



קוד אקוֹלּוֹגִי - תאורה ידידותית לסביבה

מדרידז' למתכנן
**שמירה על חשכת
הלילה בשטחים
הפתוחים**

מוניות ומזעור זיהום אור בתכנון תשתיות

תקצ'יר יישומי

ספטמבר 2022

על קצה המזלג

השאלה אם להתרת תאורת חוץ באתר, ובאיזה אופן, חייבת להיות מטופלת משלבי התכנון המוקדמים: משלב בחינות החולפות, דרך התכנון המפורט, ועד הנהניות לביצוע. הטמעת ההתייחסות לתאורת חוץ במסגרת הוראות ותשريع התכנית היא תנאי הכרחי לטיפול יעיל בנושא ולמניעת זיהום אור.

היכן ניתן למצוא את הנהניות המלאות למניעת זיהום אור בתכנונו?

בתקציב יישומי זה מפורט סל הכלים להטמעת "מניעת זיהום אור" בתכניות חדשות.

הרחבנה והעמקה בנושא ניתן לפנות למסמך המלא: "מדריך לתכנון, שמירה על חשכת הלילה: מניעת ומניעת זיהום אור בתכנון וביצוע תשתיות בסמוך לשטחים פתוחים" (הגן"ס, רט"ג, חלק ט' 2022)² המהווה מסמך מנהה עבור הנציגים הסביבתיים במוסדות התכנון.

מהו זיהום אור?

מכלול השפעות השיליות של תאורת חוץ מלאכותית בשעות החשיכה. אלו כוללות הארה במקום, בזמן, בגון ובעוצמה שאינם נדרש.¹

מדוע חשוב למנוע זיהום אור?

תכנון נכון של תאורה מוצמצם ואף מונע פגיעה אקולוגית בעקבות הפרעה לדפוסי התאורה הטבעיים, בזבוז אנרגטי, פגיעה בריאותית באדם ופגיעה ביכולת לצפות בשמי הלילה החשוכים.

מדוע מסמכי התכנית הסטטוטורית הם כלוי חווני למניעת זיהום אור?

תאורת חוץ בתקנים המצוים בשטחים הפתוחים אינה נושא תפנוולי אלא סוגיה תכנונית - סביבתית בעלת השכלות משמעותיות על האקולוגיה והנוף.



שביל החלב דוהה ונעלם כתוצאה מזיהום אור העולה לרקע | צילום גילי גוזני

תוכן עניינים

הערכת רגישות
אקולוגית מרחביות
לזיהום אוור

- 5 -

הנחיות לבחינות היבטי^{תאורה וזיהום אוור בתקופת השפעה על הסביבה או נספח נופי סביבתי}

- 4 -

שילוב תנאים
בהתאם בניה או
בהוראות תכנית

- 8 -

כלים
سطוטוריים
למצור זיהום אוור

- 7 -

למדריך המלא - כנסו ◀

1. מסמכים סביבתיים בתהליכי הכנות התכניתית

הנחיות לבחינת היבטי תaura וזיהום אוור בתקיר השפעה על הסביבה או נספח נופי סביבתי

בהתניות לעירית תסקיר השפעה על הסביבה רצוי לכל הנitin להציג את הדרישת לבחינת היבטי תaura וזיהום אוור לפרקם הרלוונטיים. להלן הצעה:
לניסוח הנחיות לתקיר השפעה על הסביבה או נספח נופי סביבתי:

פרק רלוונטי	ניסוח הנחיות מועט	פעולות נדרשות לביצוע	תוצר נדרש
פרק א - תיאור הסביבה אליה מתייחסת התכניתית	ערכי טבע, אקוּלוגיה ושטחים פתוחים: יש לתאר את מידת הרגשות האקוּלוגיות של מרחב התהייסות לזרימת זיהום אוור, בין השאר בתיחס לפקוד של בעלי חיים והצמחים במרחב.	1. יש לזהות את רמת רגשות המרחב המרחב לזרימת זיהום אוור בהתאם לשכבות המידע הרלוונטיות לריגשות מרחבית לזרום אוור (פרק 2 במסמך זה).	קביעת רמת רגשות המרחב לזרום אוור
פרק ב' - בוחינת חלופות	ערכים נופיים וחוזתיים: יש לתאר את מידת הרגשות הנופית - חוזתיות של המרחב הליל (על פני הקרקע וביחס לשמי הלילה) לזרום אוור, בתיחס בין השאר לרמת החושך/ תאורות חוץ מלałוכות המזיהה בו כיוון.	1. יש לבדוק האם קיימות הצדקה בטיחונית, ביטחונית או תפעולית להארת התשתית בשגרה. 2. יש לבדוק חלופות תוכנן בהיבטי מניעת זיהום אוור.	פירוט הצדקה הדרישת להארה בשגרה המבוססת על היבטי ביטחון, בטיחות או תעוף.
פרק ג' - תיאור התכניתית	יש לתאר את אופן הארה המתגון / התשתיות המתוכננת בשעות הלילה, כולל הסבר לגבי הצורך [אם קיים] בהארה בטיחונית, בטיחותית או תפעולית להארה בשגרה. וכך יש צורך בהארה בטיחונית, בטיחותית או/ו תפעולית להארה המתגון, שلتאר את המתקנים והשירותים המתוכננים להארה לילית (גדה, חניה, מושדים, מתגון תפוצלי וכו'), שענות ההארה לילית (גדה, חניה, מושדים מותוכנים לניהול ההארה הלילית). יש להציג את אורי ההארה המתוכננים ע"ג תשריט.	1. רצוי להציג את שענות הפעולות וכן את שענות כיבוי האורות עבור כל מטרה ואזור במתקן על מנת לאפשר משטר הארה מדויק התונאים את הרכסים התתפעוליים, בטיחותיים וביחסניים מחד, ולא מהוות תאוריות מחד. יתר מכך, יתכו מושטרי הפעולות שונות עבור פונקציות שונות, ושיש לתכנן מערכות המאפשרות ניהול הארה חכם.	1. すべלת השימושים השונים המותכנים להזיהום מוארים בשטח החוץ – כולל התיחסות להצדקת הטריך ומטרת ההארה. 2. הציג אורי ההארה המתוכננים ע"ג תשריט
פרק ד' - הערכת השפעות סביבתיות של התכניתית ואמצעים לモעורן	ערכי טבע, אקוּלוגיה ושטחים פתוחים: יש להציג תשריט בו יוצגו אוריים המותכנים להארה בשעות הלילה , על רקע המערבות האקוּלוגיות, בתוי הגידול הייחודיים, המסדרונות האקוּלוגיים וצוארי הבקבוק וערכי הטבע הייחודיים בסביבת התכנית. בהתאם למידת הרגשות יש לסתום תאי שטח מועט חשיבותם ללא הארה בשעות החשיכה. יש להמליץ על אמצעים למניעת ומניעת זיהום אוור, כגון: הארה רק בחירות, שילוב מערכות ניהול ויעול ההארה, הגבלת גזון אוור, הגבלת כיווניות אלומת האוור, הגבלת טווח השפעה מעבר לגדר, והגבלה עצומות הארה. ערכים נופיים וחוזתיים: יש לתאר את השפעה הנופית של הארה המתגון בלילה על המרחב ועל שמי הלילה. ככל ונדרש יש להמליץ על אמצעים למזעור השפעה (ניתן לשלב עם הסעיף הקודם). הגמה (אתור התארגנות): בעירון, תאורות לילה באתר התארגנות תהיה בחורים בלבד. במידה ומתוכננת הארה שగרתית של מחנה הקבלן/ שטחי התארגנות בשעות החשיכה, יש לפרט את מכלול האמצעים המוצעים למזעור זיגת זיהום אוור לשטחים הפתוחים, בין השאר תaura מינימלית המכונת לפנים הארה.	1. יש למפות את אורי הרגשות האקוּלוגיות במתקן למתגון ברמה המקומית (רמת מיקור). 2. בהתאם למיפוי זה יש לבצע חנוך מוחשי של מיקום השימושים המהווים הארה בשגרה באזוריים שאינם גיגשים לזרום אוור. 3. יש לקבוע תאי שטח שאינם נדרשים בהארה, כחשוכים במשמעות התכנית.	1. תשريع רגשות מקומית לזרום אוור אשר יכול את תחום המתגון וסבירתו. המיפוי יכול דירוג של האזוריים הרגושים יותר, באופני יחסוי, זיהום אוור וסימון תא"ת שטח ספציפיים "כ"תאי שטח חזוקים" להם חשיבות מרבית בשמיירה על החושך ביחסם לשאר שטח המתגון המוצען. 2. אמצעים למניעת ומצומצם זיהום אוור בתוארת החוץ לרבות בשלב ההקמה.
פרק ה' - המלצות להוראות למניעת זיהום אוור.	במידה ומתוכננת תaura חוץ מלאלוכות בשעות החשיכה לאורך שגרת תפועל המתגון/דריך יש לכלוג המלצה להוראות למניעת זיהום אוור. ואלה ריכוז המלצות ואפשוריות נסות, תחת פרק "כלים סטטוטוריים למזעור זיהום אוור" ע"מ 34 במדד למתגון		המלצת להוראות למניעת זיהום אוור.

2. שכבות ממ"ג רלוונטיות בעת הכנות התכניתית

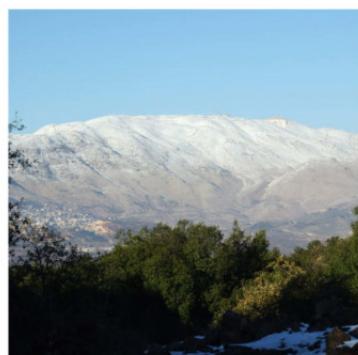
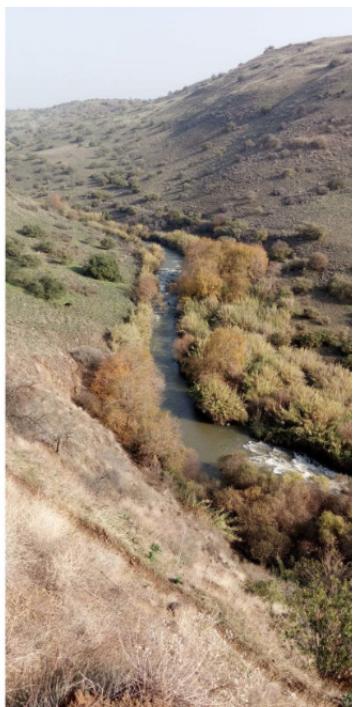
הערכת רגישות אקולוגית מרוחבית לזיהום אור

להלן פירוט שכבות אקולוגיות רלוונטיות לבחינת רגישות המרחב לזיהום אוור, בהן מומלץ להתחשב בעת תכנון מתקני תשתיות ותשתיות אורכיות. השכבות ניתנות להורדה בחתימת עמוד "זיהום אוור" באתר טבעביז³.

הוֹרְצִיּוֹנָל	שם שכבת המידע הגיאוגרפית ומוקורה
<p>תאורה בסביבה הימית (ים תיכון וים סוף) משפיעה על הנדייה הרטיקלית של הזרופלנקטון ודגים שונים ומובילת לציללים עמוקים של 100 מ' ומהנה (בנוסף שבוצע בענ"ח אל מולים קרוב לפניו הים). שינוי זה מוביל לחשיפה ישירה ומשמעותית על כל המערכות האקולוגיות הימית.</p> <p>בנוסף, מרבית העופות נודדים במהלך הלילה לזרות מעלה הים התיכון (בעיקר בחלקו המזרחי והמערבי בהם חיותם קקרה בלילה) ואף חוצים את מפרץ אילת. תאורה בסביבה הימית החשוכה גורמת לבלבול מנגןן הניוטרין של העופות, ובנוסף יכול להביא להתנשאות שלמים באקלטנים קשיים.</p> <p>בשנים האחרונות מתגברת הפעולות האנושית בשטח הימי של מדינת ישראל, וכך יש חשיבות לשמר את הערכיים החשובים הטבעיים של הסביבה הימית והחופית.</p>	סביבה ימית (ים תיכון, מפרץ אילת) מפי' ומנהל התכנון
<p>שכבה זו מותארת אזוריים בהם קיימת עצמה נמוכה של תאורה מלאכותית ("אזור חשוך").</p> <p>התוצר הגולמי עליו התבוסס הניתוח היא שכבה המתארת את פיזור התאורה בארץ נכון לשנת 2020. התווספת תאורה באזוריים אלו תאפשר בעלת השלבות משמעותית על המעוותות האקולוגיות ועל שמי הלילה, מכיוון שהשינוי שתאורה מייצרת בשטח חשוך הוא דרמטי במיוחד, הן על חוותםשמי הלילה, והן על תפקוד הטבען (למשל מזקק בודד יכול למשוך חרקים לטוחה ניכר, וכך לייצר השפעה על דפוסי הרפואה, ההאבקה, והשיהור למרחב, וכן להשפיע על שטח משמעותי אשר תפקד באופן טבעי לפניו הארץ).</p>	אזורים חשוכים - החברה להגנת הטבע VIIRS DNB (הסביר מפורט על שכבה זו ניתן לראות במסמך המלא, נספח 1)
<p>בתיה גידול בענלי נוף צומח נמוך כוללים בין היתר שטחי בתה, חולות, כורכר ושטחים מדבריים. הרשימה המלאה של בתיה גידול (לפי רותם, 2021) מפורטת במסמך המלא, נספח 1. השפעת התאורה בשטחים בשליטה של צומח נמוך מגיעה למרחק רב, לעומת זאת גידול בנוף של עצים צפופים בו הצמחייה חוסמת חלק מההתאורה.</p> <p>בנוסף, בתיה גידול של צומח נמוך לרוב מאוכסלים ע"י מינים מותמיים חלקם מצוים אף בסכנת הכחדה. מרבית בתיה גידול אלו (למעט חלק מסוית המדבר) מצויים בתת ייצוג בשטחים מוגנים. בתיה גידול מדבריים מושפעים בצורה משמעותית במיוחד מהתאורה שכן עיר פעליות החיים בהם מתרחשת בלילית (חשוך) בשל הטמפרטורה בשעות היום.</p>	בתיה גידול עם נוף צומח פתוח שכבת יחידות אקולוגיות של רט"ג, דוטן רותם שנת 2021
<p>הסבירה הימית הרדודה בקרבת החוף מושפעת מהתאורה המזוהה על היבשה באזורי החוף. סביבה זו היא בית לאורגניזמים ימיים (דגים, צבי ים, אלמוגים, פלנקטון, קויפודיים וכוכ) שזיהום אוור משפיע אצלם על תהליכי רבייה, פיזיולוגיה, נדידה וחיופש מזון, וכן להוביל לשינויים במגון הבiology.</p> <p>קו החוף הוא גם חזית היבשה כלפי עופות המגיעים לכיוונו מהים, בנידית לילה, לרובה בגובה נמוך. תאורה משבסת את מגנן הינו של העופות ועלולה אף לגרום להתנשאותם מבנים.</p> <p>מחקר שנערך לאחרונה בישראל, מצא כי זיהום אוור הינו גורם משמעותי בבחירה תחנות העצירה לאורך קו החוף הים התיכון אשר עלול להוביל לניצירה באתרים בהם פוטנציאלי שיחור המזון מצומצם, וכחותיאה עלול לפגוע בתמונה ומשך הנדייה, כמו גם בשירות הדואטולוגית.</p>	קו החוף (ים תיכון, מפרץ אילת) תחום של 300 מ' שיימדד מקו החוף של הים לכיוון היבשה, בהתאם לחוק שימירת הסביבה החופית (תקן סיכון השטחים הבנוניים בסביבה זו)
<p>בתיה גידול התמככים במגוון ביולוגי רחב של חי וצומח אקווטרי, נדר בחלקן, ומושכים בעלי חיים יבשתיים רבים העשויים בהם שימוש לתנועה למרחב, תזונה, שטיה (למשל עטלפים) ורבייה.</p> <p>לזיהום אוור השפעות שליליות על תהליכי רבייה, תזונה, טריפה ועוד למשל, במוני דו-חיים. הכנרת היא אגם המתווקם היחיד בישראל, ומהווה שטח רציף וגודל ללא תאורה.</p>	בתיה גידול לחיים (כינרות, מעיינות, נחלים איתנים, מלחות, בריכות חוף וכו') שכבת בתיה גידול לחיים של רט"ג

3. <https://tevabiz.org.il/tool/light-pollution>

הריצ'ונל	שם שכבת המידע הגיאוגרפית ומקרה
צוארי בקבוק הינו אזור בו המסדרון האקולוגי הנפק צר עקב צמצומו ע"י בניו ו/או תשתיות (כבייש אורך ורוחב ראשיים, מסילות ברזל או מובלות אנטרופוגניות אחרות).	צוארי בקבוק שכבת צוארי בקבוק במסדרון אקולוגי, מנהל התכנון 2021
מעבר בעלי חיים הוא מתקן על גבי תשתיות אורכיות המאפשר לבני חיים לחצות אותה באופן עלי או תחת. זיהום או רבדים רגשיים אלו, בגל רוחבם המצוומצם, עלול להוביל לקיטוע אקולוגי ולמנעת תפיקido במסדרון מעבר לבני חיים, בעיקר לאלה הנעים בלילה.	מעבר בע"ח במסדרונות אקולוגים שכבת אזרחי לאיתו מעבר הכרחי בכבישים, דוחן רותם 2021
<p>מסדרונות אקולוגים הם רציפות רציפות של שטחים פתוחים (בניהם שטחי חקלאות, יערות ועוד), המאפשרים קישוריות בין שטחים טבעיים. קישוריות זו מאפשרת שמיירה על האוכלוסיות מבחינה דמוגרפית וגנטית. השפעת התאורה בשטחים אלו עלולה להוביל לצמצום השימוש של בע"ח למרחב זה וכתוצאה לפניה בקשריות האקולוגית.</p> <p>במהלך השנים האחרונות קיימ מיפוי מפורט של המסדרונות האקולוגים עבור מרחבים שונים. מיפוי זה ישולב תחת התוכנית האסטרטגית לשטחים פתוחים ובצורה סטטוטורית באמצעות תוכניות מחוזיות חלקיות, ועל כן קיימת חשיבות לשימוש בשכבות העדכניות הцеיפות להיות בשימוש.</p>	מסדרונות אקולוגים מסדרונות אקולוגים ארץם يولי 2021, רט"ג



צילומים: אלון רוטשילד, גיא רילוב, אילן שחם

3. כלים סטטוטוריים למצור זיהום או – מה חשוב להטמעה בהוראות ובתשריט?

A. הוראות כלליות

על מנת להקל על ההטמעה של נושא מניעת זיהום אוור וכן ליצור אחידות באופן השימוש של תחום זה בהליכיו התכוננו השונים, להלן הצעות **להוראות תכניות ולהיתרים** לשילוב במסמכי התכונן, בהתאם לשלב הסטטוטורי המתאים.⁴

פרטניות	הערות והנחיות	דוגמא להוראה להטמעה בתכנית	כלי	יעוד התכנית	היררכית התכנית
		תכנון תאורות החוץ ועשויה תוך הגבלה מרבית של זיגוג או לשמיים ולשתחים פתוחים סטטיסטיים.	שילוב הוראה כללית למזהר זיהום אוור.	רלוונטי לכל ייעוד הגובל בשיטה פתוחה (כולל שצ"פ אינטנסיבי).	תכניות אשר מכוחן לא ניתן להוציא היתר בניה (תכנית אב, תכנית אסטרטגית, תכנית מתאר ארציית, תכנית מתאר מחויזית, תכנית כוללת) או תכנית מפורשת בה לא צפוי השפעה ממשמעותית של זיהום אוור.
מוחיב סימון תא שטח ייעודי לנושא בתשריט לתכנית.		תא שטח מס' ... (יוגדר בהוראות תכנית) ישמור חזוך ולא הארה מלאכותית בשגרה. ⁵	קייעת תא שטח בתכנית אשר ישמרו חזוקים. ⁶	רלוונטי לכל ייעוד בו תחום התכנית כולל שטח בערכיות אגולוגית שיישמר בו את משטר התאורה הטבעי, והחשיכה בלילית.	כל התכניות
<ul style="list-style-type: none"> בשתחים מוגנים סטטוטוריים, מידען הוועדה המקומית יפנה את הקשה להיוועצות עם הגוף המנהל את השיטה (ק"ל / רט"ג). מושע להפנות לתיום מול גוף בעל יכולת לבצע בקרה על תכנית תאורה פוטומטרית (קיים מבוצע ע"י רט"ג). גופים נוספים אשר ניתן להפנות אליהם את הבקשות: ק"ל, מנהלת סביבתיות, גוף בקרה סביבתית, סביבתית ביצה"ל או אחר בהתאם למקרה. 	תנאי להגשת היתר בניה הוא תיאום עם רט"ג לעניין מניעת זיהום אוור ובכלל זה עצמה, כוון וגוון האור. להלופן: תנאי להגשת היתר בניה הינו הגשת תכנית תאורה פוטומטרית לאיישור רט"ג.	שילוב תנאים בהוראות התכנית הקובעים צורך בפניה לרט"ג בשלב היתר בניה.	רלוונטי לכל ייעוד המתוכנן להיות מואר בשגרה בסמוך לשיטה פתוחה (כולל שטח פתוח אינטנסיבי). או ליעוד בשימוש זמני המואר 7/24 כגון אחר התארגנות לקבלן, במידה וסמוך לשתחים פתוחים.	תכנית מפורשת או כל תכנית שניית מכוחה להוציא היתרים.	
בהתאם למסמך "תוכן חושב רישוי", אם ערכי התוכנית או מוסד התכונן סבורים שמדובר בנספה חריגים להוות מחייבים יש לשנות את מעמד הנספה למחייב חליקת ולהגדיר מה המרכיבים המחייבים בו.	הוראה בתכנית מפורשת: יש לתקן את תאורות המתגלו בהתאם לפרק ... בתסקיר הסביבתי / נספח סביבתי לנושא מניעת זיהום אוור.	הפניה להנחיות הכלולות במסמך רקע כגון נספח סביבתי, תסוקיר השפעה על הסביבה או נספח בינוי ופיתוח.	רלוונטי לכל הייעודים משום שהמסמך נותן מענה ייעודי לתכנית.	תכנית מפורשת או כל תכנית המלווה בתסקיר או נספח סביבתי בו קיימות הנחיות מפורטות בנושא זיהום אוור.	

4. הכל בכפוף לחוקקה, תקנים מחייבים והנחיות משרד הממשלה התקפים באוთה עת, כגון הנחיות משרד התחבורה בתכניות לזרכים - תוך ציון ההסתיגות - בכפוף להנחיות משרד התחבורה הרלוונטיות המתעדכנות מעת לעת.

5. רצוי להוציא להוואה: עד עצמת אוור של 0.27 לואקס (המייצגת את עצמת האור בלבד ירידת טספת הארץ מלאכותית).

**ב. כלים פרטניים למניעת זיהום או -
שילוב תנאים בהיתר בניה או בהוראות תכנית**

להלן סל כלים אשר ניתן לשלב במסמכיו התכנית והחולות מוסד התכנית בהתאם למקרה ולצורך. כלים אלו רלוונטיים לתכניות הבאות:

1. **תכנית מפורטת הקובעת הוראות להיתר/היתר בנייתה / הרשאה**
 2. **תכנית מפורטת או תכנית דרך** כאשר: הנוסח מובא בהמלצות

2. תכנית מפורטת או תוכנית דרך כאשר הנושא מובא בהמלצות נספח

רשות הסביבה (או תס Kirby השפעה על הסביבה) וממלץ בו שילוב הוראות למצוור זיהום או.

- 3. קיימ סיכון להשפעה סביבתית** בהתאם לשיקול דעת מוסד תכנון או גורם מנחאה בתחום הסביבה.

כלי	הנושא	הטמעה בתוכנית	דוגמא להוראה	הערות לתוכן	Best Practice	הערות לשלב הביצוע והבקרה	יעוד התוכנית
היררכיה המגבילים את זיגזג האור לכיוון הרקיע והאופק תוך הפניה לדירוג המובא בת"י וולונטרי.	להיכן מארים?	הוראה בתוכנית מפורטת: תנאי בהיתר היה כי גוף התאורה יטיח כיווניות ומיקוד אלומת האור ליפוי דרג 6- G המובא בת"י 13201	הוראה בתוכנית מפורטת: תנאי בהיתר בינוי: גוף התאורה יטיח כיווניות ומיקוד אלומת האור ליפוי דרג 6- G המובא בת"י 13201	יש להקפיד כי נסח ההוראה מותאם לשלב הסטוטורי המתאים. הקפדה על הוראה שאינה מביבלה עדכנית התיכון הוולונטרי ("א"א לא צין שנת התיכון - כף ההוראה תמיד תתייחס לרבייה העדכנית לתיכון).	1. יש לתוכנן גוף תאורה עם סיכוך מלא - Full cut off (גוף תאורה אשר חוסם את אולםת האור כלפי מעלה ולצדדים) למניעת דילוג אוור או אופק ולזרקע. גוף זהה מוגדר כ- 6- G במסגרת התקן הישראלי. 2. אין להשתמש בתאורות הצפה (פרוקטור/ זוקר) או עמוד' mas' High. 3. אין להשתמש בתאורות אדריכלית דקורטיבית באזורי רגשנות גבוהה ורוביית ליזיוז אוור, אלא במרקם חריגים. 4. בכל האזורים יש להימנע מהאירה דקורטיבית שמופנית כלפי הרקיע או האופק, דוגמת הארונות מנופים או מבנים הגבויים מסביבתם.	1. יש לודוא התקנה לפיזיון ובריאת המרחב המוביל מטרם תחילת המבקרים על אינפרא אדים (R) המאפשרות יצולים בחושך. 2. ניתן להשתמש בגובה עמודים מסוימים להתקainen ללהוויה השיטה, ולהתאים גובהו נמוך ככל הנitinן לא יותר מ- 8 מ' (ככל הנitinן זיהום האור. למניעת זיהום האור.	רלוונטי לכל יעוד או מתקן תשתית עם גבולות ברורים ותאורות שתופועל בשעות החשיכה בדגש על סמיות לשטחים פתוחים.
קביעת מרחק מיידי המotor בזיגזג הארה מוחוץ לתהום הבינוי/ גבולות המתגכן.	להיכן מארים?	הוראה בתוכנית מפורטת: תנאי להיתר בינוי: מעבר למרחק 15 מ' מגדר המתגכן לא תהיה הארה בשגירה שמקורה בתוכנית, והמרחיב ישמור חזון?.	הוראה בתוכנית מפורטת: תנאי להיתר בינוי: מעבר למרחק 15 מ' מגדר המתגכן לא תהיה הארה בשגירה שמקורה בתוכנית, והמרחיב ישמור חזון?.	15 מ' מהוות 'כלל אצבע' שהומתן בהנחיות משרד האנרגיה למתקני תשתיות יש להגדיר מרחק לפי הנחיות למקום הספציפי. לפירוט ראה פרק שעוצמת הארה בשולי המתגכן <u>במדריך למתקן</u> .	1. יש לפקח כך שתוארות חירום תופעל רק בעת אירוע חירום.	1. יש להעדייף מערך אבטחת המתגכן בעזרת מצולמות המבוססות על אינפרא אדים (R) המאפשרות יצולים בחושך. 2. ניתן להשתמש בגובה עמודים מסוימים להתקainen ללהוויה השיטה, ולהתאים גובהו נמוך ככל הנitinan לא יותר מ- 8 מ' (ככל הנitinan זיהום האור. למניעת זיהום האור.	רלוונטי לכל יעוד או מתקן תשתית עם גבולות ברורים ותאורות שתופועל בשעות החשיכה בדגש על סמיות לשטחים פתוחים.

הנושא	כלי	יעוד התכנית	דוגמאות להוראה בתכנית	הערות לתכנון	תכנון מיידי Practice	הערות לשלב הביצוע והביקורת
כמה מאירים במתגנו תשתיות?	הגבלת שיטמות תאורה במתקנים ע"י הפניה לתגן מחייב + קביעת רף מגבלה עלין	רלוננטי למתקני תשתיות או מקומות עבודה כמוגדר בתקן 12464 בת"י (תשתיות, אתר התארגנות, תעשייה, תחנת דלק וכו') בסימון לשפודם פתווחים.	הוראה בתכנית מפורטת: תנאי בהיתר יהיה כי שיטמות האור יוגבלו בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר לפי השימוש בת"י 12464 ועד 20% מעליין. תנאי להיתר בנייה: אישור יונץ תאורה כי שיטמות האור יוגבלו בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר לפי השימוש בת"י 12464 ועד 20% מעליין. תנאי למתן תעוזת גמר: אישור יונץ תאורה כי שיטמות האור יוגבלו בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר לפי השימוש בת"י 12464 ועד 20% מעליין.		1. יש לתקן בעוצמת ההארה הנמוכה ביותר האפשרית המתאימה לביצוע המשימה המוגדרת. 2. יש להמנע מהتكنון משטחים מחזורי או (רפלקטיביים) כגון זכוכית- מראה, שיש כבrios.	1. יש לתקן את גופי התאורה בעט התקינה להסתrema לא-קריפטיון.
כמה מאירים בתשתיות אורכית בתחום?	הגבלת שיטמות תאורה בדרכים ע"י הפניה לתגן+Wולונטריו + קביעת רף מגבלה עלין	רלוננטי למקטני דרכים בסימון לשוחחים פתווחים בכפוף להנחיות משרד התחבורה.	הוראה בתכנית מפורטת: תנאי בהיתר יהיה כי שיטמות האור יוגבלו בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר בת"י 13201 ועד 20% מעליין. תנאי להיתר בנייה: אישור יונץ תאורה כי שיטמות האור יוגבלו וכי בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר בת"י 13201 ועד 20% מעליין. תנאי למתן תעוזת גמר: אישור יונץ תאורה כי שיטמות האור יוגבלו וכי בהתאם להגדרת הערך המומוצע המינימלי המוגדר בת"י 13201 ועד 20% מעליין.			

הנושא	כלי	יעוד התכנית	דוגמא להוראה בתכנית	הערות לתכנון	תכנון מיובי Practice	הערות לשלב הביצוע והביקורת
גון האור	התאמת גוון האור לרמת הרגשות האקולוגיות של המרחב	רלונטי לככל ייעוד הגובל בשטח פתוח (שאינו שיפר) אינטנסיבי כולל דרכים, מתקני תשתיות, מתקני ספורט, תחנות דלק ועוד.	הוראה בתכנית מפורטת: תנאי בהיתר יהיה אישור מוצע תאורה כי גון האור של כל גופי התאורה שהותקנו לא יעלה על 3000/2700/2200 (יקבע בהתאם למפורט בעמודות "הערות לתכנון"). תנאי להיות בניה: גון האור של כל גופי התאורה שהותקנו לא יעלה על 3000/2700/2200 (יקבע בהתאם למפורט בעמודות "הערות לתכנון"). תנאי למתן תעודה גמר: אישור מוצע תאורה כי גון האור של כל גופי התאורה שהותקנו לא נולא על 3000/2700/2200 (יקבע בהתאם למפורט בעמודות "הערות לתכנון").	במתקני תשתיות ובדריכים ⁹ יש לשלב את הגון לפי: ברגישות אקולוגיות מובייט = עד 2200 K, K, K, RG = 0 ? פ' ת"י ¹¹ 1.62471. ברגישות נמוכה עד 3000K. במתקני המירבי הערך של הקירנה של החרום הכלול של הספקטרום יהווה עד 50% מהעוצמה המרבית הנפלטה ¹⁰ .	לטובת מיזנור סיICON פוטו-ביולוגי מגופי תאורה לאדם יש לתכנן גופי תאורה המוגדרים בקבוצת סיICON ? פ' ת"י ¹¹ 1.62471.	מעל הערך המוגדר בקלוין ניתן להציג סטייה של עד 10%

9. חברת נתיבי ישראל פועלת להגבלת גון האור משנת 2020 בהתאם לטרמינולוגיה אשר נקבעה במסמך **"תאורה יודוחית לסביבה בחברת נתיבי ישראל"**. מומלץ כי נתיבי ישראל תמשיך להשתמש בהגדירות אלו.

10. המליצה לצמצם תכליות קירנה קניות גל מופיעה **בהנחיות המשור להגנת הסביבה**.

11. צפויים ומשור זיהום או לתכנן וביצוע תשתיות בסמוך לשוחים פתוחים (הגנים, רטיג, חלה"ט 2022) במדד **למתכנן, שמירה על השככת הלילה**:



צילום: גילי גוזני