

למערכת האקלים ב-2030 ל-11% מזה של הפחמן הדו-חמצני, ול-37% בשנת 2050, זאת לעומת כ-6% ב-2015^[4]. בכך יטפס כבר ב-2020 הנזק שגורמים ה-HFCs למערכת האקלים למקום השני אחרי הנזק שגורם הפחמן הדו-חמצני, והוא יעבור את הנזק שגורמים ה-CFCs וה-HCFCs למערכת האקלים גם יחד - מסתבר שנוסף על היותם של ה-CFCs וה-HCFCs חומרים הפוגעים באוזון, הם גם גזי חממה בולטים.

לאור ההצלחה המרשימה של פרוטוקול מונטריאול בהפסקת השימוש ב-CFCs וב-HCFCs, מדינות העולם פועלות עכשיו להכניס תיקון בפרוטוקול מונטריאול, שיאפשר לטפל בהפחתת השימוש ב-HFCs במסגרתו, כך שיהווה פעולה תומכת לפעולות המתבצעות במסגרת אמנת האקלים.

יש לציין כי בימים אלה נערכים במשרד להגנת הסביבה, בשיתוף משרד הכלכלה והתעשייה, להפחית את השימוש ב-HFCs בישראל, בהתאם למדיניות שכבר מיושמת בעיקר במדינות הקהילה האירופית, אך גם בארה"ב, בקנדה וביפן.

מקורות

- [1] Climate Change Secretariat. 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change. Bonn: UNFCCC.
- [2] Climate Change Secretariat. 1997. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Bonn: UNFCCC.
- [3] Ozone Secretariat, Nairobi. The Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, 16.9.1987 and adjusted and/or amended in 1990, 1992, 1995, 1997 and 1999, www.unep.org/ozone.
- [4] Velders G, Fahey D, Daniel J, et al. 2009. The large contribution of projected HFC emissions for future climate forcing. *PNAS* 106(27): 10,949-10,954.
- [5] Zaelde D, Borgford-Palmer N, and Andersen S. 2015. Primer on HFCs - Working Paper. Washington (DC) and Geneva: IGSD

רכב ועוד. בנוזלי קירור משתמשים גם למטרות חיוניות נוספות: בתעשייה הם משמשים ממסים וכן לניקוי רכיבי ייצור תעשייתי, ברפואה הם משמשים חומרי הדף במשאפים רפואיים, ובמעבדות טכניות ומדעיות הם משמשים ממסים.

הכול החל כאשר שתי משפחות של חומרים סינתטיים נדיפים יוצרו כדי לשמש נוזלי קירור. החומרים אינם מצויים בטבע, והומצאו במאה הקודמת בתעשייה הכימית - CFCs (כלור-פלואור-פחמנים, החומרים ששימשו בעבר וגרמו נזק רב לשכבת האוזון) ו-HCFCs (מימן-כלור-פלואור-פחמנים, החומרים שהחליפו אותם וגרמו לשכבת האוזון נזק פחות). עם גבור השימוש בנוזלי קירור אלה, התברר כי הם נפליטים לאטמוספירה, פוגעים בשכבת האוזון הסטרטוספירית, וגורמים למה שמכונה "החור באוזון". בתגובה לכך אושרו אמנת וינה ב-1985 ופרוטוקול מונטריאול ב-1987 (עם תיקונים והתאמות שהוכנסו בו בשנים מאוחרות יותר)^[3], העוסקים בהגנה על שכבת האוזון, והם חייבו את מדינות העולם להפחית ואף להפסיק את השימוש ב-CFCs וב-HCFCs. התעשייה הכימית מצדה הגיבה בסוף שנות ה-80 בפיתוח משפחה חדשה של נוזלי קירור, הידועים כ-HFCs, שאינם גורמים כל נזק לשכבת האוזון. לעומת זאת, הם בעלי פוטנציאל חימום גלובלי (GWP) גבוה - הערך האופייני להם הוא 10,800, דהיינו, גבוה פי 10,800 מפוטנציאל החימום הגלובלי של הפחמן הדו-חמצני, המוגדר כ-1. בתחילת שנות ה-90 התגברה מאוד המודעות לסכנה משינויים במערכת האקלים, שנגרמים משימוש בחומרים עם פוטנציאל חימום גלובלי גבוה ומפליטתם. בעקבות זאת אושרה אמנת האקלים ב-1992, וכונסה ועידת האקלים הראשונה בשנת 1995.

נתוני השימוש ב-HFCs בעולם מראים כי צריכתם העולמית גדלה בין השנים 2007-2012 ב-52.8%, מ-303 ל-463 מיליון טונות^[5]. קיימים כמה תרחישי פליטות עתידיים של גזי החממה. אחד האופטימיים שבהם מניח שריכוזי הפחמן דו-חמצני באטמוספירה יתייצבו בעתיד ברמה של 450 חלקים למיליון. לפי הערכת המומחים, בתרחיש זה יגיע הנזק שגורמים ה-HFCs



קיימות מלווה אותנו כבר כמה עשורים כחלק מהשיח העולמי, ועם זאת, עבור רבים המושג נותר חמקמק. הפירוש המילוני הפשוט של המושג הוא "יצירת אפשרות להמשכיותו של תהליך" - אך כיום מקובל בשיח להתייחס בדרך כלל להמשכיותו של קיום 'המין האנושי', ולפיכך המושג המופשט והניטרלי 'קיימות' נטען ברגשות ובאג'נדות. מכיוון שרבים עוסקים מזה כמה עשורים בקיימות, המושג והפרשנות המעשית שלו הם תוצר של הבניה חברתית, הסכמות ופרשנויות המושפעות מהתפיסות, מהאמונות ומהעמדות של מי שעוסקים בו ושל המסגרת התרבותית

בין החשיבה האקולוגית לתכנון האדריכלי

נעם אוסטרליץ

noam@aus.co.il

על צורת ההתנהלות האנושית שהתפתחה במאה ה-20. היא מאופיינת לרוב כבזבזנית וכבלתי מתחשבת בסביבה, ומובנה בה חוסר צדק בחלוקת משאבי סביבה וכיו"ב. מצד שני, הם שותפים לתפיסה אופטימית של אפשרות לשינוי ולבניית מבנים וערים כסביבות אקולוגיות המקיימות מערכת יחסים טובה יותר בין בני האדם לבין תחום מחייתם.

רבים מהמתכננים מעוניינים לפעול לטובת שימור הסביבה ושימור איכות חיים, אולם לשם כך יש צורך בהכרת הסוגיות שעל הפרק, בידע ממקור אמין (רצוי כזה שמבוסס על מחקר) ובהיכרות עם מקרי מבחן. בישראל דומה שידע מסוג זה עדיין אינו נחלת הרבים, ובעוד שהספרות בנושאים אלה באנגלית ובשפות אחרות עשירה מאוד, המקורות בעברית מצומצמים ביותר. מרבית מקורות הידע הקיימים בעברית בנושא הקשר בין קיימות ואדריכלות הם בתבנית של אוגדני המלצות תכנון, לרוב בהוצאת רשויות, משרדי ממשלה, וארגונים הפועלים ליישום של פרקטיקות מקיימות. אי לכך, **הספר 'קיימות בראייה כוללת' הוא תוספת נחוצה, המעמידה לרשות קוראי העברית מקור טוב למידע מהארץ ומחו"ל.** הספר פורס בפני הקורא המתעניין באדריכלות ובעיצוב עירוני מגוון של תחומים שניתן להתקדם בהם לעבר המטרות הללו, וכן מציג מקרים פרטניים של מימוש היעדים. הספר הוא אסופת מאמרים עשירה ובה ארבע חטיבות: א. קיימות עירונית; ב. שירותי מערכת של הטבע; ג. המבנה הירוק; ד. המרחב הציבורי כסוכן שינוי. המאמרים נכתבו בעקבות קורס שכלימור מלמדת בפקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים בטכניון – מכון טכנולוגי לישראל.

כל מאמר הוא בעצם עבודה סמינריונית של אחד הסטודנטים – שרובם מתכננים ואדריכלים בראשית דרכם – ויש בו התייחסות לסוגיה עקרונית (למשל, צפיפות עירונית או תרבות רחוב ככלים להשגת קיימות) או לפרקטיקה הנדסית-אדריכלית. הכותבים סוקרים את הנושא תוך עיון בספרות רלוונטית ולעיתים גם תוך בחינת חקרי מקרה מהעולם ומישראל. מגוון הנושאים בספר גדול מאוד, וכך גם מגוון הגישות לכתיבה ולהתייחסות לנושא במאמר. בחלק מהמקרים הכותבים סוקרים נתונים ותוצאות של חקרי מקרה, ואף מארגנים את הממצאים באופן שניתן להסיק ממנו מסקנות לגבי ביצועים ותועלת. במאמרים אחרים נוקטים הכותבים גישה של סקירה תאורטית וכינוס מקורות מידע על סוגיה בדיון.

תגית כלימור הוסיפה וכתבה מבוא לכל אחת מהיחידות, שיחד עם ההקדמות ואחרית הדבר מציגות לכל נושא רקע היסטורי וכינוס של גישות מפתח ותאוריות מובילות שהשפיעו על מתכננים ואדריכלים בעשורים האחרונים. מכיוון שכלימור עצמה היא אדריכלית מנוסה העוסקת בפועל בניסיונות יישום של גישות אלה, יש לכתיבתה משנה תוקף. **יוזמה זו של עריכת הספר ברוכה,**



כריכת הספר 'קיימות בראייה כוללת' בעריכת תגית כלימור, 2015
באדיבות www.kkarc.com

והמקצועית שהוא משמש בה. **הספר 'קיימות בראייה כוללת' בעריכת אדריכלית תגית כלימור שיצא לאחרונה בעברית^[1], מביא מגוון התייחסויות ופרשנויות לנושא הקיימות בהקשר של תכנון ואדריכלות.** בהקדמה לספר מציגה תגית כלימור גישה הרואה חיבור בין אקולוגיה לאדריכלות:

"נקודת המפגש של החשיבה האקולוגית והתכנון האדריכלי היא פתיחות לשינויים. על החשיבה האדריכלית למצא את האיזון בין המקום, המייצג קביעות, לבין העולם הגלובלי, המצוי בשינוי מתמיד. תהליך זה מקביל למערכות אקולוגיות הנמצאות בתהליך מתמשך להתאמה מיטבית, תוך חיפוש שיווי משקל ונקודת איזון חדשה בהליך ההתפתחות. המפגש בחשיבה אדריכלית טמון בשילוב מקורות ידע מגוונים... ולאדריכלות כתחום רבי-מערכתי ומורכב, מקום של הנהגה..."
[1, עמ' 22]

תפיסה זו של מורכבות ושל הצורך בהתייחסות לנושא מתוך מגוון גדול של גישות ותחומי עיסוק מאפיינת את הספר. הגישה הכללית שמובאת בו, הן בחלקים התאורטיים הן בתיאור דוגמאות קונקרטיות, היא שמכיוון שאדריכלות ועיצוב עירוני אחראים על עיצוב סביבת המחיה, הם קובעים למעשה את אורח החיים, ובכלל זה את יחסי האדם עם סביבתו ואת יכולתו לצרוך משאבים באופן שיאפשר את קיומו בהווה ובעתיד.

ריכז ספר העוסק בקשר שבין אדריכלות לקיימות אינו משימה קלה. מספרם של תתי-התחומים העוסקים בקיימות בתוך דיסציפלינת התכנון רב מאוד. אדריכלים ומתכנני ערים עוסקים מחד גיסא בנושאים גלובליים, כמו בתכנון שכונות ומרחב ציבורי, בסוגיות של צפיפות עירונית, בהחייאת מרקמים עירוניים, בסוגיות של אקולוגיה וביצירת טבע עירוני וחקלאות עירונית, ומאידך גיסא הספר עוסק גם בנושאים מבניים או הנדסיים, כמו מערכות טיהור מים, אנרגיית רוח במרקם בנוי, חומרי בנייה בראייה מקיימת ומערכות נגר גשמים.

ניתן לומר בהכללה כי המאחד את העוסקים בקיימות (באופן מקצועי וגם בספר זה) הוא ביקורת, שנוכחת תמיד בין השורות,

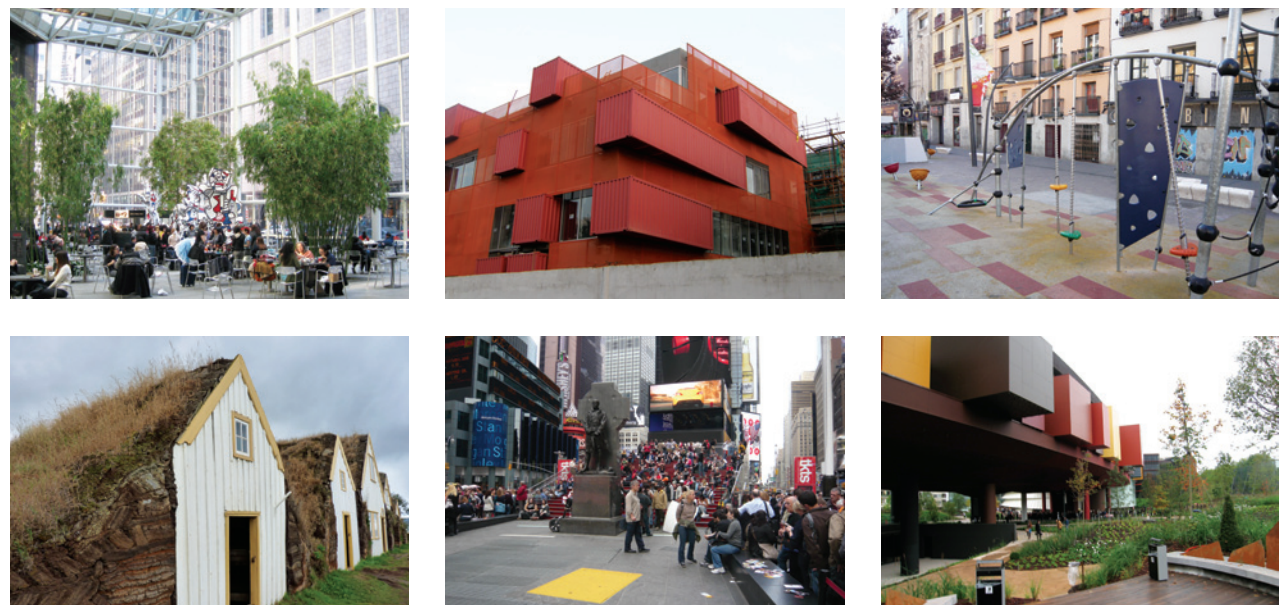
להפחית פגיעה בסביבה ולייצר מוצר איכותי יותר ללקוחותיהן. כה פשוט... כה צודק ואופטימי... הרי כולנו אוהבים את הכדור הכחול שלנו ואין רבים שאינם מזדהים עם הרצון להיטיב עם בני האדם עכשיו ובדורות הבאים. אלא שבפועל, האתגר הנדרש הוא שינוי פרדיגמה אדיר בכל דרך החיים ובאופן הצריכה של מוצרים ומשאבים. אחד המפתחות לכך הוא שינוי דרמטי באתרי הייצור והצריכה שמרבית האנשים חיים בהם, כלומר בערים ובמבנים. שינוי זה באורח החיים ובצריכה הנובעת ממנו, קשור לתכנון סביבות המחיה והצריכה. לכן, חלה חובה על מי שיוצר סביבות אלה, ואדריכלים בתוכם, להכיר בכך, ולהעמיד סוגיות של קיימות בסדר גבוה וראשוני בפרוגרמה התכנונית. גישה זו צוברת אוהדים רבים ההולכים ומתרבים, ובמספר מקרים יש הצלחות נקודתיות, אך באופן כולל ובייחוד במעקב אחר נתוני הצריכה עד כה, נראה כי למרות הרצון הטוב והסמאות הנישאות בפי כול, עדיין במרבית המקומות בעולם אנו רחוקים מהשגת יעדים משביעי רצון. ישראל נמצאת הרחק מאחור מבחינת עמידה ביעדים של קיימות בכלל ושל אדריכלות בת-קיימא בפרט. **ניתן לצפות כי ספר זה ישמש אדריכלים ומתכננים כמקור לידע, ויעלה את רמת השיח בתכנון המקיים בישראל.**

מקורות

[1] כלימורת (עורכת). 2015. קיימות בראייה כוללת. חיפה: הוצאה עצמית.

ועצם הבאת מגוון ידע כה רב לעברית בהסתמך על מקורות מידע בין-לאומיים היא בעלת ערך לכל איש מקצוע המתעניין בתחום. עם זאת, מכיוון שמדובר באסופה של מאמרים שהם עבודות סמינריוניות של סטודנטים, רמת הכתיבה אינה אחידה, וגם רמת הדיוק בהבאת נתונים ובהסתמכות על מקורות מהימנים ואיכותיים לא תמיד מספקת לביסוס הטענות שמציעים הכותבים בחלק מהמאמרים.

מכיוון שקיימות היא פרדיגמת חשיבה רחבה מיני ים, ומכיוון שאדריכלות ותכנון עירוני גם הם נושאים רבי רבדים, הרי שהחיבור של שני נושאי-על כאלה והרצון של העורכת לעסוק בו בראייה כוללת הביאו לכך שהספר עמוס מאוד, לטוב ולרע. מחד גיסא, יש בו מאמרים רבים בתחומים רבים ומגוונים, והוא מציג פריסה כוללת של הנושא, ומאידך גיסא, יש בו עומס שלעתיים מכריע את הקורא בבחינת 'תפסת מרובה לא תפסת'. הרצון להכיל את מלוא רוחב היריעה הביא לכך שהספר עמוס גם מבחינה גרפית - פונט קטן וצפוף ומרווח קטן בין השורות - דבר שמקשה על הקריאה ויוצר תחושה של כבדות אצל הקורא. אני מניח שכל קורא יוכל בוודאי לאתר בו מאמרים שמעניינים אותו ושימושיים עבורו, גם אם רק מעטים יקראו את כל האסופה מתחילתה ועד סופה. מושג הקיימות נעשה לאחרונה כה שגור גם בעברית, עד שגם רשויות ממשלתיות וחברות מסחריות משתמשות בו כדי לבטא את נכונותן לפעול באופן שונה, ומתוך הצהרה על נכונותן



דוגמאות מוצלחות לעיצוב סביבת המחיה. משמאל למעלה ובכיוון השעון: החלל המרכזי הציבורי של בנין IBM בניו-יורק - הרחבה של המרחב הציבורי העירוני; בנייה המשלבת מכולות בבייג'ינג - המחשת עקרון השימוש מחדש; נגן שעשועים משולב בכיכר עירונית במדריד; איסוף מי גשמים במוזאון קה בראנלי בפריז; אמפיאטארון פתוח בכיכר טיימס בניו-יורק - חלק ממגמת חיזוק המרחב הציבורי על-ידי הסבת נתיבי תחבורה למקומות בילוי ושהייה; בית-עשֶׂיָה (turf house) באיסלנד, המכוסה בשכבות של אדמה ועשב - דוגמה לשימוש מקומי כחומר גמר מבודד | באדיבות www.kkarc.com