



מסמך מכוון לרשויות מקומיות
**קידום מערכות פוטו-וולטאיות וייעול שימוש
באנרגיה בבנייני מגורים משותפים בבנייה
חדשה**

כתיבה: ניר מור, יאיר קמייסקי

דצמבר 2025

תוכן עניינים:

- רקע ----- עמ' 3
- פרק ראשון: אקוסיסטם אנרגטי בבניין המשותף - איך זה נראה ויתרונות ----- עמ' 4
- פרק שני: הבנת התהליך הרגולטורי ----- עמ' 5
 - 1.א. הכרות עם ההנחיות והרגולציה בתחום
 - 1.ב. קידום הנחיות בנייה מתקדמות ברשות המקומית - מהלכה למעשה
- פרק שלישי: איך ליצור תקנות "חכמות" - עקרונות מנחים ----- עמ' 7
- פרק רביעי: דוגמאות מהארץ ומהעולם ----- עמ' 8
- פרק חמישי: אתגרים ומענים ----- עמ' 11
- סיכום ----- עמ' 12

רקע

משקי הבית בישראל אחראים לכ-31% מסך הביקוש השנתי לחשמל, ובשעות שיא הביקוש - בעיקר בשעות הערב בחורף ובקיץ - חלקם עולה לכ-40%-50% ואף מעבר לכך. כבר בשנת 2015 כ-53% מהשטח הבנוי בישראל היה בבנייה רוויה - בניינים משותפים של 4-30 קומות ולעיתים אף יותר. בשנים שעברו מאז המגמה זו בניה לגובה רק התעצמה והיא אף התגבר בהמשך, כך שמרבית הביקוש העתידי לחשמל של משקי הבית יגיע מהדירות בבניינים של בניה רוויה. במקביל, מגמות כלל-עולמיות של מעבר לבישול בחשמל, לחימום מים באמצעות משאבות חום, חדירת הרכב החשמלי ומעבר לעבודה חלקית מהבית מגדילות משמעותית את הביקוש לחשמל במגזר הביתי. בהתאם, בשילוב עם מגמת גידול האוכלוסין ולאור האתגרים בהגדלת תשתיות הולכת החשמל, ישנו צפי חמור במחסור בחשמל בעיקר בערי המרכז בישראל.

תקנות בנייה מתקדמות, בדגש ייצור אנרגיה מתחדשת בבנייה חדשה, הן כלי הכרחי לצמצום ההשפעה הסביבתית של מבנים אלה, וכן לייצר רווחים רבים נוספים - חוסן אנרגטי; רווח ישיר לתושבים; וקיימות עירונית באופן כללי.

בהתאם, במסגרת המאמץ הגובר לעבר קיימות אנרגטית בישראל, ישנה התקדמות בתחום תקנות הבנייה בכל הנוגע לייצור אנרגיה מתחדשת בבתי מגורים, ובשנת 2024, המועצה הארצית לתכנון ובנייה אישרה תקנות חדשות ביוזמת מנהל התכנון, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה והתשתיות, המחייבות התקנת מערכות סולאריות לייצור אנרגיה מתחדשת בכל בניין חדש שאינו למגורים ובכל בית מגורים צמוד קרקע. בנוסף, משרד האנרגיה והתשתיות השיק תכנית לתוספת של 100 אלף גגות סולאריים בישראל עד שנת 2030. התכנית כוללת הסרת חסמים והצגת תמריצים, שיעודדו בעלי בתים צמודי קרקע ודיירים בבניינים משותפים להקים מערכות סולאריות על גגות המבנים.

עם זאת, עדיין אין החלטות מחייבות לייצור אנרגיה מתחדשת בבנייה רוויה למגורים, וזאת על-אף שהיא מהווה את השטח הבנוי הגדול ביותר (53%).

לרשויות המקומיות יכול להיות תפקיד מפתח בקידום ייצור אנרגיה מתחדשת ויעילות באנרגיה במבני מגורים משותפים. הרשויות הן החולייה הקרובה ביותר לתושבים, והמשפיעה ביותר על היבטים של התכנון בשטח, ולכן הן יכולות לייצר פריצת דרך אמיתית, גם מבלי להמתין לרגולציה הממשלתית.

למרות שרשויות מקומיות לא אחראיות באופן ישיר לענייני חשמל בתחום הרשות, הן בסופו של דבר מוצאות את עצמן אחראיות מול התושבים גם במצבים של הפסקות חשמל, ומול הגורמים הממשלתיים - חברת החשמל, נגה, רשות החשמל - בהיבטים של מתן אפשרות להקמת תשתיות רשת החשמל. לכן, רשויות הנמצאות במצב של עלייה מתמדת בצריכת החשמל של תושביהן, עם העלייה בצפיפויות הבנייה ושימוש ברכבים חשמליים, נדרשות לתת מענים גם לתחום זה, שלא היה תחת אחריותן עד היום.

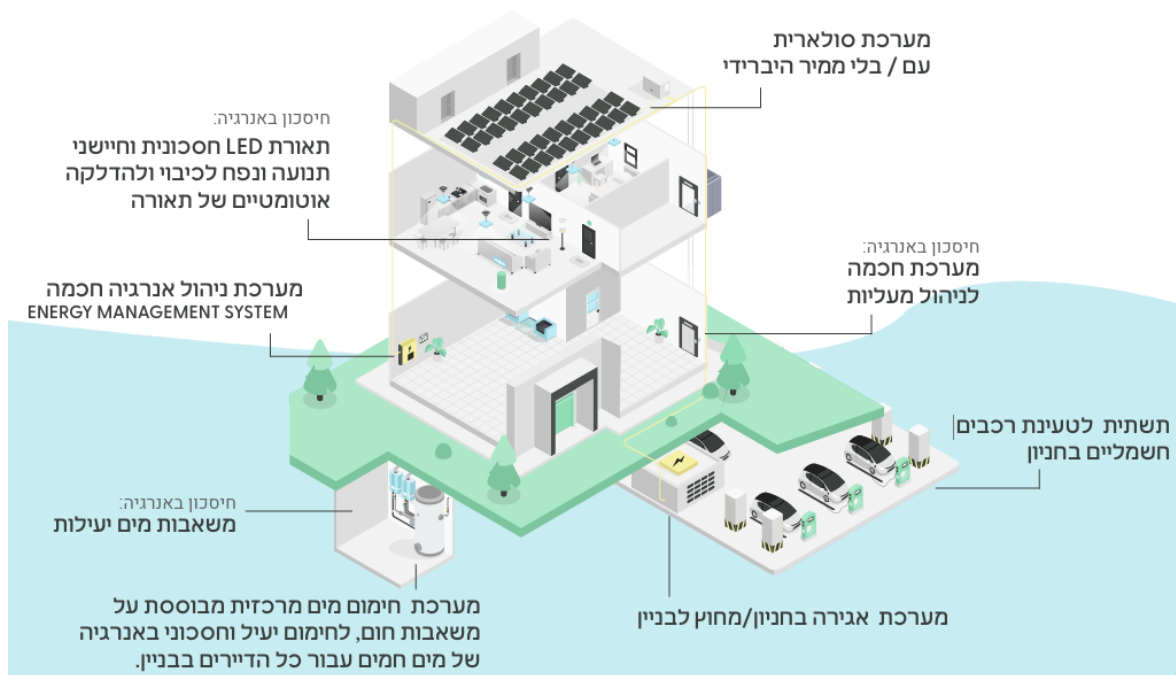
מטרתו של מסמך זה לסייע לרשויות מקומיות לקדם את התחום, דרך הנגשת מידע וכלים לכינון תקנות בנייה מתקדמות בשטחי המגורים, באופן מידי ואיכותי.

פרק ראשון: אקוסיסטם אנרגטי בבניין המשותף - איך זה נראה ויתרונות

מערכות אנרגיה מתקדמות, המוטמעות כבר בשלב התכנון והבנייה, יכולות לצמצם באופן משמעותי את הוצאות משקי הבית בצורה דרמטית, ולכן קידום תקנות שייחבו את הקמתן מהווה אבן דרך משמעותית במעבר למשק אנרגיה בר-קיימא. מדובר בארבעה רכיבים מרכזיים:

- מערכת סולארית על גג הבניין - מפיקה הכנסה יציבה לבניין למשך כ-25 שנים.
- משאבות חום בדירות (במקום דודי השמש) - משאבות חום מייעלות את השימוש באנרגיה באספקת מים חמים לדירה. משאבת החום יעילה פי 3-4 בצריכת אנרגיה במהלך כל השנה בהשוואה לדוד חשמל, זולה יותר לתחזוקה, מגדילה את שטח ניצול הגג ליצור חשמל פוטו וולטאי.
- מערכות אגירת אנרגיה (סוללות) - מעניקות ביטחון אנרגטי בעת הפסקות חשמל.
- עמדות טעינה לרכבים חשמליים - היערכות מיידית / עתידית לשילוב טעינת רכבים חשמליים.

שירותי האנרגיה הפוטנציאליים בבניין משותף:



רווחים לדיירים:

- יצירת הכנסה לקופת הוועד על-ידי הכנסות מהמערכת הסולארית.
- חיסכון בהוצאות חימום מים.
- קבלת מענה חשמלי בסיסי במצבי חירום בהתקנת אגירה, וביטול עלויות תחזוקת גנרטור.
- ניתן לדרוש את הרכיבים הללו כחלק מתמורות הדיירים מהקבלן, ללא הוצאות נלוות מהדיירים. רווחים לקבלן:
- עלות כוללת דומה למצב הקיים (גנרטור + דודי שמש), ללא פגיעה בכדאיות הפרויקט.
- פוטנציאל לשיפור הערך השיווקי של הפרויקט כפרויקט פרימיום עבור לאור התוספות. רווחים למשק החשמל:
- הפחתת ביקוש בשעות שיא בעזרת הכנסת משאבות החום.
- ייצור ואגירה בקרבת הצרכן, שיפור אמינות הרשת והפחתת עומסים.

פרק שני: הבנת התהליך הרגולטורי

בשנים האחרונות נרשמה התקדמות רגולטורית משמעותית בקידום ייצור סולארי בבתי מגורים, עם זאת, גם שיפורים אלו אינם מדביקים את הקצב שמכתיבה ההתפתחות הטכנולוגית, והרגולציה עדיין מפגרת מאחור ואינה מספקת מענה מלא לאתגרים ולפוטנציאל שמערכות סולאריות מתקדמות מאפשרות כיום. באופן כללי ניתן לחלק את מערך הרגולציה לשני מישורים מרכזיים: הראשון – תחום חוקי ותקנות התכנון והבנייה, הקובע את ההיתרים, הדרישות והתנאים הפיזיים להתקנת מערכות סולאריות על גגות; והשני – תחום התקנות והתמריצים המעודדים ומקלים על יישום המערכות, באמצעות הקלות רגולטוריות, מנגנוני עידוד כלכליים וכלים משלימים המאפשרים את מימוש הפוטנציאל במרחב הבנוי. פרק זה מציג את המצב הרגולטורי נכון לסוף שנת 2025, אך לנוכח קצב השינויים הצפוי בהמשך יהיה צורך לעדכן אותו באופן תדיר, כדי לשקף את ההתפתחויות הטכנולוגיות והרגולטוריות העתידיות.

1.א. הכרות עם ההנחיות והרגולציה בתחום

להלן פירוט תקנות הבנייה הקיימות נכון לזמן כתיבת המדריך, הנוגעות לייצור חשמל מפאנלים סולאריים:

- התקן הישראלי לבנייה ירוקה (ת"י 5281) כולל דרישות מחייבות בת"י 5282 (דירוג אנרגטי) ובת"י 1045 (בידוד תרמי). התקן מעודד התקנה של פאנלים סולאריים באמצעות ניקוד לעמידה בתקן, אך הוא אינו מחייב להתקים את המערכות הללו.
- בשנת 2019 נקבעה תקנה 24 במסגרת תקנות התכנון והבנייה (תכן הבנייה), המחייבת להתקין מערכות לחימום מים והפקת אנרגיה בבנייני מגורים חדשים. לפי תקנה זו ניתן לשלב מערכת אחת העונה על שתי הדרישות, ומערכת סולארית מחייבת התקנת מערכת גיבוי לחימום מים. בפועל, רוב הבניינים החדשים מתקינים דודי שמש לאור נוסח התקנה הנוכחית.
- תקנות משנת 2024 המחייבות התקנת מערכות סולאריות לייצור אנרגיה מתחדשת בכל בניין חדש שאינו למגורים ובכל בית מגורים צמוד קרקע.

התקנות והתמריצים המעודדים ייצור סולארי בבתי מגורים:

- בשנת 2009 נכנס לפועל תעריף המיוחד לגגות קטנים (2 ש"ח לקוט"ש צמוד למדד)
- משנת 2016 ישנו פטור מהיתר בניה, מס הכנסה, ומס שבח
- הורדת רף ההסכמה להקמת מערכת סולארית בבנייני מגורים - תיקון חוק שאושר בכנסת בדצמבר 2020 מסדיר תנאים להתקנת מתקנים פוטו-וולטאיים ולאגירת אנרגיה בבניינים משותפים, לרבות דרישת הסכמה של שני שלישים מהדיירים
- בניסיון לאמץ תקנות המועדדות את העלאת הציבור בקרב הדיירים, נכנסה לתוקף בשנת 2021 הורדת אחוז ההסכמה בבניינים משותפים מ-100% ל-66%
- בשנת 2024, נכנסה לתוקף פרמיה אורבנית, כמו כן המסלול הירוק.
- לאחרונה, בשנת 2025, נפתחה תכנית 100,000 גגות של משרד האנרגיה והארכת הפטור מהיטל השבחה

אולם למרות תמריצים אלו, התקנת מערכות סולאריות במגזר הביתי עומדת עד כ-5% בלבד מכלל הבתים.

1.ב. קידום הנחיות בנייה מתקדמות ברשות המקומית - מהלכה למעשה

בישראל, המסגרת הסטטוטורית המגדירה את הנחיות הבנייה המתקדמת – ובכלל זה התקנת מערכות פוטו וולטאיות על גגות מבנים – נשענת בראש ובראשונה על מינהל התכנון, הפועל באמצעות מבנה היררכי הכולל את המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, את הוועדות המחוזיות, ולבסוף את הוועדות המקומיות. לכל ועדה מקומית סמכות שונה, הנקבעת לפי גודל הרשות, יכולותיה המקצועיות ואופן ניהול מערך התכנון שלה. כך, רשויות גדולות ועירוניות מחזיקות לרוב ברמת עצמאות גבוהה המאפשרת להן לעצב באופן משמעותי את עתידן הפיזי והתכנוני, בעוד שרשויות קטנות יותר נדרשות לעיתים קרובות לאישורים והכוונה מגופים מחוזיים וארציים.

בשנים האחרונות מתרחש שינוי משמעותי: יותר ויותר רשויות מקומיות מקדמות הנחיות מקומיות ייעודיות שמטרתן לאפשר הטמעה מהירה, עקבית ויעילה של טכנולוגיות לייצור אנרגיה מתחדשת במרחב הבני – ובעיקר על גגות מבני מגורים משותפים. מגמה זו מונעת משלושה כוחות מרכזיים:

1. התפתחות טכנולוגית מואצת, המאפשרת פתרונות יעילים יותר לייצור אנרגיה על גגות מבנים;
2. עלייה במודעות הסביבתית, בקרב הציבור והרשויות גם יחד;
3. שאיפה לשיפור הביצועים האנרגטיים של העיר, כחלק ממעבר לערים יעילות, חסכניות וחסונות יותר.

שילובם של גורמים אלה מאפשר לרשויות המקומיות להוביל גישה פרואקטיבית המקדמת ייצור אנרגיה נקייה במרחב העירוני ומשלבת אותו כחלק אינטגרלי מתכנון ובנייה עכשוויים.

לאור מיפוי ראשוני של מספר רשויות שכבר נכנסו לעומק העיסוק בתחום, עולה תמונה של תהליך גנרי המשותף לכולן: מדובר בעיקר ברשויות מקומיות שלהן תכנית כוללת מאושרת, המסמיכה אותן לאשר את רוב סוגי התוכניות התואמות את מדיניותן המקומית. לרשויות אלו יש רמת עצמאות תכנונית גבוהה, המאפשרת להן לפתח מדיניות משל עצמן, לגבש התאמות מקומיות, ולפעול באופן אקטיבי ומיידי לקידום הטמעת מערכות PV ומערכות נוספות כחלק אינטגרלי מתכנון ובנייה עדכניים.

מדרג יכולות הרשויות המקומיות לעיצוב מדיניות תכנון ובנייה

סוג רשות	יוזמת תוכנית כוללת	מאשרת סופית	יכולה לאשר תוכניות מפורטות?	רמת עצמאות
עיריות שהוכרזו כוועדה מקומית עצמאית (או עצמאית מיוחדת)	כן	כן (לעיתים בוועדה המקומית)	כן, בתוך המסגרת הכוללת	גבוהה מאוד
עיריות רגילות (לא עצמאיות)	כן	לא (מחוזית בלבד)	רק בהתאם לתוכנית המאושרת	בינונית
מועצות אזוריות ומקומיות קטנות	בד"כ לא (באמצעות המדינה)	לא	מוגבל מאוד	נמוכה

קידום הנחיות מקומיות מחייב שיתוף פעולה הדוק בין כלל היחידות הרלוונטיות ברשות המקומית, במטרה לגבש תוכנית פעולה סדורה, אישורה במועצת העיר לבסוף לאשרה בוועדות התכנון המקומית. לא פחות חשוב לבנות מנגנוני פיקוח ובקרה שיבטיחו את יישומה בפועל.

רשות מקומית המבקשת לקדם תקנות בנייה המעודדות או מחייבות ייצור אנרגיה מתחדשת במבני מגורים נדרשת לפעול לפי שלבים עיקריים אלה:

1. בחירת הגוף המוביל ברשות – לרוב אגף או מחלקת איכות הסביבה, האחראיים לריכוז התהליך.
2. גיבוש וניסוח ההצעות לתקנות הבנייה המתקדמות למגורים: על ההצעות להיות בהלימה לתב"ע, ופעמים רבות הגוף שגיביל את גיבושן וניסוחן יהיה היחידה הסביבתית.
3. אישור מהנדסת העיר ומנהל ההנדסה: מהנדס העיר מוסמך לאשר או לדחות תכניות בנייה ויכול להשפיע על קידום תקנות להתקנת מערכות סולאריות באמצעות קביעת הנחיות תכנון, אישור תכניות בנייה ואכיפת תקנות. לדוגמה, באישור ניתן להמיר גג ירוק בגג כחול או חום. עבור בניינים בשטח של עד 1,000 מ"ר, יש להגיש נספח מקביל לדרישות ת"י 5281 לאישור המחלקה לתכנון בר קיימא ואנרגיה ביחידת אדריכל העיר.
4. אישור מנכ"ל הרשות וראש העיר: אמונים על אישור כל הצעה שהיא.
5. אישור הוועדה המקומית ו/או הוועדה המחוזית לתכנון ובנייה: אישור התקנות טעון אישור המועצה מטעם ועדת התכנון והבנייה המקומית ובמקרים מסוימים גם אישור הוועדה המחוזית.
6. פיקוח ואכיפה: חיזוק מערך הפיקוח ושימוש בטכנולוגיות ניטור מתקדמות, במיוחד בפרויקטים קטנים.

קידום התקנות דורש שיתוף פעולה הדוק בין היחידות השונות, לטובת גיבוש תוכנית פעולה ברורה ואישורה בוועדות התכנון ובמועצת העיר, הכשרת קבלנים ובעלי מקצוע, ויצירת מנגנונים לפיקוח על היישום.

פרק שלישי: איך ליצור תקנות "חכמות" - עקרונות מנחים

תקנות בנייה חכמות בישראל מתייחסות לשילוב טכנולוגיות ניהול אנרגיה מתקדמות במערכות מיזוג אוויר, חימום, תאורה וחשמל. ברמה העירונית, מדיניות תכנון מתקדמת יכולה להסתמך על הרגולציה הקיימת (כמו תקנה 24), ו/או להרחיב את הדרישות כך שיעודדו או יחייבו התקנת פאנלים על הגג (ראו דוגמאות עיריית תל אביב-יפו בהמשך).

הרשות נדרשת לקבוע קריטריונים ברורים, מדידים וברי-אכיפה לקידום תקנות בנייה של ייצור אנרגיה סולארית במגורים. בקביעת התקנות, רצוי להתייחס לפרמטרים הבאים - חישוב שטחים אפקטיביים לפי קרינת שמש שנתית, תוך הבחנה בין טיפוסים בינוי (נמוך/גבוה, מגורים/מסחר), ולשלב בין דרישת כיסוי גג לבין התאמה לצריכת האנרגיה הצפויה. רצוי להטמיע בתכניות יעד ייצור שנתי (kWh) והספק מותקן מינימלי (kWp) לכל מגרש, לצד דרישות בהיתר הבנייה – כולל מפרט טכני ותפוקה צפויה. מומלץ ללוות זאת בכלי חישוב אחידים, טבלאות עזר, ומנגנון בקרה תקופתי. להלן קווים מנחים לקביעת התקנות.

קריטריון	פירוט	יישום לרשויות
קביעת אחוז ייצור אנרגיה סולארית ביחס לגודל הגג	גישה מבוססת שטח - בהתאם למתודולוגיה של המשרד להגנת הסביבה - תוך שימוש במודל תלת-ממדי לחישוב שטחים אפקטיביים לחשיפה סולארית. מאפשרת יישום פשוט ומדידה ישירה לפי נתוני הבינוי, אך אינה מבטיחה התאמה לצריכת האנרגיה בפועל.	קביעת אחוז כיסוי גג מינימלי בתקנות (למשל 90% במבנים גבוהים, 50% במבנים נמוכים), בהתאם לערכי קרינה מינימליים ולמקדמי מימוש מהמסמך.
קביעת אחוז ייצור ביחס לצריכת האנרגיה הצפויה של הבניין	גישה המבוססת על התאמת הייצור לצריכה צפויה, תוך שימוש בהנחות צריכה לפי טיפוס שימוש (מגורים, מסחר וכו'). מעודדת יעילות אנרגטית ומייצרת התאמה מיטבית, אך דורשת מודלים תחזיתיים בשלב ההיתר.	פיתוח מתודולוגיה להערכת צריכה צפויה לפי טיפוס בניין, שימוש בנתוני עבר, וקביעת יעד ייצור (למשל 30%-50% מהצריכה). מומלץ בעיקר למבנים גדולים ועתירי מערכות.
שילוב של שתי הגישות	גישה מאוזנת המשלבת דרישת שטח גג מינימלי עם יעד ייצור יחסי לצריכה. מאפשרת גמישות והתאמה למאפייני הבניין, אך מצריכה כלים תכנוניים ברורים.	קביעת מדרגות דרישה כפולות (למשל: 60% כיסוי גג ו-30% מהצריכה), ופיתוח טבלאות עזר או מחשבוני ליזמים ובודקי תכניות.

בבנייה קיימת, שיפוץ חזיתות עשוי להוות תקנה "חכמה" בעלת יעילות אנרגטית. בהתבסס על מעמד חזיתות בנייני מגורים כחלק מהמרחב הציבורי, רשויות יכולות לשקול אכיפת התקנת מערכות סולאריות על חזיתות, תוך מתן תמריצים כלכליים וקידום שיתוף פעולה ציבורי באמצעות העלאת מודעות לחשיבות תחזוקת הבניין והתייעלות אנרגטית.

פרק רביעי: דוגמאות מהארץ ומהעולם

דוגמאות בישראל

לרשויות מקומיות תפקיד בקידום ייצור סולארי בבתי מגורים, בן היתר גם על-ידי קידום תקנות מחייבת, וזאת לאור הרף הסביבתי הנמוך יחסית שנקבע ברמה הארצית. עד היום מספר מועט של רשויות מקומיות קידמו תקנות בנייה מחייבות בנוגע לייצור סולארי בבתי מגורים, להלן מובא תיאור כללי לתקנות שהן קידמו.

עיריית חולון

כחלק מהאמנה שחתם ראש העיר עם שר האנרגיה במהלך 2025, פרסמה עיריית חולון הנחיות תכנון בתחום האנרגיה.

ההנחיות גובשו ופורסמו במשותף על-ידי מנהל התכנון וההנדסה ומערך איכות הסביבה וקיימות של העירייה, והן חלות על כל מבנה שגובהו מעל 13 מטר בבניה חדשה - כלומר מבנים בני שלוש קומות ומעלה.

עיקרי ההנחיות

סעיף / נושא	הוראה עיקרית / הנחיה
מטרה כללית	קידום מדיניות אנרגיה עירונית: ייצור אנרגיה מתחדשת, התייעלות אנרגטית ושילוב מערכות סביבתיות בבנייה חדשה ומורחבת.
יישום על תכניות בניין ותב"ע	על תוכניות פיתוח ובנייה חדשה לכלול נספח "אנרגיה" – תכנון ייצור והתייעלות אנרגטית כחלק מהתוכנית
התייחסות לגגות ולמערכות סולאריות	עידוד התקנת מערכות סולאריות (PV) על גגות ותכנון גגות באופן שמאפשר ניצול אנרגיה – כחלק מהמדיניות העירונית
התייעלות אנרגטית ובנייה ירוקה	שילוב עקרונות של בנייה ירוקה, בידוד, שימוש מושכל באנרגיה, ותשתיות תומכות – כחלק מדרישות התכנון והבנייה.
תהליך תכנון / רישוי	כל תכנית מפורטת או בנייה חדשה צריכה לכלול "נספח אנרגיה": פירוט של התכנון האנרגטי, חישובי צריכה/ייצור, ותשתיות מתאימות
מדיניות ושקיפות	העירייה מייצרת תשתית מידע, מרכז מידע לתושבים, ועל ידי כך מקדמת מודעות לאפשרויות אנרגיה מתחדשת – גם במבנים קיימים

עיריית תל אביב

עיריית תל אביב אימצה כבר בשנת 2012 מדיניות מחייבת לבנייה ירוקה בעיר. במסגרת זו גיבשה העירייה את המדיניות העירונית לתכנון בר-קיימא (תא/9144), אשר עברה בשנת 2023 עדכון משמעותי על ידי הוועדה המקומית לתכנון ובנייה. עוד קודם לכן, העירייה קבעה איסור על התקנת דודי שמש על גגות בתחומי העיר, מתוך רצון לשמור על איכות הנוף העירוני ולעודד טכנולוגיות יעילות יותר. העדכון לתכנית תא/9144 כולל שורה של דרישות תקדימיות, שמטרתן להאיץ את המעבר למבנים יעילים אנרגטית ולייצור אנרגיה מתחדשת במרחב הבנוי

סעיף / נושא	הוראה עיקרית / הנחיה
החמרת דרישות התקן לבנייה ירוקה	<ul style="list-style-type: none"> התכנית מחייבת עמידה ברמות גבוהות יותר של קיימות ויעילות אנרגטית ביחס לתקן הארצי.
חובת התקנת "גגות מועילים" במבנים חדשים	<ul style="list-style-type: none"> דרישה לייצור אנרגיה באמצעות מערכת פוטו-וולטאית (PV) על הגגות. הגדרה של גג סולארי כגג שעליו מותקנת מערכת להפקת חשמל מקרינת השמש.
יעד לאיזון אנרגטי במבני ציבור	<ul style="list-style-type: none"> מבני ציבור חדשים נדרשים לעמוד ביעדים כמותיים של ייצור אנרגיה מול צריכת האנרגיה הצפויה.
פרשנות עירונית מחייבת לתקנה 24.1 לתקנות התכנון והבנייה	<ul style="list-style-type: none"> חימום מים ייעשה באמצעות משאבות חום ולא באמצעות דודי שמש. מבני מגורים יחויבו בייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים.
אינטגרציה של דרישות במסגרת היערכות העיר לשינויי אקלים עבור מבנים בעלי נפחים משמעותיים	<ul style="list-style-type: none"> יעד מינימלי לייצור אנרגיה מתחדשת,

<ul style="list-style-type: none"> • בחינת פוטנציאל ייצור אנרגיה סולארית הן מהגג והן מחזיתות המבנה 	
<ul style="list-style-type: none"> • חלה על מבנים בגובה מעל 13 מטר, או מבנים הכוללים פחות מ-6 יחידות דיור. 	דרישת חובה לדו"ח ניהול אנרגיה
<ul style="list-style-type: none"> • צעדי התייעלות אנרגטית • היקף מינימלי לייצור אנרגיה מתחדשת, • פתרונות לאגירת אנרגיה • מערכת לניהול אנרגיה. 	מסקנות הדו"ח מחייבות ויוטמעו בתקנון התכנית, יכללו את הפירוט הבא
<ul style="list-style-type: none"> • עבור מבני מגורים חדשים בעיר: דירוג אנרגטי C ומעלה לכל יחידת דיור • עבור מבנים של 15 קומות ויותר או מתחמים של מעל 100 יחידות דיור: נדרש דירוג אנרגטי ממוצע העומד על רמה זו ומעלה. 	דרישה לדירוג אנרגטי מחייב

דוגמאות מהעולם

מדינות שונות משתמשות בתקנים שונים המכוונים תכנון וביצוע בנייה ירוקה, כולל שימור אנרגיה, מים, חומרים ידידותיים לסביבה ויעילות סביבתית במבנים, כולל מגורים. להלן מספר דוגמאות לתקנות המבוססות על עקרונות מגוונים.

מדינה	סוג תקנות
קליפורניה, ארצות הברית	תקנות בהתאם לצריכה: קליפורניה מובילה בארצות הברית במעבר לאנרגיה סולארית. התקנות מחייבות התקנת מערכות סולאריות בבניינים חדשים, כאשר גודל המערכת מותאם לצריכת האנרגיה הצפויה של הבניין המטרה היא להגיע לאפס אנרגיה נטו, כלומר שהבניין ייצר את כל האנרגיה שהוא צורך. בנוסף, קיימים תמריצים כספיים לבעלי בניינים קיימים שמתקינים מערכות סולאריות. מדיניות זו תומכת ביצירת אנרגיה בהתאם לצריכה, זאת אומרת, מערכות סולאריות מתוכננות להיות פרופורציונליות לצרכים של הבניין.
אוסטרליה	תקנות בהתאם לגודל גג: באוסטרליה, במדינות מסוימות, קיימות תקנות המעודדות התקנת מערכות סולאריות על גגות מגורים, כאשר גודל המערכת נקבע בין היתר על פי גודל שטח הגג הפנוי. ממשלות מקומיות מציעות מענקים והטבות כספיות למי שמתקין מערכות סולאריות, דבר שמקל על העלויות הראשוניות. בנוסף, קיימים הסכמים לרכישת עודפי אנרגיה המיוצרים על ידי המערכות הסולאריות, מה שמספק תמריץ כלכלי נוסף לבעלי הבתים.
גרמניה	תקן EnEV ותקן KfW: גרמניה מיישמת תקני בנייה ירוקה מתקדמים שמתמקדים בביצועי אנרגיה של מבנים, בידוד תרמי, שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת ויעילות כוללת של המערכת הבנויה. <ul style="list-style-type: none"> • תקן (Energieeinsparverordnung) EnEV – תקנת חיסכון באנרגיה לגבי בנייה חדשה ושיפוצים, דרישות מחמירות לגבי בידוד תרמי, צריכת אנרגיה לחימום וקירור, וזיהום סביבתי. • תקן KfW-Effizienzhaus – מודל של דירוגי בנייה יעילה הנתמך על ידי הבנק לפיתוח גרמני (KfW), שבו דירוג כמו "KfW 40" מציין שהמבנה צורך רק 40% מהאנרגיה של מבנה רגיל. עמידה בדרגה גבוהה מקנה תמריצים כספיים, מענקים והלוואות בריבית נמוכה.

פרק חמישי: אתגרים ומענים

למרות הרזון הקיים ברגולציה הממשלתית לקידום אנרגיה מתחדשת וחכמה בבנייה חדשה, כבר היום זמינים פתרונות יצירתיים שמופיעים ביוזמת הרשויות המקומיות. הרשויות יכולות לנצל כלים אלו כדי לדחוף קדימה את המהפכה האנרגטית, גם ללא עיבוי רגולטורי מלא מצד הממשלה. אמנם עיגון ממשלתי רחב יותר רצוי ואף נחוץ בטווח הארוך, אך אין סיבה להמתין לו – הרשויות המקומיות מסוגלות כבר כעת להוביל, לחדש ולהציב סטנדרטים מתקדמים בבנייה החדשה.

לצד זאת, בקידום התחום על-ידי רשויות, ישנם מספר אתגרים מרכזיים צפויים שיש לתת עליהם את הדעת. להלן תיאור האתגרים והצעות למענים אפשריים, אשר חלקם בסמכות הרשות, וחלקם הצעות כלליות לרגולציה בתחום.

תחום	אתגר	מענה
הטמעה ארגונית והרחבת מעטפת השותפויות ברשות המקומית	האתגר המרכזי הוא הטמעת תפיסה ארגונית ברשות המקומית שלפיה קידום תחום האנרגיה המתחדשת במרחב הבנוי מחייב הרחבת הידע המקצועי ושיתופי פעולה הדוקים עם כלל הגורמים המרכזיים – נבחרי ציבור, הדרג המקצועי, יזמים וקבלנים ותושבים.	יצירת מעטפת שותפויות לטובת קידום הנושא באופן אפקטיבי ובר-קיימא.
רשויות קטנות והגבלת עצמאותן במערכת התכנון	רשויות מקומיות קטנות נדרשות לעיתים קרובות לאישורים, הנחיות וליווי מגופים מחוזיים וארציים, דבר היוצר קושי מובנה בקידום מהלכים חדשניים בתחום האנרגיה המתחדשת. במקרים רבים, גם כאשר קיימת ועדת תכנון ובנייה מקומית, עצמאותה מוגבלת משמעותית: סמכויות רבות מועברות לוועדות מחוזיות, והיכולת לקבל החלטות תכנוניות מהותיות באופן עצמאי היא מצומצמת. לכך מתווספות מגבלות כוח אדם, היעדר מומחיות הנדסית ורגולטורית ותלות גבוהה במשרדי הממשלה – מה שמקשה על הרשויות לאמץ מדיניות מתקדמת ולהוביל פרויקטים חדשניים.	נדרש להעמיק בסוגיה, למפות אילו מהלכים ניתן לבצע במסגרת סמכות מקומית קיימת, היכן נדרש תיאום או אישור חיצוני, ואילו מנגנוני תמיכה מקצועית יכולים לאפשר לרשויות הקטנות לפעול בצורה אפקטיבית ועצמאית יותר.
חוסר אחידות רגולטורית	הבדלים ניכרים באכיפת תקנות בנייה מתקדמות בין רשויות מקומיות, לצד העדר תוכנית מתאר ארצית אחידה, יוצרים קושי באכיפה ופיקוח עקביים.	מומלץ לקדם רגולציה ארצית אחידה באמצעות חקיקה, תקנים והנחיות ממשלתיות מחייבות. במקביל, יש לעודד שיתוף פעולה בין רשויות מקומיות באמצעות פורומים מקצועיים, פרויקטים משותפים והכשרות ייעודיות לצוותים.
אתגרים הנדסיים	בבנייה חדשה, הבטחת שטח גג מינימלי מתאים להקמת מערכת סולארית מהווה אתגרים הנדסיים וכלכליים לשימות התחום.	יש לחייב קבלנים לעניין ולוודא שתכניות הבנייה מאפשרות הקמת מערכת סולארית בגודל מספק.

יש להגביר את שיתוף הציבור בתהליכי קבלת ההחלטות, לשתף פעולה עם חברות וארגונים בתעשיית האנרגיה הסולארית לקידום חדשנות טכנולוגית, ולעודד שיתוף פעולה עם מוסדות אקדמיים לקידום מחקר בתחום.	קיים חוסר מודעות בקרב הציבור בנוגע לחשיבות התקנת מערכות סולאריות, ובהתאם עלולה לצוץ התנגדות לתשלום גבוה יותר על דירה עם מערכת סולארית.	מודעות ציבורית
יש לחזק את מערך הפיקוח באמצעות הכשרות מקצועיות מעמיקות למפקחים, שימוש בטכנולוגיות ניטור מתקדמות וקידום שיתופי פעולה עם גופים מקצועיים. יש להשקיע בהכשרת קבלנים ובעלי מקצוע באמצעות קורסים והסמכות, ופרסום הנחיות וחברות מידע נגישות.	קיים קושי בפיקוח על יישום התקנות בפרויקטי בנייה, במיוחד בקטנים שבהם.	קושי בפיקוח על יישום התקנות

סיכום

המעבר למערכות אנרגיה מבוזרות, יעילות וחכמות במבני מגורים משותפים אינו רק מהלך טכנולוגי – זהו שינוי תפיסתי רחב המשפיע על תכנון עירוני, עלויות מחיה, חוסן קהילתי ועמידות משק האנרגיה כולו. הרשויות המקומיות נמצאות בעמדת מפתח להובלת השינוי: הן הקרובות ביותר לתושבים, למערכי התכנון ולצרכים המקומיים, והן אלו שיכולות לגבש מדיניות יישומית ומדויקת המותאמת לאופי היישוב, לתשתיות הקיימות ולחזון העירוני.

הטכנולוגיות כבר קיימות, הכלים הרגולטוריים מתקדמים בהדרגה ואולי גם תמריצים כלכליים יתרחבו בקרוב. האתגר האמיתי הוא יכולת ההטמעה – בניית מעטפת מקצועית, חיזוק הידע הארגוני, שילוב כלל השותפים (יזמים, דיירים, גופי תכנון ומשרדי ממשלה) והסרת חסמים קנייניים ותפעוליים. כאשר תהליך כזה מתקיים, מתאפשרת קפיצת מדרגה שבונה ישובים חזקים, בטוחים, חסכוניים וחכמים יותר.

הרשויות המקומיות אינן צריכות להמתין לשינויים ממשלתיים רחבים. הן יכולות – וכבר היום חלק מהרשויות המקומיות כבר החלו להוביל מדיניות חדשנית ואפקטיבית בתחום האנרגיה המתחדשת, ולהראות כי ניתן לקדם ייצור אנרגיה נקייה, להפחית עלויות לתושבים ולהציב סטנדרטים תכנוניים מתקדמים גם במסגרת הכלים הקיימים. אך הפוטנציאל רחב בהרבה, ורשויות נוספות יכולות להצטרף למהלך ולהפוך כל בניין חדש או מחודש למנוע קטן של קיימות, חוסן ושגשוג עירוני.