט״ש*0.0815₪ לקוט״ש=16.626₪. עבור השימוש לאורך 5 שנים, בשיעור ניכיון של 3% לשנה, צפוי חסכון של 78.44 ₪.

סך העלות השנתית הנחסכת כתוצאה ממעבר לשימוש במדפסת העומדת בקריטריונים המוצעים בדף מוצר זה, וכוללת הפחתת פליטת המזהמים והפחתה בהטמנת טונרים, מסתכמת ב 37.52 ₪, ולאחר תקופה של 5 שנים עם היוון של 3% היא 176.99 ₪.

מקורות

Der Blaue Engle. RAL-UZ 122: Office Equipment with Printing Function

Directive 2002/95/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment

ECNZ– Copying Machines, Printers, Fax Machines and Multifunctional Devices EC-24-09

Energy Star Program Requirements for Imaging Equipment, Version 2.0

European Commission. Green Public Procurement Training Toolkit – Module 3: Purchasing Recommendations Imaging equipment. 2015. Accessed 18/1/2016

European Commission. Green Public Procurement for Imaging Equipment- Technical Background Reportt. 2014. Accessed 18/1/2016

Jiang, Ping, et al. "Improving the end-of-Life for electronic materials via sustainable recycling methods." Procedia Environmental Sciences 16 (2012): 485-490.

Nordic Swan – Nordic Eco-labelling of Imaging Equipment Version 6.2

Topten. Intelligent Energy Europe, 2014 Accessed 18/1/2016

US EPA. Toxic Chemicals Resulting from the Disposal of Electronic Equipment. August 2003

Department for Environment Food and Rural Affairs Laser Multi-Functional Devices (MFDs) standards 2014. Accessed 18/1/2016

הכנסת, מרכז המחקר והמידע. ניתוח בקשת המשרד להגנת הסביבה להגדיל את היטל ההטמנה. דצמבר 2010.

המשרד להגנת הסביבה- עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1/1/2015.

חברת החשמל- דו"ח סביבתי לשנים 2012-2013 .

חברת החשמל- חשבונות ותעריפים (אתר אינטרנט)

משרד האוצר- החשב הכללי. מכרז 02-2013 לאספקת מכונות להפקת מסמכים. פברואר 2013.

משרד האוצר- החשב הכללי. מכרז 02-2012 אספקת צרכי משרד עבור משרדי הממשלה. פברואר 2012.

דף מוצר

מסכי מחשב בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: עופר זילברטל, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש מסכי מחשב בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות במסכי מחשב ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים, כדי להביא להפחתת השפעות אלו באמצעות רכש חלופות ירוקות.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

למסכים השפעות סביבתיות משמעותיות, המורגשות בכל שלבי מחזור החיים של המוצרים: מייצור, דרך שימוש ותחזוקה ועד מיחזור/גריטה. אחת ההשפעות העיקריות של מסכים על הסביבה מתרחשת בזמן השימוש, עקב צריכת האנרגיה, ולכן יעילות אנרגטית היא פרמטר משמעותי בבחירת המוצר. עם זאת, ישנן השפעות נוספות אשר ניתנות לבקרה ולמזעור: הפחתת שימוש בחומרים מזיקים סביבתית ובריאותית במוצר , אורך חיי המוצר, ותכנון הנדסי של המוצר שיאפשר מיחזור וטיפול לאחר סיום החיים.

במטרה להפחית השפעות סביבתיות אלו מציע מסמך זה תנאיי רכש הנוגעים להיבטי:

- צריכת אנרגיה
- חומרים מסוכנים במוצר
- פסולת
- אורך חיי המוצר

מסמך זה מבוסס על דיאלוג עם ספקים ועל ניתוח השוק נכון למאי 2015.

תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת השפעות סביבתיות לאורך מחזור חיי המוצר, ובכלל זה צריכת אנרגיה	עמידה בתו EPEAT gold למחשבים ומסכים או בתו TCO 6.0 (או גרסה מאוחרת יותר) למסכים (הכוללים את דרישת energy star לצריכת אנרגיה נמוכה), או אישור מעבדה על עמידה בדרישות התווים
הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים	עמידה בדרישות RoHS. הספק יהיה חתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי "החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות התשע"ב 2012". התחייבות ספק לאחריות ולאספקת חלקי חילוף.

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים	תאורת רקע לא תכיל כספית. המסך ייארז בחומרים הניתנים למיחזור בישראל.
הבטחת התנהלות סביבתית נאותה של היצרן	תקן ISO14001 ליצרן המחשב.

הפחתת השפעה סביבתית לאורך חיי המוצר ובכלל זה הפחתת צריכת אנרגיה

רקע:

- כמות החשמל הנצרכת ע"י מכשירים אלקטרוניים, מחשבים וציוד נלווה במהלך חייהם הפעילים היא גבוהה יחסית ומוערכת, בסקטור הפרטי, בכ-15% מכלל צריכת החשמל בסקטור.
- עפ"י נתוני תו energy star שימוש במסכים הירוקים הקיימים כיום בשוק לעומת מסכים רגילים יכול להפחית בממוצע ב 25% את צריכת האנרגיה של המסך.

תנאי סף:

- המוצר יהיה בעל תו TCO 6.0 למסכים או gold EPEAT למחשבים ומסכים. יש להציג את התו שניתן למוצר. לחלופין ניתן להציג דוח מעבדה בעלת תקן ISO17025 המעיד על עמידה בדרישות אחד התווים. על דוח המעבדה לפרט את כל הקריטריונים לפיהם נבדק המוצר, להראות שהם תואמים את דרישות אחד התווים, להציג את שיטת הבדיקה, ואת התוצאות שהתקבלו.

תנאי איכות:

- אין

הפחתת פסולת וחומרים מסוכנים

רקע:

- שימוש בחומרים כגון כספית ועופרת במוצר עצמו יכול להזיק למשתמש כאשר החומרים נפלטים מהמוצר בזמן השימוש. חשיפה לעופרת מסוכנת ביותר אצל ילדים, והשפעתה העיקרית היא על התפתחות המוח.

- פלסטיק הוא חומר דליק ובייצורו מוספים לו חומרים מעכבי בעירה בכדי להפחית את הסיכון לשריפה. חומרים אלו חשודים כגורמים לסרטן, נזק לכבד, פגיעה במערכת החיסונית ובמערכת העצבים, כשל בתפקוד בלוטת התריס והפרעות הורמונאליות אחרות. בנוסף, בסיום חיי המוצר, חומרים אלו עלולים לזהם את המים, הקרקע והאוויר אם המוצר לא נשלח לטיפול ומיחזור מוסדר.

- לאחר סיום חייו השימושיים, המסך מועבר להטמנה או לטיפול. מבחינה סביבתית, ההטמנה עלולה ליצור מספר בעיות: ראשית, בהטמנה מסתיים למעשה השימוש בכל המשאבים אשר שימשו לייצור המסך. זאת בניגוד לשימוש חוזר או מיחזור. כמו כן, היות שבמסך קיימים חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית קיימת סכנה לשחרור חומרים אלו לאדמה ומשם למי התהום. לבסוף קיימת בעיה של שימוש בקרקע רבה להקמת המטמנות, בעת שהקרקע היא משאב במחסור.

תנאי סף:

- המסך יהיה בעל אישור RoHS המעיד על כך שאינו מכיל 6 חומרים בעייתיים סביבתית ובריאותית (עופרת, כספית, קדמים, כרום 6 ערכי, חומרים ממשפחת ה- PBB וחומרים ממשפחת ה-PBDE). מסך בעל אישור CE יחשב כעומד בדרישה זו.

- הספק יהיה חתום על חוזה התקשרות עם "גוף יישום מוכר" מתוך רשימת גופי יישום מוכרים לפי החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות. נוסח חוזה ההתקשרות בין הספק וגוף היישום המוכר יתאים למאפייניו של הספק (היותו יצרן/יבואן/משווק), והספק המציע במכרז יהיה זה שחתום על ההסכם מול גוף היישום המוכר. על הספק להציג בעת ההגשה למכרז את הסכם ההתקשרות עם גוף היישום המוכר, חתום ע"י שני הצדדים, ובתוקף.

- על הספק להתחייב לדאוג לביצוע פינוי של פסולת ציוד אלקטרוני הזהה לציוד שנרכש ממנו, ובכמות שלא עולה על כמות הציוד שנרכש, ע"י גוף היישום המוכר מולו הוא חתום בהסכם. הפינוי יתבצע מאתר הגוף הרוכש אליו מסופק הציוד הנרכש וללא עלות לגוף הרוכש.

- הספק מתחייב להמשיך לספק חלקי חילוף למוצר ל- 5 שנים לפחות מיום הרכישה.

תנאי איכות:

- תאורת רקע המסך לא תכיל כספית. יש להציג קיום תו ירוק מתוך התווים החברים בארגון GENICES, המכיל דרישה זו כדרישת חובה.

- המסך ייארז באריזה מחומרים ניתנים למיחזור בישראל. על הספק לצרף אישור ממפעל מיחזור ישראלי או ממספר מפעלים יחד, לפיו המפעל(ים) בחן/בחנו את האריזה ויוכל/ו למחזרה במלואה.

הבטחת התנהלות סביבתית נאותה של היצרן

רקע:

"מערכת ניהול סביבתי" היא גישה המציבה תחת מערך בקרה ושליטה את כל הנושאים הקשורים לאיכות הסביבה במסגרת הפעילות וההתנהלות של החברה. כיום קיימות מספר מערכות ניהול סביבתי והן מתוקננות ע"י גופים בינלאומיים כמו ISO או האיחוד האירופי. קיומה של מערכת ניהול סביבתית אצל היצרן, מעידה בראש ובראשונה שהוא עומד בכל דרישות החוק הסביבתיות במדינה בה הוא פועל, וכן כי הוא בעל מדיניות סביבתית, מחויב לשיפור מתמיד מדי שנה בשנה, וכמובן – מנהל את נושא איכות הסביבה בצורה מסודרת ומתוקננת. אין באישור זה להעיד כי היצרן אינו פולט מזהמים, אלא רק להעיד כי הוא עומד במסגרת התקנים שנקבעו לו.

תנאי סף:

אין.

תנאי איכות:

היצרן יהיה בעל תקן לניהול איכות הסביבה מסוג ISO14001 או EMAS.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** משיחות בעל-פה שנערכו עם מספר יבואנים גדולים של מסכי מחשב ע״י כותבי דף המוצר, מסתמן כי דרישות הסף אינן צפויות לייקר את מחירי המוצרים בהשוואה למוצרים הקיימים בשוק ושאינם עומדים בדרישות אלו.
- **דירקטיבת RoHS:** סקר ספקים ותנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המסכים עומדים בדירקטיבת RoHS (כולל יצרנים שאינם נחשבים ״ירוקים״), ולפיכך אין הדרישה מייקרת את המכרז.
- **עלות לאורך מחזור חיים:** עלות צריכת החשמל של מסך ממוצע מסתכמת בכ-35 ₪ בשנה. אם ההפרש בצריכת האנרגיה בין מסך ירוק למקבילו ללא תו (עפ״י נתוני אנרג׳י סטאר) הוא 25%, הרי שהערך המהוון של החיסכון השנתי בהוצאות חשמל על פני 5 שנות החיים של המסך יגיע ל- 38.19₪ (בשיעור ניכיון של 3% לשנה), ול-70.34 ₪ עבור 10 שנות שימוש.
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר:** מסך שניתן למחזור מלא או חלקי מביא להפחתת הפסולת המועברת להטמנה. מסך ירוק לא ישקול יותר ממסך רגיל, ולכן לא יהיו הבדלים בעלויות הגריטה. עמידה בתנאי האיכות לגבי הפחתת חומרים מסוכנים שאינם כלולים בתנאי RoHS תביא לתועלת חיצונית שלא ניתן לאמוד את גובהה עקב העדר מקדם עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל.
- **עלויות/תועלות חיצוניות כתוצאה מהפחתת צריכת חשמל:** חיסכון בצריכת החשמל יביא כתוצאה גם לחיסכון מקביל בזיהום אוויר ופליטת גזי חממה. מסך ירוק יביא לתועלת חיצונית מהוונת (על פני 5 שנות שימוש, בשיעור היוון של 3%) בגובה 11.54 ₪, ולתועלת של 21.49 ₪ על פני 10 שנות שימוש.

סיכום: יישום קריטריונים ירוקים במכרז לא צפוי להביא לייקור עלויות הרכישה. לאורך חיי המוצר ובסיומם קריטריונים ירוקים אף מביאים לחסכון כלכלי (בצריכת חשמל ובעלויות חיצוניות).

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין המוצר הרגיל למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים. פער זה נמדד על פני שני מדדים נפרדים:

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא מהוות גילום של תוצרי הלוואי הסביבתיים הנובעים מהשימוש והיפטרות מהמוצר. כלומר, מדובר בניסיון לכמת השלכות סביבתיות כגון ייצור פסולת, זיהום אוויר וקרקע, דליפת חומרים מסוכנים וכו' – כאלו שאינן מהוות שיקול כלכלי ישיר עבור הצרכן, אך מוטב שיילקחו בחשבון.

ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית. לדוגמה, עמידה בתנאי האיכות לגבי הפחתת חומרים מסוכנים שאינם כלולים בתנאי RoHS תביא לתועלת חיצונית שלא ניתן לאמוד את גובהה עקב העדר מקדם עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל. לפיכך, לפרקים יצוינו מגמות של השפעה ללא כימות מדויק של העלויות.

Life Cycle Cost

1. **עלויות רכישה: אין הבדל בין מסך "רגיל" לבין מסך בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. משיחות בעל-פה שנערכו עם מספר יבואנים גדולים של מסכי מחשב ע"י כותבי דף המוצר, מסתמן כי דרישות הסף אינן צפויות לייקר את מחירי המוצרים בהשוואה למוצרים הקיימים בשוק ושאינם עומדים בדרישות אלו.

2. **עלויות שימוש: מסך "רגיל יהיה יקר בכ-25%-20%, בעיקר בשל הפער בצריכת חשמל. עפ"י נתוני אנרג'י סטאר עלות צריכת החשמל למסך צפויה לרדת בכ-25%-20% בממוצע כתוצאה משימוש במסכים ירוקים**. אם מסך צורך 54.5 קוט"ש לשנה, וההפרש בצריכת האנרגיה בין מסך ירוק למקבילו ללא תו (עפ"י נתוני אנרג'י סטאר) הוא 25%, החסכון השנתי הכולל (עלויות ישירות ועקיפות) יעמוד על כ 10.61 ₪ לשנה למסך, ובמשך 5 שנות החיים של המסך יגיע הערך הנוכחי הנקי של החיסכון ל 49.73 ₪ (בשיעור ניכיון של 3% לשנה). מתוך זה החיסכון בעלויות חשמל הוא של 38.19ש"ח.

3. **עלויות תחזוקה: אין הבדל משמעותי בין מסך "רגיל" לבין מסך בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. הבדלים בין מסך "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים אינם מקבלים ביטוי באופן ועלויות ישירות בתחזוקה.

4. **עלויות סוף חיים: אין הבדל משמעותי בין מסך "רגיל" לבין מסך בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. הבדלים בין מסך "רגיל" לבין מחשב בעל ביצועים סביבתיים משופרים אינו מקבל ביטוי באופן ועלויות ישירות של סילוק המחשב לאחר סוף השימוש בו.

עלויות חיצוניות

1. **הטמנת פסולת: בסוף חיי המוצר, שימוש במסכים שניתנים למחזור מלא או חלקי יביאו להפחתה מזערית בעלויות חיצוניות בשל פסולת המועברת להטמנה**. עמידה בתקן EPEAT דורשת כי לפחות 65% מהפלסטיק במוצר יהיה בר מיחזור או ממוחזר. גם אם נניח לשם שמרנות שמשקל הפלסטיק במסך מהווה 50% ממשקל המחשב, העומד על מספר ק"ג בודדים, וננית שהפלסטיק בר המיחזור יופרד במלואו ויועבר למיחזור, הרי שאנו מדברים על חסכון בעלות חיצונית מהטמנה שלא יעלה על 7 אגורות, ע"פ החישוב המשוער הבא: 50 (אחוז הפלסטיק במוצר) *2 (הנחה לגבי משקל מסך בק"ג) *0.65 (שעור הפלסטיק בר מיחזור) *0.113 (ש"ח לק"ג,העלות החיצונית של הטמנה בישראל) = 0.073 ₪.

2. **חומרים מסוכנים: קיום תנאים המתייחסים לסוללות ולתאורת מסך יביא להפחתת הנזק הסביבתי**. בתחום החומרים המסוכנים קיימת דירקטיבה אירופית מחייבת (RoHS), לפיה מוצרי אלקטרוניקה לא יכילו חומרים בעיתיים סביבתית ובריאותית מ-6 קבוצות שהוגדרו. סקר הספקים וכן תנאי השוק מצביעים על כך שכל יצרני המסכים עומדים בה (כולל אלו

הנחשבים לא ירוקים) ולפיכך אין במסך הירוק כדי להביא להפחתה בחומרים אלו ומשכך גם לא בעלויות החיצוניות הנגרמות מהם. יחד עם זאת, הדירקטיבה אינה כוללת התייחסות לתאורת מסכים. מסכים העומדים בתנאי האיכות בנושאים אלו יניבו תועלת חיצונית בדמות הפחתת הנזק הסביבתי מזליגה של חומרים אלו לקרקע, למים ומחשיפות של המשתמש במסך. ברם, מכיוון שאין בישראל מקדם עלות חיצונית לנזק זה - לא ניתן להצביע על גובהו.

3. **הפחתת צריכת חשמל וגזי חממה: הפער בצריכת החשמל מתורגם לפער נמוך בעלויות חיצוניות**. התבססנו על הערכה של אנרג'י סטאר, לפיה צריכת החשמל של מסך ירוק נמוכה ב 25% בהשוואה למסך רגיל. בהתאם, סך החיסכון העלויות חיצוניות לשנה הוא: 25% *54.5קוט"ש * (0.1₪ עלות חיצונית ממזהמי אויר לקוט"ש + 0.0815₪ עלות חיצונית מפד"ח לקו"טש)= 2.44 ₪. החיסכון בעלויות החיצוניות מפליטות בחמש שנים, בשיעור ניכיון 3%, הוא של 11.54₪. עבור 10 שנות שימוש, סך חסכון בעלויות חיצוניות: 21.49 ₪.

מקורות

Benchmarking small power energy consumption in office buildings in the United Kingdom: a review of data published in CIBSE Guide F BY A. Menezes, A. Cripps, R. Buswell, D. Bouchlaghem- Building Services Engineering Research & Technology, 34 (1) (2013), pp. 73–86.

EPEAT- a program of the green electronics center – criteria for pc and displays .

EU green public procurement criteria – Office IT equipment, 2012

EU Green Public Procurement Office IT equipment Technical Background Report 2011

TCO development- eco-label for IT products version 6.0.

The Blue Angel- Eco-label RAL-UZ 78c for monitors

US Environmental Protection Agency—Energy Star 6.0 for Displays

Estimating the energy consumption and power demand of small power equipment in office buildings ,A.C. Menezesa, ׳A. Crippsa, R.A. Buswellb, J. Wrightb, D. Bouchlaghem. (2011) Energy and Buildings Volume 75, June 2014, Pages 199–209

אדם טבע ודין- הערכות לקראת יישום חוק הפסולת האלקטרונית 2013.
אתר האינטרנט של חברת החשמל- תעריפים וחשבונות.

החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות לשנת התשע״ב-2012

הכנסת, מרכז המחקר והמידע. ניתוח בקשת המשרד להגנת הסביבה להגדיל את היטל ההטמנה. דצמבר 2010.

המשרד להגנת ד- עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1.1.2015.

חברת החשמל- דו״ח סביבתי לשנים 2012-2013.

דף מוצר

צמיגים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: עופר זילברטל, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש מחשבים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות במחשבים ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים, כדי להביא להפחתת השפעות אלו באמצעות רכש חלופות ירוקות.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

ההשפעות הסביבתיות של צמיגים הן רבות, אולם ההשפעה העיקרית היא ההשפעה העקיפה על צריכת הדלק של המכונית, וכתוצאה פליטת פחמן דו חמצני בעת הנסיעה. השפעות נוספות כוללות שימוש באנרגיה בשלבי ייצור הצמיג, שימוש בחומרים מסוכנים דוגמת תחמוצות אבץ ושמנים עתירי חומצות ארומטיות, יצירת רעש הנובע מחיכוך הצמיג בכביש וכן שאריות פסולת וחומרים מסוכנים הנוצרים בשלב הגריטה.

במטרה להפחית השפעות סביבתיות אלו מציע מסמך זה תנאי רכש הנוגעים להיבטי:

- צריכת דלק
- חומרים מסוכנים במוצר
- רעש
- זיהום אוויר

מסמך זה מבוסס על דיאלוג עם ספקים ועל ניתוח השוק נכון למאי 2015.

תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת חומרים מסוכנים	הצמיגים לא יוצרו משמנים עתירי חומצות ארומטיות (HA Oil) המכילים פחמימנים ארומטיים רב-טבעתיים (PAH), ואת החומר בנזו-א-פיראן כחומר אחד הצמיגים לא יכילו תחמוצת אבץ אשר מכילה למעלה מ- 0.1% עופרת (Pb) ו- 0.01% קדמיום (Cd). לחלופין, אחוז העופרת לכל ק״ג צמיג לא יעלה על 0.00155% (1.55*10-3%). אחוז הקדמיום לכל ק״ג צמיג לא יעלה על 0.000155% (1.55*10-4%).
התנהלות סביבתית נאותה של היצרן	היצרן הוא בעל מערכת לניהול סביבתי

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתת רעש	שיעורי הרעש ימדדו בהתאם לתקן ISO 13325. יש להציג אישור מעבדה מוסמכת כי שיעורי הרעש הנגרמים על-ידי הצמיג לא עולים על השיעורים המוצגים בטבלה המצורפת בהמשך.
הפחתת צריכת דלק, המתורגמת לזיהום אויר ופליטת גזי חממה	מקדם ״התנגדות הגלגול״ יימדד בהתאם לתקן ISO28580 . יש להציג אישור מעבדה מוסמכת לפיה הדירוג האנרגטי של הצמיג (המבוטא ע״י מקדם ״התנגדות הגלגול״) לא נמוך מדירוג B (כלומר יתקבלו צמיגים בדירוג A ו-B בלבד).

הפחתת חומרים מסוכנים

רקע:

- תהליך ייצור הצמיגים כולל שימוש במספר רב של חומרים, ביניהם גם חומרים המסוכנים לסביבה ולאדם, כגון: שמנים עתירי חומצות ארומטיות (Highly Aromatic Oils = HA Oils) החשודים כמסרטנים, תחמוצת אבץ העלולות לגרום להפרעות בדרכי הנשימה, זרזים וחומרים גופריתיים. שמנים עתירי חומצות ארומטיות בשימוש תעשיית הצמיגים מכילים פחמימנים ארומטיים רב-טבעתיים (PAH). חלק מאותם פחמימנים הם חומרים מזיקים אשר מוגדרים כמסרטנים. המודעות לסכנות הטמונות בשימוש בשמנים אלו הביאה את האיחוד האירופאי לאסור על השימוש בצמיגים המכילים את השמנים הללו החל מה-1 בינואר 2010. מרכיב נוסף ומשמעותי בשלבי ייצור הצמיג הוא תחמוצת האבץ אשר מכילה עופרת וקדמיום- מתכות כבדות המוגדרות כגורם מזהם. בנוסף, רוב חומרי המגן והזרזים בשימוש תעשיית הגומי לצמיגים נחשבים כחומרים מזיקים לסביבה.
- השפעה סביבתית ניכרת מתרחשת בשלב גריטת הצמיג: חומרים מסוכנים הקיימים בצמיג עלולים לחלחל לקרקע. שנית וגוף הצמיג עלול להוות מדגרה ליתושים אם מצטברים בו מים עומדים.

תנאי סף:

- הצמיגים לא יוצרו משמנים עתירי חומצות ארומטיות (HA Oil) המכילים פחמימנים ארומטיים רב-טבעתיים(PAH), ואת החומר בנזו-א-פיראן כחומר אחד, על בסיס אנליזה כימית המתוארת בנספח 1 של מפרט תו ירוק ישראלי לצמיגים.
- הצמיגים לא יכילו תחמוצת אבץ אשר מכילה למעלה מ- 0.1% עופרת (Pb) ו-0.01% קדמיום (Cd). לחלופין, אחוז העופרת לכל ק״ג צמיג לא יעלה על 0.00155% (10-1.55*3%). אחוז הקדמיום לכל ק״ג צמיג לא יעלה על 0.000155% (1.55*10-4%).
- לדרישות בסעיף זה יש להציג אישור מעבדה מוסמכת, בעלת תקן ISO17025, או, אם בעת ההגשה למכרז אין בידי המציע אישור זה, יש לספק הצהרת יצרן כי הצמיגים עומדים בדרישות ולהתחייב להעביר תוצאת בדיקת מעבדה מוסמכת כאמור, המאשרת את העמידה בדרישות, בתוך חצי שנה מעת הזכייה במכרז. במידה שלא יועבר אישור מעבדה כנ״ל, יראה הדבר כעילה להפרת החוזה מטעם הספק.
- הצגת תו ירוק מתוך התווים החברים בארגון GENICES תהווה אישור עמידה בתנאי הסף של המכרז, ובלבד שדרישות התו תואמות או מוסיפות על דרישות מכרז זה.

תנאי איכות:

אין.

הבטחת התנהלות סביבתית אחראית של היצרן

רקע:

"מערכת ניהול סביבתי" היא גישה המציבה תחת מערך בקרה ושליטה את כל הנושאים הקשורים לאיכות הסביבה במסגרת הפעילות וההתנהלות של החברה. כיום קיימות מספר מערכות ניהול סביבתי והן מתוקננות ע"י גופים בינלאומיים כמו ISOאו האיחוד האירופי. קיומה של מערכת ניהול סביבתית אצל היצרן, מעידה בראש ובראשונה שהוא עומד בכל דרישות החוק הסביבתיות במדינה בה הוא פועל, וכן כי הוא בעל מדיניות סביבתית, מחויב לשיפור מתמיד מדי שנה בשנה, וכמובן – מנהל את נושא איכות הסביבה בצורה מסודרת ומתוקננת. אין באישור זה להעיד כי היצרן אינו פולט מזהמים, אלא רק להעיד כי הוא עומד במסגרת התקנים שנקבעו לו.

תנאי סף:

יצרן הצמיגים הוא בעל תקן למערכת ניהול סביבתית. יתקבלו אישורים לעמידה בתקן ISO 14001 או EMAS, או כל מערכת לאומית או בינלאומית מוכרת אחרת לניהול סביבתי.

תנאי איכות:

אין.

הפחתת רעש

רקע:

בשנים האחרונות רעש מהווה בעיה סביבתית הולכת ומחמירה, לה השלכות בריאותיות ונפשיות שונות. אחד ממקורות הרעש המשמעותיים הוא רעש מתחבורה, וצמיגים הם הגורם המייצר את עיקר הרעש בעת נסיעה ברכב. עם זאת, סוגי צמיגים שונים נבדלים ביניהם בעוצמת הרעש שהם גורמים ולפיכך, באמצעות שימוש בצמיגים בעלי רמת רעש נמוכה, ניתן להפחית בצורה משמעותית את נזקי הרעש מתחבורה.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

יש להציג אישור מעבדה מוסמכת בעלת תקן ISO 17025 כי שיעורי הרעש הנגרמים על-ידי הצמיג לא עולים על השיעורים המוצגים בטבלה הבאה. שיעורי הרעש ימדדו בהתאם לתקן ISO 13325.

צמיגים המתאימים לרכב מסוג*:	רוחב הצמיג (במילימטרים)	שיעור מקסימלי של דציבלים
C1a	קטן מ-185	70
C1b	185-215	71
C1c	215-245	71
C1d	245-275	72
C1e	275 ומעלה	74
C2		72
C3		73

*רכבי C1 = רכבי נוסעים רגילים, רכבי C2 = משאיות קלות, רכבי C3 = משאיות ואוטובוסים.

הפחתת צריכת דלק

רקע:

- צמיג צורך אנרגיה בשלב הייצור, השימוש והגריטה.
- בכל הנוגע לתהליכי הייצור והגריטה, אף שאלו נחשבים לתהליכים בזבזניים מבחינה אנרגטית, לא קיימים קריטריונים מקובלים בעולם לנושאים אלו. לכן בחרנו שלא להכליל את הנושא בדרישות הסף או בכללים למתן ניקוד במכרז.
- שלב השימוש בצמיג, הוא השלב שצורך את מרבית האנרגיה, כאשר לצמיג ישנה השפעה בשיעור של 13%-20% על צריכת האנרגיה במכונית וכתוצאה מכך על פליטת פחמן דו חמצני (CO_2) ומזהמים נוספים. השפעת הצמיג על צריכת הדלק תלויה במשקל הצמיג, ההתנגדות האווירודינמית ו"התנגדות הגלגול" שלו. בטכנולוגיה הקיימת כיום בתעשיית הצמיגים, על ידי צמצום "התנגדות הגלגול" ב-35% ניתן לחסוך עד 5% מצריכת הדלק השנתית.

תנאי סף:

אין

תנאי איכות:

מקדם "התנגדות הגלגול" יימדד בהתאם לתקן ISO 28580. יש להציג אישור מעבדה מוסמכת בעלת תקן ISO 17025 לפיה הדירוג האנרגטי של הצמיג (המבוטא ע"י מקדם "התנגדות הגלגול") לא נמוך מדירוג B (כלומר, יתקבלו צמיגים בדירוג A ו-B בלבד), כפי שנקבע בדירקטיבה האירופית 1222/2009 ובהנחיות משרד התחבורה "דרישות חובה" בנושא סימון צמיגים ע"פ רגולציה EC 1222/2009 סימוכין 05616912, מתאריך 2.4.12.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** שוק הצמיגים לרכב פרטי בישראל מורכב בעיקר מייבוא של מגוון רחב יחסית של מותגים, המיוצרים בעיקר בסין, יפן, תורכיה ומדינות אירופה. מכיוון שבשוק העולמי ישנם מוצרים אשר עונים על דרישות המפרט, יבואני הצמיגים בארץ יוכלו עקרונית לעמוד בדרישות אלו. מעבר לכך, לא נמצא כי ההבדל בין מחירי הצמיגים נובע באופן ישיר מביצועיהם הסביבתיים, אלא מתכונותיהם הנוספות והמותג אליו משתייכים, לפיכך נראה כי הספקים הישראלים יוכלו לספק צמיגים משופרים סביבתית ללא השפעה על מחירם הקטלוגי, או תוך ייקור שאינו משמעותי.
- **מקדם התנגדות לגלגול ודרגת רעש** : בכל המותגים לא נמצא קשר ישיר בין הדירוג הסביבתי לפי תקן EC 1222/2009 לבין מחיר הצמיג.
- **דרישות חומרים מסוכנים** : עמידה בדרישות, כשלעצמה, אינה מייקרת את מחיר הצמיג, מאחר שיצרני הצמיגים מחויבים לכך בדרישות של מדינות רבות אחרות באירופה, אמריקה ואסיה.
- **עלות לאורך מחזור חיים** : ככל שצמיגי הרכבים בשימוש לפני רכישת הצמיג הירוק היו בדרגת צריכת דלק גבוהה יותר, כך החיסכון המתקבל במעבר לצמיג ירוק צפוי להיות גבוה יותר. ברכבים בעלי מנוע חסכוני בדלק ניתן להגיע לחסכון כלכלי של מעל 1,750 ₪ בשנה, ואילו ברכבים שאינם חסכוניים בדלק ניתן להגיע לחסכון כספי גבוה אף יותר- מעל 2,100 ₪ בשנה.
- **עלויות/תועלות חיצוניות מהפחתת חומרים מסוכנים** : עמידה בדרישות הפחתת חומרים מסוכנים בצמיג תביא לתועלת חיצונית שלא ניתן לאמוד את גובהה עקב העדר מקדם עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל.
- **עלויות/תועלות חיצוניות כתוצאה מהפחתת רעש** : במחקר אשר נעשה עבור ממשלת בריטניה בשנת 2010 התקבלה הערכה כי עליה של 5 דציבלים מרעש בכבישים גרמה לנזק בריאותי בגובה ממוצע של 22.79 לישי"ט לאדם לשנה (במטבע של 2010 שווה ערך ל-131.49 ₪ לאדם לשנה). מחקר אמריקאי חדש יותר משנת 2015 מצא שהתועלת החיצונית מהפחתת הנזקים הבריאותיים הנגרמים מירידה של 5 דציבלים מרעש צמיגים עומדת על כ-$12 לאדם לשנה (במטבע של שנת 2014, שווה ערך ל-42.93 ₪ לאדם לשנה). בהעדר מקדם ישראלי לקביעת התועלת החיצונית כתוצאה מהורדת כל דציבל של רמת רעש, לא נוכל לבצע חישוב לתועלת זו, אך נראה כי הנתונים הנ"ל מייצגים את סדר הגודל שלה.
- **עלות/תועלת חיצונית כתוצאה מחסכון בדלק** : תלויה בצמיג ה"לא ירוק" בו נעשה שימוש לפני הרכישה של הצמיג הירוק ויכולה להגיע אף ללמעלה מ-100 ₪ בשנה.

סיכום: לא נמצא קשר ישיר בין עמידה בדרישות סביבתיות ובין מחיר הצמיג. לפיכך יישום קריטריונים ירוקים במכרז לא צפוי להביא לייקור עלויות הרכישה. לאורך חיי המוצר ובסיומם קריטריונים ירוקים אף מביאים לחסכון כלכלי (בצריכת דלק ובעלויות חיצוניות).

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין המוצר הרגיל למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים. פער זה נמדד על פני שני מדדים נפרדים:

Life Cycle Cost (LCC). העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות. עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא מהוות גילום של תוצרי הלוואי הסביבתיים הנובעים מייצור, שימוש וסוף מחזור החיים של המוצר. כלומר, מדובר בניסיון לכמת השלכות סביבתיות כגון ייצור פסולת, זיהום אוויר וקרקע, דליפת חומרים מסוכנים וכו' – כאלו שאינן מהוות שיקול כלכלי ישיר עבור הצרכן, אך מוטב שיילקחו בחשבון.

ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית. לפיכך, לפרקים יצוינו מגמות של השפעה ללא כימות מדויק של העלויות.

Life Cycle Cost

1. **עלויות רכישה: ייתכן הבדל מזערי בין צמיג "רגיל" לבין צמיג בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. בהשוואה שנערכה באתרי אינטרנט ישראלים וכן באתרים בריטיים, לא נמצא קשר ישיר בין ביצועיו הסביבתיים של הצמיג (בהשוואת דירוג הרעש והתנגדות הגלגול) לבין מחירו, זאת לעומת קריטריונים אחרים, דוגמת ביצועי כביש ומותג, אשר משפיעים רבות על המחיר. כיום נמכרת בישראל סדרה בודדת של צמיגים אשר קיבלה את התו הירוק הסקנדינבי ועלותם של צמיגים אלו נמצאת ברף המחירים העליון ביחס לצמיגים דומים להם, אולם ישנן גם סדרות אחרות של צמיגים אשר יצרניותיהם מצהירות כי הם צמיגים "ירוקים" / חוסכי אנרגיה הנמכרים לעתים במחיר הדומה למחיר צמיג רגיל (ולעתים גבוה יותר). המותגים האירופיים והאמריקאים יקרים יותר מהמותגים האסייתיים, אולם בכל המותגים לא נמצא קשר ישיר בין הדירוג הסביבתי לפי תקן EC 1222/2009 לבין מחיר הצמיג. הסיבה לכך היא שתמחור הצמיג כולל בתוכו אלמנטים נוספים, ואילו הביצועים הסביבתיים הם,

לעיתים, שוליים בעיני הצרכן ולכן גם לא מתומחרים בתוספת מחיר. גם עמידה בדרישות להפחתת שימוש בחומרים מסוכנים אינה דרישה שמייקרת את מחיר הצמיג, מאחר שיצרני הצמיגים מחויבים לכך בדרישות של מדינות רבות אחרות באירופה, אמריקה ואסיה. משיחות עם ספקים עולה כי אם יתווספו דרישות לצמיגים משופרים סביבתית בישראל, ניתן יהיה לספק צמיגים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים ללא הבדל במחיר, או בתוספת קטנה. ככלל, יש להפריד בין שלוש קטגוריות רכבים שונות: רכבי נוסעים (פרטיים): ליצרנים מסוימים יכולת גמישות רבה המאפשרת שיפור דרגות בתקינת EC 1222/2009 הכוללות שיפור בדרגות צריכת הדלק (כאמור מדורג באותיות A-G) וכן שיפור בדרגות הרעש (כאמור מדורג בקשת אחת, שתיים או שלוש) וכל זאת ללא שינוי משמעותי במחיר. המסקנה היא כי בקטגוריה זו, במידה שהמותגים היקרים לא מאפשרים רכישה משתלמת ובעלת דירוג סביבתי מספק, ניתן למצות את האופציות מול היצרנים הזולים, ולבדוק אפשרות לשיפור בדירוג לצד שינוי מינימלי או ללא שינוי כלל במחיר. רכבים מסחריים קטנים: בקטגוריה זו לא ניתן להשיג צמיגים זולים ואיכותיים ממותגים זולים. ניסיון הספקים מלמד כי בקטגוריה זו, פנייה ליצרנים הזולים בבקשה לשפר את דרגות תקינת EC 1222/2009 לא בהכרח תאפשר קבלת מוצר משופר ואיכותי. בקטגוריה זו, מומלץ להסתמך על צמיגים ממותגים יקרים, וכאמור קשה להצביע על קשר חד משמעי בין דירוג סביבתי למחיר. רכבי משא/מסחריות גדולות: בקטגוריה זו, בדומה לקטגוריית רכבי נוסעים, ניתן להשיג צמיגים זולים ואיכותיים ממותגים זולים.

2. **עלויות שימוש: חיסכון משמעותי הנובע משימוש בצמיג בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. ככל שצמיגי הרכב הם בדרגת צריכת דלק גבוהה יותר, כך החיסכון המתקבל גבוה יותר. כמו כן, ברכבים בעלי מנוע חסכוני בדלק ניתן להגיע לחסכון כלכלי של מעל 1,750 ₪ בשנה, ואילו ברכבים שאינם חסכוניים בדלק ניתן להגיע לחסכון כספי גבוה אף יותר - מעל 2,100 ₪ בשנה.
3. **עלויות תחזוקה: אין הבדל בין עלויות התחזוקה של צמיגים רגילים וצמיגים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים**. התחזוקה הנדרשת היא תשומת לב למצב הצמיג , איזונו ולחץ האוויר בו – אלמנטים התנהגותיים שלא כרוכים בעלויות ואינם תלויים בסוג הצמיג.
4. **עלויות סוף חיים: אין הבדל בין עלויות סוף מחזור חיים של צמיג רגיל וצמיג בעל ביצועים סביבתיים משופרים**. מכל מקום, עלויות אלו אינן מושתות על הגוף הרוכש אלא על הספק.

עלויות חיצוניות

1. **פליטת מזהמים וגזי חממה**. מעבר מצמיגים בדרגה E לצמיגים בדרגה A (עמידה בדרישות האיכות לגבי מקדם ההתנגדות תחייב צמיג בדירוג גבוה) יניב חסכון של כ-220 ליטר דלק

בשנה, עבור מכונית הנוסעת 35,000 ק״מ בשנה, בתסריט של חלוקה שווה בין נסיעות עירוניות ובין עירוניות. במונחי כימות פליטת מזהמים, המשמעות היא של כ-60 ₪ לרכב לשנה. נתון זה משתנה בהתאם לסוג הרכב, פרופיל הנסיעות, והיקף הנסועה. בטבלה בעמוד הבא מוצגים חישובים נוספים לתסריטים אחרים.

2. **חומרים מסוכנים**. בהעדר מקדמי עלות חיצונית לחומרים מסוכנים בישראל, לא ניתן לקבוע את התועלת החיצונית ביצור צמיג בעל ביצועים סביבתיים משופרים.
3. **הטמנת פסולת**. בהעדר מקדמי עלות חיצונית להטמנת חומרים מסוכנים לא נמצאו הבדלים בעלות החיצונית של הטמנת צמיג רגיל לעומת צמיג בעל ביצועים סביבתיים משופרים.
4. **רעש**. קיימת תועלת חיצונית כתוצאה מהורדת רמת הרעש. במחקר אשר נעשה עבור ממשלת בריטניה בשנת 2010 התקבלה הערכה כי עליה של 5 דציבלים מרעש בכבישים גרמה לנזק בריאותי בגובה ממוצע של 22.79 לישי״ט לאדם לשנה (במטבע של 2010 שווה ערך ל-131.49 ₪ לאדם לשנה). ואילו מחקר חדש יותר משנת 2015 מארה״ב מצא שהתועלת החיצונית מהפחתת הנזקים הבריאותיים שנגרמים מירידה של 5 דציבלים מרעש צמיגים עומדת על כ-12$ לאדם לשנה (במטבע של שנת 2014, שווה ערך ל-42.93 ₪ לאדם לשנה). בהעדר מקדם ישראלי לקביעת התועלת החיצונית כתוצאה מהורדת כל דציבל של רמת רעש, לא נוכל לבצע חישוב לתועלת זו, אך נראה כי הנתונים שהצגנו מייצגים את סדר הגודל שלה.

החיסכון השנתי בעלות חיצונית המתקבל מהפחתת פליטות פד״ח כתוצאה ממעבר ל4 צמיגים בעלי דירוג A

(בנסיעה שנתית של 35,000 ק״מ)

צריכת דלק (ק״מ לליטר)	דרגת צריכת הדלק של הצמיג	חיסכון בפליטות פד״ח (בק״ג)	סה״כ תועלת חיצונית שנתית (ב-₪)
11.4	B	139	16.54
11.4	C	346	41.17
11.4	E	515	61.29
11.4	F	650	77.35
11.4	G	708	84.25
14.1	B	172	20.47
14.1	C	428	50.93
14.1	E	637	75.80
14.1	F	803	95.56
14.1	G	875	104.13

מקורות

Council Regulation (EC) 30/54/75 of 18-22 September 2006. Working Party on Brakes and Running Gear. Proposal for collective amendments to regulations no. 30, 54, 75, 108 and 109 (2006(

Council Regulation (EC) 661/2009 of 13 July 2009 on concerning type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, their trailers and systems, components and separate technical units intended therefor (2009) OJ L200/1 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:200:0001:0024:en:PDF

Council Regulation (EC) 1222/2009 of 25 November 2009 on the labelling of tyres with respect to fuel efficiency and other essential parameters (2009) OJ L 342/46 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0046:0058:en:PDF

Council Regulation (EC) 117 of 15 September 2011 concerning the approval of tyres with regard to rolling sound emissions and to adhesion on wet surfaces and/or to rolling resistance (2011.(

Commission of the European Communities- COM(2008) 2860. "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Labelling of Tyres with Respect to Fuel Efficiency and Other Essential Parameters - Impact Assessment". 2008. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2008:2860:FIN:EN:PDF

European Commission. Fuel Saving Calculator. http://ec.europa.eu/energy/en/content/fuel-savings-calculator

Interdepartmental Group on Costs and Benefits Noise Subject Group (IGCB(N)). Noise & Health – Valuing the Human Health Impacts of Environmental Noise Exposure (2010). https://khub.net/c/document_library/get_file?uuid=6a229977-e27a-43c5-a780-e224649bd2df&groupId=6197021

International Standard Organization. ISO 13325:2003 Tyres - Coast-by methods for measurement of tyre-to-road sound emission.

International Standard Organization. ISO 28580:2009 Passenger car, truck and bus tyres -- Methods of measuring rolling resistance -- Single point test and correlation of measurement results

Krömer S, et al. "Life cycle assessment of a car tire." Continental, Hannover, Germany (1999)

Swinburn T, Hammer M, and Neitzel R. "Valuing Quiet: An Economic Assessment of US Environmental Noise as a Cardiovascular Health Hazard". American Journal of Preventive Medicine (2015).

The EU Energy label for tyres – questions and answers. Accessed 2/12/15 https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/20121031_tyres_labelling_questions_answers_en.pdf

המשרד להגנת הסביבה- מחשבון עזר לחישוב פליטת מזהמי אויר מכלי רכב, דצמבר 2014
http://www.sviva.gov.il/prtrisrael/prtr/documents/04122014v3.xlsx

המשרד להגנת הסביבה- עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1.1.2016
http://www.sviva.gov.il/subjectsenv/svivaair/documents/airexternalcost/airexternalcoast2016.pdf

מינהל הרכב הממשלתי- קטלוג כלי הרכב
http://vehicle.mof.gov.il/Mof/Rechev/MofRechevTopNav/MofRechevBuy/MofRechevCatalog/

מינהל הרכש הממשלתי -מחירון דלק לתחבורה (בנזין וסולר)

מכון התקנים הישראלי. מפרט ירוק לקבלת היתר ולפיקוח תו ירוק- צמיגי רכב הגורמים לרעש מופחת וחוסכי דלק. IGTD 108.

משרד התחבורה. דרישות חובה בנושא סימון צמיגים ע"פ רגולציה (EC) No. 1222/2009 מעודכנת ברגולציה (EU) No. 228/2011. אפריל 2012

דף מוצר

גלאי נוכחות למבנים לצורך חיסכון בחשמל

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: רותם שמאי ונועה אהרוני, אגף מדיניות - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש גלאי נוכחות למבנים לצורך חיסכון בחשמל. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות ומציע משטרי הפעלה אפשריים. אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

דף מוצר זה עוסק בגלאים המותקנים בבניין לצורך כיבוי או עמעום אוטומטי של תאורה ו/או מיזוג. הגלאים ניתנים להתקנה גם במתקנים קיימים וגם בחדשים, ונבדלים זה מזה בעיקר במיקום ההתקנה: בתקרה, בקירות החדר, או מותקנים בתוך מפסקים. גלאים נבדלים זה מזה גם בשיטת הגילוי: גלאי תנועה יכולים לפעול בטכנולוגית אינפרא-אדום (שינוי חום בחדר וזיהוי אדם כגוף חם יותר מהסביבה), בטכנולוגית תקשורת אולטרה-סונית (שינוי בהחזר גלי הקול כתוצאה משינוי הנפח בחדר המזוהה כאדם הנכנס או יוצא מהחדר) או שילוב של שניהם. קיימים גם גלאים המזהים נוכחות בשיטות אחרות כמו איתור שידור של טלפון חכם, מתוך הנחה שהוא נישא ע"י אדם והדבר מעיד על נוכחות האדם בחדר.

הגלאי מותקן בחדר במטרה להדליק ו/או לכבות את התאורה (את כל גופי התאורה או רק את חלקם):

- הדלקת התאורה עם כניסת האדם לחדר וכיבוי בעת יציאתו, או שילוב כלשהוא שלהם (ראה פרק משטרי הפעלה).
- הדלקת התאורה כאשר עוצמת ההארה מהחלונות או פתחי התאורה במקום נמוכה מסף הקבוע מראש, וכיבויה כאשר עוצמת ההארה עולה מעל סף זה. הסף יהיה ניתן לשינוי ע"י המזמין, לדוגמא 500 לוקס לעבודה משרדית.

השפעות סביבתיות מרכזיות

עפ"י דו"ח של מוסד שמואל נאמן בטכניון, התאורה החשמלית במבנה משרדים אופייני בישראל מהווה כ-20% מצריכת האנרגיה של המבנה ובנוסף מייצרת עומס תרמי שיש לפנותו ע"י מערכת מיזוג האוויר[1]. ברור לפיכך כי גלאי לכיבוי אור בחדר הינו מוצר בעל פוטנציאל לתועלת סביבתית, ובהתאם מזכה התקנת גלאים בניקוד נוסף בחשבון הנקודות בתקן לבניה ירוקה (ת"י 5281) בבנייני מגורים ומשרדים. מחקרים שנעשו על השימוש בגלאים בבנייני משרדים הראו כי ניתן להשיג חסכון אנרגטי של בין 25% ל-75% מסך האנרגיה המושקעת בתאורה [3,2]. אחוז החיסכון המושג תלוי בעיקר בהתאמת טכנולוגית הגלאי ומשטר הפעולה לאופי החדר. זמן החזר ההשקעה תלוי, כמובן, במחיר הגלאי לעומת אחוז החיסכון המתקבל מהתקנתו. במטרה להפחית השפעות סביבתיות ועלויות השקעה מציע המסמך מספר קריטריוני רכש ומספר משטרי הפעלה אפשריים, כתלות באחוז השימוש בחלל העבודה.

משטרי הפעלה אפשריים

גלאי נוכחות משמשים בדרך כלל לכיבוי מערכות תאורה אשר מופעלות בצורה ידנית, כאשר החלל אינו מאוכלס לפרק זמן מסוים. ניתן להתקין את הגלאים בשיטה חוטית או בשיטה אל-חוטית. התקנתם בשיטה האל-חוטית כרוכה בעלויות התקנה נמוכות יחסית אך השיטה החוטית נחשבת לאמינה יותר.

את מערכת הגלאים ניתן לבחור במספר אופציות כמפורט מטה. כמובן, ניתן לבחון שילוב ביניהן בהתאם לצורכי המזמין. בכל מקרה, יש להקפיד כי תשמר אפשרות כיבוי והדלקה ידניים של האור באמצעות מתג התאורה, גם אם יש אדם בחדר וגם אם עוצמת ההארה שונה מהמוגדר לחיישן. כמו כן, יש לאפשר הדלקת אור וכיבוי לפי נוכחות בשעות שנקבעו מראש. אפשרות

(1) גרוסמן וחוב. 2011. עמוד 8
(2) Nagy, Zoltan et al. 2015
(3) Von Neida, Bill et al, 2000

זאת תמנע הדלקת שווא של התאורה או המזגן שלא לצורך (למשל בשעות הלילה או בסופי שבוע).

להלן משטרי ההפעלה האפשריים לגלאים:

א. גלאי נוכחות לכיבוי בלבד:

- הדלקה ידנית של מתג התאורה.
- כיבוי אוטומטי של התאורה בחדר כאשר אין זיהוי נוכחות. אם התאורה מבוססת נורות פלואורסנטיות מכל סוג שהוא - נדרשת השהיה של 20 דקות לפחות בין הדלקה לכיבוי.

ב. גלאי נוכחות להדלקה ולכיבוי:

- הדלקה אוטומטית של התאורה בחדר מיד עם כניסת אדם לחדר.
- כיבוי אוטומטי של התאורה בחדר כאשר אין זיהוי נוכחות/תנועה. אם התאורה מבוססת נורות פלואורסנטיות מכל סוג שהוא - נדרשת השהיה של 20 דקות לפחות בין הדלקה לכיבוי.

ג. גלאי נוכחות משולב עם חיישן עוצמת הארה בחדר לכיבוי בלבד:

- הדלקה ידנית של מתג התאורה.
- כיבוי אוטומטי כאשר עוצמת ההארה בנקודה הנ"ל עולה מעל סף העוצמה שנקבע מראש.

ד. גלאי נוכחות משולב עם חיישן עוצמת הארה בחדר להדלקה וכיבוי:

- הדלקה אוטומטית של חלק ממתקן התאורה בחדר כאשר עוצמת ההארה מהחלונות במקום הנדרש נמוכה מסף העוצמה הנקבע מראש ובתנאי שיש נוכחות בני אדם בחדר.
- כיבוי אוטומטי כאשר עוצמת ההארה בנקודה הנ"ל עולה מעל סף העוצמה הנקבע מראש.

יש לזכור, כי בעת בחירה של השיטה המועדפת לחסכון באנרגיה יש לבחון את העלויות הכרוכות בהקמה (אם מדובר במתקן חדש) או בהוספה/החלפה (אם מדובר בשדרוג מתקן קיים). בשני המקרים יש לבחון את ההשקעה הנדרשת הכוללת לעומת עלויות החשמל וגובה החיסכון הצפוי, וזאת בהתחשב בתחזוקה הנדרשת ובאורך חיי המתקן הצפוי.

תמצית תנאי סף למכרז ירוק

התקנת חיישני תאורה מניבה תועלת סביבתית המסתכמת בצריכת חשמל נמוכה יותר. יחד עם זאת, בכדי לשפר את אמינות המוצר, מפורטות בזאת גם דרישות סף בנושא איכות והתקנה

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
דרישות איכות כלליות	• המציע: תעודת הסמכה לתקן ISO-9001:2008 • היצרן: תעודת הסמכה לתקן ISO-9001:2008 • כתב הסמכה של היבואן מאת היצרן למתן שירות, אחריות, חלפים ותמיכה טכנית • הצהרה כי המציע בעל ניסיון, לפחות בשלוש השנים האחרונות, בביצוע לפחות 100 התקנות דומות של 3000 יחידות (רשימה של 10 מקומות לפחות) • פרטי איש קשר לתמיכה והוכחה כי הינו בעל ניסיון של שנתיים לפחות בהתקנות דומות ומתן שירות בתחום. • הצהרת היצרן שכל הרכיבים נמצאים ביצור שוטף • התחייבות לאספקת המוצרים ל 7 שנים, לרבות חלקי חילוף • התחייבות שהרכיב כולל את כל האביזרים הנדרשים להתקנה, לרבות כבילה מקורית • מסמך אחריות יצרן על המוצרים ל-5 שנים לפחות.
אמינות ההתקן (מפרט טכני עקרוני של ההתקנים)	המפרט צריך לכלול: • מפרט היצרן • מגוון דגמים אפשריים • פירוט חלקי המכשיר • מתח עבודה • תחום עבודה, אם נדרש • פירוט שיטת ההתקנה - מגבלות גובה ההתקנה • זווית כיסוי • טווח גילוי לפחות 6 מטר • מגבלות עומס • טמפרטורת ולחות עבודה • צריכת אנרגיה מקסימלית: 0.5W בעבודה, ו0.1W בהמתנה • מהירות גילוי: עד 0.5 שניה • IP (אם נדרש) • IK (אם נדרש) • התאמה לסביבה קורוזיבית (אם נדרש) • הוכחה לעמידה בת"י 60950, לרבות ת"י 961 (החלק הרלוונטי) או הוכחה לעמידה ב IEC60950וכן ב EMC: EN 50130-4 וכן ב EN 61000-6-3 • כתלות בשיטת העבודה, נדרשת עמידה

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
	באחד התקנים הבאים: ת"י 2-33 או EN61058או 15 Part FCC -CFR • אישור משרד התקשורת (אם נדרש) • אישור מכון DALI (אם נדרש) • מפרט רכיבי הגנה בפני נחשולי מתח • זיכרון בלתי נדיף "NON VOLATILE" ללא גיבוי סוללה • סוללות lithium-ion עם אחריות ל 10 שנים • אפשרות כיבוי והדלקה ידניים של האור באמצעות מתג התאורה.
איכות ההתקנה ופעולת ההתקנים	• עבודות החשמל יתבצעו ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים • בשעת הרכבת המכשור, יש לקחת בחשבון את תנאי הסביבה • כל המכשירים יסומנו בסימנית מיוחדת הניתנת לפרוק • רשימת השלטים תאושר ע"י יועץ מערכת בקרת המבנה • עקרונות פעולה לכיבוי והדלקת תאורה: • גלאי נוכחות אינפרא- אדום (PIR), מיקרוגל, BLUETOOTH או אולטראסוני (US), להתקנה על הקיר או בתקרה • שטח כיסוי הגלאי ייקבע על פי שיקולי המתכנן • כמות הגלאים בחדר- על פי שיקול המתכנן • שטח כיסוי של כלל הגלאים בחדר יאפשר חישה של נוכחות אדם מיד עם היכנסו • הגלאי יהיה עם או ללא מגע יבש, בהתאם לסכמת החיבורים בתכנון • גלאי לכל מעגל תאורה- או עלפי דעת המתכנן. • אם ועלפי שיקול המתכנן נדרש ממסר חיצוני לפיקוד מאור-לכל מעגל מעבר לגלאי. • אפשרות לכיוון שעה לכיבוי אוטומטי. • אם נדרשת אפשרות חישת עוצמת ההארה יש לאפשר קביעתה על פי שיקול המתכנן.
אמינות: התיעוד הנדרש בשלב אישור הציוד לרכישה	• פירוט פרוטוקולים (במידה וקיימים) • תרשים חיווט • הוראות התקנה וכיול

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
	• ניתוח איתור תקלות • הוראות תחזוקה • ניתוח טכנו-כלכלי
אמינות: התיעוד הנדרש לאחר ההתקנה	• תיק תיעוד למשתמש (לאחר הזכייה) • הסבר כללי ומפרט טכני. • AS MADE - DWG ו-PDF • טבלת ריכוז כמויות • מצב מתגי הכיול • הנחיות תחזוקה ותפעול • ניתוח-טכנו כלכלי • הנחיות למקרי תקלה • מועד תחילת וסיום אחריות • דרכי התקשרות לקריאה במקרה תקלה

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
איכות: מפרט טכני עקרוני של ההתקנים	• רזולוציה/רגישות (ב %) • רמת הדיוק (ב %) • זמן תגובה (במאיות שניה) • ככל שהרזולוציה/הדיוק/זמן התגובה גבוהים יותר ניתן לשקול מתן ניקוד גבוה יותר

דרישות איכות כלליות

רקע:

- עצם ההתקנה של חיישני תאורה מניבה תועלת סביבתית עקב צריכת חשמל נמוכה יותר. לכן, כל התועלות כתוצאה מהמפרט הן הפחתת צריכת חשמל, אך בכדי לשפר את אמינות המוצר, מפורטות דרישות גם בנושא איכות והתקנה.

תנאי סף:

- הגלאים יתאימו לדרישות התקן הישראלי וחוק החשמל ולדרישות המפרט הטכני-העדכניים ליום ההתקנה.
- היצרן והמציע יהיו בעלי מערכת איכות מאושרת לתקן ISO 9001:2008 בתחום החשמל.
- המציע יוסמך ע"י היצרן למתן שרות, אחריות, חלפים ותמיכה טכנית בארץ של המוצרים נשוא מפרט זה. יש להציג כתב הסמכה רשמי של היצרן.
- היצרן והמציע יצהירו על ניסיון מוכח ב 3 השנים האחרונות, לפחות ב 100 התקנות דומות ובכמות של 3,000 יחידות לפחות. יש לצרף רשימה של 10 התקנות דומות לפחות.
- המציע יצרף מסמך עם פרטי איש קשר בחברת המציע למתן תמיכה טכנית. איש הקשר יהיה בעל ניסיון מוכח של שנתיים לפחות בהתקנות דומות ובמתן שרות בתחום זה. יש לצרף פירוט ניסיון של איש הקשר.
- היצרן בארץ או בחו"ל יצהיר שכל רכיבי גופי התאורה המוצעים הינם ביצור שוטף וכי אין כל כוונה להפסקה מתוכננת של ייצורם.
- המחירים יכללו את כלל העלויות של האביזרים הנלווים הנדרשים.
- במסגרת הגשת ההצעות נדרשים המציעים להגיש בנוסף להצעה הכספית גם את המפרטים הטכניים של המוצרים המוצעים על ידם- בהתאם למפורט במסמך זה. החומר הטכני יהיה מקורי ויוגש בשפה האנגלית ו/או העברית בלבד. החלטה סופית לגבי התאמתו או אי- התאמתו של המוצר שווה הערך והאיכות תינתן ע"י המזמין והמתכנן מטעמו בלבד. לא ייבדקו ולא יאושרו חלופות של מוצרים שלא יוגשו ביחד עם כל חומר המכרז כאמור. עפ"י בקשת המזמין ולצורך תהליך בחינת המוצרים המוצעים כשווה איכות וערך על המציע למסור לבחינה, תוך 3 ימי עבודה, את המוצרים החלופיים המוצעים על ידו יחד עם המוצרים המאופיינים ע"י המזמין.
- המוצרים לדוגמא (אם יידרשו ע"י המזמין) יסופקו מזוודים כולל כל האביזרים וכבל זינה בהתאם לדרישות חוק החשמל, במצב תקני ומוכנים להפעלה. המזמין מדגיש כי אין בעצם אספקת המוצרים המוצעים ערובה לאישורם. לצורך הבדיקה וההשוואה יבצע המציע ניסוי עם המוצרים המתוכננים במקור ועם המוצרים המוצעים כשווה איכות וערך, וזאת עפ"י החלטת המתכנן והמזמין. לפני הזמנה סופית של המוצרים יבוצע ניסוי בשטח ע"י ועל חשבון הזוכה.
- המוצרים יסופקו באריזתם המקורית, עם תעודת משלוח ואישור החברה המייצרת על האספקה.
- הפריטים של סוג ציוד אחד- יהיו מתוצרת אחת בלבד ומדגם אחד בלבד.

- הזוכה מתחייב לאספקת המוצרים המוצעים לרבות חלקי חילוף לתקופה של 7 שנים ממועד סיום עבודות ההתקנה.
- במידת הצורך ועל פי שיקול דעת המתכנן והמזמין, יידרש הזוכה לבצע בדיקת התאמה במכון התקנים הישראלי של המוצרים המסופקים על ידו לאתר, לצורך בדיקת תאימותם למוצרים הרשומים בתעודות מכון התקנים שהוגשו במסגרת הגשת המכרז.
- לכל דגמי הפריטים נדרשת אחריות יצרן של 5 שנים לפחות. כלומר: הקבלן יחליף תוך 30 ימים ועל חשבונו כל פריט שיתגלה כתקול במהלך תקופת האחריות.

תנאי איכות:
אין.

אמינות ההתקן (מפרט טכני עקרוני של ההתקנים)

רקע:

- אמינות החיישן תלויה בתנאי הסביבה, לרבות: האם מיועד לעבודה בתוך מבנה או בחוץ, טמפרטורה ולחות סביבת העבודה, הפרעות למיניהן- רעידות, גזים מאכלים/מחמצנים, חומרים זרים כגון: גריז, שומן, כימיקלים וכו'.

תנאי סף:

- המכשיר יכלול את כל הציוד, האביזרים וההתקנים הדרושים כגון: אטמים, מתאמים, מסגרות, כבלים מתאימים וכו'. כבלים מיוחדים בין המרכיבים השונים יסופקו ע"י ספק המכשיר.
- אמצעי הרכבה וחיזוק יאפשרו פירוק נוח ושינוי גובה וזווית בצורה קלה בשעת הצורך.
- מתח עבודה של הגלאים יהיה 220-240V/50HZ V AC או DC 12/24V. ניתן לספק יחידה הכוללת ממסר פיקוד ושנאי 230/24V. התקנה של יחידה זו יש לבצע בתיבת חיבורים - לא בהתקנה גלויה, ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים, ועל פי חוק החשמל.
- תחום תאורת סביבה יחושב על פי 10lux÷2000lux(אם נדרש).
- זווית כיסוי תהיה בהתאם לתכנון ולמיקום הגלאי- 90°, 180° חצי כדור, 360° כדור או בהתאם למפרט הטכני המיוחד.
- טווח גילוי יהיה 6 מטר לפחות[4] או בהתאם למפרט הטכני המיוחד[5].
- על החיישן לאפשר תכנות זמן השהייה בין הדלקה לכיבוי בהתאם להוראות המתכנן ולהציע לפחות את החלופות הבאות 30 שניות, 15 דקות ו-20 דקות. יצוין כי נורות לד ניתן להדליק/לכבות מיד, ובנורות פלואורסצנט נדרשת השהיה של 20 דקות לפחות מרגע ההדלקה ועד לכיבוי הבא.
- התאמה לעומס (דרישת מינימום):
    - נורות ליבון והלוגן עד 800W או בהתאם למפרט הטכני המיוחד.
    - נורות פלואורסנט- 200W או 10 נורות (משנקים אלקטרוניים בלבד) או בהתאם למפרט הטכני המיוחד.
    - אם הגלאי מיועד גם לשליטה במזגנים נדרשת עמידת במינימום 2HP. יצוין כי במקרה זה לחיישן יהיו שני מעגלים נפרדים (לתאורה ולמיזוג) או קונקטור מיוחד שיאפשר שליטה בשניהם. במקרה כזה מומלץ להיעזר במתכנן חשמל.
- בעת שימוש במשנקים אלקטרומגנטיים/ ריבוי משנקים אלקטרוניים/ בעומס משולב (מגנטי ואלקטרוני) - חובה להיוועץ במתכנן חשמל

(4) הבדיקה לעמידה בתנאי זה תתבצע בטמפרטורת סביבה נמוכה מ-24°C

(5) יש להתאים את טווח הגילוי למקום ההתקנה – טווח גילוי קטן מדי לא יאתר נוכחות, וטווח גדול מדי עלול לייקר ללא צורך את עלות החיישן

- טמפרטורת עבודה (דרישות מינימום): להתקנות פנים 0˚C - 40˚C, להתקנות חוץ -20˚C - 40˚C או בהתאם למפרט הטכני המיוחד.
- טווח עמידות מקסימלי בלחות: 93%.
- צריכת אנרגיה מקסימלית: 0.5W בעבודה, ו0.1W בהמתנה.
- מהירות גילוי: עד 0.5 שניה.
- פריטים המיועדים להתקנה בתוך המבנים יעמדו בדרישות IP40לפחות, פריטים המיועדים להתקנה בחוץ יעמדו בדרישות IP55 לפחות ו-IK08.
- פריטים המיועדים להתקנה בסביבה קורוזיבית יהיו מותאמים לתנאי ההתקנה בנושאי הקורוזיה, אטימות וכן עמידה בכל דרישות ההתאמה למקום ההתקנה.
- ההתקנים יעמדו בכל דרישות התקנים הבאים:
תקן ישראלי 60950 (ציוד טכנולוגיית המידע – בטיחות, תקן רשמי) לרבות עמידה בדרישות התאימות האלקטרומגנטית (EMC- ת"י 961 החלק הרלוונטי)
או
EC60950 (Information Technology Equipment: Safety) EMC:EN 50130-4 EN 61000-6-3
- כתלות בשיטת העבודה, נדרשת עמידה באחד התקנים הבאים:
תקן ישראל: ת"י 2-33 (מפסקים חשמליים)
או
EN61058 (Switches for appliances. Particular requirements for cord switches)
או
The Federal Code of Regulation (CFR) FCC Part 15 (החלק הרלוונטי)
והכל בהתאם לדרישות המפרט הטכני המיוחד.
- התקנים הכוללים תקשורת אלחוטית יעמדו בדרישות משרד התקשורת. יש להציג אישור משרד התקשורת בהתאם לצו הטלגרף האלחוטי (צו אי תחולת הפקודה) מס' 2, התשמ"ב 1982.
- ההתקנים יסופקו עם רכיבי הגנה בפני נחשולי מתח.
- אם ההתקן פועל על סוללות- הסוללות יהיו מסוג lithium-ion עם אחריות ל-10 שנים. כל המכשירים יכילו מנגנון "להתאוששות" עצמית לאחר הפסקות חשמל, כל פונקציות הכיול העצמי ישמרו בזיכרון בלתי נדיף "NON VOLATILE" ללא גיבוי סוללה. בעבודה עם סוללות הגלאי יפעל לפחות שנה ללא צורך בהחלפת הסוללות ובהתבסס על נוכחות בחדר של 9 שעות ביום.
- כל ההתקנים ימתגו את התאורה למצב OFF לאחר הפסקת חשמל.
- דרישה אופציונלית ובהתאם למפרט הטכני המיוחד: ההתקן יכלול ממשק תקשורת DALI , בהתאם לתקן IEC62386, המאפשר שליטה ממערכת בקרה, לרבות ביצוע הדלקה/כיבוי/עמעום בהתאם לדרישות הרוכש.

תנאי איכות:

- רזולוציה/רגישות (ב %)
- רמת הדיוק (ב %)
- זמן תגובה (במאיות שניה)

ככל שהרזולוציה\הדיוק\זמן תגובה גבוהים יותר ניתן לשקול מתן ניקוד גבוה יותר (יש להציג נתוני יצרן).

עקרונות ההתקנה ופעולת ההתקנים

רקע:
אין.

תנאי סף:

- עבודות החשמל יתבצעו ע״י חשמלאי בעל רישיון מתאים.
- בשעת הרכבת המכשור, יש לקחת בחשבון את תנאי הסביבה לרבות: מקום להרכבה, גישה לטיפול ואחזקה, טמפ׳ סביבתית, רעידות, לחות, גזים מאכלים/מחמצנים, חומרים זרים כגון: גריז, שומן, כימיקלים וכו׳.
- כל המכשירים יסומנו בסימנית מיוחדת הניתנת לפרוק, אשר תסומן במספר המופיע בטבלת המכשור. הסימניות ואמצעי החיזוק, יעשו מחומרים אשר יעמדו בפני החלדה, איכול ופירוק בכפוף לתנאי הסביבה במקום.
- רשימת השלטים תאושר ע״י יועץ מערכת בקרת המבנה.
- עקרונות פעולה לכיבוי והדלקת תאורה:
    - גלאי נוכחות אינפרא- אדום (PIR), מיקרוגל, BLUETOOTH או אולטראסוני (US), להתקנה על הקיר או בתקרה; שיטת הפעולה הרצויה תיקבע במפרט המיוחד על פי שיקול המתכנן.
    - שטח כיסוי הגלאי ייקבע על פי שיקולי המתכנן.
    - כמות הגלאים בחדר- בהתאם לגודל החדר וצורתו, תיקבע עלפי שיקול המתכנן.
    - שטח כיסוי של כלל הגלאים בחדר יאפשר חישה של נוכחות אדם מיד עם היכנסו.
    - הגלאי יהיה עם או ללא מגע יבש, בהתאם לסכימת החיבורים בתכנון, ובתלות בכמות הגלאים המותקנים בחדר ולבחירת המתכנן.
    - גלאי לכל מעגל תאורה- או עלפי דעת המתכנן.
    - ממסר לפיקוד מאור לכל מעגל (דרך מגען)- במידה ועלפי שיקול המתכנן נדרש ממסר חיצוני מעבר לגלאי.
    - אפשרות לכיוון שעה לכיבוי אוטומטי.
    - אם נדרשת אפשרות חישת עוצמת ההארה יש לאפשר קביעתה על פי שיקול המתכנן.

תנאי איכות:
אין.

אמינות: התיעוד הנדרש בשלב אישור הציוד לרכישה

רקע:
אין.

תנאי סף:

- בשלב אישור הציוד לרכישה יש לספק למזמין ו\או המפקח ו\או המהנדס טבלת אפיון עבור כל מכשיר ומכשיר כמפורט להן:
  - פירוט חלקי המכשיר- רזולוציה/רגישות ורמת הדיוק
  - זמן תגובה
  - תחומי העבודה ושיטת כיול המכשיר
  - גבולות מורשים של טמפ' סביבתית, לחץ, לחות סביבתית, ואספקת חשמל
  - תעודת בדיקה לאטימה
  - אישור משרד התקשורת (אם נדרש)
  - תעודות בדיקה עלפי התקנים הרלוונטיים כמפורט בסעיף ט"ו, בפרק 5
  - פירוט פרוטוקולים המותאמים לציוד הבקרה המסופק
  - תרשים חיווט וסכימת החיבורים חשמליים
  - הוראות התקנה, לרבות המלצות למרחקי ההתקנה והסבר להשפעת צורת ההתקנה
  - הוראות הפעלה
  - הוראות תחזוקה לרבות ניקוי, בדיקה וכיול תקופתיים
  - ניהול איתור תקלות
  - המלצה לחלקי חילוף וחומרי ניקוי ותחזוקה כגון תמיסות, נתיכים, נורות
  - ניתוח טכנו-כלכלי לחסכון באנרגיה במבנה נתון

תנאי איכות:
אין

אמינות: התיעוד הנדרש לאחר ההתקנה

רקע:
אין.

תנאי סף:

- מסמכי התכנון שהוגשו לאישור לפני הביצוע, יהוו בסיס לתיעוד העבודה וההתקנות. התיעוד יימסר למזמין (המשתמש), לאחר שנבדק ואושר, בעותק מודפס ובקובץ מחשב, כמפורט להלן:
  - הסבר כללי ומפרט טכני
  - טבלה הכוללת את פירוט כל הפריטים, ייעודם ומיקום התקנתם בכל חדר ותוכניות AS MADE (בפורמט DWG ו-PDF)
  - טבלת ריכוז כמויות לכל מבנה/קומה- בהתאם לדרישות המזמין
  - מצב מתגי הכיול של הגלאים
  - הנחיות תפעול למשתמש (הדלקה/כיבוי), לרבות ניקוי, בדיקה וכיול תקופתיים
  - ניתוח-טכנו כלכלי לחסכון באנרגיה במבנה נתון
  - הנחיות למקרי תקלה, לרבות נוהל איתור תקלות
  - מועד תחילת וסיום אחריות, ודרכי התקשרות לקריאה במקרה תקלה

תנאי איכות:
אין.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **עלות תועלת לרכישה והתקנת חיישנים:** זמן החזר ההשקעה של החיישן תלוי במספר גורמים כשהעיקרי שבהם הוא אחוז הזמן שבו החלל שבו הוא מותקן אינו נמצא בשימוש – ואזי בא לידי ביטוי תפקיד החיישן בכיבוי התאורה והמזגן. זמן החזר ההשקעה עבור מרבית סוגי החדרים הינו פחות משנתיים, ולעתים ההחזר מתקבל כבר בשנה הראשונה. למעשה, רק עבור חדר עובד (ראו הסבר בהמשך) נמצא כי החזר החיסכון בצריכת החשמל והחזר ההשקעה אינם מיידים. ולכן בחדר זה המלצתנו היא למדוד את אופי השימוש בחדר, זמן ניצול החלל, ולחשב את החיסכון באמצעות המקדם המתאים (טבלה 3), על מנת למצוא את נקודת שיווי המשקל למחיר חיישן שיהיה כדאי.
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר:** זניחות, מכיוון שהמוצר תופס נפח שולי, במקרה של הטמנה.
- **עלויות/תועלות חיצוניות כתוצאה מהפחתת צריכת חשמל:** בשל החיסכון הצפוי בצריכת החשמל, ייווצר גם חסכון בעלויות החיצוניות עקב הפחתת פליטת מזהמים וגזי החממה מיצור החשמל.

סיכום: מסקירה זו עולה כי במרבית סוגי החדרים במשרד ממוצע, ותחת ההנחות הבסיסיות שבהן השתמשנו, השימוש בחיישן לכיבוי תאורה יוביל לחסכון בצריכת האנרגיה של המשרד, בזמני החזר השקעה קצרים.

ניתוח כלכלי מפורט

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין מצב בו מותקנים גלאי נוכחות לבין המצב בו לא מותקנים גלאי נוכחות.

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש וגריטת המוצר.

על מנת לאפשר השוואה כלשהי והדגמה לזמני החזר ההשקעה הסבירים, ביצענו בדף זה חישוב המבוסס על מספר הנחות, בהתאם למקובל במשרד ממוצע. ההנחות נוגעות לעלות החיישן, ולאחוז הזמן שבו חללים שונים במשרד לא נמצאים בשימוש.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא מהוות גילום של תוצרי הלוואי הסביבתיים הנובעים מהשימוש וגריטת המוצר. כלומר, מדובר בניסיון לכמת השלכות סביבתיות כגון ייצור פסולת, זיהום אוויר וקרקע, דליפת חומרים מסוכנים וכו' – כאלו שאינן מהוות שיקול כלכלי ישיר עבור הצרכן, אך מוטב שיילקחו בחשבון.

ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית.

Life Cycle Cost

5. **עלויות רכישה וזמן החזר ההשקעה (טבלה 2)** של החיישן תלוי במספר גורמים כשהעיקרי שבהם הוא אחוז הזמן שבו החלל שבו הוא מותקן, אינו נמצא בשימוש – ואזי בא לידי ביטוי תפקיד החיישן בכיבוי התאורה והמזגן. מאחר שקיימת שונות גדולה בין המשרדים ולאורך ימות השבוע, הן בשל סוג העבודה (מכירות ושירותים, פקידים, אחראים), גודל החלונות (משפיע על הצורך בתאורת החדר) ומשתנים רבים נוספים, אנו ממליצים לבצע מדידה במשרד עצמו טרם הרכישה, ולחשב באופן עצמאי את זמן החזר ההשקעה, בהתאם לנוסחאות הבסיס ולמקדמים המופיעים בטבלה 3.

עם זאת, על מנת לאפשר השוואה כלשהי והדגמה לזמני החזר ההשקעה הסבירים, ביצענו בדף זה חישוב המבוסס על מספר הנחות, בהתאם למקובל במשרד ממוצע. ההנחות נוגעות לעלות החיישן, ולאחוז הזמן שבו חללים שונים במשרד לא נמצאים בשימוש.

עבור כל חלל במשרד הנחנו **כמה גופי תאורה קיימים וכמה נורות בכל גוף תאורה**, וכן מהי עוצמת הנורה. בכל חלל השווינו בין **משנק יעיל** (בעל הפסד אנרגטי של 1 וואט לנורה) ובין **משנק לא יעיל** (בעל הפסד אנרגטי של 10 וואט לנורה)[6]. כמו כן, מלבד ההנחה לגבי **אחוז הזמן שבו החדר אינו נמצא בשימוש** (מודגש) בוצעו ניתוחי רגישות גם עבור אחוזי אי- שימוש נוספים.

החישוב בוצע עבור יום עבודה של 9 שעות ושנת עבודה המכילה 220 ימי עבודה, כמקובל במשרדי ממשלה.

טווח מחירים של חיישנים בשוק נע בין 100-800₪. כמו כן, יש לציין כי אם החיישן שולט גם על המזגן ולא רק על התאורה, זמן החזר ההשקעה עשוי להתקצר מכיוון שמזגן מסלק גם חום תאורה, ולכן כיבוי תאורה חוסך גם בצריכת החשמל למיזוג עקב הפחתת הצורך בקירור החלל.

בהתאם לחסכון השנתי, ובהנחה כי עלות חיישן ממוצע הינה 400 ₪ וכן בהנחת עליה שנתית ממוצעת של 0.5% בתעריף החשמל ושיעור נכיון של 3%, ניתן לחשב את זמן החזר ההשקעה עבור כל חלל ועבור כל סוג משנק (הנחות העבודה עבור גופי התאורה ועוצמתם זהות לאלו המופיעות בטבלה 1) .

6. **עלויות שימוש:** יהיו נמוכות יותר בגלל ירידה בצריכת חשמל.

7. **עלויות תחזוקה:** אנחנו מניחים אי עלויות תחזוקה, לפחות בחמש השנים הראשונות (בגלל האחריות הנדרשת)

(6) במקרים בהם נעשה שימוש בנורות מסוג T5, ניתן למצוא גם משנקים בעלי הפסד של 3 וואט

8. **עלויות סוף חיים:** זניחה, מכיוון שהמוצר תופס נפח שולי (במקרה של הטמנה)

טבלה 1: חסכון שנתי בשימוש בחיישן, בחדרים מסוגים שונים

חלל	מספר גופים	נורות לגוף	עוצמת הנורה (וואט)	עלות חשמל לחדר לשנה[7] (₪)	חסכון שנתי בהנחת 20% אי שימוש בחלל (₪)	חסכון שנתי בהנחת 30% אי שימוש בחלל (₪)	חסכון שנתי בהנחת 50% אי שימוש בחלל (₪)
חדר עובד סטנדרטי (משנק לא יעיל – 10 וואט לנורה) [בסוגריים מרובעים יופיע החישוב עבור משנק יעיל הצורך 1 וואט לנורה]	4 [4]	4 [4]	14 [14]	456 [285]	**91.24 [57.02]**	136.86 [85.54]	228.1 [142.56]
חדר צוות	8 [8]	4 [4]	14 [14]	912 [570]	182.48 [114.05]	**273.72 [171.07]**	456.19 [285.12]
חדר ישיבות	12 [12]	4 [4]	14 [14]	1369 [855]	273.72 [171.07]	410.57 [256.61]	**684.29 [427.68]**
מסדרון באורך 100 מטר	40 [40]	2 [2]	18 [18]	2661 [1806]	532.22 [361.15]	**798.34 [541.73]**	1330.56 [902.88]

(7) הנחנו כי מחיר החשמל הוא 0.6 ₪ לקוט"ש (כולל מע"מ), על פי ממוצע "תעריף החשמל הכללי" ב10 השנים האחרונות. התעריפים נלקחו מאתר האינטרנט של חברת החשמל- תעריפים וחשבונות.

טבלה 2: זמני החזר ההשקעה בשנים עבור סוגי החדרים השונים

חלל	זמן החזר השקעה בהנחת 20% אי שימוש בחלל (שנים)	זמן החזר השקעה בהנחת 30% אי שימוש בחלל (שנים)	זמן החזר השקעה בהנחת 50% אי שימוש בחלל (שנים)
חדר עובד סטנדרטי (משנק לא יעיל-10 וות לנורה) [בסוגריים מרובעים יוצג החישוב עבור משנק יעיל של 1 וואט לנורה]	**4.42 [6]**	2.92 [4.06]	1.75 [2.83]
חדר צוות	2.25 [3.5]	**1.5 [2.33]**	0.92 [1.41]
חדר ישיבות	1.5 [2.33]	1 [1.58]	**0.67 [1]**
מסדרון באורך 100 מ'	0.83 [1.17]	**0.58 [0.75]**	0.33 [0.5]

טבלה 3: המקדמים לחישוב החיסכון השנתי

סוג חדר	סוג משנק	מקדם (לקבלת החסכון השנתי יש להכפיל את אחוז אי השימוש בחלל במקדם זה)
חדר עובד	לא יעיל	4.56
חדר עובד	יעיל	2.85
חדר צוות	לא יעיל	9.12
חדר צוות	יעיל	5.7
חדר ישיבות	לא יעיל	13.69
חדר ישיבות	יעיל	8.55
מסדרון	לא יעיל	26.61
מסדרון	יעיל	18.06

ניתן לחשב חסכון שנתי גם עבור אחוזי אי שימוש נוספים, בהתאם למקדמים המוצגים בטבלה 3.

יש להציב את אחוז אי השימוש בחדר ולהכפילו במקדם עבור החדר והמשנק הרצויים.

לדוגמא: חדר עובד, שבו אחוז אי - השימוש בחדר הינו 30% והוא בעל משנק יעיל, החסכון השנתי יהיה 30X2.85= 85.5 ₪ בשנה,

כפי שניתן לראות בתוצאה שהתקבלה בפרמטרים אלו בטבלה 1 (עמוד קודם).

עלויות חיצוניות

1. **הטמנת פסולת:** זניחה מכיוון שהמוצר תופס נפח שולי (במקרה של הטמנה).

2. **חומרים מסוכנים:** אנחנו מניחים שאין עלויות הקשורות לחומרים מסוכנים מכיוון שהגלאי הינו מוצר קטן העשוי רובו מפלסטיק ומשקל הרכיבים האלקטרוניים זניח.

3. **הפחתת צריכת חשמל, גזי חממה ומזהמים:** הפער בצריכת החשמל מתורגם לפער משמעותי בעלויות חיצוניות. בשל החיסכון הצפוי בצריכת החשמל, ייווצר גם חסכון בעלויות החיצוניות עקב הפחתת פליטת מזהמים וגזי החממה מיצור החשמל. להלן פירוט החיסכון לכל מזהם בהנחת 20% אי שימוש בחלל (אחוזי אי שימוש גבוהים יותר יביאו לחסכון גבוה יותר בעלויות החיצוניות).

מקדמי הפליטה נלקחו מתוך הדוח הסביבתי של חברת החשמל 2012-2013, עלות החיצונית של ק"ג פחמן דו חמצני ושל מזהמי האויר נלקחה מ"עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1.1.2016" של המשרד להגנת הסביבה. פליטות לקוט"ש בגרם: SO_2=1.5 ; NOx=1.6 ; PM=0.043 ; CO_2=0.08. עלות חיצונית (₪ לק"ג מזהם): SO_2=40.8 ; NOx=23.6 ; PM=58.2 ; CO_2=0.119. ראו טבלה 4 בעמוד הבא.

טבלה 4: סיכום עלויות חיצוניות עבור סוגי החדרים, לשנה

	חסכון שנתי (קוט"ש)	SO2 (₪)	Nox (₪)	PM (₪)	CO2 (₪)	סה"כ (₪)
חדר עובד סטנדרטי (משנק לא יעיל) [בסוגריים מרובעים יוצג החישוב עבור משנק יעיל]	152.06 [95.04]	9.3 [5.81]	5.75 [3.59]	0.38 [0.24]	0.0 [0.0]	15.43 [9.64]
חדר צוות	304.13 [190.08]	18.6 [11.63]	11.49 [7.18]	0.76 [0.48]	0.0 [0.0]	30.86 [19.29]
חדר ישיבות	456.19 [285.12]	27.9 [17.44]	17.24 [10.77]	1.14 [0.71]	0.0 [0.0]	46.29 [28.93]
מסדרון באורך 100 מ'	887.04 [601.92]	54.25 [36.82]	33.52 [22.74]	2.22 [1.51]	0.01 [0.01]	90.0 [61.07]

מקורות

Buildings Energy Data Book. "Energy Efficiency and Renewable Energy". *US Department of Energy* (2011).

Nagy, Zoltán, Fah Yik Yong, Mario Frei, and Arno Schlueter Nagy. "Occupant centered lighting control for comfort and energy efficient building operation." *Energy and Buildings* 94 (2015): 100-108.

Von Neida, Bill, Dorene Manicria, and Allan Tweed. "An analysis of the energy and cost savings potential of occupancy sensors for commercial lighting systems." *Journal of the Illuminating Engineering Society* 30.2 (2001): 111-125.

גרוסמן, גולדרט, נחמני, "חסכון באנרגיה במערכות תאורה. סיכום והמלצות דיון פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן, הטכניון". פברואר 2011.

המשרד להגנת הסביבה - עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1/1/2016.

חברת החשמל- דו"ח סביבתי לשנים 2012-2013.

חברת החשמל- חשבונות ותעריפים (אתר אינטרנט).

דף מוצר

ניהול הדברה משולב – המלצות להכללת דרישות במכרזי הדברה ברשויות מקומיות

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: רותם שמאי ונועה אהרוני, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

דף מוצר זה מיועד לשימוש אנשי רכש ברשויות מקומיות בבניית מכרזים לרכש שירותי ההדברה בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות הקשורות בהדברה ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים, כדי להביא להפחתת השפעות אלו באמצעות רכש של שיטות וחלופות ירוקות.

ההמלצות שלהלן אינן מחליפות את נוסח החוק להסדרת העיסוק בהדברה תברואית התשע״ו-2016. בכל מקרה של סתירה בין ההמלצות שלהלן ובין הוראות החוקים והתקנות הנגזרות מהם, יחולו כמובן הוראות החוק.

השפעות סביבתיות מרכזיות

רקע:

תכשיר הדברה הוא תערובת של כימיקלים בכל מצב צבירה שמטרתם להשמיד, לעכב התפתחות, לדחות, להרחיק או לצמצם אוכלוסיות של מזיקים. התערובות מכילות חומרים פעילים וחומרים אינרטיים, וכן חומרים נוספים שיכולים להיות מזהמים. בחשיפה לתנאים סביבתיים מסוימים, יכולים חומרי הדברה להתפרק לחומרים נוספים (מטבוליטים משניים) שהינם לעתים רעילים יותר מתרכובות המקור. לרוב, החומר היחיד שיהיה רשום על תווית תכשיר ההדברה יהיה החומר הפעיל והממס העיקרי שבתכשיר. חומרים אלה מהווים בד״כ 95% משיעור החומרים במוצר. שאר החומרים לא יצוינו, וכן לא יפורטו החומרים המשניים אליהם מתפרק החומר הפעיל.

רעילות של תכשירי הדברה:

למרות שחומרי הדברה מכוונים לתקוף את המזיק אליו נועדו בלבד, שימוש לא נכון בהם עלול לגרום לחשיפה של בני אדם וחיות אחרות, וכתוצאה מכך להשפעות בריאותיות שליליות. בהתחשב בסיכון שבשימוש לא מקצועי בתכשירי הדברה, ללא חישוב כמויות מדויקות נדרשות, וללא אוורור מתאים ואמצעי מיגון, קיים צורך בהקפדה על ההנחיות ובביצוע ההדברה על ידי אנשי מקצוע מורשים בלבד. בשנים האחרונות הוציא המשרד להגנת הסביבה משימוש חומרי הדברה כמו מתיל-ברומיד

וכן כלורפיריפוס ודיאזינון - חומרים המכילים זרחנים אורגניים - מחשש לפגיעה בעוברים, תינוקות ונשים בהריון[4].
יש לזכור שהסיכון בחומר הדברה אינו רק ברעילות החומר הפעיל , אלא גם במתכון (פורמולציה) בה נעשה שימוש. למשל - אבקות או חומר מגורען יכולים להיות מועברים באמצעות המזיקים לאזורים אחרים, אשר יכולים ליצור סיכון לבני אדם באמצעות מגע עם החומר.

הדברה

קיימות שיטות שונות אשר ניתן לנקוט בכדי לצמצם או להכחיד אוכלוסיית מזיקים ובהן:

1. **הדברה ביולוגית** – פעולת הדברה שבה ייצור חי משמש להפחתת אוכלוסיית המזיק.
2. **הדברה כימית** – פעולת הדברה שבה האמצעי שמשמש להפחתת אוכלוסיית המזיק הוא חומר כימי.
3. **הדברה פיזיקאלית** – פעולת הדברה שבה האמצעי להפחתת אוכלוסיית המזיק הוא פיזיקאלי (חום, קור, מכני, וכד'). במקרה שמשתמשים באמצעי מכאני - שם ההדברה הוא "הדברה מכאנית."
4. **הדברה משולבת** – הדברה שיש בה שניים או שלושה סוגים של פעולות הדברה שונות.

עיסוק בהדברה הינו עיסוק הטעון פיקוח, מאחר שהוא למעשה עיסוק בחומרים המסוכנים לאדם ולסביבה, הנעשה לרוב בתוך בתי מגורים או בקרבת בני אדם. מקצוע ההדברה אינו מתמקד רק בפיזור חומרי הדברה, אלא דורש ידע ותכנון של מערך שלם, הכולל פעולות ניטור ומניעה. חוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית, התשע"ו 2016 מגביל את העיסוק בהדברה לבעלי רישיון מדביר מהמשרד להגנת הסביבה. הרישיונות ניתנים רק לאנשים שעמדו בהצלחה בבחינות לקבלתם ומשתתפים בימי עיון מקצועיים באופן סדיר.

קיימים מספר סוגי רישיון מדביר:

- מדביר בדירות
- מדביר במבנים ובשטח פתוח
- מדביר באיוד
- מדביר צבאי

בעת פרסום המכרז יש לבחון את התאמת צרכי המכרז להגדרות ברישיון.

ניהול הדברה משולב ברשויות מקומיות

[4] התקן הגרמני לתכשירי הדברה ידידותיים לסביבה RAL-57 מציין למשל, כי בבדיקות שנעשו עם החומר dichlorvod (DDVP) , אחד מחומרי ההדברה הנפוצים בסביבה ביתית, נמצא שגם בחשיפה לשיעורים נמוכים מאד, לאחריה בוצע אוורור החלל במשך 30 דקות, הרמה הנמדדת עדיין גבוהה מהמותר.

אחת הסוגיות העיקריות הנבחנות בהקשר של הדברה היא השפעת החומרים על איכות האוויר בתוך המבנה, אויר אליו חשופים משתמשי המבנה. בעוד מנהלי אחזקה ונכסים נדרשים לתת מענה לסוגיות בריאותיות כאלו, הם נדרשים גם לספק למשתמשים/תושבים סביבה ללא מפגעי מזיקים. בנוסף, יש לזכור שהמזיקים עלולים להוות מפגע בריאותי בהיותם יכולים לשאת פתוגנים שעלולים לגרום לתחלואה באדם או לגרום להתקפי אלרגיה קשים, וכן לגרום נזק לבניין או לרכוש שבו.

כדי להתמודד עם ההשלכות, אימצו ערים בעולם שיטות להפחתת השימוש בחומרי הדברה מסוכנים, ביניהן שיטת ניהול הדברה משולב (IPM). מטרת גישה זו להפחית השימוש בתכשירי הדברה הידועים או החשודים כגורמים לנזק בריאותי או סביבתי ולקדם השימוש בחלופות מסוכנות פחות, כל אלו תוך מתן דוגמה ציבורית לקהל הרחב, שמירה על בריאות התושבים ובפרט משתמשי המתקנים העירוניים ובתי הספר, ויצירת מובילות בפיתוח גנים, פארקים ומבני ציבור נאים וידידותיים לסביבה.

גורמי מקצוע רבים בתחום מצביעים על IPM כגישה הטובה ביותר לאזן בין צרכי הבקרה על המזיקים וצרכי השמירה על בריאות המשתמשים במבנה. במרבית המקרים בהם נעשה שימוש נכון בשיטת IPM, ירדה גם הצריכה והיישום של חומרי ההדברה וגם היקף מפגעי המזיקים במידה משמעותית. בארה״ב מספר הולך וגדל של מדינות, עיריות, בתי חולים ומוסדות ציבור בוחרים בשיטה זו כברירת המחדל בפעילות בקרת המזיקים בתחומן.

מהו IPM

שיטת IPM מהווה תהליך קבלת החלטות לניהול מזיקים המשתמש בשיטות ניטור כדי לקבוע את רמות הנוכחות של המזיקים ואת רמות הסף לטיפול ומשלב שיטות ביולוגיות, תרבותיות, פיזיות, וכימיות כדי לצמצם את הנזק לבריאות לסביבה ואת הנזק הכלכלי מהמזיקים. בשיטה זו עושים שימוש בתכשירי הדברה כימיים שרעילותם פחותה ככל הניתן, ורק כחלופה אחרונה ולאחר שמוצו שאר השיטות.

ביטוי לדברים ניתן למצוא בחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית (ס׳ 14(ב)):
״בטרם ביצוע הדברה יבחן מדביר אם ניתן, בנסיבות העניין, לבצע פעולות מניעה או לעשות שימוש באמצעי טיפול, אשר לא נקבעו לפי סעיף 3(ב)(3), לשם מניעת המפגע או המטרד או סילוקו; מצא מדביר כי אפשר לנקוט את הפעולות או את האמצעים כאמור, יביא את העניין לידיעת מזמין ההדברה ולא יבצע את ההדברה, אלא אם כן מצא כי לא ניתן בנסיבות העניין לנקוט את אותן פעולות או את אותם אמצעים״.

עקרונות הגישה:

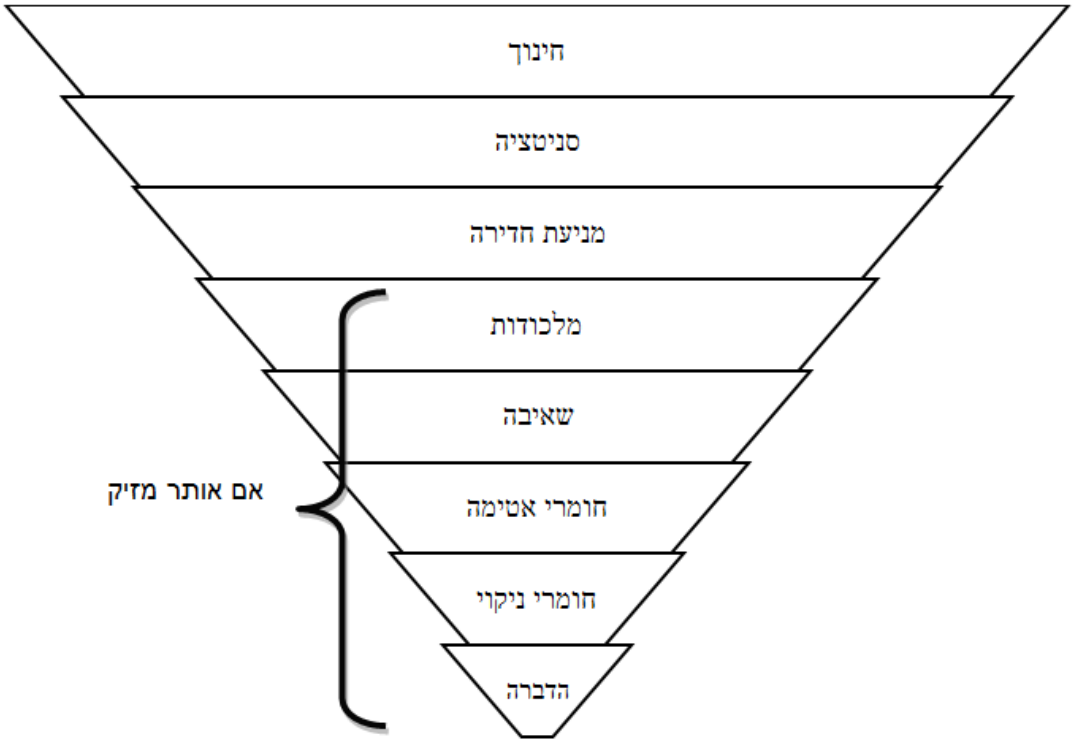
1. ניטור הסביבה והמערכות סביב המזיק וניהול מידע לגבי שיטות לבקרה על המזיק
2. קביעת רמות סף מהן נוכחות המזיקים מהווה השפעה לא קבילה

3. קביעת רמות פעולה - רמות נוכחות המזיק בהן יש לפעול כדי למנוע ממנו להגיע לרמות הסף
4. בחינת מגוון שיטות טיפול לבעיה, תוך שימוש בשיטות ניהול, ותעדוף השיטות האפקטיביות והסביבתיות ביותר
5. ניטור ושמירת תיעוד של יעילות הטיפול שבוצע
6. חינוך המשתמשים

הגישה מתעדפת שימוש בשיטות לא כימיות לפני השימוש בחומרי ההדברה. בחומרי הדברה נעשה שימוש רק כמוצא אחרון ולאחר ששאר השיטות מוצו.

ניהול הדברה משולב נמנע מהדברה עתית וקבועה, ומתעדף ביצוע צעדים כאלו רק לאחר בדיקות, ניטור מצב, איסוף נתונים, זיהוי בעיות תברואה שיכולות לגרום להתפשטות המזיק, זיהוי בעיות במבנה, וביצוע הדרכה רציפה לכל האוכלוסיות להן יש השפעה על יצירת תנאי התפשטות למזיק.

IPM מציע כמסגרת חשיבה כללית את התפיסה הבאה לגבי מדרג צעדים לטיפול במזיקים:



כאמור, השימוש בחומרי הדברה מתבצע רק אם שאר הטיפולים לא צלחו, וגם אז יעשה שימוש בחומרים בעלי רעילות פחותה ככל הניתן.

לסיכום ניתן לומר כי מדביר העושה שימוש בשיטות IPM אינו בוחן מהו חומר ההדברה הטוב ביותר למזיק מסוים, אלא מדוע אותו מזיק נמצא במקום מלכתחילה.

בשיטות הבקרה שמציע IPM:

- שינויים בתשתיות או בהרגלים של המשתמשים במבנה כדי להפחית נגישות מזיקים למזון, מים ואזורי קינון
- הצבת מלכודות ושיטות ניטור
- תיאום בין כל גורמי התחזוקה והבינוי אשר להם השפעה על נוכחות המזיקים
- בקרה ודיווח כדי לוודא אי חשיפה של המשתמשים במבנה לפעולות ההדברה
- כמוצא אחרון, הדברה כימית תוך שימוש בתרכובות ובשיטות הדברה בעלות רעילות וסיכון מופחתים למשתמשים ולסביבה

הגישה היא גישה מותאמת מבנה, ולא גישה גנרית. בהתאם היא מתבססת על סיורים והמלצות שמבצע המדביר בכל מבנה ומבנה, כך שיוכל להתאים לו את אמצעי הפעולה הרלוונטיים ביותר.

חסמים להפעלת IPM:

- מנהלי אחזקה או מנהלי נכסים עלולים לחשוב שזוהי גישה יקרה יותר, ואכן זה עלול להיות המקרה במבנים בהם הייתה התעלמות מסוגית התחזוקה המונעת. עם זאת, במקרים רבים גם אם תהיה עליה ראשונית בהוצאות, לאורך זמן העלות של טיפול במזיקים תפחת ותישאר נמוכה יותר.
- במבנים רבים ההדברה היא באחריות גורם אחד (לרוב – המדביר), ואולם הגורמים המשפיעים על הסיבות להיווצרות המזיקים הם רבים ולרוב אינם מתואמים עם האחראי על ההדברה. בין הגורמים האלו ניתן להזכיר למשל את השרברבים ומתכנני האינסטלציה, אנשי חשמל, אנשי מיזוג, גננים ועוד.
- IPM היא שיטת ניהול, ודורשת משטר הפעלה וידע השונה מהמצב הנוכחי בו ברגע שמזוהה בעיית מזיקים מזמינים את קבלן העיריה לטפל בה.
- IPM דורש מומחיות מצד קבלן ההדברה ובהתאם דורש הכשרה לעובדים ויכולות בקרה וניהול שלא תמיד קיימות בקרב אנשי השטח בתחום.
- במכרזים בהם הקריטריון היחיד הוא מחיר, מדביר העובד בשיטת IPM אינו יכול לזכות, אלא אם הגישה מוטמעת בדרישות המכרז כדרישת חובה.
- IPM דורש מעורבות של משתמשי הבניין בעוד שכיום אין הם מעורבים כלל.

- חוסר מודעות של אנשי אחזקה ואגפי עירייה בתחום לא מעודד את המאמץ לשנות את דרכי ניהול ההדברה.

עקב עלויות ראשוניות גבוהות יותר הנובעות מביצוע שני מכרזים (למדביר וליועץ) מוצע להגביל מכרז ההדברה המשולבת רק למבני העיריה (ולא לחצרות התושבים ולשטחים הפתוחים). גם בקרב מבני העיריה על כל רשות לשקול איזה שיעור מהמבנים יוכלל בתכנית (כולם או רק מספר מוגבל של מבנים).

מוצע לגורם המוציא את המכרז ברשות לשלב במכרז את אנשי התשתיות העירוניות, לאור העובדה שלעתים תכופות המקורות למפגעי המזיקים דורשים טיפול תשתיתי בבתי הגידול או בדרכי גישה, ולא רק טיפול הדברתי. במקרים אלו נדרש שיתוף הפעולה עם גורמי התשתיות של הרשות.

תחום ההדברה ברשות יחולק לשני מכרזים:

- א. **מכרז יעוץ הדברה** – בעל רישיון מדביר הרשום במרשם המדבירים שהינו בעל ניסיון בתחום, אשר יבצע את סקר הסיכונים, יכין את תכנית ההדברה המשולבת, ויבצע את הבקרה על עבודת המדביר.
- ב. **מכרז הדברה** – בעל רישיון מדביר הרשום במרשם המדבירים, אשר יבצע את תכנית ההדברה שנבנתה על-ידי יועץ ההדברה.

הרשות תפעל בהתאם לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית, התשע"ו 2016.
נפנה תשומת לב של הרשות להגדרתה כ'מזמין הדברה' ולהוראות סעיף 21 לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית "חובות של מזמין הדברה".
הדברה במוסדות חינוך תבוצע על - פי חוזר המשרד להגנת הסביבה "הנחיות להדברה במוסדות חינוך".

תמצית תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
דרישות כלליות למען אמינות השירות	5 שנות ניסיון כמדביר מוסמך בעל רישיון להדברה במבנים ושטחים פתוחים
דרישות כלליות למען אמינות השירות	יועץ ההדברה לא יכול לגשת למכרז ההדברה, ולא יכול להיות קשור עסקית עם המציעים במכרז הדברה. יש להציג הצהרת העדר ניגוד עניינים.
דרישות כלליות למען אמינות השירות	מגיש ההצעה למכרז יעוץ הדברה צריך להיות אדם ספציפי ולא חברה.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	ביצוע סקר סיכונים לכל מבנה
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	תודגש חובתו של יועץ ההדברה לא להמליץ על הדברת המזיק אלא אם התקיימו סיבות מסוימות כפי שמתואר בסעיף 14.ג לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	ביקורי ניטור, בתדירות של אחת לשבועיים. במסגרת הבדיקות יבדוק היועץ האם תכנית ההדברה שנכתבה מראש אכן מבוצעת, ויבדוק את יעילותה.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	היועץ יכין לכל מבנה תיק הדברה. התיק יכלול: • תכנית ההדברה • מפת ההדברה • יומן הדברה • קישור לשמות ותוויות החומרים המאושרים לשימוש
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	יש לשים לב להוראות סעיף 14 לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית בדבר קיום חשש למפגע או מטרד המצדיק את ביצוע ההדברה כתנאי לביצועה, וכן בדבר פעולות מניעה או עשיית שימוש באמצעי טיפול שונים לפני ביצוע ההדברה.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	אם גורמים עירוניים ו/או אחרים אינם מבצעים את פעולת המניעה שנקבעו בתכנת הניהול, על יועץ ההדברה להביא הנושא לידיעתם של הגורמים הממונים ברשות
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	סקירה תקופתית של מבנים עירוניים ובתי ספר לאיתור בעיות ו/או מוקדים פוטנציאלים, הכנת דוחות של הסיורים והגשתם לעירייה.

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	יועץ ההדברה יספק למנהלי האחזקה או למזמין הדרכות ותמיכה מקצועית בטלפון או באמצעות הגעה לאתר, במהלך שעות הפעילות. יש להציע תעריף שעתי לסעיף זה.
	על הספק הזוכה להיות מסוגל להעביר הדרכות בנושא ניהול הדברה משולב לאוכלוסיות הבאות מקרב עובדי העיריה, קבלנים חיצוניים, ומשתמשי הבניין

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
דרישות כלליות למען אמינות ואיכות השירות	קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ הוא תברואן מוסמך או בוגר מדעי בריאות הסביבה.
דרישות כלליות למען אמינות ואיכות השירות	קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ בעל תעודה על לימודים אקדמאים באנטומולוגיה.
דרישות כלליות למען אמינות ואיכות השירות	קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ עבד כמדביר/נטר בגני ילדים.
דרישות כלליות למען אמינות ואיכות השירות	ניסיון קודם בניהול הדברה משולב במבנים + המלצות.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	מתן ניקוד עבור כתיבת המתודולוגיה בה הספק מתכוון להבטיח כי תכשירי ההדברה בהם יעשה שימוש הינם ידידותיים לסביבה.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	מתן ניקוד עבור תיאור שיטת עבודה בכל הנוגע לנקודות הבאות: • שיטות חיפוש אמצעים פחות רעילים להדברה. • יכולות מתן מענה מקצועי ומידע במקרי תאונות. • יכולות מילוי דוחות ומעקב אחר המידע. • יכולות זיהוי נכון את המזיק הפוגע, כולל שימוש באנשי מקצוע וציוד שברשותו. • תיאור כיצד ימליץ לטפל במזיקים לא צפויים ובכלל זה: פשפשים, כינים, פרעושים, תוך לקיחה בחשבון שרבים מהמזיקים האלו מגיעים מהמשתמשים וקיים צורך להדריך המשתמשים לגבי שינוי הרגלים.

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	מתן ניקוד עבור ניסיון בהדרכות. על הספק הזוכה להיות מסוגל להעביר הדרכות בנושא ניהול הדברה משולב לאוכלוסיות הבאות מקרב עובדי העיריה, קבלנים חיצוניים ומשתמשי הבינין.

מכרז יועץ הדברה:

דרישות כלליות

רקע:

- מכרז זה יתבצע לפני מכרז הדברה, ותוצאותיו ישמשו להגדרת תכנית העבודה וקבלת הצעות המחיר מהמדבירים
- הצעת המחיר במכרז תהה ל 3 סוגי מבנים עפ"י שטחם: קטן, בינוני וגדול. בכל מבנה נוסף בו תבקש העיריה לבצע מהלך ניהול הדברה משולב יבוצע התהליך הבא:
  - העירייה תפרסם את פרטי המבנה
  - הספק הזוכה יבצעה סקר במבנה יחד עם מנהל האחזקה של המבנה
  - הספק יגיש הצעת מחיר שתכלול תכנית הדברה משולבת כתובה ולוחות זמנים לביצוע הפעולות ולמתן שירותים

תנאי סף:

- מגיש ההצעה למכרז יעוץ הדברה צריך להיות אדם ספציפי ולא חברה.
- 5 שנות ניסיון כמדביר מוסמך בעל רישיון להדברה במבנים ושטחים פתוחים
- יועץ ההדברה לא יכול לגשת למכרז ההדברה, ולא יכול להיות קשור עסקית עם המציעים במכרז הדברה. יש להציג הצהרת העדר ניגוד עניינים.
- העירייה תהה רשאית לפנות לכשירים נוספים במכרז יועץ ההדברה על מנת לשלבם בסיור ולקבל גם מהם הצעת מחיר לכל מבנה נוסף.
- לאחר אישור אחת ההצעות ע"י העירייה ומנהל האחזקה במבנה, יועבר אישור ביצוע לספק הזוכה.
- מוסכם כי במקרה של מזיק שקיים במבנה לפני הסיור והפעלת תכנית ההדברה המשולבת, ניתן יהיה לטפל בו בשיטות המקובלות עד להגעה לשליטה על האוכלוסייה, ולפני הפעלת תכנית ההדברה המשולבת. בהסמכה מוקדמת של מנהל האחזקה, ניתן לבצע טיפול בשיטות המקובלות קצרות הטווח במזיקים שמובאים למבנה ע"י המשתמשים, וביתושים היכולים להוות סיכון לבריאות הציבור.

תנאי איכות:

- קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ הוא תברואן מוסמך או בוגר מדעי בריאות הסביבה.
- קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ בעל תעודה על לימודים אקדמאים באנטומולוגיה.
- קבלת ניקוד נוסף במידה שהיועץ עבד כמדביר/נטר בגני ילדים.
- ניסיון קודם בניהול הדברה משולב במבנים + המלצות.

הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור

רקע:

- אין.

תנאי סף:

- בתהליך מיכרוז יועץ הדברה יש לבצע סיור קבלנים כדי לאפשר ליועצים לסייר במבנים בהם ידרשו שירותי ניהול ההדברה. כמו כן מומלץ לקבוע מחיר מינימום למ״ר, על מנת לצמצם המוטיבציה של היועץ להציע תכנית הדברה לא יעילה המבוססת על שימוש בתכשירים חזקים ורעילים כתחליף לעבודת מניעה וניהול ידידותיים לסביבה.

- לאחר הזכייה במכרז, השירותים הנדרשים מיועץ ההדברה יהיו כדלהלן:

- ביצוע סקר סיכונים לכל מבנה (בעת הגשת ההצעה למכרז, יציע היועץ תעריפים לסקר למבנה קטן, בינוני, וגדול, ורק במבנים שיועץ ההדברה יקבע כי קיימת פיזיביליות לניהול הדברה משולב (למשל – מבנים בהם מקור המכרסמים הינו מחוץ לשליטת המבנה או הרשות, לא יכללו במכרז), והכנת תכנית ניהול ומניעה.

- הסקר והתכנית יכללו:

- תכנית ניטור תקופתית, עפ״י קבועי הזמן שיקבע הספק (ת.ל. על הספק יהיה להציג תכנית זו בעת ההגשה למכרז. איכות התכנית תימדד ותישפט ע״י ועדת המכרזים בעת מתן הניקוד להצעת הספק).

- הצבת אמצעי ניטור כגון מדבקות חרקים, מלכודות מכרסמים לסוגיהן (לא יעשה שימוש במלכודות מכרסמים על בסיס דבק). ת.ל – האמצעים יוצבו וינוטרו ע״י קבלן ההדברה. יועץ ההדברה רק קובע היכן יש להציבם במסגרת תכנית ההדברה.

- תוצאות הסקר יכללו דיווח על המזיקים שנתגלו, הסברים אפשריים להופעתם, המלצות לפתרון עפ״י מדרג השימושים שהוצג ובכלל זה – תיקונים ושינויים בתשתיות ושינויי התנהגות של המשתמשים במתקן.

- סקר כזה יערך ויוגש למזמין בתוך לא יותר מ 40 יום ממועד הבקשה שהועברה לספק.

- נוסף על כך, במהלך הסיור יזהה הספק צמחיה או עובש שתורמים להתפשטות מזיקים וימליץ לעירייה לנכש ו/או להדביר את הצמחייה.

- מבנה הדו״ח שיוגש:

- מטרות התכנית – זיהוי המזיקים העיקריים שבהם יש לטפל ואזורים במבנה שדורשים תשומת לב מיוחדת.

- תקשורת– זיהוי איש קשר אצל הספק לתכתובות ושאלות לגבי ההדברה במבנה, הגדרה היכן ישמרו דוחות הביצוע.

- תדירות – הגדרת תדירות הסיורים במבנה.

- ניטור – הגדרת תכנית הניטור כולל שימוש במלכודות, וסיורים במבנה.

- הגדרת אמצעי הטיפול המומלצים (לעניין הגדרת ״אמצעי טיפול״ ראה חוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית, סעיף 2 ״הגדרות״) – סיכום האמצעים הלא כימיים

המוצעים, חומרי ההדברה בהם יעשה שימוש כולל ההצדקה לשימוש בהם, שיטות ההדברה ודרכים לצמצום החשיפה של המשתמשים במבנה לחומרי ההדברה. בכל ציון של חומר הדברה יש לציין את שמו, הסיכונים הכרוכים בהדברה, יעילותה והפעולות הנדרשות טרם ביצועה, במהלכה ובסיומה, בין השאר לפי ההוראות הקבועות בתווית התכשיר, ובהתאם להוראות ס' 2.ד.14 לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית. יש לציין גם את המיקומים בהם יעשה שימוש בתכשיר ההדברה (בתוך המבנה, בקירות, בחצר, וכדומה). יש לפעול בנוסף בהתאם לתקנות שיתוקנו מכח סעיף 4.א.16 לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית.

- תודגש חובתו של יועץ ההדברה לא להמליץ על הדברת המזיק אלא אם התקיימו סיבות מסוימות כפי שמתואר בסעיף 14.ג לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית.
- תיאור אמצעים לאחר הדברה – תיאור הצעות לתחזוקה לאחר הדברה או שינוי הרגלים של משתמשי הבניין, אשר ימנעו את חזרת המזיק.
- איסוף נתונים – אחרי אילו פרמטרים יש לעקוב וכיצד יש לבצע תכנית ניטור כדי לעקוב אחרי מיקומי מזיקים וגודל האוכלוסייה, וכן יעילות צעדים שהוצעו ובוצעו בעבר לצורך הפקת לקחים.
- פעולות הסברה נדרשות – פירוט המלצות להדרכות עובדים ומשתמשים לגבי תכנית הניהול המוצעת.
- ביקורי ניטור, בתדירות של אחת לשבועיים. במסגרת הבדיקות יבדוק היועץ האם תכנית ההדברה שנכתבה מראש אכן מבוצעת, ויבדוק את יעילותה.
- היועץ יכין לכל מבנה תיק הדברה. התיק יכלול:
  - תכנית ההדברה
  - מפת ההדברה
  - יומן הדברה
  - קישור לשמות ותוויות החומרים המאושרים לשימוש
- במהלך פעולות ההדברה שיעשו יכלול התיק:
  - שמות התכשירים שנעשה בהם שימוש
  - תוויות התכשירים
  - MSDS של החומרים הפעילים
- יש לשים לב להוראות סעיף 14 לחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית בדבר קיום חשש למפגע או מטרד המצדיק את ביצוע ההדברה כתנאי לביצועה, וכן בדבר פעולות מניעה או עשיית שימוש באמצעי טיפול שונים לפני ביצוע ההדברה.
- אם גורמים עירוניים ו/או אחרים אינם מבצעים את פעולת המניעה שנקבעו בתכנת הניהול, על יועץ ההדברה להביא הנושא לידיעתם של הגורמים הממונים ברשות – כפי שאלו יוגדרו במכרז.
- סקירה תקופתית של מבנים עירוניים ובתי ספר לאיתור בעיות ו/או מוקדים פוטנציאלים, הכנת דוחות של הסיורים והגשתם לעירייה.

- יועץ ההדברה יספק למנהלי האחזקה או למזמין הדרכות ותמיכה מקצועית בטלפון או באמצעות הגעה לאתר, במהלך שעות הפעילות. יש להציע תעריף שעתי לסעיף זה.
- על הספק הזוכה להיות מסוגל להעביר הדרכות בנושא ניהול הדברה משולב לאוכלוסיות הבאות מקרב עובדי העיריה, קבלנים חיצוניים, ומשתמשי הבניין-
  - משתמשי המבנה
  - אנשי האחזקה
  - קבלנים חיצוניים (שרברבים, חשמלאים, מתקיני מערות תשתית, קבלני אשפה ומיחזור, שיפוצניקים, ספקי מזון/קייטרינג במידת הרלוונטיות)
  - גננים
- ההדרכות יכללו:
  - הסבר על גישת ניהול הדברה משולב
  - היכרות עם מזיקים נפוצים, שיטות ניטור ושיטות בקרה על אוכלוסית מזיקים אלו
  - חקיקה בנושא הדברה ובטיחות בשימוש בהם
  - שיטות ניהול הדברה משולב שהופעלו במבנה, ככל שהדבר רלוונטי
- בהדרכות יש להנגיש חומרים מקצועיים בנושא הדברה משולבת הנוגעים לתחום העיסוק של קהל היעד.
- הספק צריך להיות מסוגל לספק ליווי מקצועי לצוות המכרזים של העיריה על מנת להכניס הנחיות גם במכרזים נוספים המשפיעים על התפשטות מזיקים, כך שינקטו צעדי מניעה בצורה האפקטיבית ביותר. מכרזים לדוגמה הינם: מכלי אצירה לאשפה ומחזור, פחי פסולת במשרדים, מכרזי שיפוץ, תיקוני והתקנת מיזוג אויר ועוד.
- כל המלצה על פעילות מניעתית שתינתן ע"י היועץ תהה כפופה להוראות סעיף 3.ב.3 בחוק הסדרת העיסוק בהדברה תברואית ולסעיפים המפנים לסעיף זה מתוך החוק.

תנאי איכות:
מתן ניקוד עבור ניסיון בהדרכות. על הספק הזוכה להיות מסוגל להעביר הדרכות בנושא ניהול הדברה משולב לאוכלוסיות הבאות מקרב עובדי העיריה, קבלנים חיצוניים, ומשתמשי הבינין.

תמצית תנאי סף למכרז ירוק

מכרז הדברה

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
דרישות כלליות למען אמינות השירות	איש המקצוע שהוצע במכרז כמדביר הוא זה שמבצע את ההדברה, ולא עובד ההדברה שלו.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	המדביר ישמור תיעוד של הדוחות ושל האמצעים שהופעלו וינהל פנקס רישום של כל פעולות ההדברה שביצע, ויעביר העתק מכל פעולת הדברה שערך ליועץ ההדברה ולאחראי בעירייה על תכנית התחזוקה של בתי הגידול למזיקים.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	יש להשתמש אך ורק בתכשירים המופיעים ברשימת תכשירי הדברה המותרים בשימוש באתר <u>המשרד להגנת הסביבה</u>
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	המדביר צריך להחזיק אישור MSDS לכל חומר פעיל בו הוא עושה שימוש.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	שימוש בתכשירי הדברה יבוצע רק לאחר אישור מפורש ממנהל האחזקה או נציג המשתמשים במבנה. במהלך שעות הפעילות של המבנה, אין לעשות שימוש בתכשירים נדיפים, מדיפי ריח, או שיכולים להיסחף/להתעופף ולהפריע לסביבת העבודה של המשתמשים.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	פעילות על פי הוראות החוק להסדרת העיסוק בהדברה תברואית ובין היתר יש להפנות תשומת ליבו לחובותיו עפ"י סעיף 16 לחוק בדבר חובות, הגבלות ותנאים החלים עליו.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	א. מוצרים נוזליים ירוססו באזורים לא מאוכלסים ובאופן ממוקד ככל האפשר. ב. תכשירי הדברה מגורענים או ריסוס ממכלי לחץ יופעלו רק מחוץ למבנה ורק לטיפול בבעיית מזיקים קיימת ופעילה בהתאם להנחיות בתווית התכשיר. ג. רעלים לטיפול במכרסמים יושמו רק לאחר הצבת פיתיונות לא רעילים וקבלת הוכחה שמכרסמים נוגסים בהם, או בהצבה פיזית בתוך מחילות הקינון או לאחר גילוי סימני נגיעות. שימוש ברעלי מכרסמים בתוך המבנה יבוצע רק לאחר אישור מנהל האחזקה. רעלי מכרסמים יונחו בתוך תיבות האכלה סגורות , עם תווית של שם החומר, תאריך ההצבה ומספר טלפון למקרה חרום בו ניתן לקבל מידע והנחיות במקרה של תאונה. ד. אין לעשות שימוש במלכודות במקומות הנגישים למשתמשי המבנה, או המפריעים לביצוע פעולות ניקיון, או מהווים סיכון למשתמשי המבנה. במקרה של הנחת מלכודות יש לבצע בקרה מדי בוקר על מנת לאפשר סילוק הומני של החיה הלכודה. במקרה שהפתרון היחיד האפשרי הוא ריסוס בתוך המבנה, יש לקבל לכך אישור מהעירייה לפני הריסוס.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	הצבת שלט באתר הכולל שם התכשיר והחומר הפעיל בו
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	במקרה של ריסוס יש להציב שילוט לפני ביצוע הריסוס ולוודא השארתו שם לפחות ארבעה ימים אחריו.
הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור	הזוכה יספק לעירייה אחת לרבעון דוחות אלקטרונים (בפורמט וורד או אקסל) הכוללים את דוחות ההפעלה במבנים בהם בוצעו

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
	פעולות ובפורמט בו מנהלת העיר את נושא ההדברה.

מכרז הדברה:

דרישות כלליות

רקע:
אין.

תנאי סף:

- הצעת מחיר תהה לביצוע השירותים כפי שהוגדרו ע"י יועץ ההדברה לפני המכרז ותהה מורכבת מ 5 מרכיבים, לכל אחד מהם תינתן הצעת מחיר לתשלום לקריאה, פרט לסעיף א' בו ההצעה היא לשעת עבודה.
- הדברת מזיקים בהתאם לתכנית הניהול שקבע יועץ ההדברה
    - לכידת נחשים
    - לכידת חתולים (רק לאחר שנתקבלה הנחיה ואישור של הווטרינר העירוני)
    - השמדת צרעות
    - סילוק והשמדת דבורים
- על המכרז לכלול מנגנון סנקציה כלפי מדביר שיפעל בניגוד לתכנית ההדברה.
- יש לוודא כי איש המקצוע שהוצע במכרז כמדביר הוא זה שמבצע את ההדברה, ולא עובד ההדברה שלו.

תנאי איכות:
אין.

הפחתה בשימוש בחומרי הדברה ובריאות הציבור

רקע:

- אין.

תנאי סף:

- המדביר ישמור תיעוד של הדוחות ושל האמצעים שהופעלו (בכלל זה גם אמצעי מניעה וגם רישום של תכשירים בהם נעשה שימוש במקרה של ביצוע הדברה), בכל אתר ואתר, במערכת מידע בפורמט אקסל (או דומיו) אשר תהיה נגישה לפי בקשה גם למזמין (העירייה)

- יש להשתמש אך ורק בתכשירים המופיעים ברשימת תכשירי הדברה המותרים בשימוש באתר http://www.sviva.gov.il/InfoServices/LicencesPerMissions/Pages/Pesticides.aspx

- על המציע לפרט את שם התכשיר, המספר הרשום של התכשיר בו הוא עושה שימוש, את מתכונו (הפורמולציה שלו), ואת תאריך תפוגת אישור השימוש. על המציע להתחייב לעשות שימוש רק בחומרים שיאושרו לו לשימוש.

- המדביר צריך להחזיק אישור MSDS לכל חומר פעיל בו הוא עושה שימוש.

- שימוש בתכשירי הדברה יבוצע רק לאחר אישור מפורש ממנהל האחזקה או נציג המשתמשים במבנה.

- במהלך שעות הפעילות של המבנה, אין לעשות שימוש בתכשירים נדיפים, מדיפי ריח, או שיכולים להיסחף/להתעופף ולהפריע לסביבת העבודה של המשתמשים. במקרים אלו תתואם פעולת ההדברה בהתאם לשעות הפעילות (הסגירה) של המבנה.

- תודגש חובתו של המדביר לפעול על פי הוראות החוק להסדרת העיסוק בהדברה תברואית ובין היתר יש להפנות תשומת ליבו לחובותיו עפ"י סעיף 16 לחוק בדבר חובות, הגבלות ותנאים החלים עליו.

- יש להעדיף אמצעי טיפול לא רעילים ככל הניתן (מלכודות, מוצרי ג'ל, baits) אך במקרים בהם זה בלתי אפשרי יש לפעול פי הכללים האלו:

- מוצרים נוזליים ירוססו באזורים לא מאוכלסים ובאופן ממוקד ככל האפשר.

- תכשירי הדברה מגורענים או ריסוס ממכלי לחץ יופעלו רק מחוץ למבנה ורק לטיפול בבעיית מזיקים קיימת ופעילה בהתאם להנחיות בתווית התכשיר.

- רעלים לטיפול במכרסמים יושמו רק לאחר הצבת פיתיונות לא רעילים וקבלת הוכחה שמכרסמים נוגסים בהם, או בהצבה פיזית בתוך מחילות הקינון או לאחר גילוי סימני נגיעות. שימוש ברעלי מכרסמים בתוך המבנה יבוצע רק לאחר אישור מנהל האחזקה. רעלי מכרסמים יונחו בתוך תיבות האכלה סגורות , עם תווית של שם החומר, תאריך ההצבה ומספר טלפון למקרה חרום בו ניתן לקבל מידע והנחיות במקרה של תאונה.

- אין לעשות שימוש במלכודות במקומות הנגישים למשתמשי המבנה, או המפריעים לביצוע פעולות ניקיון, או מהווים סיכון למשתמשי המבנה. במקרה של הנחת מלכודות יש לבצע בקרה מדי בוקר על מנת לאפשר סילוק הומני של החיה הלכודה.

- במקרה שהפתרון היחיד האפשרי הוא ריסוס בתוך המבנה, יש לקבל לכך אישור מהעירייה לפני הריסוס.

- בכל מקרה של שימוש בתכשירי הדברה יבוצע רישום על פי הפירוט הבא. אם עד למועד המכרז הותקנו תקנות מתוקף החוק להסדרת העיסוק בהדברה תברואית לעניין דיווח על שימוש בתכשירי הדברה, יחולו החובות הבאות:
- המזיק נגדו בוצע הטיפול
- סוג וכמות תכשיר ההדברה בו נעשה שימוש
- מיקום תכשירי ההדברה שיושמו
- תאריך היישום
- שם המדביר
- ציוד היישום בו נעשה שימוש
- צעדי מניעה ושיטות לא כימיות שנוסו לפני השימוש בתכשיר ההדברה
- יש לציין האם קיים תכשיר מקביל פחות רעיל ובעל יעילות מקבילה , ואם קיים – חובה לעשות בו שימוש או להסביר מדוע לא ניתן היה לעשות בו שימוש.
- בנוסף, יש להציב שלט באתר הכולל שם התכשיר והחומר הפעיל בו:
- המזיק בו הוא מיועד לטפל
- תאריך יישום
- קטגורית הסיכון של התכשיר
- מתי ניתן להיכנס לאזור בו יושם התכשיר
- שם וטלפון של האחראי במבנה
- במקרה של ריסוס יש להציב שילוט לפני ביצוע הריסוס ולוודא השארתו שם לפחות ארבעה ימים אחריו.
- הספק הזוכה יספק לעירייה אחת לרבעון דוחות אלקטרונים (בפורמט וורד או אקסל) הכוללים את דוחות ההפעלה במבנים בהם בוצעו פעולות ובפורמט בו מנהלת העיר את נושא ההדברה.

תנאי איכות:
אין.

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** השיטה בה מפוצל המכרז לשני מכרזים יוצרת ייקור בעלויות המכרז. בנוסף, במבנים בהם הייתה התעלמות מסוגית התחזוקה המונעת וקיים צורך בסקר סיכונים ובפעולות תחזוקה מניעתיות, אכן תהה עלות נוספת . עם זאת, במקרים רבים גם אם חלה עליה ראשונית בהוצאות, לאורך זמן העלות של טיפול במזיקים תפחת ותישאר נמוכה יותר.
- **עלויות/תועלות חיצוניות :** מטרת גישה זו להפחית השימוש בתכשירי הדברה הידועים או החשודים כגורמים לנזק בריאותי או סביבתי ולקדם השימוש בחלופות מסוכנות פחות. במרבית המקרים בהם נעשה שימוש נכון בשיטת IPM, ירדה גם הצריכה והיישום של חומרי ההדברה וגם היקף מפגעי המזיקים במידה משמעותית.

סיכום: IPM צפויה לייקר את עלות המכרז בטווח הקצר אך בטווח הארוך להפחית את עלויות ההדברה עקב הצורך המופחת בטיפול במפגעי מזיקים ובשימוש בחומרי הדברה. יתכן שבשלבים הראשונים להפעלת תכנית כזו נדרשות השקעות ראשוניות - למשל לביצוע שינויי תשתית במבנים - אשר ימנעו את הגעת המזיקים וכפועל יוצא את הצורך בהדברה עתידית.

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא על המשק או על משתמשים אחרים. ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית.

Life Cycle Cost

9. **עלויות רכישה, שימוש ותחזוקה:** שיטת ההדברה המשולבת היא גישה ניהולית הכוללת שיטות התחזוקה המונעת כגון ביצוע שינויי תשתית במבנים. לכן, מנהלי אחזקה או מנהלי נכסים עלולים לחשוב שזוהי גישה יקרה יותר, ואכן זה עלול להיות המקרה במבנים בהם הייתה התעלמות מסוגית התחזוקה המונעת. עם זאת, במקרים רבים גם אם תהיה עליה ראשונית בהוצאות, לאורך זמן העלות של טיפול במזיקים תפחת ותישאר נמוכה יותר.

10. **עלויות סוף חיים:** לא הערכנו עלויות סוף חיים מכיוון שהרכש הוא לשירותי הדברה ולא למוצר. כמויות הפסולת הצפויות להיווצר, צפויות להיות מזעריות. הפסולת העיקרית שתיווצר תהיינה אריזות המוצרים והכלים בהם משתמש המדביר.

עלויות חיצוניות

חומרים מסוכנים ומפגעי מזיקים: ניהול הדברה משולב נמנע מהדברה עתית וקבועה, ומתעדף ביצוע צעדים כאלו רק לאחר בדיקות, ניטור מצב, איסוף נתונים, זיהוי בעיות תברואה שיכולות לגרום להתפשטות המזיק, זיהוי בעיות במבנה, וביצוע הדרכה רציפה לכל האוכלוסיות להן יש השפעה על יצירת תנאי התפשטות למזיק. הגישה מתעדפת שימוש בשיטות לא כימיות לפני השימוש בחומרי ההדברה. בחומרי הדברה נעשה שימוש רק כמוצא אחרון ולאחר ששאר השיטות מוצו. במרבית המקרים בהם נעשה שימוש נכון בשיטת IPM, ירדה גם הצריכה והיישום של חומרי ההדברה וגם היקף מפגעי המזיקים במידה משמעותית.

מקורות

Bio-Integral Resource Center. March 1997. IPM for Schools, Appendix D Contract Specifications.

CDC Integrated Pest Management Services SOW and Evaluation Factors. 2017. Section C - Description/Specification/Work Statement

City and County of San Francisco, OFFICE OF CONTRACT ADMINISTRATION PURCHASING. August 2007. REQUEST FOR PROPOSAL (RFP 83518) Integrated Pest Management Service for City Owned Buildings and Properties.

CITY OF SANTA BARBARA. January 2004. IPM STRATEGY.

Practice Greenhealth. September 2006. 10 Step Guide to Implementing an Integrated Pest Management Program.

RAL gGmbH. January 2011. Basic Criteria for Award of the Environmental Label, Non-Tocic Indoor Pest Control and Prevention RAL-UZ 34.

מכון התקנים הישראלי, אגף איכות והסמכה. מרץ 2012. מפרט ירוק לקבלת היתר ולפיקוח תו ירוק מפרט ירוק לקבלת היתר ולפיקוח תו ירוק, מוצרים בלתי רעילים לבקרה ומניעה של מזיקים מוצרים בלתי רעילים לבקרה ומניעה של מזיקים, טיוטה IGTD 31.

דף מוצר

שירותי ניקיון בעלי ביצועים סביבתיים משופרים

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: רותם שמאי ונועה אהרוני, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

לשאלות ובירורים ניתן לפנות אל אגף מדיניות סביבתית – המשרד להגנת הסביבה

מטרה

המסמך מיועד לשימוש אנשי רכש בבניית מכרזים לרכש שירותי ניקיון בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. המסמך מציג את ההשפעות הסביבתיות העיקריות של שירותי הניקיון וחומרי הניקיון ומציע שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים כדי להביא להפחתת השפעות אלו, באמצעות רכש חלופות ירוקות או דרישה להתנהלות מועדפת סביבתית.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

שירותי ניקוי וחומרי ניקוי דרושים לשמירה על סביבת עבודה ומחיה נעימה ובריאה. נוסף על הערך האסתטי, קיימות תועלות בריאותיות הודות לפעולות הסרת אבק, אלרגנים, ונשאי מחלות. עם זאת, חומרי ניקוי וצורת הניקוי יכולים לגרום נזקים סביבתיים ובריאותיים עקב העובדה שהם מכילים חומרים שחלקם בעיתיים. בנוסף, התצורה המרוכזת בה מובלים, מטופלים, ומושלכים חלק מחומרי הניקוי עלולה להפוך אותם לחומר מסוכן.

חומרי ניקוי משתחררים לאוויר בשימוש רגיל באמצעות אידוי של תרכובות אורגניות הכלולות במוצר או באמצעות שטיפה לביוב של שיירי חומרים ממשטחים מנוקים ומכלי הניקוי. צוות הניקוי ועובדי המשרדים בהם הוא מתבצע יכולים להיות חשופים לחומרים אלו, דבר אשר ניתן למנוע באמצעות שימוש בחומרים בטוחים ובאמצעות הקפדה על כללי טיפול בחומרים. בנוסף, שימוש בחומרים בטוחים נמצא כקשור לשיפור בפריון העובדים בבניינים בהם נעשה שימוש בחומרים אלו[5].

קצת סטטיסטיקות[6]:

- נתונים מוושינגטון מצביעים על כך שכ- 6% מעובדי הניקיון סובלים מפגיעות תעסוקתיות הקשורות לחשיפה לכימיקלים, מדי שנה.

[5] Culver, A et al.: 2002

[6] EPA, EPP – greening your purchase of cleaning products, a guide for federal purchasers

[3] דאן אנד בראדסטריט 2014

- החומר alkylphenol ethoxylate, חומר פעיל שטח נפוץ בחומרי ניקוי, נמצא במחקרי מעבדה כמפר אנדוקריני (גורם לבעיות במערכת ההורמונאלית) וגורם לבעיות הדומות לאלו שנמצאו בקרב אוכלוסיות בעלי חיים שחיו בסביבות מים מזוהמים.
- מוצרי ניקוי בארה״ב, אחראים ל 8% מפליטות תרכובות אורגניות נדיפות (VOC) שלא מגיעות מכלי רכב
- תרכובות אורגניות נדיפות בחומרי ניקוי משפיעות על איכות האוויר במבנה ותורמות גם ליצירת תופעת הערפיח באוויר בחוץ.

עפ״י נתוני דאן אנד בראדסטריט[7] היקף הפעילות בענפי הניקיון בישראל והאחזקה עמד בשנת 2013 על כ–11 מיליארד שקל. רוב עובדי הניקיון בישראל משתכרים שכר מינימום. בענפים אלה פועלים כיום כ–800 עסקים המעסיקים כ 100 אלף עובדים בסך הכל.

הדרישה לפתח מדיניות סביבתית ונהלי הדרכה כתובים ומסודרים לנושא השימוש בחומרים ולמניעת תאונות, צפויה להביא לשיפור משמעותי בנוחות השימוש. בנוסף, הוגדרו במפרט אמצעים להבטחת בריאותם של משתמשי המבנה ועובדי שירותי הניקיון, וכן אמצעים להתאמת שירותי הניקוי לתכניות תפעוליות בתחום הפרדת פסולת הנהוגות בבניין. כל אלה צפויים להביא לשיפור משמעותי באיכות המוצר ובנוחות השימוש בו.

לכימיקלים הנמצאים בחומרי הניקוי השפעות שליליות על בריאות העובד והמשתמש. כמו כן, קיימות השפעות בעיקר על הסביבה הימית ועל מים מושבים לחקלאות וכן על התפתחות אוכלוסיות לא רצויות במקורות מים, והצטברות חומרים במעלה שרשרת המזון. מניסוי שנערך באוניברסיטת צפון קרולינה בשנת 2002, במעבר לשימוש בשירותי ניקיון וחומרי ניקיון מועדפים סביבתית, הופחת השימוש בכימיקלים לניקוי בכ75%[8], ומכאן שהופחתה משמעותית גם ההשפעה שהיתה לכימיקלים אלו על הסביבה. השפעות נוספות של שירותי ניקיון הינן צריכת אנרגיה (לטובת פעילויות הניקוי ולטובת הובלת הציוד והחומרים), צריכת מים לניקוי, יצירת פסולת אריזות ופסולת בכלל.

[8] Green Seal. Green Cleaning at Your School

כימיקלים בחומרי הניקיון:

חומר	סיכון
תרכובות אורגניות נדיפות (VOC)	תרכובות אלו הן גורם משמעותי ביצירת איכות אויר ירודה במבנה, וגורמות בין היתר לכאבי ראש, עייפות, גירויים לעיניים, לגרון ולריאות. ממסים למיניהם בד"כ נחשבים כתרכובות אלו וכן חומרי שימור, תחמוצות, ובסיסים אורגניים, כשחלק מהממסים יכולים גם להיספג דרך העור (למשל butylglycol). פליטות של תרכובות אורגניות מגיבות עם חנקן ליצירת תחמוצות חנקן. בנוכחות אור שמש יוצרות תחמוצות החנקן את האוזון הקרקעי אשר בריכוזים גבוהים מסוכן לבריאות ולסביבה, ותורם לתופעת הערפיח.
חומרי ריח	תרכובות כימיות או תמציות מהצומח, המוכנסות למוצר ליצירת ריח. חלקן מצטברות במעלה שרשרת המזון והינן בעלות השפעה אלרגנית. לרוב המידע על שימוש בחומרים אלו לא נמצא על תווית המוצר ואנשים בעלי אלרגיה לחומר עלולים לסבול מתופעות בריאותיות. רשימת חומרי ריח הידועים כאלרגנים מופיעה בהודעת הועדה האירופית למוצרים קוסמטיים ומוצרים שאינם מזון (9SCCS/1459/11).
APEOs (Alkylphenolethoxylates)	חומר פעיל שטח שהמטאבוליט שלו בסביבה מסוכן יותר מהחומר המקורי. גם APEO וגם המטאבוליט חשודים כמפרים אנדוקרינים, שרידים ביולוגית, ובעלי השפעה על מערכת הרבייה של זכרים. באירופה חומרים אלו לא אמורים להופיע בחומרי ניקוי.
חומרים פעילי שטח	המרכיב העיקרי בחומרי ניקוי, המאפשר לחומר להכניס מים למשטחים הידרופוביים ולהסיר לכלוך. כתוצאה מכך הם יחסית רעילים לסביבה הימית ולכן צריכים להתפרק ביולוגית במהירות[10].
EDTA	חומצה חזקה המשמשת להגברת יעילות חומרי ניקוי

[9] Scientific Committee on Consumer Safety, opinion on fragrance allergens in cosmetic products.2012

[5] התפרקות ביולוגיות- הפחתה במורכבות של כימיקלים או תרכובות אורגניות באמצעים ביולוגיים.

(ethylenediaminetetraacetic acid)	באמצעות הורדת קשיות המים. חומר זה עלול לקשור ולהניע מתכות כבדות השקועות בקרקעית נהרות ונחלים וכך להחזיר את המתכות האלו למחזור המים. השפעה זו נכונה לחומרים רבים אולם EDTA מתפרק ביולוגית באיטיות רבה והינו בעל תכונות קלאציה (complexing) חזקות יותר מחומרים מקבילים.
NTA (Nitrilotriacetatic acid)	חומצה החשודה כמסרטנת ועושה שימוש בחומרים מסרטנים בתהליך היצור. גם NTA עלול לקשור ולהניע מתכנות כבדות ממשקעי נהרות ונחלים.
כלור	חומרי ניקוי כוללים חומרי הלבנה וחיטוי המכילים כלור. הכלור עלול לתקוף משטחים רגישים ובריאקציה עם חומרים אורגנים יכול ליצור תרכובות אורגניות הלוגניות ובכך לתרום לעומס חומרים אלו בסביבות ימיות (AOX load). חלק מהחומרים הללו יכולים להיות רעילים לסביבות ימיות.
חומרי הדברה	כימיקלים המונעים התרבותם של מיקרו אורגניזמים במוצר. לרוב נעשה שימוש בחומרים שאין בהם ערכי חומציות קיצוניים או ריכוזים גבוהים של חומרים פעילי שטח או ממסים, כדי לשמור על המוצר, אולם חלק מהחומרים הללו מתפרקים בסביבה באיטיות רבה ולכן גם ערכים נמוכים עלולים להוות פגיעה בסביבה.

<u>הצטברות במעלה שרשרת המזון:</u>

חומרים אורגנים שרידים הם חומרים ליפופילים (נצמדים לשומן), אשר זמן התפרקותם בטבע נמשך בין 7-14 שנים ואף יותר. חומרים אלו נספגים במזונן של חיות ועקב היצמדותם לרקמות שומן ושרידותם, עולים במעלה שרשרת המזון עד להגעה ליונקים גדולים ואף לאדם. חומרים אלו נמצאו כמסוכנים ביותר לסביבות אקולוגיות, וכמשבשים פעילות של המערכת ההורמונלית בגוף האדם. חלק מהחומרים הללו פועלים ברמות שונות – מרעילות ברמת התא ועד רעילות לאורגן או לגוף כולו. המידע אודות החומרים הללו וזיהוי אלו מביניהם שהינם מסוכנים הינו בסיסי והתחלתי, ועקב כך מומלץ לפעול עפ״י עקרון ההזהרות המונעת בכל הקשור לשימוש בהם.

רעש:

רעש הינו הפרעה סביבתית לה מגוון רחב של השפעות על הגוף ועל נפש האדם. הרעש יוצר מטרד, מגביר את צריכת האנרגיה של הגוף, מעייף ופוגע בכושר הריכוז[11]. הנזק שבחשיפה לרעש הוא נזק מצטבר, אך התוצאות אינן מיידיות - ולכן הרעש לא נתפס כגורם סיכון גבוה. שימוש במכשירים רועשים בתוך סביבת עבודה בעת הליך הניקוי עלול לגרום לפגיעות והפרעות לעובדי הניקיון ולמשתמשי המבנה.

קריטריונים לבחירה:

שימוש בחומרי ניקוי, מסירי שומנים, מגבות נייר, נייר טואלט העומדים בתנאים שהוגדרו.

לספק מדיניות תפעולית כתובה/מערכת ניהול סביבתית, המתייחסת לסוגיות סביבתיות, בכלל זה מדיניות רכש חומרים וציוד.

קיום הנחיות והדרכות ברורות לעובדים בסוגיות בעלות השפעות סביבתיות ובטיחותיות.

עמידה ברמות רעש במכשירי הניקוי.

מסמך זה מבוסס על דיאלוג עם ספקים ועל ניתוח השוק נכון לדצמבר 2015.

[11] Swinburn T. 2015

תמצית תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
הפחתה בשימוש בכימיקלים בעלי חשש לפגיעה בסביבה	<u>חומרי ניקוי נזליים כגון סבון:</u> • יש לעמוד בתו ירוק ישראלי או בינלאומי לחומר ניקוי נזלי/נוזל לשטיפת כלים מתוך רשימת התווים החברים בארגון GENICES • <u>מוצרים שאינם בעלי תו ירוק, נדרשים לעמוד בתנאים הללו ולהציג הצהרת יצרן:</u> ○ המוצר לא יכיל מי מהרכיבים להלן ○ ethylene diaminetetracetic acid (EDTA) או alkyl phenol ethoxylates (APEOs) ○ מלחי אמוניום רבעוני שהם לא פריקים אירובית ○ המוצר מכיל חומרי ריח המאושרים ע"י ה International Fragrance Association ○ המוצר לא נוסה על בעלי חיים. ○ על האריזה חייב להיות כתוב בבירור ההרכב הכימי המלא, הנחיות בטיחות, וכמות מומלצת לכל שימוש. ○ אינו רעיל לסביבה מימית ○ כימיקלים המסווגים כמסרטנים ע"פ האגודה העולמית לחקר הסרטן (IARC) – מוצרים מוכחים כמסרטנים (Group 1) או בעלי סבירות להיות מסרטנים (Group 2A). <u>הוראות מינון:</u> • הוראות מינון – המוצרים צריכים להיות מסופקים עם הנחיות מינון מדויקות כדי למנוע שימוש יתר. • אין להשתמש בתרסיסים. • חומרים לניקוי חלונות וחומרים לניקוי כללי: יש לספק בתרכיז עם הוראות דילול. <u>הדברה:</u> • שימוש בחומרי הדברה יעשה עפ"י הנחיות המשרד להגנת הסביבה. • הקבלן הזוכה יתחייב לפעול בהתאם להנחיות המדביר הפועל בבניין, ככל שאלו תהיינה קשורות לתחומים שבטיפול קבלן הניקיון. <u>חיטוי:</u> • הוראות כתובות ונגישות לגבי: ○ שימוש בחומרים עפ"י הוראות היצרן כולל הנחיות לניקוי משטחים מלוכלכים לפני חיטוי, זמני מגע/חשיפה מקסימאליים מותרים. ○ שימוש נכון בחומרי חיטוי, כולל הנחיות

תנאי מכרז	תועלות סביבתיות
לפיהן אין לעשת שימוש בחומרי חיטוי לניקוי שגרתי של אזורי עבודה במתקן. • ההוראות תהיינה כתובות בעברית, ובשפות הבאות: ערבית, רוסית ואמהרית. <u>תחזוקת ריצוף קשיח ושאיבת אבק:</u> • יש להימנע משימוש בכימיקלים בעזרת ריסוס בעת חידוש מרצפות. • מכונות קרצוף מצוידות במערכת שליטה לכמות חומר הניקוי המפוזרת בעת השימוש כדי לייעל לרמה האופטימלית את פעולתן <u>תיעוד רשומות כימיקלים:</u> • יתבצע תיעוד של כל הכימיקלים וחומרי הניקוי בכל אתר עבודה. תיעוד זה יכלול גיליונות בטיחות (MSDS) עבור כל הכימיקלים הנדרשים ויהיה זמין ונגיש לעובדים ולמבקר מטעם המזמין בכל עת לאורך פעולות הניקיון. על הספק לשמור דוחות של כימיקלים בשימוש על בסיס רבעוני קבוע	
על ספק שירותי הניקיון להציג מדיניות כתובה ומפורסמת בחתימת המנכ"ל לנושאים הבאים, אשר נכתבה מתוך מטרה לצמצם השפעות סביבתיות: • בחירה ושימוש בשיטת ניקוי • בחירת סוג החומרים לשימושים השונים – היגיינה, ניקוי ותחזוקה, מינון וטיפול בחומרים, ציוד צורך אנרגיה • טיפול בפסולת ושינוע • מדיניות בחירת ספקים • תכנית פקוח ותחזוקה של כלי ניקוי ,הספקה וציוד. • רכש של חומרי וכלי ניקוי מועדפים מבחינה סביבתית. בבניינים הנושאים תקן ל'בנין ירוק' (תקן LEED האמריקאי, ת"י 5281 ואחרים) על הספק להקפיד ששירותיו עונים לדרישות התקן הנוגעים לשירותי ניקיון, ככל שאלו קיימים בתקן <u>הנחיות והדרכות לעובדים:</u> • על ספק השירותים לדאוג שהנושאים הבאים נגישים לעובדיו. על ההוראות להיות כתובות מלבד עברית גם בגרסאות בשפות הבאות לפחות: ערבית, רוסית, אמהארית. • מידע בכתב על סיכונים גיהותיים, בריאותיים וסביבתיים	התנהלות ומדיניות סביבתית

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
	• מידע בכתב על אחסון חומרי הניקוי • הוראות כתובות, ברורות וקלות להבנה על דילול החומרים, שימוש בהם והשלכתם, כולל תרשימים, במידת הצורך, לעובדים ששליטתם בעברית אינה מלאה. • מערכת לדילול נכון של החומרים שתביא למזעור חשיפת העובדים • הוראות בכתב לגבי שטיפה, החזרה למילוי מחדש, מחזור או השלכה של מכלי חומרים • הוראות בכתב בנושא סוגי אשפה ושיטות הפרדת אשפה, מהמתקן בו מבוצעת העבודה ועד מתקן הפינוי של הרשות המקומית. • נהלים כתובים לטיפול באירועים של תאונות עבודה באתר <u>על הספק להתחייב כי :</u> • עובדים ישולבו בעבודה רק לאחר שעברו הדרכה • עובד עובר הכשרה לפחות אחת לשנה • יש להציג את מדיניות ההדרכות, תכנית ההדרכות, ואת ההתחייבויות החתומות בעת ההגשה למכרז <u>מינוי גורם אחראי:</u> • הספק ימנה מנהל עבודה או גורם ממשרדו שיהיה אחראי על הלקוח ועל פעילות הנקיון במשרדו של הלקוח. <u>ניהול סיכונים:</u> • על הספק לספק לעובדים ערכות וציוד לטיפול בתאונות. בעת הגשת המכרז על הספק להציג בכתב מה נכלל בערכה זו. על הספק לנהל מעקב אחר תאונות שהתרחשו, ובמקרה שפיכה – על אירועים בהם נשפך יותר מ 5 ליטר חומר.
שיפור איכות תנאי העבודה והפחתת תנאי עקה	<u>שואבי אבק וציוד לניקוי רצפות שטיחים:</u> • על הספק להציג את מפרט שואב האבק והמכונה לקרצוף רצפות בעת ניקוי, הברקה או חידוש של ריצוף, קבלן שירותי הניקיון יבצע את כל ההסדרים הנדרשים כדי להבטיח אוורור הולם בעת הפעילות ולאחר סיומה.
הפחתת פסולת	• כל פסולת המופרדת ע"י משתמשי המתקן, תושאר מופרדת ע"י ספק שירותי הניקיון ותועבר לטיפול בהתאם לצורת הטיפול הנהוגה במתקן או ע"י

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
	קבלני האיסוף לגבי זרמי הפסולת השונים • יחס משקל אריזה למשקל מוצר לא עולה על 0.3 (גרם/גרם). • האריזה אינה מכילה PVC או חומרים מוכלרים אחרים. יש להציג הצהרת יצרן/משווק. <u>רכש וספקים:</u> • על הספק למנות איש קשר לנושאים סביבתיים למשך תקופת המכרז. • דרישות הספק מספקי חומרי ניקוי יכללו התייחסות למיחזור/איסוף/מילוי מיכלים. • העדפה לרכש המצמצם כמות אריזות. <u>שואבי אבק וציוד לניקוי רצפות שטיחים</u> שואבי אבק ישאבו את הלכלוך אל תוך מיכל או שקית בד, אותם ניתן לרוקן ולהחזיר לשימוש חוזר ורב פעמי. אין להשתמש בשואבים עם שקיות נייר חד פעמיות שנזרקות יחד עם הלכלוך.

תמצית תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
התנהלות ומדיניות סביבתית	בעל מערכת ניהול סביבתית מתוקננת (מסוג ISO14001, EMAS, או דומותיהן)
שיפור איכות תנאי העבודה והפחתת תנאי עקה	שואבי אבק וציוד לניקוי רצפות ושטיחים יפעלו ברמת רעש מקסימלית של 70 dB

הפחתה בשימוש בכימיקלים בעלי חשש לפגיעה בסביבה

רקע:

- לכימיקלים הנמצאים בחומרי הניקוי השפעות שליליות על בריאות העובד והמשתמש. כמו כן, קיימות השפעות בעיקר על הסביבה הימית ועל מים מושבים לחקלאות וכן על התפתחות אוכלוסיות לא רצויות במקורות מים, והצטברות חומרים במעלה שרשרת המזון. מניסוי שנערך באוניברסיטת צפון קרולינה בשנת 2002, במעבר לשימוש בשירותי ניקיון וחומרי ניקיון מועדפים סביבתית, הופחת השימוש בכימיקלים לניקוי בכ- 75%, ומכאן שהופחתה משמעותית גם ההשפעה שהיתה לכימיקלים אלו על הסביבה. השפעות נוספות של שירותי ניקיון הינן צריכת אנרגיה (לטובת פעילויות הניקוי ולטובת הובלת הציוד והחומרים), צריכת מים לניקוי, יצירת פסולת אריזות ופסולת בכלל.
- חומרי ניקוי משתחררים לאוויר בשימוש רגיל באמצעות אידוי של תרכובות אורגניות הכלולות במוצר או באמצעות שטיפה לביוב של שיירי חומרים ממשטחים מנוקים ומכלי הניקוי. צוות הניקוי ועובדי המשרדים בהם הוא מתבצע יכולים להיות חשופים לחומרים אלו, דבר אשר ניתן למנוע באמצעות שימוש בחומרים בטוחים ובאמצעות הקפדה על כללי טיפול בחומרים. בנוסף, שימוש בחומרים בטוחים נמצא כקשור לשיפור בפריון העובדים בבניינים בהם נעשה שימוש בחומרים אלו.

תנאי סף:

- במוצרים הבאים יש לעמוד בתו ירוק ישראלי או בינלאומי לחומר ניקוי נוזלי/נוזל לשטיפת כלים מתוך רשימת התווים החברים בארגון GENICES.
  - נוזל ניקוי רצפות
  - נוזל לניקוי אסלות
  - נוזל לניקוי חלונות
  - נוזל לשטיפת כלים
  - נוזל לניקוי כללי
  - סבון נוזלי
- <u>מוצרים שאינם בעלי תו ירוק, נדרשים לעמוד בתנאים הללו:</u>
  - המוצר לא יכיל מי מהרכיבים להלן (יש להציג הצהרת יצרן)
    - ethylene diaminetetracetic acid (EDTA) או alkyl phenol ethoxylates (APEOs)
    - מלחי אמוניום רבעוני שהם לא פריקים אירובית
  - המוצר מכיל חומרי ריח המאושרים ע"י ה International Fragrance Associationבלבד. יש להציג הצהרת יצרן.

- המוצר לא נוסה על בעלי חיים. יש להציג הצהרת יצרן.
- על האריזה חייב להיות כתוב בבירור ההרכב הכימי המלא, הנחיות בטיחות, וכמות מומלצת לכל שימוש.
- <u>סבון נוזלי שאינו בעלי תו ירוק, נדרש לעמוד בתנאים:</u>
  - מתכלה באופן מיידי, עפ״י הגדרות OECD לבדיקת כימיקלים 301A-301F. יש להציג אישור מעבדה
  - אינו רעיל לסביבה מימית (מוצר רעיל באופן אקוטי הוא מוצר עם רעילות מימית של EC50 < 1 mg/L) - יש להציג אישור מעבדה.
  - המוצר לא יכיל (יש להציג הצהרת יצרן):
    - ethylene diaminetetracetic acid (EDTA) או alkyl phenol ethoxylates (APEOs)
    - כימיקלים המסווגים כמסרטנים ע״פ האגודה העולמית לחקר הסרטן (IARC) – מוצרים מוכחים כמסרטנים (Group 1) או בעלי סבירות להיות מסרטנים (Group 2A).
    - לא נוסה על בעלי חיים. יש להציג הצהרת יצרן.

- <u>אופן השימוש בחומרים</u>
  - הוראות מינון – המוצרים צריכים להיות מסופקים עם הנחיות מינון מדויקות כדי למנוע שימוש יתר.
  - אין להשתמש בתרסיסים.
  - חומרים לניקוי חלונות וחומרים לניקוי כללי: יש לספק בתרכיז עם הוראות דילול.
- <u>הדברה</u>
  - שימוש בחומרי הדברה יעשה עפ״י הנחיות המשרד להגנת הסביבה. במידה שניתנים שרותי הדברה, ספק השירותים, או קבלן המשנה שלו, יהיו בעל רשיון מדביר מורשה מטעם המשרד להגנת הסביבה.
  - הקבלן הזוכה יתחייב לפעול בהתאם להנחיות המדביר הפועל בבניין, ככל שאלו תהיינה קשורות לתחומים שבטיפול קבלן הניקיון.
- <u>חיטוי</u>
  - הוראות כתובות ונגישות לגבי:
    - שימוש בחומרים עפ״י הוראות היצרן כולל הנחיות לניקוי משטחים מלוכלכים לפני חיטוי, וזמני מגע/חשיפה מקסימאליים מותרים.

- שימוש נכון בחומרי חיטוי, כולל הנחיות לפיהן אין לעשת שימוש בחומרי חיטוי לניקוי שגרתי של אזורי עבודה במתקן.

- <u>תיעוד רשומות כימיקלים</u>

  - יתבצע תיעוד של כל הכימיקלים וחומרי הניקוי בכל אתר עבודה. תיעוד זה יכלול גיליונות בטיחות (MSDS) עבור כל הכימיקלים הנדרשים ויהיה זמין ונגיש לעובדים ולמבקר מטעם המזמין בכל עת לאורך פעולות הניקיון.
  - על הספק לשמור דוחות של כימיקלים בשימוש על בסיס רבעוני קבוע.

- <u>תחזוקת ריצוף קשיח ושאיבת אבק</u>:

  - יש להימנע משימוש בכימיקלים בעזרת ריסוס בעת חידוש מרצפות.
  - מכונות קרצוף ממונעות חייבות להיות מצוידות במערכת שליטה לכמות חומר הניקוי המפוזרת בעת השימוש כדי לייעל לרמה האופטימלית את פעולתן .

תנאי איכות:

אין.

התנהלות ומדיניות סביבתית

רקע:

- מערכת ניהול סביבתי היא גישה המציבה תחת מערך בקרה ושליטה את כל הנושאים הקשורים לאיכות הסביבה במסגרת הפעילות וההתנהלות של החברה. כיום קיימות מספר מערכות ניהול סביבתי והן מתוקננות ע״י גופים בינלאומיים כמו ISO או האיחוד האירופי. אין בקיום מערכת ניהול סביבתית להעיד כי הספק אינו גורם נזק סביבתי, אולם היא עשויה לתת אינדיקציה להתנהלות סביבתית טובה יותר שלו. התקנים הנפוצים כיום למערכות ניהול סביבתי הם תקן ISO14001 ותקן EMAS (הנפוץ בעיקר באירופה). כתחליף למערכת ניהול סביבתית מתוקננת, מקובל להתייחס למדיניות סביבתית כתובה של הספק, החתומה ע״י המנכ״ל והמפרטת את התייחסות החברה בנושאים שונים כמפורט בהמשך מסמך זה.

תנאי סף:

- על ספק שירותי הניקיון להציג מדיניות כתובה ומפורסמת בחתימת המנכ״ל לנושאים הבאים, אשר נכתבה מתוך מטרה לצמצם השפעות סביבתיות:
  - בחירה ושימוש בשיטת ניקוי
  - בחירת סוג החומרים לשימושים השונים – היגיינה, ניקוי ותחזוקה, מינון וטיפול בחומרים, ציוד צורך אנרגיה
  - טיפול בפסולת ושינוע
  - מדיניות בחירת ספקים
  - תכנית פקוח ותחזוקה של כלי ניקוי ,הספקה וציוד.
  - רכש של חומרי וכלי ניקוי מועדפים מבחינה סביבתית.
- קיום מערכת ניהול סביבתית מתוקננת מסוג ISO14001 או EMAS יהוו הוכחה לקיום תנאי זה, ואז לא נדרשת הגשת מדיניות בחתימה המנכ״ל.
- בבניינים הנושאים תקן ל׳בנין ירוק׳ (תקן LEED האמריקאי, ת״י 5281 ואחרים) על הספק להקפיד ששירותיו עונים לדרישות התקן הנוגעים לשירותי ניקיון, ככל שאלו קיימים בתקן (לדוגמה בתקן LEED: USGBC LEED EB:O&M).
- <u>הנחיות לעובדים</u>
  - על ספק השירותים לדאוג שהנושאים הבאים נגישים לעובדיו. במקרים של הוראות דרושות בכתב, יש להציגן בעת ההגשה למכרז. על ההוראות להיות כתובות מלבד עברית גם בגרסאות בשפות הבאות לפחות, במידה שלספק עובדים ששפת אמם היא אחת מאלו: ערבית, רוסית, אמהרית.
    - מידע בכתב על סיכונים גהותיים, בריאותיים וסביבתיים הקשורים בחומרים בהם נעשה שימוש והוראות לטיפול בטוח בהם.
    - מידע בכתב על אחסון חומרי הניקוי

- הוראות כתובות, ברורות וקלות להבנה על דילול החומרים, שימוש בהם והשלכתם, כולל תרשימים, במידת הצורך, לעובדים ששליטתם בעברית אינה מלאה.
- מערכת לדילול נכון של החומרים שתביא למזעור חשיפת העובדים (מתקני דילול, מתקני מדידת כמויות וכו).
- הוראות בכתב לגבי שטיפה, החזרה למילוי מחדש, מחזור או השלכה של מיכלי חומרים, בין היתר בהתאם להסדרים שנקבעו בחוק להסדרת הטיפול באריזות (התשע״א-2011)
- הוראות בכתב בנושא סוגי אשפה ושיטות הפרדת אשפה, מהמתקן בו מבוצעת העבודה ועד מתקן הפינוי של הרשות המקומית.
- נהלים כתובים לטיפול באירועים של תאונות עבודה באתר.

- <u>הדרכות עובדים</u>
  - על הספק לקיים הדרכות לעובדים חדשים וכן הדרכות תקופתיות לעובדים קיימים, לרבות עובדי קבלן ועובדים זמניים. ההדרכות צריכות לכלול:
  - הסבר על חומרי הניקוי, שיטות העבודה, המכונות בהן נעשה שימוש, הסברים על פסולת ועל חסכון במים, וכן בנושא בטיחות. יש לשמור תיעוד של מועדי ההדרכות שבוצעו, תוכניהם, וחתימות הנוכחים
  - על הספק להתחייב כי:
    - עובדים ישולבו בעבודה רק לאחר שעברו הדרכה
    - עובד עובר הכשרה לפחות אחת לשנה
  - יש להציג את מדיניות ההדרכות, תכנית ההדרכות, ואת ההתחייבויות החתומות בעת ההגשה למכרז
- <u>מינוי גורם אחראי</u>
  - הספק ימנה מנהל עבודה או גורם ממשרדו שיהיה אחראי על הלקוח ועל פעילות הנקיון במשרדו של הלקוח. הממונה יהיה נגיש לשאלות בשעות העבודה ועליו להיות מתודרך ומיומן בסוגיות של גיהות וסביבה ושיטות הפעלת הציוד ושימוש בחומרים.
- <u>ניהול סיכונים</u>
  - על הספק לספק לעובדים ערכות וציוד לטיפול בתאונות. בעת הגשת המכרז על הספק להציג בכתב מה נכלל בערכה זו.
  - על הספק לנהל מעקב אחר תאונות שהתרחשו, ובמקרה שפיכה – על אירועים בהם נשפך יותר מ 5 ליטר חומר.

תנאי איכות:

- ניקוד נוסף יינתן לספק שהינו בעל מערכת ניהול סביבתית מתוקננת (מסוג ISO14001, EMAS, או דומותיהן)
- מוצע להכליל במפרט המכרז דרישה לפיה בסיום כל שנת התקשרות, על הספק להציג דוח המתאר:
    - כיצד יושמה המדיניות הסביבתית אותה הציג בעת קבלת המכרז.
    - מגמת שיפור בכמויות צריכת חומרים, ביחידות נפח/ משקל/כמויות מיכלים. יש לשמור על אותן יחידות מדידה לאורך התקופות.

הפחתת פסולת

רקע:

אין.

תנאי סף:

- יחס משקל אריזה למשקל מוצר לא עולה על 0.3 (גרם/גרם). פרמטר זה מתייחס למשקל אריזת המכירה, אריזת השירות, ואריזה קבוצתית כהגדרתן בחוק האריזות. פרמטר זה לא מתייחס לאריזות ההובלה, כהגדרתן בחוק האריזות.
- כל פסולת המופרדת ע"י משתמשי המתקן, תושאר מופרדת ע"י ספק שירותי הניקיון ותועבר לטיפול בהתאם לצורת הטיפול הנהוגה במתקן או ע"י קבלני האיסוף לגבי זרמי הפסולת השונים.
- במידה שהמזמין מפעיל תכנית הפרדה/איסוף/מחזור/טיפול בפסולת במתקניו, מוצע לדרוש מהמציעים במכרז להציג תכנית ניקוי שתתאם ותסייע לתכנית המופעלת ע"י הלקוח. במידה שהמזמין אינו מפעיל תכנית כזו אך מעוניין להתחיל להפעילה, מוצע לדרוש מהמציעים להציג תכנית להפרדה/ איסוף/ מחזור/ טיפול בפסולת, שתתאים לנתוני מבני הלקוח.
- האריזה אינה מכילה PVC או חומרים מוכלרים אחרים. יש להציג הצהרת יצרן/משווק.
- <u>רכש וספקים</u>
  - על הספק למנות איש קשר לנושאים סביבתיים למשך תקופת המכרז.
  - דרישות הספק מספקי חומרי ניקוי יכללו התייחסות למחזור/איסוף/מילוי מיכלים.
  - העדפה לרכש המצמצם כמות אריזות.
- <u>שואבי אבק</u>
  - שואבי אבק ישאבו את הלכלוך אל תוך מיכל או שקית בד, אותם ניתן לרוקן ולהחזיר לשימוש חוזר ורב פעמי. אין להשתמש בשואבים עם שקיות נייר חד פעמיות שנזרקות יחד עם הלכלוך. על הספק להציג את מפרט שואב האבק. השואב וחלקיו יטופלו על פי הוראות היצרן.

תנאי איכות:

אין.

שיפור איכות תנאי העבודה והפחתת תנאי עקה

רקע:

- רעש הינו הפרעה סביבתית לה מגוון רחב של השפעות על הגוף ועל נפש האדם. הרעש יוצר מטרד, מגביר את צריכת האנרגיה של הגוף, מעייף ופוגע בכושר הריכוז. הנזק שבחשיפה לרעש הוא נזק מצטבר, אך התוצאות אינן מידיות - ולכן הרעש לא נתפס כגורם סיכון גבוה. שימוש במכשירים רועשים בתוך סביבת עבודה בעת הליך הניקוי עלול לגרום לפגיעות והפרעות לעובדי הניקיון ולמשתמשי המבנה.

תנאי סף:

- <u>תחזוקת ריצוף קשיח:</u>
- בעת ניקוי, הברקה או חידוש של ריצוף, קבלן שירותי הניקיון יבצע את כל ההסדרים הנדרשים כדי להבטיח אוורור הולם בעת הפעילות ולאחר סיומה

תנאי איכות:

- שואבי אבק וציוד לניקוי רצפות ושטיחים יפעלו ברמת רעש מקסימלית של 70 dB (יש להציג מפרט יצרן).

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **כללי:** המחקר האחרון של האיחוד האירופי בנושא נעשה בשנת 2007 והתייחס לעלויות של רכישת חומרי ניקוי בעלי תו ירוק על עלויות שירותי ניקיון[12]. המחקר מצא כי העלות העיקרית של שרותי הניקיון (בין 92-97% מהעלות) נובעת מעלויות כח אדם, ולכן השינויים במחירי חומרי הניקוי המשופרים סביבתית, על אף שהיו כאלו במחקר, הינם בעלי השפעה מינימלית על עלות שרותי הניקיון. התמונה באירופה הייתה שונה בכל מדינה ועבור כל סוג חומר ניקוי, במקרים מסוימים היה חומר הניקוי הירוק יקר יותר ובמקרים אחרים זול יותר[13]. החוקרים הסבירו כי השונות מצביעה על קצב ההתקדמות השונה של השוק ושל התיווי הירוק בכל מדינה. בישראל אין שוק מפותח למוצרי ניקוי בעלי תו ירוק ולכן ניתן עקרונית לצפות שאלו יהיו יקרים יותר. עם זאת מכרזים לשרותי ניקיון ירוקים שבוצעו בישראל וכן סקר הספקים שבוצע במסגרת דף מכרז זה, מעידים על כך שבחלק מהמקרים מחיר חומר הניקוי העומד בדרישות המכרז זהה או אף נמוך ממחיר מקבילו הקונבנציונלי.
- **הדרכת עובדים:** דרישת הסף להדרכות עובדים בשימוש בחומרים צפויה להביא להתייעלות בשימוש בחומרים (שימוש עפ"י הוראות יצרן) כך שספק השירותים יוכל לצרוך פחות חומר לביצוע אותם שירותי ניקוי.
- **תהליכים ניהוליים:** יתרת הדרישות במכרז נוגעות לתהליכים ניהוליים כגון פיתוח תכניות הדרכה, חומרים כתובים לעובדים, וביצוע פעולות ניקיון בהתאם למדיניות סביבתית. תהליכים אלו, על אף שדורשים חשיבה ניהולית, אינם בעלי מרכיב עלות משמעותי.
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר: חומרים כימיים:** אימוץ מפרט זה יכול להביא לחסכון בעלויות חיצוניות עקב הפחתת ההשפעה על הסביבה הימית ועל המים המושבים כתוצאה מהפחתת הזרמת דטרגנטים לשפכים וצמצום הסיכון לפגיעה בבריאות העובד והמשתמש. מכיוון שלא הוכללו במפרט דרישות כמותיות בנושא מינונים ובנושא צריכת האנרגיה והמים של הציוד, לא ניתן לקבוע שעורים לתועלת חיצונית מחסכון כזה. עם זאת, כפי שצוין בתחילת המסמך, במקרים רבים בהם בוצע מעבר לשימוש בחומרי ניקיון מועדפים סביבתית, הייתה הפחתה בכמות השימוש בחומרים. **הפחתת יצירת פסולת**: עבור חסכון בעלויות חיצוניות בשל צמצום השימוש באריזות ויצירת פסולת לא ניתן לקבוע מה תהה מידת החסכון באריזות המפונות להטמנה, מאחר שלא קיים מידע לגבי כמות האריזות בשימוש כיום. עם זאת, יכול עורך המכרז לעשות שימוש במקדם העלות החיצונית שקבע המשרד להגנת הסביבה עבור טון פסולת מוצקה העומד על 113 ₪ לטון[14] על מנת לבחון, לאחר מעשה, את החסכון שהשיג באמצעות הטמעת דרישה זו בדרישות המכרז.

---

[12] Study on costs/benefits of Green Public Procurement in Europe, Öko-Institut & ICLEI, 2007

[13] הטווח נע בין 29% זול יותר ועד 175% יקר יותר

[14] עלות חיצונית לטון הטמנה כפי שנקבע ע"י המשרד להגנת הסביבה ודווח בדו"ח של הכנסת http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m02848.pdf

סיכום: בשקלול הגורמים - הערכתנו היא כי לא צריכה להיות התייקרות של עלות שרותי הניקיון במכרז עקב הדרישות הירוקות. יתרה מכך, במחקרים בארה״ב נמצא כי בארגונים בהם נעשה מעבר לשימוש בחומרי ניקיון משופרים סביבתית ולתכנית מעקב והדרכה, התקבל חסכון כספי של עד 70% מהוצאות הניקיון[15].

[15] Network, Responsible Purchasing (2008) הטווח נע בין 5%-70% חסכון מהוצאות הניקיון.

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס ההשפעות הסביבתיות ותנאי המכרז המוצעים.

במוקד הניתוח הכלכלי נמצאת מדידת הפער בעלויות ותועלות בין המוצר הרגיל למוצר בעל ביצועים סביבתיים משופרים. פער זה נמדד על פני שני מדדים נפרדים:

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות המורגשות על ידי הצרכן/איש הרכש מרכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש והיפטרות מהמוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא על המשק או על משתמשים אחרים. ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית.

Life Cycle Cost

11. **עלויות רכישה:** בישראל אין שוק מפותח למוצרי ניקוי בעלי תו ירוק ולכן ניתן עקרונית לצפות שאלו יהיו יקרים יותר. עם זאת מכרזים לשרותי ניקיון ירוקים שבוצעו בישראל וכן סקר הספקים שבוצע במסגרת דף מכרז זה, מעידים על כך **שבחלק מהמקרים מחיר חומר הניקוי העומד בדרישות המכרז זהה או אף נמוך ממחיר מקבילו הקונבנציונלי**. אנו ממליצים על מתכונת התקשרות של Fixed Price בלי תלות בכמות החומר בו נעשה שימוש לשם אספקת שירותי הניקוי. בצורה זו יתקבל תמריץ לספק את אותה איכות של שירותי ניקוי, תוך שימוש מופחת ככל הניתן בחומרי ניקוי.
12. **עלויות שימוש:** המחקר האחרון של האיחוד האירופי בנושא נעשה בשנת 2007 והתייחס לעלויות של רכישת חומרי ניקוי בעלי תו ירוק על עלויות שירותי ניקיון[16]. **המחקר מצא כי העלות העיקרית של שרותי הניקיון (בין 92-97% מהעלות) נובעת מעלויות כח אדם, ולכן השינויים במחירי חומרי הניקוי המשופרים סביבתית, על אף שהיו כאלו במחקר, הינם בעלי השפעה מינימלית על עלות שרותי הניקיון**. יתרת הדרישות במכרז נוגעות לתהליכים ניהוליים כגון פיתוח תכניות הדרכה, חומרים כתובים לעובדים, וביצוע פעולות ניקיון בהתאם למדיניות סביבתית. תהליכים אלו, על אף שדורשים חשיבה ניהולית, אינם בעלי מרכיב עלות משמעותי.

עלויות חיצוניות

הטמנת פסולת: עבור חסכון בעלויות חיצוניות בשל צמצום השימוש באריזות ויצירת פסולת לא ניתן לקבוע מה תהה מידת החסכון באריזות המפונות להטמנה, מאחר שלא קיים מידע לגבי כמות האריזות בשימוש כיום. עם זאת, יכול עורך המכרז לעשות שימוש במקדם העלות החיצונית שקבע המשרד להגנת הסביבה עבור טון פסולת מוצקה, העומד על 113 ₪ לטון[17] על מנת לבחון, לאחר מעשה, את החסכון שהשיג באמצעות הטמעת דרישה זו בדרישות המכרז.

חומרים מסוכנים: אימוץ מפרט זה יכול להביא לחסכון בעלויות חיצוניות עקב הפחתת ההשפעה על הסביבה הימית ועל המים המושבים כתוצאה מהפחתת הזרמת דטרגנטים לשפכים וצמצום הסיכון לפגיעה בבריאות העובד והמשתמש. מכיוון שלא הוכללו במפרט דרישות כמותיות בנושא מינונים ובנושא צריכת האנרגיה והמים של הציוד, לא ניתן לקבוע שעורים לתועלת חיצונית מחסכון כזה. עם זאת, כפי שצוין בתחילת המסמך, במקרים רבים בהם בוצע מעבר לשימוש בחומרי ניקיון מועדפים סביבתית, הייתה הפחתה בכמות השימוש בחומרים. הפחתה זו הינה משמעותית במיוחד עבור זיהום מקורות מים- מחקר שנערך בשנת 2002 מצא

[16] Study on costs/benefits of Green Public Procurement in Europe, Öko-Institut & ICLEI, 2007
[17] עלות חיצונית לטון הטמנה כפי שנקבע ע"י המשרד להגנת הסביבה ודווח בדו"ח של הכנסת

שאריות חומרי ניקיון ב69% מנחלי ארצות הברית[18]. שאריות חומרי הניקיון מצטברות בגוף האדם ובסביבה, ועל כן הפחתת הכמויות ושינוי סוג החומרים בשימוש צפוי להוות חסכון הן בפגיעה באדם והן בטבע. במחקר משנת 2012 שהשווה בין חומרי ניקוי קונבנציונאליים לחומרים מועדפים סביבתית[19] נמצא כי חומר קונבנציונאלי לניקוי כללי מכיל פי 15 עד פי 150 יותר חומרים העלולים להיות רעילים לאדם (human toxicity). בנוסף נמצא כי אותו חומר ניקוי קונבנציונאלי מכיל פי 1.7 עד פי 27 חומר שעלולים לגרום להרעלת מי הים (marine ecotoxicity).

רעש: עמידה בתנאי הפחתת רעש תפחית עקה בקרב העובדים ועשויה להגביר פריון. עבודה של האיחוד האירופי מצטטת מחקרים לפיהם הפחתה ממוצעת של 5 דציבלים עשויה לתרום לשיפור של כ-3%-2% בפריון עובדים. בהעדר מחקר מקדם עלות חיצונית לנזק מהפחתת עצמת הרעש, לא ניתן לבצע חישוב מדוקדק לכימות העלויות החיצוניות.

[18] Kolpin, D. 2002
[19] Kapur, Amit, et al. 2012

מקורות

Culver, Alicia et al. “Cleaning for Health: Products and Practices for a Safer Indoor Environment.” INFORM, Inc.: 2002

Custodial Products Pollution Prevention Project. “How to Select and Use Safe Custodial Chemicals.” U.S. EPA Region X, California EPA, And County of Santa Clara: December 1999

Department for Environment, Food and Rural Affairs Government Buying Standard for Cleaning Products and Services version 3.1 July 2014 Minor amendments at transition of SD in Government web pages to GOV.UK

EPA, EPP – greening your purchase of cleaning products, a guide for federal purchasers. Accessed 3/12/15

EU GPP Criteria for Cleaning Products & Services, 2012

Fisk, William J., and Arthur H. Rosenfeld. "Estimates of improved productivity and health from better indoor environments." Indoor air 7.3 (1997): 158-172.

Green Seal Certification Checklist, GS-42 (2006)

Green Seal – Commercial and Institutional Cleaning Services, GS-42, Edition 2.3, July 7, 2015

Green Seal. Green Cleaning at Your School, accessed 26/11/2015.

Healthy School Environment and Enhanced Educational Performance – The Case of Charles Young Elementary School, Washington, DC, Carpet & Rug Institute, January 2002.

Kapur, Amit, et al. "Comparative life cycle assessment of conventional and Green Seal-compliant industrial and institutional cleaning products." The International Journal of Life Cycle Assessment 17.4 (2012): 377-387.

Kolpin, Dana W., et al. "Pharmaceuticals, hormones, and other organic wastewater contaminants in US streams, 1999-2000: A national reconnaissance." Environmental science & technology 36.6 (2002): 1202-1211.

LEAP- Local Authority Environmental Management and Procurement, Green Public Purchasing guidelines

Leonard R. Krilov, MD, Impact Of An Infection Control Program In A Specialized Preschool, American Journal of Infection Control, 1996:24:167-173.

New zealand eco labelling trust. License criteria for Cleaning Services EC-45-09. June 2009

Responsible Purchasing Network. "Responsible Purchasing Guide: Cleaners". Center for a New American Dream (2008).

Scientific Committee on Consumer Safety, opinion on fragrance allergens in cosmetic products, 26–27 June 2012 (SCCS/1459/11)

Swinburn T, Hammer M, and Neitzel R. "Valuing Quiet: An Economic Assessment of US Environmental Noise as a Cardiovascular Health Hazard". American Journal of Preventive Medicine (2015).

Swedish competition agency's procurement criteria for cleaning services. Accessed July 2015

UK Department for Environment, Food and Rural Affairs, Government Buying Standard for Cleaning Products and Services, Version 3.1, July 2014

בניש א., צרפתי ר. אונ' ת"א, הפקולטה למשפטים, מעשי משפט, " כאשר העבודה חוזרת להיות מצרך: בחינה ביקורתית של מכרזי הפסד ברכישת שירותים עתירי כוח אדם"

המשרד להגנת הסביבה. "רעש"

הכנסת, מרכז המחקר והמידע. ניתוח בקשת המשרד להגנת הסביבה להגדיל את היטל ההטמנה. דצמבר 2010.

מת"י, טיוטת מפרט לתו ירוק לשרותי נקיון IGTD 54

ראיונות:

- כפיר, אחראי תפעול קבוצת אופק, 054-5397744
- נעמה, אחראית רכש חברת ISS, 03-5382223
- לנה, צוות בקרה, י.ב. שיא משאבים, 03-558-4340
- דודי אהרונוביץ, מנהל תפעול, צוות 3, 052-6253951
- אלי סבן, סוכן מכירות, מאש- מחצ, 052-6096670

רשימת אתרים מהם נאסף מידע:

- אתר חברת סנו-פרופשינלס.
- אתר חברת המבריק המקורי

דף מוצר

תאורת רחוב יעילה אנרגטית

כתיבה: "אבי בלאו יעוץ סביבתי"

עריכה: רותם שמאי ונועה אהרוני, אגף מדיניות סביבתית - המשרד להגנת הסביבה

מטרה

המסמך מיועד לשימוש בבניית מכרזים לרכש תאורת רחוב ומציג שורה של קריטריונים לשילוב במכרזים כדי להביא להתייעלות אנרגטית וצמצום זיהום האור, באמצעות רכש חלופות ירוקות.

אין מטרת המסמך לשמש תחליף לטקסט המכרז, אלא לתת המלצות לקביעת תנאי הסף והאיכות בכל הקשור לביצועים הסביבתיים הנדרשים במכרז.

השפעות סביבתיות מרכזיות

- עפ"י נתוני חברת החשמל משנת 2008, מופעלים בישראל כ-80,000 פנסים לתאורת כבישים בינעירוניים, וכ-800,000 פנסים לתאורת כבישים ורחובות ברשויות.
- צריכת האנרגיה המופנית לתאורת החוץ בארץ מהווה כ-2.5% מצריכת החשמל הארצית וכ- 10% מצריכת האנרגיה לתאורה, הנאמדים בכ-950 מיליון קוט"ש בשנה ולכך יש השפעות על הסביבה כגון פליטות גזי חממה ומזהמים.
- תקן ISO13201 לתאורת רחוב מיושם כיום באופן נרחב בעולם. יישום התקן מוריד את צריכת החשמל לתאורת דרכים בשיעור של 30%, וכן מצמצם את זיהום האור. לאחרונה גיבש משרד השיכון הנחיות לתאורת שצ"פ המתבססות על התקן האירופי EN-13201, אשר הפכו בשנת 2010 לתקן ישראלי 13201, אולם הוא כמעט שלא מיושם בארץ מאחר שאינו תקן מחייב.
- בנוסף, לנורות מסוימות עלולה להיות השפעה נוספת על הסביבה בגין השימוש בחומרים מסוכנים כגון כספית שנמצאים בגוף הנורה. בשנת 2012 החלו באיחוד האירופי להוציא משימוש נורות מטל הלייד ונורות נל"ג לא יעילות, והציגו תכנית להוצאת נורות כספית וקביעת קריטריונים מחמירים לנורות מטל הלייד ולמשנקים עד לשנת 2017.

תמצית תנאי סף למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
כללי	• עמידה בדרישות של המפרט הבינמשרדי בנושא של מתקני חשמל (פרק 8) • עמידה בדרישות ת"י 13201 למתכנן התאורה לפחות 5 שנות ניסיון בתכנון תאורה, ולא עבד עבור ספק / יצרן נורות או גופי תאורה בשנתיים שקדמו למכרז
התייעלות אנרגטית והפחתה בפליטות גזי חממה	**נורות כללי:** • תעודת תאימות ל RoHS • אופציה לשליטה מרחוק ברמת הגוף • התאמה לתנאי הסביבה
	נורות לד: • תעמודנה בדרישות שפרסם משרד השיכון במסגרת "מפרט טכני ומדריך ליישום תאורת לד בכבישים ובשטחים ציבוריים פתוחים" ובדגש על טמפרטורת הצבע של הנורות בטווח 2000K עד 3000K עם ערך מרבי של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום (500-420nm) של עד 55% מהעוצמה המרבית הנפלטת.
	נורות נל"ג: דרישות יעילות אנרגטית (לומן לוואט)
	נורות מטל-הלייד: דרישות יעילות אנרגטית (לומן לוואט)
	משנקים: • עמידה בסעיף 5 במסמך המלצות "מדריך לחסכון באנרגיה לתאורת כבישים ורחובות" של משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה והמרכז לשלטון מקומי משנקים לנורות פריקה יהיו בעלי היעילות מינימלית המפורטת בהמשך
	תכנון תאורה: מערכת בקרה של מתקן התאורה, אם קיימת, תתבסס על תקשורת בפרוטוקול DALI בהתאם לדרישות תקן IEC 62386.
	התקנה: הספק יוודא שמערכות תאורה חדשות או משודרגות והבקרים עובדים כנדרש ולא צורכים יותר אנרגיה מהנדרש אם מתבצעת ביקורת של המערכות ומתברר כי הן אינן עומדות בדרישות על בסיסן זכה הספק, יבצע הספק את ההתאמות והכיולים הנדרשים על מנת לחזור ולעמוד בדרישות. הספק יוודא שהציוד מותקן בהתאם לתכנון המקורי שהוגש/שנדרש.
	אמצעי בקרה: המדידות להשוואה בין ערכי תאורה מחושבים לבין ערכים בפועל ייערכו לאחר 100 שעות של הפעלה רציפה של מתקן התאורה. המדידות לאחר ההתקנה ייערכו כל 3 שנים.

מניעת זיהום אור	• גופי התאורה יהיו בעלי הכוונת אור בזווית מרבית של 8 עד 45 מעלות מהאנך (מתחת לאופק) • זווית ההארה ומבנה הפנס לא יאפשרו כל זליגת אור כלפי השמיים (מעל זווית של 90 מעלות).
מניעת ייצור של פסולת	**נורות נל"ג:** אורך חיים של 48,000 שעות לכל הפחות (B50)

תנאי איכות למכרז ירוק

תועלות סביבתיות	תנאי מכרז
התייעלות אנרגטית והפחתה בפליטות גזי חממה	**נורות:** ניקוד נוסף יינתן לנורות פריקה בהן ריכוז הכספית (במ"ג לנורה) לא עולה על כמות מסוימת (פירוט בהמשך). נורת לד אינה מכילה כספית ובמידה שניתן ניקוד איכות לנושא זה, היא תקבל אותו אוטומטית.
	משנקים: ניקוד נוסף יינתן למשנקים לנורות פריקה בעלי היעילות המינימלית שמפורטת בהמשך.
	• במקומות בהם קיימת תועלת בעמעום, יינתנו נקודות נוספות בהתאם לאחוז העמעום המושג ביחס להספק הנורה. בפרק 5 של מדריך משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה (תכנית תג סביבה) ומכרז השלטון המקומי , מוצעים אמצעים נוספים לשיפור הביצועים האנרגטיים של גופי התאורה.
זיהום אור	מילוי המלצות ארגון אור מכוון לתקנות לתאורות חוצות. ההמלצות כוללות הצעה לתכנון עצמת הארה בהתאם לתקן 13201.

דרישות כלליות

רקע:

- מסמך זה לא בא להחליף את החוק או התקנים. אישור ואחריות תכנון התאורה באחריות המתכנן בלבד. תכנון התאורה יבוצע על פי התקנים השונים כגון: 13201 , חוק החשמל, הספר הכחול, הנחיות משרד השיכון, מע"צ והמועצה המקומית / האזורית.
- יצוין כי משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה (תכנית תג סביבה) ומרכז השלטון המקומי פרסמו ב-2013 מדריך לחסכון באנרגיה ברשויות המקומיות (1), ואנו ממליצים כי רשויות יקראו ראשית את המסמך הנ"ל, לפני עיון במסמך הנוכחי.

תנאי סף:

- על הנורות וגופי התאורה לעמוד בדרישות המפורטות במפרט הבינמשרדי פרק מתקני חשמל 08 (2)
- מערכת התאורה תעמוד בדרישות ת"י 13201.

תנאי איכות:

אין.

(1) http://energy.gov.il/Subjects/EnergyConservation/ECexpert/Documents/InnaNissenbaumGuide.pdf

(2) https://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/ManageVersion.aspx?SpecID=36

נורות כללי

רקע:

אין.

תנאי סף:

- יש להציג תעודת תאימות ל RoHS
- גוף התאורה צריך להיות בעל אופציה לשליטה מרחוק ברמת הגוף (מבוסס פרוטוקול תקשורת DALI בהתאם לתקן IEC 62386) וכן להתאים עצמו לתנאי הסביבה (מזג אויר ונתוני תעבורה).

תנאי איכות:

- ניקוד נוסף ינתן לנורות פריקה בהם ריכוז הכספית (במ״ג לנורה) לא עולה על הספים המוצגים בטבלה בתחתית העמוד. על הספק להציג דוגמה של אריזת הנורה וקישור לאתר הספק, בהם מוצג שיעור הכספית בנורה.

טבלה 4 - ריכוזי כספית לפי סוגי מנורות

סוג נורה והספק	סף שיעור כספית (מ״ג לנורה)
נל״ג 70 או 100 וואט	**25**
נל״ג 150, 250 או 400 וואט	**30**
נל״ג1000 וואט	**40**
מטל הלייד 70 וואט	**5**
מטל הלייד 100 או 150 וואט	**15**
מטל הלייד250, 400 או 1000 וואט	**30**
נורת LED	**נורת לד אינה מכילה כספית ובמידה שניתן ניקוד איכות לנושא זה, היא תקבל אותו אוטומטית**

נורות לד

רקע:

- נורת לד היא דיודה פולטת אור העשויה משני מוליכים למחצה. בטכנולוגיית הלד, שלא כמו תאורת ליבון או פריקה, הופכת נורת הלד את רוב האנרגיה האלקטרונית (החשמל) ישירות לקרינת אור. עקב כך מהווה נורת לד מקור אור חסכוני מאד ביחס לפתרונות תאורה קיימים.

- כטכנולוגיה חדשה, תאורת רחוב מסוג לד טרם השיגה חדירה משמעותית לשוק, אך עם התפתחות הטכנולוגיה, הפחתת עלויות ושיפור הביצועים, גדלה הישימות של שימוש בטכנולוגיה זו. אורך החיים של נורת לד ארוך במיוחד, ועומד על כ-30,0000-50,000 שעות, זאת בהשוואה לאורך חיים ממוצע של 10,000-16,000 שעות לנורת מטל הלייד סטנדרטית לתאורת רחוב.

- באיחוד האירופי תאורה ציבורית צורכת 50% מהחשמל בערים, כשהצרכן העיקרי בה הוא תאורת רחוב. עפ״י סקר של האיחוד, נורות לד לתאורת רחוב יכולות לספק 60% חסכון בהשוואה לנורות כספית ישנות ועד 20% חסכון בהשוואה לנל״ג (נתרן לחץ גבוה). הסקר מציין כי פוטנציאל החסכון נובע לא רק מהחסכון בצריכת חשמל שמציעות הנורות, ומהחיסכון בתחזוקה, אלא גם מהעובדה שהן מאפשרות יצירת רשת נשלטת מרחוק של כל נורה ונורה, המאפשרת קישוריות בין רשתות תקשורת, תחבורה, ותאורה לניהול יעיל יותר של משק האנרגיה בעיר.

- כפי שיפורט בהמשך, עירית ת״א למשל, מנהלת מערך בקרת תאורה משוכלל אשר הביא לחסכון ניכר בצריכת החשמל לתאורה.

- משרד השיכון פרסם ביולי 2015 הנחיות להתקנת גופי תאורת לד עבור תאורת חוץ כחלופה לנורות נל״ג ו-MH. המשרד מתקין תאורת LED עפ״י בקשת הרשויות שבתחומן מתבצע פרויקט להחלפת תאורה וזאת רק לאחר שהרשות חותמת על "כתב התחייבות כלפי משרד הבינוי והשיכון לתאורת לדים בכבישים". כמו כן, המדריך לחסכון באנרגיה ברשויות מקומיות מציע המלצות כדרישות מחייבות לנורות לד.

תנאי סף:

- נורות לד תעמודנה בדרישות שפרסם משרד השיכון במסגרת ״מפרט טכני ומדריך ליישום תאורת לד בכבישים ובשטחים ציבוריים פתוחים״ (3) ובדגש על טמפרטורת הצבע של הנורות בטווח 2000K עד 3000K עם ערך מרבי של הקרינה בתחום הכחול של הספקטרום (500-420nm) של עד 55% מהעוצמה המרבית הנפלטת.

תנאי איכות:

אין.

(3)
http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_leavodot_tichnun/mifrat_techni_umadrich_lyisum_led.pdf

נורות נל״ג

רקע:

אין.

תנאי סף:

- שימוש בנורות בעלות אורך חיים של 48,000 שעות לכל הפחות (B50), השקול ל-6 שנות עבודה.
- נורות נל״ג עם color rendering index Ra<25 יהיו לפחות בעלי לומנים בערכים המופיעים בטבלה בתחתית העמוד.

תנאי איכות:

אין.

טבלה 5 - ערכי לומינלים מינימלים בנורה מצופה ולא מצופה, לפי הספק הנורה

הספק נומינלי של הנורה W	לומנים מינימלים נורה לא מצופה	לומנים מינימלים נורה מצופה
70W	**>=6370**	**>=5740**
100W	**>=10500**	**>=9500**
150W	**>=17100**	**>=16050**
250W	**>=31250**	**>=30000**
400W	**>=55200**	**>=53200**
600W	**>=82,800**	**>=79,800**
1000W	**>=138000**	**>=133000**

נורות מטל הלייד

רקע:

אין.

תנאי סף:

- הנורות תהיינה בעלות color rendering index Ra>=80 ולפחות בעלות לומנים בערכים המופיעים בטבלה בתחתית העמוד.

תנאי איכות:

אין.

טבלה 6 - ערכי לומינלים מינימליים בנורה מצופה ולא מצופה, לפי הספק הנורה

הספק נומינלי של הנורה W	לומנים מינימלים נורה לא מצופה	לומנים מינימלים נורה מצופה
70W	**>=6580**	**>=4900**
100W	**>=9500**	**>=7500**
150W	**>=14400**	**>=11250**
250W	**>=24250**	**>=20000**
400W	**>=39200**	**>=32000**
W1000	**>=98000**	**>=80000**

משנקים

רקע:

- יעילות המשנק היא היחס בין הספק הנורה (יציאה מהמשנק), וההספק הנכנס למעגל נורה-משנק, כאשר אלמנטים נוספים כמו חיישנים, חיבורי רשת ואחרים מנותקים.

תנאי סף:

- משנקים בעלי מספר טווחי הספק צריכים לעמוד בדרישות בכל טווח הספק בו הם פועלים, בנפרד.
- על מנת להוכיח עמידה בדרישה זו יציג הספק בדיקת מעבדה מוסמכת עפ"י תקן IEC/EN 62442-2
- המשנק יעמוד בדרישות המצוינות בסעיף 5 במסמך המלצות "מדריך לחסכון באנרגיה לתאורת כבישים ורחובות" של משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה והמרכז לשלטון מקומי (4).
- המשנק יכול להיות אלקטרוני ובעל אופציה לאפשר עמעום או תוספת של עמעם אינדיבידואלי למשנק אלקטרומגנטי.
- משנקים לנורות פריקה יהיו בעלי היעילות הבאה לפחות (ראו טבלה 4, בתחתית העמוד).

תנאי איכות:

- ניקוד נוסף יינתן למשנקים לנורות פריקה בעלי היעילות הבאה (ראו טבלה 5 בתחתית העמוד):

טבלה 4 - יעילות מינימלית של המשנק לפי הספק הנורה (תנאי סף)

הספק נומינלי של הנורה (W) תנאי סף	יעילות מינימלית של המשנק (%) תנאי סף
30<W<=75	**80**
75<W<=105	**82**
105<W<=405	**86**
W>405	**91**

טבלה 5 - יעילות מינימלית של המשנק לפי הספק הנורה (תנאי איכות)

הספק נומינלי של הנורה (W) תנאי איכות	יעילות מינימלית של המשנק (%) תנאי איכות
30<W<=75	**80**
75<W<=105	**82**

תכנון תאורה

רקע:

אין.

תנאי סף:

- למתכנן לפחות 5 שנות ניסיון בתכנון תאורה, ולא עבד עבור ספק / יצרן נורות או גופי תאורה בשנתיים שקדמו למכרז.
- מערכת בקרה של מתקן התאורה, אם קיימת, תתבסס על תקשורת בפרוטוקול DALI בהתאם לדרישות תקן IEC 62386

תנאי איכות:

- במקומות בהם קיימת תועלת בעמעום, יינתנו נקודות נוספות בהתאם לאחוז העמעום המושג ביחס להספק הנורה.
- בפרק 5 של מדריך משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה (תכנית תג סביבה) ומכרז השלטון המקומי (5), מוצעים אמצעים נוספים לשיפור הביצועים האנרגטיים של גופי התאורה, בהם:
  - שעון אסטרונומי להדלקה וכיבוי גוף התאורה בהתאם לשעות האור
  - בקר /מייצב מתח אינדיווידואלי לבקרת עוצמת התאורה
  - משנקים אלקטרוניים לבקרת עוצמת התאורה
  - מערכת בקרה וניטור

(5) http://energy.gov.il/Subjects/EnergyConservation/ECexpert/Documents/InnaNissenbaumGuide.pdf

התקנה

רקע:

אין.

תנאי סף:

- הספק יוודא שמערכות התאורה חדשות או משודרגות והבקרים עובדים כנדרש ולא צורכים יותר אנרגיה מהנדרש. בין היתר יוודא הספק כי:
  - חיישני אור היום מכויילים
  - שעוני כיבוי יופעלו בהתאם לדרישות התאורה
  - הספק יוודא שהציוד מותקן בהתאם לתכנון המקורי שהוגש/שנדרש. אם עקב אילוץ יתקין הספק ציוד חלופי באיכות נמוכה יותר, ייתן הספק לוח זמנים לביצוע ההחלפה לציוד שעומד בדרישות המקוריות
- אם מתבצעת ביקורת של המערכות ומתברר כי הן אינן עומדות בדרישות על בסיסן זכה הספק, יבצע הספק את ההתאמות והכיולים הנדרשים על מנת לחזור ולעמוד בדרישות.

תנאי איכות:

אין.

זיהום אור

רקע:

- ועידת המומחים של **האגודה הישראלית למדע ואקולוגיה** בשיתוף המשרד להגנת הסביבה ניסחו את המלצותיהם למניעת זיהום אור ולצימצומו[5]
- **ארגון 'אור מכוון'** [6] מורכב מקבוצה של מתנדבים ששמה לה למטרה לקדם התייעלות אנרגטית בתאורת החוצות, לשפר את איכותה ולהקטין את הפגיעה באזרחים ובטבע שנגרמת על ידי זיהום האור. בשלב ראשון , הקבוצה מינתה צוות טכני מקצועי שביצע סקירת מצב התאורה הקיימת וסימן את המטרות שמהוות את הקוים המנחים לכל תכנון עתידי :
  - הפסקת פליטת אור לכיוון האופק ומעליו.
  - מניעת האור הפולש
  - מניעת סינוור
  - שימוש בגופי תאורה שיספקו תאורה אחידה ככל האפשר
  - מניעת הארת יתר וכיבוי אוטומטי של תאורת חוצות כשאינה נחוצה
  - שימוש באורכי גל שאינם פוגעים בטבע

תנאי סף :

- גופי התאורה יהיו בעלי הכוונת אור בזווית מרבית של 8 עד 45 מעלות מהאנך (מתחת לאופק)
- זווית ההארה ומבנה הפנס לא יאפשרו כל זליגת אור כלפי השמיים (מעל זווית של 90 מעלות).

תנאי איכות :

- אין

(5) http://www.isees.org.il/committee/light-pollution/

(6) http://www.ormekuvan.co.il/

אמצעי בקרה

רקע:

- אמצעי בקרה יכולים להשיג חסכון נוסף אולם ציוד זה מוסיף מרכיבי עלות ומורכבות לפרויקטי תאורה.

תנאי סף:

- המדידות להשוואה בין ערכי תאורה מחושבים לבין ערכים בפועל ייערכו לאחר 100 שעות של הפעלה רציפה של מתקן התאורה.
- המדידות לאחר ההתקנה ייערכו כל 3 שנים.

תנאי איכות:

- אם בוחרים להתקין אמצעי בקרה, מומלץ לשקול הכנסת דרישה שתאפשר שדרוג/החלפה פשוטים של הבקרים ("פתח שדרוג קל").

אלמנטים נוספים שיש לשקול במכרזים

המדריך לחסכון באנרגיה בתאורות כבישים ורחובות של משרד התשתיות, המרכז לשלטון מקומי ותכנית תג הסביבה של המשרד להגנת הסביבה, מציע שורת אמצעים נוספים לשיפור הביצועים האנרגטיים של גופי התאורה, ביניהם:

- בקר / מייצב מתח אינדיווידואלי לבקרת עוצמת התאורה
- שעון אסטרונומי להדלקה וכיבוי גוף התאורה בהתאם לשעות האור
- משנקים אלקטרוניים לבקרת עוצמת התאורה
- מערכות בקרה וניטור
- נורות אינדוקציה

ניתוח כלכלי – מסקנות עיקריות

- **זמן החזר ההשקעה** של הנורה תלוי בעיקר בשני גורמים – עלות הרכש ועלות השימוש. עלות הטיפול בפסולת נמצאת באחריות ספק הנורות, לכן היא אינה מגולמת בניתוח הכלכלי.
- **עלויות חיצוניות**: בשל החסכון בצריכת החשמל והפחתת פליטת מזהמים וגזי חממה, נוצר גם חסכון בעלויות החיצוניות. עלויות בגין פליטות מזהמים ופד״ח של נורות נל״ג רגילות גבוהות ביותר מפי 2 מנורות נל״ג משודרגות, ובכמעט פי 3 יותר מנורות LED[20].
- **עלויות חיצוניות בסוף חיי המוצר:** במסמך זה לא הערכנו את העלות החיצונית הכרוכה בטיפול בחומרים מסוכנים, מיחזור של רכיבים אלקטרונים ועלויות הטמנה, בגלל העדר מקדמי עלויות חיצוניות בישראל לנושאים אלו.

סיכום: ישנה כדאיות כלכלית למעבר לפרויקט עם נורות לד או נורות נל״ג משודרגות. במסגרת הפרויקט נדרשת בחינה פרטנית בהתאם למאפיינים הספציפיים על מנת לקבוע כדאיות של לד או נל״ג משודרג.

[20] החישובים מבוססים על מסמך מיולי 2015 שנכתב על ידי משרד השיכון ומשווה נורות נל״ג לא חסכוניות (250 וואט) לנורות נל״ג משודרגות (חיסכון של 25%) ולנורות LED (150 וואט).

ניתוח כלכלי מפורט

מטרת פרק זה היא פירוט נרחב יותר של הניתוח הכלכלי העומד בבסיס תנאי המכרז המוצעים.

Life Cycle Cost (LCC): העלויות והתועלות לגוף הרכש ברכישת המוצר, דרך השימוש והתחזוקה, ועד לסיום השימוש וגריטת המוצר.

עלויות חיצוניות: עלויות חיצוניות הן עלויות שאינן מוטלות על הצרכן אלא על המשק או על משתמשים אחרים. ברם, לא תמיד ניתן לכמת באופן מדויק את הפער במונחים כספיים, הנובע מעמידה בתנאי ירוק כזה או אחר. פעמים רבות הפערים, הן LCC והן עלויות חיצוניות, תלויים במאפייני השימוש במוצר או משילוב של רכיבים בתוך מוצר ספציפי, באופן שאינו מאפשר לבודד את העלויות והתועלות הכלכליות הנובעות מתנאי מסוים. עם זאת, גם ללא כימות וחישוב מדויק, ניתן לאמוד ולהציג מגמה של השפעה סביבתית.

מקדמי הפליטה נלקחו מתוך הדוח הסביבתי של חברת החשמל 2012-2013. עלות החיצונית של ק"ג פחמן דו חמצני ושל מזהמי האוויר נלקחה מ"עדכון ערכי העלויות החיצוניות של מזהמי האוויר וגזי חממה ל-1.1.2016" של המשרד להגנת הסביבה.

Life Cycle Cost

1. **עלויות רכישה: מחיר נורות LED גבוה משמעותית ממחיר נורות נל״ג.** בעבודה של משרד השיכון משנת 2015 נראה שכמעט חצי מן העלויות לתקופה של 12 שנות שימוש בנורות LED , מגיעות משלב הרכש ביחס לשליש או חמישית לנורות נל״ג משודרגות ולא משודרגות, בהתאמה.
2. **עלויות שימוש ותחזוקה: עלות גבוהה יותר לנורות נל״ג ומעט גבוהה יותר לנורות נל״ג משודרגות ביחס לנורות LED, בעיקר בשל פער בצריכת החשמל.**
3. **עלויות סוף חיים:** לא הערכנו עלויות סוף חיים מכיוון שעל נורות חל החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, המטיל את אחריות הטיפול על היצרן\יבואן של הציוד ולכן גם העלויות ככל שתהיינה תושתנה עליו.

עלויות חיצוניות

1. **הטמנת פסולת וחומרים מסוכנים:** עלויות הטיפול בפסולת (הטמנה של מעטפת הנורה ומחזור ציוד אלקטרוני) ועלויות הטיפול בחומרים מסוכנים לא חושבו בגלל חוסר מידע ומקדמים.

2. **הפחתת צריכת חשמל וגזי חממה: הפער בצריכת החשמל מתורגם לפער בעלויות חיצוניות**. עלויות בגין פליטות מזהמים ופד״ח של נורות נל״ג רגילות הינן גבוהות יותר מפי 2 מנורות נל״ג משודרגות וכמעט פי 3 מנורות LED.

מקורות

EC, Lighting the Cities Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in

European Cities. April 2013

https://www1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/thermal_led_feb07_2.pdf

http://energy.gov.il/Subjects/EnergyConservation/ECexpert/Documents/PierretGillesThornLighting.pdf

http://energy.gov.il/Subjects/EnergyConservation/ECexpert/Documents/InnaNissenbaumGuide.pdf

EU GPP Criteria for Street Lighting & Traffic Signals

LED Street Light Research Project, Remaking Cities Institute, Pittsburgh,

Pennsylvania. September 2011

http://www.moch.gov.il/SiteCollectionDocuments/tichnun/hanhayot_leavodot_tichnun/mifrat_techni_umadrich_leyisum%20LED.pdf

https://www.online.mod.gov.il/ConstructionSpec/pages/ManageVersion.aspx?SpecID=36

http://www.ormekuvan.co.il/#!corporate-services/cr2d

The Swedish competition agency's procurement criteria for outdoor lighting

מצגת של פרויקט MED-ENEC בכנס של משרד התשתיות האנרגיה והמים

מפרט טכני ליישום תאורת לד בכבישים ובשטחים ציבוריים פתוחים. דוגמא לניתוח טכנו – כלכלי - מתקן חדש ומתקן קיים. משרד הבינוי. יולי 2015.