

קדסטר תלת-ממדי ורב-שכבתי בישראל

משה בנחמו - ראש תחום קדסטר תלת-ממדי ויישומים מתקדמים, המרכז למיפוי ישראל

מבוא

מערכת הקדסטר הקיימת בישראל אינה מתאימה למציאות ההנדסית המרחבית המתהווה בעשורים האחרונים וזאת בשל היותה קרקעית ודו-ממדית. מרשם המקרקעין הקיים, מספק תמונה דו-ממדית של גבולות המקרקעין כאשר יחידת הקרקע היסודית היא חלקה. בשל השימוש האינטנסיבי בקרקע, בעיקר במרכזה של הארץ ובמרכזי הערים הגדולות ובשל היתרונות הרבים של הבניה בתת-הקרקע, קיים צורך הולך וגובר בניצול מרחב תת-הקרקע. על מנת לאפשר את המשך הקמתם של פרויקטים הנדסיים תת-קרקעיים (ועל-קרקעיים), וכדי לאפשר את רישומם של נכסים שאינם קרקעיים, יש להגדיר מודל קדסטרי חדש תלת-ממדי מרחבי שהיינו רב-שכבתי. במקביל לכך, יש לבצע שינויי חקיקה כך שהחוק יאפשר לראות במרחבים התת-קרקעיים והעל-קרקעיים חטיבות נפרדות לזכויות ולעסקאות.

בשנת 1999 ובשנת 2000 נתקבלו שתי החלטות ממשלה בנושא ייעול השימוש בקרקע (החלטה מס' 144/99 והחלטה מס' 2216/00), מהן משתקף עניינה של הממשלה בנושא הקדסטר התלת-ממדי והמרחבי. על פי החלטות אלו יש להסדיר את התנאים אשר יאפשרו ניצול מתחם קרקע למספר שימושים, בבעלויות נפרדות, מעל פני השטח ומתחתיו. משרדי הממשלה והגופים המוסמכים וביניהם המרכז למיפוי ישראל נדרשו לגבש פתרונות לבעיות הנגזרות מהחלטה זו. הערכות לקדסטר תלת-ממדי במרכז למיפוי ישראל החלה כבר לפני כ-6 שנים. במהלך השנתיים האחרונות, המרכז למיפוי ישראל הוביל פרויקט מחקר ופיתוח בנושא של רישום תלת-ממדי ומרחבי של זכויות קניין. במסגרת פרויקט המיפוי גובש פתרון מעשי לרישום זכויות קניין בתת-הקרקע ובעל-הקרקע.

פרוייקט מו"פ קדסטר תלת-ממדי

במהלך העשור האחרון ננקטו במרכז למיפוי ישראל מספר פעולות לקראת מימוש הקדסטר התלת-ממדי וביניהם פרויקט מחקר ופיתוח. מטרת פרויקט זה, אשר התחיל בספטמבר 2002 ונמשך שנתיים, גיבוש פתרון לביצוע מעשי של הקדסטר התלת-ממדי והרב-שכבתי בישראל, פתרון מלא הכולל בדיקה ובחינה של כל ההיבטים הקשורים ליצירה והפעלה של הקדסטר התלת-ממדי, ובהם: ההיבטים המשפטיים, ההיבטים הגיאודטיים, הקדסטריים והרישומיים בספרי המקרקעין, המיחשוביים והניהוליים וכן את

ההיבטים ההנדסיים והתכנוניים הרלוונטיים הקשורים להכנת ולאישור תוכניות על פי חוק התכנון והבנייה.

פרוייקט המו"פ בוצע על ידי צוות מצומצם הכולל מומחים מדיסציפלינות שונות - קדסטר, גיאודזיה, מ"מ, חוק ומשפט, הנדסת קרקע, תכנון ובנייה. צוות המומחים כלל את: אורי שושני - מנהל הפרוייקט, מהנדס גיאודזיה ומודד מוסמך מומחה לקדסטר; משה בנחמו - מהנדס גיאודזיה ומודד מוסמך, מומחה לקדסטר תלת-ממדי ומומחה למ"מ; עו"ד רועי בר - משפטן מומחה לדיני מקרקעין, לרישום, תכנון ובנייה; ד"ר שאול דנקמפ - מומחה להנדסה בהתמחות מיוחדת של תת-הקרקע; אדריכל ערי גושן - מומחה לתכנון המתמצא בתכנון ובנייה אורבנית מרחבית.

במרכז למיפוי ישראל אשר אחראי על פרויקט המו"פ, גובשה תוכנית עבודה לתקופה של שנתיים. משרד האוצר הקציב כ-3.5 מיליון שקל לביצוע פרויקט המו"פ ולביצוע פרויקטים ניסויים המהווים חלק מפרוייקט המו"פ. את עבודת צוות המו"פ ליוו שתי ועדות ממשלתיות שתפקיד האחת להנחות ולפקח על עבודת הצוות ותפקיד השנייה להמליץ בפני הממשלה על שינויי חקיקה וחקיקת חוקים חדשים ע"פ המלצות צוות המו"פ.

תוצאות פרויקט המו"פ, מאפשרות לממשלת ישראל לגשת מיד ליישום הקדסטר התלת-ממדי והרב-שכבתי בארץ. יישום זה אפשרי לביצוע, צעד אחר צעד ותחילתו בחקיקה הכרוכה בשינויים הדרושים בחוק המקרקעין, בחוק התכנון והבנייה, בתקנותיהם ובתקנות המודדים (מיפוי ומדידות). אחד העקרונות שצוות המו"פ קבע לעצמו היה לקדם את הקדסטר התלת-ממדי והרב-שכבתי מבלי לבצע מהפכות בהליכי רישום המקרקעין הקיימים וזאת על ידי שימורם בתוספת התוספות ההכרחיות בלבד. לפיכך, שינויי החקיקה שהוצעו הם המזעריים הנדרשים. עקרון נוסף שנשמר, הוא שהקדסטר התלת-ממדי והרב-שכבתי יבוצע רק באותם אתרים בהם קיימת או מתוכננת מציאות מרחבית בתת-הקרקע או בעל-הקרקע. פועל יוצא מכך שהקדסטר הרב-שכבתי לא יופעל בצורה גורפת בכל שטח המדינה ובכך תמנע הוצאה כספית מיותרת במקום שאין צורך בה.

המלצות הצוות נבדקו בחמישה פרויקטים ניסויי ובכולם נמצאו הפתרונות המומלצים כברי יישום. פרויקטים אלה כללו מתחמים במודיעין, בעכו ובתל-אביב. התוצאות הסופיות של עבודת הצוות, הוצגו בכנס בינלאומי של האגודה הבינלאומית למדידות ושמאות מקרקעין (FIG) שנערך בחודש מאי 2004 באתונה יוון. העבודה זכתה לשבחים רבים ממומחים בעלי מוניטין רב ממדינות שונות. בעקבות עבודה זו, רואים בעולם את ישראל כאחת מהמדינות המובילות בטיפול בקדסטר התלת-ממדי והרב-שכבתי.

"תת-חלקות מרחביות" -

עקרונות הפתרון המוצע

על פי חוק המקרקעין הישראלי הבעלות במקרקעין משתרעת בכל העומק שמתחת למקרקעין ובכל הרום שמעליהם (מודל "הקונוס"). יש לציין, כי המשפט הישראלי אינו בלעדי בתפישה זו של הבעלות במקרקעין, וזו הוגדרה באופן זהה גם במשפט המקובל בהרבה מארצות המערב. על מנת לאפשר את ניצול כל מרחבי הקרקע, יש להתאים את שיטת הרישום כך שניתן יהיה לרשום מערך זכויות תלת-ממדי. הפרדת תת-הקרקע ובעל-הקרקע מהקרקע צריכה לבוא לידי ביטוי גם במרשם המקרקעין כך שניתן יהיה לרשום זכויות



- שבמרחבם היא מוגדרת.
- אובייקט פיסי, המתפרס במרחבים של מספר חלקות קרקעיות, יפוצל למספר חלקים וזאת בהתאם לחלוקה הקרקעית הקיימת. נבדקת האפשרות לאחד חלקי תת-חלקות אלה וזאת בתחום גוש רישום, לחלקה אחת.
- ברישומי החלקות הקרקעיות יצוינו תת-החלקות המרחביות וגם חלקי תת-החלקות המרחביות (גם במקרה של איחוד).

ההיבט הנדסי – "טווחי הרחקה"

על פי הפתרון המוצע, כל פרויקט מרחבי שיוקם באחד מהמרחבים החדשים (תת-הקרקע ועל-הקרקע), יתחם על ידי תת-חלקה מרחבית תלת-ממדית (נפחית) וסופית, הניתנת ככל האפשר להגדרה סטריאומטרית פשוטה. ההגדרה התלת-ממדית של מעטפת אותה תת-חלקה מרחבית תתבסס על מדידה פנימית (וחיצונית, ככל האפשר) של הפרוייקט המרחבי בשילוב נתוני תכנון ובתוספת טווחי הרחקה הנדרשים הנדסית.

טווח הרחקה מוגדר כמרחק הנדרש בין פרויקט מרחבי קיים או מתוכנן, לגבול תת-החלקה המרחבית בה הוא כלול וזאת לצורך שמירה על יציבות הנדסית, בטיחות ואיכות סביבתית. טווח הרחקה יקבע על ידי מוסד התכנון בהסתמך על תסקיר טווחי הרחקה. תסקיר טווחי הרחקה הוא מסמך הסוקר את הקשר בין פרויקט מרחבי קיים או מתוכנן לבין סביבתו. במסמך יוגדרו המרחקים הנדרשים לצורך שמירה על בטיחות ויציבות הפרוייקט המרחבי או אובייקטים אחרים קיימים המושפעים מהקמתו ותפעולו, כגון: בארות מים, מתקנים וצנרת תת-קרקעית לחומרים מסוכנים ורעילים. במסמך יוגדרו האמצעים הנדרשים לשם מניעה או צמצום השפעותיו השליליות של הפרוייקט המרחבי.

בנוסף לאמור לעיל, להגדרת תת-חלקות מרחביות סביב פרויקטים מרחביים מטרות נוספות, והן:

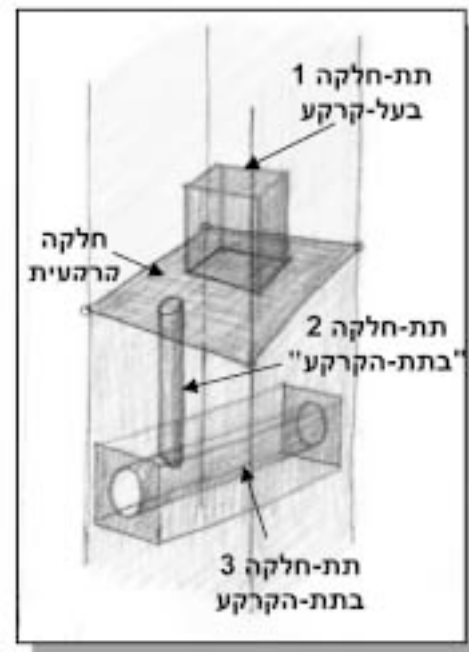
- תיחום על ידי מעטפות מרחביות בעלות צורה סטריאומטרית פשוטה ככל האפשר, כך שתת-החלקות ו/או החלקות המרחביות יוגדרו על-ידי קואורדינטות תלת-ממדיות ברשת ישראל האופקית וברשת האנכית ויתאפשר בקלות חישוב נפחן.
 - באזורים בהם מתוכננים פרויקטים מרחביים, תבוצע חלוקה תלת-ממדית של המרחב התת-קרקעי ו/או של המרחב העל-קרקעי ליחידות קניין מרחביות עצמאיות עוד טרם ניצול מרחבים אלו. לאחר השלמת הבניה בפועל תבוצע חלוקה מדוייקת יותר וייעשה רישום מרחבי של הנבנה.
- הגדרת מעטפות מרחביות לאובייקטים תלת-ממדיים תבוצע כנספח במסגרת הכנת תכנית מפורטת (כהגדרתה בחוק התכנון והבנייה - תב"ע) כדוגמת סקר איכות הסביבה. במסגרת תכנית יוגדרו השימושים והמאפיינים הגיאומטריים העיקריים של האובייקטים המתוכננים, גובה בניינים, עומק המרתפים, מפלסי כבישים ומנהרות וכדומה. נתונים אלה ומאפיינים גיאומטריים והנדסיים של האובייקטים, יהוו בסיס לתיחום תת-החלקות המרחביות העתידיות.

הצעה לשינויים בחוק התכנון והבניה

לצורך התאמת הדין הקיים למשטר מקרקעין רב-שכבתי המוצע; גובשו המלצות לתיקוני חקיקה ראשית, וזאת בחוק המקרקעין, תשכ"ט-1969 ובחוק התכנון והבניה, תשכ"ה-1965. כמו כן, גובשו

במרחבים החדשים בנפרד מהזכויות בקרקע.

צוות המו"פ, שסקר ובחן את הנעשה בעולם בנושא הקדסטר התלת-ממדי, ניתח את ארבע החלופות הראשיות הבאות לרישום זכויות קניין בכל מרחבי הקרקע: "חוק המקרקעין", "בתים משותפים", "רישום אובייקטים" ו-"תת-חלקות מרחביות". החלופה שהומלצה על ידי צוות המו"פ היא חלופת "תת-חלקות מרחביות" המאפשרת חלוקת משנה של חלקות מקרקעין ליחידות קניין נפחיות ומרחביות שיהיו נושא נפרד להגדרה ולרישום זכויות במרשם המקרקעין (ראה ציור מס' 1). על פי הפתרון המוצע, הפעילות בתת-הקרקע ובעל-הקרקע תתאפשר על ידי הקצאת חלקים ממרחבים אלה בגבולות החלקה הקרקעית. יצירת חלקות רישום שונות לגבי אותו תא שטח, כאשר כל אחת מהן היא נושא נפרד לזכויות ולחובות. באופן שכזה תהיה המשכיות של המרשם הקיים ועם זאת יתאפשר רישום של זכויות קניין ב"שכבות" באותם המקומות שבו הוא נדרש. יש לציין, כי לאחר פסיקת בית המשפט העליון בנושא "מנהרות הכרמל" ("הלכת אקונס") הסתבר, כי החלופה הנ"ל המומלצת על ידי צוות המו"פ תואמת את החלטת בית המשפט העליון.



ציור מס' 1: דוגמא לחלוקה מרחבית

להלן עקרונות הפתרון המוצע:

- שמירה על מירב תחום הבעלות של החלקה הקרקעית, כהגדרתו בחוק המקרקעין. הפעילות בתת-הקרקע ובעל-הקרקע תתאפשר על ידי הקצאת חלקים ממרחבים אלה בגבולות החלקה הקרקעית.
- מודל "הקונס" אינו חל על תת-החלקה המרחבית. תת-החלקה המרחבית תוגדר כאובייקט תלת-ממדי (נפחי) וסופי.
- רישום מרחבי ייעשה על ידי חלוקת מרחב החלקה הקרקעית לתת-חלקות מרחביות.
- כל פרויקט שיוקם באחד מהמרחבים החדשים (תת-הקרקע ועל-הקרקע), יתחם על ידי תת-חלקה תלת-ממדית (נפחית) וסופית.
- תת-החלקה המרחבית תשוך לגוש ולחלקה הקרקעיים





בחקיקה הראשית להטמעת תוצאות פרויקט המו"פ. תנאי הכרחי נוסף, ליישום הקדסטר התלת-ממדי הוא הערכת של האגף להסדר ורישום מקרקעין ושל לשכות רישום המקרקעין לרישום זכויות מרחבי רב-שכבתי.

עם סיום פרויקט המו"פ, נערך המרכז למיפוי ישראל לקידום הקדסטר התלת-ממדי במפ"י ומחוז למפ"י. הערכות זו כוללת:

- הגברת המודעות לנושא הקדסטר התלת-ממדי בעיקר בקרב קהלים מקצועיים רלוונטיים ובקרב מקבלי ההחלטות במשרדי הממשלה, האגף להסדר ורישום מקרקעין, מינהל מקרקעי ישראל, חברות תשתית ועוד.
- התנסות מעשית רחבה ומגוונת של רישום מקרקעין רב-שכבתי, אשר עשויה לתרום לחיזוק המעמד של הפתרון המוצע כפתרון ישים. התנסות מעשית אשר תאפשר צבירת ידע וניסיון מעשי רחב בנושא של רישום תלת-ממדי בעיקר בקרב עובדי מפ"י ובקרב מודדים מוסמכים וחברות מדידה ומיפוי.
- הטמעת תוצאות פרויקט מו"פ קדסטר תלת-ממדי במרכז למיפוי ישראל: התאמת תקנות המודדים החדשות ("תקנות המודדים 2006") לקדסטר תלת-ממדי, אפיון השינויים הנדרשים במערכות הייצור הקיימות במפ"י, גיבוש הנחיות טכניות למדידה לעריכה ולביקורת של תוכניות לצורכי רישום מרחבי (תמצ"ר).
- תיאום פעילות עם מינהל התכנון במשרד הפנים, משרד המשפטים, האגף להסדר ורישום מקרקעין, מינהל התכנון במשרד הבינוי והשיכון ומינהל מקרקעי ישראל. במסגרת פעילות זו, התאמת נוהל המבא"ת לעריכת תוכניות טכניות רב-שכבתיים - משרד הפנים, סיוע מקצועי באפיון ובפיתוח מערכת רישום מקרקעין חדשה - האגף להסדר ורישום מקרקעין במשרד המשפטים.

המלצות להתאמות ולשינויים בתקנות המודדים (מדידה ומיפוי) התשנ"ח - 1998. בנוסף, יש לבצע התאמות נוספות בחקיקת-המשנה הרלבנטית והן בנהלים פנימיים כגון נוהל המבא"ת של משרד הפנים לפורמט התכנון האחיד.

להלן עיקרי התיקונים המוצעים בחוק התכנון והבניה התשכ"ה - 1965:

- נוספה הסמכות לקבוע הוראות בדבר תכנון רב-שכבתי בכל אחד מסוגי התכניות הקבועות בחוק.
- נוספו הנחיות לעריכת תכנון רב-שכבתי, כולל חוות דעת בנושא טווחי הרחקה הנדרשים מבחינה הנדסית.
- נוספו הוראות המתירות עריכת רה-פרצלציה בחלקות מרחביות.
- נקבעו הוראות לאישור תשריטי חלוקת קרקע מרחביים, ובהם הקביעה כי חלוקה מרחבית הינה מותרת לתכנון, ואין אפשרות לבצע ללא תכנית מאושרת המגדירה אותה.
- נקבעו הוראות להפקעת שכבה מוגדרת של מקרקעין והתייחסות ערכית-תכנונית של מוסדות התכנון לעניין הפקעת השארית.

שימוט טכנולוגית גיאודטית מרחבית

שיטות וטכנולוגיות המדידה הקיימות נוסו בפרוייקטי הניסוי שבוצעו במסגרת פרויקט מו"פ קדסטר תלת-ממדי ונמצאו ישימות גם לקדסטר המרחבי. נבדקו מכשירי המדידה ושיטות המדידה כמפורט להלן:

- מדידת נקודות בקרה אופקיות ואנכיות בהתבסס על מדידות לוויניות בעזרת מקלטי GPS.
- ביצוע צלעונים פתוחים בתת-הקרקע וזאת באמצעות "תחנה כוללת" (TOTAL-STATION).
- בדיקת דיוק מדידת הצלעונים הפתוחים על ידי קשירתם לרשתות בקרה קיימות בשטח.
- מדידת גבהים מוחלטים ביחס לפני הים בשיטת האיזון הטריגונומטרי באמצעות "תחנה כוללת" ובאיזון הנדסי באמצעות מאזנת.
- מדידה קוטבית תלת-ממדית של פרטים בתת-הקרקע ועל פני הקרקע, באמצעות "תחנה כוללת" עם פריזמה (רפלקטור).
- מדידה קוטבית תלת-ממדית של פרטים בתת-הקרקע ועל פני הקרקע, באמצעות "תחנה כוללת" מופעלת לייזר ללא פריזמה.
- מדידה קוטבית תלת-ממדית של פרטים בתת-הקרקע ועל פני הקרקע, באמצעות סורק לייזר ממוחשב.
- מדידה קוטבית תלת-ממדית באמצעות סורק לייזר וביצוע השלמות עם "תחנה כוללת".

כל המדידות שבוצעו במיכשור המדידה השונה ובשיטות המדידה השונות עמדו בתקנות המודדים ובדיוקים הנדרשים בתקנות אלה ואף יותר. הוכח שאין כל בעיה בביצוע של מדידה מדוייקת בתלת-ממד בתת-הקרקע למדידה (לרוב פנימית) של עצמים פסיים מרחביים.

סיכום

תנאי הכרחי ליישום הקדסטר התלת-ממדי הוא ביצוע השינויים ההכרחיים בחקיקה הקיימת - בחוק המקרקעין, בחוק התכנון והבניה ובתקנותיהם. בימים אלה פועל צוות יישום משפטי שהוקם בעקבות החלטת הועדה הבינמשרדית שליוותה את פרויקט המו"פ. צוות יישום משפטי שתפקידו לגבש את השינויים המתחייבים

