Haim Sandberg

Legal innovation in land law-Is the future here?

*ישן מפני חדש תוציא" (ויקרא כו י)"*

**abstract**:

 המשפט מלווה ומאסדר חדשנות בדיסציפלינות אחרות, אך גם מהווה בעצמו זירה של חדשנות, חדשנות משפטית. משפטנים יודעים לזהות חדשנות משפטית באופן אינטואיטיבי אך מאפייניה של תופעת החדשנות המשפטית זוכים לתשומת לב מעטה יחסית של חוקרי משפט או של חוקרי חדשנות מחוץ לדיסציפלינה המשפטית. דיני המקרקעין נחזים במבט ראשון להיות אחד מענפי המשפט השמרניים והפחות חדשניים. עם זאת, ההתפתחות של Land Information Systems, יצירת פלטפורמות לשיתוף מידע ולעסקאות מקוונות, פיתוח רישום מקוון של מקרקעין ורעיונות לההנגת רישום מבוזר של מקרקעין באמצעות Blockchain העמידו את דיני המקרקעין בפני הצורך להתמודד עם חדשנות טכנולוגית ואולי גם לפתח חדשנות משפטית. המטוס, הלווין הרחפן, וההתפתחות של מרכזים אורבניים צפופים הובילו את דיני המקרקעין לשינויים חדשניים בתפיסה התלת-ממדית של מושג המקרקעין.

 המאמר יבחן את קווי המתאר הכלליים של חדשנות משפטית דרך הפריזמה של דיני המקרקעין. בחלקו הראשון יבחן באופן תיאורטי מה היא חדשנות, מה היא חדשנות משפטית וכיצד ניתן ללמוד ממחקר החדשנות בתחומים אחרים על קווי המתאר הכללים של חדשנות משפטית. בחלקו השני ינתח את מאפייני החדשנות המשפטית שהניבה חדירת הטכנולוגיה לדיני המקרקעין ויפיק מהם לקחים כלליים לגבי קווי המתאר של חדשנות משפטית. המאמר מראה כי מניעיה של חדשנות משפטית הם לעתים קרובות צרכים שנוצרו מחוץ למשפט. היא אינה תוצאה של הברקה חד-פעמית אלא תהליך איטי והדרגתי שמתחיל אצל פרקטיקנים של המשפט לפני שמגיע להכרעת שופטים, מחוקקים או אקדמאים. היא נתקלת ברתיעה מחדשנות אך קצבה הולך ומתגבר.

 חקר החדשנות המשפטית בחיתוליו. הוא מצריך חקירה שיטתית והשוואתית של החדשנות המשפטית בענפים שונים של המשפט, במדינות שונות ובתקופות שונות. הוא צריך להשתלב במחקר הרב-תחומי של תופעת החדשנות. הוא עשוי לשפר את ההבנה וההערכה של תהליכי חדשנות במשפט ומחוצה לו.

**author**: Assistant Professor, The Haim Strick Law School, The College of Management, Israel.

Article Contents

Introduction

1. Research of Legal Innovation
2. What is Innovation?
3. Does Legal Innovation Exist?
4. Taxonomy of Legal Innovation
5. Legal Innovation in Land Law
6. Land Law- A Conservative Field
7. The Use of New Technologies on Land Law
8. Land Information Systems
9. Sharing Information
10. E-Conveyancing
11. Distributed Land Registration-The Limits of Technology
12. Proposed Use of Blockchain for Land Registration
13. Advantages?
14. Disadvantages
15. Assessment of the Legal Innovation
16. Changes of the 3D Legal Concept of Land
17. *Terra Nullius* of the Age of Progress
18. Restrictions in the Air Space
19. Underground Boundary for Ownership
20. Ownership in 3D Spaces
21. Assessment of the Legal Innovation

Conclusion

Introduction

 בשנים האחרונות הפך המושג חדשנות למותג מצליח. ההתקדמות הטכנולוגית וההצלחה הכלכלית שהביאה עמה לחדשנים הפכה את החדשנות הטכנולוגית למושא הערצה. הכול רוצים לזנק קדימה באמצעות חברות הזנק (start-up).[[1]](#footnote-1) חברות טכנולוגיה חורטות על דגלן את ה"תשוקה לחדשנות" ומנסות למשוך מוחות יצירתיים לסביבות עבודה מעוררות חדשנות.[[2]](#footnote-2) המשפט ובמיוחד דיני הקניין הרוחני מלווה ומאסדר חדשנות טכנולוגית ויצירתית.[[3]](#footnote-3) דיני הפטנטים דורשים כי פטנט ישקף אמצאה "חדשה" ו -""nonobvious.[[4]](#footnote-4) מלומדי משפט מנסים להשתמש בענפי משפט שונים כדי לקדם חדשנות וצמיחה בכלכלה ובתחומים אחרים.[[5]](#footnote-5) אך האם המשפט עצמו הוא זירה של חדשנות, חדשנות משפטית? האם, מתי ועד כמה יש במושגים, בדוקטרינות, בתיאוריות ובטכניקות שמייצר המשפט- חדשנות?

 המשפט עוסק יותר בזיהוי חדשנות בתחומים אחרים מאשר בניתוח מאפייני החדשנות המשפטית שלו עצמו. משפטנים יודעים לזהות חדשנות משפטית באותה דרך שבה הם מזהים פורנוגרפיה: "I know it when I see it".[[6]](#footnote-6) הצירוף "חדשנות משפטית" מופיע בספרות האקדמית, אך ככל הנראה הרבה פחות ממושגים או תופעות משפטיות אחרות.[[7]](#footnote-7) מאפייניה של החדשנות המשפטית זוכים לתשומת לב מעטה יחסית של חוקרי משפט.[[8]](#footnote-8) החדשנות המשפטית גם אינה מושכת במיוחד את תשומת לבם של חוקרי חדשנות מחוץ למשפט. Frascati manual של ה-OECD הכולל רשימה של התחומים לבחינת חדשנות במחקר ובפיתוח ((Research and Development- R&D), שבץ את המשפט כענף משנה של חקר חדשנות בתחום מדעי החברה, אך בעוד שהדגים מה יכולה להיות חדשנות בתחומי האומנויות, החינוך, מדעי החברה ואפילו מדעי הרוח, נמנע מלהדגים מה הן אמות מידה לחדשנות בתחום המשפט.[[9]](#footnote-9)

 העניין שמגלים שופטים בתופעת החדשנות המשפטית נמוך עוד יותר. הצירוף "Legal Innovation" מופיע בפסקי הדין של בית המשפט העליון של ארצות הברית רק פעם אחת, וגם זאת כציטוט של ערכאה נמוכה יותר.[[10]](#footnote-10) הצירוף "doctrinal innovation" נזכר שם רק ארבע פעמים.[[11]](#footnote-11) בפסיקת בתי המשפט הפדראליים הצירוף הופיע 21 פעמים.[[12]](#footnote-12) חלק מהאזכורים נעשו אגב קביעה ש**אין** לפני בית המשפט חדשנות משפטית.[[13]](#footnote-13) רק לעתים נדירות מעניקים שופטים את התואר "חדשנות משפטית" למהלך משפטי שהם מעריכים,[[14]](#footnote-14) ולעתים הם מדביקים אותו למה שנראה להם כחדשנות מופרזת.[[15]](#footnote-15) שופטים אולי צנועים מכדי לתאר את חידושיהם שלהם כ"חדשנות" אבל ייתכן שהם פוחדים שחדשנותם תיחשב " "a pejorative"[[16]](#footnote-16) או שלפי תפיסת תפקידם "If the laws are thought to be stifling towards legal innovations, then Congress, not this Court, is the avenue to change these laws".[[17]](#footnote-17)

 מה שנאמר על החדשנות המשפטית בכלל, נכון שבעתיים בתחום דיני מקרקעין, שבדרך כלל נחשב ענף שמרני שחדשנות בו לא שכיחה.[[18]](#footnote-18) כבר בחברות הקדומות ביותר היוו המקרקעין נכס מרכזי בחיי האדם והחברה ועל כן חלק ממנגנוני ההסדרה של הקניין "הומצאו" לפני אלפי שנים.[[19]](#footnote-19) ההכרה בבעלות פרטית, ההסדרה של בעלות משותפת, או ההתייחסות להחזקה נוגדת כמקור לזכויות קניין היו מוכרים גם בשיטות משפט קדומות.[[20]](#footnote-20) רוב הקטגוריות היסודיות של שימוש במקרקעין מלוות את החברה האנושית מאז נוסדה: חקלאות, מגורים, שימוש פרטי ושימוש ציבורי. הרעיון של הפקעה לצרכי ציבור ואפילו מגבלותיו מוכרים כבר אלפי שנים.[[21]](#footnote-21) במבט ראשון ניתן לחשוב שענף משפטי עתיק יומין זה אינו יעד מתאים לחקר התופעה של חדשנות משפטית. אולי מתאים יותר לחקור ענפי משפט שהם פיתוח מודרני, בן זמננו, כגון דיני הגנת הצרכן,[[22]](#footnote-22) תביעת ייצוג קבוצתית[[23]](#footnote-23) או כלים למאבק בהלבנת הון.[[24]](#footnote-24) אפילו בתחום דיני המשפחה, שבדומה לדיני המקרקעין מלווים את החברה האנושית כבר אלפי שנים, יש חידושים משפטיים מרחיקי לכת הנובעים מהשינויים שחלו במשפחה המודרנית ובטכנולוגיות רבייה.[[25]](#footnote-25) קצב השינויים בדיני המקרקעין בוודאי רחוק מאוד מלהדביק את קצב השינויים הטכנולוגיים מחוץ למשפט. נוכל להיווכח בכך באופן בלתי אמצעי אם נבחן את קצב השינויים שעברו דגמי הטלפון הסלולרי שהחזקנו בעשור האחרון. החדשנות המשפטית בדרך כלל מפגרת לאיטה אחר החדשנות הטכנולוגית.[[26]](#footnote-26)

 עם זאת, במאה השנים האחרונות ובמיוחד בעשורים האחרונים החישה הטכנולוגיה גם את קצב החדשנות בדיני המקרקעין. ההתפתחות של מערכות מידע במקרקעין (Land Information Systems), יצירת פלטפורמות לשיתוף מידע ולעסקאות מקוונות, פיתוח מערכות רישום מקוון של מקרקעין ופיתוח רעיונות לרישום מבוזר של מקרקעין באמצעות Blockchain העמידו את דיני המקרקעין בפני הצורך להתמודד עם הטכנולוגיה ואולי גם לפתח חדשנות משפטית. המטוס, הלווין והרחפן כמו גם ההתפתחות של מרכזים אורבניים צפופים החדירו שימושים חדשים למרחבים שמעל ומתחת לקרקע והובילו את דיני המקרקעין לשינויים בתפיסה התלת-ממדית של מושג המקרקעין.

 מטרתו של מאמר זה היא כפולה. בפרק I אציע לראות את החדשנות המשפטית כאפיק מחקר מובחן בחקר תופעת החדשנות. אבחן מה היא חדשנות, האם קיימת חדשנות משפטית וכיצד ניתן להשתמש בכלים ממחקר החדשנות בתחומים אחרים להעמקת המחקר של תופעת החדשנות המשפטית. בפרק II אנתח את תופעת החדשנות המשפטית בתחום דיני המקרקעין. אתמקד בחידושים שמקורם בחדשנות טכנולוגית. אבחן האם ועד כמה שינויים אלה הובילו או יובילו לחדשנות משפטית ואשרטט את קווי המתאר המאפיינים חדשנות כזו. אסכם את המאמר בלקחים העולים מניתוח החדשנות המשפטית בתחום דיני המקרקעין לגבי מאפייניה הכלליים של חדשנות משפטית ואצביע של יעדים אפשריים להרחבת חקר התופעה בעתיד.

II. Research of Legal Innovation

1. What is Innovation?

 החיים ובני האדם מתחדשים כל העת. בני האדם יוצרים דברים חדשים: מוצרים, שירותים, רעיונות, יצירות או אמצאות. האם כל דבר חדש הוא ביטוי של "חדשנות"? המונח "innovation" נובע מהפועל "to innovate" שמוגדר במילון כ "to introduce new things, ideas, or ways of doing something".[[27]](#footnote-27) חדשנות היא ה"ניסיון הראשון ליישם רעיון במציאות".[[28]](#footnote-28) Frascati manual של ה-OECD קובע כי חדשנות עוסקת במידע חדש, יצירתי, לא ודאי, שיטתי וניתן לשחזור.[[29]](#footnote-29) חדשנות היא, אפוא, תוצאה של שני רכיבים מרכזיים: רעיון ויישום. זו פעולה שיש בה כדי לשנות את המציאות. השיח על חדשנות מוכר מאוד בתחומים טכנולוגיים. החיפוש אחר חדשנות הוא לב המחקר המדעי והיצירה האמנותית. כמעט אין תחום שאין בו חדשנות: ברפואה, בניהול, בהוראה, בתקשורת, בתחבורה, בביטחון ועוד כהנה וכהנה. כפי שנראה בהמשך חדשנות קיימת גם בתחום המשפט.

 מה מניע את החדשן ומה גורם להצלחת חדשנותו? לחברה בכלל ולחברות מסחריות בפרט יש עניין לקדם את החדשנות בשל תועלות שונות שהיא מביאה עמה. גם גופים אקדמיים מדיסציפלינות שונות וגם חברות מסחריות עוסקים כיום בחקר מניעי החדשנות ואופני עידודה. הדעה המקובלת היום היא שניתן לקדם ולפתח חדשנות.[[30]](#footnote-30) החדשנות אינה רק פרי תכונות טבעיות, כשרון או הארה מקרית והיא יכולה לבוא לידי ביטוי ביישום מידע קיים, לא חדש בהכרח, שיוצר על ידי אחרים.[[31]](#footnote-31) אינטראקציה חברתית וזרימת מידע בין חדשנים מתחומים שונים מייצרת ומשפרת חדשנות.[[32]](#footnote-32) החדשנות היא תהליך מתמשך ולא חד פעמי. הוא מתחיל ברעיון אבל גם מצריך זמן, משאבים וגורמים נוספים כדי להביאו לידי יישום.[[33]](#footnote-33) כיווני מחקר אחרים מתמקדים במרכיב היצירתיות שכרוך בחדשנות.[[34]](#footnote-34) הפסיכולוג החברתי הבריטי גרהאם וולאס (Graham Wallas) אבחן כבר בשנת 1926 ארבעה שלבים בכל תהליך יצירתי: preparation, incubation, illumination, and verification.[[35]](#footnote-35) מאז זכתה תיאוריה זו לפיתוחים ושימושים רבים ויש עיסוק מדעי נרחב באבחון מרכיבי היצירתיות ובאפשרות לטפחם.[[36]](#footnote-36) חוקרי מוח מנסים לזהות את ההיבטים הפיסיולוגיים של היצירתיות בתוך מוח האדם.[[37]](#footnote-37) מחקרים התנהגותיים מצביעים על כך שקיומה של בעיה קונקרטית שמטרידה את החדשן הוא שמוביל ליצירתיות וכי לעתים דווקא vulnerability is the birth of creativity.[[38]](#footnote-38)

 לצד ההערכה, שלא לומר הערצה, שקיימת כלפי חדשנים, מעוררת החדשנות פחד, רתיעה והלם.[[39]](#footnote-39) גוזף שומפטר (Schumpeter), ממייסדי מחקר החדשנות המדעי, טען שהלחימה בנטייה האנושית לדבוק בקיים ולהירתע מחדשנות היא חלק בלתי נפרד מתהליך החדשנות.[[40]](#footnote-40) חדשנות מחייבת את מי שהתרגלו למצב קיים לוותר על ההשקעה וההישגים שהתרגלו אליהם.[[41]](#footnote-41) כבר בתחילת שנות השבעים חזה הוגה הדעות אלוין טופלר (Toffler) בספרו "הלם העתיד" את אחת התגובות השכיחות כיום לחדשנות. הוא חזה כי בשל הגידול המסחרר בקצב השינויים בחברה המודרנית לרבים מבני האדם יהיה קושי להסתגל לשינויים אלה. הוא הגדיר את המצב הנפשי של מי שמתקשים להסתגל לקצב החדשנות כמצב של הלם, הלם העתיד (Future Shock).[[42]](#footnote-42) תחזיתו, שהתבססה על קצב השינויים שהיה עד לכתיבתה, קרי עד שנות השבעים של המאה העשרים, מתממשת כיום במלוא עוצמתה. בעולם שבו הגיל הממוצע של האוכלוסייה בסימן עלייה, עשויים קשיי ההסתגלות להחמיר.[[43]](#footnote-43)

 גם אם התנגדות לחדשנות עשויה להיתפס, לעתים בצדק, כביטוי לרתיעה, לפחד או הלם שאין להם בסיס ענייני, לחדשנות בכל תחום ישנן גם השפעות שליליות ויש חידושים שעדיף להימנע מהם או לא לעשות בהם שימוש.[[44]](#footnote-44) הלהט לחדש כמו גם הרווח המופק מחדשנות עשויים לסמא את עיני החדשנים מראות את נזקי החדשנות.[[45]](#footnote-45) לעתים יש לחדשנות תוצאות לוואי בלתי צפויות אך בלתי נמנעות, כגון התמכרות לטכנולוגיה.[[46]](#footnote-46) חדשנות מייצרת סוגים שונים של חידושים שנבדלים ביניהם בעוצמת החידוש ובמידת ההשפעה שלהם על החברה. בספרות העוסקת בחדשנות מסחרית מבחינים בין חדשנות מצטברת או שולית לבין חדשנות רדיקלית או מהפכנית.[[47]](#footnote-47) הנסיון להעריך חדשנות נתקל בקשיים שונים. תהליכי היצירה או ההשפעה של חדשנות הם לעתים תכופות תהליכים מורכבים שנפרשים על פני זמן ולעתים הם תוצאה של פעולה רב תחומית ולכן קשה לבודד את כל מרכיבי החדשנות ולאמוד את תרומתם הסגולית לתוצאה החדשנית.[[48]](#footnote-48) כמו כן, הערכת החדשנות מתמקדת בנתונים מדידים, כגון תפוקות (פרסומים מדעיים, פטנטים), הוצאות והכנסות. ההתמקדות באפיקי חדשנות מדידים או רווחיים אינה נותנת בהכרח ביטוי למרכיבי חדשנות שאינם מדידים.[[49]](#footnote-49)

1. Does Legal Innovation Exist?

 האם גם המשפט עצמו הוא זירת חדשנות, חדשנות משפטית? התשובה לשאלה זו עשויה להיות מושפעת מתפיסות שונות לגבי אופיה העצמאי של הדיסציפלינה המשפטית. תומס אולן (Ulen) טען כי רק בעשורים האחרונים הפך המשפט ל"מדע" וכי רק השימוש במתודות מחקריות המוכרות במדעים אחרים, כגון בחינה תיאורטית וניסויים אמפיריים, יוביל לחדשנות מדעית שתצדיק יסודו של פרס נובל ללימודי משפט.[[50]](#footnote-50) תפיסה אופטימית יותר של הדיסציפלינה המשפטית מזהה בה, לצד השפעות של תחומים אחרים, מאפיינים ייחודיים מובהקים שיכולים להניב חדשנות משפטית. החדשנות המשפטית אינה מתרחשת בהכרח בקתדראות או בכתבי תיאורטיקנים אלא במציאות היומיומית של יוצרי משפט ומיישמיו. היא באה לידי ביטוי בעיצוב נורמות ומושגים משפטיים, בעיצוב מוסדות שיוצרים משפט או מיישמים אותו ובעיצוב הליכים משפטיים ופרקטיקות נוהגות. המשפט מחדש את עצמו בתחומים אלה אך גם יוצר חידושים שמשפיעים על המציאות מחוץ למשפט. המשפט הוא דיסציפלינה דינמית המחדשת באופן מתמיד את ענפי המשנה שלה. יש שהחדשנות באה לידי ביטוי ביצירת מושגים, תפישות או עקרונות חדשים, יש שהיא באה לידי ביטוי ביישום עקרונות קיימים במצבים שונים ויש שהיא באה לידי ביטוי בארגון מחדש של מידע, רעיון או דוקטרינה. חידושים אלה משנים את מה שקדם להם ויש להם גם ביטוי מעשי. לעתים הם תוצאה של יצירתיות. יש שהחדשנות הזאת היא פרי פעולה שמהווה חלק ממה שעושים יוצרי ומיישמי משפט טיפוסיים (כגון מחוקקים, שופטים, עורכי דין או מלומדי משפט) ויש שהיא פרי יבוא של רעיונות מתחומים אחרים לתוך המשפט. כל האפיקים האלה הם זירות של חדשנות משפטית יש מאין, גם אם טרם נועד לה פרס נובל.[[51]](#footnote-51)

 חלק מן החידושים שחודשו בתחום המשפט במהלך ההיסטוריה האנושית יכולים לעורר השתאות לא פחות מאשר התבוננות בחדשנות הטכנולוגית שיצרה את המטוס או את הטלפון הסלולרי: פיתוחם של מכשירים משפטיים (חוק, חוקה, שופט, שטר, חברה, נאמנות, קודקס, בית משותף, מרשם זכויות), פיתוח מושגים או רעיונות משפטיים מופשטים (תום לב, אחריות נזיקית, זכות אדם, הגנת הסביבה, הגנת הצרכן, קניין רוחני), פיתוח דוקטרינות משפטיות שיפוטיות (אקוויטי, השתק), פיתוח תהליכים משפטיים (שיטה אדברסרית, עדים, מושבעים, תביעה ייצוגית) וגם פיתוח של שיטות מחקר וחשיבה משפטיות (משפט וכלכלה, גישה ביקורתית למשפט, ניתוח פמיניסטי, היסטורי, אמפירי או פסיכולוגי של המשפט).[[52]](#footnote-52) הפיתוח של אלה הצריך מידה לא מבוטלת של יצירתיות אך גם התמדה ויכולת להתמודד עם התנגדות.[[53]](#footnote-53) הוא לא נעשה בדרך כלל בפעימה אחת אלא היה פרי של תהליך יצירתי רב שלבים. במקרים רבים הוא נבע לא רק מפעילות משפטית אלא גם מיצירתיות וחדשנות בתחומים אחרים. לעתים נבע מהצורך לתת מענה לשינוים או חידושים שהתרחשו מחוץ למשפט. חדשנות משפטית נבעה גם מתחרות על משאבים,[[54]](#footnote-54) ומהנטייה של חלק ממלומדי המשפט לריאליזם משפטי המשפיע על המציאות.[[55]](#footnote-55) לכל החידושים שנזכרו הייתה השפעה רבה על המציאות, בדומה להשפעתם של חידושים טכנולוגיים או מדעיים.

 משפטנים יודעים לחוש או להעריך בצורה אינטואיטיבית את ההבדל שבין "חידוש גדול" כגון יצירת תחום משפטי חדש או מושג חדש שהשפיע על דורו, לבין "חידוש קטן", כגון ביקורת על הכרעה שיפוטית בנושא צר.[[56]](#footnote-56) לעתים הם נוטים להעריך במיוחד את החדשנות שגלומה בתחום שבו הם עוסקים.[[57]](#footnote-57) בענפי חדשנות אחרים, טכנולוגיים ומדעיים, קיים ניסיון למדוד את החדשנות. לא ידוע לי על מאמצים מחקריים שנעשו בתחום המשפט כדי לבנות מתודה של הערכה של חדשנות משפטית. העולם המשפטי האקדמי אמנם אימץ בעשורים האחרונים את שיטת המדידה הנפוצה של חדשנות בתחומי מחקר אקדמיים אחרים, שהיא שיטת ספירת הציטוטים. שיטה זו מודדת את מידת ההשפעה שהייתה לתוצר משפטי, אקדמי, שיפוטי או חקיקתי, על השיח של חוקרים או, לכל היותר, על שיח שופטים.[[58]](#footnote-58) מדידה המתבססת על ציטוטים נותנת העדפה לחידושים שמטרידים את בתי המשפט או את חוקרי המשפט אך אינה משקפת בהכרח את מידת ההשפעה שהייתה לחידוש משפטי על החברה בכללותה. היא מבוססת על חידושים שמצאו את ביטוים בטקסטים שניתן לספור אותם (מאמרים, פסקי דין, חדשים, בשפות מסוימות) אך אינה נותנת ביטוי למלוא הגורמים שיכולים להעיד על עוצמתה הרעיונית של החדשנות או עוצמת השפעתה.[[59]](#footnote-59) המשפט הוא דיסציפלינה מאוד ותיקה כך שהרבה מאוד מהחידושים המסעירים ביותר שהניבה נוצרו בתקופות בהן אמצעי המדידה, כמו גם השאיפה למדוד חדשנות, לא היו קיימים. האם מישהו יכול להמעיט בערכם החדשני של רעיונות כמו לוחות הברית,[[60]](#footnote-60) או הצורך בשופטים?[[61]](#footnote-61) האם מישהו יכול לפקפק בתרומה האדירה שהייתה לפיתוח השטר כאמצעי תשלום[[62]](#footnote-62) או לפיתוח הרעיון החדשני של חברה בעלת אישיות משפטית נפרדת?[[63]](#footnote-63) המשפט נראה במבט ראשון של אדם מן היישוב ואולי גם בעיני משפטנים כתחום שהחדשנות בו אינה בולטת כמו בתחומים אחרים.[[64]](#footnote-64) היקף הציטוטים (Impact Factor) של פרסומים מדעיים בתחום המשפט נמוך ביחס לתחומי מחקר אחרים.[[65]](#footnote-65) חוקרי משפט מלינים לא אחת על כי הקשב למחקריהם מתמצה בחוג מצומצם של משפטנים.[[66]](#footnote-66) עם זאת, צמצום השיח אינו מעיד על העדרה של חדשנות משפטית. ייתכן שמדובר רק ב"יחסי ציבור" גרועים לחדשנות המשפטית.

1. Taxonomy of Legal Innovation

 המשפט בדרך כלל עוקב אחר התפתחויות אחרות בחברה ומסדיר אותן. ניתן לשער כי עליית הקצב של התפתחויות מחוץ למשפט הגבירה גם את קצב החדשנות המשפטית. גם ללא מחקר אמפירי כל משפטן יכול להיווכח באופן בלתי אמצעי בגידול הכמותי שחל בעשורים האחרונים בייצור חומרי גלם משפטיים (פסיקות, חקיקות, חוזים, מאמרים וספרים). היום קל יותר לעקוב אחר ההתפתחויות כי הן מתועדות במאגרי מידע מקוונים. ניתן לשער כי הגידול בכמות מביא עימו גם גידול בקצב החדשנות המשפטית. בענף הכללי של חקר החדשנות יש מקום לחקירה עמוקה ושיטתית של החדשנות המשפטית. אפשר לנסות להגדיר, להעריך ואולי גם למדוד את קצב החדשנות המשפטית, את התפרוסת הגיאוגרפית שלה, את היקף השפעתה וגם את תהליכי יצירתה.

 אחד הכלים לחקר החדשנות בתחומי תוכן לא משפטיים הוא פיתוחן של טקסונומיות של חדשנות שמנסות להבחין בין סוגים של חדשנות לפי ענפים, התפלגות גיאוגרפית, גורמי חדשנות, תוצאותיה וגורמים מבחינים נוספים.[[67]](#footnote-67) טקסונומיות מוכרות גם בתחום המשפט אך אלה אינן מתמקדות במיפוי חדשנות משפטית.[[68]](#footnote-68) מחקרים משפטיים רבים בוחנים תחומים מסויימים של חדשנות משפטית, או מה שנראה לחוקר כחדשנות משפטית,[[69]](#footnote-69) ויש גם מחקרים שמקבצים דוגמאות רבות של חדשנות משפטית[[70]](#footnote-70) או מנסים לעקוב אחר נתיב התפוצה של חדשנות כזו.[[71]](#footnote-71) הנתונים שנאספו במחקרים אלה כמו גם במחקרים חדשים, לרבות במאמר זה, יכולים לשמש חומרי גלם להכנת טקסונומיה של חדשנות משפטית. טקסונומיה כזו תוכל לסווג לפי קריטריונים שונים את כל הביטויים של חדשנות משפטית: מושגים או רעיונות משפטיים מופשטים (כגון זכויות אדם), דוקטרינות משפטיות שיפוטיות (כגון אקוויטי), מכשירים משפטיים (כגון חוקה או שטר), הליכים משפטיים (כגון תביעת ייצוגית), שיפורים טכנולוגיים במנגנונים משפטיים המלווים בשינויי תפישה משפטיים (כגון רישום זכויות קניין) או כלים מדעיים לניתוח המשפט (גישה כלכלית, מחקר אפירי). הקריטריונים להשוואה יכולים להיות סוג החידוש (מושג מופשט, שיפור טכנולוגי), הענף המשפטי שבו חודש, מקורו הדיסציפלינרי של החידוש (מתוך המשפט, יבוא רעיון מתחום אחר או שילוב רעיונות בין-תחומי), התמריץ לשינוי (בעיה מעשית, טכנולוגיה, רווח כלכלי, מחקר אקדמי), זהות המחדש (מחוקק, שופט, חוקר, עורך דין, אחר),[[72]](#footnote-72) אופי תהליך החידוש (הבלחה חד פעמית, פיתוח הדרגתי), משכו (מספר שנים, עשורים, מאות), תחום ההשפעה הגיאוגרפי שלו (אוניברסאלי-מקומי) ותחומי ההשפעה המהותיים שלו (תחומי משפט, תחומי חברה, מחקר מדעי).

 חקר החדשנות המשפטית יכול להועיל להבנת התופעה ולהערכת חדשנות חדשה. הוא יכול לתת כלים לתמיכה בפיתוח חדשנות משפטית. הוא עשוי לשפר את המיקוד של המחקר המשפטי ואת מוטת ההשפעה של תוצריו. הוא גם עשוי לתת כלים לביקורת על שימוש לא מתאים או מופרז במונח חדשנות. הוא יכול להשתלב בפאזל הכולל של חקר החדשנות. פיתוחו של תחום כזה הוא פעולה מורכבת שצריכה להשתמש הן בכלי מחקר שפותחו בחקר החדשנות בתחומים אחרים וכן בחינה של תחומי משפט שונים. זו כמובן משימה שמאמר זה אינו מתיימר לעשותה. בהמשך המאמר אתמקד בהמחשת תופעת החדשנות המשפטית בתחום משפט שנחשב בדרך כלל לתחום שמרני שהחדשנות בו אינה שכיחה-דיני המקרקעין.

1. Legal Innovation in Land Law
2. Land Law- A Conservative Field

 חידושים משפטיים התרחשו במהלך ההיסטוריה האנושית גם בדיני המקרקעין, אך קצב החידושים בתחום זה היה לרוב איטי והדרגתי. כך, למשל, פיתוחו של מוסד הנאמנות, שיש לזוקפו ליצירתיות החדשנית של בתי המשפט של היושר באנגליה, היה רעיון חדשני בעל השפעה רבה ומגוונת. הוא החל במאה ה-14 ונמשך כמה מאות שנים, למעשה עד עצם היום הזה. הוא חרג בשלב מסוים מתחום המקרקעין אל תחום דיני החברות.[[73]](#footnote-73) הוא הושפע מפיתוחו של מוסד ההקדש (הווקף) המוסלמי מאות שנים קודם לכן.[[74]](#footnote-74) גם הרעיון של רישום ציבורי של עסקאות במקרקעין החל להתפתח לפני אלפי שנים. הוא נרמז בספור רכישת מערת המכפלה על ידי אברהם "לְעֵינֵי בְנֵי-חֵת, בְּכֹל בָּאֵי שַׁעַר-עִירוֹ".[[75]](#footnote-75) הוא היה מוכר במזרח הקדום וביוון.[[76]](#footnote-76) מרשמי מקרקעין היו מוכרים בערי מרכז אירופה החל מהמאה ה – 12.[[77]](#footnote-77) הכיבוש הנורמני של אנגליה הוליד בשנת 1086 את ה-Domesday book,[[78]](#footnote-78) אך הניסיון הראשון לפתח מרשם שטרות ארצי החל רק אחרי חקיקתו של ה - Statute of Enrollments 1535.[[79]](#footnote-79) במאה ה - 17 החלוגם מושבות ארה"ב (לימים - מדינות) לייסד מרשמים כאלה.[[80]](#footnote-80) חלפו עוד כשלוש מאות שנה עד לפיתוח החדשני והמשמעותי של שיטת רישום הזכויות (Title Registration) והנהגתה בדרום אוסטרליה על ידי רוברט טורנס (Torrens) בשנת 1857.[[81]](#footnote-81) שיטה זו התבססה על התפתחויות טכנולוגיות שחלו באותה עת במקצוע המדידות ואפשרו לבסס את הרישום על תהליך מיפוי מדויק (קדסטר).[[82]](#footnote-82) תוך עשורים אחדים נפוצה מאוקיאניה, לאמריקה, לאירופה ולכל רחבי העולם.[[83]](#footnote-83)

 פיתוח חדשני נוסף בתחום דיני המקרקעין היה העיצוב של דיני הבתים המשותפים (Condominium). חידוש זה היה תוצאה של תהליך העיור שאפיין את אירופה ואמריקה מאז ראשית המהפכה התעשייתית ומאז התרחב לכל קצווי תבל. העיור גרם לבני אדם זרים זה לזה להתקבץ בבתים משותפים בעיר לצרכי מגורים או תעסוקה. הצורך החברתי החדש הוא שהוליד חדשנות משפטית שפיתחה ענף חדש בתחום דיני המקרקעין: דיני הבתים המשותפים.[[84]](#footnote-84) גם החדשנות המשפטית בתחום זה פיגרה עשרות ואולי מאות שנים אחרי קצב ההתפתחות של בתים משותפים במציאות. החוקים הראשונים בתחום נחקקו רק במאה העשרים, אחרי מלחמת העולם הראשונה,[[85]](#footnote-85) אבל כאשר נחקקו נאמר עליהם בצדק, בשנת 1963, כי "Seldom have hard-nosed lawmakers greeted innovation more cordially than they have greeted the condominium".[[86]](#footnote-86) המאה העשרים הביאה עמה לתחום דיני המקרקעין זרם של חדשנות משפטית שפרצה כיוונים חדשים. דוגמאות בולטות, אך לא ממצות, לכך הן ההכרה בזכויות של ילידים,[[87]](#footnote-87) ההתפתחות של דיני התכנון והבנייה בכלל ושל אׅיזוּר (Zoning) בפרט,[[88]](#footnote-88) או החדרת שיקולים סביבתיים לאסדרת השימוש במקרקעין.[[89]](#footnote-89)

 הדוגמאות שהבאתי עד כה מראות כי גם בתחום השמרני לכאורה של דיני המקרקעין התרחשו מהלכי חדשנות משפטית מקוריים ורבי השפעה. ייתכן שקצב השינויים בתחום זה איטי מקצב השינויים בתחומי משפט אחרים. עם זאת, בשנים האחרונות חידושים טכנולוגיים מביאים לדיני המקרקעין רעיונות חדשניים בקצב חריג ביחס למה שאפיין את הענף הזה עד כה. הפער בין התפתחות לחברתה הוא של שנים בודדות ולאו דווקא עשרות או מאות שנים. חלק מהחידושים מביאים רק תיקונים או שיפורים קלים לדיני המקרקעין הקיימים. חלקם מובילים לפיתוח מושגים משפטיים חדשים ואף חותרים תחת תפיסות יסוד של דיני המקרקעין. בפרקים הבאים אציג ואנתח כמה מתחומי החדשנות המשפטית שהמילניום השלישי הביא לתחום דיני המקרקעין. תחילה אתאר חידושים שרותמים חדשנות טכנולוגית לייעול עסקאות במקרקעין אך אינם מביאים עמם שינוי נורמטיבי מרחיק לכת. אמשיך בניתוח יוזמות לרתימת טכנולוגיה חדשנית (בלוקציין) לשינוי רדיקלי של מנגנון הרישום והפיקוח על מקרקעין על ידי הפיכתו למנגנון עצמאי ומבוזר נטול פיקוח ציבורי. אסיים בניתוח שינויים שחוללה ההטכנולוגיה במאה השנים האחרונות בתפיסה המשפטית התלת-ממדית של מקרקעין.

1. The Use of New Technologies on Land Law

1. Land Information Systems

 בשנים האחרונות חלה התקדמות טכנולוגית עצומה בכל מה שקשור למאגרי מידע על מקרקעין (Land Information Systems). רעיונות ראשוניים בכיוון הובעו כבר בראשית שנות השמונים של המאה העשרים.[[90]](#footnote-90) ההתפתחויות הטכנולוגיות בתחום המחשוב והאינטרנט הביאו לשיפורים ביכולות אגירת המידע והגדלת נגישותו לציבור. הדיגיטאליזציה של מידע והאפשרות לקבל עותקים של המידע באפיקים מקוונים משפרים את יכולות החיפוש של מידע, מקלים על איתורו, מחישים את האפשרות להשתמש בו ומאפשרים סינתזה של מידע ממקורות שונים. מערכות מידע גיאוגרפיות (GIS - Geographic Information Systems) מאפשרות שילוב מידע ממקורות שונים בתצוגה גיאוגרפית על גבי מפות ותצלומים.[[91]](#footnote-91) כל אלה לא רק משפרים את נגישות המידע אלא גם יוצרים יש מאין מידע משולב חדש שלא היה קיים בעבר. בשנת 2003 נכתב בספר שסיכם את התפתחותן של מערכות מידע גיאוגרפיות (GIS - Geographic Information Systems) כי אחד מהיעדים העתידיים של התפתחות התחום הוא a mobile future"".[[92]](#footnote-92) היום, בשנת 2020, תחזית זו כבר התגשמה. העתיד כבר כאן.

 מערכות מידע כאלה מוכרות כיום בארצות הברית[[93]](#footnote-93) ובעולם כולו.[[94]](#footnote-94) המידע הגיאוגרפי שיכול להגיע היום לכף ידם של בעלי זכויות במקרקעין הוא עצום ומתייחס למגוון רחב של תחומי מידע שחיוניים למימוש זכויות במקרקעין, להגנה עליהן, לפיתוחם ולתכנונם. מערכות מידע ממשלתיות, עירוניות ופרטיות מציעות גישה לתיאור גבולות של חלקות, זהות הבעלים (פרטי/ציבורי), עסקאות קודמות בנכס ותשלומי מסים, תוכניות מתאר ואיזוּר (zoning) עירוני, נתונים על תחומי שימוש שונים (תחבורה, תשתיות לסוגיהן, איכות סביבה, ביטחון, חינוך, בריאות, שירותי דת, עתיקות, אזורי בחירות ועוד) וכן נתונים פיסיים (אקלים, גיאולוגיה, מים ועוד). המידע במערכות השונות מוצג לפי מיקומו הגיאוגרפי על גבי מפה או תצלום אוויר. הצופה יכול לבחור את שכבות המידע שבהן הוא מבקש לצפות. ניתן לצפות בהן במחשב אישי או בטלפון סלולרי. גם מערכות המידע הגיאוגרפי המוכרות והגלובאליות של גוגל google earth – ו-google maps מאפשרות לקבל מידע ויזואלי ותצלומי אויר על פי מיקום ויש בהן גם מידע נוסף, חלקו מידע ששותף על ידי גולשים, בנוגע לשימושי מקרקעין, אך גוגל אינה מפנימה למפותיה את כל מגוון המידע גיאוגרפי והרגולטורי שמוצג במערכות מידע ממשלתיות ופרטיות אחרות.[[95]](#footnote-95) כיום ניתן לקבל העקתים מקוונים של רישומים ב-Land Records או Land Registries.[[96]](#footnote-96)

 אם כן, פרטים ורשויות יכולים היום לאסוף בקלות ובאופן מקוון מידע רב ומגוון, משפטי, תכנוני, כלכלי או אחר, על כל אתר מקרקעין שיש להם עניין בו. החידושים שנזכרו מבטאים חדשנות טכנולוגית יותר מאשר חדשנות משפטית. עם זאת, יש בהם גם מידה מסויימת של השפעה על המשפט. הם משפרים את יכולת קבלת ההחלטות של מוסדות, תאגידים או פרטים בנוגע לניהול ושימוש במקרקעין, לתכנונם ולביצוע עסקאות בהם.[[97]](#footnote-97) שקיפות של מידע בנוגע לרישום מקרקעין היא אחד הקריטריונים של הבנק העולמי במדד קלות ביצוע העסקים המתפרסם מידי שנה.[[98]](#footnote-98) הם מגדילים את המודעות של פרטים לזכויותיהם או לפגיעה בהן ומסייעים לממש זכויות במקרקעין או להגן עליהן. גם בתי המשפט נעזרים בשיפורים הטכנולוגיים כדי לדייק ולהחיש את החלטותיהם בסכסוכי מקרקעין.[[99]](#footnote-99) בשל כל אלה ניתן לומר כי בהתקדמות הטכנולוגית הזו יש גם שדרוג מהותי ולא רק טכני של זכויות הקניין במקרקעין. יתרה מזאת, אף כי החידושים שתוארו טרם הצריכו פיתוח מושגים משפטיים חדשים, ייתכן כי בעתיד יובילו גם לשינויים כאלה. זמינותו של המידע עשויה לשנות את היישום של דוקטרינות משפטיות המבוססות על ידיעה (notice) של עובדות או זכויות, ואולי גם תצדיק בעתיד הטלת חובה משפטית להשתמש בכלים הטכנולוגיים להקטנת סיכונים של צדדים בעסקאות.[[100]](#footnote-100) כמו חידושים טכנולוגיים אחרים שכרוכים בהנגשת מידע גיאוגרפי, גם בתחום המקרקעין עשוי להתעורר הצורך להסדיר משפטית פגיעות שיגרמו לפרטיותם של בעלי זכויות במקרקעין.[[101]](#footnote-101)

 החדשנות המשפטית הגלומה בהנגשת מידע, להבדיל מזו הטכנולוגית, היא אפוא לא גבוהה במיוחד. החשיבות והמשמעות של הנגשת מידע אינה דבר חדש. היא גם אינה ייחודית לתחום המשפט-בכלל או לתחום המקרקעין-בפרט. השיפור אינו נובע מן המשפט אלא מחידושים טכנולוגיים חיצוניים. הפיתוח הוא הדרגתי אך מתבצע בקצב גבוה (עשור עד שניים). השיפור הוא אוניברסאלי ולא מייחד שיטת משפט מקומית. יש לו השפעה על החברה והכלכלה אך בינתיים פוטנציאל ההשפעה שלו על המשפט הוא מוגבל, שכן, כנראה, לא יצריך יצירת מושגים משפטיים חדשים אלא, לכל היותר, יביא לעדכונם של מושגים, דוקטרינות או מכשירים משפטיים קיימים.

1. Sharing Information

 חדשנות טכנולוגית נוספת שחדרה לתחום המקרקעין היא האפשרות ליצור פלטפורמות לשיתוף מידע. יכולת כזו קיימת במערכות מידע גיאוגרפיות המוכרות לציבור הרחב, כגון מערכת google earth המאפשרת שיתוף מידע על תיאורי אתרים או מערכת הניווט ווייז (Waze) ו- Moovit המאפשרות שיתוף מידע על המתרחש בדרכים.[[102]](#footnote-102) ייחודן של מערכות אלה הוא בכך שהן לא רק חושפות מידע שנאסף בעבר על מקרקעין אלא גם אוספות מידע מציבור המשתמשים. האפשרות הטכנולוגית לשתף מידע יצרה גם אפשרות לשתף מידע על נכסים ועסקאות בהם. שיתוף המידע בדרך זו יוצר נגישות לנכסים או שימושים שבעבר לא ניתן היה לסחור בהם או שהסחר בהם היה מצומצם. השיתוף מייצר ביקוש לנכסים אלה ולעתים גם מאפשר לקשור בהם עסקאות באופן מקוון.[[103]](#footnote-103) הדוגמה הבולטת והנודעת ביותר לסוג זה של חידוש בתחום המקרקעין היא פלטפורמת Airbnb שמאפשרת שיתוף מידע על היצע וביקוש של שכירויות מקרקעין לזמן קצר וגם קשירת עסקאות בשכירויות אלה באופן מקוון.[[104]](#footnote-104) קיימים גם אתרי תיווך מקוונים המאפשרים שיתוף מידע בנוגע לביקוש והיצע מקרקעין.[[105]](#footnote-105)

 חדשנות טכנולוגית היוצרת מוצרים חדשים ואפשרויות התקשרות חדשות בנוגע למקרקעין אמנם אינה חידוש משפטי אבל היא משפיעה על השימוש במקרקעין ועל הפעלת דיני המקרקעין. המחקר של מידת ההשפעה של תופעת השיתוף בתחום המקרקעין-נמצא בחיתוליו אך הוא מתפתח במהירות.[[106]](#footnote-106) השפעות האפשרות לשתף עשויות לדרוש התאמה של הדינים לבעיות שתתעוררנה כתוצאה מקיומם של שימושי מקרקעין חדשים ודרכים חדשות לקשירת עסקאות. כך, למשל, השימוש המוגבר בדירות לצורך השכרתן לטווח קצר באמצעות Airbnb, כבר עורר שאלות משפטיות חדשות כגון האם וכיצד ניתן לאפשר שימוש כזה במסגרת בית משותף,[[107]](#footnote-107) כיצד למנוע שימוש מפלה בו,[[108]](#footnote-108) מה תהא האחריות של הבעלים או השוכר כלפי צדדים שלישיים,[[109]](#footnote-109) והאם יש מקום להגביל או לאַזר (zoning) השכרה כזו.[[110]](#footnote-110) שאלות אלה מחייבות התייחסות משפטית למצב שלולא החדשנות הטכנולוגית לא היה מתעורר כלל. זו חדשנות משפטית "תגובתית" שמתייחסת לתופעה חברתית חדשה שהתאפשרה על ידי החדשנות הטכנולוגית. בשלב זה הטיפול בה הוא בכלים משפטיים רגילים שאינם מצריכים חדשנות משפטית מושגית מיוחדת.

 היקף ההשפעה של טכנולוגיות שיתוף בתחום המקרקעין עדיין מוגבל כי עסקאות במקרקעין טעונות בדרך כלל רישום במרשמים ציבוריים. קשירת עסקאות שכירות קצרות טווח באמצעות פלטפורמת Airbnb אפשרית כי עסקאות כאלה בדרך כלל אינן טעונות רישום במרשם המקרקעין ועל כן ניתן להשלימן באופן מקוון בקלות ובמהירות,[[111]](#footnote-111) בעוד שהעדר recordation או registration של עסקאות מכר, משכנתא או חכירה לטווח ארוך עלול לגרום לאבדן הזכויות או עדיפותן הקניינית.[[112]](#footnote-112) על כן האפשרות לבצען באופן מקוון תלויה בהתקדמות נוספת בתחום הרישום המקוון של מקרקעין. בכך נעסוק בפרק הבא.

1. E-Conveyancing

 הרישום המקוון של עסקאות מקרקעין (E-Conveyancing) מאפשר לבצע עסקאות מקרקעין ולהשלים את רישומן במרשם המקרקעין באופן מקוון. החדשנות הטכנולוגית הגלומה בסוג כזה של התקדמות אינה שונה לכאורה מהחדשנות הגלומה בכל סוג של עסקה מקוונת. סחר אלקטרוני נפוץ מאז שנות התשעים בסוגים שונים של מיטלטלין, שירותים, מידע, ניירות ערך ומטבעות.[[113]](#footnote-113) גם הרעיון של העברת זכויות במקרקעין על ידי רישום קיים כבר כמאה וחמישים שנה. הוא היה ללא ספק מופת של חדשנות משפטית והשפעתו הייתה מהירה וגלובאלית.[[114]](#footnote-114) עד למחצית השנייה של המאה העשרים התבססו רישומי מקרקעין בעולם בעיקר על מנגנון רישום ידני, אך כבר במחצית השנייה של המאה העשרים מידע צולם ומוזער,[[115]](#footnote-115) ובעשורים האחרונים של המאה העשרים הוקלד בידי פקידי רישום לפורמט ממוחשב.[[116]](#footnote-116) שמירת הרישומים נעשתה מאותה עת רק בקבצי מחשב. שנוי זה חסך עלויות שמירת מידע ואולי גם שיפר את השמירה עליו (יכולות גיבוי), את הבהירות (טקסט מודפס במקום כתב יד) ואת הנגישות (הדפסה במקום צילום, לימים גם המצאת העתק מקוון).

 עם זאת, המחשוב של מרשם המקרקעין עד למילניום השלישי חל רק על שלב הרישום הסופי ולא על שלבי העסקה המוקדמים יותר. אמנם, חוזי מקרקעין, כמו גם ייפויי כוח או שטרי העברה של זכויות במקרקעין, מופקים או מודפסים באמצעות תכנות מחשב כבר שנים רבות.[[117]](#footnote-117) עם זאת, מסמכי הרישום נחתמו, אומתו והועברו לרישום בצורה ידנית. העברת המידע מן המסמכים אל המרשם נעשו אף הם באופן ידני ולא אוטומטי. המסמכים נשמרו במרשם באופן ידני או שנסרקו לאחר מסירתם הידנית.[[118]](#footnote-118) קפיצת המדרגה הטכנולוגית הנוספת שנדרשה בתחום קיוון הרישום של מקרקעין הייתה לנתב למחשב את כל התהליך ולבצע באופן אוטומטי לא רק את ההפקה של המסמכים אלא גם את חתימתם, את שיגורם למרשם, את אימותם ואת רישום המידע שבהם במרשם.[[119]](#footnote-119) השגת היעד של רישום מקוון מצטרפת ליכולת הטכנולוגית לקוון היבטים אחרים שכרוכים בעסקת מקרקעין, כגון ביצוע תשלומים בין הצדדים או תשלום מיסים ואגרות, ומקרבת את הסחר במקרקעין ליעד של טיפול הוליסטי מקוון במלוא ההיבטים של העסקה, כפי שקיים לגבי נכסים אחרים.[[120]](#footnote-120) על אף שהיכולת הטכנולוגית לבצע עסקאות מקוונות קיימת כבר כמה עשורים, המעבר לרישום מקוון של מקרקעין היה איטי ומהוסס. פיתוחה של רשת האינטרנט אמנם אפשרה לחפש מידע ולקבלו באופן מקוון אך ללא יכולת לשנותו בצורה זו.[[121]](#footnote-121) רק בשלב מאוחר יותר התרחש השינוי הטכנולוגי מרחיק הלכת שניתב את תהליך הרישום מראשיתו ועד אחריתו לנתיב מקוון. ניתן להסביר את האיטיות הזאת בחשיבות הכלכלית והציבורית של זכויות במקרקעין ובחשש שזיופים, מעשי מרמה ופגיעות מקוונות במאגרי המידע יסבו בשל כך נזק גדול.[[122]](#footnote-122) החוק האנגלי קבע בשנת 2002 יעד של יצירת רשת מקוונת[[123]](#footnote-123) אך רק בשנת 2018 נרשם שטר המשכנתא המקוון הראשון[[124]](#footnote-124) והנהגת רישום מקוון מלא לא תושלם לפני שנת 2022.[[125]](#footnote-125) בארה"ב, בקנדה (מחוז אונטריו) ובאוקיאניה אומץ רישום מקוון מוקדם יותר ובהיקף רחב יותר.[[126]](#footnote-126)

 הרישום המקוון הוא אמנם תוצאה של חדשנות טכנולוגית אך לא ברור עד כמה, אם בכלל, הוא משנה את המשפט או מצריך חדשנות משפטית. התועלת המרכזית הגלומה בו היא ביעילות הליך הרישום ומהירותו. הוא מאפשר נגישות לרישום מרחוק ויכול לחסוך כוח אדם.[[127]](#footnote-127) עם זאת, הרישום המקוון הביא עמו סיכונים חדשים. הסיכון המרכזי הוא החשש לזיוף זהותו של הבעלים וגניבה מקוונת של הזכויות. אמנם גם בשיטת רישום לא מקוונת יש חשש כזה, אבל המעבר למדיום מקוון פותח פתח לסוגים חדשים של זיופים והונאות מקוונות וגם חושף את המאגר לסיכוני זיוף רחבי היקף ולא נקודתיים.[[128]](#footnote-128) ההתמודדות עם סיכונים אלה היא בעיקר טכנולוגית אך יש לה גם היבטים משפטיים. נקודת התורפה של מערכת מקוונת היא נקודת הכניסה. הנטייה של שיטות הרישום המקוון כיום היא להפחית את הסיכון על ידי הגבלת הכניסה למערכת רק לגורמים אמינים ונוחים יותר לפיקוח כגון בנקים, עורכי דין או מי שעיסוקם בתחום המקרקעין.[[129]](#footnote-129) באוסטרליה יכולים להשתמש בשירות רק עוסקים מורשים, בעלי "good character and reputation" המצוידים בפוליסות ביטוח מתאימות.[[130]](#footnote-130) גם במחוז אונטריו בקנדה, שהיה אחד הראשונים להנהיג רישום מקוון, נדרשת הרשאה מיוחדת לגישה לרישום מקוון וזו ניתנת, לאחר הגשת בקשה, לעורכי דין, מודדים, מתווכים, סוכני משכנתאות וכן מבקשים שהוכיחו מראש "good character/accountability" ויכולת פיננסית וביטוחית לשפות על נזקים שייגרמו עקב שימושם.[[131]](#footnote-131) בישראל מוגבלת הנגישות להגשת בקשה מקוונת לרישום עסקה במקרקעין לעורכי דין בעלי "כרטיס חכם".[[132]](#footnote-132) הגבלות מעין אלה מגבירות את התלות של בעלי מקרקעין במתווכי רישום ואולי גם פוגמות בהגשמת חלק ממטרות הקיוון-הגדלת הנגישות של המרשם וייעול תהליך הרישום. הן גם מונעות מעבר מלא לרישום מקוון, שכן מותירות על כנו את מסלול הרישום הלא מקוון למי שאינו יכול להיעזר במתווכי רישום או בוחר להימנע מרישום מקוון. זאת ועוד, ברוב מערכות הרישום המקוון הפועלות כיום תהליך הרישום אינו אוטומטי לחלוטין ונדרשת פעולת אישור אנושית להשלמתו.[[133]](#footnote-133) האם כל המגבלות האלה הן מחויבות המציאות או שמא הן ביטוי לרתיעה הטבעית מחדשנות או להלם העתיד של מעצביהן? טרם התפרסמו מחקרים על היקף ההונאות שמבוצעות במערכות רישום מקרקעין מקוונות. ידוע כי כבר התרחשו ניסיונות לגניבת זהות של משתמשים במערכות כאלה,[[134]](#footnote-134) אך נתונים אקראיים שהצטברו עד כה מצביעים על כך שהיקף התרמיות ברישום מקוון קטן מהמוכר במערכות רישום לא מקוונות.[[135]](#footnote-135)

 תחום הזיופים הוא, אם כך, התחום המרכזי שבו עשוי הרישום המקוון בעתיד להשפיע על המשפט. אפשר שההשפעה תהיה חיובית ותפחית את העיסוק המשפטי בזיופים על ידי מניעתם. לעומת זאת יש גם אפשרות שהמשפט יצטרך להתמודד עם תופעה חדשה של זיופים או פגיעות מקוונים.[[136]](#footnote-136) התמורות שיחולו בתחום זה עשויות לדרוש מחשבה חדשה על מנגנוני השיפוי לנפגעי הרישום המקוון. כך, למשל, דרישת הכניסה הרווחת מהמשתמשים לבטח את שימושם עשויה לפזר את האחריות הכספית לתרמית על המבטחים ולעורר מחשבה חדשה לגבי מקומן של קרנות שיפוי לבעלי זכויות המוכרות בחלק מהשיטות לרישום זכויות במקרקעין.[[137]](#footnote-137) החידוש הטכנולוגי יצריך אפוא חשיבה כלכלית ומשפטית לגבי שאלת הטלת האחריות לנזקים שיגרום, ככל שיגרום.

 גם הרישום המקוון של מקרקעין, כמו הדוגמאות הקודמות שסקרנו בפרק זה, הוא אפוא דוגמא לחדשנות שהיא בעיקרה טכנולוגית ולא משפטית. החידוש המושגי המשפטי של רישום זכויות התרחש כבר לפני יותר ממאה וחמישים שנה. החדשנות שבהנהגת רעיון זה הייתה גדולה מזו שמבשר הרישום המקוון. הקיוון אמנם מיעל ומשפר את יישומו של הרעיון המקורי של טורנס אבל אינו משנה אותו בבסיסו. אפשר שהקיוון יצריך את המשפט להתאים את הדוקטרינות הקיימות בתחום רישום במקרקעין להתפתחויות הטכנולוגיות. עם זאת בשלב זה נראה כי עוצמת החדשנות המשפטית שהרישום המקוון הביא או יביא לעולם המשפט אינה גבוהה במיוחד.

1. Distributed Land Registration-The Limits of Technology
	* + 1. Proposed Use of Blockchain for Land Registration

 בחברות הזנק, בפורומים של חובבי טכנולוגיה וגם בניסויי מבחן (pilots) במדינות שונות נבחנת בשנים האחרונות האפשרות ליישם טכנולוגיה חדשה, בלוקצ'יין (Blockchain), כדי ליישם רעיון חדשני מרחיק לכת בדיני המקרקעין: יצירת מערכת רישום מקרקעין מבוזרת שאינה תלויה ברשות או גורם מרכזי כלשהו.[[138]](#footnote-138) אסביר תחילה את מאפייניה של הטכנולוגיה ואת האופן שבו מוצע כיום ליישמה בתחום רישום המקרקעין. אציג את השינויים שעשוי יישום כזה לחולל בדיני המקרקעין למול הספקות שמתעוררים בנוגע להיתכנות וכדאיות התרחשותם. אסכם בהערכת החדשנות המשפטית הגלומה בשינוי זה.

 שיטת הבלוקצ'יין היא טכנולוגיית מחשוב מבוססת קוד פתוח המאפשרת העברת מידע ממוחשב מוצפן (בלוק-Block) ממחשב אחד למחשב אחר (עמית לעמית-P2P) ומאפשרת למחשב המקבל להעביר את בלוק המידע באופן דומה למחשבים אחרים (smart contract) תוך יצירת שרשרת על העברות (Blockchain). כל בלוק, החל מהבלוק הראשון (Genesis), נחתם ומקודד בקוד ייחודי שלא ניתן לשנותו (hash). המידע שנוצר בשרשרת ההעברות המקושרות זו לזו נשמר בכל המחשבים המקושרים לרשת (צמתים-nodes) ואלגוריתם מתוחכם מייצר מנגנון אישור והסכמה של כל המחשבים המקושרים לרשת, שמונע אפשרות לשנות את המידע שהועבר בבלוק וכן מונע העברתו שלא על ידי מי שהבלוק בשליטתו. על כן תנועות שבוצעו בבלוק חסינות מפני שינוי או זיוף והעברת הבלוקים אפשרית רק על ידי מי שהבלוק הגיע אליו בשרשרת העברות כשרה. המידע על שרשרת ההעברות נשמר בכל המחשבים המקושרים לרשת בלא התערבות גורם מרכזי כלשהו. אמינות המידע ומהירות הפעולה של הרשת מבוססות על כוח המחשוב של מחשביה והן גדלות ככל שיש יותר כוח מחשוב ברשת. הבטחת פעולתו של מנגנון זה מושגת באמצעות שיטה המכונה "כרייה" (mining) ולפיה מי שמוסיפים לרשת כוח מחשוב נוסף מתוגמלים באמצעות אלגוריתם הפעולה שלה בבלוקים נוספים או בחלקיהם. רשת המחשבים המתעדת את העברות הבלוקים הופכת לספר חשבונות אמין של הבלוקים ותנועתם (Ledger). הרשת כולה היא מרשם אוטונומי אמין של תנועות הבלוקים, אשר מבוזר בין כל השותפים לרשת וגלוי לכולם (Distributed Ledger).[[139]](#footnote-139)

 ניתן להגדיר כל בלוק המועבר ברשת כמייצג של יחידה פלונית - "מטבע" (Coin), "אסימון" – Token)) או נכס פיסי. המצטרפים לרשת יכולים להסכים כי העברת כל בלוק תיחשב להעברת יחידה כזו. הגדרה כזו תבוא לידי ביטוי בתכנות הרשת ובהסכמת המצטרפים לרשת. כך יכולה רשת המבוססת על שרשרת בלוקים שתוכנתו לשקף נכס מסוים להוות מרשם של תנועות, עסקאות או זכויות קניין בנכס זה.[[140]](#footnote-140) כפי שכבר צוין לעיל, הרעיון לפיו העברת זכויות בנכסים פיסיים תתבצע על ידי רישום במרשם אינו רעיון חדש,[[141]](#footnote-141) ועל כן המעבר לשיטה שבה זכויות קניין בנכס פיסי יגולמו בביטויו הווירטואלי בבלוק דיגיטאלי - אינו כה מרחיק לכת.[[142]](#footnote-142) החידוש מרחיק הלכת שטמון בשימוש בטכנולוגיית הבלוקצ'יין לשם רישום זכויות קניין בנכסים הוא אופייה האוטונומי של הרשת. היתרונות הטכנולוגיים שהיא מקנה, כגון שקיפות הרשת וחסינות המידע מפני שינוי או זיוף, אינם תלויים בקיומו של גורם מפקח כלשהו והם מושגים באופן אוטונומי על ידי מנגנון הפעולה של הרשת, אשר מבוזר בין מחשבים רבים ועצמאיים. כל שנדרש לשם כינונה של רשת זו הוא הסכמת המשתתפים להצטרף לרשת וכן הצטרפות של מספר מספיק של מחשבים שיבטיח את מנגנון פעולתה. החזון האוטופי של חסידי הבלוקצ'יין הוא ליצור מרשמים פומביים אוטונומיים ואוניברסאליים שאינם זקוקים לפקידים ומתווכים נאמנים שינהלו אותם (trustless public ledger).[[143]](#footnote-143)

 הרעיונות ליישומים של טכנולוגיה זו מעוררים בקרב חובבי חדשנות התרגשות רבה (hype).[[144]](#footnote-144) מאות בקשות לפטנטים בגין יישומים כאלה מוגשות בעולם כולו.[[145]](#footnote-145) השימוש בבלוקצ'יין לרישום העברות נכסים כבר מוכר כיום באפיקים בהם די בהסכמת המצטרפים לרשת כדי להכיר משפטית בתוקף ההעברות. שיטת הבלוקצ'יין עומדת ביסוד המסחר במטבעות וירטואליים.[[146]](#footnote-146) הורתם של מטבעות אלה ברשת וברי כי כל מי שסוחר במטבע וירטואלי התקשר בה מרצונו. המשפט לא קבע עד כה מגבלה על דרכי ההעברה של מטבעות וירטואליים, הנגזרות מהסכמת המשתתפים ברשת, אך האופי המבוזר והאוטונומי של מטבעות אלה כבר חייב התייחסות משפטית למעמדו כהילך חוקי, כיעד למיסוי או כמפלט להלבנת הון.[[147]](#footnote-147) כיום מוכר שימוש ברשתות בלוקצ'יין גם לניהול אספקה (supply chain) וסחר בסחורות ומיטלטלין, לרבות תרופות,[[148]](#footnote-148) יהלומים[[149]](#footnote-149) ויצירות אמנות.[[150]](#footnote-150) יש גם יישומי בלוקצ'יין פעילים לסחר בזכויות יוצרים[[151]](#footnote-151) וכן להפקת שטרי מטען.[[152]](#footnote-152)

 עם זאת, אימוצה של שיטת הבלוקצ'יין לצרכי רישום זכויות ועסקאות במקרקעין שבהם כבר קיים Land Record או Land Register אינו תלוי רק בטכנולוגיה או בהסכמתם או רצונם של בעלי הנכסים. אם כיום העברת זכויות במקרקעין טעונה על פי חוק רישום במרשם הציבורי ולא ברשת הבלוקצ'יין, לא יהיה תוקף משפטי להסכמת בעלי נכסים כי העברת זכויות הקניין בנכס תתבצע ברשת הבלוקצ'יין המבוזרת ולא במרשם הציבורי.[[153]](#footnote-153) כך, שימוש וולונטארי בבלוקצ'יין לצורך רישום מקרקעין אינו יכול להתפתח באופן טבעי, כמו שהתפתח סחר במטבעות וירטואליים או בנכסים פיסיים אחרים שאין לגביהם מרשם ציבורי. הוא טעון החלטה מודעת של מחוקקים להמיר את מערכת רישום המקרקעין הקיימת כיום במערכת בלוקצ'יין מבוזרת ולהעניק לרישום באחרונה תוקף משפטי.[[154]](#footnote-154)

* + - 1. Advantages?

 החידוש המרכזי ששיטת הבלוקצ'יין יכולה להביא לתחום רישום זכויות במקרקעין הוא האוטונומיה והביזור של הרישום. חידוש זה טומן בחובו סיכונים רבים, חלקם מוכרים מתחומי שימוש אחרים של הבלוקצ'יין.[[155]](#footnote-155) הרעיון ששוק המקרקעין יהיה שוק מבוזר, אולי גלובאלי, שבו לכל מי שתוכנן להצטרף לרשת הבלוקים יש יכולת בלעדית לבצע עסקאות, ללא כל יכולת התערבות חיצונית, נראה על פניו רעיון שסותר מאפיינים בסיסיים של כל שוק מקרקעין. רישום מקרקעין מהווה כיום אמצעי שלטוני לפקח על ביצוע עסקאות או להגבילן מטעמים ציבוריים שונים שאינם מתמצים רק ברצון לשמור על אמינות העסקאות והמרשם. כך, למשל יש מדינות מבקשות לפקח על עסקאות עם זרים,[[156]](#footnote-156) או מניעת תופעות של Land Grab.[[157]](#footnote-157) דיני התכנון והבנייה מאסדרים את השימוש במקרקעין ומטילים מגבלות כופות על האפשרות ליצור יחידות מקרקעין או לעשות בהם עסקאות. מידע תכנוני על מגבלות אלה נרשם במרשם ומשפיע על עיצוב עסקאות ויחידות רישום ומהווה חלק בלתי נפרד מתוכנו.[[158]](#footnote-158) המרשם משמש לרישום שורה של פעולות בלתי רצוניות נוספות שנכפות על בעלי זכויות על ידי רשויות המדינה או על ידי בתי משפט וגופים שיפוטיים אחרים, לרבות הטלת עיקולים, מיסוי נכסים, חילוט נכסים, הפקעת מקרקעין לצרכי ציבור או צווים שיפוטיים המורים על פעולות רישום בהתאם לחוזים או עקב הפרתם.[[159]](#footnote-159) הביזור של מערכת הבלוקצ'יין, במיטבו הטכנולוגי, הופך את בעל הבלוק לגורם היחיד שיכול להחליט על העברת הבלוק והרשת מעניקה לו חסינות מפני התערבות חיצונית. חסינות זאת חותרת תחת כל הסמכויות הכופות שכרוכות ברישום. לעומת זאת, אם המערכת תתוכנן, והבה נניח בשלב זה כי הדבר אפשרי, כך שתיטול מבעל הבלוק את חירותו המוחלטת להעברת הבלוק, הרי שנטילת חירות זו פוגמת ביתרון המרכזי הטמון בביזורה של המערכת וניתוקה מפיקוח ציבורי.[[160]](#footnote-160)

 ללא אימוצו של רעיון הביזור השימוש בבלוקצ'יין אינו מביא עימו חדשנות מרחיקת לכת. אמנם לשיטת הבלוקצ'יין יש כמה יתרונות טכנולוגיים נוספים בנוגע למידע האגור בה, אך חלקם מושגים בדרכים אחרות גם באמצעות מערכות המרשם הקיימות. **ראשית**, הרישום בבלוקצ'יין יכול להיות פומבי ושקוף לכול המשתתפים ברשת.[[161]](#footnote-161) עם זאת, גם שיטות הרישום הקיימות כבר התברכו ביתרון זה.[[162]](#footnote-162) אמנם, מרשמים כיום אינם חושפים לכל אדם את כל מערכת העסקאות במדינה מסוימת אלא רק את תמונת הזכויות ביחידה מסוימת שהביע בה עניין. השליטה על המידע הממוחשב ואבטחתו היא בידי הרשויות. לעומת זאת במערכת בלוקצ'יין כל בלוק וכל רישום חשופים לעין כל, בחינם, ובפורמט אלקטרוני שמאפשר איסוף מידע ממוחשב ועיבודו. המערכת חושפת את הביג-דאטא של מערכת הזכויות והעסקאות במקרקעין לעין כל. זו עשויה להיות שקיפות יתר (over transparency) שניתן לנצלה לרעה. יש אמנם הצעות לגרסאות "פרטיות" של בלוקצ'יין, אך יישומן חותר תחת רעיון הביזור, שכאמור הינו חידושה העיקרי של השיטה.[[163]](#footnote-163) **שנית**, המידע בבלוקצ'יין מגובה היטב שכן נשמר בכל הצמתים. פגיעה בצומת אחד או אף בצמתים אחדים לא תפגע במידע, שיישמר בשלמותו בכל הצמתים ששרדו. לעומת זאת, המידע של מרשמים המוכרים כיום שמור בשרת או שרתים מרכזיים מעטים. פגיעה בהם עשויה לפגוע קשות במאגר המידע.[[164]](#footnote-164) הסיכון של פגיעה כזו אינו שכיח ויש לו כנראה פתרונות גיבוי פשוטים יותר מבלוקצ'יין, גם אם לא נטולי סיכון, כגון שימוש בעננים ממשלתיים.[[165]](#footnote-165) **שלישית**, עמידות המידע במערכת הבלוקצ'יין מפני זיופו היא גבוהה בשל מערכת האימות המבוססת על אלגוריתם סבוך ששותפים לו כל הצמתים ברשת. משקלו של צומת אחד ואפילו צמתים אחדים שמנסים לשדר לרשת נתונים שגויים לא יצלח כל עוד כל יתרת הצמתים אינם מאמתים את המידע השגוי. לא ניתן לשנות פרטי מידע בבלוקים שכבר ננעלו, לרבות נתוני הזמן של עסקה או פרטי המבצע שלה.[[166]](#footnote-166) במערכות מקוונות רגילות הערובה לשמירת האמינות היא ניהולם בידי גוף מרוכז שסומכים עליו שלא יעוות את המידע השמור אצלו. הסיכון שפקידי רישום יעוותו מידע הרשום במרשם המקרקעין אמנם קיים אבל לא נראה כי הוא מהווה נקודת תורפה משמעותית במערכות רישום המקרקעין הקיימות.[[167]](#footnote-167) זאת ועוד, הבלוקצ'יין אינו מהווה תחליף לבחינת אמינות המידע שזורם אליו. הוא בוחן רק את אמינות השינויים במידע שנרשם בו. על כן אינו מתיימר כלל להחליף את מנגנוני הבדיקה הקיימים של זהות, כשרות ותוקף משפטי של עסקאות שמתבצעים בדרך כלל על ידי עורכי דין, נוטריונים ופקידי רישום.[[168]](#footnote-168) **רביעית**, שיטת הבלוקצ'יין מאפשרת, אם תוכנתה לכך מלכתחילה, לפצל כל בלוק ליחידות משנה בלתי מסוימות ולהעבירן בצורה מפוזרת לנעברים רבים. כך, למשל, בלוק של ביטקוין ניתן לפיצול ולחלוקה לקונים רבים ובערכים שונים. פיצול כזה מאפשר הנפקות בלוקים המוניות לציבור, כפי שמקובל כבר כיום בהנפקות מטבעות קריפטוגרפים (ICO- Initial Coin Offering).[[169]](#footnote-169) גם בתחום המקרקעין יכול השימוש בבלוקצ'יין לאפשר חלוקה של בלוקים וירטואליים במקרקעין לחלקים ולחלקי חלקים באופן שיאפשר השקעות המונים ברכישת מקרקעין או במימון פעילות במקרקעין. למעשה כבר כיום קיימות פלטפורמות בלוקצ'יין שמאפשרות מימון המונים לפרויקטים בתחום המקרקעין, אך הן אינן מציעות פיצול של זכויות רשומות במרשמי המקרקעין, כגון בעלות או משכנתא במקרקעין, אלא רק זכויות חוזיות כלפי גופים אחרים שרשומים כבעלים.[[170]](#footnote-170) יש לציין שכבר כיום ניתן להשיג את המטרות של פיצול מעין זה בכלים מוכרים כגון הקמת חברה או נאמנות או רישום משכנתאות בדרגות שונות וגם ניתן לפצל בעלות במקרקעין למנות, כך שקשה לראות ערך מוסף באפשרות לפצל זכויות קניין רשומות למנות משנה רבות באמצעות בלוקצ'יין. יתרה מזאת, פיצול כזה יזיק יותר מאשר יועיל שכן יצור בעיות של תיאום ופעולה משותפת (collective action) ויכביד על השימוש במקרקעין.[[171]](#footnote-171)

* + - 1. Disadvantages

 בעוד היתרונות של הבלוקצ'יין ביחס לשיטות הרישום הקיימות אינם מובהקים, יש לשיטה זו חסרונות בולטים שלא קיימים בשיטות הקיימות. **ראשית**, יחידות המקרקעין, הבלוקים, ניתנות לעיצוב רק מראש, כאשר מעצבים את הבלוק הראשון. לאחר שבלוק או עסקה בו נחתמו, לא ניתן לבצע בו שינויים לאחר מעשה. תכונה זו עומדת בסתירה למהלך החיים של זכויות במקרקעין ויוצרת קשיים שספק אם מערכת בלוקצ'יין יכולה להתמודד איתם. כך, למשל, במהלך חייה של יחידת מקרקעין נוצרים בה, לאו דווקא עם יצירתה, סוגים שונים של זכויות, כגון שכירות, משכנתא או זיקת הנאה. האפשרות ליצור מראש בלוק נפרד לכל הזכויות שתיווצרנה אי פעם במקרקעין ולכל סוגי העסקאות בהם נראית על פניה מסובכת ויעילותה מוטלת בספק.[[172]](#footnote-172) כמו כן, השימוש במקרקעין ומבנה יחידות הרישום משתנה עם הזמן והרישום במקרקעין אמור לשקף את השינויים האלה. מערכת התכנון מבקשת מידי פעם לשנות את הגבולות של יחידות מקרקעין, לאחדן או לפצלן. שינוי כזה יכול לנבוע גם מרצון הצדדים לבצע חלוקה או שינוי של הנכס, אך גם מתכנון כפוי או מהפקעה. הליך כזה מותנה גם בביצוע מדידות של גבולות. זאת ועוד, במציאות נוצר לא אחת צורך לגיטימי לבטל תנועה שנעשתה בבלוק בשל טעויות, שינויים בחוזה או הפרות של חוזה. לא ברור כיצד מערכת הבלוקצ'יין תאפשר שינויים כאלה לאחר חתימתם של בלוקים. העדר אפשרות לשנות את הבלוק הוא אחד מהיתרונות של המערכת שנועד למנוע שינויים בלתי רצויים שיסודם בתרמית, אולם יתרון זה עלול לפגוע בצורך ההכרחי לבצע שינויים רצויים.[[173]](#footnote-173) הפתרונות הטכנולוגיים שנהגו לבעיה זו מתמקדים בתכנות מוקדם של אפשרויות שינוי כך שגורמים מסוימים יוכלו לשנות בלוקים.[[174]](#footnote-174) גם בהנחה שפתרון כזה אפשרי מבחינה טכנולוגית, ודבר זה אינו ודאי כלל ועיקר, ספק אם ניתן לחזות מראש את כל השינויים האפשריים שיידרשו בעתיד בתוכן הבלוקים. לכל היותר ניתן לחזות מראש דפוסים מקובלים של שינויים. התיכנות של הבלוקים מראש לדפוסים של שינויים כאלה עשוי לפגוע באמינות של המערכת כי בהכרח יפגע במונופול של בעל הבלוק ובעקרון שלפיו הבלוק ועסקאות בו לא ניתנים לשינוי. זו עלולה להיות פרצה לשינויים בלתי רצויים, שפוגעת ביתרון מרכזי של שיטת העבודה של הבלוקצ'יין.

 **שנית**, מערכת הבלוקצ'יין סובלת מבעיות כלליות שמהן סובלות מערכות מידע מקוונות. כך, למשל, בעיית ההזדהות בכניסה למערכת יכולה להביא למרמה במקרקעין. זו בעיה שקיימת גם בשיטות רישום מקוון, אך כפי שציינו לעיל, אלה בודקות את המשתמשים ומאפשרות כניסה רק לעורכי דין או גורמים מורשים אחרים.[[175]](#footnote-175) פתרון כזה חותר תחת אופיה המבוזר והאוטונומי של רשת בלוקצ'יין. כמו כן, המונופול של בעל הבלוק על אפשרות הפעולה בבלוק (מונופול המבוסס על ססמאות כניסה) עלול לגרום לקשיים כאשר אינו יכול לפעול בעצמו, כגון כאשר הוא נפטר וזכויותיו עוברות ליורשים או כאשר הוא הופך לחסר כשרות משפטית ויש למנות לו אפוטרופוס. התוצאה הלא רצויה במקרים שבהם לא ניתן לחדור למערכת היא הותרתם של בלוקים אלה ללא תנועה והוצאתם ממחזור הפעילות במקרקעין. חשבון גוגל ללא תנועה אינו בלוק מקרקעין ללא תנועה. לא ברור האם יש פתרון טכנולוגי לבעיה זו אבל ככל שקיים כזה, הרי מן הסתם הוא יאפשר גישה לבלוק גם למי שאינו בעליו או לשלטון המרכזי. זו עשויה להיות פרצה הפוגמת בחידוש העקרוני של המערכת.[[176]](#footnote-176)

 **שלישית**, מערכת הבלוקצ'יין טומנת בחובה סיכונים טכנולוגיים חדשים שלא קיימים במערכות הקיימות. רשת כזו עשויה להיות קורבן למתקפות זדוניות ייחודיות שיכולות לשבש את מנגנון פעולתה, כגון שיבוש אלגוריתם האישור המבוזר על ידי השתלטות על יותר מ-51% מכוח המיחשוב של הרשת (51% attack).[[177]](#footnote-177) זו מערכת טכנולוגית שמטיבה חשופה לכל ואינה נמצאת תחת פיקוח ממשלתי ועל כן חשופה יותר למתקפות זדוניות, כגון אלה שכבר התרחשו בתולדות מערכת הביטקויין.[[178]](#footnote-178) כמו כן, מנגנון האישור המבוזר של הבלוקצ'יין מבוסס על כך שמצטרפים שמוסיפים כוח מחשוב לרשת מקבלים סוג של תגמול. במערכת הביטקויין תגמול זה נקרא "כרייה" (mining). במערכות רישום המקרקעין הקיימות לא מוכר תמריץ מעין זה וגם לא ברור כיצד ניתן יהיה לתגמל "כורים" בזכויות במקרקעין יש מאין. רשת בלוקצ'יין זקוקה לכוח מיחשוב וצריכת חשמל מוגברת ולכן מנגנון מחשוב מבוזר הוא בדרך כלל איטי יותר ממנגנון לא מבוזר.[[179]](#footnote-179) אם אלה לא יסופקו על ידי מחשבים המבוזרים בין תחנות רבות סביר להניח כי יסופקו על ידי השלטון באופן שפוגע שוב בחידוש המהותי הייחודי שגלום בשיטה זו-היותה מערכת עצמאית מבוזרת.[[180]](#footnote-180)

 **רביעית**, שיטת הפעולה של מערכת הבלוקצ'יין אינה תואמת לכאורה כללים משפטיים שאינם בהכרח טעונים שינוי וספק אם בכלל ניתן להתאימם לפעולתה. כך, למשל, כאשר אדם מבצע עסקאות סותרות בבלוק, הבלוקצ'יין יעדיף אחת מהן משיקולים רנדומליים חישוביים, בעוד ששיטות המשפט הקיימות מתחשבות בשיקולים כגון סדר הזמנים בין עסקאות, תום לב, תמורה ושיקולי צדק נוספים.[[181]](#footnote-181) הבלוקצ'יין אינו דורש רישום ראשון במערכת בעוד שכידוע רישום ראשון במרשם רגיל דורש פעולות בדיקה שתבטחנה כי הרישום הראשון הוא נכון.[[182]](#footnote-182) בלוקצ'יין אינו בוחן את כשרותה המשפטית של עסקה וגם לא כולל מנגנון אחריות לטעויות או בעיות.[[183]](#footnote-183)

 **ולבסוף**, שיטות הרישום המקוון שקיימות כיום נהנות כבר מרמת אמינות גבוהה וזאת מבלי לסבול מן החסרונות של שיטת הבלוקצ'יין. גם אם יש לבלוקצ'יין יתרון יחסי מסוים, למעבר משיטה לשיטה ישנן עלויות הסבה טכנולוגיות שעשויות להתקזז עם היתרון שטמון בהסבה.[[184]](#footnote-184) קיומן של אלטרנטיבות טובות לבלוקצ'יין מעמיד בסימן שאלה את הגיונו של אימוץ טכנולוגיה מעט יותר טובה אבל מסוכנת יותר ועם הרבה חסרונות ונעלמים. רוב הניסיונות שנעשו עד כה לבחון את שיטת הבלוקצ'יין היו במדינות שבהן שיטת הרישום הקיימת סובלת מבעיות (כגון גאנה, הונדורס, ברזיל, גיאורגיה ואוקראינה).[[185]](#footnote-185) אמנם בדיקות כאלה נעשו גם בארצות הברית (למשל במחוז קוק ובורמונט),[[186]](#footnote-186) אך עד כה בכל המדינות שבצעו בחינה כזו, לרובת בשבדיה, היא נותרה בגדר ניסוי (pilot) וטרם אומצה כתחליף כולל ורחב היקף לשיטות רישום המקרקעין הקיימות בהן.[[187]](#footnote-187) בעקבות הנסיון שנרכש, נשמעים כיום רעיונות צנועים בהרבה לשלבה במערכות רישום קיימות לצרכי בקרה ולא כדי להחליפן.[[188]](#footnote-188)

* + - 1. Assessment of the Legal Innovation

 שיטת הבלוקצ'יין מביאה עמה לכאורה רק שינוי טכנולוגי של מכשיר משפטי קיים (רישום זכויות במקרקעין). השיפורים הטכנולוגיים בתחום אמינות העסקאות אינם אלא יישום בכלים שונים ולאו דווקא טובים יותר של עקרונות שהדריכו את טורנס כבר לפני מאה וחמישים שנה. לעומת אלה בולט בחדשנותו הרעיון של ביזור המרשם עד כדי ויתור על פיקוח ציבורי. ככל שהטכנולוגיה תאפשר מימוש רעיון זה הוא עשוי לשנות באופן מרחיק לכת את שוק המקרקעין ודיני המקרקעין. עוצמת החדשנות שגלומה בשינוי זה היא גבוהה מאוד ועל כן אין פלא שחובבי החדשנות מתבשמים במעלותיו.[[189]](#footnote-189) החסרונות הרבים שגלומים בחדשנות זו מדגימים גם את הטענה כי לא כל שינוי וכל חדשנות טכנולוגית ראויים לאימוץ. המקור לעיסוק בטכנולוגיה זו אינו הרצון לפתור קושי או בעיה שקיימת במציאות אלא בעיקר עצם קיומה של הטכנולוגיה. הרצון להפיק רווח כלכלי מפיתוחה של הטכנולוגיה ויישומה בתחום המקרקעין מצטרף ליחסי הציבור הטובים של החדשנות כדי לעודד את רתימתה לשינוי בתחום, שלא בהכרח זקוק לשינוי זה. רבים מהמחקרים שבחנו לעומק את אימוץ רעיון הבלוקצ'יין לרישום מקרקעין שותפים לסקפטיות זהירה בנוגע להתאמת הטכנולוגיה לתחום זה.[[190]](#footnote-190) עם זאת, השאלה הנצחית האם לפנינו חדשנות מיותרת או שמא רק רתיעה אנושית מוכרת מפני חדשנות מתנוססת כחרב מתהפכת גם על רעיון חדשני זה.

1. Changes of the 3D Legal Concept of Land
2. *Terra Nullius* of the Age of Progress

 המאה העשרים הביאה עמה שינויים בתפיסה המשפטית של אחד ממושגי היסוד של דיני המקרקעין: התפיסה התלת ממדית של מושג הבעלות במקרקעין. מקרקעין הם נכס תלת-ממדי, כי כדור הארץ הוא תלת ממדי.[[191]](#footnote-191) השימוש האנושי במקרקעין התמקד בעבר ועודנו מתמקד כיום בעיקר במרחב העל-קרקעי. האדם אמנם מנוסה בשימוש במערות כבר מתקופות פרה-היסטוריות, אך השימוש במרחב התת-קרקעי עודנו מוגבל ביחס לשימוש במרחב העל-קרקעי. העומק של השימוש האנושי בתת-הקרקע בטל בשישים ביחס לעומקו של מרחב זה.[[192]](#footnote-192) גם ניצול המרחב שמעל פני הקרקע לא מרקיע לגבהים משמעותיים במיוחד. אמנם על מגדל בבל נאמר ש"רֹאשׁוֹ בַשָּׁמַיִם"[[193]](#footnote-193) אך גם כיום הבניין הגבוה ביותר בתבל מתנשא לגובה של 828 מטרים בלבד.[[194]](#footnote-194) גובהם הממוצע של בניינים הולך וגדל וכך גם מספרם[[195]](#footnote-195) אך נותר נמוך מאוד (גובה ממוצע של כ-10 מ' בלבד) מגובהם של גורדי השחקים ורחוק מאוד מגובה מעופם של מטוסים ולוויינים.[[196]](#footnote-196) רוב המרחבים שמעל ומתחת לפני הקרקע טרם נכבשו על ידי האדם וכמוהם, כ- *terra nullius* of the era of progress.[[197]](#footnote-197)

 מציאות רבת שנים זו השפיעה על עיצובה של התפיסה המסורתית של זכויות הקניין במקרקעין. רוב שיטות המשפט קבעו כי הבעלות בקרקע מתפשטת מעל לפני הקרקע ומתחתם, בקונוס המתכווץ לכיוון מרכז כדור הארץ ומתרחב לרום הרקיע (*ad coelum et ad inferos*).[[198]](#footnote-198) עם זאת, יישומה המעשי של דוקטרינה מסורתית זו נותר במשך מאות שנים תיאורטי בעיקרו כי ממילא השימוש במרחב העל-קרקעי או התת-קרקעי התמצה במרחבים הסמוכים מאוד לפני הקרקע. בחברות שבהן השימוש העיקרי במקרקעין היה שימוש חד-מפלסי סמוך לפני הקרקע, קביעת הגבול האופקי, התחתון והעליון, של זכויות הקניין במקרקעין התעוררה בעיקר כאשר שכנים פלשו למרחב התת-קרקעי או העל-קרקעי הסמוך לפני הקרקע.[[199]](#footnote-199)

 שינויים טכנולוגיים וחברתיים שהתרחשו בעת החדשה, במיוחד במאה השנים האחרונות, הגדילו את יכולת הניצול של המרחבים שמעל ומתחת לפני הקרקע ובהתאם אתגרו את הדוקטרינה המסורתית. בראשית המאה העשרים החלו מטוסים לחלוף במרחב העל קרקעי,[[200]](#footnote-200) ואחריהם גם לוויינים (החל משנות החמישים)[[201]](#footnote-201) ורחפנים מסחריים (במיוחד בעשור השני של המילניום השלישי).[[202]](#footnote-202) מצוקת המקום בריכוזים עירוניים הובילה ללחצים נכרים לשימוש נרחב יותר במרחב התת-קרקעי.[[203]](#footnote-203) העניין המוגבר במרחב זה התעורר גם עקב החיפוש אחר מחצבים וגילוי טכנולוגיות חדשות להפקת אנרגיה בתת-הקרקע.[[204]](#footnote-204) הטכנולוגיה שינתה את תחומי השימוש במקרקעין ושינויים אלה חייבו בחינה מחודשת של התפיסה המשפטית המסורתית המסדירה את התפשטות הקניין בכל שכבות המקרקעין. החדשנות המשפטית בתחום זה באה לידי ביטוי במספר אפיקים מושגיים: קביעת גבול עליון וגבול תחתון לבעלות במקרקעין וכן חלוקה תלת-ממדית של זכויות הקניין בהם. להלן ננתח את מאפייני החדשנות המשפטית באפיקים אלה.

1. Restrictions in the Air Space

 התפתחות התעופה הייתה הראשונה לאתגר את התפיסה, המשתמעת מן הדוקטרינה המסורתית, כי מעופם של מטוסים מעל למקרקעין הוא לכאורה השגת גבול.[[205]](#footnote-205) פרשנות כזו של הדוקטרינה איימה על התפתחות התעופה. התגובה של המשפט, בחקיקה ובפסיקה, הייתה הפקעת אפשרות המעבר של מטוסים בחלל הרום של מקרקעין כזיקת הנאה (easement).[[206]](#footnote-206) יעף המטוסים הוגבל על פי חוק לטיסה מעל לרום מסוים.[[207]](#footnote-207) התפתחות התעופה הצריכה גם הבהרה של מושג הריבונות במשפט הבינלאומי וכך נקבע, ברוח הדוקטרינה המסורתית, כי ריבונותה של המדינה אינה מתמצה בפני הקרקע והיא מתפשטת גם למרחב האווירי שמעליה.[[208]](#footnote-208) הופעת התעופה דחקה אפוא את המשפט לעדכון מינורי למדי של דוקטרינה משפטית קיימת, תוך שימוש בכלים משפטיים קיימים.

 הופעת הלוויינים במחצית השנייה של המאה העשרים לא הצריכה לכאורה עדכון נוסף של המשפט הפרטי האזרחי שכן ממילא גבהי השיוט של לווינים סביב כדור הארץ עלו על גובה שיוטם של מטוסים.[[209]](#footnote-209) האתגר שעוררה הופעת הלוויינים היה דווקא בתחום המשפט הבינלאומי: קביעת רום עליון למושג הריבונות.[[210]](#footnote-210) עם פרוץ התעופה חולק המרחב האווירי בין מדינות. הסדרת התעופה הלוויינית גבשה הסדר שונה בתכלית. אמנת החלל החיצון קבעה כי השימוש בחלל החיצון "shall be the province of all mankind" (ס' 1) וכן"is not subject to national appropriation by claim of sovereignty, by means of use or occupation, or by any other means" (ס' 2).[[211]](#footnote-211) אמנת החלל החיצון הפרידה אפוא, לראשונה, בין הריבונות במפלס האווירי התחתון, שנגזרת מהריבונות במרחב היבשתי והאווירי על פני כדור הארץ, לבין הריבונות במרחב החלל החיצון. היא גם קבעה משטר קנייני חדש לחלל החיצון-נחלת כלל האנושות עם גישה חופשית לכל.[[212]](#footnote-212) עם זאת, קביעת הגובה המדויק של הגבול בין החלל החיצון (outer space) לבין המרחב האווירי היבשתי עודנה שנויה במחלוקת.[[213]](#footnote-213) היכולת לשגר לחלל לוויינים שמסלולם גאו-סינכרוני, קרי נע במהירות הסיבוב של כדור הארץ באופן שמותיר את הלווין באופן קבוע מעל נקודה מסוימת בכדור הארץ, המחישה את הצורך של המשפט לפתור עמימות זו. העובדה כי נקודות העגינה המתאימות לצרכי פעילותם של לוויינים אלה באזורים מיושבים של כדור הארץ הן משאב מוגבל, חייבה לקבוע מנגנון לחלוקתו של משאב זה למדינות ולגופים פרטיים שיבקשו להשתמש בהם לצורך הצבת לוויינים.[[214]](#footnote-214) עקב כך סכמו המדינות החברות בארגון התקשורת העולמי כי הארגון יהיה אחראי על הקצאת נקודות עגינה למדינות. המדינות בתורן קובעות את כללי ההקצאה של המשאב שהוקצה להן.[[215]](#footnote-215) הנחת המוצא העומדת אחרי סיכום זה היא שמסלולם של לוויינים אלה, המרוחק כדי עשרות אלפי קילומטרים מכדור הארץ, ברף הגבוה ביותר של תעופת לוויינים, הוא בחלל החיצון.[[216]](#footnote-216) הסדר זה התקבל למרות ששבע מדינות, שמעל שטחן ממוקמות נקודות עגינה של לוויינים, הסתייגו ממנו ותבעו, בהצהרת בוגוטה 1977, להחיל על מסלולם של הלוויינים הגאו-סינכרוניים את המשטר הנהוג במרחב האווירי היבשתי, שבו הריבונות, כמו הבעלות, מתפשטות ללא הגבלה מפני הקרקע כלפי מעלה.[[217]](#footnote-217)

 השיח המשפטי בנוגע להסדרת החלל החיצון לא היה חדשני מבחינה מגוון הדעות שהובעו בו. הוא הושפע מדגמי ההסדרה המשפטית של הריבונות ביבשות חדשות או בלב ים, מצד אחד, ובמרחב האווירי התעופתי, מצד שני.[[218]](#footnote-218) גם הקביעה שהחלל החיצון יהיה קניין הכלל ומרחב פתוח לכל לא הייתה חדשה שכן משטרים כאלה צמחו בתרבות האנושית עוד לפני יצירתם של משטרי קניין פרטי. במהלך המחצית השנייה של המאה העשרים הייתה הכרזה כזו אפילו שמרנית וקצרת רואי, משום שהחל משנות השבעים נשמעה בכדור הארץ יותר ביקורת על משטר של נחלת הכלל מאשר תמיכה בו. משטר כזה מעודד השפעות חיצוניות שליליות ויוצר את הטרגדיה של המאגר המשותף.[[219]](#footnote-219) כבר כיום המרחב החללי שבו מקיפים לוויינים את כדור הארץ כולל פסולת רבה (space debris) ויש בו מצוקה קשה של מקום.[[220]](#footnote-220) זכייתה של אלינור אוסטרום בפרס נובל החזירה מעט עדנה לתומכי המשטר השיתופי בחלל החיצון, אך תובנותיה שמשו בעיקר לניתוח מלומד של המצב הקיים, יתרונותיו ומגרעותיו.[[221]](#footnote-221) אם כן, גם הסדרת הקניין והריבונות בחלל החיצון לא הפיקה עד כה חדשנות משפטית יוצאת דופן, למרות שהחלל נמצא בחזית החדשנות הטכנולוגית והמדעית.

 האתגר האחרון שהציבה התעופה בפני הגדרת הבעלות במרחב העל-קרקעי הוא הגידול המהיר בשימוש ברחפנים למטרות אזרחיות ומסחריות.[[222]](#footnote-222) גובה טיסתם של הרחפנים נמוך מאוד ביחס לגובה יעפם של מטוסים ועל כן הפתרון שנמצא ליעף המטוסים לא מתאים ליעף הרחפנים. קביעת תקרה מינימלית לגובה הטיסה של רחפנים תמנע את השימוש המתפתח בהם בגבהים נמוכים. הפקעה גורפת של זכות המעבר לטובת יעפם עלולה לפגוע בצורה חמורה מידי בקניינם ובפרטיותם של בעלי המקרקעין.[[223]](#footnote-223) הצורך לאזן בין השימוש המועיל והחיובי ברחפנים לבין החובה לכבד את בעלי הזכויות במקרקעין לא הוליד עד כה פתרונות יצירתיים יותר מאשר אלו שהניבה הופעת התעופה. רשויות התעופה מתייחסות למרחב תעופתם כחלק מהמרחב האווירי וכבר התקינו תקנות המסדירות הטסת רחפנים בגובה נמוך.[[224]](#footnote-224) בתחום דיני הקניין ההתייחסות של מחוקקים ובתי משפט עדיין בחיתוליה, אך נעה בין הקצוות של הדין הקיים-ההכרה בזכות המעוף במרחב האווירי מול ההגנה על הקניין הפרטי מפני פגיעה.[[225]](#footnote-225) רעיון משפטי חדשני ומקורי שעד כה לא חרג מהספֵרה האקדמית מציע להנהיג "אׅיזוּּר רחפנים" (drone zoning) אשר בדומה לדיני התכנון והבנייה המוכרים, יבחין בין אזורים שבהם יעפם יועיל מאוד לשימוש במקרקעין (מנהטן?) לבין אזורים פחות מתאימים לכך (פרברים שקטים?).[[226]](#footnote-226)

1. Underground Boundary for Ownership

 כפי ששימושים חדשים אתגרו את הדוקטרינה המסורתית במרחב העל-קרקעי כך ארע גם לתפיסת הבעלות במרחב התת-קרקעי. שיטות משפט אחדות, ממסורת משפטית אירופאית, הגבילו כבר מסוף המאה התשע-עשרה את השתרעותה של הדוקטרינה המסורתית בעומק.[[227]](#footnote-227) הניצול של מחצבים במרחב התת-קרקעי הוביל בהדרגה להפרדה בין זכויות הקניין במחצבים ובמרחב הנחוץ לניצולם לבין זכויות הקניין בקרקע.[[228]](#footnote-228) במדינות שבהן יש עבר היסטורי נעשתה הפרדת בעלות בין מפלסים עתיקים לבין מפלסים חדשים יותר.[[229]](#footnote-229) המשפט הבינלאומי הבחין בין הבעלות במי לב הים ובמרחב שמעליהם לבין הבעלות במדף היבשתי.[[230]](#footnote-230) עם זאת, מצוקת השטח העל-קרקעי באזורים עירוניים מעוררת צורך נרחב יותר לקבוע גבולות ברורים להתפשטותה של הבעלות כלפי מטה.[[231]](#footnote-231) חוקרים מסין הציעו לאחרונה להקצות את מרחבי תת-הקרקע לפי שימושיהם: שימושים המספקים מוצרים ציבוריים (כגון בטחון) יהיו בבעלות ממשלתית, בעוד אלה שמספקים מוצרים פרטיים (כגון דיור) יוקצו לפרטים.[[232]](#footnote-232) בישראל מציעה טיוטת תכנית מתאר לאומית לפיתוח המרחב התת-קרקעי להגביל את תחום ההתפשטות התחתון של הבעלות במקרקעין עד לעומק של 30 מטר מתחת לפני הקרקע או לפחות לקבוע שם זיקת הנאה לטובת מעבר הציבור.[[233]](#footnote-233) נשיא בית המשפט העליון בישראל (כתוארו אז) כתב כי "יש לחשוב מחדש על גבולות התפשטות [הבעלות במרחב התת-קרקעי] ולהתאימם לצרכי החיים המודרניים".[[234]](#footnote-234) גם אם הצעות אלה תתקבלנה, החדשנות המשפטית הגלומה בהן דומה למדי לחידושים שכבר נקבעו בעבר בנוגע לגבול העליון של הבעלות.

1. Ownership in 3D Spaces

 אפיק נוסף שבו נכרה במהלך מאה השנים האחרונות חדשנות משפטית בעיצוב התפיסה התלת-ממדית של הבעלות במקרקעין הוא פיתוח אפשרויות לפצל את מרחבי המקרקעין ליחידות קניין תלת-ממדיות נפרדות. התפיסה המסורתית, שנוצרה במשפט הרומי, ראתה כמקשה אחת לא רק את כל מפלסי המקרקעין אלא גם את המחוברים והמבנים (*Quicquid plantatur solo, solo cedit*).[[235]](#footnote-235) היא נוצרה בעולם שבו השימוש במקרקעין היה בדרך כלל חד-מפלסי. התפתחותם של שימושים רב-מפלסיים בעת החדשה היא שהובילה את המשפט לסייג את הדוקטרינה המסורתית ולאפשר חלוקת הבעלות במקרקעין ליחידות נפרדות המרובדות אנכית זו על גבי זו. כפי שצוין לעיל, גילוי מחצבים ועתיקות, בים וביבשה, כבר הובילו בעבר להפרדת בעלות בין מפלסי מקרקעין שונים.[[236]](#footnote-236) לאחרונה הועלו רעיונות מעניינים בדבר הפרדה מפלסית של הריבונות בין מדינות.[[237]](#footnote-237) עם זאת, השפעתה של חדשנות משפטית זאת לא הייתה רלוונטית לרוב האזורים העירוניים בעולם.

 אחד החידושים הבולטים שהביאה עמה המאה העשרים דווקא לסביבה העירונית היה התפתחותם של דיני הבתים המשותפים. התפיסה שניתן להפריד בין בעלות במפלסי מגורים שונים אינה רעיון משפטי חדש. כבר במשנה יש דיון באפשרות שהבעלות בבית וּבעֲלׅיָה יהיו נפרדים.[[238]](#footnote-238) עם זאת, בימי קדם הבית והעליה היו שייכים כנראה לשכנים קרובי דם, בני משפחה אחת או שבט אחד והם לא התנשאו לגובה רב. המהפכה התעשייתית סמנה את ראשיתו של מהלך הגירה עצום הנמשך בקצב הולך וגובר עד ימינו אלה, שבו מיליוני בני אדם העתיקו את מקום מגוריהם מהסביבה הכפרית לסביבה עירונית. כיום למעלה מ-50% מאוכלוסיית העולם היא עירונית ובשנת 2050 כנראה 70% מאוכלוסיית העולם תחיה בערים.[[239]](#footnote-239) התוצאה של נדידה המונית זו הייתה התקבצותם של מיליוני בני אדם זרים זה לזה לאזורים עירוניים צפופים ששטחם מצומצם. הצורך לשכן את אותם מהגרים הוביל להתפתחות המהירה של תופעת הבתים המשותפים: בתים המתנשאים לגובה שנועדו לשכן בני אדם זרים לזה ביחידות נפרדות המצויות במבנה אחד. הטיפול המשפטי בתופעה החל בניסיונות שיפוטיים לסייג את הדוקטרינה המסורתית על ידי הפרדה בין הבעלות במחוברים, דירות או חדרים, לבין הבעלות בקרקע.[[240]](#footnote-240) רק במהלך המאה העשרים התפתח, תחילה בפרקטיקה ולאחר מכן בחקיקה, ענף מיוחד של דיני המקרקעין, דיני הבתים המשותפים, שנועד לתת מענה חוקי כולל לתופעה החברתית והארכיטקטונית החדשה. דינים אלה אפשרו לראשונה ובניגוד לדוקטרינה המסורתית ליצור יחידות מקרקעין תלת-ממדיות (דירות או יחידות). כמו כן הם עיצבו מערכת מיוחדת של כללי שיתוף שמאפיינת את המוסד המשפטי המיוחד הזה. [[241]](#footnote-241) כיום משפיעה התבנית המשפטית של בית המשותף על התפתחותם של כרכים.[[242]](#footnote-242) החדשנות שהביאה עמה תבנית זאת הייתה רבה. לא זו בלבד שיצרה דבר חדש שהיה שונה מהדינים המסורתיים של שיתוף במקרקעין שליוו את שיטות המשפט עד יצירתה, הייתה לה גם השפעה על המציאות. היא באה לפתור בעיה ממשית וגם הציעה פתרון שהתקבל בצורה נרחבת. אמנם פיתוחה, מראשית המאה העשרים, היה מאוחר מעט מתחילת היווצרות הצורך בבתים משותפים, אך איחור זה לא בא מאוחר מידי. זו דוגמה לכך שחדשנות משפטית במיטבה אינה תוצאה של אירוע חד פעמי אלא של פיתוח איטי והדרגתי.

 הפיתוח המשפטי המתקדם יותר בתחום החלוקה התלת ממדית של מקרקעין נמצא בעיצומו. ניצניו החלו במהלך המאה העשרים והם מתגברים בשנים האחרונות. מצוקת המקום במרחב העירוני הובילה לצורך גובר והולך בניצול רב-מפלסי שלו. כפי שדיני הבתים המשותפים הפרידו בין זכויות הקניין ביחידות שונות בבית משותף, הפיתוח הרב-מפלסי של המרחב העירוני יוצר צורך בהפרדת זכויות הקניין בין מפלסים עירוניים בשימושים שונים.[[243]](#footnote-243) את ראשיתה של החדשנות המשפטית בתחום זה סמן פיתוחם של דיני זכויות האוויר ("air rights") במהלך המאה העשרים. דינים אלה התפתחו תחילה כפרקטיקה שאפשרה לעשות עסקאות ביחידות עצמאיות של זכויות אוויר מעל מתקני רכבת ותחבורה וכן לרושמן בפנקסי שטרות במקרקעין (land records).[[244]](#footnote-244) חקיקה ספוראדית אפשרה השכרת חללי אוויר כאלה או שעבודם כזיקת הנאה למקרקעין אך העמדה הפדראלית שללה את השימוש בכלי זה להעברת בעלות בחלקות אויר עצמאיות.[[245]](#footnote-245) בשנת 1973 הוצע נוסח של Model Airspace Act שאפשר גם העברה כזו, אך נוסח זה לא התפשט בחקיקה מדינתית או פדראלית.[[246]](#footnote-246) חקיקה כזו נחקקה בניו-בראונסוויק בקנדה.[[247]](#footnote-247) ישראל תיקנה בשנת 2018 את חוק המקרקעין שלה כך שהותר במפורש לרשום במרשם המקרקעין "3d parcel" שהיא "יחידה נפחית שגבולותיה רשומים באופן תלת-ממדי, המצויה בעומק שמתחת לקרקע או בחלל הרום שמעליה, במקרקעין רשומים."[[248]](#footnote-248)

 חוקי המקרקעין ברוב מדינות בעולם לא מיהרו להכיר באופן גורף באפשרות לחלק את שכבות המקרקעין ליחידות תלת-ממדיות עצמאיות שאינן יחידות בבתים משותפים. מכשולים מעשיים ומושגיים יכולים להסביר זאת. ראשית, בשיטות משפט שבהם קיים land title registration יש חשיבות רבה לדיוק בקביעת הגבולות. כדי לאפשר יצירת יחידות תלת ממדיות היה מקום להתמודד תחילה עם האתגר של מדידה ומיפוי תלת ממדיים (3D Cadaster). מקצוע המדידות (Geodetic Survey) החל להתמודד עם אתגר זה רק לקראת המילניום השלישי והשלים אותו במהלך העשור השני שלו.[[249]](#footnote-249) כמו כן, המעבר לרישום תלת-ממדי היה טעון התאמה של מרשמים כאלה להצגת יחידות רישום תלת ממדיות. אף כי הטכנולוגיה לכך אינה מיוחדת, הקושי היה בשילובה במערכות המרשם הקיימות, שהן בדרך כלל ישנות ושונות בתפיסתן הטכנולוגית ובתשתיתן המיחשובית. אתגר זה הושג רק במהלך שני העשורים הראשונים של המלניום השלישי.[[250]](#footnote-250)

 מעבר לקשיים הטכניים, הרעיון של חלוקה תלת-ממדית של מקרקעין צריך להתמודד עם שאלות מושגיות חדשות. ראשית, ההכרה בחקיקה בקיומן של יחידות מקרקעין תלת-ממדיות טעונה הגדרה מפורשת של הגבולות התלת-ממדיים של יחידת המקרקעין. שלא כבבתים משותפים, הגבולות של מרחבי מקרקעין אינם מוגבלים במבנה האדריכלי של בית או יחידות בו ולכאורה אין מגבלה טבעית לחלוקה. המשפט הוא שצריך לקבוע את הקריטריונים לכך. חקיקה המאפשרת חלוקה תלת ממדית חייבת אפוא להתוות את השיקולים לקביעת גבולות אלה. לצד הרצון לאפשר כל חלוקה שתשקף את רצון הבעלים ובוודאי כזו שתאפשר ניצול יעיל יותר של שכבות המקרקעין, טמונות בחלוקה סכנות שונות שעלולות לסכל את יכולת הניצול של המקרקעין בכל השכבות או בחלקן. כך, למשל, התלות בין שכבות מקרקעין הנמצאות זו מעל זו גדולה מהתלות בין מקרקעין שכנים. כוח המשיכה של כדור הארץ כמו גם בעיות נגישות למרחבים שמעל או מתחת לפני הקרקע מחייבים הסדרה מראש של מערכת היחסים בין השכבות בתחומים כמו תמיכה, גישה או ניקוז.[[251]](#footnote-251) התלות הזאת מושפעת מההרכב הגיאולוגי והטופוגרפי של הקרקע ועל כן החלוקה טעונה בחינה הנדסית מוקדמת של היבטים שונים של תלות זו, כגון המרחק הנדרש בין שכבות שונות כדי לאפשר שימוש ראוי בכל שכבה.[[252]](#footnote-252) סכנה נוספת, שקיימת גם בחלוקה של חלקות זו ליד זו, היא הסכנה של פיצול יתר של השכבות שייצור בעיות תאום.[[253]](#footnote-253) כל אלה מחייבים הגבלת היכולת ליצור חלקות תלת-ממדיות בתכנון מוקדם. טעויות בתכנון עלולות ליצור פיצול שיקשה על ניצול המקרקעין באופן בלתי הפיך. לכך יש להוסיף כי המשפט הקיים בדרך כלל מתייחס אל כל השכבות כחלק מיחידה אחת. החלוקה התלת ממדית של הקרקע תחדיר לשוק המקרקעין יחידות תלת-ממדיות חדשות שכיום אינן חלק מהשוק. על כן יהיה מקום לשלב את ההתפתחות הזאת בתכנון העירוני.[[254]](#footnote-254)

 בעיה מושגית שניה שמעוררת ההכרה המשפטית בחלוקה תלת ממדית של מקרקעין היא שאלת גורלה של השארית שתיוותר מעל או מתחת לחלקה או לחלקות תלת-ממדיות. בטרם חלוקה תלת-ממדית דין השארית כדין כלל מפלסי המקרקעין. החלוקה היא שיוצרת את השאלה מי יהיה בעליה של השארית. הפתרונות שהוצעו לשאלה זו כבר מצויים בדברי ימיה של הדוקטרינה המשפטית בדבר התפשטות הבעלות במרחב והם כוללים את השארית בידי בעלי המקרקעין ערב החלוקה, את צירוף השארית לאחת השכבות התלת ממדיות, הפקעתה של השארית,[[255]](#footnote-255) או הפיכתה לנחלת הכלל, בדומה למה שנקבע לגבי החלל החיצון.[[256]](#footnote-256)

 הבעיות שמנינו לא עצרו את ההתקדמות לקראת הכרה באפשרות של חלוקת תלת ממדית של מקרקעין, אך גם במדינות המתקדמות ביותר בתחום זה טרם הונהג רישום תלת ממדי הלכה למעשה.[[257]](#footnote-257) ייתכן שאחת הסיבות לכך היא הרתיעה הטבעית מחדשנות. עדויות לקיומה של רתיעה כזו, אולי אף פחד, ניתן למצוא כבר בכתבי המשפטנים שצדדו בחלוקה תלת ממדית בראשית המאה העשרים.[[258]](#footnote-258) במאמר שנכתב בשנת 2013 מציעים המחברים, מהנדסים בהכשרתם, כי אחת הסיבות לאיטיות בהטמעת חלוקה תלת-ממדית של מקרקעין היא סיבה "תרבותית-קוגניטיבית", כהגדרתם, לאמור: [[259]](#footnote-259)

Our cognitive capacity and sense-making regarding land and property representation has (largely) been oriented towards 2D representations for a long time…The tendency for people to fall back on either what they know best, what they are used to, or the response which has become most routinised, is especially prevalent in the face of new and complex situations or technologies".

ייתכן אפוא שעוצמתה של החדשנות הגלומה בחלוקה התלת-ממדית נועזת ממה שדיני המקרקעין מורגלים בו.

1. Assessment of the Legal Innovation

 מה ניתן ללמוד מהפיתוחים המשפטיים שחלו מסוף המאה התשע עשרה בתפיסה התלת ממדית של מקרקעין על טיבה של חדשנות משפטית? יעד החדשנות המשפטית בתחום זה היה עיצוב מחדש של מושג הבעלות במקרקעין. קביעת קווי גבול להתפשטות הבעלות מעל או מתחת לקרקע וגם יצירת יחידות עצמאיות בבתים משותפים שיקפו בדרך כלל התאמה של המשפט לקווי גבול שיצרה המציאות. לעומת זאת האפשרות ליצור יחידות בעלות תלת-ממדיות בכל מרחבי המקרקעין מתיימרת לייצר יש מאין גבולות דמיוניים שאינם משקפים בהכרח שימוש קיים אלא חוזים שימושים עתידיים. התמריץ לחדשנות בתחומים אלה היה צרכים ממשיים - השימוש הגובר והולך במרחבים שמעל ומתחת לקרקע וגם המחסור בקרקע באזורים אורבניים צפופים. שינויים טכנולוגיים אמנם תרמו להיווצרות צרכים אלה אך התמריץ לחדשנות היה צורך ממשי הקשור לשימושי המקרקעין ולא רק קיומה של טכנולוגיה. הפתרונות המשפטיים שגובשו שאבו את תוכנם בעיקר מפיתוח של פתרונות משפטיים קיימים אך הייתה בהם גם יצירה מושגים משפטיים יש מאין ומידה מסוימת של יצירתיות משפטית. תהליך האינקובציה של החדשנות בתחום זה היה תהליך מתמשך, איטי וזהיר המתקדם עקב בצד אגודל ולא תוצאה של הבלחה חד -פעמית. נטלו בו חלק יוצרי משפט שונים (עורכי דין, שופטים, מחוקקים ואקדמאים) בשיתוף פעולה הדוק עם דיסציפלינות אחרות (בעיקר גיאודזיה). החדשנות המשפטית בתחום זה גם נתנה מענה לצרכים החדשים אך גם השפיעה בעצמה על קצב התרחשותם.

Conclusion

 האדם הוגה רעיונות חדשים ומיישמם בכל תחומי חייו. קצב החדשנות מתגבר, במיוחד בתחומים טכנולוגיים. כתוצאה מכך התפתח המחקר של תופעת החדשנות, שמנסה להתחקות אחר גורמי החדשנות ותוצאותיה ולמצוא דרכים לשיפורה. לחדשנות בתחומים שונים יש לעתים מאפיינים דומים. חדשנות אינה בהכרח תוצאה של הבזק רגעי אלא תהליך מתמשך. במקרים רבים היא נובעת מצורך ממשי הדורש פתרון ובדרך כלל היא נתקלת ברתיעה משינוי. רתיעה זו מתגברת ככל שקצב החדשנות מתגבר והולך.

 החדשנות קיימת גם במשפט. המשפט מסדיר תחומי חדשנות אחרים ומעודד אותם אבל גם מחדש חידושים משל עצמו – הוא מעצב הסדרים משפטיים, מוסדות משפטיים, הליכים משפטיים או טכנולוגיות משפטיות. בדרך כלל החדשנות המשפטית נובעת מהצורך להסדיר חדשנות מחוץ למשפט או מהתקדמות טכנולוגית או חברתית, אבל לעתים החדשנות המשפטית נוצרת יש מאין מתוך המשפט ומשפיעה על המציאות.

 הענף המדעי של חקר החדשנות לא ייחד תשומת לב רבה לחקר החדשנות המשפטית אולי בשל כך שהמשפט אינו מטיבו ענף טכנולוגי או יצרני. המשפטנים מתעניינים בחידושים משפטיים אבל פחות בחדשנות המשפטית. עם זאת, לחדשנות המשפטית יש תכונות דומות לחדשנות בתחומים אחרים. ניתן לחקור אותה, את מניעיה, את ביטוייה ואת תוצאותיה, בדיוק כפי שחוקרים חדשנות טכנולוגית.

 במאמר זה ביקשתי להדגים אפשרות זאת באמצעות ניתוח תופעת החדשנות בתחום משפט עתיק יומין שנחשב די שמרני בקצב חדשנותו-דיני המקרקעין. שינויים חברתיים וטכנולוגיים האיצו בהדרגה את קצב החדשנות גם בתחום זה: המיחשוב, הקיוון ופיתוחן של מערכות מידע גיאוגרפיות הקפיצו את רמתם, נגישותם והיקף תוכנם של מאגרי מידע ממוחשבים באופן המשפר את ההגנה על זכויות קניין במקרקעין ומיעל את יכולת ניצולן. יכולות שיתוף מידע יצרו סחר במוצרים חדשים וזירות מסחר חדשות. הטכנולוגיה קדמה את היכולת לבצע רישום זכויות מקוון במקרקעין וכיום היא מבקשת להפכו לרישום מבוזר. התפיסה המרחבית של הבעלות במקרקעין עוברת שינויים מתמידים עקב הופעתם של שימושים חדשים במרחבים שמעל ומתחת לקרקע והצורך ליעל את השימוש במפלסי המקרקעין השונים. לא התיימרתי למצות במאמר זה את כל תחומי החדשנות המשפטית במקרקעין.

 ניתוח דוגמאות אלה מניב כמה תובנות לגבי מאפייניה של חדשנות משפטית. זו בדרך כלל חדשנות תגובתית שמניעיה הם צרכים או בעיות שנוצרו מחוץ למשפט ולאו דווקא רעיונות שנהגו יש מאין על ידי תיאורטיקן. המציאות תמיד הקדימה את המענה המשפטי, אף כי לעתים, כמו במקרה של דיני הבתים המשותפים, הפתרון המשפטי האיץ תהליכים חברתיים (אורבניזציה). ההצעות לאמץ את שיטת הבלוקצ'יין לרישום מקרקעין הן דוגמה לחדשנות משפטית שנובעת מחדשנות טכנולוגית ולאו דווקא מבעיה ממשית הטעונה פתרון. זו חדשנות שעדיין מחפשת את הבעיה המתאימה לפתרון. החדשנות המשפטית בכל הדוגמאות אינה תוצאה של הברקה חד-פעמית אלא תהליך איטי והדרגתי. התפתחותה משקפת בדרך כלל את מנגנון הייצור של נורמות משפטיות: היא מתחילה בדרך כלל אצל פרקטיקנים של המשפט (עורכי דין, פקידים) ורק אחר כך מאושרת או משופרת על ידי מעצבי נורמות מוסדיים (שופטים, מחוקקים ואקדמאים, בסדר זה). הרתיעה הטבעית מחדשנות קיימת גם בתחום המשפט. קצב החדשנות המשפטית הולך ומתגבר אם כי לא באותה מהירות שבה מתקדמת החדשנות הטכנולוגית.

 כפי שתחום שמרני לכאורה כמו דיני המקרקעין מעורר תובנות לגבי מהותה ומאפייניה של חדשנות משפטית, ניתן ללמוד על חדשנות משפטית ממחקר החדשנות בענפי משפט אחרים, בין אם הם עתיקי יומין ובין אם הם חדשים יותר וקשורים יותר לעולם הטכנולוגי. ההשוואה בין חדשנות משפטית בענפים שונים, במדינות שונות ובתקופות שונות יכולה לשפר את הבנת תהליכי החדשנות ואת היכולת להעריכם או לשפרם. החדשנות המשפטית יכולה להפיק תועלת מתובנות שעולות ממחקר החדשנות בדיסציפלינות אחרות וייתכן שתובנות בנוגע לחדשנות משפטית תוכלנה לתרום לחקר החדשנות בדיסצפלינות אחרות.

1. Richard Rhodes, *Introduction*, Visions of Technology: A century of vital debate about machines systems and the human world 21, 21-24 (Richard Rhodes ed., NY 2000); Gili Drori, Avida Netivi, STEM in Israel: The Educational Foundation for ‘Start-Up Nation’-Preliminary report 3-6 (2013); Saul Singer, Dan Senor, Start-up Nation: The Story of Israel's Economic Miracle x (2009). [↑](#footnote-ref-1)
2. Timothy Butler, James Waldroop, *Job Sculpting – The art of retaining your best people* 77 Harvard Business Review 144, 148 (1999). [↑](#footnote-ref-2)
3. Gregory N. Mandel, *Left-brain versus right-brain: Competing conceptions of creativity in intellectual property law*, 44 U.C. Davis L. Rev. 283, 288 (2010). [↑](#footnote-ref-3)
4. John F. Duffy *Inventing Invention: A Case Study of Legal Innovation* 86 Tex. L. Rev. 1, 6 (2007) (מתאר דרישות אלה בארה"ב, באירופה ובמזרח הרחוק). [↑](#footnote-ref-4)
5. ראו למשל אסופת המאמרים The Kauffman Task Force on Law, Innovation and Growth, Rules for Growth-Promoting Innovation and Growth through Legal Reform (Kauffman Foundation 2011) [↑](#footnote-ref-5)
6. Jacobellis v. Ohio 378 U.S.184, 197 (1964). [↑](#footnote-ref-6)
7. חיפוש ב google scholar הניב ביום 6.5.2020 9900 פריטים שמאזכרים צירוף זה מתוכם רק 1320 בכתבי עת שהמונח Law מופיע בכותרתם. לשם השוואה, המונח "economic analysis of law" מאוזכר בכ-39,300 פריטים ו-6590 בהתאמה. מספר האזכורים כמובן נותן רק מושג כללי לגבי מידת העניין בתחום. Ewoud Hondius, *The Innovative Nature of Consumer Law*, 35 J. Consumer Policy 165, 167 (2012) (טוען כי מחקרים על חדשנות משפטית אינם בהכרח משתמשים במונח "חדשנות"). [↑](#footnote-ref-7)
8. Duffy, supra note 4, at 3 (2007)("The existing scholarly treatments of legal change are invariably primitive. Legal change is treated as if it is something that just happens…?); Florian Möslein, *Legal Innovation in European Contract Law: Within and Beyond the (Draft) Common Frame of Reference*, European Private Law After the Common Frame of Reference 173, 174-176 (Hans W.Micklitz, Fabrizzo Cafaggi eds. 2010) (סוקר את הספרות המעטה בנושא). [↑](#footnote-ref-8)
9. OECD Frascati manual 2015:Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development 59, 64-65, 67, 74-76 (2015), <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264239012-en.pdf?expires=1550502258&id=id&accname=guest&checksum=F51C4BE47D2247EA45EAF7B67A168833>. [↑](#footnote-ref-9)
10. Quill Corp. v. North Dakota, 504 U.S. 298, 301 (1992). תוצאות חיפוש במאגר West 6.5.2020. [↑](#footnote-ref-10)
11. Ibid. [↑](#footnote-ref-11)
12. Ibid. [↑](#footnote-ref-12)
13. [U.S. v. Bownes](https://1-next-westlaw-com.ezproxy.colman.ac.il/Document/Iba9bbd49b68311d9bdd1cfdd544ca3a4/View/FullText.html?listSource=Search&navigationPath=Search%2fv1%2fresults%2fnavigation%2fi0ad604ac00000171e9e76ea31201036a%3fNav%3dCASE%26fragmentIdentifier%3dIba9bbd49b68311d9bdd1cfdd544ca3a4%26parentRank%3d0%26startIndex%3d1%26contextData%3d%2528sc.Search%2529%26transitionType%3dSearchItem&list=CASE&rank=5&listPageSource=bc8d55df0efc5310983204df5890236b&originationContext=docHeader&contextData=(sc.Search)&transitionType=Document&needToInjectTerms=False&enableBestPortion=True&docSource=6f91170978724163a9f0f5f5c450d0ed), 405 F.3d 634, 637 (2005) ("it is no more, and indeed less, of a “sea change” than numerous other legal innovations scattered across the volumes of the United States Reports and the Federal Reporter."). [↑](#footnote-ref-13)
14. In re DES Cases 789 F.Supp. 552, 561 (1992) ("mass torts prompted the next wave of doctrinal innovation"). [↑](#footnote-ref-14)
15. 499 U.S. 467, 529 (1991) (Justice Marshall dissenting opinion: "Ironically, the majority seeks to defend its doctrinal innovation on the ground that it will promote respect for the “rule of law”… Obviously, respect for the rule of law must start with those who are responsible for pronouncing the law".) [↑](#footnote-ref-15)
16. US v. Mckinney, 919 F.2d 405, 421 (7th Cir. 1990); Robert F. Blomquist, *Thinking about Law and Creativity: On the 100 Most Creative Moments in American Law*, 30 Whittier L. Rev. 119, 120 (2008) [↑](#footnote-ref-16)
17. *In Re* Richard Case No. 16-42080-659 (Bankr. E.D. Mo. Oct. 10, 2018). [↑](#footnote-ref-17)
18. John R. Nolon, *Champions of Change: Reinventing Democracy through Land Law Reform*, 30 Harv. Envtl. L. Rev. 1, 2 (2006) ("Our legal system exhibits great resiliency in the face of change"). [↑](#footnote-ref-18)
19. [Robert C. Ellickson](https://scholar.google.com/citations?user=w6BKe_QAAAAJ&hl=iw&oi=sra), Charles DA Thorland, *Ancient Land Law: Mesopotamia, Egypt, Israel*, 71 Chi.-Kent L. Rev., 321, 324 (1995)‏; Henry Schaffer, Hebrew tribal economy and the JubileeIII–V (New York: G. E. Stechert & Co., 1922). [↑](#footnote-ref-19)
20. Ellickson et al, לעיל הע' 19, בעמ' 336 - 337, 366 - 367, 384. [↑](#footnote-ref-20)
21. מלכים א, כא (פרשת כרם נבות היזרעאלי); Ora R. Sheinson, *Lessons from the Jewish Law of Property Rights for the Modern American Takings Debate*, 26 Colum. J. Envtl. L. 483, 499 (2001) (משווה בין דיני המקרקעין במשפט היהודי העתיק ובמשפט האמריקאי). [↑](#footnote-ref-21)
22. Lizabeth Cohen, A Consumers' Republic: The Politics of Mass Consumption in Postwar America 20-24 (New York 2004); Hondius, לעיל הע' 71, בעמ' 167 ואילך (מסביר מדוע דיני הגנת הצרכן הם חדשנים). [↑](#footnote-ref-22)
23. David Marcus, *The History of the Modern Class Action-Part I: Sturm Und Drag 1953-1980*, 90 Wash. U. L. Rev. 587, 600 -604 (2013). [↑](#footnote-ref-23)
24. Liliya Gelemerova, *On the frontline against money-laundering: the regulatory minefield*, 52 Crime, Law and Social Change Journal 33, 34-35 (2009). [↑](#footnote-ref-24)
25. Marsha Garrison, *The Technological Family: What's New and What's Not,* 33 Fam. L.Q. 691, 691 – 692, 701 (1999). [↑](#footnote-ref-25)
26. Lyria Bennett Moses, *Regulating in the face of sociotechnical change*, The Oxford Handbook of Law, Regulation and Technology 573, 574 (Roger Brownsword et al. eds., Oxford 2017). [↑](#footnote-ref-26)
27. Oxford Advanced American Dictionary (2011), <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/innovate?q=innovate> [↑](#footnote-ref-27)
28. Jan Fagerberg *Innovation: A guide to the literature* The Oxford Handbook of Innovation 1, 4 (Jan Fagerberg et al. eds. 2006). [↑](#footnote-ref-28)
29. Frascati manual, לעיל הע' 9, בעמ' 46 - 48. [↑](#footnote-ref-29)
30. Mark Dodgson et.al The management of Technological Innovation – Strategy and Practice 177-180 (OUP 2008); [↑](#footnote-ref-30)
31. Fagerberg, לעיל הע' 28, בעמ' 9. [↑](#footnote-ref-31)
32. Laura Pedraza-Farina, *The Social Origins of Innovation Failures*, 70 SMU L. Rev. 377, 400 - 410 (2017). [↑](#footnote-ref-32)
33. OECD, Oslo Manual- Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data 22-24 (1997); Teresa M. Amabile et al, *Creativity under the gun*, 80 Harvard Business Review 52, 60-61 (2002). [↑](#footnote-ref-33)
34. Mandel, supra note 3, at 333-343 (מתאר הבדלים בתפיסות של יצירתיות מנקודת המבט של הנוירוביולוגיה, הפסיכולוגיה, היצירה האמנותית והמחקר המדעי). [↑](#footnote-ref-34)
35. Graham Wallace, The art of thought 10, 79 - 80 (London 1926). [↑](#footnote-ref-35)
36. Eugene Sadler-Smith, *Wallas’ Four-Stage Model of the Creative Process: More Than Meets the Eye?* 27 Creativity Research Journal 342, 342 (2015). [↑](#footnote-ref-36)
37. Rex E.Jung et. Al, *The structure of creative cognition in the human brain*, 7 Frontiers in Human Neuroscience 330, 8-11 (2013). [↑](#footnote-ref-37)
38. Brene Brown, Dearing Greatly 34 (Gotham Books, 2012). [↑](#footnote-ref-38)
39. Kim A. Taipale, *Technology, security and privacy: The fear of Frankenstein, the mythology of privacy and the lessons of King Ludd,* 7 Yale JL & Tech. 123, 137 (2005). [↑](#footnote-ref-39)
40. Joseph A. Schumpeter The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle 86 (1949); Fagerberg, לעיל הע' 28, בעמ' 6, 9; Rhodes, לעיל הע' 1, בעמ' 22 -23. [↑](#footnote-ref-40)
41. Nuno Garoupa, Thomas S. Ulen, *The Market for Legal Innovation: Law and Economics in Europe and the United States*, 59 Alabama Law Review 1555, 1587 (2008). [↑](#footnote-ref-41)
42. Alvin Toffler, Future Shock 9 – 10 (NY, 1970) [↑](#footnote-ref-42)
43. Galit Nimrod, *Technophobia among older Internet users* 44 Educational Gerontology 148, 149-150 (2018). [↑](#footnote-ref-43)
44. Hanna Arendt, The Human Condition 3 (2nd ed., Chicago 1998); Sofia Ranchordas, *Does Sharing Mean Caring? Regulating Innovation in the Sharing Economy*, 16 MINN J.L. Scr. & TECH. 413, 445 (2015). [↑](#footnote-ref-44)
45. Robert A Edgell, Roland Vogl, *A theory of innovation: Benefit, harm, and legal regimes*, 5 Law, Innovation and Technology 21, 22-24 (2013). [↑](#footnote-ref-45)
46. Hsin-Yi Wang et al, *Digital Nativity and Information Technology Addiction: Age cohort versus individual difference approaches*, 90 Computers in Human Behavior 1, 2, 6-7 (2019) [↑](#footnote-ref-46)
47. Fagerberg, לעיל הע' 28, בעמ' 7. [↑](#footnote-ref-47)
48. Keith Smith, *Measuring Innovation*, The Oxford Handbook of Innovation 148, 150 (Jan Fagerberg et al. eds. 2006) [↑](#footnote-ref-48)
49. שם, בעמ' 151. [↑](#footnote-ref-49)
50. Thomas S. Ulen, *Empirical and experimental methods of law: A Nobel Prize in legal science: Theory, empirical work, and the scientific method in the study of law*, University of Illinois Law Review 875, 916-917 (2002). [↑](#footnote-ref-50)
51. Giovanni Pascuzzi, *Cognitive Techniques of Legal Innovation*, Law, Development and Innovation 15, 18-20 (Giuseppe Bellantuono, Fabiano Teodoro Lara eds., 2016) (תיאור אפיקים שונים של חדשנות משפטית) ;Andrew Tutt, *A Fragment on Legal Innovation*, 62 Buff. L. Rev. 1001, 1022-1024 (2014) (עורכי דין כמחוללי חדשנות משפטית); Stephen Clowney, *Property in Law: Government Rights in Legal Innovations*, 72 Ohio St. L.J. 1, 2-8 (2011).(סוקר את הספרות הרואה בממשלה כמחוללת חדשנות משפטית ומציע להעניק לה זכויות קניין רוחני בחדשנות זו); Bruce H. Kobayashi, Larry E. Ribstein, *Law as product and byproduct*, 9 J.L. Econ. & Pol'y 521, 554-555 (2013) (מציע להעניק זכויות קניין רוחני ליוזמות חדשנות משפטית פרטיות); William D. Henderson, *Innovation diffusion in the legal industry*, 122 Dick. L.R. 395, 400-401 (2018) (מגדיר legal evolution כ – applied research וממליץ ללמוד מתחומי חדשנות אחרים כיצד to accelerate the adoption of its productivity-enhancing innovations). [↑](#footnote-ref-51)
52. Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1564 – 1566. [↑](#footnote-ref-52)
53. Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1613. [↑](#footnote-ref-53)
54. Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1558-1559, 1598-1601 (תחרות על משאבים כגורם לחדשנות אקדמית); Roberta Romano, *The States as a Laboratory: Legal Innovation and State Competition for Corporate Charters*, 23 Yale J. on Reg. 209, 211, 214 (2006)( תחרות בין מדינות על משיכת חברות כתמריץ לחדשנות משפטית בדיני חברות). [↑](#footnote-ref-54)
55. Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1609-1610. [↑](#footnote-ref-55)
56. Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1565-1566; Lawrence M. Friedman The Legal System: A Social Science Perspective 276 (1975) (בוחן את מידת המהפכניות של שינוי משפטי לפי השפעתו החברתית). [↑](#footnote-ref-56)
57. Friedman, לעיל הע' 56, בעמ' 271 ("Jurists…will naturally overestimate the impact of their work"); Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1558 ("law and economics has been one of the most important developments in North American legal scholarship of the twentieth century "); S. I. Strong *Third Party Intervention and Joinder as of Right in International Arbitration: An Infringement of Individual Contract Rights or a Proper Equitable Measure?* 31 Vand. J. Transnat'l L. 915, 972 (1998)("The Netherlands is often at the forefront of legal innovations"). [↑](#footnote-ref-57)
58. Ronen Perry, *The Relative Value of American Law Reviews-A Critical Appraisal of Ranking Method*, 11 Va. J.L. & Tech. 1  ,23 (2006) (מדידת ציטוטים בכתבי עת משפטיים, בכתבי עת לא משפטיים ובפסיקת בית המשפט העליון); Garoupa & Ulen, לעיל הע' 41, בעמ' 1569-1573 (ציטוטים כמכשיר לאמדן ההשפעה של "משפט וכלכלה" על השיח האקדמי המשפטי בארה"ב); Michael R. Heise, *An Empirical Analysis of Empirical Legal Scholarship Production, 1990-2009*, U. Ill. L. Rev. 1739, 1741-1746 (2011) (ציטוטים ככלי להצבעה על השפעה כאמור של "מחקר אמפירי משפטי"). [↑](#footnote-ref-58)
59. Ronen Perry, *The Relative Value of American Law Reviews: Refinement and Implementation*, 39 Conn. L. Rev 1, 5 (2006) ("The academic quality of a specific article is a function of different variables, such as creativity, innovation…It is impossible not only to measure these variables with scientific precision…"). [↑](#footnote-ref-59)
60. שמות לד, כז-כח. [↑](#footnote-ref-60)
61. שמות יח, יג-כג. [↑](#footnote-ref-61)
62. Judith A. Shapiro, *Shetar's Effect on English Law-A Law of the Jews Becomes the Law of the Land*, 71 Geo. L. J. 1179, 1182-1184 (1983) (יצירת "שטר החוב" במשפט העברי בשנת 500 AD וקליטתו במשפט האנגלו-סכסי לאחר הכיבוש הנורמני). [↑](#footnote-ref-62)
63. Salomon v. Salomon & Co Ltd  [1897] AC 22, 51-54; Francisco Reyes, Erik Vermeulen, *Company Law, Lawyers and "Legal" Innovation: Common Law versus Civil Law*, 28 Banking & Finance Law Review 433, 438, 448 (2013); Ron Harris, *A New Understanding of the History of Limited Liability:*

*An Invitation for Theoretical Reframing*, 26-27, 31-33 (2019), <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3547846_code114902.pdf?abstractid=3441083&mirid=1> . [↑](#footnote-ref-63)
64. Duffy, לעיל הע' 8, בעמ' 71 – 72 ("The legal field suffers from such poor incentives for encouraging rigorous development and testing of new law, and even where actors have some incentive, they confront a dearth of tools for accurately measuring the social value of legal innovation""). [↑](#footnote-ref-64)
65. Claudia Contreras et al, *The Current Impact Factor and the long-term impact of scientific journals by discipline: A logistic diffusion model estimation*, 69 Scientometrics 689, 694 (2006). [↑](#footnote-ref-65)
66. Larry A. DiMatteo, *Human capital and the search for originality*, 16 Berkeley Bus. L.J. 267, 277-278, 317 (2019). [↑](#footnote-ref-66)
67. Keith Pavitt, *Sectoral patterns of technical change* 13 Research Policy 343, 353-365 (1984); Fulvio Castellacci, *Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation*, 37 Research Policy 978, 983-991 (2008); Roberta Capello, Camilla Lenzi, *Territorial patterns of innovation: a taxonomy of innovative regions in Europe*, 51 The Annals of Regional Science 119, 145-146 (2013). [↑](#footnote-ref-67)
68. Peter Birks, *Equity in the Modern Law: An Exercise in Taxonomy*, 26 U. W. Austl. L. Rev. 1, 3-7 (1996); Ugo Mattei, *Three Patterns of Law: Taxonomy and Change in the World's Legal Systems*, 45 Am. J. Comp. L. 5, 5-7 (1997); Hanoch Dagan, *Legal realism and the taxonomy of private law*, Structure and Justification in Private Law: Essays for Peter Birks 147, 160-164 (Charles Rickett & Ross Grantham eds., Oxford 2008); Emily Sherwin, *Legal Taxonomy*, 15 Legal Theory 25, 25, 28-31 (2009); Rafał Mańko, *Legal Taxonomy and the Political: A Central European Perspective*, Law, space and the political: An east-west perspective 13, 27-28 (Paulina Bieś-Srokosz et al. eds., Jan Dlugosz University in Czestochowa 2019). [↑](#footnote-ref-68)
69. חלק ממחקרים אלה הוזכרו בהפניות קודמות במאמר זה. [↑](#footnote-ref-69)
70. Arthur Lenhoff, *America's Legal Inventions Adopted in Other Countries*, 1 Buff. L. Rev. 118, 120, 124, 128 (1951). (המחבר מונה שורה של המצאות משפטיות שהומצאו בארצות הברית ובניהן החוקה הכתובה, פיקוח על חברות ביטוח, statutory lien ו- homestead legislation); Blomquist, לעיל הע' 16, בעמ' 146 - 152 (מדרג את מאה הדוגמאות הבולטות ביותר של יצירתיות במשפט האמריקאי). [↑](#footnote-ref-70)
71. Michal Shur-Ofry et al, *The Diffusion of Legal Innovation—Insights from Mathematical Modeling*, 52 Cornell Int’L. L.J. 313, 318 - 320 (2019) (בוחנים דפוסי דיפוזיה של חידושים משפטיים); Laux, Thomas, *Qualitative comparative analysis as a method for innovation research: analysing legal innovations in OECD countries*, 40 Historical Social Research 79, 98-101 (2015) (מציע שיטת ניתוח לבחינת תפוצת החידוש המשפטי של רגולציה של תשלום שווה לנשים במדינות ה-OECD). [↑](#footnote-ref-71)
72. Duffy, לעיל הע' 8, בעמ' 3 - 4 (מציע ניתוח דומה של מקורות היצירה של חדשנות משפטית). [↑](#footnote-ref-72)
73. John Morley, *The common law corporation: The power of the trust in Anglo-American business history*, 116 Colum. L. Rev. 2145, 2151-2154 (2016). [↑](#footnote-ref-73)
74. Monica M. Gaudiosi, *The influence of the Islamic law of waqf on the development of the trust in England: The Case of Merton College*, 136 U. Pa. L. Rev. 1231, 1242-1250 (1988). [↑](#footnote-ref-74)
75. בראשית כג, יח. [↑](#footnote-ref-75)
76. Ellickson, לעיל הע' 19, בעמ' 384 – 387; Rachel Zelnick-Abramovitz, *Public registers of land sales in ancient Greece*, Sale and Community. Documents from the Ancient World. Individuals’ Autonomy and State Interference in the Ancient World. Proceedings of a Colloquium Supported by the University of Szeged, Budapest 5-8.10.2012, 41, 62 – 63 (E. Yakab ed., EUT Edizioni Università di Trieste 2015). [↑](#footnote-ref-76)
77. בוינה (מ - 1369), פראג (מ - 1377), בודפסט (מ - 1686), מינכן, המבורג, ברמן ולובק (מ - 1440). Richard R. Powell Registration of the title to land in The State of New York 287-288 (1938). [↑](#footnote-ref-77)
78. Frederick William Maitland Domesday book and beyond-Three essays on the early history of England1-4 (Cambridge, 1897). [↑](#footnote-ref-78)
79. Stanhope Rowton Simpson, Land Law And Registration 34-37(Cambridge 1976); Joseph Mitchell Kaye,  *A note on the Statute of Enrollments, 1536*, 104 The Law Quarterly Rev. 617, 618 - 619 (1988) . [↑](#footnote-ref-79)
80. Richard R. Powell & Patrick J. Rohan Powell on Real Property-Vol. 14, Ch. 82-6 (New York, 1998). [↑](#footnote-ref-80)
81. Robert T. J. Stein & Margaret A. Stone Torrens Title 17 – 21 (Australia, 1991); Simpson, לעיל הע' 79, בעמ' 68. [↑](#footnote-ref-81)
82. ‏Elizabeth Baigent & Roger J. P. Kain, The Cadastral Map in the Service of the State: A History of Property Mapping 342-344 (Chicago 1984). [↑](#footnote-ref-82)
83. Frederick B. McCall The Torrens System - After Thirty Five Years 10 N.C. L. Rev. 330, 330 (1932); Simpson, לעיל הע' 79, בעמ' 77 – 81. [↑](#footnote-ref-83)
84. J. Leyser, *The ownership of flats- A comparative study*, 7 Int'l & Comp. L.Q. 31, 31-32 (1958). [↑](#footnote-ref-84)
85. International Encyclopedia of Comparative Law, Vol 6, Ch.5, 6 – 15; Curtis J. Berger, *Condominium: Shelter on a statutory foundation*, 63 Colum. L. Rev. 987, 987, 1001-1002 (1963); Leyser, לעיל הע' 84, בעמ' 33 - 39. [↑](#footnote-ref-85)
86. Berger, לעיל הע' 85, בעמ' 987. [↑](#footnote-ref-86)
87. Jeremie Gilbert, Indigenous peoples' land rights under international law: From victims to actors 17-18 (2nd ed., 2016); Siegfried Wiessner, *Rights and status of indigenous peoples: a global comparative and international legal analysis*, 12 Harv. Hum. Rts. J. 57, 61ff. (1999). [↑](#footnote-ref-87)
88. John F. Hart, *Colonial Land Use Law and its Significance for Modern Takings Doctrine*, 109 Harv. L. Rev. 1252, 1252-1253, 1259-1281 (1996); Robert H. Nelson, *Comment A Private Property Right Theory of Zoning*, 11 Urb. Law. 713, 714 -716 (1979). [↑](#footnote-ref-88)
89. Michael F. Reilly, *Transformation at work: The effect of environmental law on land use control*, 24 Real Prop. Prob. & Tr. J. 33, 33 – 34 (1989). [↑](#footnote-ref-89)
90. William A. Chatterton et al, *Land Information Systems for the Twenty-First Century*, 15 Real Prop. Prob. & Tr. J. 890, 892 - 895 (1980). (Report of the Committee on the Improvement and Modernization of Land Records, Real Property Division, American Bar); . [↑](#footnote-ref-90)
91. Jacek Malczewski, *GIS-based land-use suitability analysis: a critical Overview*, 62 Progress in Planning 3, 5-6, 9-13 (2004). [↑](#footnote-ref-91)
92. Martin P. Ralphs**,** Peter Wyatt, GIS in Land and Property Management 378 (London 2003)**.** [↑](#footnote-ref-92)
93. הנה מספר דוגמאות: <https://landgrid.com/> (מספקת מידע משפטי ותכנוני לגבי כל שטח ארצות הברית); <https://www.uis.edu/gis/projects/data/> (רשימה של GIS Datasets for the State of Illinois and the United States); <https://landscape.blm.gov/geoportal/catalog/BLMNational/BLMNational.page> (BLM National Data); <https://geodesy.noaa.gov/NGSDataExplorer/>(National Geodetic Survey Data Explorer); <https://viewer.nationalmap.gov/advanced-viewer/> (USGS National Map). [↑](#footnote-ref-93)
94. הנה מספר דוגמאות: <https://magic.defra.gov.uk/MagicMap.aspx> (provides geographic information about the natural rural, urban, coastal and marine environments across Great Britain); <https://eservices.landregistry.gov.uk/eservices/FindAProperty/view/MapEnquiryInit.do> (HM Land Registry service of "Find a property - map enquiry"); <https://nationalmap.gov.au/> (spatial data from Australian government agencies); <https://maps.land.vic.gov.au/lassi/>(Victoria's LASSI-Land and Survey Spatial Information); <https://www.geoportal-bw.de/> (GIS of  Baden-Wurttemberg, Germany);

<https://www.landdirect.ie/pramap/> (Irish Property Registration Authority ); <https://www.govmap.gov.il/?c=204000,595000&z=0> (Israel Governmental GIS); <https://www.nadlan.gov.il/> (Israel Governmental Real Estate Portal). [↑](#footnote-ref-94)
95. גוגל מפות : [https://www.google.co.il/maps/@31.7948163,35.2478105,15z](https://www.google.co.il/maps/%4031.7948163%2C35.2478105%2C15z); Google Earth: <https://www.google.com/intl/iw/earth/>. [↑](#footnote-ref-95)
96. כמה דוגמאות: <https://www.masslandrecords.com/> (Massachusetts Land Records); <https://www.gov.uk/guidance/register-extract-service> (UK Land Registry's Guidance on Register Extract Service); <https://ecom.gov.il/voucherspa/input/440> (Israel's Land Registry extracts). [↑](#footnote-ref-96)
97. Ralphs & Wyatt, לעיל הע' 92, בעמ' 121 ואילך; Jeremy Speich, *The Legal Implications of Geographical Information Systems (GIS)*, 11 Alb. L.J. Sci. & Tech. 359, 362-370 (2001). [↑](#footnote-ref-97)
98. The World Bank, *Registering Property Methodology- Transparency of Information Index*, in Doing Business-Measuring Business Regulations, <https://www.doingbusiness.org/en/methodology/registering-property> . [↑](#footnote-ref-98)
99. Speich, לעיל הע' 97, בעמ' 365; Kenneth J. Markowitz, *Legal Challenges and Market Rewards to the Use and Acceptance of Remote Sensing and Digital Information as Evidence*, 12 Duke Envtl. L. & Pol'y F. 219, 254 (2002);Andrew C. Wilson et al, *Tracking spills and releases: high-tech in the courtroom*, 10 Tul. Envtl. L.J. 371, 388 (1997)‏. [↑](#footnote-ref-99)
100. Diarmuid Clancy, *From Caveat Emptor towards Full Disclosure-Developments in Ireland*, UNECE Workshop of the influence of land administration on people and business 5 (Croatia 'October 2008)‏ (Technology eliminates the risks associated with *Caveat Emptor*). [↑](#footnote-ref-100)
101. Teresa Scassa, *Geographical information as 'personal information'*, 10 Oxf. Univ. Commonw. Law J. 185, 189-190 (2010)‏. [↑](#footnote-ref-101)
102. לעיל הע' 95; <https://www.waze.com/he/livemap> (A free and collaborative smartphone navigation application for smartphones, developed by Israeli startup company "Waze Mobile" and sold to Google in June 2013); <https://moovitapp.com/> (A free and collaborative application for navigating public transportdeveloped by the Israeli startup MoovitApp Global LTD and sold to Intel in May 2020);Michal S. Gal and Daniel L. Rubinfeld, *The hidden costs of free goods: Implications for antitrust enforcement*, 80 Antitrust L.J. 521, 536, 550 (2016) (Analyzing the operating principles of these apps). [↑](#footnote-ref-102)
103. Michal Gal, *The Power of the Crowd in the Sharing Economy*, 13 Law & Ethics of Human Rights 29, 32-33 (2019). [↑](#footnote-ref-103)
104. <https://www.airbnb.com/>; Chad Marzen et al, *The new sharing economy: The role of property, tort. And contract law for managing the Airbnb model*, 13 N.Y.U. J. L. & Bus. 295, 298-299 (2017). [↑](#footnote-ref-104)
105. דוגמה לאתר כזה ראו <http://www.mls.com/>. על השפעת הטכנולוגיה על עולם התיווך ראו Kimberly R. Goodwin and Sarah E. Stetelman, *Perspectives on Technology Change and the Marketing of Real Estate*, 22 Journal of Housing Research 91, 92 - 93 (2013); Denise Hunter Gravat, The Impact of Digital Marketing Decisions on Market Outcomes in Residential Real Estate 29-49 (DBA Thesis, University of South Florida, 2018). [↑](#footnote-ref-105)
106. Shelly Kreiczer-Levy Destabilized Property: Property Law in the Sharing Economy 5 (Cambridge 2019). [↑](#footnote-ref-106)
107. Bradley, J Patrick, *Beware-bnb?: Adapting the regulatory approach of community associations to residential sharing & zoning trends*, 53 Real Prop. Tr. & Est. L.J. 373, 379-384 (2019) [↑](#footnote-ref-107)
108. Norrinda B. Hayat, *Accommodating Bias in the Sharing Economy*, 83 Brook. L. Rev. 613, 644 – 645 (2017). [↑](#footnote-ref-108)
109. Marzen et al, לעיל הע' 104, בעמ' 304-311. [↑](#footnote-ref-109)
110. Hayat, לעיל הע' 108, בעמ' 384 - 387. [↑](#footnote-ref-110)
111. 24 C.F.R. § 1710.14(a)(2); The Land Registration Act 2002 (c. 9), Schedules 1&3 (Eng.); John L. McCormack, *Torrens and Recording: Land Title Assurance in the Computer Age*, 18 Wm. Mitchell L. Rev.61, 69 (at fn. 26)(1992). [↑](#footnote-ref-111)
112. Ibid, at 67, 80-81 [↑](#footnote-ref-112)
113. Amir Manzoor, E-Commerce: An Introduction 13-15 (2010) (סוקר את ההתפתחות של e-commerce מאז שנות התשעים). [↑](#footnote-ref-113)
114. ראו לעיל הע' 81 - 83. [↑](#footnote-ref-114)
115. Dale .A. Whitman, *Digital recording of real estate conveyances*, 32 J. Marshall L. Rev., 32, 227, 235 (1999). [↑](#footnote-ref-115)
116. שם, שם; McCormack, לעיל הע' 111, בעמ' 73 - 74. [↑](#footnote-ref-116)
117. הנה מספר דוגמאות: <https://legaltemplates.net/> ( (a free legal forms generator; <https://ccr.fairfaxcounty.gov/CoverSheet/Coversheet/Create> (Fairfax, Virginia, Land Records Cover Sheet Application); Dale A. Whitman, *Are We There Yet? The Case for A Uniform Electronic Recording Act*, 24 W. New Eng. L. Rev. 245, 258 (at *fn.* 56)(2002) (הרקע לדרישת Cover Sheet). [↑](#footnote-ref-117)
118. Ibid at 248. [↑](#footnote-ref-118)
119. Haim Sandberg, Real Estate E-Conveyancing: Vision and Risks, 19 Information & Communications Technology Law 101, 103 (2010). [↑](#footnote-ref-119)
120. Lawrence J. Trautman, *E-Commerce, Cyber, and Electronic Payment System Risks: Lessons from PayPal*, *16* U.C. Davis Bus. L.J. 261, 270, 274-275 (2016). [↑](#footnote-ref-120)
121. ראו לעיל הע' 96. [↑](#footnote-ref-121)
122. Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 104. [↑](#footnote-ref-122)
123. The Land Registration Act 2002, c.9 § 91-95 (Eng.); Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 105 - 107; Michael E. Doversberger, *Conveyancing at a Crossroads: The Transition to e-Conveyancing Applications in the US and Abroad* 20 Ind. Int'l & Comp. L. Rev. 281, 287-298 (2010)‏. [↑](#footnote-ref-123)
124. *First digital mortgage signed,* The Law Society Gazzette 9 April 2018, <https://www.lawgazette.co.uk/news/first-digital-mortgage-signed/5065573.article>. [↑](#footnote-ref-124)
125. HM Land Registry, Business Strategy 2017-2022 14 (2017) , <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/662811/HM_Land_Registry_Business_strategy_2017_to_2022.pdf>. [↑](#footnote-ref-125)
126. Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 104-105, 107 – 109; Doversberger, לעיל הע' 123, בעמ' 282 – 287, 302- 307. [↑](#footnote-ref-126)
127. Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 103, 105. [↑](#footnote-ref-127)
128. Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 103 – 104; Spencer Hale, *Real Property E-Conveyances and E-Recordings: The Solution or Cause of Mortgage Fraud*, 5 OKLA. J.L. & Tech. 44, 1, 25-26 (2009)); Doversberger, לעיל הע' 123, בעמ' 299 – 300. [↑](#footnote-ref-128)
129. Sandberg, לעיל הע' 119, בעמ' 104, 106-109. [↑](#footnote-ref-129)
130. Australian Registrars National Electronic Conveyancing Council (ARNECC), Model Participation Rules 13-15, 43- 46 (December 2018), <https://www.arnecc.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/1426161/model-participation-rules-version-5-clean.pdf> [↑](#footnote-ref-130)
131. Service Ontario, Guide for the Application for authorization to submit documents for registration in the Electronic Land Registration System (August 2013), <https://files.ontario.ca/electronic_land_reg_application_guide.pdf>. [↑](#footnote-ref-131)
132. הרשות לרישום והסדר מקרקעין "שירותים מקוונים" (עברית), <https://www.justice.gov.il/Units/LandRegistration/OnlineServices/Pages/default.aspx>. [↑](#footnote-ref-132)
133. Gabriel Brennan, The impact of e-conveyancing on title registration: A risk assessment 61-62 (2015). [↑](#footnote-ref-133)
134. Ry Crozier, *PEXA beefs up security controls after home sale fraud* ItNew (July 25, 2018), <https://www.itnews.com.au/news/pexa-beefs-up-security-controls-after-home-sale-fraud-495437> (פצחנים גנבו באמצעות אי מייל כוזב את סיסמת האי מייל של משתמש וחדרו לחשבונו במערכת רישום מקוונת). [↑](#footnote-ref-134)
135. Rod Thomas, *Reduced Torrens Protection: The New Zealand Law Commission Proposal for a New Land Transfer Act,* 2011 N.Z. L. Rev. 715, 735 (2011); Hale, לעיל הע' 128, בעמ' 23 – 24. [↑](#footnote-ref-135)
136. Rouhshi Low, *From paper to electronic: exploring the fraud risks stemming from the use of technology to automate the Australian Torrens system*, 21 Bond L. Rev. 107, 131-132 (2009) [↑](#footnote-ref-136)
137. Lynden Griggs et al, *Accounting for risk: The advent of capped conveyancing title insurance,* 24 Austl. Prop. L. J. 371, 372-373 (2016). [↑](#footnote-ref-137)
138. Rosa M. Garcia-Teruel, *Legal challenges and opportunities of blockchain technology in the real estate sector*, Journal of Property, Planning and Environmental Law 2 (20 January 2020), <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JPPEL-07-2019-0039/full/pdf?title=legal-challenges-and-opportunities-of-blockchain-technology-in-the-real-estate-sector>. [↑](#footnote-ref-138)
139. Avi Spielman, Blockchain: Digitally rebuilding the real estate industry 31-34, 37-40 (MSRED Diss. MIT 2016);Jacques Vos, *Blockchain-based Land Registry: Panacea, Illusion or something in between? Legal interference of Registrars in the e-conveyancing process*, in European Land Registry Association (ELRA) 7th Annual Publication, 4- 7 <https://www.elra.eu/wp-content/uploads/2017/02/10.-Jacques-Vos-Blockchain-based-Land-Registry.pdf>; Joshua A.T. Fairfield, *Bitproperty* 88 S.C. L. Rev. 805, 821-823 (2015); Marco Iansiti, Karim R. Lakhani, The truth about blockchain, 95 Harv. Bus. Rev. 118, 125 (2017). [↑](#footnote-ref-139)
140. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 33, 43 -44; Fairfield, לעיל הע' 139, בעמ' 825 – 828. [↑](#footnote-ref-140)
141. ראו הע' 81 לעיל וטקסט. [↑](#footnote-ref-141)
142. Fairfield, לעיל הע' 139, בעמ' 840 - 842. [↑](#footnote-ref-142)
143. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 42; Fairfield, לעיל הע' 139, בעמ' 813 – 816. [↑](#footnote-ref-143)
144. Angela Walch, *The path of the blockchain lexicon*, 36 Rev. Banking & Fin. L.713, 732-734, 753 – 754 (2017). [↑](#footnote-ref-144)
145. Gönenç Gürkaynak et al., *Intellectual property law and practice in the blockchain realm*, 34 Computer Law & Security Review 847, 851 (2018). [↑](#footnote-ref-145)
146. Fairfield, לעיל הע' 139, בעמ' 814; Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System (31.10.2008), <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. [↑](#footnote-ref-146)
147. Fairfield, לעיל הע' 139, בעמ' 831 – 838. [↑](#footnote-ref-147)
148. Birgit Clark & Ruth Burstall, *Blockchain, IP and the pharma industry—how distributed ledger technologies can help secure the pharma supply chain*, 13 Journal of Intellectual Property Law & Practice 531, 532 (2018). [↑](#footnote-ref-148)
149. Aaron Ricadela, *Blockchain Records Are Forever In Opaque Diamond Market*, Forbes July 12, 2019, <https://www.forbes.com/sites/oracle/2019/07/12/blockchain-records-are-forever-in-opaque-diamond-market/#70760973270b>. [↑](#footnote-ref-149)
150. Scott Reyburn, *Art Is Becoming a Financial Product, and Blockchain Is Making It Happen*, The New York Times, June 8, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/06/08/arts/art-financialization-blockchain.html>. [↑](#footnote-ref-150)
151. Gürkaynak, לעיל הע' 145, בעמ' 854. [↑](#footnote-ref-151)
152. Richard Milne, *Shipping groups plot a course for digital collaboration*, Financial Times, November 15, 2018, <https://www.ft.com/content/e699fa06-e81a-11e8-8a85-04b8afea6ea3>. [↑](#footnote-ref-152)
153. Gürkaynak, לעיל הע' 145, בעמ' 861 – 862. [↑](#footnote-ref-153)
154. John Mirkovitc, Blockchain pilot program-Final report 21-22 (Cook County Recorder of Deeds, Illinois, 30.5.2017), <https://cookrecorder.com/wp-content/uploads/2016/11/Final-Report-CCRD-Blockchain-Pilot-Program-for-web.pdf>; Nicolás Nogueroles Peiró, Eduardo J. Martinez García, *Blockchain and Land Registration Systems*, 6 EPLJ 296, 314 (2017) [↑](#footnote-ref-154)
155. ראו לעיל הע' 147 וטקסט. [↑](#footnote-ref-155)
156. Joshua Weisman, *Restrictions on the Acquisition of Land by Aliens*, 28 Am. J. of Comp. Law 39, 65-66 (1980).. [↑](#footnote-ref-156)
157. Amnon Lehavi, *Land law in the age of globalization and land grabbing*, Comparative property law: global perspectives 290, 290-294 (Michele Graziadei & Lionel Smith eds., 2017). [↑](#footnote-ref-157)
158. Standard City Planning Enabling Act §8, 13, 14, 17, 21 (U.S. Dept. of Commerce 1928) [↑](#footnote-ref-158)
159. Robert N. Cook, *Land Law Reform: A Modern Computerized System of Land Records*, 38 U. Cin. L. Rev. 385, 387 - 389 (1969) (ראה במחשוב המרשם ככלי לשפר את התיאום בין הגופים הציבוריים השונים שה land record משרת אותם). [↑](#footnote-ref-159)
160. Oleksii Konashevych, *Real Estate Registry on Blockchain: Promise Land or Wishful Thinking?* cointelegraph (13.7.2019), <https://cointelegraph.com/news/real-estate-registry-on-blockchain-promise-land-or-wishful-thinking> [↑](#footnote-ref-160)
161. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 35; Mirkovitc, לעיל הע' 154, בעמ' 22; Garry Gabison, *Policy Considerations for the Blockchain Technology Public and Private Applications,* 19 SMU Science and Technology Law 327, 345-347 (2016). [↑](#footnote-ref-161)
162. ראו לעיל הע' 96. [↑](#footnote-ref-162)
163. Peiró & García, לעיל הע' 154, בעמ' 311. [↑](#footnote-ref-163)
164. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 42; Gabison, לעיל הע' 161, בעמ' 345. [↑](#footnote-ref-164)
165. Scott Paquette et al, *Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing*, 27 Government Information Quarterly 245, 247 - 251 (2010) (מנתח את מדיניות הממשלה לשימוש ב cloud computing ואת הסיכונים הכרוכים בה). [↑](#footnote-ref-165)
166. Gabison, לעיל הע' 161, בעמ' 344 – 345. [↑](#footnote-ref-166)
167. J. David Stanfield et al, Land Registration and Land Fraud in the United States 3-6 (Paper presented to the Seminar on Risk Reduction in Land Fraud, 21 October 2008), <http://www.terrainstitute.org/pdf/Land%20Reg_Fraud_US.pdf> (ברשימת סוגי התרמית ברישום מקרקעין לא מופיעה תרמית של פקידי רישום). [↑](#footnote-ref-167)
168. Peiró & García, לעיל הע' 154, בעמ' 308; Garcia-Teruel, לעיל הע' 138, בעמ' 10. [↑](#footnote-ref-168)
169. Karen Yeung, *Regulation by Blockchain: The Emerging Battle for Supremacy between the Code of Law and Code as Law* 82 Modern L. Rev. 207, 226-228 (2019). [↑](#footnote-ref-169)
170. Rohan Mark Bennett et al, *Transformations, transitions, or tall tales? A global review of the uptake and impact of NoSQL, blockchain, and big data analytics on the land administration sector*, 83 Land Use Policy 435, 441 – 442 (2019); Raymond L Tran, *Portable reciprocity: A way towards a blockchain agnostic world to facilitate cross-border real estate transactions*, 53 Real Prop. Tr. & Est. L.J. 447, 466 - 471 (2018). [↑](#footnote-ref-170)
171. Matthias Lehmann, *Global Rules for a Global Market Place? – The Regulation and Supervision of FinTech Providers*, 37 B. U. Int'l L.J (Forthcoming)(Collective action problems as an obstacle to self-regulation of FinTech providers), <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3421963_code2610243.pdf?abstractid=3421963&mirid=1> . [↑](#footnote-ref-171)
172. Garcia-Teruel, לעיל הע' 138, בעמ' 11 – 12. [↑](#footnote-ref-172)
173. Gabison, לעיל הע' 161, בעמ' 344. [↑](#footnote-ref-173)
174. Garcia-Teruel, לעיל הע' 138, בעמ' 12 – 13. [↑](#footnote-ref-174)
175. ראו לעיל הע' 129 - 132 וטקסט. [↑](#footnote-ref-175)
176. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 37; Garcia-Teruel, לעיל הע' 138, בעמ' 8 – 10. [↑](#footnote-ref-176)
177. Victoria L. Lemieux, *Evaluating the Use of Blockchain in Land Transactions: An Archival Science Perspective*, 6 EPLJ 1, 35-37 (2017). [↑](#footnote-ref-177)
178. Emily Crane, *Regulation Without Deflation: Cryptocurrency and its Insider Trading Conundrum*, 51 J. Marshall L. Rev. 797, 804 (2018) ; Lawrence Trautman, *Virtual Currencies Bitcoin & What Now After Liberty Reserve, Silk Road, and Mt. Gox?*, 20 Rich. J. L. & Tech. 1, 100-101(2014) [↑](#footnote-ref-178)
179. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 36, 41. [↑](#footnote-ref-179)
180. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 35 – 36; Garcia-Teruel, לעיל הע' , בעמ' 8; Gabison, לעיל הע' 161, בעמ' 340 – 343. [↑](#footnote-ref-180)
181. Peiró & García, לעיל הע' 154, בעמ' 303- 305, 310. [↑](#footnote-ref-181)
182. שם, בעמ' 306 - 307. [↑](#footnote-ref-182)
183. שם, בעמ' 307 – 309, 313. [↑](#footnote-ref-183)
184. Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 48 – 49. [↑](#footnote-ref-184)
185. Konashevych, לעיל הע' 160; Peiró & García, לעיל הע' 154, בעמ' 316 – 318; Lemieux, לעיל הע' 177, בעמ' 6 – 19; Ingo Keilitz, Troy Wiipongwii, *Blockchain and International Development: Can Blockchain Technology Be the Solution to Effective Land Registration Systems in Developing Nations*, 9 Wm. & Mary Pol'y Rev. 52, 54 - 58 (2017)‏. [↑](#footnote-ref-185)
186. Mirkovitc, לעיל הע' 154, בעמ' 47; Vermont State Archives and Records Administration, Blockchains for Public Recordkeeping & for Recording Land Records 34-41(January 15, 2020), <https://legislature.vermont.gov/assets/Legislative-Reports/2019-Blockchain-Legislative-Report-VSARA.pdf>. [↑](#footnote-ref-186)
187. המקורות לעיל בהערות 185 ו – 186. [↑](#footnote-ref-187)
188. Christiaan Lemmen, Jacques Vos and Bert Beentjes, *Ongoing Development of Land Administration Standards Blockchain in Transaction Management*, 6 ELPJ 478, 495 – 497 (2017) [↑](#footnote-ref-188)
189. Walch, לעיל הע' 144. [↑](#footnote-ref-189)
190. Gabison, לעיל הע' 161, בעמ' 345; Garcia-Teruel, לעיל הע' 138, בעמ' 13 – 15; Spielman, לעיל הע' 139, בעמ' 59 – 60; Peiró & García, לעיל הע' 154, בעמ' 319; Lemieux, לעיל הע' 177, בעמ' 48 – 49. [↑](#footnote-ref-190)
191. בגיאודזיה מקובלים מודלים שונים לתיאור צורתו של כדור הארץ, בדרך כלל אליפטיים ולאו דווקא כדוריים.Bernard H. Chovitz, *Modern Geodetic Earth Reference Models*, 62 Eos, Transactions, American Geophysical Union 65, 65-66 (1981). [↑](#footnote-ref-191)
192. John G. Sprankling, *Owning the Center of the Earth*, 55 UCLA L. Rev. 979, 1011, 1024 – 1025 (2008). [↑](#footnote-ref-192)
193. בראשית י, ד. [↑](#footnote-ref-193)
194. Council for Tall Buildings and Urban Habitat, *100 Tallest Completed Buildings in the World by Height to Architectural Top*, The Skyscraper center-Global Tall Building Database of the CTBUH (visited 14.4.2020), <https://www.skyscrapercenter.com/buildings>. [↑](#footnote-ref-194)
195. Martine Drozdz et al, *High-Rise Urbanism in Contemporary Europe*, 43 Built Environment 469, 471 (2018) (מפת הגידול בבניינים שגובהם מעל 50 מ' באירופה 2000-2017). [↑](#footnote-ref-195)
196. QIN Jing et al, *Evaluation of Three-dimensional Urban Expansion: A Case Study of Yangzhou City, Jiangsu Province, China*, 25 Chin. Geogra. Sci. 224, 229 (2015) (גובה ממוצע של בניינים בעיר יאנגצו בשנת 2012 בין 6 לכ-13 מ'); Markus Schlöpfer et al., *Urban Skylines: building heights and shapes as measures of city size* 14 (2015), [https://arxiv.org/pdf/1512.00946.pdf?](https://arxiv.org/pdf/1512.00946.pdf) (נתוני גובה ממוצע של מבנים ב-12 ערים גדולות בצפון אמריקה במלינים השלישי-נע בין 4 ל -10 מטרים). [↑](#footnote-ref-196)
197. Haim Sandberg, *Three-Dimensional Partition and Registration of Subsurface Space*, 37 Isr. L. Rev. 119, 123 (2003). [↑](#footnote-ref-197)
198. Ibid, at 123 -124; Sprankling, לעיל הע' 192, בעמ' 982 – 983, 985 – 992. [↑](#footnote-ref-198)
199. Lora D. Lashbrook, *The "ad coelum" maxim as applied to aviation law*, 21 Notre Dame L. Rev. 143, 143-145 (1946); Sprankling, לעיל הע' 192, בעמ' 983 – 985; Bava Batra 63b (פסוק מהתלמוד, מכתבי הקודש של היהדות, שבו נאמר כי המוכר מקרקעין צריך לציין במפורש בשטר המכר כי " Acquire for yourself the property *from the depth of the earth up to the height of the sky*"). [↑](#footnote-ref-199)
200. Relly Victoria Petrescu et al, *History of Aviation-A Short Review*, 1 Journal of Aircraft and Spacecraft Technology 30, 35ff. (2017). [↑](#footnote-ref-200)
201. United Nations Office for Outer Space Affairs, Online Index of Objects Launched into Outer Space (Visited 13.4.2020), <https://www.unoosa.org/oosa/index.html> (9386 פריטים ששוגרו לחלל החל משנת 1957); Union of Concerned Scientists, UCS Satellite Database (16.12.2019), https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database (2218 לוויינים מקיפים את כדור הארץ במועד הפרסום); Norman Bonnor, *A Brief History of Global Navigation Satellite Systems*, 65 The Journal of Navigation 1, 2ff. (2012). [↑](#footnote-ref-201)
202. Bharat Rao et al., *The societal impact of commercial drones*, 45 Technology in Society 83, 84 – 87 (2016); Robert A. Heverly, *The state of drones: State authority to regulate drones*, 8 Alb. Gov't L. Rev. 30, 34-37 (2015). [↑](#footnote-ref-202)
203. Kimmo Rönkä et al, *Underground space in land-use planning*, 13 Tunnelling and Underground Space Technology 39, 39-45 (1998); Sandberg**, לעיל הע' 197, בעמ'** 120 **– 123;** David Evans et al, The present and future use of ‘land’ below ground, 26 Land Use Policy 302, 307-314 (2009); Wout Broere, *Urban underground space: Solving the problems of today’s cities*, 55 Tunnelling and Underground Space Technology 245, 245-246 (2016). [↑](#footnote-ref-203)
204. Sprankling, לעיל הע' 192, בעמ' 1008 – 1012, 1029 – 1032. [↑](#footnote-ref-204)
205. Roderick B. Anderson, *Some Aspects of Airspace Trespass* 27 Journal of Air Law and Commerce 341, 341 (1961). [↑](#footnote-ref-205)
206. Lashbrook, לעיל הע' 199, בעמ' 145 – 147; United States v. Causby 328 U.S. 256, 261-268 (1945); 49 U.S. Code § 40103 a (2)(2012). [↑](#footnote-ref-206)
207. CFR § 91.119 - Minimum safe altitudes. [↑](#footnote-ref-207)
208. §1, 2 Convention on International Civil Aviation ("Chicago Convention", 7 December 1944 (9th ed. 2006), <https://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf>; 49 U.S. Code § 40103 a (1) (2012). [↑](#footnote-ref-208)
209. NASA, Three Classes of Orbit, <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog/page2.php>, (מסלולי שיוט של לוויינים נעים בין 100 למעל 36,000 ק"מ מפני כדור הארץ). [↑](#footnote-ref-209)
210. Bin Cheng, *International Law and High Altitude Flights: Balloons, Rockets and Man-Made Satellites*, 6 Int'l & Comp. 487, 493 (1957) (חזה אפשרות זאת כבר בשנת 1957). [↑](#footnote-ref-210)
211. Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies (1967), <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html>. [↑](#footnote-ref-211)
212. שם, בס' 1 ו-2 לאמנה; Myres S. McDougal, *The emerging customary law of space*, 58 Nw. U. L. Rev. 618, 628-629 (1963). [↑](#footnote-ref-212)
213. Gbenga Oduntan, *The Never Ending Dispute: Legal Theories on the Spatial Demarcation Boundary Plane between Airspace and Outer Space*, 1 Hertfordshire L. J. 64, 65 - 69(2003 . [↑](#footnote-ref-213)
214. Christopher J Newman Regulation of artificial satellites, Outer Space Law: Legal Policy and Practice 163, 173 (10-11)( Anal Abul Failat & Anél Ferreira-Snyman eds., 2017). [↑](#footnote-ref-214)
215. Newman, לעיל הע' 214, בעמ' 174;Deborah Housen­Couriel, *Disruption of Satellite Transmissions ad Bellum and in Bello: Launching a New Paradigm of Convergence*, 45 Is. L. Rev. 431, 444-449 (2012); Barbara J. Rowbo, *Airspace-Outerspace? The Geostationary Orbit and the Need for a Precise Definition of Outer Space*, 4 NYL Sch. J. Int'l & Comp. L. 115, 121 - 123 (1982). [↑](#footnote-ref-215)
216. Jannat C. Thompson, *Space for Rent: The International Telecommunications Union, Space Law*, *and Orbit/Spectrum Leasing*, 62 J. Air L. & Com. 279, 303 (1996). [↑](#footnote-ref-216)
217. להצהרת בוגוטה היו שותפות ברזיל, קולומביה, קונגו, אקוודור, אינדונזיה, קניה, אוגנדה וזאיר. לרקעה ולתוצאותיה ראו Thompson, לעיל הע' 216, בעמ' 306 – 308; Rowbo, לעיל הע' 215, בעמ' 123 – 125; Kelly M. Zullo, *The Need to Clarify the Status of Property Rights in International Space Law*, 90 Geo. L.J. 2413, 2420 – 2421 (2002). [↑](#footnote-ref-217)
218. McDougal, לעיל הע' 212, בעמ' 629; Myres S. McDougal, *Artificial satellites: A modest proposal*, 51 Am. J. Int'l. L. 74, 76 (1957); *Note: National Sovereignty of Outer Space*, 74 Harv. L. Rev. 1154, 1160-1167 (1961). [↑](#footnote-ref-218)
219. Harold Demsetz, *Toward a Theory of Property Rights*, 57 American Economic Review 347, 351- 352 (1967); Garrett Hardin, *The Tragedy of the Commons,*162 *Science* 1243, 1247 (1968); Wian Erlank, *Rethinking terra nullius and property law in space*, 18 Potchefstroom Electronic Law Journal 2503, 2515 – 2516 (2015). [↑](#footnote-ref-219)
220. Mejía-Kaiser, Martha, *Out into the Dark: Removing Space Debris from the Geostationary Orbit*, In Proceedings of the IISL Colloquium on the Law of Outer Space, Washington, D.C. 1 – 2 (2019), <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3482010_code3412227.pdf?abstractid=3482010&mirid=1>. [↑](#footnote-ref-220)
221. Brian C. Weeden, Tiffany Chow, *Taking a common-pool resources approach to space sustainability: A framework and potential policies*, 28 Space Policy 166, 172 (2012); Philip A. Meek, *The CPR approach to space sustainability: Commentaries on Weeden and Chow*, 28 Space Policy 173, 176 (2012) [↑](#footnote-ref-221)
222. ראו לעיל הע' 202. [↑](#footnote-ref-222)
223. Heverly, לעיל הע' 202, בעמ' 46 – 47. [↑](#footnote-ref-223)
224. 14 CFR Part 107—Small unmanned aircraft systems, <https://avsport.org/UAS/ground/PART%20107.pdf> (אסדרת הטסת רחפנים בגובה של עד 400 רגל, שהם כ-120 מטר);49 U.S.C 40101 (2012) (תכנית הקונגרס לאסדרה תעופתית של תחום זה). [↑](#footnote-ref-224)
225. Heverly, לעיל הע' 202, בעמ' 53 – 56, 60 -61. [↑](#footnote-ref-225)
226. Troy A. Rule, *Airspace in an age of drones*, 95 B.U. L. Rev. 155, 203 – 207 (2015). [↑](#footnote-ref-226)
227. Sandberg**, לעיל הע' 197, בעמ'** 161. [↑](#footnote-ref-227)
228. W. L. Summers, *Property in Oil and Gas*, 29 Yale L. J. 174, 182 - 185 (1919); Kenneth J. Vandevelde, *The New Property of the Nineteenth Century: The Development of the Modern Concept of Property*, 29 Buff. L. Rev. 325, 354-357 (1980). (מנתחים את הפסיקה והחקיקה שאפשרו בסוף המאה התשע-עשרה, לראשונה, הפרדה בין הבעלות במקרקעין לבין הבעלות בגז ובנפט). [↑](#footnote-ref-228)
229. 54 USC §320301 (c) (Separation between Federal ownership of part of a parcel necessary for proper care and management of a monument from private ownership in the rest of the parcel ); Thomas J. Reed, *Land Use Controls in Historic Areas*, 44 Notre Dame L. Rev. 379, 381-382 (1969). [↑](#footnote-ref-229)
230. United Nations Convention on the Law of the Sea, 21 I.L.M. 1261 (1982), § 76-78. [↑](#footnote-ref-230)
231. Zhi Zhang et al, *Property rights of urban underground space in China: A public good perspective*, 65 Land Use Policy 224, 224 - 225 (2017). [↑](#footnote-ref-231)
232. Zhang et al, לעיל הע' 231, בעמ' 231 - 232. [↑](#footnote-ref-232)
233. NOP 40-National Outline Plan for the Protection and Development of Subterranean Land - Policy Document (Final Edition to be Presented to the National Council) 37-38 (June 29, 2011)(Hebrew)(Copy reserved by the author).. [↑](#footnote-ref-233)
234. CA 119/01, Akunas v. State of Israel, 57(1) P.D. 817, 863 (2003)(Hebrew). [↑](#footnote-ref-234)
235. Stuart S. Ball, *Division into horizontal strata of the landscape above the surface*, 39 Yale L. J. 616, 618 (n.8), 638 (1930)*;* Russell Denison Niles, The Rationale of the Law of Fixtures: English Cases, 11 N.Y.U. L. Q. Rev. 560, 561 - 564 (1934)*;*John Henry Merryman, *Improving the Lot of the Trespassing Improver*, 11 Stan. L. Rev. 456, 480 (1959)(…it is doubtful that any other slogan has been as troublesome as "what is attached to the land becomes part of it"). [↑](#footnote-ref-235)
236. ראו לעיל הע' 228 - 230 וטקסט. [↑](#footnote-ref-236)
237. Sandberg**, לעיל הע' 197, בעמ' 122;** Menachem Klein, “Negotiating Jerusalem: Detailed Summary of Ideas Raised in Track Two”, *Track Two Diplomacy and Jerusalem: The Jerusalem Old City Initiative* 112, 125 ([Tom Najem](https://www.routledge.com/products/search?author=Tom%20Najem) et al eds., Routledge 2017); The White House, *Peace to Prosperity-A Vision to Improve the Lives of the Palestinian and Israeli People,* 16, 18 (Washington January 2020), <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/01/Peace-to-Prosperity-0120.pdf>. [↑](#footnote-ref-237)
238. Mishna, Bava Metzia 10, 1 ("If a house (the first story) and an upper room (the second story) belonging to two persons (each owning fell down, the two share in the wood and the stones and the earth"). [↑](#footnote-ref-238)
239. The World Band, Urban Development – Overview, <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview>. [↑](#footnote-ref-239)
240. Ball, לעיל הע' 235, בעמ' 619 – 635, 638 – 645. [↑](#footnote-ref-240)
241. Ball, לעיל הע' 235, בעמ' 635 – 638 וכן לעיל הע' 84 - 86 וטקסט סמוך.; Gillad Rosen, Alan Walks, *Rising cities: Condominium development and the private transformation of the metropolis*, 49 Geoforum 160, 163 -164 (2013); 332- 333. [↑](#footnote-ref-241)
242. שם, בעמ' 168; Lei Chen, Mark D. Kielsgard, *Evolving Property Rights in China: Patterns and Dynamics of Condominium Governance*, 2 The Chinese Journal of Comparative Law 21, 21-22 (2014); Douglas C. Harris, *Condominium and the City: The Rise of Property in Vancouver*, 36 Law & Soc. Inquiry 694, 721 (2011)("Vancouver without condominium would be very different from the city that has emerged "). [↑](#footnote-ref-242)
243. ראו לעיל מקורות בהע' 203. [↑](#footnote-ref-243)
244. Herbert Becker, *Subdividing the Air: A New Method of Acquiring Air Rights*, 9 Chi.-Kent L. Rev. 40, 40, 45 – 47 (1931); Robert R. Wright, *The Model Airspace Act: Old and New Law for Contemporary Land Use Problems*, 1972 Law & Soc. Order 529, 539-544 (1972); James M. Pedowitz, *Transfers of Air Rights and Development Rights*, 9 Real Prop. Prob. & Tr. J. 183, 185, 192-196 (1974). [↑](#footnote-ref-244)
245. Eugene J. Morris, *Air Rights are Fertile Soil*, 1 Urb. Law. 247, 257, 261-263 (1969). [↑](#footnote-ref-245)
246. Wright, לעיל הע' 244, בעמ' 544 ואילך. [↑](#footnote-ref-246)
247. Air Space Act, SNB 1982, c A-7.01 אשר הוחלף ב- Air Space Act, RSNB 2011, c 109; Franklin O. Leger, *Air Rights and the Air Space Act*, 34 U.N.B.L.J. 39, 47 - 49 (1985) (הרקע לחקיקתו- פרויקט רב מפלסי בשם Market square ב-Saint John, New Brunswick). [↑](#footnote-ref-247)
248. ס' 14א, 14ה לחוק המקרקעין, כפי שתוקנו ב Land Law (Amendment No.33), 5779-2018, *Sefer Ha-Hukim* 80 (Hebrew).. [↑](#footnote-ref-248)
249. Peter van Oosterom, *Survey of Israel Three-Dimensional Cadastre and the ISO 19152 - The Land Administration Domain Model-Report 2* (updated version, Israel Survey of Israel & TU Delft, 20 September 2014); <http://mapi.gov.il/ProfessionalInfo/MapiPublications/3D%20Cadastre%20SOI_Report2_v2final.pdf>. [↑](#footnote-ref-249)
250. Jantien Stoter et al, *First 3D Cadastral Registration of Multi-level Ownerships Rights in the Netherlands*, Proceedings of the 5th International FIG Workshop on 3D Cadastres 491, 495-497 (2016), <https://pure.tudelft.nl/portal/files/7009259/Paper_27.pdf>. [↑](#footnote-ref-250)
251. Sandberg**, לעיל הע' 197, בעמ'** 134 – 135. [↑](#footnote-ref-251)
252. Uri Shoshani et al, *A* “Multi Layers 3D Cadastre in Israel: A Research and Development Project Recommendations”, *FIG Working Week* 2005 9 (Cairo 2005), <http://www.gdmc.nl/3DCadastres/literature/3Dcad_2005_04.pdf>.. [↑](#footnote-ref-252)
253. Sandberg**, לעיל הע' 197, בעמ'** 135; Amnon Lehavi , *The Future of Property Rights: Digital Technology in the Real World* 12, 13-16 (2020), <https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3516096_code352674.pdf?abstractid=3516096&mirid=1> . [↑](#footnote-ref-253)
254. Sandberg**, לעיל הע' 198, בעמ'** 164 - 166. [↑](#footnote-ref-254)
255. ראו לעיל פרק D3. [↑](#footnote-ref-255)
256. ראו לעיל הע' 212 ו - 219 וטקסט. [↑](#footnote-ref-256)
257. Efi Diamopoulou et al., *3D Cadastres Best Practices, Chapter 2: Initial Registration of 3D Parcels*, FIG Congress, Istanbul, Turkey 4-17 (2018), [http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256072/FULLTEXT02`](http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1256072/FULLTEXT02%60); Davood Shojaei et al, *Moving Towards a Fully Operational 3D Digital Cadastre: Victoria Australia*, 6th International FIG 3D Cadastre Workshop, Delft, The Netherlands 468, (2018), <http://www.gdmc.nl/3dcadastres/literature/3Dcad_2018_25.pdf>. [↑](#footnote-ref-257)
258. Becker, לעיל הע' 244, בעמ' 47 ("The reader will have noticed the phraseology which was employed. It was sought to avoid a subdivision of "'air" or a conveyance of "air." The use of the word "air" by itself was **feared**. The phrase "land, property and space" was preferred".);Laird Bell, *Air Rights* , 23 Ill. L. Rev. 250, 263 (1928) ("…if there is anything in the **fear** that a deed of space is a deed of something that is more than ordinarily intangible and incorporeal… "). הדגשות המחבר. [↑](#footnote-ref-258)
259. Serene Ho et al., *Legal barriers to 3D cadastre implementation: What is the issue?*, 35 Land Use Policy 379, 385 (2013). [↑](#footnote-ref-259)