

## יישומים מרחביים במערכות מידע גאוגרפיות

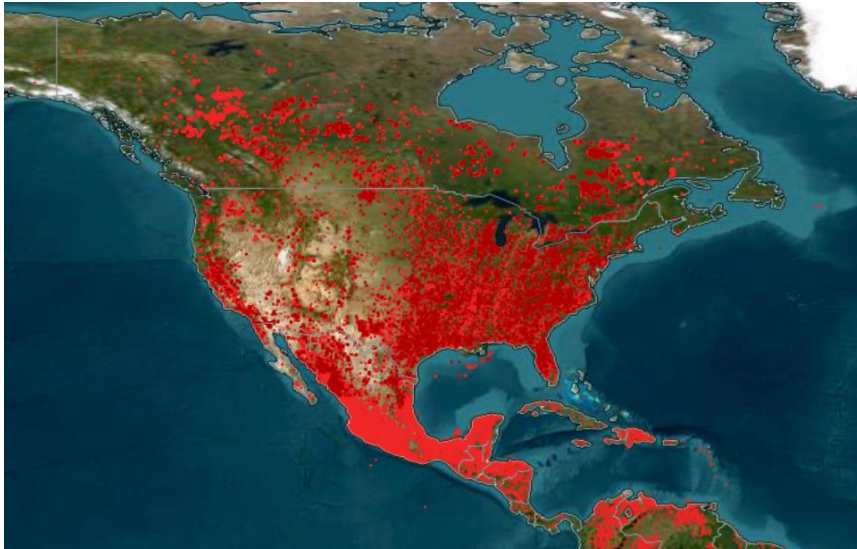
### פרויקט גמר - השריפות בקנדה 2023

שריפה היא תגובה כימית מהירה הכוללת שילוב של מקור דלק עם חמצן בנוכחות חום. התהליך משחרר אנרגיה בצורת חום, אור ולעיתים להבות. עונת השריפות היא תקופה שבה התנאים המתאימים ביותר להתרחשות והתפשטות שריפות. העונה מאופיינת במזג אוויר, תנאי צמחייה ופעילויות אנושיות המשפיעות יחד על הסבירות והעוצמה של השריפות. טמפרטורה, משקעים, לחות ורוח הם חלק מתנאי מזג האוויר שממלאים תפקיד משמעותי בחומרת עונת השריפות. מצב תנאי הצמחייה גם הוא קריטי במהלך עונה זו ויכולה להגביר את הסיכון להתפשטות השריפות. פעילויות אנושיות כמו מדורות, בדלי סיגריות, שימוש בציוד העלולים ליצור ניצוצות והצתה בין אם מכוונת או לא יכולות להתחיל ולתרום לשריפות. בנוסף אירועים טבעיים כמו פגיעת ברק עלולה ליזום שריפה בעת פגיעה בצמחיה. עיתוי וחומרת עונת השריפות עשויות להשתנות בהתאם למיקום הגאוגרפי, אזורים עם אקלים צחיח או צחיח למחצה כמו במערב ארצות הברית ובחלקים מאוסטרליה חווים לעיתים קרובות שריפות ממושכות ואינטנסיביות יותר עקב שכיחות תנאי היובש וצמחייה דליקה. לשריפות תפקיד טבעי בשמירה על בריאות המערכת האקולוגית והמגוון הביולוגי. עם זאת, לשריפות גדולות יכולות להיות השפעה שלילית, הן יכולות להרוס בתי גידול, לתרום לזיהום אוויר ולשחרר כמויות גדולות של פד"ח לאטמוספירה ולהשפיע על איכות המים. השריפות עלולות לאיים על קהילות וייתכן שיהיה צורך בפינוי תושבים. קנדה חווה מגוון שריפות מידי שנה במיוחד בחודשים החמים יותר שהם עונת השריפות, העיתוי והחומרה משתנים משנה לשנה בהתבסס על התנאים המאפשרים את התפשטות השריפות. השריפות בקנדה מתרחשות ברחבי המדינה אך ישנם אזורים עם אקלים יבש יותר כמו קולומביה הבריטית ואלברטה שמועדים לחוות שריפות גדולות ותכופות יותר. כמחצית מהשריפות במדינה נגרמות על ידי פגיעת ברק והמחצית השנייה נגרמות על ידי פעולות אנושיות. החל ממרץ 2023 קנדה הושפעה מסדרה מתמשכת של שריפות שתועדו כשטח הרב ביותר שנשרף בהיסטוריה המתועדת של קנדה. קנדה שברה את השיא בפליטת פחמן שנתית בסוף יוני, העשן שנפלט מהשריפות גרם להתרעות ולפינוי בקנדה, בארצות הברית ובסוף יוני הגיע גם לאירופה. ב-6 ביוני בעיר ניו יורק היה זיהום האוויר הגרוע ביותר מכל עיר גדולה בעולם וסומן גם כאיכות האוויר הגרועה ביותר של העיר מאז שנות ה-60. אלברטה הוא המחוז המושפע ביותר מהשריפות, הסיבות לשריפות שם אינן ידועות בדרך כלל. בתחילת מאי הכריזו במחוז על מצב חירום ובתחילת יוני מצב החירום הסתיים, דווחו 591 שריפות במחוז. כתוצאה מכך במהלך תקופת החירום הוצאו צווי פינוי לקהילות שונות לפי התקדמות השריפות באזור. במהלך עונת השריפות סוכנויות כיבוי וארגוני ניהול נמצאים בכוננות גבוהה, הם מיישמים אמצעים לניטור סיכונים שריפה ומלמדים את הציבור בנושא בטיחות אש ומגיבים במהירות לדיכוי שריפות כשהן מתרחשות.

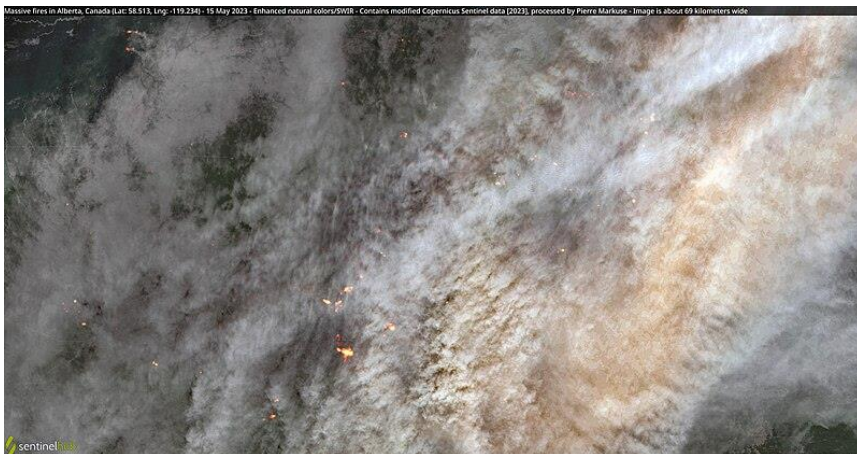


בניין האמפייר סטייט, 7 ביוני

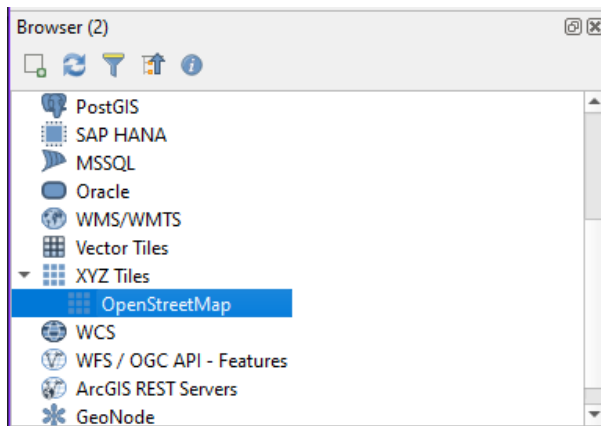
מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
תמונת לוויין עם נקודות השריפה בחודשים יוני-יולי בקנדה-



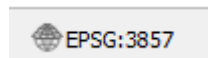
ניתן לראות בתמונה את העשן המכסה את מחוז אלברטה-



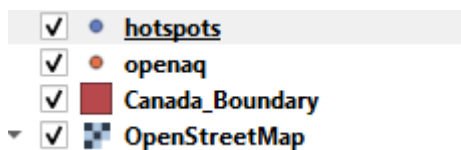
בפרויקט זה נציג את נתוני השריפות מחודשים יולי ואוגוסט ונתמקד במחוז אלברטה.  
בשביל להראות בצורה נוחה את השפעת השריפה נייצר מפת אנימציה שמראה את התפשטות השריפות.  
נפתח פרויקט חדש בכדי להתחיל פרויקט לבן נקי.  
ראשית נכניס מפת רקע : ניכנס בסרגל הכלים העליון בתוכנה ללשונית VIEW ואז PANELS ומשם נפעיל את  
חלונית ה-BROWSER.  
בתוך חלונית ה-BROWSER נגלול למטה עם העכבר לחיפוש XYZ TILES ומשם נפתח את מפת הרקע של Open  
Street Map



כדי לעבוד על נתונים של מדינת קנדה – נשנה את מערכת הקואורדינטות למערכת שמתאימה לקנדה.  
 בצד ימין למטה יש כפתור המציג את הרשת של המפה



נלחץ עליו ונשנה לקוד 4269 דרך החלונית שנפתחה.  
 דרך אותה חלונית ניתן לקרוא על רשת הקואורדינטות ולראות שהיא מתאימה לקנדה.  
 לאחר מכן מנווטים לתיקיית הנתונים שהורדנו ומחלצים את הנתונים וגוררים את הקבצים עם סיומות SHP לתוך הפרויקט.



אלו שלושת השכבות שאיתן נעבוד :

עם השכבות הנ"ל נלמד להשתמש ב-3 כלים שונים על מנת להמחיש כיצד קנדה נפגעה מהשריפות ולראות את רמת הסיכון של השריפות.

**הכלי הראשון הוא אנימציה :** באמצעות האנימציה ניתן להציג אירועים דינאמיים על מפה באופן שממחיש לעין את התפתחות האירוע.  
 בפרויקט זה נציג את אופן התפשטות מוקדי השריפה בהתאם לנתונים בקנדה.

"הוט-ספוטס" הם פיקסלים מתמונת לוויין הנקלטים באמצעות קרינה מסוג אינפרא אדום- המתאר מקור חום.  
 על מנת לייצר אנימציה הורדנו שכבה של נקודות של השריפות מהאתר הממשלתי של קנדה, ניתן למצוא שם נתונים רבים על שריפות וגם למצוא מידע מתאים.

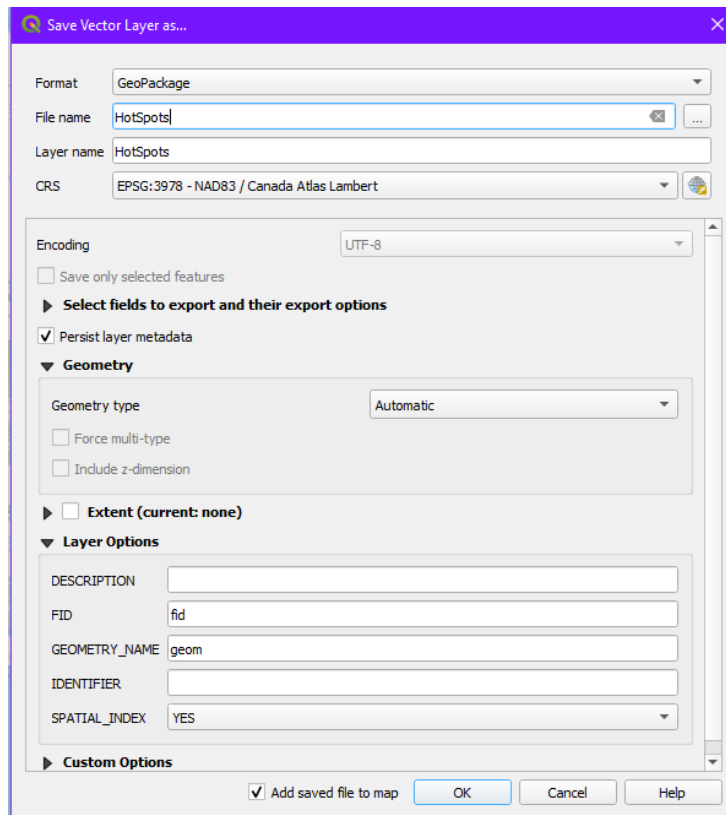
הקובץ שהורדנו הוא מסוג shapefile, בטבלה של הקובץ נראה שדה המתאר את התאריך והשעה שבה האש התקלחה. יש צורך להכניס בפורמט גם את תאריך וגם שעה כיוון וכמה שריפות התרחשו באותו יום אך בשעות שונות.

קבצי SHP לא תומכים בפורמט מסוג זה ולכן נמיר את השכבה לשכבת geopackage.  
 בכדי לעשות זאת לוחצים במקש הימני עם העכבר על השכבה של hotspots ואז בוחרים בEXPORT ולאחר מכן .save features as

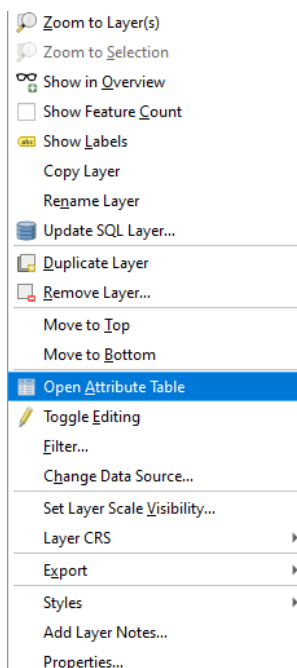
בחלונית שתפתח נמלא את סוג הפורמט : GeoPackage  
 שכבה מסוג זה תומכת בפורמט הרצוי שלנו, ונשמור את השכבה בתיקיית הפרויקט עם שם בעל משמעות כמו

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
HotSpots או Fire או משהו בסגנון.

ב- CRS נוודא שרשת הקואורדינטות תואמת את מה שהיה לקובץ ה-SHP כך שהשכבה תופיע כמו שצריך במפה.  
במקרה הזה מדובר ברשת של NAD83 (קוד 3978) שהיא רשת קנדית. הרשת שונה מהרשת שאנו עובדים עליה



במפה כיוון והנתונים עצמם מקושרים לרשת קורדינאטות המקבילה לרשת בפרויקט שלנו.  
בתחתית החלון נבדוק שיש וי על "add saved data to map" – כך שהשכבה החדשה תתווסף לנו למפה באופן אוטומטי.



כעת ניגש לטבלה של קובץ ההוט-ספוטס מסוג GEOPACKAGE – אפשר להסיר את הקובץ SHP הקודם מהמפה בכך שעושים לחיצה ימנית עם העכבר ואז DELETE.  
לוחצים לחיצה ימנית על השכבה ובוחרים ב- open attribute table.

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

בטבלה ניתן לראות את אותו השדה עם השעה והזמן REP\_DATE שראינו בקובץ הקודם מסוג SHP. אך אם נרחף עליו עם העכבר נראה שהוא שדה מסוג STRING – שזה מספר רגיל, כך שאם נרצה לעשות אנימציה אנחנו נרצה

REP_DATE	Si
2023-08-01 21:01:00	REP_DATE String(29) NULL
2023-07-28 20:36:00	

שדה מסוג DATE כך שהתוכנה תוכל לזהות את התאריך והשעה של זמן התרחשות השריפה.

על מנת לייצר שדה מסוג DATE נדרש לערוך את הטבלה.

ראשית נלחץ על הכפתור של העריכה (עיפרון צהוב), כפתור זה נמצא בצד שמאל למעלה של הטבלה :



לאחר מכן נלחץ על הכפתור של מחשבון השדות (נראה כמו חשבונייה) :

בחלון שיפתח נראה וי על "create new field", כלומר עכשיו ניצור שדה חדש.

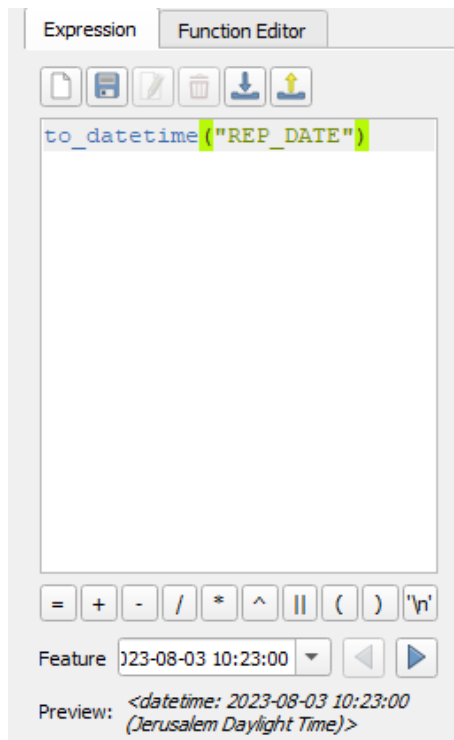
בשם השדה ניתן את השם Fire\_Date כדי להבין שמדובר בתאריך של השריפה.

בסוג שדה נבחר ב-Date&Time.

בשכבות מסוג SHP – לא ניתן לייצר שדה מסוג Date&Time, אלא רק DATE. בזכות העובדה שהמרנו את השכבה

ל-GeoPackage אנו יכולים להשתמש בנתונים שיש לנו בצורה יותר מדויקת.

בחלון הלבן למטה נכתוב את הפקודה : to\_datetime("REP\_DATE")

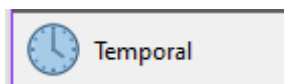


ונראה למטה ב-PREVIEW שהפקודה עובדת כמו שצריך.  
 הפקודה הזאת מעתיקה את הערכים שיש בשדה REP\_DATE וממירה אותם לשדות של תאריך ושעה אמיתיים  
 שהתוכנה מזהה ולא מספרים רנדומליים.  
 נלחץ על OK בתחתית החלונית ונבדוק בטבלה לראות שאכן התווסף לנו שדה חדש של תאריך ושעה.

Fire_Date
01/08/2023 21:01:00 (Jerusalem...)
28/07/2023 20:36:00 (Jerusalem...)
28/07/2023 20:36:00 (Jerusalem...)

הזמן הוא לפי השעון המקומי של המחשב שעליו אנחנו עובדים ולכן השעות הן בזמן של ירושלים, זה לא השעה שבה התלקחו השריפות אך בשביל להציג זאת באנימציה זה מספיק טוב עבורנו.

עכשיו שיש לנו שדה עם תאריך ושעה אנחנו נוכל להגדיר בשכבה של ה-hotspots הגדרות זמן מתאימות.  
 נלחץ פעמיים על השכבה בכדי שיפתח חלון מאפיינים. נסמן את הלשונית עם השעון בשם Temporal.



בחלונית שנפתחה נסמן את הוי בחלק העליון : "Dynamic Temporal Control".  
 לאחר מכן נגדיר שהזמן יתאם לנתונים שיש בשדה אחד בלבד, וב-LIMITS נשאיר את האופציה של הברירת  
 מחדל.  
 בקובייה מתחת לכך נבחר בשדה של התאריך שיצרנו ונסמן וי על "Accumulate features over time".

☒ **Dynamic Temporal Control**

Configuration: Single Field with Date/Time

Limits: Include Start, Exclude End (default)

**Individual features from the layer will be rendered if the field's value falls within the map's temporal range.**

If a duration is set for the events then the event will be considered as occurring from  $Field \leq t < Field + duration$ .

Field: Fire\_Date

Event duration: 0.00 Minutes

Event durations in *Months* assume a fixed 30-day month length, and durations in *Years, Decades or Centuries* assume a 365.25-day year length.

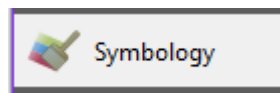
☒ Accumulate features over time

נלחץ בתחתית החלון על APPLY ואז על OK.

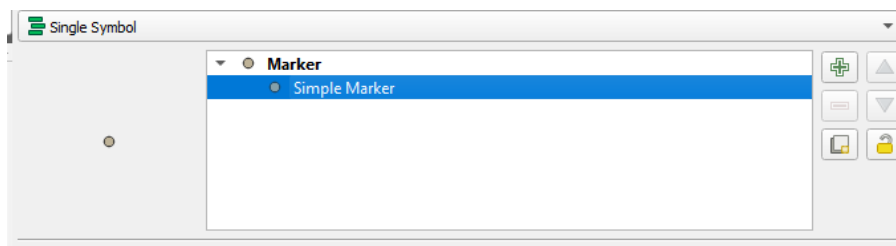
לפני שנפעיל את האנימציה נשנה לשכבה את הסימבולוגיה לאייקון המתאים לשריפה.

נעשה לחיצה ימנית עם העכבר ונבחר מאפיינים או דאבל קליק על השכבה.

בלשונית בצד אנחנו נבחר ב-Symbology

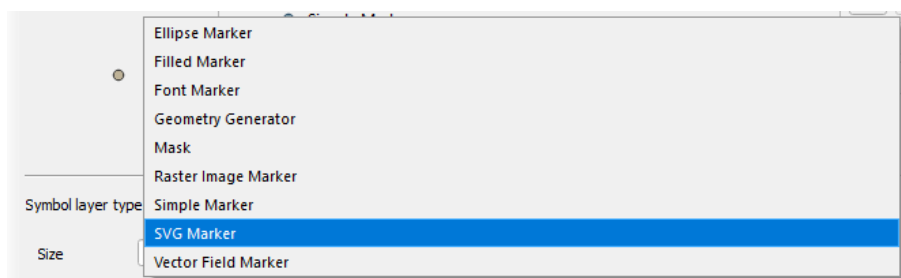


בחלונית שנפתחת נסמן את Simple Marker בכך שנלחץ עליו פעם אחת עם העכבר.



ובאופציה הראשונה מתחת נלחץ על Symbol layer type ונשנה אותו מ-Simple marker

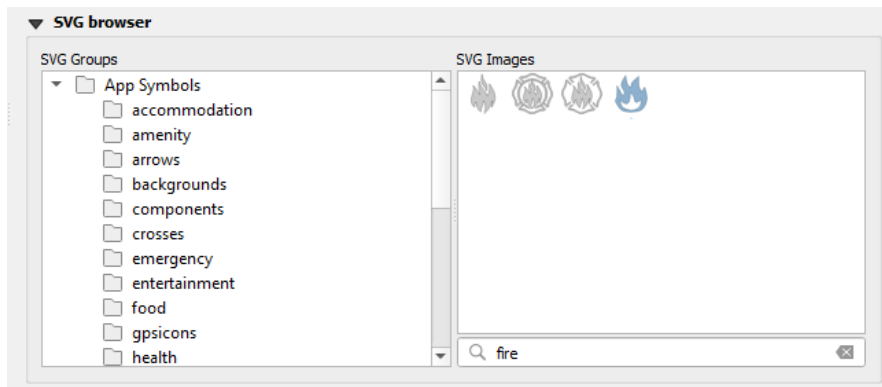
ל-SVG MARKER.



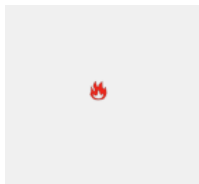
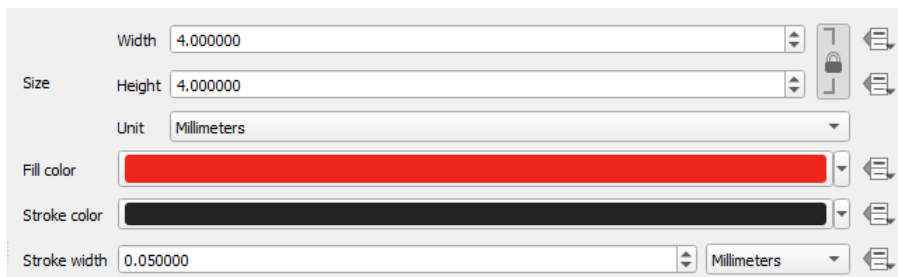
לאחר מכן נגלול למטה בחלון לחלונית מלאה בסימונים וסימבולים (בשם SVG Browser).



מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
 נופר נאוי- 315825141  
 מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
 ובשורת החיפוש נחפש FIRE נסמן את הלוגו הרביעי בטבלה.



נגלול בחזרה למעלה בחלון ונשנה את הצבע של הלוגו לאדום, את קו התייחום נשאיר על שחור אך נזין את הערך 0.05 ובגודל של הלוגו עצמו נגדיל לגודל 4.



הגדרות הסימבולוגיה אמורות להיראות כך, וגם יש למעלה תצוגה ראשונית

נלחץ למטה על APPLY ואז על OK.

כעת נראה במפה שיש לשריפות לוגו מתאים – אם יש צורך ניתן לחזור להגדרות של הסימבולוגיה ולהקטין או להגדיל את האייקון בהתאם.

עכשיו נפעיל את האנימציה. בסרגל הכלים בחלק העליון של התוכנה יש כפתור של שעון



נלחץ עליו ונקבל מספר כפתורים תחת הכותרת Temporal Controller.

נלחץ על הכפתור השלישי עם המשולש הירוק שנראה כמו כפתור של Play.

יפתח חלונית שנראת כמו נגן מוזיקה – ומתחתיו טווח תאריכים.

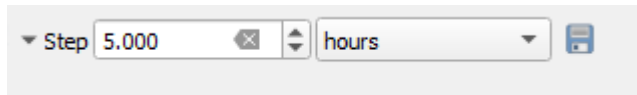
טווח התאריכים עובד בסנכרון עם הגדרות התאריך

שהגדרנו לשכבה כך שנוכל להגדיר טווח שהוא לפני השריפה הראשונה ואחרי השריפה האחרונה. ניתן להציץ בטבלה של השכבה (attribute table) על מנת לראות מה התאריכים של השריפות ואז להגדיר בטווח משהו מתאים. אנחנו נגדיר את התאריכים הבאים :



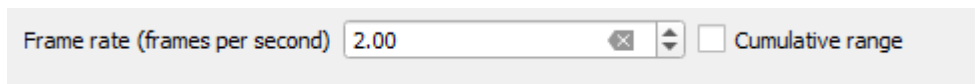


מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
ונגדיר שקפיצות הזמן יהיו 5 שעות :



נלחץ גם על גלגל השיניים הצהוב שיש בצד ימין בחלונית של האנימציה

וכאן נגדיר שהאנימציה תקפוץ ב-2 פריימים לשנייה. ניתן לשחק עם המספרים ולראות כיצד זה משפיע על האנימציה. מפני שמדובר באנימציה שהיא רק מעלה אייקונים קטנים על מפה אנחנו נסתפק ב-FRAME נמוך.



לאחר מכן נוכל ללחוץ על PLAY.

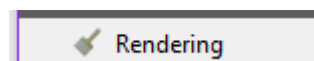
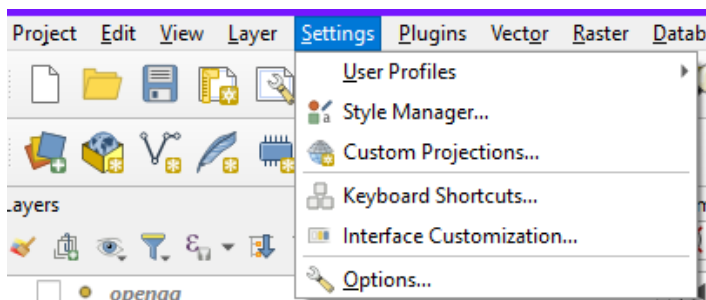


ואנחנו נראה את האנימציה מתנגנת באופן מתאים.

אם האנימציה "קופצת" והסימבולים נעלמים וחוזרים כל פעם שיש מעבר זמן באנימציה, ניתן להגדיל את זמן רענון המפה מההגדרות כדי להפחית "קפיצות".

נעצור את האנימציה בכך שנלחץ על לחצן ה-PAUSE.

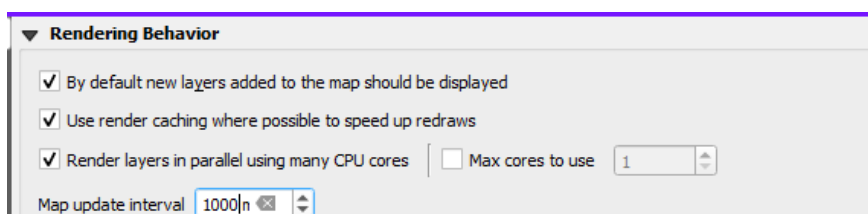
ואז בצד שמאל למעלה של התוכנה נלחץ על הכפתור SETTINGS ואז OPTIONS



נבחר בלשונית של RENDERING.

ובשורה הרביעית יש אופציה: MAP UPDATE INTERVAL.

אנחנו נרחיב אותו למספר יותר גדול כמו 1000



ונלחץ על OK ונסגור את החלון.

כעת שנפעיל את האנימציה נראה שהיא עובדת בצורה יותר חלקה.

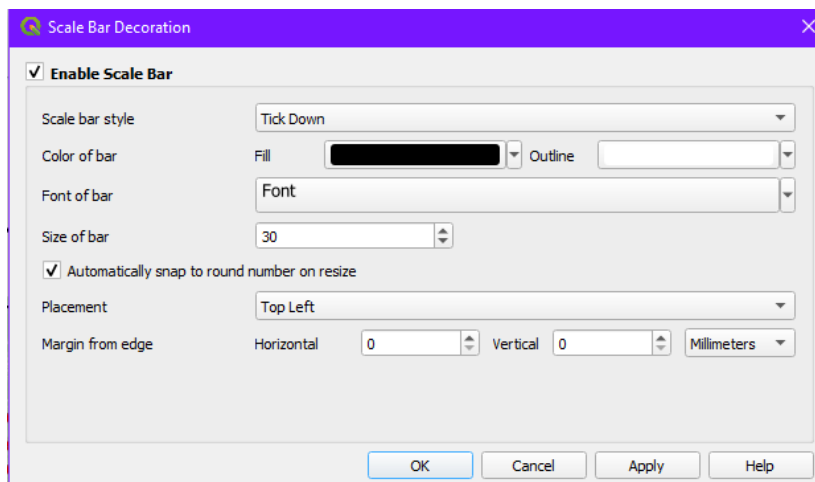
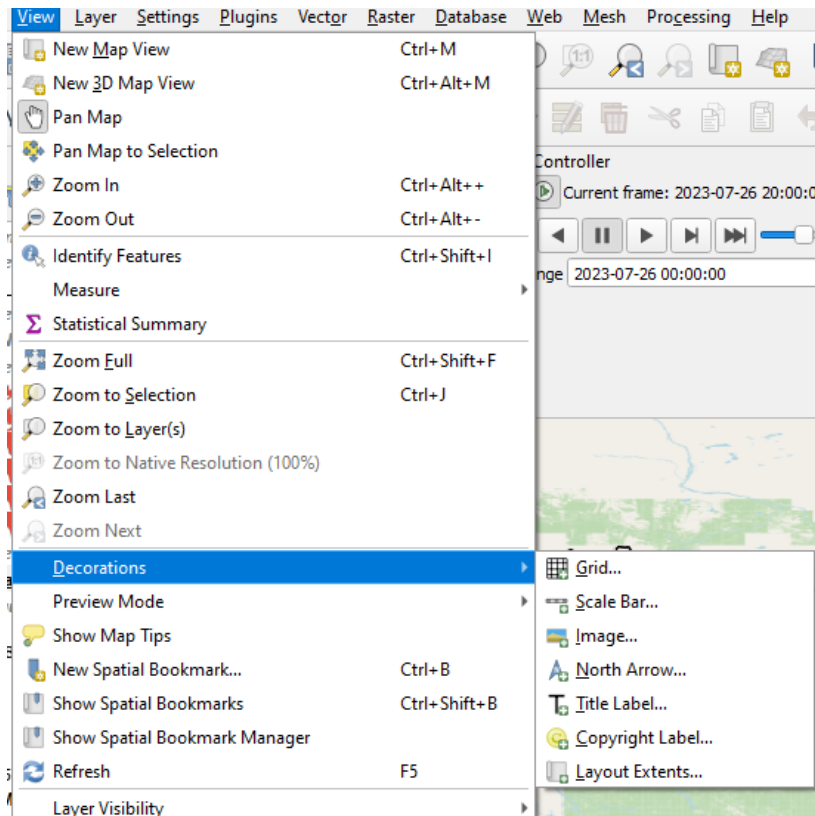
מפני שאי אפשר לעשות LAYOUT לאנימציה נוסיף חץ צפון, קנה מידה וכותרת דרך התצוגה של האנימציה.

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

מסרגל הכלים של התוכנה אנחנו לוחצים על VIEW ואז על DECORATIONS ומשם נפתחות כל האופציות שנרצה להוסיף למפה .



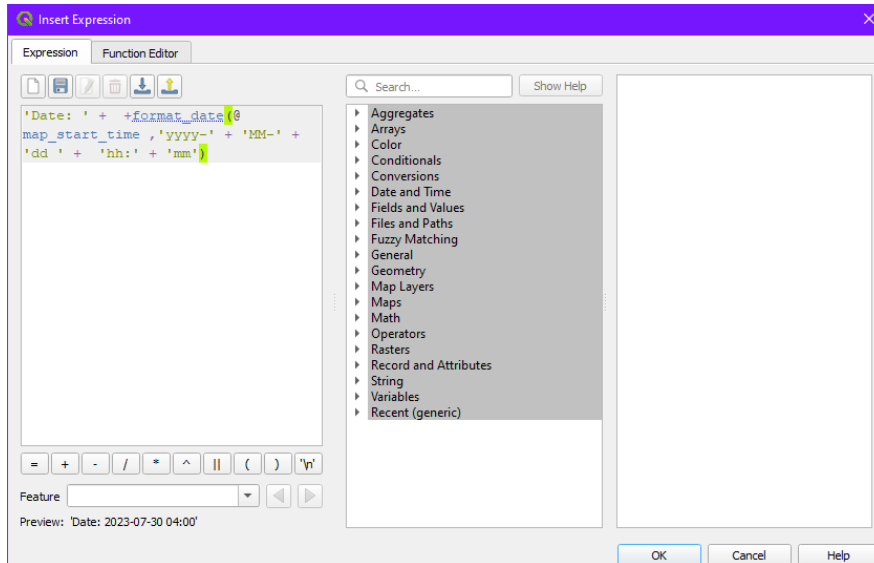
כאשר מוסיפים את הכותרת לאנימציה, נרצה לראות את התאריך והשעה בתור כותרת על מנת להבין מתי השריפות מופיעות.

בשביל לעשות את זה אנחנו נלחץ על הכפתור "insert or edit an expression"

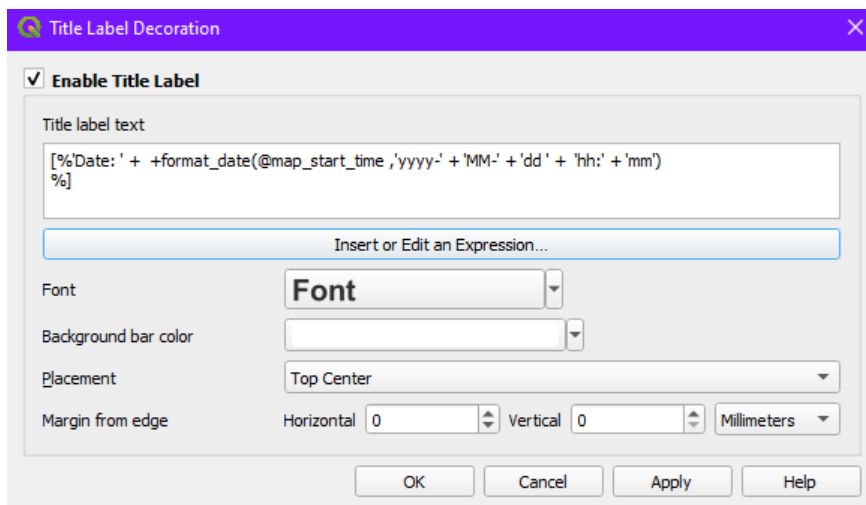
ואז בחלונית שתפתח נוזין את הטקסט הבא (יש לשים לב מתי האותיות גדולות ומתי הן קטנות), ולפי ה-  
PREVIEW בתחתית החלונית נראה שהכל תקין.

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

נלחץ על OK ונראה את זה בחלונית הראשונה :

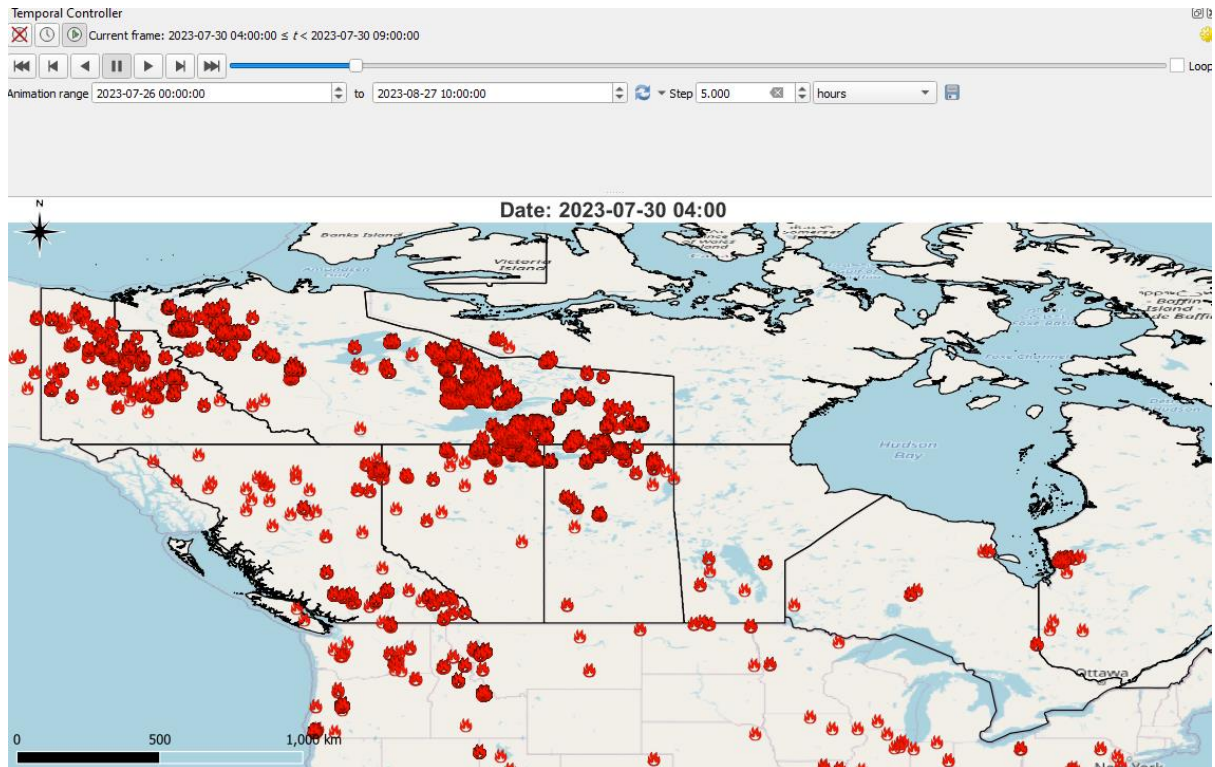


הטקסט הזה בעצם אומר שהכותרת תציג לנו את התאריך בפורמט מסוים לפי התאריך של המפה (שאותו המפה מוציאה באמצעות השדה Fire\_Date).

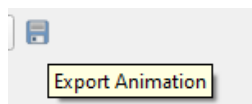


מקבלים בסוף את המפה הבאה :

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף



כאשר נפעיל את האנימציה הכותרת תשתנה בהתאם לשעה הנוכחית באנימציה.  
כדי לייצא את האנימציה נלחץ על כפתור השמירה בתוך החלונית של הגדרות האנימציה



ודרך החלונית שתיפתח אנחנו מגדירים את טווח הזמן שאנחנו רוצים לייצא, מומלץ לייצא טווח זמן יחסית קצר  
כדי שהאנימציה שמייצאים לא תהיה ארוכה מדי.

Export Map Animation

Template: canada fire###.png

Output directory: [empty]

Map Settings

Extent (current: map view)

North: 75.228777378

West: -143.039565548 East: -68.376279998

South: 39.882514035

Calculate from Layer Map Canvas Extent Draw on Canvas

Output width: 1147 px

Output height: 543 px

☒ Draw active decorations: title label, north arrow, scale bar

Temporal Settings

Range: 2023-07-26 00:00:00 to 2023-08-27 10:00:00

Step (frame length): 5,000 hours

Save Cancel Help

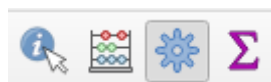
יש לשמור את האנימציה בתיקייה אך לשמור על אותו שם של הקובץ (להשאיר את הסולמיות), אחרת התוכנה לא יודעת איך לייצא את האנימציה.  
אם נסתכל בתיקייה שבה שמרנו את האנימציה נראה המון תמונות, ולכן נחפש בגוגל אתר של video to gif converter. אנחנו השתמשנו באתר ezgif.  
דרכו נוכל להכניס את כל התמונות של האנימציה ולהמירה לסרטון מסוג GIF – GIF יש משקל פחות כבד ומכיוון שאנחנו לא צריכים קול בסרטון זה עדיף לנו במקרה ונרצה לשתף את האנימציה שיצרנו.

## כלי מספר 2 : אינטרפולציה של נקודות מדידת זיהום אוויר

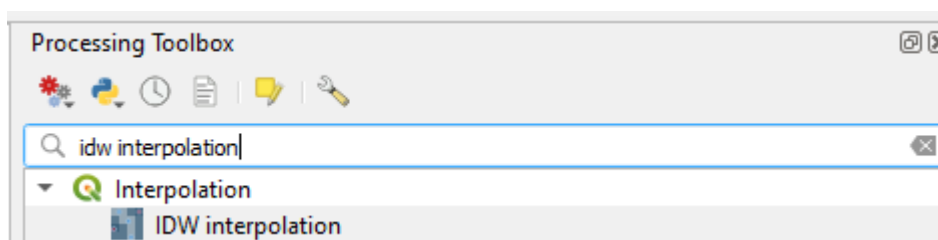
נשתמש בשכבה המציגה נתונים של זיהום אוויר, מדובר בשכבה של נקודות בשם openaq.  
השכבה הזאת שייכת לאתר בשם OpenAQ אשר מציג נתונים גלובליים של זיהום אוויר, למען הפרויקט הזה הורדנו נתונים עכשוויים של קנדה.  
בטבלה נראה מספר שדות כמו מיקום לפי מדינה ועיר, ואת מספר ה-PM 2.5 שנמדד באוויר לפי שעה ותאריך.  
המדידות נעשות באמצעות תחנות מדידה שמפוזרות ברחבי קנדה.  
יש כמה דרכים למדוד איכות סביבה אך מכיוון שאנחנו מתרכזים בשריפות אז אנחנו מסתכלים על מדד ה-PM2.5 שמודד את החלקיקים הקטנים המזהמים שנפלטים משריפות, ככל שהריכוז 2.5PM באוויר יותר גבוה אז יש סיכון יותר גדול לאדם.

באמצעות השכבה של openaq נעשה אינטרפולציה לפי זיהום אוויר.  
נייצר מפה שנראית כמו מפת חום, היא תמחיש היכן יש אזורים עם רמת זיהום אוויר יותר גבוהה באמצעות הממד של 2.5 PM. בשביל לעשות זאת אנחנו נשתמש בכלי בשם IDW INTERPOLATION.  
הכלי מבצע חישוב מתמטי והוא יצבע את כל המרחב מסביב לנקודות הדגימה של ה-2.5PM ויאמוד את הערכים הדומים בהתאם לדגימות.  
כלומר, נקבל צביעה שמתחשבת במרחק ובערכים שנדגמו ואז לפי כך נקבל תמונה כוללת של רמת הזיהום בקנדה.  
על מנת להפעיל את הכלי נפתח את הלשונית של geoprocessing tools – בלשונית הזאת נמצא עוד כלים מורכבים כמו הכלי שנשתמש בו עכשיו.

מחפשים בלשונית העליונה בתוכנה את הלוגו של גלגל שיניים כחול, ואז בצד ימין תיפתח לנו הלשונית של כל הכלים.



בלשונית החיפוש אנחנו מחפשים : IDW INTERPOLATION



ונלחץ פעמיים על הכלי, ותפתח חלונית חדשה

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר' שילה שיף

בחלונית לנסמן את השכבה הווקטורית (נקודות) של openaq.

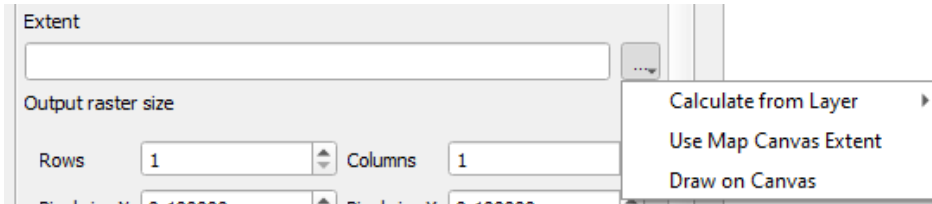
ב- interpolation attribute, נבחר בשדה measurement-3, זה השדה המספרי של ערכי ה-2.5PM שנמדדו.

לפי ערכי המדד הזה הכלי יבצע אינטרפולציה מרחבית.

לאחר מכן נלחץ על כפתור הפלוס הירוק



וב-EXTENT נלחץ עם ה-3 נקודות בצד ימין, נבחר Calculate from layer ומשם נבחר בשכבה הפוליגונית של Canada\_Boundary.



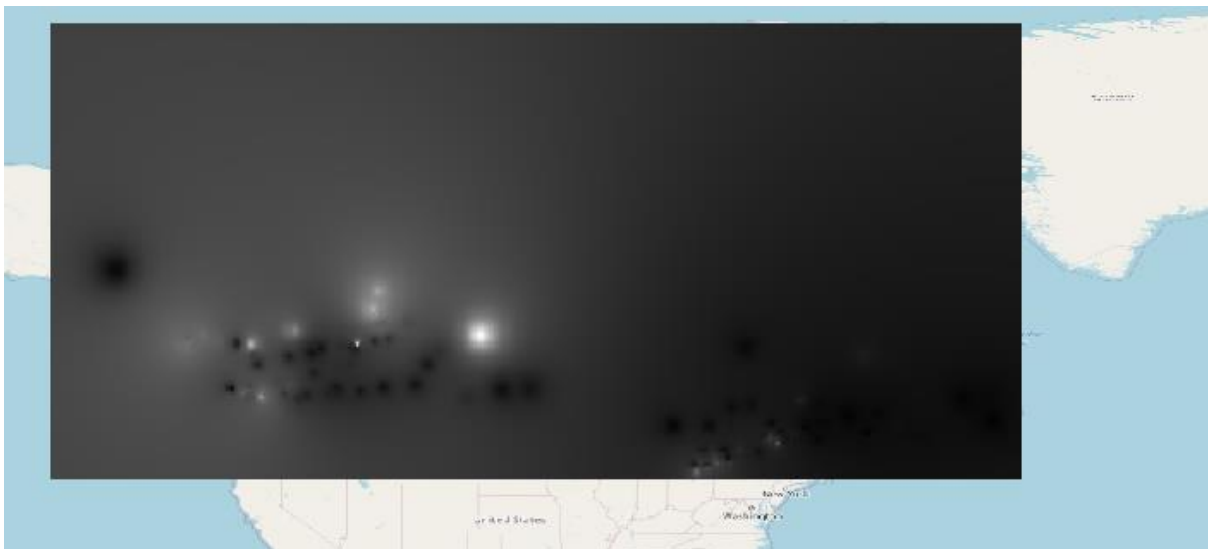
כלומר אנחנו מבקשים מהכלי לבצע אינטרפולציה על שטחי קנדה.

לאחר מכאן נגלול למטה בחלון ובשורה של interpolated נרצה לשמור את השכבה בתיקיית העבודה שלנו בשם : airquality או airquality\_canada או משהו דומה על מנת שנבין מה השכבה מציגה.



לאחר מכן לוחצים על RUN.

נקבל את התצוגה הבאה :



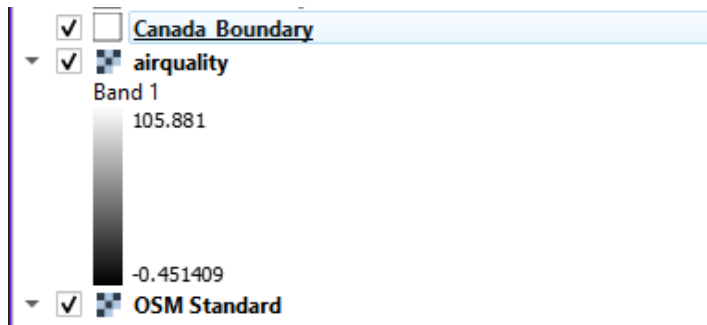
מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

איפה שיש ערכי 2.5 PM יותר גבוהים זאת אומרת שיש זיהום יותר גבוה.

בלשונית של השכבות בצד שמאל אנחנו נוודא שהשכבה הזאת נמצאת מעל השכבה של מפת הרקע אך מתחת לכל שאר השכבות על מנת שהיא לא תסתיר לנו את הפוליגונים של קנדה.



כעת נשנה את הסימבולוגיה של שכבת הפוליגונים של קנדה.

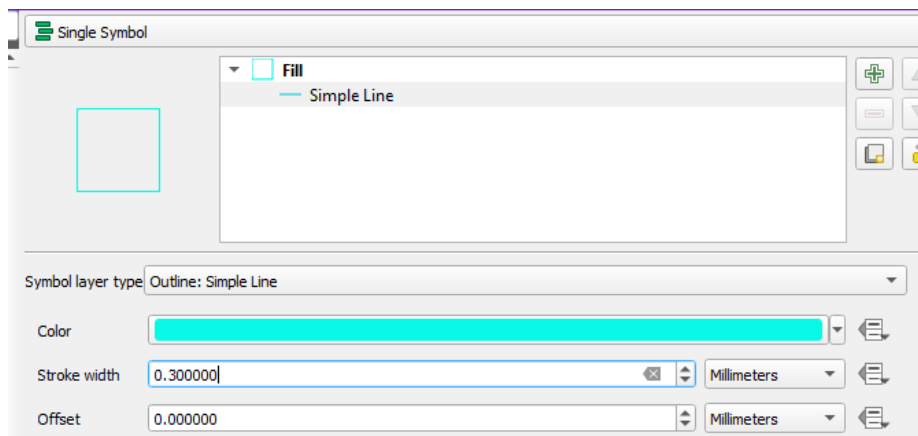
נלחץ פעמיים על השכבה של Canada\_Boundary ובאפשרויות השונות אנחנו נחפש את Outline Black.



outline black

לאחר מכן בחלק העליון של החלונית אנחנו נלחץ על Simple Line ומשם נשנה את העובי והצבע של הקו כך שהוא יהיה יותר בולט מעל הראסטר שמייצג את זיהום האוויר.

בחרנו לשנות את הצבע לטורקיז, אך ניתן כל צבע בהיר אחר שבולט לעין ואת עובי הקו ל-0.3.



לוחצים בתחתית החלון על OK ואז מסתכלים לראות את המפה ברורה.

ניתן לשנות את הצבע של הסימבולוגיה או את העובי בהתאם לצורך על מנת שהתמונה תהיה יותר ברורה.



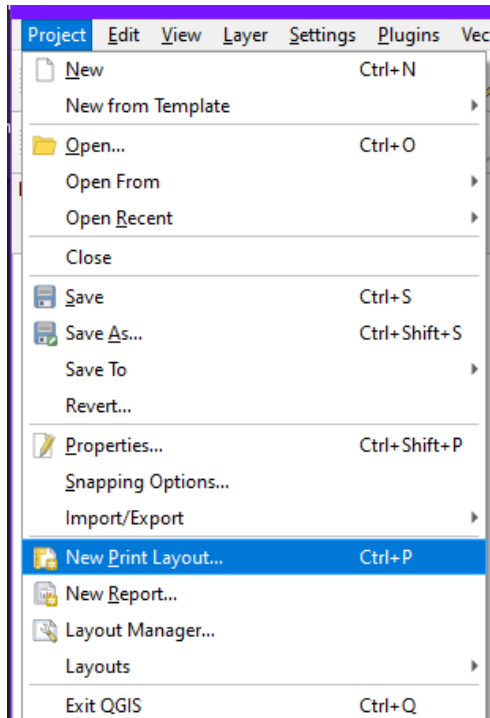
מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

כעת ניצור layout מסודר לתמונה עם מקרא כך שיהיה יותר נוח לקרוא את המפה ולהבין אותה.

בצד שמאל למעלה לוחצים על Project ואז על new print layout



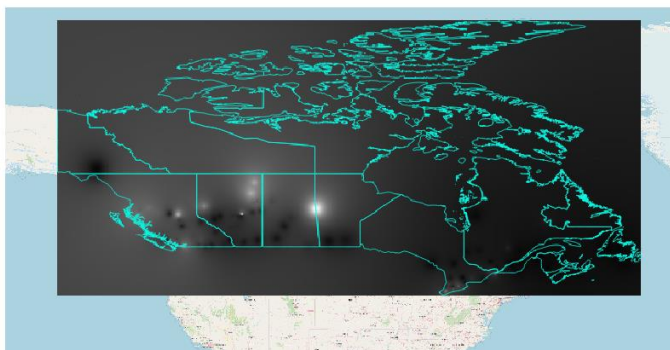
ניתן שם למפה : Canada Wildfires

אנו נרצה להוסיף למפה סרגל של קנה מידה, מקרא מפה, כותרת מסודרת וגם חץ צפון.

בסרגל בצד שמאל יש כפתורים שונים שבאמצעותם ניתן להעלות את הדברים הללו למפה.



באמצעות הכפתור הזה נעלה את המפה שלנו – לפני שלוחצים עליו יש לשים לב שבפרויקט עצמו רק השכבות הרלוונטיות אלינו דלוקות, כלומר השכבה של מפת הרקע, הראסטר והפוליגונים של גבולות קנדה. לאחר שלוחצים על הכפתור "מורחים" את המפה בריבוע הלבן באמצע החלון.



מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

וסרגל של קנה מידה



לאחר מכאן באמצעות הכפתורים בסרגל בצד שמאל נעלה גם את החץ צפון



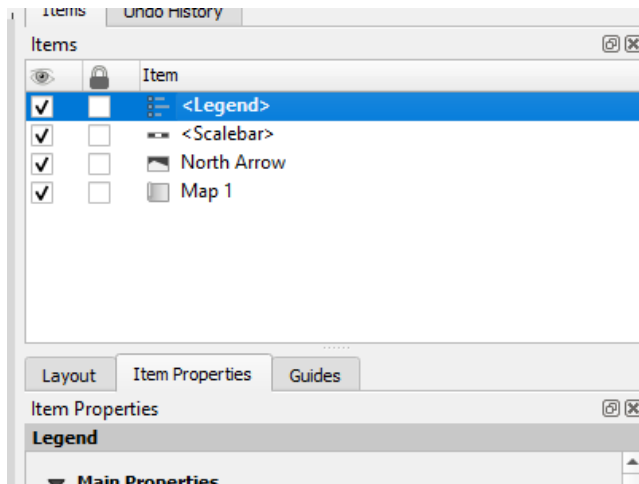
ולבסוף כותרת למפה



וגם מקרא מפה

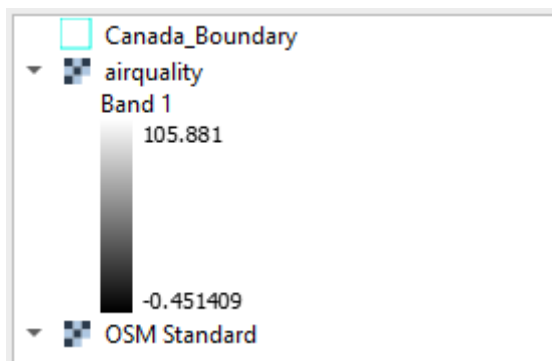


באמצעות התפריט בצד ימין אפשר לסמן את השכבה ואז להזיז ולסדר את הפריטים שעל המפה. המקרא יעלה לנו את כל השכבות שיש בפרויקט גם אם הן מכובות ולכן בתפריט בצד ימין נסמן את מקרא המפה (legend) item properties.



נגלול למטה ונוריד את הוי מ-auto update.

לאחר מכן נסמן את השכבות הלא רצויות ונלחץ על המינוס האדום על מנת להסיר אותן. אנחנו צריכים לקבל בסוף :



רק את הפריטים הללו במקרא.

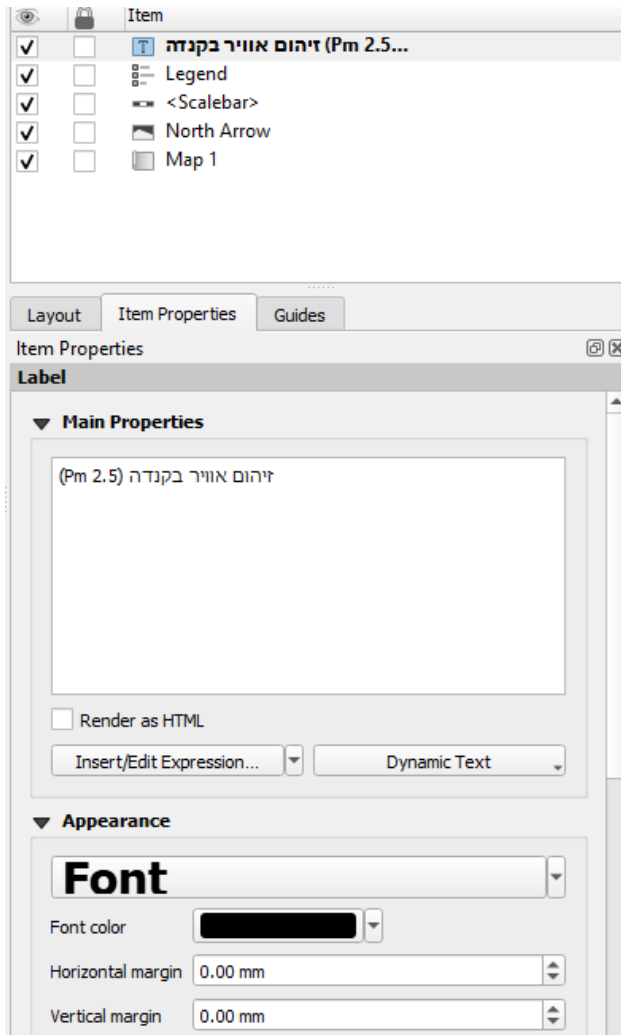
אם נגלול בחזרה למעלה בתפריט נוכל לתת גם שם למקרא תחת "legend title", ובתוך הרשימה של השכבות שנמצאות במקרא ניתן ללחוץ דאבל קליק ולתת שם שונה (גם בעברית) כדי שהמקרא יהיה יותר ברור.

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

באותה צורה ניתן גם לשנות את הכותרת של המפה שתהיה בכתב יותר גדול : נסמן את הכותרת ואז למטה אפשר לכתוב את הכותרת למפה ואם נלחץ על הכפתור FONT נוכל לשנות את הגופן ואת הגודל.



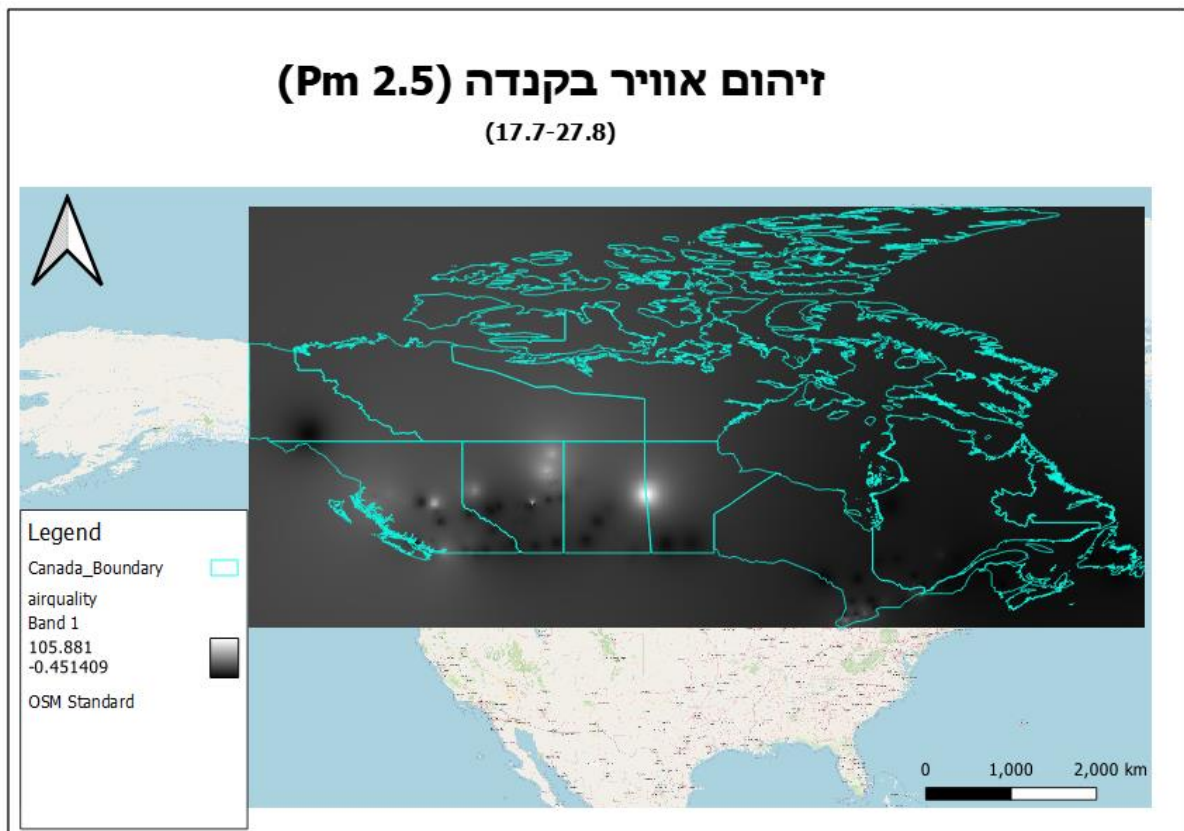
כמו בפרויקט הרגיל יש לשים לב לסדר הפריטים : המפה צריכה להיות בתחתית הרשימה כדי שהיא לא תסתיר את קנה המידה, מקרא המפה וכדומה, ניתן לסדר את הפריטים בכך שגוררים אותם עם העכבר בתפריט בצד ימין. ניתן להוסיף מסגרת למפה באמצעות הוספת צורה ואז מרובע :



כאשר אנחנו סיימנו יש ללחוץ על הכפתור EXPORT AS IMAGE בלשונית העליונה של החלונית (נמצא למעלה באמצע ליד כפתור של מדפסת)



וככה מייצאים את ה-LAYOUT לקובץ תמונה ושומרים.



מפת זיהום אוויר בקנדה לפי ריכוזים של PM 2.5

מגישות: תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים: פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
**כלי שלישי – ניתוח פוטנציאלי לרמת סיכון התושבים**

השריפות התחילו בחודש מרץ בשנת 2023, והן ממשיכות עד היום (סוף אוגוסט)  
המחוז בקנדה שנפגע בצורה הכי חמורה מהשריפות הוא מחוז אלברטה.



אנו נשתמש בכלי על מנת לייצר סימבולוגיה ייחודית לפי רמת סיכון לתושבים לשריפות שהתרחשו בתוך שטחי מחוז אלברטה.

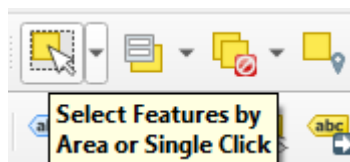
נעשה זאת באמצעות פוטנציאל סיכון לתושבים לפי 4 מדדים שונים:  
חישוב לפי מדד FWI – ככל שהוא יותר גבוה אז האש יותר חמורה. מדד זה מחושב לפי קריטריונים של מזג אוויר כמו לחות קרקע.

ROS – rate of spread (מטר לדקה) – בנקודת השריפה לפי מודל שמחשב קצב התפשטות שריפה.

על מנת לצמצם את החישובים שלנו רק למחוז אלברטה, נלחץ לחיצה ימנית על השכבה של Canada\_Boundary ונלחץ על LABEL כך שנדע איפה אלברטה נמצאת:



לאחר מכן נסתכל במפה ונסמן אל אלברטה באמצעות לחצן הבחירה אשר נמצא בעליונית העליונה של סרגל הכלים:

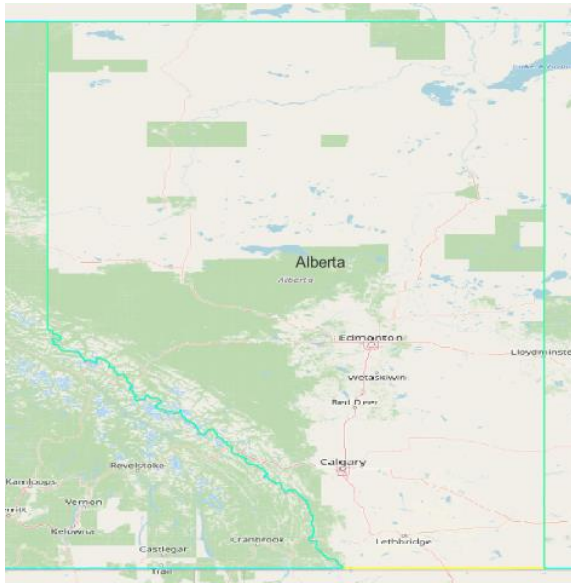


מגישות: תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

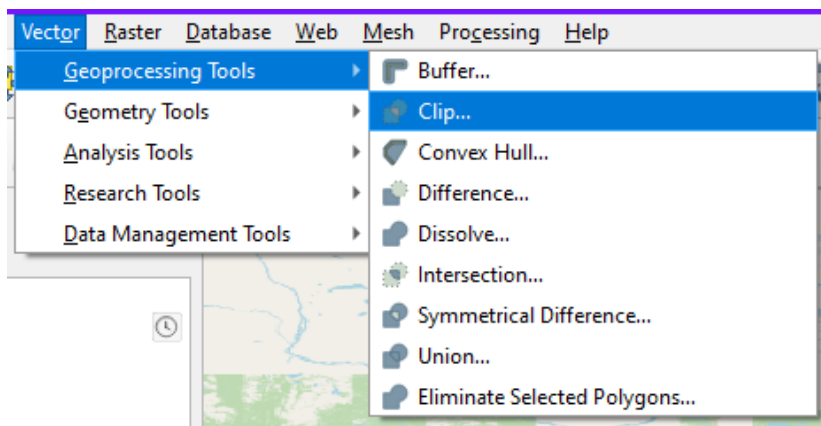
מרצים: פרופ' איתמר לנסקי, מר' שילה שיף

נלחץ כל הכפתור ואז נלחץ פעם אחת בתוך הפוליגון של מחוז אלברטה, ונראה שחלקו מסומן בצהוב. כך יודעים שהמחוז נבחר:



עכשיו אנו רוצים לבדוד את מחוז אלברטה לשכבה נפרדת שתציג רק את הקו התוחם של המחוז על מנת שנוכל לתחם גם את שכבת השריפות שלנו לפי שטח המחוז.

בסרגל הכלים למעלה נבחר ב-VECTOR, ואז בתפריט ננווט ל-geoprocessing tools ואז לכלי ה-CLIP.



מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

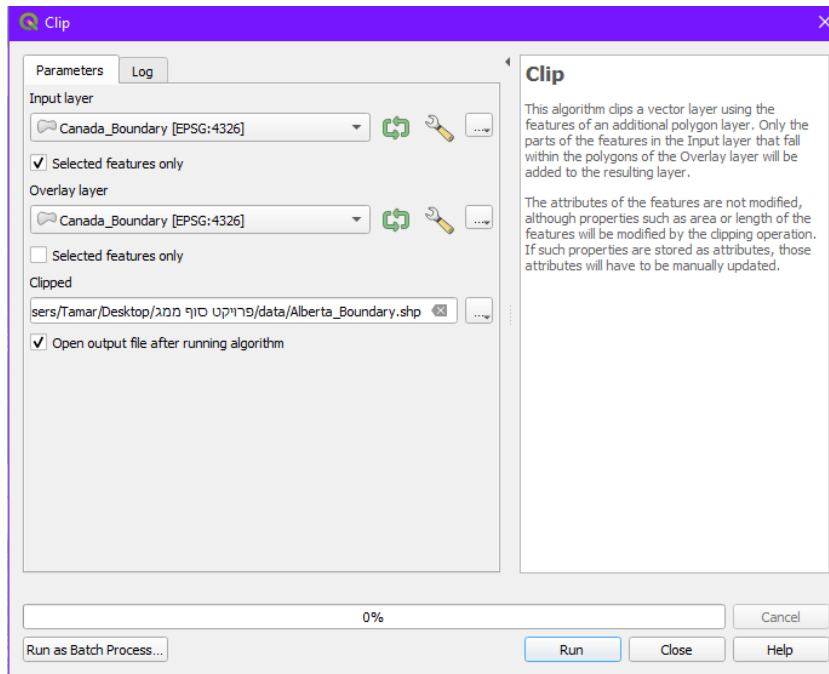
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

הכלי הזה יחתוך את השכבה לפי הבחירה, וישמור גם על נתוני הטבלאות.

ב-INPUT LAYER נבחר בשכבה שלנו של Canada\_Boundary, נסמן וי על האופציה של " Selected Features

Only" כך שבעצם הכלי יחתוך רק את הבחירה.

נשמור את התוצר בשם מתאים כמו Alberta\_Boundary ונלחץ על RUN.



התוצר יהיה רק פוליגון של מחוז אלברטה :



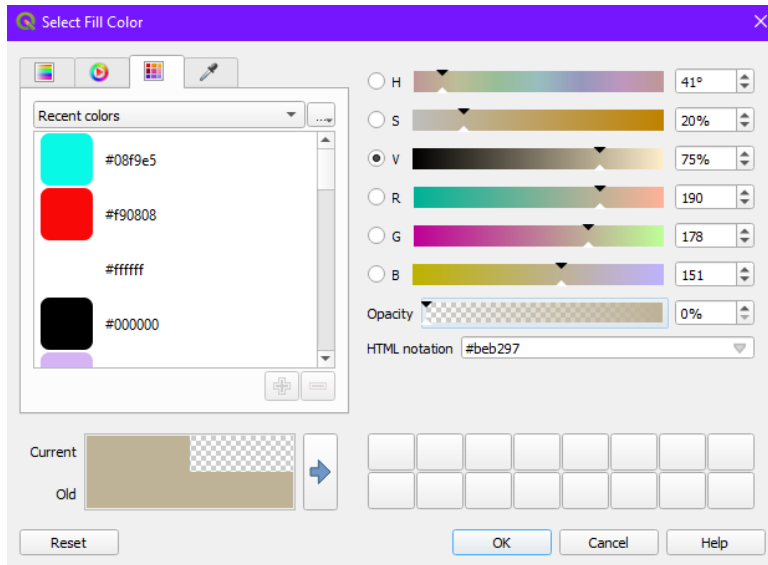
נשנה את הסימבולוגיה של הפוליגון כך שהוא יהיה ללא מילוי ועם קו תיחום שחור :

ניכנס להגדרות הסימבולוגיה :

בהגדרות של צבע המילוי נשים את OPACITY (שקיפות) על 0% כך שהמילוי יהיה שקוף



מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף



נלחץ על APPLY ואז על OK.

עכשיו שוב נשתמש בכלי ה-CLIP אך הפעם על שכבת השריפות שלנו

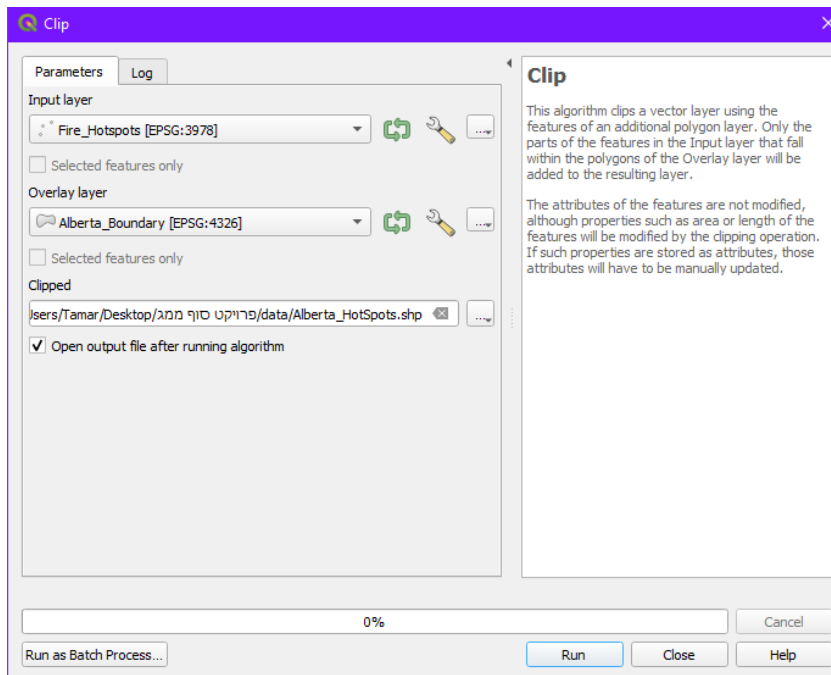


ננקח את הבחירה הקודמת שעשינו באמצעות הכפתור הבא

ואז ניגש לכלי ה-CLIP דרך תפריט ה-VECTOR.

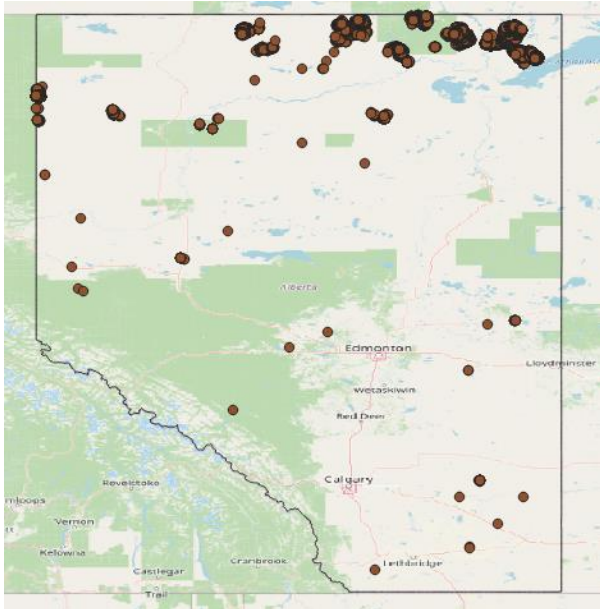
מגדירים לכלי שיחתוך את שכבת השריפות לפי התיחום של מחוז אלברטה ושומרים את התוצר בשם

Alberta\_Hotspots או Alberta\_Fires.

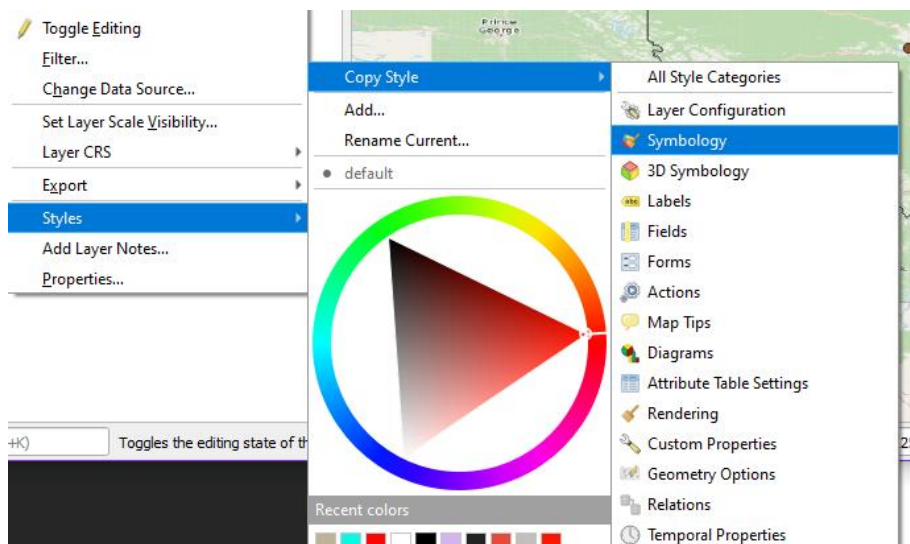


לאחר מכן לוחצים על RUN.

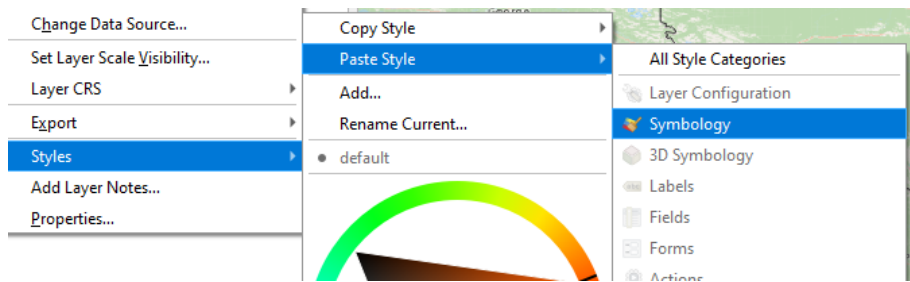
אנחנו נקבל את כל הנקודות של השריפות בתוך שטחי הפוליגון של מחוז אלברטה :



נשנה את הסימבולוגיה של השריפות שיהיו תואמות לסימבולוגיה של השכבה הראשית של השריפות באופן הבא :  
מלחץ לחיצה ימנית על השכבה הראשית של השריפות Fire\_Hotspots ונבחר ב-STYLES ואז COPY ואז  
סימבולוגיה.

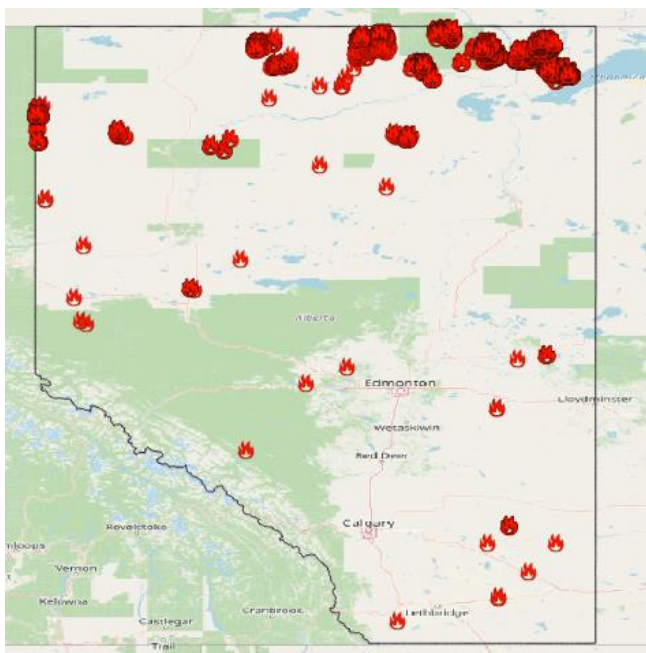


לאחר מכן לוחצים לחיצה ימנית על השכבה החתוכה של השריפות של אלברטה ובחרים STYLES ואז PASTE



ומקבלים סימבולוגיה מתאימה.

בעצם ביקשנו מהתוכנה להעתיק את הסימבולוגיה שעשינו לשכבת השריפות מקודם ולהדביק אותה על השכבה החדשה.



עכשיו שיש סימבולוגיה מתאימה ונוחה נפתח את טבלת המאפיינים של שכבת השריפות של אלברטה.

כאשר מסתכלים על הטבלה רואים ערכים שונים כמו ROS, FWI, ו-HFI. אלה מדדים שונים שבאמצעותם הרשות המטאורולוגית הקנדית מחשבת מודלים על מנת לכמת את חוזקת מוקדי השריפות.

אנו נתמקד במדדים הני"ל ובאמצעותם נחשב משקל כולל שמתרגם לנו מה היא עוצמת השריפות.

לכל מרכיב ניתן משקל באופן הבא :

FWI:

- אם הוא בין 0-5 משקל 0
- אם הוא בין 5-15 משקל 1
- אם הוא בין 15-20 משקל 2
- אם הוא בין 20-40 משקל 3
- אם הוא 50 ומעלה משקל 4

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף  
ROS : 0-5 משקל 1  
5-15 משקל 2  
15 ומעלה משקל 3

לפי HFI : HFI) זה בעצם חוזקת שריפה – לפי אנרגיה של קילוואט למטר בנקודת השריפה)  
0-1000 משקל 1  
1000-5000 משקל 2  
5000-10000 משקל 3  
10000-20000 משקל 4  
20000+ משקל 5

לאחר שנדע את המשקל של כל מדד אנחנו נעשה שקלול של כל המדדים ולפי זה נדע את פוטנציאל הסיכון של כל שריפה וניתן סימבולוגיה מתאימה.



בשכבה של השריפות בתוך מחוז אלברטה Alberta\_Hotspots ניצור שדה חדש בשם FWI\_IND  
נפתח עריכה של הטבלה באמצעות לחצן העיפרון הצהוב, ואז נבחר ב-CREATE NEW FIELD  
ואז תפתח לנו החלונית הבאה : נזין את שם השדה ונגדיר שהוא מסוג INTEGER מפני שאנחנו נשתמש רק במספרים שלמים.

נלחץ על OK.

ועכשיו בטבלה נרצה להזין את הערכים לפי מדד ה-FWI.  
נלחץ על המילה FWI בטבלה כך שהנתונים יהיו מסודרים מהקטן לגדול ונסמן את השדה הראשון שבו ערך ה-FWI הוא 0.14,

	LAT	LON	REP_DATE	SOURCE	SENSOR	FWI	FUEL	ROS	TFC	HFI	Fire_Date	FWI_IND
1	000000000001	-113.736000000...	2023-08-02 20:5...	NASA_can	MODIS	0.14	C3	0	0.087	0	2023/08/02 20:5...	NULL

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

נגלול למטה עד לשדה ששווה או קטן מ-5, וברגע שנראה אותו אנחנו נלחץ על SHIFT במקלדת ואז נסמן את השדה,

כל השדות שמעליו יסומנו באופן אוטומטי.

	LAT	LON	REP_DATE	SOURCE	SENSOR	FWI	FUEL	ROS	TFC	HFI	Fire_Date	FWI_IND
277	59.36229999999...	-113.120000000...	2023-08-02 19:0...	NASA3	VIIRS-I	4.000000000000...	O1a	0.016	0.35	2	2023/08/02 19:0...	NUL
278	59.36339999999...	-113.120000000...	2023-08-02 20:4...	NASA3	VIIRS-I	4.000000000000...	O1a	0.016	0.35	2	2023/08/02 20:4...	NUL
279	59.36730000000...	-113.131000000...	2023-08-02 19:5...	NASA2	VIIRS-I	4.000000000000...	O1a	0.016	0.35	2	2023/08/02 19:5...	NUL
280	59.35920000000...	-113.105000000...	2023-08-02 10:0...	NASA2	VIIRS-I	4.000000000000...	O1a	0.016	0.35	2	2023/08/02 10:0...	NUL
281	59.36079999999...	-115.509000000...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.060000000000...	C2	0.689	2.368000000000...	489	2023/07/31 09:4...	NUL
282	59.36209999999...	-115.501000000...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.060000000000...	C2	0.689	2.368000000000...	489	2023/07/31 09:4...	NUL
283	59.36549999999...	-115.500000000...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.060000000000...	C2	0.689	2.368000000000...	489	2023/07/31 09:4...	NUL
284	59.36460000000...	-115.492999999...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.110000000000...	D2	0.113	0.965	33	2023/07/31 09:4...	NUL
285	59.36789999999...	-115.491000000...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.110000000000...	D2	0.113	0.965	33	2023/07/31 09:4...	NUL
286	59.37129999999...	-115.489000000...	2023-07-31 09:4...	NASA3	VIIRS-I	4.110000000000...	D2	0.113	0.965	33	2023/07/31 09:4...	NUL
287	59.35390000000...	-113.272999999...	2023-08-02 20:4...	NASA3	VIIRS-I	4.270000000000...	D1	0	0	0	2023/08/02 20:4...	NUL
288	58.96269999999...	-114.938999999...	2023-07-28 18:0...	NASAwcan	MODIS	4.450000000000...	C2	1.065000000000...	1.652000000000...	528	2023/07/28 18:0...	NUL
289	58.00269999999...	-113.384000000...	2023-07-28 19:4...	NASA2	VIIRS-I	4.670000000000...	C2	1.103000000000...	1.668000000000...	552	2023/07/28 19:4...	NUL
290	000000000000000	-116.344999999...	2023-07-29 18:5...	NASAwcan	MODIS	4.970000000000...	D1	0.444	0.37	49	2023/07/29 18:5...	NUL

ואז נוכל לגשת למחשבון השדות, נסמן וי על UPDATE EXISTING FIELD מפני שאנחנו מעדכנים שדה שכבר

קיים בטבלה, נבחר בשדה שלנו של IND\_FWI ונוזין את הספרה 0

נלחץ על OK ונבדוק שהכל התעדכן כמו שצריך בטבלה.

עכשיו נבטל את הבחירה שלנו באמצעות הכפתור



ונעדכן את הערכים הבאים עם ציון 1 בהתאם לחוקים שהגדרנו בהוראות למעלה.

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953  
נופר נאוי- 315825141  
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

כעת נעשה את אותו תהליך רק לפי מדד ה-ROS.  
ניצור שדה חדש בשם ROS\_IND בשביל המשקל של קצב השריפה ונחזור על הסימונים המתאימים.  
את אותו הדבר נעשה על שדה בשם HFI\_IND שמחושב לפי מדד ה-HFI.

לאחר שחישבנו את שלושת השדות אנחנו יוצרים שדה חדש בשם IND\_TOTAL והוא יסכום את התוצאות של שלושת השדות.  
נעשה זאת דרך מחשבון השדות ונזין את הנוסחה ההבאה :

AlberaHotspots — Field Calculator

☒ Only update 1201 selected features

☒ Create a new field ☐ Update existing field

☐ Create virtual field

Output field name: Total\_IND

Output field type: Whole number (integer)

Output field length: 10 Precision: 3

Expression: "FWI\_IND" + "ROS\_IND" + "HFI\_IND"

Function Editor

Search: Se... Show Values

group field

Double-click to add field name to expression string. Right-Click on field name to open context menu sample value loading options.

Notes

Values: Search...

All Unique 10 Samples

Feature: 223-07-30 10:11:00

Preview: 9

You are editing information on this layer but the layer is currently not in edit mode. If you click OK, edit mode will automatically be turned on.

OK Cancel Help

מגישות : תמר מרקובצקי- 322693953

נופר נאוי- 315825141

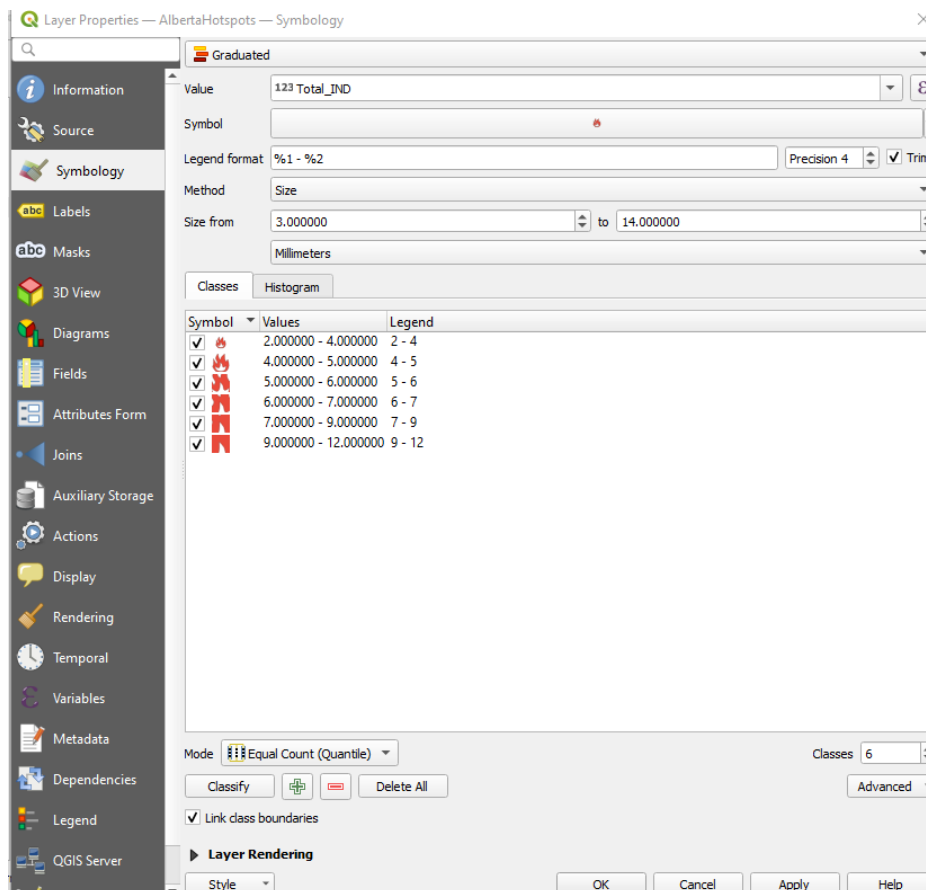
מרצים : פרופ' איתמר לנסקי, מר שילה שיף

קיבלנו אינדקס סופי שאומר מה היא רמת הסיכון של השריפות אנחנו נוכל להשתמש בו כדי שלכל שריפה תהיה סימבולוגיה מתאימה בהתאם לערכים שבאינדקס.

ככל שמספר האינדקס יותר גבוה אז מוקד השריפה מהווה יותר סכנה פוטנציאלית לתושבי אלברטה, ונדגיש זאת באופן הבא :

ניכנס לסימבולוגיה של שכבת השריפות, ואז בלשונית של סימבולוגיה נבחר באופציה של GRADUATED, לפי ה-VALUE של האינדקס שיצרנו IND\_TOTAL ואז נלחץ למטה על CLASSIFY.

נסדר את השכבות לפי 6 CLASSES, ונבחר ב-METHOD של גודל על מנת שנקבל סימבולוגיה שמגדילה את לוגו השריפה ככל שה"ציון" שהיא קיבלה יותר גבוה.



על מנת שנבין בדיוק מה הסימבולים אומרים, תחת הקטגוריה של LEGEND אנחנו נזין במילים את רמת הסיכון באופן הבא :

symbol	Values	Legend
✓	2.000000 - 4.000000	אין סכנה
✓	4.000000 - 5.000000	סכנה נמוכה
✓	5.000000 - 6.000000	סכנה בינונית
✓	6.000000 - 7.000000	סכנה גבוהה
✓	7.000000 - 9.000000	סכנה גבוהה מאוד
✓	9.000000 - 12.000000	סכנה חמורה ביותר

אם הסימבולים קטנים מדיי ניתן לשנות את הגודל ולהגדיל או להקטין ולראות מה מתאים בעין.

נוכל לראות במפה היכן השריפות מהוות יותר סכנה לתושבים והיכן הן מהוות פחות סכנה.

נייצר LAYOUT למפה שלנו באמצעות הכלים הקרטוגרפיים המתאימים ונקבל מפה שמתארת את רמת הסיכון



## רמת סיכון פוטנציאלית במחוז אלברטה, קנדה

