

# פרופ' אריה שחר

## בעיות של מערכות מידע למקרקעין ולשימושי קרקע

בישראל פועלות עתה שתי מערכות מידע גדולות למקרקעין ולשימושי קרקע. האחת כבר קיימת, ואילו השניה היא בשלבי הקמה. הראשונה היא מערכת ה־"DIME", של המכון הישראלי לתחבורה. זוהי מערכת זיהוי גיאוגרפית המתעדכנת באופן שוטף והניתנת לשימוש לא רק למטרות תחבורתיות, כי אם גם למטרות אחרות. החשיבות של התעדכנות המערכת בכך, שכאשר נבנה אזור חדש, מעדכנים במערכת המידע את מערך הכבישים, הצמתים, מספרי הרחובות, מספרי המבנים ומספרי הבתים.

שהעוסקים בנושאים הללו יכולים להתגאות בכך, כי התחילו בהקמת מערכת מידע מרחבית, סיימו אותה והיא עובדת היום.

הדבר מעורר מחשבה וצריך לבדוק מה הן הסיבות המהותיות המביאות למצב אשר למרות השקעות ניכרות שבוצעו בהרבה מקומות בהקמת מערכות מידע מרחביות — יש מעט מקומות שאמנם סיימו את הקמתה של מערכת כזאת והיא אופרטיבית. אני מכיר את הקשיים מגסיון אישי, מאחר שלרשותי מערכת מידע מרחבית, עשירה וגדולה, של שימושי קרקע בירושלים, אשר האוניברסיטה הקימה במאמץ גדול, בתחילת שנות השבעים, בהשקעה של מאמצים ניכרים מאוד. אך כיום המערכת הזאת שוככת כאבן שאין לה הופכין. היא מצויה על סרט וניתן להפיק ממנה נתונים היסטוריים: מי שרוצה לדעת על שימושי הקרקע בירושלים ב-1972 — יכול

הנושא על מערכות מידע למקרקעין ולשימושי קרקע, מתאפיין במימד מרחבי. אפשר לדרוש בנושא זה תוך שימוש בשלושה מקורות: אפשר לעשות ניתוח תאורטי של הבעיה, אפשר להתבסס על נתונים אמפיריים מחוץ לארץ, ואפשר היום להתבסס גם על ממצאים אמפיריים ישראליים.

### קשיים ומכשולים

היכרות עם שלושת המקורות האלה מעלה כמה דברים מפתיעים: קודם כל מתברר, שהקמת מערכות מידע מרחביות היא אחד מאורח תם נושאים קשים, שבהם ככל שאתה מתקדם יותר אתה מתרחק יותר מהיעד. מסקנה קשה ומאכזבת זו מבוססת על גסיון רב בארצות שונות. לפנינו נושא אשר ככל שאתה מתקדם בו אתה חושף יותר ויותר קשיים, בעיות ומכשולים; ויש מעט מאוד מקומות,

לקבל אינפורמציה בכל חתך שהוא: לפי גודל החלקות, לפי סוגי השימושים, לפי גובה הקומות וכו'.

ניתן למנות שורה של ארבעים משתנים, אשר אפשר לקבל אינפורמציה עליהם לשנת 1972. אולי נחזור להשתמש בסרט הנתונים, אם נערכו את עבודתנו על מערך שימושי הקרקע בירושלים בשנת 1982. אך גם במקרה זה עלול להתברר, שמבנה מערך המידע של תחילת שנות השבעים אינו מתאים לצרכי המחקר של שנות השמונים. גם דוגמה זו באה ללמד אותנו על הקשיים ועל המכשולים המהותיים הפנימיים שישנם בהקמת מערכות מידע מרחביות.

## הנסיון הישראלי

בנסיון הישראלי בתחום שלפנינו יש רק שתי מערכות גדולות, כאשר כל היתר הם נסיונות קטנים בשלב של הבטחות או של מכירה. אשר לשתי המערכות, האחת כבר קיימת ואילו השנייה היא בשלבי הקמה. אחת היא מערכת ה-DIME, של המכון הישראלי לתחבורה, שהינה מערכת זיהוי גיאוגרפית המתערכת באופן שוטף, והיא ניתנת לשימוש לא רק למטרות תחבורתיות, כי אם גם למטרות אחרות. ברצוני להדגיש את העובדה של התעדכנות המערכת. זאת נקודה חשובה מאוד. כאשר נבנה אזור חדש, מעדכנים במערכת המידע את מערך הכבישים, הצמתים, מספרי הרחובות, מספרי המבנים ומספרי הבתים. זוהי איפוא מערכת חיה הניתנת לשימוש רב תכליתי. עם זאת, עובדה מרכזית ברורה כיום: בשלב זה, המערכת עדיין אינה מנוצלת בפרופורציה גאונית לעלות שלה; זאת אומרת, מה שאנחנו מפקימים מהמערכת הינו מועט יחסית לגודל ההשקעה הבסיסית והשוטפת שלה.

הדבר נובע אולי בחלקו מכך, שלא הכול מודעים לקיומה של מערכת ה"דיים", ויתכן שהמכון הישראלי לתחבורה היה צריך לעשות

מבצע חינוכי גדול יותר ולהביא לידיעת המשתמשים הפוטנציאליים את קיומה של המערכת הזאת. אולי גם יש למערכת הזאת תכונות מסויימות שאינן עונות באופן מלא למשאלותיהם של צרכנים אלה או אחרים. עם זאת, אין ספק, שלפנינו מערכת חיה, קיימת ומעודכנת, וכדאי ללמוד ממנה לגבי הבעיה של מערכות מידע מרחביות בכללותה.

מערכת שנייה של מידע למקרקעין ושימושי קרקע, היא המערכת שמינהל מקרקעי ישראל מקים עתה. להערכתי, זוהי המערכת הגדולה ביותר הקיימת בארץ. היא נמצאת בשלבי הקמה, והיא פועלת עדיין באופן חלקי בלבד. מכל מקום, זאת מערכת שעובדים על הקמתה שנים אחדות וכבר השקיעו בה עבודה רבה ומשאבים ניכרים. כאשר המערכת הזאת תהיה מותקנת, היא תיחשב כמערכת גדולה גם בקנה מידה בינלאומי. אפשר להפיק הרבה מאוד לקחים לאו דווקא מההשגים של המערכת, כי אם גם, ובעיקר, מהכשלונות שבדרך, וכן מהציפיות שלא התגשמו עד כה, וכנראה גם לא יתגשמו בעתיד.

נוסף על שני הנסיונות, החשובים מאוד כשלעצמם, ניתן להצביע על קבוצה שלישית של נסיונות מטעם חברות פרטיות בישראל — נסיונות בקנה מידה קטן.

## גישה אוניברסלית וגישה ספציפית

מהנסיון של המערכות שלעיל, ובמיוחד של שתי המערכות הגדולות, ניתן להפיק כמה לקחים: הלקח הראשון מתייחס לשאלת הגישה האוניברסלית למערכת מידע מרחבית לעומת הגישה הספציפית. במרוצת שנות ה-70 שישים, וגם במשך שנות השבעים, היתה הרגשה בין אלה העוסקים בתחום שלפנינו, כי ניתן לבנות מערכות מידע מרחביות אוניברסליות. הכוונה, לכאורה היא, שאפשר לבנות מערכת מידע מרחבית, שתכלול את כל מה שישינו על פני הקרקע ומתחת לפני הקרקע.

**מינהל מקרקעי ישראל מקים עתה מערכת גדולה שניה של מידע למקרקעין ושימושי קרקע. המערכת, שהיא הגדולה בארץ, כבר פועלת באופן חלקי, וכאשר תהיה מותקנת — תיחשב כמערכת גדולה מאוד גם בקנה מידה בין-לאומי.**

**עם זאת נמצאת עדיין ישראל בעניין של הקמת מערכות מידע מרחביות בפיגור של 7-8 שנים אחר מה שנעשה בנושא זה במערב אירופה או בארצות הברית, אולם בפיגור יש גם יתרון: לומדים מהכשלונות שהיו בהקמתן של מערכות אלה בארצות אחרות.**

כן, משמע, גישה זו אינה תפורה לצרכים של צרכן ספציפי. אפשר, אמנם, בצורה די טובה, לשבת בחבורת אנשים חכמים ולהגדיר מה סוג המשתנים שכל צרכן ירצה; אך קשה הרבה יותר להגדיר, או להיות ספציפי, לגבי רמת הדיוק של הנתונים הדרושים לצרכן ות-כיפות העדכון שלהם. אלה הם דברים שאינם ניתנים, בגישה אוניברסלית, לקביעה מראש. הנסיון האמפירי אומר איפוא: יש צורך לא במערכות מידע אוניברסליות, אלא במערכות ספציפיות המיועדות לצרכן מסוים. הצרכן הוא שצריך לקבוע מה המשתנים שיכנסו למערכת, מה רמת הדיוק שלהם, מה תכיפות העדכון שלהם, מה הם החיתוכים שהוא יד-רוש לגבי מערכות אחרות ועוד. זאת השאלה הראשונה שברצוני להציג: גישה אוניברסלית לעומת גישה ספציפית, לגבי הקמת מערכות מידע בישראל.

### **מערכות גדולות וקטנות**

ומכאן לשאלה השניה: זו השאלה של שימוש בטכנולוגיות בקנה מידה גדול או בקנה מידה קטן. בשעתו מקובל היה לחשוב, שמערכות המידע חייבות להיות מורכבות ומתוחכמות מאוד, ומכיוון שהן עוסקות במס-פר עצום של פריטים הן נוקקות לחיתוכים

זאת היתה גישה אוניברסלית, שהיתה מקו-בלת מאוד בשנות השישים, וגם בשנות השב-עים הראשונות, שבמרכזה היתה טענה: לשם מה הכפילות באינפורמציה, מדוע להקים או-תם בנקים של נתונים ע"י גופים שונים; הרי יש צורך פחות או יותר באותם נתונים למשתמשים השונים.

הנסיון האמפירי בחוץ לארץ מראה, שה-גישה הזאת מובילה בוודאות לכשלון; הגי-שה האוניברסלית הזאת, להקמת מערכות מידע מרחביות, נראית, לכאורה, כחסכנית ביותר, ואולם בסופו של דבר — זאת שיטה בזבזנית מאוד. זאת אולי הסיבה העיקרית לכשלונות בתחום הקמתן של מערכות מידע מרחביות. הקושי העיקרי של גישה אוניבר-סלית זו נעוץ בכך, שהיא בונה מערכת שאי-נה מיועדת לצרכן מוגדר מסוים.

לכאורה, כל צרכן יוכל לבוא למערכת ול-קבל את האינפורמציה שהוא מעוניין בה, אם הוא אחראי על הביוב בעיריה, הוא יקבל מידע על הצינורות של הביוב; אם הוא אח-ראי על הטלפונים, הוא יקבל את קווי הטל-פון; אם הוא אחראי על בתי הספר, — הוא יקבל את מערך בתי הספר, וכן הלאה. אך לאמיתו של דבר, הוא לא יקבל אף אחד מסוגי מידע אלה באופן מפורט, מלא ומעוד-

מרחביים שונים. החיתוך של חלוקות גיאוגרפיות שונות דורש פתרונות מתמטיים מסורבכים, ולכן עד לפני מספר שנים היתה מקובלת הדעה שיש הכרח לעבוד במחשבים גדולים, וככל שנעבוד עם מחשבים גדולים יותר — תהיה יעילות גדולה יותר בתפעול מערכות המידע.

ברצוני להעמיד לדיון את השאלה הזאת, שכן יש לה השלכות מרובות. אם אנחנו עובדים עם מחשבים גדולים ומרכזיים, פירוש הדבר הוא מבנה בירוקרטי מרכזי וכן תלות במרכזים משרדיים ממשלתיים או פרטיים. אני מציע, איפוא, כאלטרנטיבה, שימוש לאו דווקא במחשבים גדולים, אלא מעבר הדרגתי, יותר ויותר, למערכות מבוזרות של מחשבים קטנים, שיהיו מותאמים ספציפית לצרכנים ולא למערכת גדולה מרכזית.

## חישוב עלות תועלת

נקודה שלישית: הגיע הזמן, בבעיה שלפנינו, לבצע את הבדיקה הבסיסית של העלות לעומת התועלת. במשך שנים היתה משיכה, לעיתים קרובות, בלתי מבוקרת, להקמת מערכות ממוחשבות. היתה קיימת הרגשה שעומדים לפנינו כלים טכנולוגיים כאלה, שבעזרתם נוכל לדעת הכל בבת אחת בו זמנית. נראה לי, שהדבר היה בבחינת פיתוי שקשה לעמוד בפניו לאיש מדע, למתכנן, לפוליטיקאי או למנהל מוסד. מכאן, שמוסדות הוציאו הרבה מאוד סכומים טובים להקמת מערכות מידע, בעוד שהבדיקה של העלות—תועלת נעשתה לעיתים רחוקות. יתכן, שקצת מוקדם מדי לעשות בדיקה כזאת בישראל, משום

שאת הסכומים כבר השקענו, אבל את התועלת עדיין לא ראינו. יכול להיות שבנושא זה צריך לחכות עוד כמה שנים עד שנראה תוצאות, אבל יש ארצות אשר בהן מערכות מידע מרחביות כבר פועלות שנים אחדות — כגון בשוודיה, בגרמניה, בצרפת ובאנגליה. קיימות גם כמה מערכות אמריקאיות.

כדאי איפוא לבדוק את חישובי העלות—תועלת של מערכות אלה, ולהעריך את התועלת של הקמת מערכת המידע המרחבית מבחינת השיפור לעומת המצב הקודם. אמנם לא תמיד קל להגדיר את התועלת, ובצדק הוצגה השאלה: כמה שווה העובדה שבא מיישמו למשרד המקרקעין ומקבל תשובה מיידית, והוא אינו צריך לחכות יומיים להעתיק, אבל גם לתועלת זו אפשר לקבוע מחיר. דווקא בפרויקטים שעליהם מדובר, ואשר במהותם הם פרויקטים טכניים, ניתן לקבוע מחיר גם לנוחיות האזרח וגם לערך הזמן שנחסך בקבלת החלטה מסויימת. נדמה לי, איפוא, שכיום יש כלים, די טובים, המאפשרים להשב את היחס עלות—תועלת לגבי הקמת מערכות מידע מרחביות וכדאי להפעילם גם בישראל.

בסיכום אפשר לומר, שישראל נמצאת בנושא של הקמת מערכות מידע מרחביות בפני גור של שבע—שמונה שנים אחר מה שנעשה בנושא זה במערב אירופה או בארצות הברית. אך בפיגור זה נעוץ גם יתרון מסויים; היתרון הוא בכך, שאנו יכולים לחסוך לעצמנו, מנו, במידה מסויימת, את הכשלונות שהיו בהקמתן של מערכות אלו בארצות אחרות. רצוי, איפוא, לעקוב אחר ההתפתחויות בארצות אחרות, ולהפיק מהן לקחים לגבי ישראל.

