

קווי תכנון לאזורי תעשייה

טלי חתוקה, יואב וינברג



נספח זה הוא חלק מנייר העבודה "פארק תעשיות נ.ע.מ. כמרחב חיים אזורי", שנכתב על ידי טלי חתוקה, יואב וינברג, סאני מנוזי וענבל קידר, המעבדה לעיצוב עירוני, החוג לגאוגרפיה, אוניברסיטת תל אביב

קווי תכנון לאזורי תעשייה

טלי חתוקה, יואב וינברג

נספח זה הוא חלק מנייר העבודה "פארק תעשיות נ.ע.מ. כמרחב חיים אזורי", שנכתב על ידי טלי חתוקה, יואב וינברג, סאני מנוזי וענבל קידר, המעבדה לעיצוב עירוני, החוג לגאוגרפיה, אוניברסיטת תל אביב

**מסמך זה נכתב בתמיכת מנהל אזורי תעשייה במשרד הכלכלה
והתעשייה והמעבדה לתכנון ועיצוב עירוני באוניברסיטת
תל-אביב.**

המעבדה לתכנון ועיצוב עירוני, בראשות ד"ר טלי חתוקה, היא גוף מחקר הפועל בחוג לגאוגרפיה וסביבת האדם באוניברסיטת תל-אביב. מאז הקמתה, בשנת 2009, מעורבת המעבדה בפרויקטים המבקשים לאתגר, לשכלל ולעדכן את מאגרי הידע הקיימים בתחום התכנון בישראל ובעולם. המסמך "תכנית אסטרטגית פארק תעשיות נעמ" הוא חלק מגוף עבודה רחב של המעבדה העוסק בפיתוח של אזורי תעשייה וכולל את הספר "עיר-תעשייה"; מסמך המדיניות "עיר-תעשייה: גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב במרחב העירוני"; הקטלוג "Industrial Urbanism" שליווה את התערוכה שעסקה בזיקה שבין העיר לתעשייה ברחבי העולם והוצגה ב-MIT.

עיצוב גרפי: רחל פרידמן

עריכת לשון: מורג סגל

אין לשכפל, להעתיק, כל חלק שהוא ממסמך זה. שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול במסמך זה אסור בהחלט אלא ברשות מפורשת בכתב מהמעבדה לעיצוב עירוני.

© כל הזכויות שמורות למעבדה לעיצוב עירוני, אוניברסיטת תל אביב

נדפס בישראל, 2016

תוכן העניינים

פתח דבר

נספח 2. עקרונות לתכנון ולתפעול של אזורי תעשייה

1. רקע: מגמות עכשוויות לחזרה לתעשייה

1.1 עקרונות מנחים

2. עקרונות תכנון וכלי יישום

2.1 ארגז כלים - תכנון ופרוגרמה

2.2 ארגז כלים - ארכיטקטורה ונוף

2.3 ארגז כלים - תחבורה ותנועה

3. התאמת כלי היישום לאזור תעשייה ולתהליך תכנון

3.1 אפיון אזור התעשייה

3.2 זיהוי תבנית התכנון הרצויה

3.3 מידע נדרש לצורך התאמת כלי היישום

ביבליוגרפיה

פתח דבר ■ ■ ■

נייר עבודה זה נכתב במסגרת עבודת הייעוץ של המעבדה לעיצוב עירוני באוניברסיטת תל אביב, בראשות ד"ר טלי חתוקה, עבור מנהל אזורי תעשייה במשרד הכלכלה והתעשייה.¹ הפנייה של משרד הכלכלה והתעשייה עלתה בעקבות הצורך לשנות את הסטנדרטים התכנוניים של אזורי תעשייה בישראל. היוזמה של מנהל אזורי תעשייה לקידום תכנית אסטרטגית לפארק נעם, המוגדר כפרויקט לאומי, מעוגנת בהנחה כי זה ישמש מודל לאזורי תעשייה נוספים בארץ.

יוזמה זו היא חלק ממגמה רחבה יותר בעולם המבקשת לבחון מחדש את הממשק בין ייצור ופיתוח ולהשיב את הייצור למדינות המפותחות. התומכים בקריאה זו מתריעים מפני ההרס העצמי שאליו צועדות מדינות המקדמות מדיניות פוסט-תעשייתית טענתם המרכזית היא שהעתקת המפעלים למדינות מתפתחות לשם הוזלת עלויות הייצור איננה אסטרטגיה בת-קיימא בטווח הארוך, ושניתוק הייצור מהפיתוח עלול לפגוע ביכולת להציע פיתוחים חדשניים במדינות המקור. במישור של הפיתוח המדעי, עולה כי דווקא ההתמודדות של מהנדסים ומפתחי מוצר עם בעיות הקשורות בתהליך הייצור במפעל, ובפרט במעבר מאב-טיפוס למוצר, תורמת לפיתוחים חדשניים. על כן, כשחברה מוציאה את הייצור למדינה אחרת, היא לא רק מותירה מאחוריה בניין ריק אלא למעשה מוציאה מגבולותיה גם כוחות המניעים חשיבה וחדשנות.² לתופעות אלו יש ביטוי מרחבי בערים שהייצור הועתק מהן, והן נוטות לסבול מהגירה שלילית, מאבטלה גבוהה ומנוף עירוני רווי בבניינים נטושים.

נקודת המוצא של נייר עבודה זה היא כי המרחב העירוני והאזורי הוא מערכת מורכבת המשלבת בין מגורים לבין תעסוקה, עבודה ותעשייה, וההבנה כי בייצור ובתעשייה גלום פוטנציאל לא רק לצמיחה כלכלית, אלא גם לשיפור איכות החיים העירונית ממשק הדוק יותר בין חיי היום יום לתעשייה יכול לקדם שילוב חברתי (מגוון תעסוקתי רחב בתוך העיר או האזור יתרום לשילוב קהלים מגוונים בשוק העבודה); פיתוח סביבתי חכם (ציפוף מרקמים בתעשייה יחסוך במשאב הקרקע); ואיזון כלכלי (העשרת מגוון השירותים ויצירת מקומות עבודה במרחב העירוני או האזורי, תוך קידום חלוקת משאבים מאוזנת בין רשויות). בהתאם, אזור תעשייה במסמך זה מוגדר במובנו הרחב וכולל פעולות ייצור, פיתוח ושירותים וכמו כן את הקשרים בין הפעולות הללו. הגדרה זו מניחה כי יש ערך לחשיבה על אזור התעשייה באופן מערכתי המביא בחשבון פרוגרמת שימושים מגוונת (תעשייה לסוגיה, מלאכה, שירותים ומסחר) וקני מידה שונים של ייצור (מבנים לעסקים קטנים ולמפעלי ייצור גדולים). תפיסה זו מתאימה לשינויים באורח החיים במאה ה-21 (צמיחה וקומפקטיזציה של המרחב הבנוי), שינויים טכנולוגיים וכלכליים המצביעים על מגמות של ייצור חכם המותאם ללקוח (Mass Customizing) ולוקליזציה (חיזוק הקשר בין נקודת הייצור והצריכה).

על רקע כל האמור לעיל, למסמך שתי מטרות עיקריות. הראשונה, מקומית - קידום תכנית אסטרטגית לפארק תעשיות נעם. שבנגב המערבי, שתשמש מסד להכנת תב"ע. מטרה נוספת, כללית ורחבה יותר, היא חשיפה של מקבלי ההחלטות בנוגע לאזורי תעשייה בארץ לכלים ולעקרונות תכנון עכשוויים בפיתוח של אזורי תעשייה בשלושה תחומים מרכזיים: תכנון ופרוגרמה, ארכיטקטורה ונוף, תחבורה ותנועה.

¹ מנהל אזורי התעשייה נחשף למסמך המדיניות "עיר-תעשייה: גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב במרחב העירוני" ויזם פיילוט באזור התעשייה נעם. שבנגב המערבי. להמשך קריאה של המסמך ראו: טלי חתוקה, כרמל חנני, רוני בר, 2014, "עיר-תעשייה: גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב במרחב העירוני", נייר עבודה GG1/2013. זמין בכתובת: [עיר-תעשייה במרחב העירוני: גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב תעשייה](#)

² להרחבה ראו: Stephen S. Cohen and John Zysman, *Manufacturing Matters: The Myth of the Post-Industrial Economy*, New York: Basic Books, 1987

³ חשוב לציין כי להעתקת התעשייה יש השלכות ניכרות גם על ערים בעולם המתפתח, אך מסמך זה עוסק בעיקרו בערים מערביות המקדמות מדיניות פוסט-תעשייתית.

תודות ■ ■ ■

נספח זה הוא חלק ממסמך מקיף העוסק בפארק תעשייה נ.עמ. אנו מקווים כי מסמך זה יהווה השראה לאזורי תעשייה נוספים בקידום ומינוף המרחב התעשייתי. לנוף ולמרחב התעשייתי השפעה מרחיקת לכת על הסביבה, הכלכלה, החברה, ובעיקר חיי היום יום שלנו. בעידן של תהליכים מואצים של צמיחה עירונית, התחדשות עירונית ומודעות סביבתית, הסביבה התעשייתית היא הבטחה והזדמנות בפיתוח המרחב בישראל.

ההיסטוריה התכנונית מלמדת כי שינויים בסדר היום התכנוני זקוקים לאנשי חזון; אם זה בנמצא, אנשי המקצוע כבר יוכלו לתת לו מענה.

ברצוני להודות לאנשי החזון אהוד עמיחי ולאבי כהן (המכהן כיום כמנכ"ל המשרד לשוויון חברתי), שגייסו אותי לפרויקט, לחווה מונדרוביץ' ולרעות קדרון ממנהל אזורי תעשייה, שליוו את ההתפתחות והעשייה שלו, וליגאל צרפתי, ראש המנהל של אזורי התעשייה.

תודה מיוחדת למורג סגל על הסיוע הרב בעריכה של הטקסט, לרחל פרידמן על העריכה הגרפית המוקפדת ולבסוף, תודה ליואב ויינברג, על שותפתו בכתיבת מסמך זה.

טלי חתוקה

ראש המעבדה לתכנון ועיצוב עירוני

אוניברסיטת תל אביב

ספטמבר 2016



נספח 2

עקרונות לתכנון אזורי תעשייה



■ ■ ■ נספח 2. עקרונות לתכנון ולתפעול של אזורי תעשייה

1. רקע: מגמות עכשוויות לחזרה לתעשייה

תעשייה ותהליכי ייצור הם חלק בלתי נפרד מהעיר. לתהליכי ייצור השפעה כלכלית, סביבתית וחברתית על האוכלוסייה המתגוררת בסביבתם המידית והרחוקה יותר. בפרספקטיבה היסטורית, ניתן לזהות בהתפתחות היחסים בין העיר לתעשייה תהליך מתמשך של דחיקת התעשייה והרחקתה. בעשורים האחרונים הפיתוח העירוני מבוסס על מדיניות הצמיחה החכמה, המבוססת על קידום של תהליכי התחדשות במרכזי הערים, משיכה של אוכלוסיות "חזקות" וצמצום מגמת הפרבור. אולם מגמה זו, כפי שהיא ניכרת גם במרחב הישראלי, מתמקדת בעיקר בסביבות המגורים ואינה מתמודדת עם הפרבור התעשייתי¹. יתרה מזאת, במקרים רבים מגמה זו מאיצה את הדעיכה של התעשייה בעיר באופן שמקשה על הרשויות המקומיות למשוך יצרנים לעיר ופוגע בתעסוקה ובכלכלה העירונית. כך מתחולל תהליך של גנטריפיקציה בסביבות התעשייה באמצעות זליגה של מגורים למקום. במילים אחרות, הרחקת התעשייה מסדר היום העירוני יצרה מצב של מדיניות כפולה ומנוגדת: בכל הנוגע למגורים מתחזקות המגמות הקוראות לפיתוח מרחב מקיים, קומפקטי, חכם, ואילו בכל הנוגע לסביבות תעשייה מתחזקות מגמות ההתפשטות והפרבור. אולם צמיחה עירונית חכמה ופיתוח תעשייתי אינם תהליכים סותרים ואינם מחייבים בחירה בין השניים. ניתן לעצור את הפרבור התעשייתי ולקדם גישות חדשות לפיתוח של ייצור תעשייתי חכם ומבוקר בעיר. הימנעות מעיסוק בפיתוח ובהחייאה של התעשייה בערים משמעותה התעלמות מהאופן שבו מגזר כלכלי משמעותי עשוי לתרום לכלכלה המקומית.

בעשור האחרון ניכרת מגמה של חזרת התעשייה לעיר ושל חשיבה אסטרטגית חדשה על הממשק בין העיר לסביבות העבודה. בתוך השיח בולטות שלוש מגמות מרכזיות:

- **אקולוגיה תעשייתית** - תפיסה הרואה בתעשייה מערכת אקולוגית, אשר בדומה למערכות טבעיות שבהן מתקיימות שרשראות מזון בין האורגניזמים השונים, מתקיימת בה שרשרת של אנרגיה וחומרים בין המפעלים ותהליכי הייצור. כך, מפעל אחד יכול להשתמש בפסולת של מפעל אחר לצרכיו או עודפי אנרגיה של תהליך ייצור אחד משמשים מקור אנרגיה לתהליך אחר. אקו-פארקים (Eco-Parks) מייצגים התנתקות מהרעיון של פארקים מתמחים, ונשענים על עקרונות של אקולוגיה תעשייתית ועל עקרונות אקולוגיים נוספים (דוגמת בנייה ירוקה, צמצום צריכת אנרגיה, פיתוח מערכות תחבורה ציבורית ועוד)².
- **כלכלה תעשייתית** - תפיסה המבקשת לקדם ייצור תעשייתי חדש, מבוסס טכנולוגית, שיש הרואים בו "מהפכה תעשייתית שלישית"³. ייצור זה ניזון מחידושים טכנולוגיים בתחום הננו וההנדסה, מערכות מידע וטכנולוגיות לייצור אנרגיה. אמצעים טכנולוגיים נוספים, דוגמת התפתחות מדפסות תלת-ממדיות ורובוטיקה, מאפשרים יעול של תהליכי ייצור והתאמת מוצר ללקוח ספציפי באמצעים של ייצור המוני. טכנולוגיות ואמצעים אלו, המחייבים כוח אדם מצומצם ומיומן, מעניקים יתרון משמעותי לייצור במדינות מפותחות.
- **אורבניות תעשייתית** - תפיסה זו מבוססת על יצירה של ממשקים בין העיר לתעשייה. בבסיס תפיסה זו חשיבה על העיר כמערכת המשלבת בין מגורים לבין תעסוקה ותעשייה וניסיון לייצר סינתזה בין נקודות המבט הכלכלית, המרחבית והחברתית, מתוך הבנה שאלו קשורות זו בזו ולא ניתן להפריד ביניהן. הרעיון מבוסס על ארבעה נדבכים עיקריים: (1)

¹ Nancey G. Leigh, Nathanael. Z. Hoelzel, "Smart Growth's Blind Side", Journal of the American Planning Association 78 (1) (2012): 87-103

² לסקירה ספרותית בנושא אקולוגיה תעשייתית ראו: Marian R. Chertow, "Industrial symbiosis: literature and taxonomy", Annual review of energy and the environment 25 (1) (2000): 313-337. לפירוט נוסף בנושא אקו-פארקים ראו: Raymond P. Côté and Edward Cohen-Rosenthal, "Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences", Journal of cleaner production 6 (3) (1998): 181-188

³ Jeremy Rifkin, The third industrial revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world, New York: Macmillan, 2011 וכן בגיליון האקונומיסט שהוקדש לנושא: The Economist, Special Report Manufacturing and innovation: A third industrial revolution, 2012

שילוב חברתי, שילוב מגוון רחב של קהלים ויצירת מגוון תעסוקתי בתוך העיר באופן התואם את אורח החיים העכשווי; (2) **פיתוח סביבתי חכם**, ציפוף מרקמים קיימים בסביבות מגורים ותעשייה כאמצעי לחיסכון במשאב הקרקע ובשטחים פתוחים וכן לצמצום היוםמומות והתלות בכלי רכב; קרבה גדולה יותר של העובדים למקום העבודה וחיזוק הקשר בין התעשייה לשירותים עירוניים ומסחריים; (3) **איזון כלכלי**, חיזוק סביבות העבודה וקידום איזון ביניהן לבין סביבות המגורים כאמצעי להגדלת סל ההכנסות העירוני; העשרת מגוון השירותים ויצירת מקומות עבודה במרחב העירוני, תוך קידום חלוקת משאבים מאוזנת בין רשויות; (4) **חדשנות עירונית וטכנולוגית**, הטמעה של ידע וטכנולוגיות חדשות במרחב העירוני כאמצעי לעידוד יצרנות וחדשנות; יצירת אזורי תעשייה "חכמים" שמעודדים שיתוף בתשתיות ובחומרי גלם בין מפעלים. יישום של עקרונות אלו, בקידום של מדיניות תעשייתית המותאמת לאורחות החיים במאה ה-21, עשוי להשפיע באופן מרחיק לכת על העיר, שתוכל להפיק תועלת מהשקעות חדשות ומהזדמנויות תעסוקתיות בשטחה.

על רקע המגמות הללו ובזיקה לתנאים המיוחדים של מדינת ישראל, שטחה וקנה המידה הקומפקטי שלה, השינויים הדמוגרפיים ותהליכי הצמיחה העירונית, מסמך זה מבקש להציע חזון לאזורי תעשייה שלפיו:

סביבות מגורים וסביבות עבודה ובכלל זה תעשייה ומלאכה יקודמו כמערכת משולבת, מתוך הבנה כי בייצור ובתעשייה גלום פוטנציאל לא רק לצמיחה כלכלית, אלא גם לשיפור איכות החיים העירונית, וביכולתם לתרום לשילוב חברתי, לפיתוח סביבתי חכם ולאיוון כלכלי.

על מנת לממש חזון זה יש צורך בגיבוש של עקרונות מנחים ומיפוי של כלים יישומיים גנריים מתוכם ניתן יהיה לגזור תכנית פעולה עבור אזור תעשייה ספציפי.

1.1 עקרונות מנחים

בפיתוח החזון מוצע להתמקד בשלושה עקרונות מנחים מרכזיים:

- **"רשת עבודה" [מערכות וקישוריות]:** עיקרון שלפיו אזור התעשייה הנו חלק מהמרחב הסובב המספק שירות לאוכלוסיות ולקהילות השונות החיות בסביבתו. תכנון אזור התעשייה מבוסס על תשתית של קשרים וחיבורים בין סביבות המגורים ביישובים הסמוכים למפעלים ולעסקים באופן המקדם שיתוף פעולה ביניהם.
- **"תא עשייה" [מגוון ותמהיל]:** עיקרון שלפיו אזור התעשייה הוא מרחב תעסוקתי מגוון הכולל מפעלים, עסקים ושימושים אחרים (דוגמת מבני ציבור ומסחר). תכנון אזור התעשייה מציע מגוון אפשרויות במישור התעשייתי והתעסוקתי ונותן מענה לצורכי האוכלוסיות השונות ביישובים שבסביבתו.
- **"רה-גולציה" [גמישות ושינוי]:** עיקרון שלפיו אזור התעשייה מפותח בצורה גמישה המאפשרת שינויים ואדפטציה למגמות תעשייתיות ומרחביות. תכנון אזור התעשייה יכול להתייחסות לתוחלת החיים של מפעלים, לסוגיות של צמיחה ושינויים בצורכי המפעלים ואף בחיי היום יום של העובדים באזור התעשייה.

על בסיס העקרונות המנחים גובשו שלושה "ארגזי כלים" המתייחסים לתחומי התכנית האסטרטגית: תכנון ופרוגרמה, ארכיטקטורה ונוף, תחבורה ותנועה. כל ארגז כולל פירוט של עקרונות תכנון וכלים ליישום העקרונות.

ארגז כלים
תכנון ופרוגרמה

2.1



2.1 ארגז כלים - תכנון ופרוגרמה

ארגז הכלים תכנון ופרוגרמה ממפה את נושא ניהול המשאבים והשימושים באזור התעשייה. נקודת המוצא בעקרונות התכנון המפורטים להלן היא שעל מנת לשמור על יעילות כלכלית ועל אחריות סביבתית וחברתית, יש צורך בהגדרה של מסגרת פרוגרמטית ובפיתוח של תשתיות המבוססות על טכנולוגיות מתקדמות באזור התעשייה. להלן טבלה של עקרונות התכנון וכלי היישום המפורטים בהמשך:

עקרון תכנון	כלי יישום
שיתוף משאבים 	I-1 פיתוח מערכות משותפות לטיפול בשפכים ובפסולת
	I-2 פיתוח מערכות ניקוז ומחזור מים משותפות
	I-3 תקשורת ואינטרנט
	I-4 פיתוח מערכות ייצור אנרגיה משותפות
	I-5 שיתוף פרוגרמטי
סימביוזה תעשייתית 	I-6 שימוש בפסולת לתהליכי ייצור
	I-7 שימוש בעודפי אנרגיה
	I-8 ביו-גז ויצירת אנרגיה מפסולת
	I-9 העדפת שימוש הדדי בייצור מקומי
עירוב שימושים ופעילויות 	I-10 עירוב שימושי תעסוקה
	I-11 שילוב פעילויות תעשייתיות מגוונות
	I-12 מתחמים מתמחים לייצור, לוגיסטיקה ומשרדים
	I-13 שילוב שימושים ציבוריים המשרתים את אזור התעסוקה ואת סביבתו
	I-14 שילוב מגורים כחלק מתכנון כולל של אזור התעסוקה
גמישות תכנונית 	I-15 גמישות בהגדרות פרוגרמטיות
	I-16 גמישות במיקום השימושים ובפריסתם
	I-17 גמישות פרוגרמטית ברמת המגרש
	I-18 גמישות מבחינת שלביות ביצוע

טבלה 1: עקרונות תכנון וכלי יישום - תכנון ופרוגרמה

קרדיטים בעיצוב הלוגו:

1. Share, Alex Podolsky (the Noun Project), CC BY 3.0; 2. Recycle, Aldric Rodríguez Iborra, (the Noun Project), CC BY 3.0; 3. Mixed View, Shmidt Sergey (the Noun Project), CC BY 3.0; 4. Flexible, Stephen Borengasser (the Noun Project), CC BY 3.0

עיקרון 1: שיתוף משאבים

אזור תעשייה מרכז בשטח קרקע מצומצם יחסית מצבור של מפעלים משמעותיים מבחינת צריכת אנרגיה, ייצור פסולת, כוח אדם והיבטים תפקודיים ותפעוליים נוספים. ריכוז זה מאפשר (ולעתים קרובות מחייב) יצירת מערכות משותפות או שימוש משותף במשאבים באזור התעשייה כולו או על ידי מפעלים אחדים בתוכו. לפיכך, שיתוף משאבים הוא אחד העקרונות העומדים בבסיס תכנון אזורי תעשייה ותפעולם. מעבר ליתרונותיו המפורטים בהמשך, עיקרון זה מבטא את התפיסה שלפיה אזור תעשייה אינו מצבור של מפעלים בודדים, אלא מערכת הצריכה לעבוד בתיאום, כך שתהיה גדולה מסכום חלקיה. היבט חשוב בשיתוף משאבים נוגע להיבטים תחבורתיים; התייחסות לכך מרוכזת בנפרד בארגז כלים III.

הזדמנויות: לשיתוף משאבים יש יתרונות כלכליים ברורים; במקום פיתוח מערכות עצמאיות על ידי כל מפעל, מערכות אשר במקרים רבים אינן מנוצלות באופן מלא, הפיתוח המשותף מחלק את עלות הקמת והפעלת המערכת למשתמשים רבים יותר ומגדיל את יעילותה. לשיתוף המשאבים גם יתרונות סביבתיים, הן כנגזרת של החיסכון הכלכלי לאור ניצול משאבים טוב יותר והימנעות מפיתוח מערכות כפולות והן הודות לגודל המערכות המאפשר שימוש במערכות מתוחכמות ומורכבות יותר, אשר לעתים למפעל בודד אין יכולת או ידע להקים ולהפעיל בכוחות עצמו.

כלי יישום:

1. **פיתוח מערכות ייצור אנרגיה משותפות:** מפעלי תעשייה הם צרכני אנרגיה כבדים, ריכוזם יחד הוא הזדמנות ליצירת מערכות אנרגיה עצמאיות ויעילות יותר מבחינת הפקת והובלת האנרגיה. בצד תחנות כוח ואספקת חשמל, מערכות נגזרות כוללות תשתיות משותפות לאספקת קיטור ומים בטמפרטורות שונות, בהתאם לצורכי המפעלים.

2. **פיתוח מערכות משותפות לטיפול בשפכים ובפסולת:** אזורי תעשייה דורשים לעתים מערכות תשתית ייחודיות לטיפול בשפכים ובפסולת, המחייבות טיפול ראשוני לפני העברתם למערכות התשתית שמחוץ לאזור התעשייה. פיתוח מערכות תשתית משותפות מגדיל גם את הכדאיות והסיכוי לניצול פסולת ותוצרי לוואי לתהליכי ייצור, בעיקר בכל הנוגע לייצור אנרגיה (ראו סימביוזה תעשייתית להלן).

3. **פיתוח מערכות ניקוז ומחזור מים משותפות:** טיפול משותף במי נגר מאפשר להשתמש בשטחי הציבור שבמתחם כשטחי השהיה והחדרת נגר, ובכך גם לצמצם את העומס על מערכות לסילוק מי נגר אל מחוץ לאזור התעשייה. פיתוח מערכות משותפות למחזור מים אפורים וניצול מי קירור וקיטור יאפשר חיסכון במים והקטנת העומס על מערכות הביוב.

4. **תקשורת ואינטרנט:** בדומה לסביבות ערים, יש חשיבות ביצירה של תשתית תקשורת משותפת אשר תפעל בכל אזור התעשייה, לרבות המרחבים הציבוריים ונקודות השהיה.

5. **שיתוף פרוגרמתי:** בצד צרכים פרוגרמתיים ייחודיים לכל מפעל ייצור, ניתן לאתר צרכים אשר המענה להם יכול לשמש כמה מפעלים ועסקים במשותף. צרכים כאלו נוגעים לפעילויות שאינן עומדות בלב תהליך הייצור ואשר הצורך בהן הוא בנסיבות או בנקודות זמן ספציפיות, דוגמת חדרי ישיבות למשתתפים רבים, אולמות הקרנה, חדרי לימוד, שירותי משרד וכיוצא בזה. פעילויות נוספות הן כאלו הנוגעות לרווחת העובדים כמו חדרי אוכל, חדרי כושר ומעונות יום.

אתגרים: מערכות משותפות דורשות בדרך כלל השקעה ראשונית גדולה, שכן הן מתוכננות עבור צרכים עתידיים ועבור משתמשים שלעתים טרם החלו את פעולתם במקום. אמנם בטווח הקצר כדאי ופשוט יותר להקים מערכות העונות על הצרכים של מפעל ספציפי, אולם בטווח הארוך ובחישוב עלויות נלוות (לרבות עלויות סביבתיות), מערכות משותפות יכולות להצדיק עצמן מבחינה כלכלית. אתגר מרכזי נוסף הוא האתגר הניהולי והתפעולי, שכן המערכות המשותפות דורשות תיאום מתמשך בין המפעלים והעסקים באזור התעשייה.

תהליך היישום: שיתוף משאבים מחייב חשיבה מוקדמת משלבי התכנון הראשוניים להערכת האפשרויות והפוטנציאל במערכות משותפות. ככל שהדברים נוגעים למערכות תשתית משותפות, יש להטמיע הנחיות עקרוניות בנוגע לכך בשלב התכנון הסטטוטורי ולשמור שטחים מיועדים לתשתיות אלו. בשלב תכנון התשתיות של המתחם יש לכלול גם את התכנון המפורט של מערכות התשתית המשותפות גם אם אין כוונה ליישמן בפועל, זאת על מנת שניתן יהיה ליישמן בעתיד תוך פגיעה מינימלית בתשתיות שיוקמו ובתפקוד אזור התעשייה. חלק משמעותי ביישום שיתוף משאבים הוא בשלב התפעול ונוגע לניהול המערכות ולתיאום בין המשתמשים השונים.

עיקרון 2: סימביוזה תעשייתית

סימביוזה תעשייתית היא פיתוח של עקרון שיתוף המשאבים, ובמקרים רבים שלובה ותלויה בו. הסימביוזה היא תהליך שבו תוצר לוואי של פעילות אחת הופך למשאב עבור פעילות אחרת. לעתים קרובות לא ניתן למצוא בתחום אזור תעשייה אחד שני עסקים היכולים להשתמש האחד בתוצרי הלוואי של האחר. לכן, סימביוזה תעשייתית חורגת לא פעם מתחום גבולות אזור התעשייה אל סביבתו הקרובה או הרחוקה. מסיבה זו סימביוזה תעשייתית היא עיקרון בסיסי נוסף בתכנון אזורי תעשייה, המבטא את התפיסה שלפיה אזור התעשייה אינו ישות עצמאית, אלא תמיד חלק ממערך אזורי גדול יותר.

הזדמנויות: כל ההזדמנויות הכלכליות והסביבתיות שפורטו לעיל לגבי שיתוף המשאבים תקפות גם לסימביוזה התעשייתית ומתעצמות אף יותר, שכן במקרה של סימביוזה החלופה לשימוש בתוצרי לוואי היא סילוקם כפסולת או כשפכים. נוסף על כך, סימביוזה תעשייתית היא הזדמנות ליצירת מערכות קשרים, ערבות הדדית, גאוות מקום וערכים נוספים הנוגעים להון אנושי וסימבולי שאינם במרכזו של נייר זה.

כלי יישום:

6. **שימוש בפסולת לתהליכי ייצור:** בהליך זה, תוצר לוואי של פעילות ייצור כלשהי משמש חומר גלם לתהליך ייצור אחר. בדרך זו תוצר הלוואי, שבתנאים רגילים היו מתייחסים אליו כאל פסולת, מקבל ערך כלכלי, ונמנע הבזבז שבהשלכת הפסולת ובשינועה וכן העלויות הסביבתיות של נזקה האפשריים והעלות הכלכלית של הטיפול בנזקים ומניעתם.
7. **שימוש בעודפי אנרגיה:** עודפי אנרגיה (בדרך כלל חום) גם הם תוצר לוואי של תהליכי ייצור. ניתן להשתמש בעודפי אנרגיה לצורכי מפעלים אחרים או אף אזורי מגורים סמוכים. שימוש בהם נותן להם ערך כלכלי וחוסך את העלויות הכלכליות והסביבתיות של הטיפול בהם כמטרד.
8. **ביו-גז ויצירת אנרגיה מפסולת:** כלי זה מחבר את שני הכלים לעיל. המקור ליצירת אנרגיה בכלי זה הנו פסולת נוזלית, מוצקה או גז. ביו-גז נוצר בתהליכי פירוק פסולת אורגנית מוצקה או נוזלית ומשמש להפקת חשמל או חום, וכן כדלק לכלי רכב. מקור הגז להפקת אנרגיה או לשימוש כדלק יכול להיות גם גז מימן שהנו תוצר לוואי של תהליכים כימיים שונים. תהליכים אחרים ליצירת אנרגיה מפסולת מוצקה נעשים באמצעות שריפתה.
9. **העדפת שימוש הדדי בייצור מקומי:** כלי זה אינו נוגע לשימוש בפסולת או בתוצרי לוואי אלא לשימוש בתוצרי המפעלים והעסקים כשלעצמם. להעדפת השימוש בייצור מקומי יש, בצד היתרונות הסביבתיים והכלכליים של צמצום השינוע והשלכותיו, גם יתרונות הנוגעים לתרומה למערכת הקשרים האישיים והאנושיים בתוך אזור התעשייה.
- אתגרים:** סימביוזה תעשייתית דורשת התאמה בין תהליכי ייצור הכדאית לכל הצדדים. ברמת אזור התעשייה, ובהנחה שבאכלוס לא הובאו בחשבון מראש שיקולי סימביוזה תעשייתית, יש בתהליך התאמה כזה מידה רבה של אקראיות. לכן, אחד האתגרים בפיתוח סימביוזה תעשייתית טמון ביכולת להרחיב את גבולות היישום אל מחוץ לאזור התעשייה. בדומה לשיתוף במשאבים, גם כאן אתגר מרכזי נוסף הוא האתגר הניהולי והתפעולי.

תהליך היישום: באתר הסימביוזה התעשייתית של פארק קאלונדבורג (Kalundborg) בדנמרק מופיע המוטו: "Systems make it possible, people make it happen".⁴ ואכן, הגורם החשוב ביותר בתהליך היישום הוא הגורם האנושי. כאמור לעיל, ביצירת סימביוזה תעשייתית יש מידה של אקראיות. קשה לתכנן תהליכי סימביוזה תעשייתית מראש ברמה הנקודתית של חיבור מפעל אחד לאחר. שתי סיבות אלו - חשיבות המרכיב האנושי והקושי לתכנן מראש - מגבירות את מרכזיות שלב התפעול ביישום סימביוזה תעשייתית. עם זאת, סיכויי היישום של מערכות מורכבות כמו מערכות ייצור אנרגיה גוברים אם הוקדשה להם מחשבה כבר משלבי התכנון הראשוניים מבחינת הקצאת שטחי הקרקע הנדרשים ומבחינת הגמישות שהפרוגרמה מאפשרת להתפתחותו של המודל הזה.

עיקרון 3: עירוב שימושים ופעילויות

יצירת סביבות הטרוגניות הכוללות פעילויות מגוונות הולכת ותופסת מקום מרכזי בעקרונות תכנון עירוניים. גם בתכנון אזורי תעשייה, גישות עכשוויות הדוגלות בעירוב וביצירת תמהיל וגיוון מבחינת השימושים (למשל תעסוקה ומסחר); אופי הפעילות (למשל ייצור, מחקר ופיתוח); והמאפיינים הפרוגרמטיים (למשל גודל המגרשים והיחסים ביניהם). עירוב ומגוון חשובים גם בהיבטים נוספים, שעליהם יורחב בארגזי הכלים הנוגעים לארכיטקטורה ונוף ולתחבורה ותנועה.

הזדמנויות: עירוב ומגוון שימושי תעסוקה נותנים מענה למגוון יכולות ושאיפות מקצועיות של תושבי האזור ומגדילים את האפשרויות התעסוקתיות עבורם. הישענות על ענף תעשייתי מסוים, או על מפעלים מסדר גודל מסוים בלבד, מצמצמת או מונעת אפשרות של ענפים או מפעלים אחרים להשתלב באזור התעשייה, תופעה ההופכת בעייתית יותר בעת משבר, אם למשבר זה השפעה על ענף מסוים. לעירוב ולמגוון גם יתרונות סביבתיים, והם התנאי לעקרון **הסימביוזה התעשייתית** שפורט לעיל. נוסף על כך, בדומה ליתרונות עירוב שימושים במרכזי ערים, גם באזורי תעשייה עירוב השימושים מגדיל את הסיכוי להפיכת האזור למקום פעיל וחי, לשימוש במרחב הציבורי של האזור באופן רחב יותר ובמהלך שעות רבות יותר.

יש לציין עם זאת כי ישנם יתרונות לא מעטים לאזורי תעשייה מתמחים, מבחינת כוח המשיכה שלהם לענף ספציפי ומבחינת יתרונות ההתקבצות, המאפשרים שיתוף פעולה ומתן מענה לצרכים ייחודיים. לדוגמה, פארקי התעשייה Höchst ו-Wolfgang, שניהם באזור דיסלדורף שבגרמניה, מתמחים בתעשייה כימית, ופארק התעשייה Nano-polis בסין מתמחה בננוטכנולוגיה. עם זאת, שלושת הפארקים הללו מציעים מגוון בהיבטים אחרים, כגון שילוב פעילויות ייצור, לוגיסטיקה, מו"פ והתאמה למפעלים בסדר גודל מגוון.

כלי יישום:

10. עירוב שימושי תעסוקה: יש ליצור עירוב שימושי תעשייה לסוגיה, מלאכה, משרדים וכן מסחר וביילוי. השימושים הנוספים יכולים להיות מרוכזים באזור ספציפי במגרשים ייעודיים (למשל באמצעות יצירת מרכז מסחרי), או להשתלב כשימוש נלווה (למשל באמצעות יצירת חזית מסחרית למגרש תעשייתי). יש לקבוע מגבלות על השימושים הנלווים על מנת שלא לפגוע בכדאיות ובפעילות שימושי תעשייה.

11. שילוב פעילויות תעשייתיות מגוונות: יש לאפשר פעילויות מגוונות ולתכנן את אזור התעשייה כך שתתאפשר בו שרשרת ייצור מלאה, החל מהמחקר והפיתוח, דרך הייצור וכלה בלוגיסטיקה, ניהול, חנויות מפעל ומרכזי מבקרים. אין הכרח כמובן שכל עסק באזור התעשייה יכלול את השרשרת כולה, אולם רצוי שאזור התעשייה בכללותו ישלב את הפעילויות השונות.

12. מתחמים מתמחים לייצור, לוגיסטיקה ומשרדים: בצד האפשרות לשלב פעילויות מגוונות באותו מגרש כאמור לעיל, יש לשקול את היתרונות בהקצאת מתחמים מתמחים לפעילויות השונות ואת אופן פיזורם באזור התעשייה למניעת מטרידים והפרעות הדדיות מצד אחד וליצירת היגיון תפקודי מצד אחר (למשל מיקום פעילויות מסחריות וציבוריות בסמוך למתחמים עתירי עובדים ולא בצד מתחמים לוגיסטיים).

13. שילוב שימושים ציבוריים המשרתים את אזור התעסוקה ואת סביבתו: שימושים ציבוריים המשרתים את אזור התעשייה נוגעים לחינוך (חינוך מקצועי והכשרת עובדים), לבריאות (מרפאה תעסוקתית) ולרווחת העובדים (מרכז ספורט, מעונות יום). ניתן לשלב שימושים ציבוריים שאינם נוגעים לאזור התעשייה, אולם יש להיזהר מלשלב שימושים אטרקטיביים באזור התעשייה על חשבון יישובי האזור (למשל מוסדות תרבות), ולעשות זאת רק כאשר יש יתרון משמעותי למיקום באזור התעשייה (למשל זמינות קרקע או פוטנציאל למטרד באזור מגורים).

14. שילוב מגורים כחלק מתכנון כולל של אזור התעסוקה וסביבתו ושילוב מלונאות: לכאורה, שילוב מגורי קבע בסמוך לשימושי תעשייה אינו רצוי, ככל שרוצים להשאיר גמישות לשימושי תעשייה מגוונים. עם זאת, תכנון אזורי תעשייה בצמידות או בסמיכות לאזורי מגורים מחייב מחשבה על המשק בין שני האזורים, ולעיתים יש מקום לשלב מגורים באזורי התווך. מלונאות עסקית היא שימוש שיש לאפשר באזור התעשייה בכפוף למגבלות סביבתיות.

אתגרים: ביצירת המגוון ועירוב השימושים באזורי תעשייה יש להבין ולנתח את הפרוגרמה של יישובים סמוכים ולהיזהר מפגיעה בהם. הדברים אמורים בעיקר בכל הנוגע לשימושי מסחר, בילוי ופנאי, אשר עלולים ליצור תחרות עם פעילויות דומות במרכזי הערים ובשכונות המגורים. נוסף על כך, יש לתת את הדעת על היחסים בין השימושים במקום ועל האופן שבו יתמכו ביצירה של מערך פעיל ודינמי.

תהליך היישום: סל הכלים העוסק בעירוב שימושים ופעילויות צריך להשתלב כבר בשלבי התכנון הראשוניים ולהיות מוטמע בתהליך התכנון הסטטוטורי. מסמכי התכנית יקבעו את מידת הגמישות והמגבלות באופן ישיר באמצעות קביעת השימושים המותרים והאסורים ובאופן עקיף באמצעות קביעת המגבלות והאפשרויות הנובעות מהיבטים סביבתיים, תשתיתיים ופרוגרמתיים. יש לתת תשומת לב לפיזור המרחבי של השימושים והפעילויות באזור התעשייה באופן שימנע מראש התנגשויות הגורמות מגבלות הדדיות וליצירת התנאים המאפשרים שילוב של שימושים. ראוי לתת את הדעת גם על היחסים בין השימושים השונים ועל תרומתם להתמצאות במקום. השימוש בכלים אלו נמשך גם בשלב הביצוע והאכלוס, שבו יש לתת תשומת לב לתמהיל השימושים הספציפי שנקבע בפועל ולמניעת הפרעות הדדיות בין השימושים.

עיקרון 4: גמישות תכנונית

קיים מתח בין תכנון לבין גמישות. תכנון הוא במידה רבה ניסיון להתוות מראש את תמונת העתיד, ואילו גמישות היא היכולת לשנות תמונה זו לאור נסיבות או צרכים בהווה. המתח בין תכנון לבין גמישות הוא מתח מובנה הדורש לעתים הכרעה מה חשוב יותר. עם זאת, תכנון מושכל משאיר מרחב גמישות, למשל באמצעות יצירת טווח אפשרויות או באמצעות קביעת מנגנונים פשוטים לשינוי תמונת העתיד.

הזדמנויות: גמישות תכנונית מאפשרת היערכות מהירה בתגובה למציאות משתנה. בדרך זו יכול אזור התעשייה להתאים עצמו לצרכים ולרצונות של המפעלים והעסקים המצויים בו, לשמור על כוח משיכה לעסקים חדשים ולעמוד בתחרות מול מוקדי תעסוקה אחרים שתוכננו אחריו בסטנדרטים עדכניים יותר. הגמישות חשובה גם ברמת המפעל או העסק הבודד, אשר גם להם היא מאפשרת השתנות והתאמה לתנאי השוק.

כלי יישום:

15. **גמישות בהגדרות פרוגרמטיות:** תכנון אזור התעשייה צריך לאפשר גמישות ושינוי מבחינת גודלי מגרשים (באמצעות איחוד וחלוקה), היקפי בינוי ושימושים מותרים. מגבלות ואיסורים בהוראות התכנון צריכים להיות מנוסחים ככל הניתן כך שלא יקבעו רשימות סגורות של מה אסור ומה מותר, אלא את המהות העומדת מאחוריהם. למשל, רצוי שלא לקבוע רשימת שימושים האוסרת הקמת תחנות כוח אלא לקבוע מגבלות ותנאים סביבתיים למניעת זיהום אוויר או הובלת חומרים מסוכנים. בדרך זו הקמת תחנות כוח ידידותיות לסביבה המשתמשות בטכנולוגיה שלא הייתה זמינה בעת כתיבת הוראות התכנית תתאפשר ללא צורך בשינוי תכנוני.

16. **גמישות במיקום השימושים ובפריסתם:** לא די בכך שאזור התעשייה יכלול שימושים שונים, אלא יש חשיבות גם לגמישות במיקומם של השימושים הללו באזור התעשייה ובתנאים למימושם מבחינת פרוגרמת שטחים, גודלי מגרשים וכיוצא בזה. לדוגמה, רצון תכנוני ליצור מוקד מסחרי, המוביל לקביעת מקבץ מגרשים ביעוד למסחר, צריך להיות מאוזן מול הזדמנויות או מגבלות שיביאו לרצון ביצירת תפרוסת אחרת של שטחי המסחר באזור התעשייה.

17. **גמישות פרוגרמטית ברמת המגרש:** הגמישות הפרוגרמטית צריכה להיות גם ברמת המגרש הבודד. גם אם אנו משוכנעים כי מגרש כלשהו מיועד לתעשייה וברמת האזור לא נרצה להשאיר גמישות לקביעת שימוש אחר, יש מקום להשאיר גמישות המאפשרת שימושים נלווים אשר אינם משנים את אופי המגרש בכללותו (למשל שטחי מסחר בהיקף מצומצם לחנות מפעל), מבלי ששילוב שימושים כאלו יחייב הליך תכנוני מורכב.

18. **גמישות מבחינת שלביות ביצוע:** יש לתכנן את אזור התעשייה באופן כולל, ומתוכו לגזור שלבי ביצוע אשר יכולים לתפקד מבחינה עצמאית. רצוי לשמור על גמישות, כך שניתן יהיה להקדים או לעכב מימוש של שלבים באופן מלא או חלקי מבלי שהדבר יעכב ביצוע שלב נוסף ומבלי לפגוע בתכנון הכולל.

אתגרים: צדה האפל של הגמישות הוא הפתח להשפעת לחצים ואינטרסים העלולים לפגוע בתפקוד הכולל של אזור התעשייה, במפעלים אחרים או ביישובים בסביבה. הגמישות היא גם פתח לקיצורי דרך שלא תמיד נדרשים ממניעים ענייניים ועלולים לפגוע בהיבטים סביבתיים, עיצוביים, תחבורתיים או אחרים. לכן, ראוי שהגמישות תהיה עיקרון מובנה בתוך תכנון הווליסטי אסטרטגי אשר שינויים בו ילוו במנגנוני פיקוח ובקרה שיבטיחו כי השימוש בגמישות יעשה בשיקול דעת ובמידה הראויה.

תהליך היישום: בדומה לעירוב השימושים, הבסיס לגמישות התכנונית צריך להינתן כבר בשלבי התכנון הראשוניים ולהיות מוטמע בתהליך התכנון הסטטוטורי. התכנון הסטטוטורי קובע במידה רבה את מידת הקשיחות מול הגמישות באופן פיתוח אזור התעשייה וכן את מנגנוני הפיקוח והבקרה. עם זאת, יישום הגמישות אינו נעצר בשלב התכנון - גם לשלב התפעול והניהול השוטף של אזור התעשייה יש תפקיד בשמירה על גמישות, בעיקר בכל הנוגע לסיוע למפעלים ולעסקים בפארק בהתאמות ובשינויים בהתאם לצורכיהם (ככל שאלו מתיישבים עם התפיסות הכוללות של אזור התעשייה), תוך צמצום מחסומים ביורוקרטיים ואחרים מצד אחד וניהול מנגנוני הפיקוח והבקרה מצד אחר.

1. תחנת כח מופעל גז בפארק תעשיות Höchst בגרמניה. התחנה מייצרת כ-50 מגה-וואט.



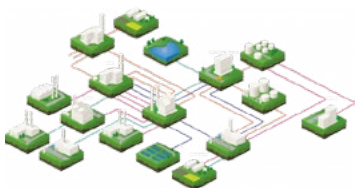
2

2. מערך השטחים הפתוחים ב-Nano Polis בסין, משמש בין השאר לאיגום מי נשם



1

3. תחנת כח מופעלת ביו-גז בפארק תעשיות Höchst בגרמניה. בפארק מצויה גם תחנת כח המופעלת בשירפת פסולת מוצקה וכן תשתית נסיונית לאיסוף מימן המשמש כדלק לכלי רכב.



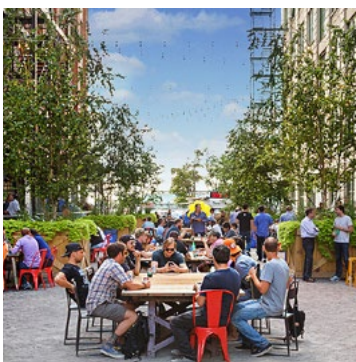
4

4. סכמה המראה את מערך הקשרים בין מפעלים, עסקים ומערכות ייצור סביב העיירה Kalundborg בדנמרק. שמונה עסקים והרשות המקומית מקיימים רשת של קשרים במודל הסימביוזה התעשייתית.



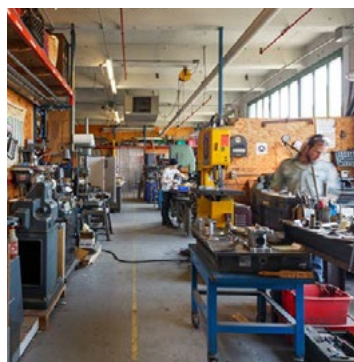
3

5. סדנת ייצור ב-Industrial City, ברוקלין, ניו יורק. אולמות תעשייתיים הוסבו לחללי עבודה וייצור, בעיקר לאמנים, אומנים ומעצבים.



6

6. פיתוח מסחר בקומת הקרקע ב-Industrial City, ברוקלין, ניו יורק.



5

ארגז כלים
ארכיטקטורה ונוף

2.2



2.2 ארגז כלים - ארכיטקטורה ונוף

ארגז הכלים ארכיטקטורה ונוף ממפה את נושא עיצוב המבנים ופיתוח השטחים הפתוחים המשיקים להם, באופן שיאפשר תנאים מיטביים לעובדים ולמבקרים באזור התעשייה, יתרום ליצירת זהות ותחושת מקום באזור התעשייה ויקל את ההתמצאות בו. להלן טבלה של עקרונות התכנון וכלי היישום המפורטים בהמשך:

כלי יישום	עקרון תכנון
II-1 היררכיה עיצובית II-2 נקודות ציון II-3 שילוט וגרפיקה	התמצאות 
II-4 ממשק חזית פרטי-ציבורי II-5 עצים נותני צל II-6 אזורי שהייה לאורך הרחוב	רחובות פעילים 
II-7 מגוון טיפוסי בינוי II-8 מגוון שטחים פתוחים II-9 גמישות בהנחיות עיצוב II-10 חללים גמישים	מגוון עיצובי וגמישות בבינוי 
II-11 שפה עיצובית ונופית II-12 חיבור למוקדי עניין אזוריים II-13 נושא מוביל	זהות מקומית 

טבלה 2: עקרונות תכנון וכלי יישום - ארכיטקטורה ונוף

עיקרון 1: התמצאות

אחת האיכויות של מרחב בנוי היא היכולת להתמצא בו בקלות. איכות זו חשובה לא רק מבחינה פונקציונלית, לצורך ייעול וקיצור ההגעה ליעד, אלא גם ובעיקר בשל העובדה שמקומות שבהם אנו מתמצאים בקלות הם מקומות שבהם אנו חשים ביטחון רב יותר ומתנהלים בנוחות רבה יותר, ולכן בדרך כלל נעדיף להגיע אליהם ולשהות בהם לאורך זמן. בהמשך מפורטים שלושה כלי יישום להגדלת ההתמצאות, אולם במידה רבה גם כלים הנוגעים לרחובות פעילים, למגוון עיצובי ולזהות מקומית. כלים אלה מבטאים את החשיבות שאנו רואים ביצירת אזורי תעשייה שהם חלק מהמרחב העירוני ובעלי איכויות עירוניות, גם במקרים שבהם הם בנויים כישות עצמאית נפרדת.

הזדמנויות: מאחורי המילה "התמצאות" עומד הפוטנציאל להתייחסות מושכלת לכל ארגון המרחב ולהפיכתו למתאים יותר לצורכי המשתמשים בו, ובכלל זה כאלו שאינם משתמשים קבועים. התייחסות להתמצאות באזור התעשייה היא על כן הזדמנות לחשוב באופן משולב על פיזור השימושים (למשל ריכוזי מסחר), על מערך התחבורה (למשל הפרדה בין רכב תפעולי לכלי רכב פרטיים), על עיצוב הנוף והבינוי (למשל יצירת הצללה ברחובות), כשהתוצר הוא הסך הכולל המגביר את ההתמצאות (למשל יצירת שדרה מרכזית הכוללת פעילות מסחרית ונוחה להליכה ברגל).

כלי יישום:

1-1 היררכיה עיצובית: הקביעה מה מרכזי ומה משני, מה חשוב יותר ומה חשוב פחות היא אחת הדרכים להגדלת ההתמצאות. עיצוב הרחובות יוצר היררכיה באמצעות טיפול שונה ברחובות החשובים יותר: הקפדה גדולה יותר על מראה החזיתות ויצירת **רחובות פעילים**, עיצוב ייחודי לכניסות ולשערים בעלי חשיבות, שילוב שבילי אופניים וטיפול נופי מושקע יותר וכיוצא בזה. ההיררכיה מאפשרת להחליט איפה להשקיע פחות, ולכן יש בה היגיון ותועלת גם מבחינה כלכלית.

2-2 נקודות ציון: מוקדים הבולטים בסביבתם יוצרים נקודות התייחסות המגדילות את תחושת ההתמצאות. נקודות ציון יכולות להיות מבנים בעיצוב ייחודי או מבנים הבולטים הנצפים למרחוק. נקודות ציון יכולות לקבל ביטוי גם בפיתוח הנוף באמצעות אלמנטים כמו צמחיה ייחודית, תאורה ואמנות חוץ.

3-3 שילוט וגרפיקה: שילוט הוא לכאורה הפתרון הזמין ביותר להגברת ההתמצאות, אולם במקרים רבים מדובר בפתרון טכני שנועד לתקן בדיעבד מצבי חוסר ההתמצאות. עם זאת, לשילוט ושימוש בכלים גרפיים יש חלק חשוב בעיצוב המרחב, וראוי להתייחס אליהם כבר בשלב התכנון.

אתגרים: בשימוש בכלים להגדלת ההתמצאות יש להיזהר שלא להתייחס לנושא רק בהיבט הטכני, לא לחשוב על ההתמצאות רק בממד של סיוע באיתור כתובת, אלא לחשוב על הנושא במובן הרחב יותר – מהם ההיבטים התכנוניים שמארגנים את המרחב כולו. אלו ישיעו גם על כלים אחרים, בין השאר בתחום התנועה והתחבורה. להתמצאות יש תפקיד חשוב הן עבור העובדים והן עבור המבקרים.

תהליך היישום: תשומת לב להתמצאות באזור התעשייה צריכה להינתן כבר משלבי התכנון הראשונים, בעיקר בכל הנוגע לקביעת ההיררכיה בין האזורים השונים בפארק, צירי התנועה, השימושים המתוכננים בהם ותפקודם וכן לקביעת הנחיות עקרוניות ליישום בהמשך. עיקר תשומת הלב צריכה להינתן בשלב התכנון המפורט, שבו מתוכנן לפרטיו המרחב הציבורי, אשר בו באים לידי ביטוי עיקר הכלים להגדלת ההתמצאות.

עיקרון 2: רחובות פעילים

הרצון ליצור רחובות שבהם מתקיימת פעילות אנושית מגוונת במשך היממה משויך בדרך כלל למרכזי ערים. אולם, במסגרת התפיסה הרואה באזורי התעשייה חלק מהמרחב העירוני, עיקרון זה מתאים גם לאזורי תעשייה. חשוב לציין שמדובר ברמות מתונות יותר של פעילות ובאינטנסיביות פחותה מזו שניתן לשאוף אליה במרכז עיר. עם זאת, הרציונל העומד מאחורי העיקרון זה – התייחסות למערכת הדרכים באזור התעשייה לא רק ככזו שנועדה לשרת כלי רכב ממונעים, אלא כאל רחובות שבהם אנשים רוצים ללכת, לרכוב על אופניים, להמתין להסעה ולשהות.

הזדמנויות: ביצירת רחובות פעילים באזורי תעשייה שתי הזדמנויות מרכזיות: האחת, עידוד שימוש בתחבורה לא ממונעת והקטנת התלות ברכב פרטי (הן לאנשים שיבחרו להגיע לפארק בתחבורה ציבורית או בתחבורה לא ממונעת והן לאנשים שיגיעו ברכב פרטי, אך ימשיכו להתנייד בפארק בהליכה ברגל); השנייה, הפיכת רחובות אזור התעשייה למקומות שנעים להתנייד בהם ולשהות בהם, ובכך להעשיר את מגוון אפשרויות המרחב הציבורי העומדות לרשות העובדים באזור התעשייה ותושבי האזור המבקרים בו.

כלי יישום:

4-11 ממשק חזית פרטי-ציבורי: המגרשים הפרטיים באזורי תעשייה מתוחמים על פי רוב בגדרות שכל מטרתן להפריד בין הרחוב הציבורי לבין המגרש הפרטי ולמנוע כניסה אליו. חשיבה על חזית מתחמי התעשייה כאל דופן היוצרת חיבור בין הפרטי לציבורי יכולה לתרום בראש ובראשונה לחוויית ההליכה ברחוב, אך יש לה גם פוטנציאל למגרש הפרטי. החיבור בין המגרש הפרטי לרחוב הציבורי יכול להתרחש בכמה רמות: ברמה התפקודית, החזית יכולה לכלול פעילות הפתוחה לציבור - מסחר, מרכז מבקרים או פונקציות קבלת הקהל; ברמה החזותית, החזית יכולה לאפשר מבטים אל תוך המגרש הפרטי והפעילות המתקיימת בו; ברמה הבסיסית ביותר, החזית יכולה להיות מעוצבת באופן ההופך את ההליכה לצדה לנעימה ומעניינת יותר. בכל הרמות, הטיפול אינו רק בחזית עצמה, אלא גם בשטחים הפתוחים הצמודים אליה, כחלק מהמגרש הפרטי או ברחוב עצמו כמפורט בשני הכלים להלן. לחזיתות תפקיד חשוב גם בחיזוק הכרת נושא הייצור והתעשייה בכללה.

5-11 עצים נותני צל: באקלים הישראלי, אחת הדרכים הפשוטות ביותר להפוך את חוויית השהות ברחוב לנעימה יותר היא נטיעת עצים נותני צל (בישראל השימוש הנפוץ הוא דווקא בעצי נוי דוגמת דקלים). בצד שיפור הנוחות האקלימית, לעצים יש חשיבות נופית-עיצובית, הם יוצרים "דופן" ירוקה לרחוב, ובכך מגדירים את חלל הרחוב גם במקומות שבהם הבינו אינו קיים או אינו משמעותי.

6-11 אזורי שהייה לאורך הרחובות: שטחי הדרכים הם על פי רוב שטחי הציבור הגדולים ביותר באזורי תעשייה, יותר משטחי הציבור הפתוחים הירוקים ויותר מהשטחים למבני ציבור. לכן יש להתייחס אליהם לא רק כאל דרכים שמטרתן להוביל תנועה, אלא גם כאל שטחים שיש להם תפקיד במערך שטחי הציבור שבהם צריכה להתאפשר גם שהייה, למשל באמצעות שילוב ריהוט רחוב ויצירת מקומות המעודדים מפגש בין המשתמשים השונים.

אתגרים: על מנת שרחובות יהיו פעילים, צריך לתכננם באופן שיהיה ניתן לתחזק ולתפעל אותם לאורך זמן. ריהוט רחוב יהיה חסר משמעות אם לא יישמר במצב תקין, עצים לא ישרדו אם לא יושקו, וחזית מסחרית תתקשה להתפתח אם לא יופעלו כראוי הסדרי פריקה וטעינה לאורכה. במידה רבה, רחוב שתוכנן כרחוב פעיל ואינו מתפקד ככזה גרוע מרחוב שמראש לא היו יומרות לגביו.

ההליך היישום: בדומה לכלי ההתמצאות, גם לנושא הרחובות הפעילים יש לתת תשומת לב כבר משלבי התכנון הראשונים ולהגדיר מראש מה רמת הפעילות הצפויה בכל רחוב ובאילו כלים יש להשתמש על מנת לאפשר פעילות זו. חלק מהכלים חייב להשתלב בשלבי התכנון המפורט (למשל, יהיה קושי בנטיעת עצים אם לא יהיה תיאום עם תכנון התשתיות), אולם כלים אחרים ניתן לשלב במשך הזמן, בהתאמה לצרכים העולים מהשטח.

עיקרון 3: מגוון עיצובי וגמישות בבינוי

המגוון העיצובי הוא במידה רבה הביטוי הפיזי או התוצאה של מגוון השימושים והפעילויות שהוזכר בארגז הכלים הנוגע לתכנון ולפרוגרמה לעיל. אולם למגוון העיצובי יש ערך בפני עצמו, ולעתים הוא התנאי או הגורם אשר יוצר מגוון שימושים ופעילויות. אם נדאג למגוון סוגי מבנים וחללים, יוכלו להתמקם בהם פעולות ייצור ותעסוקה שונות; אם נדאג לפתח מגוון שטחים פתוחים, יוכלו להתרחש בהם פעילויות פנאי מסוגים שונים.

הזדמנויות: המגוון העיצובי הוא הזדמנות לחשוב "מחוץ לקופסה". עיצוב חזרתי נוטה על פי רוב להיצמד לתבניות מוכרות; אין בכך כל רע, אולם הרצון לגוון יכול להביא חדשנות ויצירתיות אשר יש להן ערך באזורי תעשייה ותעסוקה. בדומה לגמישות התכנונית, גם הגמישות בבינוי מאפשרת התאמה לצרכים ולרצונות משתנים.

כלי יישום:

7-II מגוון טיפוסי בינוי: הנחיות הבינוי צריכות לאפשר מגוון מבנים: מבנים גדולים, בינוניים וקטנים; קמפוסים המורכבים מכמה מבנים וממבנים בודדים; מבנים המיועדים לעסק אחד ומבנים היכולים להתאים לעסקים שונים. מגוון טיפוסי הבינוי תלוי במידה רבה בגמישות בהנחיות העיצוב שאותה התכנון מאפשר.

8-II מגוון שטחים פתוחים: תכנון אזור התעשייה צריך לכלול מראש מגוון סוגי שטחים פתוחים. מגוון זה צריך לאפשר סוגים שונים של פעילות חוץ עבור משתמשי אזור התעשייה ונובע גם מאיתור צרכים עתידיים בסביבתו אשר אינם קיימים ביישובים או אשר יהיה קשה למקמם בסמוך לאזורי מגורים בשל פוטנציאל למטרד.

9-II גמישות בהנחיות עיצוב: הנחיות העיצוב והבינוי באזור התעשייה קובעות את הכללים שמטרתם לשמור על אופיו של המקום (למשל פרטי גדר אחידים) ולמנוע הפרעות הדדיות לעסקים (למשל איסור על פתחים בחזית צדדית הבנויה בגבול המגרש) והפרעות למרחב הציבורי (למשל קו בניין המרוחק מחזית המגרש בכיוון הרחוב. עם זאת, אלו הנחיות מינימליות ולעתים יש צורך, בעיקר לאורך צירים מסוימים, בהגדרת הנחיות עיצוב נוספות העשויות לשפר את המראה והזהות של המקום (למשל רצון בפרטי חזית ייחודיים, אפשרות ליצירת קשרים תפקודיים בין מפעלים סמוכים, הצמדת חלקי בניין לרחוב ליצירת חזית פעילה).

10-II חללים גמישים: מבני תעשייה נחלקים לכאלו המתוכננים עבור משתמש עתידי, שאינו תמיד ידוע בזמן הבנייה ואשר עשוי להתחלף מעת לעת, ולמבנים אשר מתוכננים עבור משתמש ספציפי, בהתאמה לתהליכי הייצור והתפעול של אותו משתמש, אשר צפוי להחזיק במבנה לאורך זמן. בצד מפעלי עוגן קבועים, אשר מקנים לאזור התעשייה את יציבותו, רצוי לשלב בו גם מבנים גמישים מסוגים שונים, אשר יתאימו לפעילויות ייצור ותעסוקה מגוונות. גם כאשר מתוכנן מבנה עבור מפעל ספציפי, רצוי להשאיר בו רמה של גמישות, הן עבור צרכיו המשתנים של המפעל עצמו והן כאפשרות לשילוב משתמשים נוספים אשר המפעל המרכזי יכול ליהנות מקרבתם, למשל כחלק מפעילות של **סימביוזה תעשייתית**.

אתגרים: מגוון עיצובי יכול בקלות להפוך לקקופוניה עיצובית. הרצון לחשוב "מחוץ לקופסה", שהוזכר לעיל כהזדמנות, אינו צריך להפוך לניסיון לחדש בכל מחיר גם אם אין לכך הצדקה מיוחדת. הצדקות לגיוון ולשונות צריכות להתבסס בדרך כלל על תוכן: צרכים פרוגרמטיים, פעילות, הגדלת התמצאות וכיוצא בזה. יצירת "אייקונים", אשר הייחוד והשונות הם חלק ממהות קיומם, צריכה להיעשות במשורה ובנסיבות ייחודיות.

תהליך היישום: ראו תהליך היישום בעקרון **הגמישות התכנונית**.

עיקרון 4: זהות מקומית

אזורי תעשייה דומים לעתים קרובות זה לזה; אזורי התעשייה המוצלחים יותר - מוצלחים כל אחד על פי דרכו. הצלחת אזור תעשייה תלויה בין השאר באיתור יתרונותיו היחסיים וביצירת זהות מובחנת המבליטה יתרונות אלו. ביצירת זהות מקומית ישנם מרכיבים רבים מתחומי השיווק, הפרסום והמיתוג, אשר מסמך זה אינו עוסק בהם. אולם מיתוג צריך להישען על היבטים מהותיים שכלי היישום שלהלן מאפשרים לפתח.

הזדמנויות: זהות מובחנת היא כאמור כלי לשיווק המתחם ולהגדלת סיכויי הצלחתו הכלכלית. לא פחות חשוב מכך, יצירת זהות יכולה להפוך אזורי תעשייה למקור לגאווה מקומית לעסקים ולעובדים שבו ולתושבי האזור כולו. כך, אזור תעשייה שלעתים קרובות היחס אליו הוא כאל חצר אחורית יוצר הזדמנות להעלאת תדמית האזור כולו.

כלי יישום:

11-11 שפה עיצובית ונופית: אחת הדרכים ליצירת זהות משותפת לאזור תעשייה המורכב ממפעלים ומעסקים רבים היא פיתוח שפה עיצובית משותפת. המרכיב המשמעותי בשפה זו הוא עיצוב הנוף של השטחים הפתוחים; מרכיב זה נמצא ברובו בשליטה של גורם ציבורי אחד ולכן קל יחסית ליצור בו שפה אחידה, למשל על ידי שימוש בריהוט רחוב אחיד, מיני צמחייה קבועים, חומריות וכיוצא בזה. מרכיבים משותפים יכולים לבוא לידי ביטוי גם בבינוי של השטחים הפרטיים, למשל בפרטי גדרות, הנחיות לכניסות למתחמים, שילוט וכיוצא בזה. פיתוחה של שפה עיצובית עומד לכאורה בסתירה לעקרון **המגוון העיצובי והגמישות בבינוי**, ואכן, בפיתוח השפה העיצובית יש למצוא את האיזון הנכון בין שני העקרונות.

12-12 חיבור למוקדי עניין אזוריים: מטרת העל הרואה חשיבות בהפיכת אזור התעשייה לחלק מהמרחב הסובב אותו באה לידי ביטוי גם ביצירת זהות מקומית. אזור התעשייה יכול ליצור את זהותו דרך חיבור למוקדי עניין אזוריים הנוגעים לתפקוד אזור התעשייה (מוקדי תעסוקה סמוכים, מוקדי תחבורה) או למוקדים אחרים, כגון אתרי תיירות, ערכי טבע ונוף ומוסדות תרבות. החיבור הוא גם חיבור פיזי (ועל כך נרחיב בעקרון **הקישוריות האזורית** להלן), אך קיים גם בממדים אחרים, כגון קשרי קהילה, קשרי מסחר, תיירות וכיוצא בזה.

13-13 נושא מוביל: יצירת זהות משותפת יכולה להיעשות באמצעות התמקדות בתחום או בנושא ייחודי. תחום כזה יכול להיות ענף תעשייתי מסוים, תחום מחקרי או כל נושא אחר בעל רלוונטיות לאזור התעשייה או לאזור שבו הוא נמצא (נושא סביבתי, נופי, תרבותי, חברתי). שני כלי היישום לעיל צריכים להתייחס גם להיבט הנושאי, לתת לו ביטוי עיצובי ונופי ולחבר את אזור התעשייה למוקדי עניין אזוריים הרלוונטיים לנושא זה.

אתגרים: ביצירת זהות מקומית קל לאמץ תדמית אופנתית, או לבחור להתמקד בתחום פופולרי. מיתוג סביבתי כ"פארק תעשייתי ירוק" הוא דוגמה לכך - שכונות מגורים, מפעלים, מבני ציבור, כולם מתהדרים בתדמית ירוקה. אין לראות בכך חוסר חשיבות של התחום הסביבתי, נהפוך הוא, לעמדתנו כל אזור תעשייה צריך להיבנות ולהתנהל על בסיס עקרונות סביבתיים. אולם בבחירת התחום הסביבתי ככזה המוביל את זהות הפארק, בייחוד אם ההשקעה בתחום הסביבתי אינה מעמיקה ורצינית, קיים חשש לכך שזהות זו לא תביא לערך מוסף כלשהו.

תהליך היישום: רצוי כי בניית זהות הפארק תעשה במקביל לתהליך התכנון מראשיתו. התכנון יכול להציף ערכים לבניית הזהות, והזהות המקומית יכולה להשפיע על התכנון. עם זאת, בניית זהות לפארק יכולה להתחיל בכל שלב שהוא, גם לאחר השלמת בנייתו.

1. תכנון לפארק התעשייה **New Defo** בסינגפור. התכנון יוצר שדרה ראשית ברורה העוברת לאורך הפארק ומקבלת טיפול נופי ייחודי, אליה מתחברות הכניסות הראשיות.



2. תוספת למבנה משרדים במפעל באזור תעשייה באנטוורפן, בלגיה (תכנון **CONIX RDBM**). התוספת יוצרת חזית שקופה לרחוב, רחבת כניסה פתוחה ועיצוב היוצר נקודת ציון.

2

1

3. יצירת חזית המסתירה ומאפשרת הצצה לאזור תפעולי במפעל מתכת בקנזס סיטי, מיזורי (תכנון **Crawford Architects**). החזית בנויה מחומרים אותם מייצר המפעל.



4

3

4. מבנה תעשייתי גמיש (**industrial flex building**). מבנים מסוג זה נעשים נפוצים באזורי תעשייה ועסקים בארה"ב. המבנים מאפשרים חלל קטן לשימושים מגוונים, כולל שימושי מלאכה וייצור. לעיתים קרובות מדובר במודול חזרתי מבחינה עיצובית, במבנה שבתמונה החזית מבטאת את היחודיות של כל עסק בעיצוב שונה.

5. תכנית האב המוצעת ל-**Industriepark Wolfgang**, גרמניה כוללת מבנים מסוגים שונים ויוצרת שטחים פתוחים מגוונים: פארק מרכזי, גינות כיס וחיבורים מהפארק לסביבתו.



6. סקייט-פארק בלואיסוויל בקנטאקי הממוקם בסמוך לאזור תעשייתי המאפשר לפארק לפעול 24 שעות ביממה מבלי להוות מטרד.

6

5

2.3

תחבורה ותנועה
ארגז כלים



1.4 ארגז כלים - תחבורה ותנועה

ארגז הכלים תחבורה ותנועה מבקש לתת מענה מיטבי להסעת העובדים והמבקרים אל אזור התעשייה, ממנו ובתוכו במגוון אמצעי תחבורה, ולצמצם את התלות ברכב פרטי ככלי תחבורה מרכזי. להלן טבלה של עקרונות התכנון וכלי היישום המפורטים בהמשך:

כלי יישום		עקרון תכנון
III-1 קישור למוקדי תחבורה ולמוקדים אזוריים III-2 מערכת מידע		קישוריות אזורית  1
III-3 הליכה ברגל III-4 רכיבה על אופניים III-5 תחבורה ציבורית III-6 שיתוף נסיעות III-7 שאטלים III-8 תכנון נסיעות III-9 צמצום השימוש ברכב פרטי		תחבורה מגוונת  2
III-10 קישור למערכות הובלת סחורות ארציות ובינלאומיות III-11 תיאום בין מערכת הובלת הסחורות למערכות רכב פרטי III-12 שיתוף בהובלת סחורות		שינוע והובלת סחורות  3

טבלה 3: עקרונות תכנון וכלי יישום - תחבורה ותנועה

קרדיטים בעיצוב הלוגו:

1. Network, Edward Boatman (the Noun Project), CC BY 3.0; 2. Bicycle, Public Domain; 2. Bus, factor[e] design initiative (the Noun Project), CC BY 3.0; 3. Truck, Public Domain

עיקרון 1: קישוריות אזורית

קישוריות תחבורתית ברמת האזור היא בסיס חשוב לעיקרון המנחה של תכנון אזור התעשייה כחלק מסביבתו. ללא קישוריות תחבורתית יישאר אזור התעשייה מנותק מסביבתו ויהיה קשה עד בלתי אפשרי לפתח בו מערכות קשרים עסקיות, חברתיות או קשרים מסוג **סימביוזה תעשייתית** שהוזכרה לעיל. קישוריות אזורית חייבת להתבצע באמצעי תחבורה מגוונים ולא להתבסס רק על רכב פרטי. התייחסות לאמצעי תחבורה אלו מפורטת בהמשך גם בעקרון התכנון המתייחס ל**תחבורה מגוונת**.

הזדמנויות: לכאורה קישוריות של אזור התעשייה לסביבתו משרתת את אזור התעשייה, אולם קישוריות זו היא הזדמנות לשיפור מערכתי רחב יותר, שאינו נוגע לאזור התעשייה בלבד. אם נשפר, לדוגמה, את הקשר בין תחנת רכבת סמוכה לבין אזור התעשייה, או נפתח מערכת שבילי אופניים המקשרת את אזור התעשייה ליישובים סמוכים, הרי שקשרים אלו ישרו נגישות לרכבת או יתרמו למערכת שבילי האופניים האזורית גם מעבר להגעה אל אזור התעשייה.

כלי יישום:

1. **קישור למוקדי תחבורה ולמוקדים אזוריים:** מוקדי תחבורה כוללים אמצעי תחבורה רבי קיבולת – תחנות רכבת, רכבת קלה, BRT ומוקדי תחבורה ציבורית אחרים הנמצאים בסמיכות למוקדים אזוריים כגון מבני ציבור, מוקדי מסחר וריכוזי אוכלוסייה. בקישור אזור התעשייה יש להקפיד על מעבר נוח מאמצעי תחבורה אחד לאחר ועל הגעה נוחה ומהירה ממוקד התנועה אל אזור התעשייה. בצד תחבורה ציבורית יש לדאוג לקישוריות טובה גם למערכת הדרכים עבור רכב פרטי ועבור מערכות רכב תפעולי.

2. **מערכת מידע:** בצד המערכת הפיזית, יש לפתח גם מערכת מידע. הנכונות להשתמש במגוון כלי תחבורה, ובייחוד לעבור מאמצעי תחבורה אחד לאחר, תלויה במידה רבה במידע ברור ואמין. מידע זה צריך להיות נגיש גם באמצעים אלקטרוניים מקוונים המספקים מידע עדכני בזמן אמת.

אתגרים: קישוריות אינה רק חיבור שתי נקודות זו לזו באמצעי תחבורה אחד. האתגר ביצירת קישוריות טובה הנו יצירת מערכת שלמה המחברת מוקדים זה לזה בצורה רציפה באמצעות מגוון אמצעי תחבורה.

תהליך היישום: הגדרת המוקדים המרכזיים והמחשבה על אופן חיבור אזור התעשייה אליהם צריכה להשתלב בתכנון מראשיתו, כך שיקלול את נקודות החיבור מהאזור כולו אל ובתוך אזור התעשייה. עם זאת, תהליך הפיתוח והיישום של המערכת הנו תהליך דינמי המתעדכן ומשתנה יחד עם התפתחות אזורי התעשייה, בהתאמה לצרכים העולים מהשטח.

עיקרון 2: תחבורה מגוונת

תכנון תחבורה ותנועה כולל מאז ומתמיד התייחסות לתחבורה ציבורית. בשנים האחרונות הולכת ומתמסדת ההתייחסות גם אל תחבורה לא ממונעת – הליכה ברגל ורכיבה על אופניים – כאל אמצעי תחבורה שיש להביאו בחשבון. עם זאת, לעתים קרובות ההתייחסות אל אמצעי התחבורה שאינם רכב פרטי היא כאל אמצעים משלימים משניים בחשיבותם. הצבת התחבורה הציבורית והתחבורה הלא ממונעת כאחד העקרונות לתכנון אזורי תעשייה אינה נובעת רק מהרצון להקטנת התלות ברכב פרטי, אלא גם מהשאיפה להפוך אזורי תעשייה למרקם עירוני נעים ומזמין לשהות ולשוטטות ומהעיקרון המנחה של חיבור אזור התעשייה לסביבתו.

הזדמנויות: פיתוח תחבורה ציבורית ותחבורה לא ממונעת נותן אפשרות לאוכלוסיות מגוונות ליהנות מנגישות משופרת לאזור התעשייה, ובפרט לאוכלוסיות אשר שיעור הבעלות על רכב פרטי בהן נמוך, בכלל זה משקי בית בעלי הכנסה נמוכה, קשישים ובני נוער.

כלי יישום:

3. **הליכה ברגל:** המרחק בין אזורי תעשייה לאזורי מגורים הופך במקרים רבים את ההליכה ברגל אליהם לבלתי סבירה.⁵ עם זאת, יש מקום לפתח מערכת שבילי הולכי רגל אל אזור התעשייה כחלק ממרחב השוטטות של תושבי הסביבה לפנאי ולספורט. נוסף על כך, יש צורך בפיתוח מערכת הליכה ברגל בתוך אזור התעשייה, בזיקה לפיתוח **הרחובות הפעילים**.
4. **רכיבה באופניים:** הגעה באופניים אל מקום העבודה יכולה להיות סבירה יותר מהליכה ברגל בהתחשב בריחוקם של אזורי תעשייה מאזורי מגורים.⁶ גם כאן, לחיבור אזור התעשייה לסביבתו במערכת שבילי אופניים יש ערך לא רק ליוממות אלא גם לפעילות פנאי וספורט.
5. **תחבורה ציבורית:** תחבורה ציבורית כוללת מגוון כלים ובהם קווי אוטובוס, מוניות שירות, רכבות קלות וכבדות. מדובר במגוון רחב של כלים (לרבות כלים גמישים נוספים, שחלקם מקבלים התייחסות נפרדת להלן). פיתוח מערכת התחבורה הציבורית צריך להתייחס למגוון כולו ולבחון את התאמתו לצורכי אזור התעשייה והמשתמשים.
6. **שיתוף נסיעות:** שיתוף נסיעות, בדומה ל**שיתוף המשאבים** שהוזכר לעיל, הוא חלק מהעיקרון המנחה הרואה חשיבות בשיתופי פעולה ברמות שונות. שיתוף נסיעות מונע את הבזבז שבנסיעה של כלי רכב פרטיים רבים שמשרתים כל אחד אדם בודד ועומדים רוב היום ללא שימוש בסמוך למקום העבודה. מניעת הבזבז היא בשתי דרכים עקרוניות: צירוף של עוד נוסעים לנסיעה ברכב הפרטי (car pool) או רכב משותף שבו נעשה שימוש על ידי משתמשים שונים (car2go) הוא אחד המודלים מסוג זה.
7. **שאטלים:** שאטל הוא שם כולל לכלי תחבורה המעביר נוסעים בין שתי נקודות או יותר (למשל מתחנת הרכבת אל מקום העבודה), בדרך כלל בשעות קבועות (למשל במועדי הגעת הרכבת לתחנה בבוקר ואחר הצהריים) ועבור נוסעים קבועים (למשל עובדי המפעל). שירותי שאטל יאפשרו את הזמנתו לפי קריאה וגמישות מסוימת בנקודות האיסוף והפיזור.
8. **תכנון נסיעות:** תכנון נסיעות (travel planning או journey planning) נוגע ללקוחות ספציפיים - מעסיק ועובדים - ומנסה להתאים כלים מגוונים (מאלה שפורטו לעיל ואחרים) לצורכי הנסיעות שלהם ממקום מגוריהם אל מקום העבודה.⁷ הכלים שבהם נעשה שימוש בתכנון נסיעות אינם רק אמצעי התחבורה הפיזיים, אלא גם כלים חינוכיים והסברתיים וכן מערכות תגמול ותמרוץ.
9. **צמצום השימוש ברכב פרטי:** הנוחות בשימוש ברכב פרטי הופכת את עידוד המעבר לאמצעי תחבורה חלופיים לתהליך מאתגר. אתגר זה מתעצם במקומות שאינם סובלים ממצוקת תנועה וחניה משמעותית. לכן יש לשקול, בצד שלל הכלים המפורטים לעיל, גם פעולות אקטיביות לצמצום השימוש ברכב פרטי. בהקשר הפיזי, הכלי המרכזי לצמצום השימוש ברכב פרטי הוא הקטנת זמינות מקומות החניה.
- אתגרים:** פיתוח תחבורה ציבורית ותחבורה לא ממונעת ועידוד השימוש בהן אינם רק תהליך פיזי אלא גם תהליך הסברתי וחינוכי. תהליך זה חשוב במיוחד לשכנוע מי שיש להם אפשרות להגיע ברכב פרטי, וכן מי שאינם עובדים באזור התעשייה, אלא הם מבקרים מזדמנים בו. אולם גם עבור קהל "שבוי", כלומר עובדים באזור התעשייה שאין ברשותם רכב פרטי, יש לשימוש בתחבורה ציבורית היבט הסברתי, אשר האתגר הגדול בו הוא הפיכת התחבורה הציבורית והתחבורה הלא ממונעת לערך ולמקור גאוה עבור המשתמשים בה ולא לברירת מחדל.
- תהליך היישום:** תכנון כלל אמצעי התחבורה הוא חלק בלתי נפרד מתהליך התכנון והביצוע של אזור התעשייה על כל שלביו. יש להביא בחשבון את כל הכלים כמערכת אחת, וכבר בשלב התכנון להחליט על המיקומים והיחסים בין הולכי הרגל, רוכבי האופניים, התחבורה הממונעת ודרכי הובלת הסחורות. מדובר במערכת מורכבת אשר תשפיע על עקרונות תכנון נוספים, כמו הגדלת **ההתמצאות** ו**יצירת רחובות פעילים**. עם זאת, כאמור לעיל, בפיתוח תחבורה ציבורית ותחבורה לא ממונעת יש חשיבות

⁵ מקובל להתייחס למרחק של כ-500 מטר כסביר להליכה ברגל אל תחבורה ציבורית. יוממות הנעשית כולה בהליכה ברגל ממקום המגורים למקום העבודה יכולה להיות ארוכה יותר.

⁶ קביעת המרחק הסביר לנסיעה באופניים אל מקום עבודה תלויה במשתנים רבים, ובהם איכות השבילים, פני השטח, האקלים והכושר הגופני של הרוכב/ת. מבלי להיכנס לכל המשתנים הללו, מרחק של עד 10 ק"מ הנו מרחק אפשרי לרכיבה בתנאים נוחים ובכושר גופני נאות.

⁷ זאת להבדיל מתכנון תחבורה (transportation planning), המתייחס למערכת בכללותה ומנסה ליצור אופטימיזציה עבור המשתמשים השונים, לעתים תוך שימוש במודלים הצופים את ההתנהגות וההעדפות התיאורטיות של המשתמשים. תכנון נסיעות לא נועד להחליף תכנון תחבורה ותנועה, אלא מדובר בכלי משלים.

לתהליך ההסברתי ולא רק לתהליך הפיזי. לפיכך, תהליך היישום אינו נעצר בתום הביצוע, אלא נמשך בזמן הניהול השוטף של אזור התעשייה לאחר אכלוסו.

עיקרון 3: שינוע והובלת סחורות

מפעלים נדרשים לשינוע ולהובלת סחורות באופן שוטף כחלק משרשרת האספקה, מהובלת חומרי הגלם ועד אספקת המוצר ללקוח. פגיעה או עיכוב בשרשרת האספקה עלולים לעצור את תהליך הייצור כולו. שרשרת אספקה יעילה תלויה בגורמים רבים, אולם בהקשר לנייר זה חשובה במיוחד תלותה במערכת הדרכים ובתכנון התחבורתי והתנועתי של אזור התעשייה.

הזדמנויות: חשיבה על הובלת הסחורות, השינוע והתפעול באזור התעשייה כמרכיב הדורש התייחסות ייחודית היא תהליך חשוב עבור הפעילות העסקית ותהליכי הייצור באזור התעשייה, אולם ההזדמנות נוגעת גם ליוממים ולמבקרים במקום. ככל שמערכת הובלת הסחורות תהיה יעילה ומתוכננת היטב, כך ייווצרו תנאי תחבורה טובים יותר לאנשים המבקרים באזור התעשייה, ולהפך: ככל שמערכת ההגעה לפארק עבור יוממים ומבקרים תהיה יעילה ותישען פחות על רכב פרטי, כך ייווצרו תנאים טובים ונוחים יותר להובלת סחורות.

כלי יישום:

10. קישור למערכות הובלת סחורות ארציות ובינלאומיות: אזור התעשייה נזקק לקישוריות טובה למערכות הובלת סחורות ברמה הארצית והבינלאומית. ברמה הארצית מדובר בעיקר במערכות דרכים, ברמה הבינלאומית מדובר גם במערכות מסילתיות לקישור לנמלי ים ואוויר. בכל הנוגע למערכת הדרכים יש לאתר את המוקדים הרלוונטיים ולדאוג לקישור הטוב ביותר אליהם מתוך אזור התעשייה (שאינו תמיד זהה לקישור ליוממים ולמבקרים). מערכות מסילתיות הן מורכבות ועל פי רוב יקרות יותר, אך גם אם לא מתוכננת בנייה מידית שלהן, יש לדאוג לגמישות תכנונית המאפשרת את שילובן, ככל שמעריכים שיהיה בהן צורך בעתיד (למשל שמירת זיקת הנאה למסילת רכבת בתחום מגרשים פרטיים).

11. תיאום בין מערכת הובלת הסחורות למערכות רכב פרטי: להובלת סחורות ולתפעול יש פוטנציאל מטרדי ליוממים ולמבקרים בפארק. תנועת רכב כבד במערכת הדרכים של אזור התעשייה עלולה ליצור הפרעה לתנועת רכב פרטי ותחבורה ציבורית וכן להולכי רגל ולרוכבי אופניים. לכן יש לתאם בין שתי המערכות, אם באמצעים פיזיים כגון הגדרת דרכים סגורות לרכב כבד והגדרת כללים להתרת כניסה ויציאה של רכב תפעול והובלת סחורות אל המגרשים ואם באמצעי ניהול תנועה כגון קביעת שעות שבהן תותר כניסת רכב כבד לאזור התעשייה.

12. שיתוף בהובלת סחורות: הובלת סחורות היא תחום נוסף שבו ניתן להשתמש בשיתוף. הובלת סחורות ברמת המפעל הבודד אינה יעילה לעתים: משאיות מועמסות באופן חלקי, או מועמסות בכיוון אחד וחוזרות ריקות. תיאום ושיתוף בין העסקים השונים (ברמת אזור התעשייה או ברמה רחבה יותר) יכולים לייעל את הובלת הסחורות ולהפחית את העלויות הכלכליות והסביבתיות הנגזרות ממנה.

אתגרים: ההזדמנות שתוארה לעיל, יצירת תנאים טובים יותר ליוממים ולמבקרים בפארק באמצעות ייעול מערך הובלת הסחורות, היא גם האתגר. עם כל רצוננו להפוך אזורי תעשייה לסביבה עירונית פעילה, יש לזכור שמדובר במקומות שצריכים לתת את התנאים הטובים ביותר לתהליכי ייצור. אם סגירת רחובות לרכב כבד תביא לפגיעה בתהליכי ייצור, הרי ששכרנו יצא בהפסדנו. לפיכך, האתגר מצוי באיזון בין המשתמשים השונים וככל הניתן ביצירת תנאים שבהם המשתמשים כולם נהנים.

תהליך היישום: נושא הובלת הסחורות הוא מרכזי בתהליך התכנון והביצוע של אזור התעשייה על כל שלביו. חשוב להבין את המערכת של פארק התעשייה ולחשוב על השינוע באופן מבוקר אך גמיש, שיאפשר שינוי עם צמיחה של מפעלים או העתקתם למקום אחר. חשוב שהשינוע יתוכנן ביחס למערכות התנועה האחרות (שאטלים, הולכי רגל, רוכבי אופניים).

1. מדריך להגעה לפארק תעשייתי באזור ליוורפול. כחלק מיוזמה של רשות התחבורה האזורית והרשויות המקומיות מקודמות פעולות שונות לעידוד פתרונות תחבורה מגוונים לחיבור אזורי התעשייה לסביבתם.



1

2. פארק תעשיות Höchst בגרמניה מציע שירותי אחסון ולוגיסטיקה משותפים וכן חיבור למערכת רכבות והובלה ימית מתוך הפארק עצמו כחלק משירותי החברה המנהלת את הפארק.



2

3. בגרמניה. המסלול מקיף את הפארק ומשמש כמסלול תיירות ופנאי ושלאורכו הסברים על הפעילות המתבצעת בפארק התעשייה. מסלול אופניים בפארק תעשיות Höchst.

3

4. מפת רכיבה, הליכה ונסיעה באמצעי תחבורה מגוונים בפארק התעשייה Swan Island בפורטלנד. בפארק הוקם איגוד לניהול תחבורה המקשר בין מעסיקים לבין גופים הנוגעים בתחבורה לצורך שיפור אפשרויות ההגעה לפארק.



More ways to get to and around Swan Island

Our network of sidewalks, trails and pedestrian crossings has expanded. Consider using them to walk or bike to work – or to enjoy at lunch time. Get some exercise and explore the Island.

Walk All major crossings on the Island have traffic lights with pedestrian signals, including the enhanced crossing on Basin at Going. The sidewalk on Channel, named “The Captain’s Walk” in honor of Captain Richard Head, continues down to the shipyards. The Willamette Greenway Trail extends onto Ballast. The Waud Bluff Trail is paved, providing another linkage to North Portland neighborhoods.

Bike Depending on traffic, riding on the sidewalk is recommended. This is legal in Portland (except in downtown), but watch for movement in and out of driveways. The Going sidewalk was rebuilt and widened for a safer and more comfortable route when “Going to the River.” Built to provide safe crossing over the railroad tracks, the bridge at the foot of the Waud Bluff Trail includes a bike track to make navigating the stairs easier.

Transit Transit access to Swan Island has improved with five bus lines – TriMet 35, 44, 72 and 85 and the Evening Shuttle.

For more information about frequency of service, routes and real-time departures, visit www.swanislandba.org/get-here/

Use these examples to help plan your next trip on Swan Island:

DESTINATION	WALK	BIKE	BUS
Point A to Point B	10 min	5 min	–
Point A to Point C	25 min	10 min	–
Point A to Point D	25 min	10 min	10 min
Point A to Point E	30 min	15 min	10 min

Swan Island
BUSINESS ASSOCIATION

Swan Island
TRIA

TR

PORT OF PORTLAND

Drive less. Save more.
www.oregonstate.gov

3

התאמת כלי היישום
לאזור תעשייה ולתהליך תכנון



3. התאמת כלי היישום לאזור תעשייה ולתהליך תכנון

"ארגזי הכלים" שפורטו בפרק הקודם מציעים כלי יישום גנריים. על מנת להתאים את כלי היישום לאזור תעשייה ספציפי, אנו מציעים את דרך העבודה המוצגת באופן סכמתי להלן:

3.1 אפיון אזור התעשייה

על אף ריבוי אזורי התעשייה בישראל והתנאים הפיזיים, הכלכליים והחברתיים המיוחדים אותם, ניתן לחלק את הנוף התעשייתי הישראלי לשלוש תבניות תכנוניות-מרחביות, המכוננות במסמך זה מיזוג, סמיכות ואוטונומי. תבניות אלו מבטאות יחסים מרחביים שונים בין העיר לתעשייה ובין התעשייה לחברות ולמפעלים הפועלים בה:

- **מיזוג** - אזור תעשייה הממוקם בתוך הרקמה העירונית. לתבנית המיזוג שייכים אזורים עירוניים המשלבים מגורים עם תעשייה. תבנית זו היא לרוב תוצר של צמיחה עירונית לא מתוכננת שיצרה מובלעות תעשייה בתוך סביבות מגורים או תוצר של התפתחות היסטורית של תעסוקה זעירה ובתי מלאכה על בסיס מסורתי ו/או משפחתי. תבנית זו קיימת, למשל, בבני ברק ובבאקה אל-גרבייה, שם התעסוקה משולבת במרקם העירוני ופרוסה לאורך הצירים או מפוזרת בחצרות בתיים.

- **סמיכות** - אזור תעשייה הממוקם בסמוך לרקמה העירונית אך מנותק ממנה. תבנית הסמיכות, לרוב תוצר של פיתוח מתוכנן על פי תפיסת האיזור, מבקשת לייצר יחסים תלויים כלכלית אך נפרדים מרחבית בין העיר לתעשייה. מבחינה מורפולוגית, הסמיכות מייצרת מערכת כפולה של תשתיות, בעלת גבולות מוגדרים היטב, המשקפת את ההפרדה בין סביבת התעשייה לאזור המגורים. תבנית זו מאפיינת, למשל, את קריית גת ואת יקנעם, בדומה לכל הערים החדשות בישראל, שבהן קיימת הפרדה מתוכננת בין סביבת המגורים לאזורי התעשייה.

- **אוטונומי** - אזור תעשייה המהווה מתחם עצמאי במרחב האזורי. תבנית האוטונומי מתייחסת למרחב תעשייתי המתנהל באופן עצמאי במישור המרחבי, הניהולי והתפקודי. תבנית זו נוצרה בזיקה להתפתחות הכלכלה הגלובלית של תרבות השירותים, הניידות הגבוהה והידע הטכנולוגי. מבחינה מורפולוגית, מרחבים אלו, שהוקמו לרוב על בסיס תכנית ייעודית, מאופיינים בסדר וברגולציה נוקשה. סביבות העבודה בתבנית זו הן בדרך כלל קמפוסים עצמאיים בעלי כניסות מבוקרות, המקושרים לתשתיות תנועה ארציות. דוגמה לתבנית זו היא, למשל, פארק התעשייה איירפורט סיטי, שממוקם בסמיכות לשדה התעופה בן-גוריון ומתוכנן לעבור בו קו רכבת שיקשר אותו למוקדי מסחר במרכז הארץ.

השלב הראשון בגיבוש כל מדיניות תעשייתית-עירונית מתחיל בזיהוי התבנית (מיזוג, סמיכות או אוטונומי) המאפיינת את המרחב העירוני ואזור התעשייה במוקד הבחינה. בהמשך לזיהוי, יש לנתח את האתגרים וההזדמנויות שמייצרת התבנית בהקשר המקומי, העירוני והאזורי.

3.2 זיהוי תבנית התכנון הרצויה

על קובעי המדיניות והמתכננים לחשוב מחדש על המתווה הרצוי לעתיד יחסי העיר-תעשייה במקום. אין הכרח שערים או אזורים שהתפתחו בעבר לפי מודל מסוים (מיזוג, סמיכות או אוטונומי) ימשיכו להתפתח לפי אותה תבנית.

להלן מוצגים שלושה מתווים רעיוניים אפשריים, המשכללים את תבניות התכנון הקיימות. את המתווים הללו ניתן ליישם בקנה המידה העירוני והאזורי:

- **המתווה ההוליסטי** - מתווה זה משכלל את תבנית המיזוג. בשונה מאזורי תעסוקה, ערי שינה או ערי תעשייה, **המתווה ההוליסטי מציע מסגרת גמישה שמעודדת שינוי**, עדכון וצמיחה בתוך גבולות העיר. בשל כך, מסגרת זו עשויה לצמצם את ההתפשטות העירונית כלפי חוץ ולהגביר את הקומפקטיות העירונית. במישור הכלכלי-תעסוקתי, המתווה מציע תעסוקה מגוונת שמגדילה את ההיצע לעובדים בתוך העיר ומפחיתה את היוממות, ויוצר פוטנציאל גבוה לשיתופי פעולה ולמתן מענה לאוכלוסיות מגוונות.

- **המתווה המשולב** - מתווה זה משכלל את תבנית הסמיכות. **המתווה המשולב מאפשר שינוי, עדכון וצמיחה בתוך גבולות אזור התעשייה, ולכן עשוי לצמצם את ההתפשטות כלפי חוץ ולהגביר את ניצול הקרקע**. במישור הכלכלי-תעסוקתי, המתווה מציע מגוון וריבוי של סוגי תעשייה בהיקפים שונים, תכונה המאפשרת שיתופי פעולה מגוונים בתוך

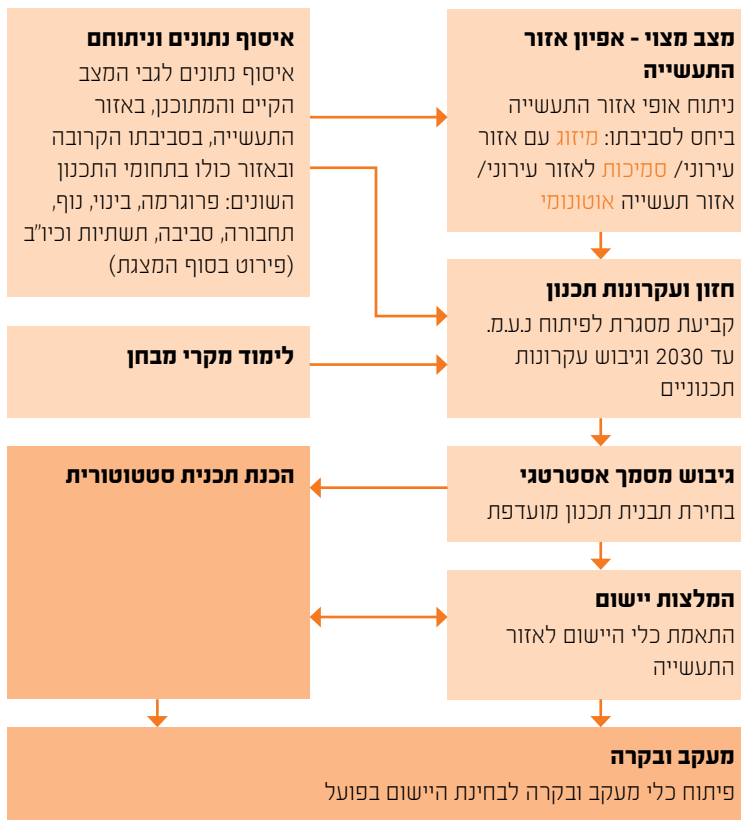
אזור התעשייה וכן גמישות כלכלית עירונית ואזורית. בהיבט התעסוקתי, הריבוי והמגוון יאפשרו שילוב טוב יותר של קהלי יעד שונים, מהעיר ומכלל האזור.

▪ **המתווה הרשתי -** מתווה זה נועד לשנות את הנתק המובנה בתבנית אזור התעשייה האוטונומי. **המתווה הרשתי מבקש לפתח תשתית מרחבית המבוססת על פעילויות של פנאי ומיזוג עם תושבי האזור**, ולקדם מפגשים בין תושבים של יישובים שונים, שלעתים קרובות נבדלים זה מזה מבחינה דמוגרפית, חברתית, אתנית וכלכלית. במישור הכלכלי-תעסוקתי, המתווה מציע חשיבה אינטגרטיבית המחייבת שילוב של מכלול פרמטרים לניהול תקין, הכולל פיתוח מנגנונים מבוקרים של חלוקת משאבים, טיפול במטרדים סביבתיים ויצירת מוקדים אזוריים החסרים בסביבה.

חשוב לציין כי אין צורך לבחור בתבנית אחת. בהתאמת תבנית התכנון לאזור תעשייה ספציפי יש לבחון את היתרונות והחסרונות בכל אחת מהתבניות המפורטות לעיל (ובתבניות אפשריות אחרות), ולבחור מרכיבים שונים הנותנים את המענה הטוב ביותר לצרכים ולרצונות הנוגעים לאזור התעשייה.

3.3 מידע נדרש לצורך התאמת כלי היישום

בהטמעה של כלי היישום יש לאסוף נתונים ולנתח את המצב קיים. בטבלה להלן צוינו נתונים החשובים לתכנון אזור התעשייה, לניתוח ולתוצרים הדרושים ועקרונות תכנון כדוגמאות להיבטים שאפשר יהיה להתייחס אליהם בתהליך התכנון ובהתאמת כלי היישום על בסיס הניתוח:⁸



שלביות ואבני דרך בתהליך העבודה

⁸ הטבלה מתייחסת לפארק תעשיות נ.ע.מ, פארק קיים על בסיס תב"ע מאושרת וממומשת בחלקה, אשר מתוכננת לו תכנית הרחבה, ולכן מתייחסים הנתונים.

נושא	נתונים	הניתוח והתוצרים הנדרשים	עקרונות תכנון
פרוגרמה	פרוגרמה לפי התב"ע התקפה בחינת העסקים הקיימים: תחום, סוגי פעילות, מספר מועסקים, אפיון מועסקים פרוגרמה אזרית לפי תכניות סטטוטוריות (תמ"מ ותכניות מקומיות) שטחי תעסוקה לסוגיה ומפעלים משמעותיים קיימים ומתוכננים באזור תושבים באזור ומאפייניהם לפי יישובים, אוכלוסייה עתידית נתוני תעסוקה קיימים וחזויים באזור מיפוי גבולות מוניציפליים (לרבות התייחסות לחקירת גבולות, אם הדבר רלוונטי)	טבלאות המרכזות נתונים פרוגרמטיים (קיים, מתוכנן) ברמת אזור התעשייה, ההרחבה, הסביבה הקרובה והאזור כולו הצגת תחזיות אוכלוסייה ומועסקים	שיתוף משאבים, סימביוזה תעשייתית, עירוב שימושים, תחבורה מגוונת, קישוריות אזרית
הנחיות תכנוניות	שימושים, זכויות, הנחיות איחוד וחלוקה לפי התב"ע התקפה ייעודי קרקע בסביבה הקרובה הנחיות/ מגבלות לפי תכניות מחוזיות וארציות	ניתוח הוראות התב"ע ומשמעותן, לרבות כל הנושאים להתייחסות היועצים - כל אחד בתחמו מסמך המרכז היבטים מהתכניות השונות להתייחסות היועצים קומפילציית ייעודי קרקע בסביבה הקרובה קומפילציית הנחיות ומגבלות	עירוב שימושים, גמישות תכנונית, הובלת סחורות
בינוי ועיצוב	הוראות בינוי לפי התב"ע התקפה מגבלות והוראות בינוי אחרות בחינת הבינוי הקיים (סוג המבנים, התאמה לשימושים מגוונים, שילוט, עיצוב)	ניתוח קצר של הוראות התב"ע ומשמעותן - יתרונות/ חסרונות צילומי אתר וניתוח איכויות/ בעיות במצב הקיים	התמצאות, רחובות פעילים, מגוון עיצובי, זהות מקומית
נוף	הוראות פיתוח ונוף לפי התב"ע התקפה מגבלות והוראות פיתוח ונוף אחרות בחינת המתחם הקיים (נטיעות, חומרי גימור, ריהוט רחוב, תאורה) בחינת שטח ההרחבה: טופוגרפיה, אגני ניקוז ונחלים, ערכי טבע ונוף, חקלאות, נראות מהסביבה מיפוי שטחים פתוחים בנתיבות ובאזור כולו (גודל, רמת פיתוח, אינטנסיביות), ערכי טבע ונוף, אתרי תיירות מיפוי נחלים, יערות, שמורות, אתרי מורשת, ארכיאולוגיה	ניתוח קצר של הוראות התב"ע ומשמעותן - יתרונות/ חסרונות צילומי אתר וניתוח איכויות/ בעיות במצב הקיים מיפוי של היבטים נופיים שונים בשטח ההרחבה ובאזור, ניתוח הזדמנויות ואיומים/ אתגרים	התמצאות, רחובות פעילים, מגוון עיצובי, זהות מקומית

נושא	נתונים	הניתוח והתוצרים הנדרשים	עקרונות תכנון
סביבה	הוראות סביבה לפי התב"ע התקפה מגבלות והוראות סביבה אחרות בחינת השלכות ובעיות סביבתיות במתחם הקיים בחינת השלכות סביבתיות בשטח ההרחבה ובסביבת אזור התעשייה היבטים אקלימיים	ניתוח קצר של הוראות התב"ע ומשמעותן - יתרונות/ חסרונות ניתוח קצר של בעיות וסוגיות סביבתיות בשטח הפארק הקיים ובסביבתו ניתוח של היבטים והשלכות אקלימיים	סימביוזה תעשייתית, עירוב שימושים, גמישות תכנונית, תחבורה מגוונת
תחבורה, תנועה וחניה	הוראות תנועה וחניה לפי התב"ע התקפה מגבלות והוראות תחבורה ותנועה אחרות בחינת המתחם הקיים: אופן הגעת עובדים, הובלת סחורות, מקומות חניה, כניסות ויציאות, תאונות תשתית תחבורתית קיימת ומתוכננת באזור (דרכים, רכבת, תחבורה ציבורית, תעופה, שבילי אופניים, שבילי הליכה ברגל)	ניתוח קצר של הוראות התב"ע ניתוח של המצב הקיים והמתוכנן במתחם ובאזור, לרבות מיפוי וסכמות הצגת תחזיות תחבורתיות	קישוריות אזורית, תחבורה מגוונת, הובלת סחורות, התמצאות
תשתיות	הוראות הנוגעות לתשתיות לפי התב"ע התקפה מגבלות והוראות תשתית אחרות בחינת מתקנים הנדסיים ותשתיות קיימות בתוך אזור התעשייה ובסביבתו	ניתוח קצר של הוראות התב"ע ושל המצב הקיים בפועל מיפוי של תשתיות קיימות ומתוכננות ניתוח של צרכים עתידיים בתשתיות ניתוח של התאמות נדרשות על רקע התפתחות טכנולוגית צפויה	שיתוף משאבים, סימביוזה תעשייתית, גמישות תכנונית
חברה, מיתוג ושיווק (?)	בחינת צרכים ורצונות של בעלי העניין בחינת אפיון המתחם הקיים בחינת פוטנציאל למיתוג המתחם על רקע יתרונות ואיכויות אזוריות/ נושאיות	ניתוח צרכים ורצונות של בעלי העניין מיפוי וניתוח הזדמנויות למיתוג המתחם	התמצאות, זהות מקומית, תחבורה מגוונת
מנהלת הפארק	מבנה ותפקיד, פעילות	מסמך תיאורי קצר	

טבלה 4: נתונים נדרשים לניתוח המצב הקיים

■ ■ ■ ביבליוגרפיה

- חתוקה, טלי, בר, רוני, בטט, מירב, זילברדיק, יואב, חנני, כרמל, חפץ, שלי, יעקובסון, מיכאל, לוטן הילה (2014), עיר-תעשייה. תל אביב, רסלינג.
- חתוקה, טלי, חנני, כרמל, בר, רוני (ספטמבר 2014), עיר-תעשייה במרחב העירוני גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב תעשייה. זמין בכתובת: עיר-תעשייה במרחב העירוני גיבוש מדיניות ממשלתית לשילוב תעשייה. אוחר ב-27 בספטמבר, 2016.
- Acworth, Ted (2014, October 27), *Changing Manufacturing*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Atkinson, Robert D., Luke A. Stewart, Scott M. Andres and Stephen J. Ezell (2012), *Worse than the Great Depression: What Experts Are Missing About American Manufacturing Decline*. Washington, DC: Information Technology and Innovation Foundation. Available at <https://itif.org/publications/2012/03/19/worse-great-depression-what-experts-are-missing-about-american-manufacturing>. Accessed 24 July 2016.
- Berger, Suzanne (2013, September 30), *An Overview of the PIE Study*. Production in the Innovation Economy Conference at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://web.mit.edu/pie/conference/index.html>. Accessed 14 July 2016.
- Berger, Suzanne, Phillip A. Sharp and the Massachusetts Institute of Technology (MIT) Task Force on Innovation and Production (2013, February 22), *A Preview of the MIT Production in the Innovation Economy Report*. Massachusetts Institute of Technology. Available at http://web.mit.edu/pie/news/PIE_Preview.pdf. Accessed 30 June 2016.
- Cambridge Community Development Department (2013), *Kendall Square Central Square Planning Study*. Available at <http://www.cambridgema.gov/CDD/Projects/Planning/K2C2.aspx>. Accessed 24 July 2016.
- Chicago Metropolitan Agency for Planning (2013), *Metropolitan Chicago's Manufacturing Cluster: A Drill-down Report on Innovation, Workforce, and Infrastructure*. Available at <http://www.cmap.illinois.gov/economy/industry-clusters/manufacturing>. Accessed 24 July 2016.
- City of Albertslund (n.d.), *Hersted Industrial Park*. Available at <http://www.business.albertslund.dk/why-albertslund/for-businesses/hersted-industrial-park>. Accessed 24 July 2016.
- City of Chicago, Department of Housing and Economic Development (2011), *Chicago Sustainable Industries*. Available at http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/dcd/supp_info/chicago_sustainableindustries.html. Accessed 24 July 2016.
- City of Philadelphia, Philadelphia Industrial Development Corporation (2010), *An Industrial land and Market Strategy for the City of Philadelphia*. Available at <http://www.pidc-pa.org/reports-and-studies>. Accessed 24 July 2016.
- Cohen, Peter, Mark Klaiman and the Back Streets Businesses Advisory Board to the Board of Supervisors and the Mayor (2007, February), *Made in San Francisco*. Available at http://sfgov.org/ccsfgsa/sites/default/files/Back%20Streets%20Business%20Advisory%20Board/BStrRepor07__fbb0.pdf. Accessed 30 June 2016.

- Gallagher, Patrick (2013, September 30), *Driving 21st Century Manufacturing Policy through Partnerships and Collaboration*. Production in the Innovation Economy Conference at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://web.mit.edu/pie/conference/index.html>. Accessed 14 July 2016.
- Georgia Institute of Technology, School of City and Regional Planning (2009), *A Plan for Industrial Land and Sustainable Industry in the City of Atlanta*. Available at <https://smartech.gatech.edu/handle/1853/35791>. Accessed 24 July 2016.
- Glasmeier, Amy (2014, October 27), *Changing Cities*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Hatuka, Tali and Eran Ben-Joseph (2014), *Industrial Urbanism*. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 24 July 2016.
- Helper, Susan, Timothy Krueger and Howard Wial (2012, May), *Locating American Manufacturing: Trends in the Geography of Production*. The Brookings Institute. Available at <http://www.brookings.edu/research/reports/2012/05/09-locating-american-manufacturing-wial>. Accessed 30 June 2016.
- Industry City (n.d.), *Industry City*. Available at <http://industrycity.com>. Accessed 24 July 2016.
- The Industriepark Höchst (n.d.), *The Industriepark Höchst*. Available at <https://www.industriepark-hoechst.com/en>. Accessed 24 July 2016.
- Juma, Calestous (2014, October 27), *Changing Technologies*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Kalundborg Symbiosis (n.d.), *Kalundborg Symbiosis*. Available at <http://www.symbiosis.dk/en/system>. Accessed 24 July 2016.
- Klatskin, Alex (2014, October 27), *Changing Manufacturing*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Kotkin, Joel (2012), "Cities Leading An American Manufacturing Revival", *Forbes*. Available at <http://www.forbes.com/sites/joelkotkin/2012/05/24/seattle-is-leading-an-american-manufacturing-revival>. Accessed 24 July 2016.
- Laboratory for Contemporary Urban Design, Tel Aviv University (2014), *City-Industry in Israel*. Available at <http://lcud.tau.ac.il/project/city-industry-dynamic-in-israel>. Accessed 24 July 2016.
- Leigh, Nancy Green and Nathanael Z. Hoelzel (2012), "Smart Growth's Blind Side". *Journal of the American Planning Association* 78 (1): 78-89. DOI: 10.1080/01944363.2011.645274.
- Manyika, James, Jeff Sinclair, Richard Dobbs et al. (November 2012), *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*. McKinsey Global Initiative and McKinsey Operations Practice. Available at www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-future-of-manufacturing. Accessed 30 June 2016.
- Markillie, Paul (2012, April 21), "A Third Industrial Revolution", *The Economist*. Available at <http://www.economist.com/node/21552901>. Accessed 13 July 2016.
- Masters Research Studio (2013), *New Life for Urban Manufacturing Districts*. Northeastern University School of Architecture. Available at <http://www.northeastern.edu/camd/architecture/portfolio/urban-manufacturing-districts>. Accessed 24 July 2016.
- McCullagh, Neil (2014, October 27), *Changing Manufacturing*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Mistry, Nisha and Joan Byron (2011, April), *The Federal Role in Supporting Urban Manufacturing*. The Brookings Institute. Available at <http://www.brookings.edu/research/papers/2011/04/urban-manufacturing-mistry-byron>. Accessed 13 July 2016.

- Muro, Mark, Jonathan Rothwell, Scott Andes, Kenan Fikri and Siddharth Kulkarni (2015, February 3), *America's Advanced Industries*. The Brookings Institute's Advanced Industry Series within the Metropolitan Policy Program. Available at <http://www.brookings.edu/about/programs/metro/advanced-industries>. Accessed 24 July 2016.
- Murray, Fiona (2014, October 27), *Changing Manufacturing*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Nanopolis Suzhou (n.d.), *Nanopolis Suzhou*. Available at <http://www.sipac.gov.cn/english/zhuanti/20130118nmc>. Accessed 24 July 2016.
- Northam, Jackie (2014, January 27), *As Overseas Costs Rise, More U.S. Companies Are 'Reshoring'* NPR. Available at <http://www.npr.org/blogs/parallels/2014/01/22/265080779/as-overseas-costs-rise-more-u-s-companies-are-reshoring>. Accessed 24 July 2016.
- Pisano, Gary P. and Willy C. Shih (2009, July-August), *Restoring American Competitiveness*. Harvard Business Review. Available at <https://hbr.org/2009/07/restoring-american-competitiveness/ar/1>. Accessed June 28 2016.
- Plant, Robert (2014, June 14), "The Experts: Will 3-D Printing Live Up to the Hype?", *The Wall Street Journal*. Available at <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424127887324688404578541301662510978>. Accessed July 24 2016.
- Rappaport, Nina (2011, May 18), "Vertical Urban Factory", *UrbanOmnibus*. Available at <http://urbanomnibus.net/2011/05/vertical-urban-factory>. Accessed July 24 July 2016.
- Reynolds, Elisabeth (2014, October 27), *Changing Cities*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- SAA Architects (n.d.), *New Defu Industrial Park*. Available at <http://www.saaarchitects.com.sg/project/defu-master-planning>. Accessed 24 July 2016.
- Sarma, Sanjay (2014, October 27), *Changing Technologies Panel*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Schmidt, Marty (2014, October 27), *Changing Technologies Panel*. Industrial Urbanism Symposium at the Massachusetts Institute of Technology. Available at <http://www.industrialurbanism.com>. Accessed 12 July 2016.
- Swan Island (n.d.), *Swan Island*. Available at <http://www.swanislandba.org>. Accessed 24 July 2016.
- The American City Coalition (n.d.), *Newmarket and Upham's Corner | Boston, MA*. Available at <http://tamcc.org/engagement/newmarket-and-uphams-corner>. Accessed 13 July 2016.
- U.S. Census Bureau (n.d.), *Metropolitan and Micropolitan*. Available at <http://www.census.gov/population/metro>. Accessed 28 June 2016.
- Wolfgang Industrial Park (n.d.), *Wolfgang Industrial Park*. Available at <http://www.industriepark-wolfgang.de/cms/ipw/en/Pages/default.aspx>. Accessed 24 July 2016.

