1 יולי, 2024



## מדריך למשתמש בתוכנת QGIS בליווי פרקי מבוא במיפוי המרחב מותאם לגרסה 3.16 ומעלה גרסה 1.2 לתוכנה בסביבת Desktop-GIS

כתיבה ועריכה: ד"ר אלי יצחק

זכויות היוצרים לכתיבה המקורית במדריך זה שייכות לכותב, אין לעשות במדריך שימוש מסחרי או אחר הפוגע בזכויות אלה. נעשה מאמץ לאתר את מקור התמונות המשולבות במדריך. מרביתן מובאות עם קישורים למקורות מהם נלקחו.

#### <u>תוכן העניינים</u>

## <mark>הקדמה</mark> - עמ' 8-9

פרק 1 - התקנת תוכנת QGIS והצגת מאפיינים ראשיים עמ' 10-19

- 1. הורדת קובץ להתקנת תוכנת QGIS
  - 2. התקנת התוכנה
  - 3. הפעלת התוכנה
- Auto Saver פתיחת פרויקט חדש וגיבוי פלאגאין
  - 4. קישורים חיוניים נוספים
    - 5. קישור לאתר התוכנה
    - 6. מסך התוכנה הראשי
  - חלק עליון של ממשק התוכנה •
- סימנים (מרקרים) מרכזיים בחלק עליון של ממשק התוכנה
  - Processing Toolbox •
  - חלק תחתון של ממשק התוכנה
    - 7. הגדרות כלליות בלשונית Settings

## <u>פרק 2 – התקנת הרחבות לתוכנה (plugin)</u> עמ' 20-26

- 1. כללי
- 2. לשונית plugin
- 3. חיפוש plugins בגוגל
  - 4. התקנה מ- Github
- 5. הרחבות נבחרות בתוכנה

### פרק 3 – הגדרת פרויקט, טעינה וארגון קבצים, כלי תצוגה בסיסיים עמ' 27-51

- 1. לשונית project
- 2. פקודות project properties
- 3. הגדרת אינדקס מרחבי לשכבה
- 4. הגדרת תיחום לשכבה Extent
- CRS הגדרת מערכת ייחוס גיאודטית.
- 6. הרחבה תיאורטית מודלים לתיאור כדור-הארץ במפות
  - מודלים לתיאור כדור-הארץ
    - ספרואיד 🛛
    - אליפסואיד ୦
      - גיאואיד о
        - מערכות ייחוס
      - ראטום 🛛
    - WGS84 ראטום 0
  - **מערכת קואורדינטות** о
- רשת קואורדינטות גיאוגרפית קווי אורך וקווי רוחב 🜼
  - היטלים

- היטלים מישוריים
- היטלים חרוטיים
- o היטלים גליליים
  - רשת ישראל החדשה
- Project Import/Export .. פקודות 7
- 8. פקודות עריכה ועיצוב מפות Project Layout (ראה פרק 13)
  - 9. הצגת מפות רקע להתמצאות
  - OSM -OpenStreetMap מפת.10
    - 11. טעינת קבצים לפרויקט
    - 3 שיטות לטעון קבצים
      - טעינת קובץ ווקטור •
      - טעינת קובץ רסטר
        - identify פקודת.12
    - 13. תפריט כפתור ימני לשכבה
    - view יצירת סימניות 14.
    - view Decoration כלי.15
    - 16. כלי view preview mode
  - view אמצעי עזר נלווים לתצוגה במפה
  - view -שליטה בתצוגה של סרגלי כלים בתוכנה 18.

#### פרק 4 – מידע מרחבי ונתונים גיאוגרפים לשימוש בתוכנה עמ' 52-61

- 1. מיפוי המרחב
- 2. מודלים לייצוג המרחב ב- GIS
  - Raster מידע רסטר
  - מפות ותצלומים מעוגנים
    - מידע ספקטראלי •
    - Vector מידע ווקטורי
      - משטחים (DEM)
- נתוני מדידת מיקום (GPS)
- נתונים מסנסורים מרחביים (דגימת לייזר (Lidar), Radar ואחרים)
  - מידע טקסטואלי •
  - 3. קישורים חשובים להורדת נתונים גיאוגרפים

#### 62-78 פרק 5 - כלים שימושים להתמצאות במפה ובמידע גיאוגרפי טבלאי עמ'

- 1. כלי view מדידות גיאומטריות במפה
- 2. כלי עזר הוספת נתונים גיאומטריים לשכבה לצורך חישובים סטטיסטים
  - 3. כלי view סטטיסטיקה לשכבה גיאוגרפית
  - 4. ארגז כלים הוספת קואורדינטות של מיקום אובייקטים בטבלה
    - 5. כלי view חיפוש ומיקוד בנקודת ציון (קואורדינטות)
  - 6. כלי view + פלאגאין OSM place search חיפוש מקום במפה
    - 7. פלאגאין GeoCoding המרת מקום לנ"צ

- 8. מודול GeoCoding בפלגאין 8
- 9. חיפוש כתובת במפה באמצעות תוכנת Google Earth ויבוא הנתונים ל- 9
  - 10. תצוגה של מיקום ב- QGIS ובמקביל ב Google Earth
    - 11. תצוגה של תמונות רחוב Street View

# פרק 6 - יבוא נתונים, יצירת שכבה גיאוגרפית חדשה ועריכה עבודה עם סרווסים עמ' 59-95 עמ' 79-95

- 1. יבוא נתונים מקובץ טבלאי כללי
- 2. יבוא נתונים מטבלה עם שמירת טקסטים בעברית
- 3. יבוא טבלת נתונים CSV ויצירת שכבה גיאוגרפית נקודתית
- 4. יבוא טבלת נתונים אקסל ויצירת שכבה גיאוגרפית נקודתית
  - 5. יצוא שכבה לפי פורמט
  - 6. יצוא שכבה גיאוגרפית לטבלה אקסל או ל csv
    - 7. יצירת שכבה חדשה
    - 8. קליטת נתונים בשכבה חדשה
    - 9. עריכת נתונים בשכבה קיימת
  - 10. עריכה של טבלת נתונים קיימת הוספה וביטול שדות
    - 11. עריכת גיאומטריה של קווים ומשטחים vertices
      - 12. הפיכת שכבת פוליגונים לשכבת נקודות
        - 13. עבודה עם סרווסים
        - חיבור לשירות service
        - רשימת שירותים זמינים
        - יצוא / יבוא של סרווסים •

## פרק 7 – חילוץ מידע ווקטורי ממפה OSM ויצירת רשתות עזר עמ' 96-99

- (QuickOSM פלאגאין OpenStreetMap חילוץ מידע ווקטורי ממפת. 1
  - 2. יצירת שכבה של רשת (ופוליגונים של תאי שטח)
  - 3. יצירת סדרה של רשתות במרווחים שונים והגדרת קנה-מידה לתצוגה

## פרק 8 – בחירה של נתונים לפי מיקום ותכונות (כלי סלקציה) עמ' 100-109

- 4. כללי
- 5. Filter בחירה של רשומות לפי תכונה וערך
- 6. כלי selection (סלקציה) על-ידי הגדרת תיחום במפה.
  - 7. כלי selection לפי ערך ותכונה ו/או מספר תכונות
    - 8. סלקציה לפי מקום
    - 9. חיפוש תיחום גיאוגרפי וסלקציה לפי מיקום
      - 10.כלי סלקציה בתוך טבלה
      - 11. אפשרויות נוספות בסלקציה
        - 12. שמירת תוצאת הבחירה

## 110-122 פרק 9 - ניתוח נתונים גיאוגרפים שכבת ווקטור - Geo-Processing עמ'

- 1. מבוא לניתוח מרחבי
- טופולוגיה ויחסי גומלין בין עצמים גיאוגרפים
  - יחסים מרחביים
    - יחסים לוגיים
  - יחסים פונקציונאליים •
  - 2. כללי Geoprocessing
  - 3. תיקון גיאומטרי של שכבות גיאוגרפיות
    - buffer- Geoprocessing .4
      - 5. יצירת סדרה של מספר באפרים
        - 6. יצירת buffer פנימי בפוליגון
      - clip– Geoprocessing פעולות.
  - difference- Geoprocessing .8
- symmetrical difference- Geoprocessing פעולות.9
  - dissolved- Geoprocessing פעולות.10
  - intersection- Geoprocessing פעולות.11
    - union- Geoprocessing פעולות.12

#### פרק 10 – פעולות גיאומטריות וחישובים בנתונים ווקטורים עמ' 123-140

- Geometry Tools .1
  - 2. כלים לניתוח –Analysis Tools
  - 8. כלים למחקר –Research Tools
    - 4. חישובים בתוך שדה
- 5. הפיכת נקודות למסלול (קו) Points to path
- 6. חילוץ מידע על אובייקטים לפי מרחק Extract within distance
  - 7. פקודת Aggregate
    - 8. פקודת Refactor
  - 9. סטטיסטיקה לשכבה
  - 10. מחיקת כפילויות בשכבה Delete duplicate geometries
    - 11. גילוי שינויים בשכבה Detect dataset changes

#### פרק 11 – פעולות בין טבלאות של נתונים ווקטורים עמ' 141-146

- Data Management- Vector איחוד טבלאות פעולות ניהול מידע ווקטורי. 1
  - .Vector Data Management-Merge Vector Layer .2
  - Vector Data Management-Join Attributes by location .3
    - Vector Data Management Reprojection layer .4
    - Vector Data Management Create Spatial Index .5
      - Vector Data Management Split Vector layer .6

#### פרק 12 – כלי תצוגה קרטוגרפית ועיצוב מפה עמ' 147-195

#### 1. שלבים בעיצוב מפה

- שלב ראשון בחירת קריטריונים ראשוניים לעיצוב מפה
  - שלב שני בחירת אסטרטגית עיצוב מפה
  - שלב שלישי דגשים לעיצוב ועריכה של מפה
  - שלב רביעי כללי עיצוב ועריכה של מפה ספציפית

#### שלב ראשון – בחירת קריטריונים מקדימים של מפה

#### שלב שני - אסטרטגיה לעיצוב מפה

#### בחירת סגנון עיצוב

- מפה מסורתית טופוגרפית ונושאית
- מפות דיגיטאליות באינטרנט ובמובייל
  - ייצוג תמונת מפה
    - דרגות תצוגה

#### שלב שלישי – דגשים וכללים לעריכה ועיצוב של מפה

- דגשים כלליים לעיצוב
  - עיצוב מפת רקע 🔸
  - עיצוב סימבולים
    - בחירת צבעים
  - עיצוב כיתוב שמות
- עיצוב רשתות קואורדינטות
  - עיצוב עזר מפה

#### שלב רביעי – כללי עיצוב ועריכה של מפה ספציפית

- בחירת רקע למפה
- עיצוב מפות איכותיות •
- מפה טופוגרפית
- ארגון שכבות המידע במפה טופוגרפית
  - קביעת סימבולים
    - סימבול נקודתי
      - סימבול קווי
      - סימבול שטח
  - עקרונות בחירת צבעים במפה
  - עקרונות עריכת שמות במפה
- עקרונות לעריכה של רשתות קואורדינטות
  - עיצוב מפת צילום
  - מאפייני מפת תצלום
  - דוגמאות של מפות תצלום
    - עיצוב מפות כמותיות

- מהו מידע כמותי?
- שיטות תצוגה של מידע כמותי
- מפות כורופלטיות (מדרגי צבעים) -
  - סמלים פרופורציונליים
- Flow maps מפות זרימה
  - כרטוגרמה ■

#### 2. עיצוב מפה ב QGIS

- Properties Symbology שיטת תצוגה של שכבה
  - single symbol עיצוב סימבול בודד
  - Categorized עיצוב סימבול לפי ערך ייחודי
  - Categorized עיצוב סימבול לפי ערך קבוצתי
  - Graduated עיצוב סימבול לפי ערך מדורג
    שיטות ניתוח כמותי
    - תצוגה לפי מעגלים פרופורצינליים •
    - תצוגת קבוצות (קלסטר) של נקודות
      - תצוגת מפת חום
      - תצוגת דיאגרמת עוגה •
- עיצוב כיתוב שמות במפה Labels
- א תצוגה מותאמת לקנה-מידה set layer scale visibility
  - שמירה וטעינת סימבולוגיה לשכבה
  - שמירה וטעינת קובץ style לסימבולוגיה

## פרק 13 – עיצוב עזר מפה והכנת קובץ תמונה להדפסה עמ' 196-206

- 1. מרכיבי מפה תוכן ושוליים
- 2. עיצוב עזר מפה והבאה להדפסה שימוש בפקודות print layout
  - ניהול קבצי מפות
  - 3. הגדרת גודל דף לעיצוב מפה
    - Add item .4
    - הוספת מפה
    - הוספת כותרות
    - הוספת חץ צפון
    - הוספת קנה-מידה
      - הוספת מקרא
      - הוספת רשת
      - הוספת טבלה
      - הוספת תמונה
  - 5. יצירת קובץ תמונה של המפה

## פרק 14 – תצוגה, עיגון וניתוח מפות רסטר עמ' 207-235

- 1. פוטוגרמטריה ו-GIS
- תצלום אוויר •
- שיפור תמונה 🌢
- עיגון והתאמה בין תמונות (רגסטרציה) 🔹 🔹
  - יישור תצלום אוויר ויצירת אורתופוטו 🛽
    - מפת-צילום
    - 2. תפריטים לשימוש בקבצי רסטר
- 3. עיגון מפות/צילומי אווירי התאמת קובץ תמונה למיקום בעולם
  - GeoReference פקודת
    - 6. חיתוך שכבת רסטר
    - חיתוך לפי מסכה
    - חיתוך לפי תיחום
  - Raster calculater אילתא 7. יצירת תמונה חדשה על-ידי שאילתא
    - 8. תצוגה של מפת רקע או מפה/צילום רסטר מעוגן
- תצוגה גלובלית אפשרויות לשליטה על גווני תצוגה במסך View Preview Mode
  - תצוגה ספציפית ברמת מפה בלבד properties-symbology
    - תצוגה סטנדרטית בערוץ אחד •
    - composite RGB תצוגה ב- 3 ערוצים
      - תצוגה עם שקיפות
      - מצב תצוגה Stretched

#### פרק 15 – ניתוח ותצוגה של מודל גבהים עמ' 236-253

- 1. מודלים דיגיטאליים של פני שטח (DEM)
  - 2. מפות איזוריטמיות (equal values)
- ניתוח ותצוגה של מודלים של פני השטח
  - קווי גובה (contour)
  - (profile) חתך טופוגרפי
    - הצללה (shaded)
    - הצללה וגווני גובה
    - (slope) שיפועים •
  - (aspect) כיווני מדרונות
    - שטחים נצפים
      - קווי שלד
    - מבט פרספקטיבי
  - מודל פיסי והדפסה בתלת-מימד
    - AR שולחן וירטואלי מבוסס
- 4. הדגמת ניתוח ותצוגה של פני שטח בתוכנה

## הקדמה

#### מיפוי דיגיטאלי ומדעי המרחב

בשנים האחרונות התפתח תחום המיפוי – מידע מרחבי, טכנולוגיות מיקום ושירותים מבוססי מיקום – בצורה נרחבת ביותר. מידע מרחבי ומפות משולבים במערכות מידע בארגונים, בפורטלים גאוגרפיים ברשת האינטרנט וביישומים במכשירים ניידים.

**מדעי המרחב** הם התחומים המדעיים, האקדמיים, הטכנולוגיים והמקצועיים העוסקים במידע מרחבי, בעיבודו ובשימוש במידע לצרכים שונים. מידע מרחבי הינו מידע תשתיתי וחיוני ביותר לשימושים רבים והינו אחד התחומים המרכזיים בעידן הדיגיטאלי במאה ה-21. מדעי המרחב מבוססים על שני תחומי ליבה – גאו-אינפורמציה וגאוגרפיה. גאו-אינפורמציה הינו תחום הנדסי-טכנולוגי העוסק במדידות ובמיפוי וגאוגרפיה הינו מדע העוסק בחקירה ובתיאור המרחב.

מרחב כיסוד פיסיקלי יכול להתגלות או להיחשף באמצעות מדידה. **מיפוי** (Mapping) הוא שם לתהליך הכולל מדידה, איסוף, מיון, עיבוד ועריכה של נתוני תבליט ותכסית בכדור הארץ והעברתם למפה דו-ממדית ולתצוגה בתלת-ממד. **מיפוי וגאו-אינפורמציה** (Geo-Information) מתבססים על שלושה תחומי ליבה: **גאודזיה** (Geodesy) – התחום המדעי העוסק במדידות ובקביעת מיקום נקודות על פני האדמה ליבה: **גאודזיה** (Cartography) – התחום המדעי, טכנולוגי ואומנותי של עיצוב והפקת מפות; ובחלל; **קרטוגרפיה** (Photogrammetry) – התחום של מדידות ומיפוי ממקורות מידע חזותיים (תצלומי אוויר) וספקטרליים. לצדם התפתחו בעשורים האחרונים תחומי ידע רבים עם הקשר מרחבי בהם – הנדסת תוכנה, מערכות מידע, הנדסת חשמל ותקשורת, סטטיסטיקה, פיסיקה, מדעי המחשב ותחומים רבים נוספים. מתחומי הליבה במיפוי וגאו-אינפורמציה התפתחו 2 טכנולוגיות מרכזיות שחוללו מהפכה דיגיטאלית במרחב - טכנולוגית **GPS** לאיכון ומיקום בכדור-הארץ וטכנולוגית **Giola SI ל**ניהול ושימוש במידע

#### אקדמיה למדעי המרחב

האקדמיה למדעי המרחב המוקמת בימים אלה במרחב הדיגיטאלי תפעל להכשרתם של אנשי מקצוע והקהל הרחב במיצוי יכולות בטכנולוגיות גאו-מרחביות קיימות ופיתוח טכנולוגיות חדשות. מטרת האקדמיה היא יצירת קהילה מקצועית, שיתופית ורחבה בתחומי מדעי במרחב והעלאת המודעות לחשיבות ומרכזיות התחום בעידן הדיגיטאלי.

באקדמיה מוצע מגוון רחב של קורסים ותוכניות לימוד, השתלמויות מקצועיות והרצאות העשרה ממוקדות. תוכניות כגון יישום GIS וקרטוגרפיה, מדעי הנתונים במרחב, סייבר וגאו-סייבר, תלת-מימד והדמייה, בינה מלאכותית ועסקית, פיתוח טכנולוגיות גאו-מרחביות ועוד.

הקורסים מותאמים למנהלים, משתמשים, טכנולוגים, מהנדסים, סטודנטים ותלמידים ולציבור הרחב. הנושאים מותאמים לעוסקים בתחומי היי-טק, סייבר, בינה מלאכותית, מדעי הנתונים ומערכות מידע ובתחומים שונים, רפואה ובריאות, סביבה, תחבורה, תשתיות, רגולציה ומשפט, תקשורת ועוד.

יצחק א, גאו-טכנולוגיה, נאו-גיאוגרפיה והמהפכה הדיגיטאלית במרחב, "אופקים בגיאוגרפיה", יולי 2018 🕛

## על המדריך למשתמש

המדריך למשתמש הינו אחד התוצרים המרכזיים של האקדמיה למדעי המרחב. המדריך מנחה את השימוש המקצועי בתוכנת קוד פתוח QGIS אחת מטכנולוגיות המידע הגיאוגרפי (GIS) המובילות כיום בעולם. המדריך הינו תוצר של ניסיון בהוראה והנחייה ומקצועית במחלקות שונות באקדמיה ובמגזר המקצועי.

המדריך כולל פרקים בסיסיים ומתקדמים לעבודה מעשית בתוכנה ומיועד למשתמשים ללא רקע במיפוי ובגאו-אינפורמציה וכן למשתמשים עם ידע קודם. המדריך מלווה את המשתמש החל משלב התקנת התוכנה, ניהול הנתונים, ניתוח מרחבי, עיצוב מפות ועד לשלב הפקת תוצרים והנגשה של המידע באינטרנט. לצורך העשרה מקצועית המדריך מלווה בפרקי מבוא הכוללים מושגי יסוד במיפוי וגאו-באינטרנט. לצורך העשרה מקצועית המדריך מלווה בפרקי מבוא הכוללים מושגי יסוד במיפוי וגאו-אינפורמציה. ידע זה משלים את הרקע המקצועי הנדרש מעבר לעבודה הטכנית של הפעלת התוכנה. טקסטים אלה לקוחים מתוך הרצאות בקורסים הנלמדים ומבוססים על ספרות מקצועית בסיסית ומתקדמת.

המדריך מותאם לגרסאות 3.16 ומעלה. בהדגמות ובצילומי מסך של התוכנה נעשה שימוש בגרסה 3.18 ובחלקם הקטן גם מגרסה 3.10. התמונות של תוצרי המיפוי והמידע המרחבי המובאות בפרקים שונים במדריך נועדו להמחשה בלבד. חלקם הופקו בתוכנה וחלקם הובאו מאתרי אינטרנט שונים תוך ציון מקורות המידע בהם נעשה שימוש.

גרסה 1.0 מחודש פברואר 2022 וגרסה 1.1 מחודש אוקטובר 2022 לא הופצו ושימשו להנחיה בלבד. גרסה 1.2 הנוכחית עודכנה בחודש יולי 2024 בסיוע של מר שרון חכמון ומופצת לראשונה לציבור הרחב.

<u>elinnait@gmail.com</u> הערות והארות יתקבלו בברכה באמצעות דואר אלקטרוני

בהצלחה, ד"ר אלי יצחק

703 .