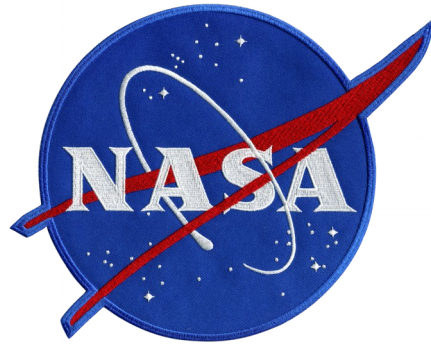
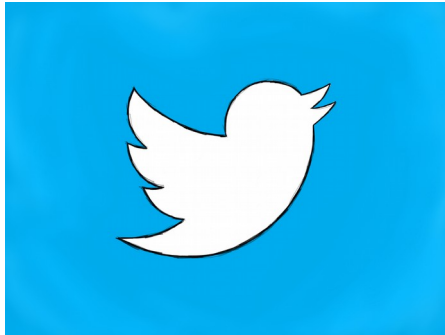




Copernicus



Ενδοσκόπηση της πυρκαγιάς της Ανατολικής Αττικής (Καλοκαίρι, 2018), με τη χρήση δεδομένων μέσω κοινωνικής δικτύωσης και δορυφορικών εικόνων.

Αραποστάθης Γ. Ευστάθιος,  
Γεωγράφος, Διδάκτωρ ΧΠΑ  
[www.geografos.gr](http://www.geografos.gr)  
[e.arapostathis@gmail.com](mailto:e.arapostathis@gmail.com)

# Η ΠΥΡΚΑΓΙΑ:

Ξεκίνησε την 23η Ιουλίου 2018 στις 16:41 στους ανατολικούς πρόποδες της Πεντέλης, περίπου 20km βορειο-ανατολικά του κέντρου των Αθηνών, και 5.2km από την ακτή της Ανατολικής Αττικής (Xanthopoulos 2019).

Η συνολική καμμένη έκταση ανέρχεται σε 1431 εκτάρια. Το συγκεκριμένο γεγονός πυρκαγιάς, αποτελεί το φονικότερο στην ιστορία της σύγχρονης Ελλάδας και το δεύτερο φονικότερο παγκοσμίως μετά τις φονικές πυρκαγιές της Αυστραλίας του 2009 (Black Saturday).



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το 2017 συνέβησαν 1.319.500 συμβάντα πυρκαγιάς

3400 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους,

14670 τραυματίστηκαν

Συνολικό κόστος διαχείρισης: 23 δισ. δολάρια (usfa.fema.gov).

Στον Ελλαδικό χώρο η κλιματική αλλαγή σε συνδυασμό με διάφορες πολεοδομικές ανωμαλίες που χαρακτηρίζουν πληθώρα οικισμών αυξάνουν σημαντικά το βαθμό επικινδυνότητας περιοχών που είναι ευάλωτες σε ενδεχόμενο πυρκαγιάς. Ως εκ τούτου, πέραν των διάφορων γενναίων αποφάσεων που πρέπει να παρθούν σε πολιτικό επίπεδο για σημαντικές πολεοδομικές παρεμβάσεις, η ανάγκη για την ανάπτυξη ενός άκρως αποτελεσματικού σχεδίου διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης μοιάζει πιο σημαντική από ποτέ.

Οι νέες τεχνολογίες συνδράμουν σε διάφορες φάσεις του κύκλου διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (εικόνα 1):

Copernicus Emergency Service,



# ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

2 σετ δεδομένων, και 2 ζευγάρια δορυφορικών εικόνων

**Instagram:** 15011 φωτογραφίες και σχετικά captions

**Twitter:** 10008 Tweets

**Δορυφορικές εικόνες NDVI** --> 21 Ιουλίου – 1 Αυγούστου 2018

Copernicus Global Land Service

χωρική ανάλυση 300m

**VIIRS DNB** --> Ιουλίου – Αυγούστου 2018

Δύο **Crawlers** γραμμένοι σε Python για Twitter και Instagram αντίστοιχα

Η γλώσσα προγραμματισμού **R**

Το λογισμικό **qGIS**

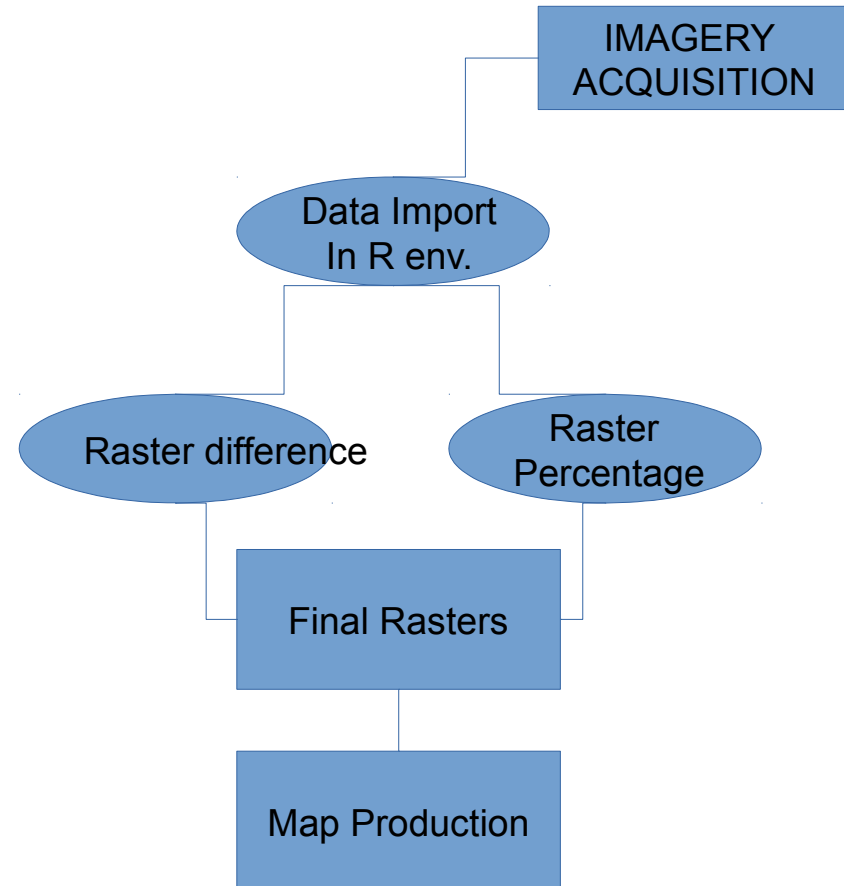


# R

# ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ Imagery

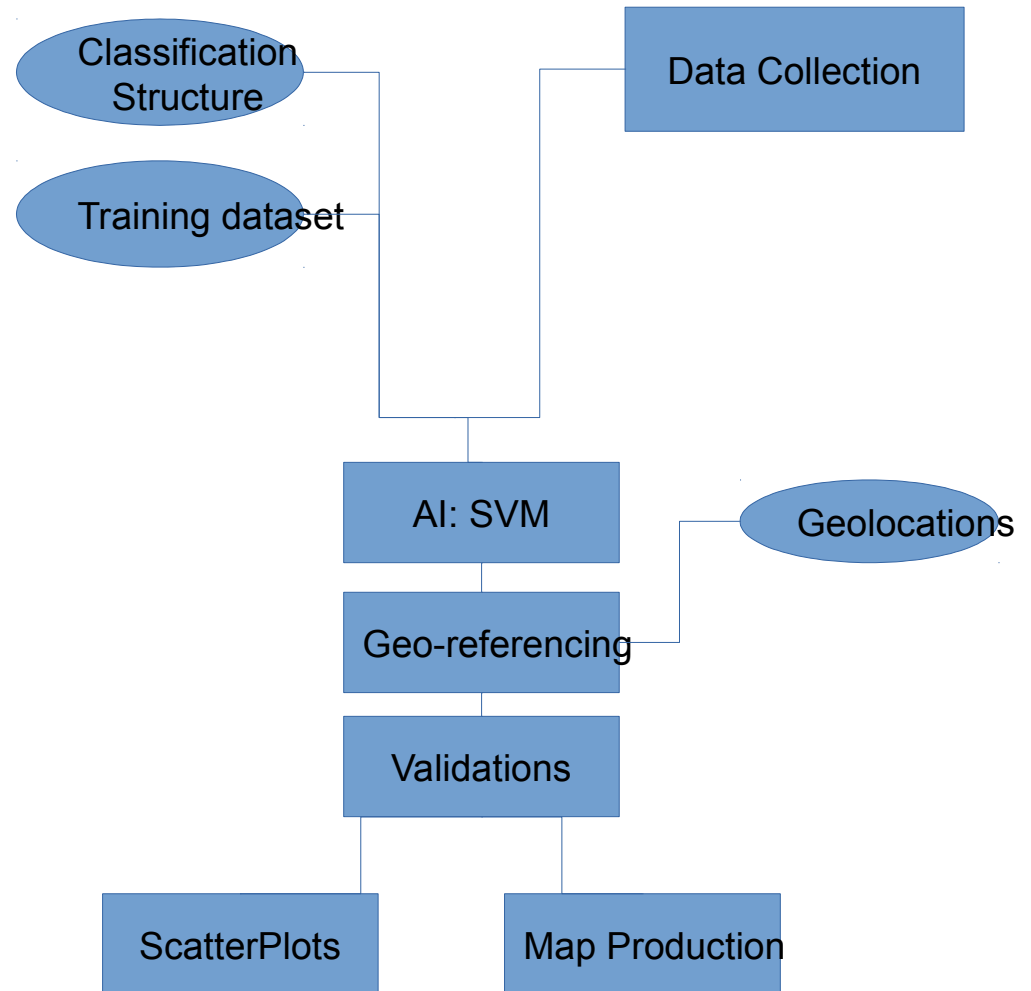
Δορυφορικές εικόνες:

- I. Απόκτηση των δορυφορικών εικόνων,
- II. Εισαγωγή των δεδομένων σε περιβάλλον προγραμματισμού R,
- III. Εφαρμογή μερικών απλών αριθμητικών πράξεων ούτως ώστε να υπολογιστεί η διαφορά βλάστησης και ανθρωπογενούς φωτισμού από τον Ιούλιο 2018 ως τον Αύγουστο 2018.
- IV. Αποκοπή των δορυφορικών εικόνων σύμφωνα με την περιοχή ενδιαφέροντος (ανατολική Αττική) και την παραγωγή των τελικών χαρτών.



# ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ Twitter

- i. συλλογή των δεδομένων, ορισμός του ταξινομικού σχήματος, χειροκίνητη 1-1 ανάλυση ενός μικρού δείγματος των tweets,
- ii. Εφαρμογή μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης Support Vector Machine (SVM) για την πλήρη ταξινόμηση των δεδομένων,
- iii. γεω-αναφορά των tweets εντοπίζοντας γεωγραφικές οντότητες που εμπεριέχονται στο λεκτικό κάθε tweet, ορίζοντας ταυτόχρονα τη γεωγραφική τους ακρίβεια
- iv. εφαρμογή διαφόρων μεθόδων επαλήθευσης της ανάλυσης των δεδομένων (validations)
- v. παραγωγή των τελικών γραφημάτων και χαρτών.



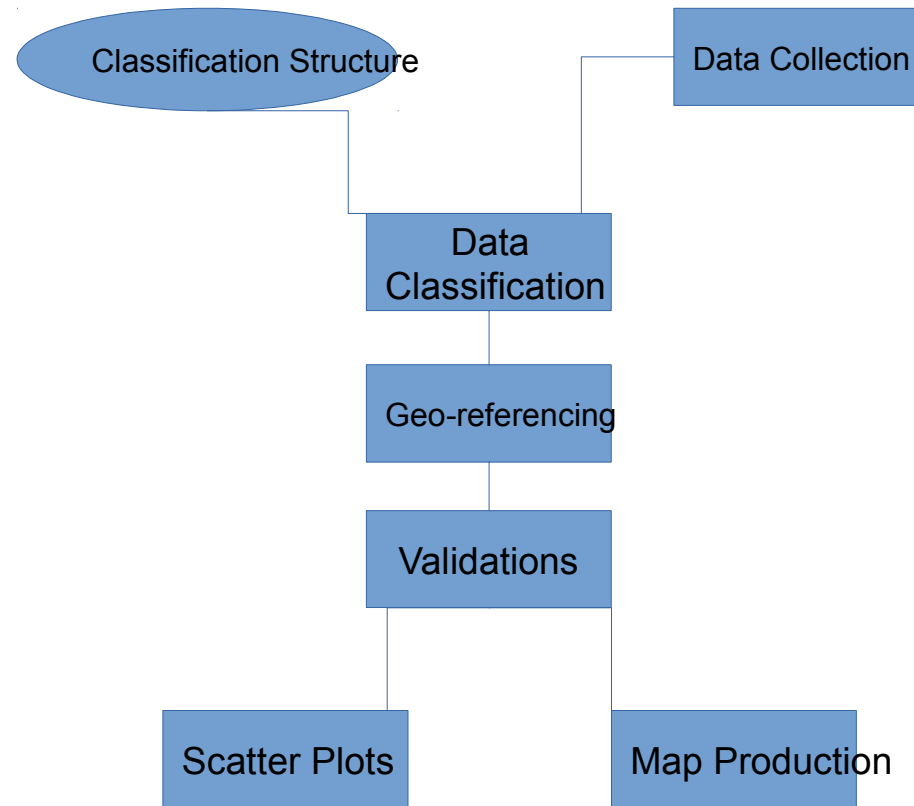
# ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ Instagram

I. συλλογή δεδομένων και τον ορισμό του συστήματος ταξινόμησης που θα εφαρμοστεί,

II. την ταξινόμηση των δεδομένων, χειροκίνητα,

III. Η μεθοδολογία ολοκληρώνεται με τη γεωαναφορά των δεδομένων, με τη χρήση R-script που εφαρμόζεται στα κείμενα (captions) των φωτογραφιών και υποδεικνύει μεταξύ άλλων και την ακρίβεια της γεω-αναφοράς σύμφωνα με τις κατηγορίες του πίνακα II, με την εφαρμογή διαφόρων κανόνων επαλήθευσης της ορθότητας της ανάλυσης (validations) και

IV. παραγωγή των σχετικών γραφημάτων και χαρτών.



# Ταξινόμηση - Γεωαναφορά

<i>Πίνακας I: Περιγραφή τιμών για την ποσοτικοποίηση των συνεπειών</i> <b>Τιμές συνεπειών</b>	<b>Περιγραφή</b>
I	Απλή καταγραφή πυρκαγιάς
II	Μικρές ζημιές
III	Κάψιμο εκτάσεων χωρίς τραυματισμούς
IV	Μεγάλες εκτάσεις καίγονται, άνθρωποι τραυματίζονται, καταστροφή περιουσίας
V	Απώλεια ανθρώπινων ζωών

<i>Πίνακας II: Περιγραφή τιμών υπόδειξης της γεωγραφικής ακρίβειας</i> <b>Τιμή γεωγραφικής ακρίβειας</b>	<b>Περιγραφή</b>
I	Οδός και αριθμός, ή συγκεκριμένο σημείο ενδιαφέροντος
II	Οδός
III	Οικισμός ή γειτονιά
IV	Δήμος
V	Νομός / Περιφέρεια / Χώρα

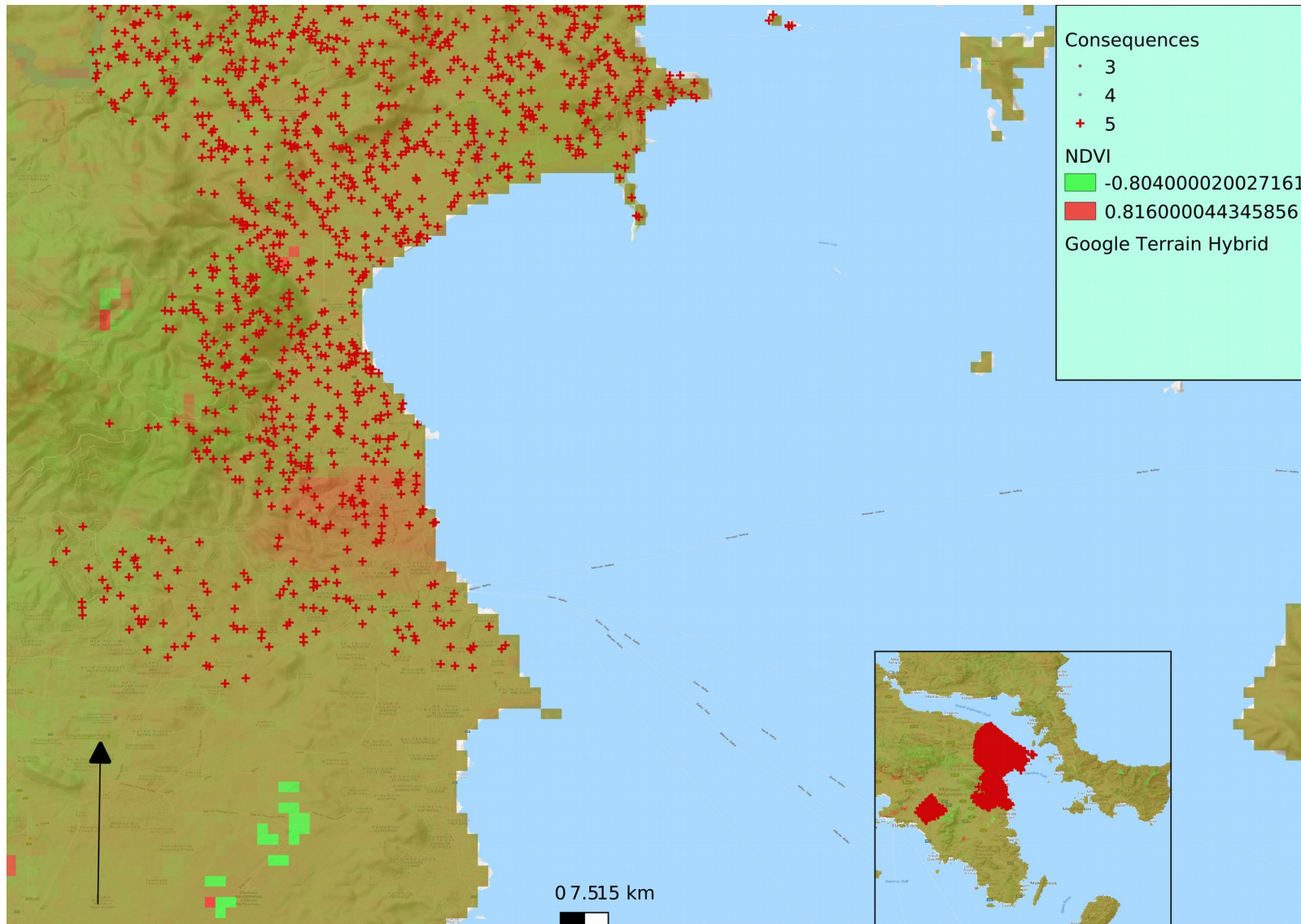
Σε ό,τι αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων, αποφασίστηκε η υιοθέτηση 5 κύριων κατηγοριών:

1. την απλή ανίχνευση φωτιάς,
2. την καταγραφή διαφόρων φάσεων της πυρκαγιάς όπως αυτή εξελίσσεται στο χωροχρόνο,
3. πληροφορίες που άπτονται της διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης,
4. ανίχνευση άλλων έκτακτων γεγονότων εκτός πυρκαγιών και
5. συνέπειες της φωτιάς.

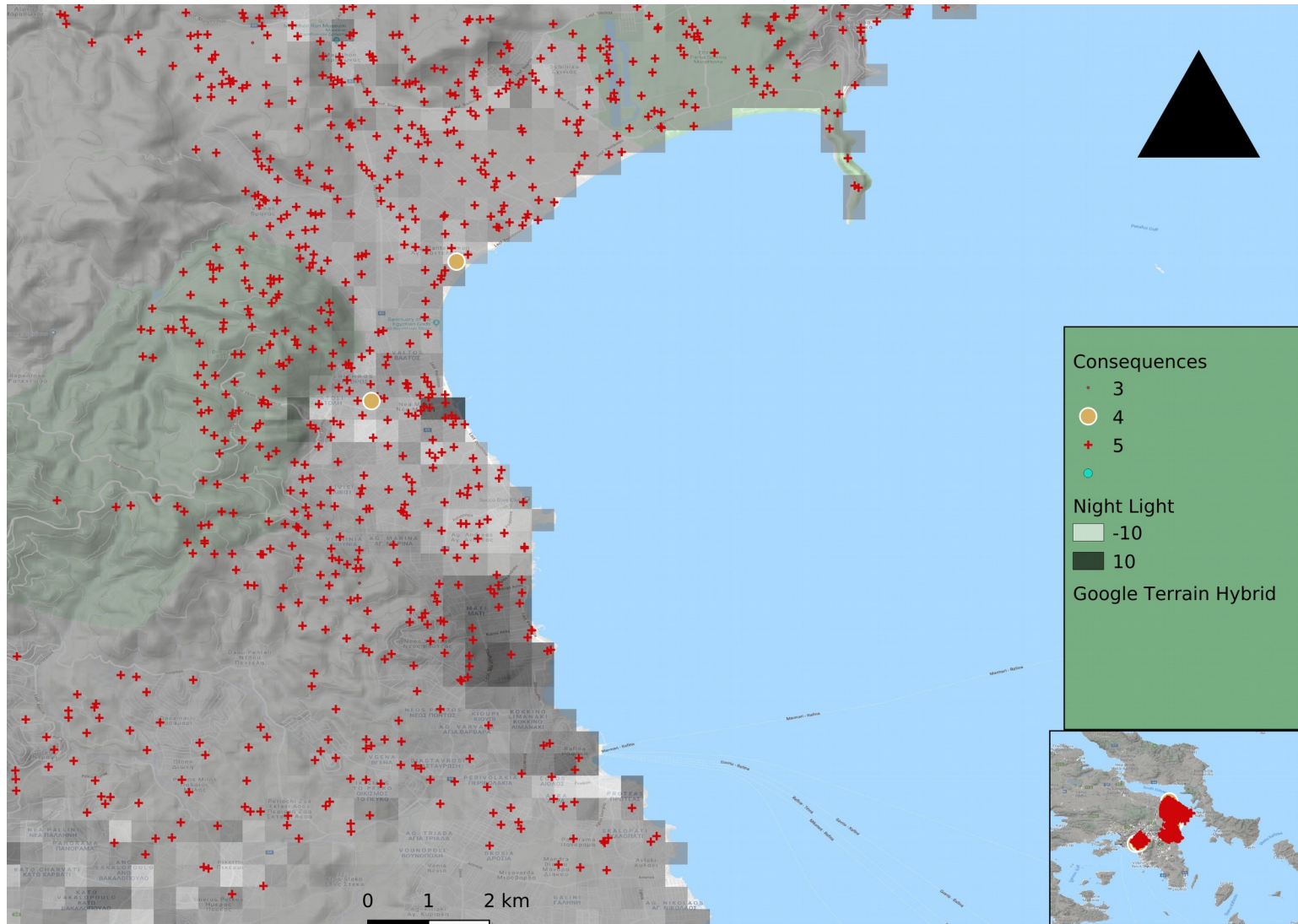
Συγκεκριμένα σε ό,τι αφορά την τελευταία κατηγορία, οι συνέπειες της φωτιάς ποσοτικοποιούνται σύμφωνα με τις υποκατηγορίες του πίνακα 1.



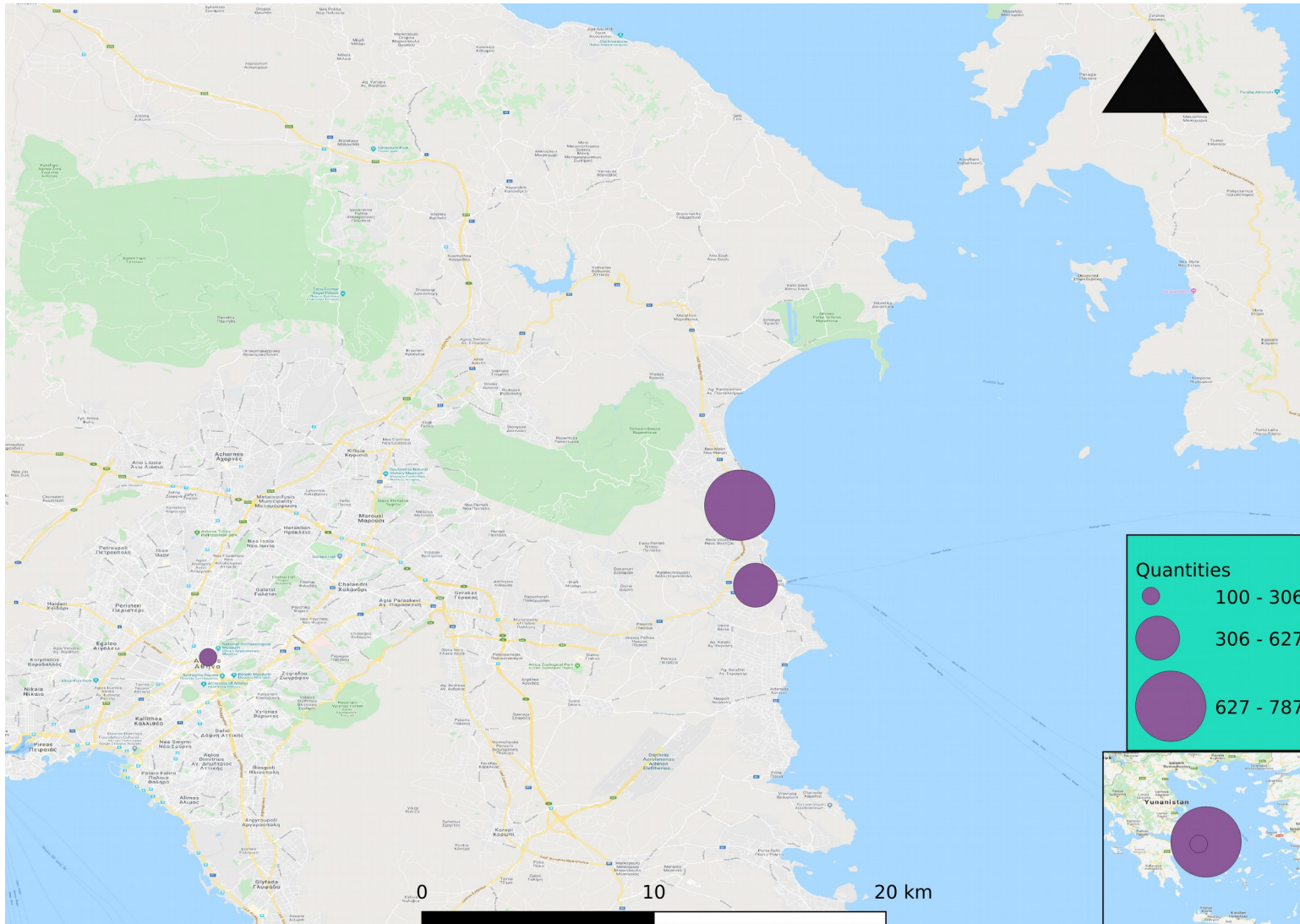
# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



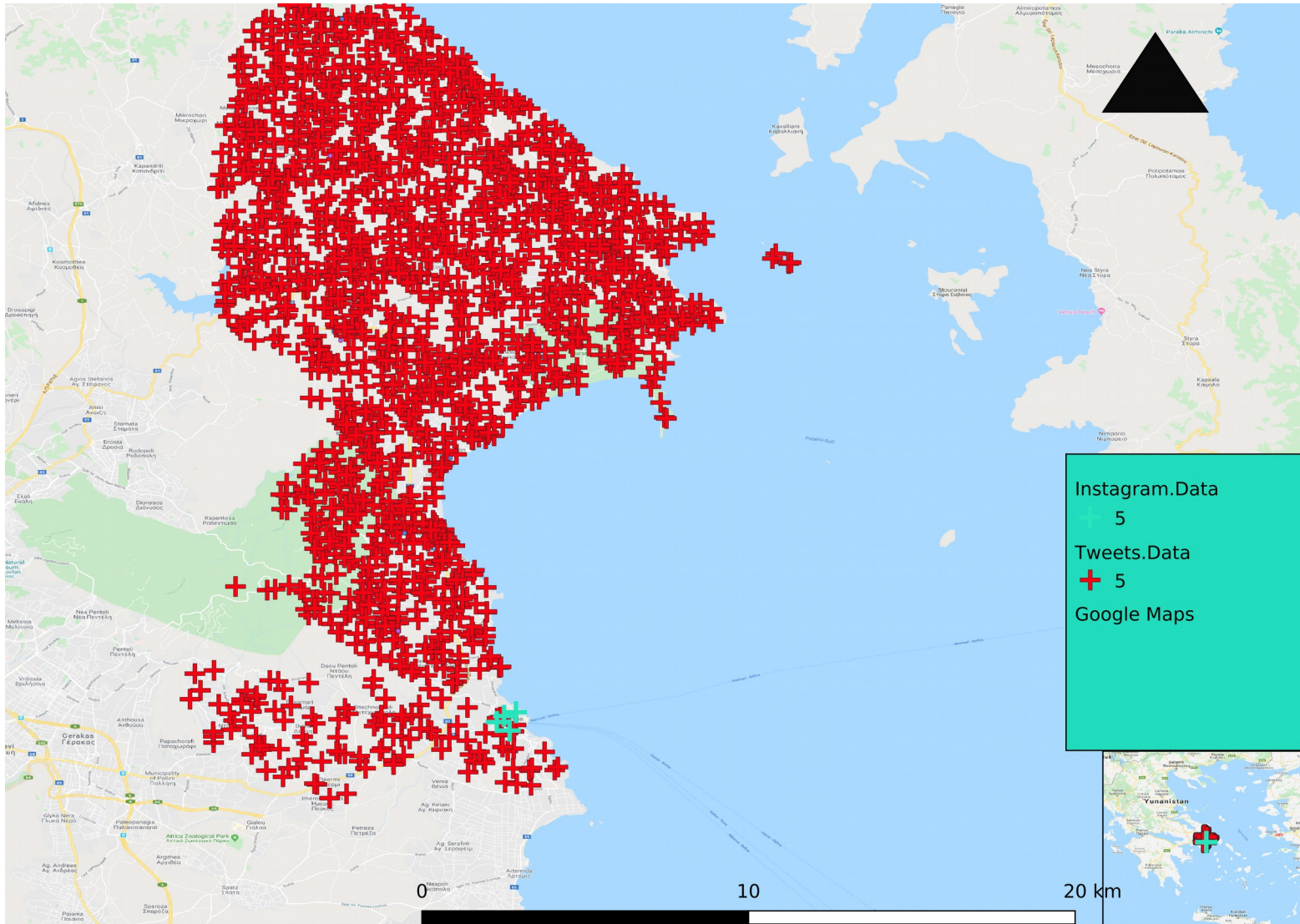
# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



# ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



# ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το επιστημονικό προσωπικό της χώρας έχει στη διάθεσή του μεγάλη γκάμα δεδομένων τα οποία μπορούν να συνεισφέρουν στην αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

Καινοτόμες μέθοδοι και τεχνικές οι οποίες μπορούν να αντιμετωπίσουν επαρκώς ζητήματα χρονοβόρας ανάλυσης που γενικά χαρακτηρίζουν την ανάλυση των δεδομένων ΜΚΔ.

Ελπιδοφόρα αποτελέσματα, ο συνδυασμός δεδομένων εθελοντικής γεωγραφικής πληροφορίας και δορυφορικών εικόνων μπορεί να προσφέρει ενδιαφέρουσες ενδοσκοπήσεις, σε διάφορες φάσεις της εξέλιξης ή της αποκατάστασης ενός γεγονότος πυρκαγιάς.



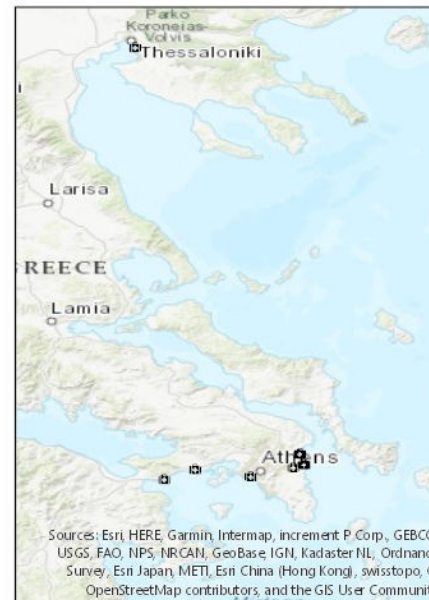
# ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μελλοντικά βήματα:

Αποτελεσματικότερη γεω-αναφορά των δεδομένων.

Ανάλυση του συνόλου των δεδομένων

Δημιουργία χαρτών σε διάφορες χρονικές περιόδους και διάφορες κατηγορίες.



☒ Food, water and clothing supplies

0 25 50 100 150 200 kilometers



# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## Διεθνής βιβλιογραφία:

Ahmouda, A., & Hochmair, H. H. (2018). Using Volunteered Geographic Information to measure name changes of artificial geographical features as a result of political changes: A Libya case study. *GeoJournal*, 83(2), 237-255.

Arapostathis, S. G. (2019) Instagrammers report about the deadly wildfires of East Attica, 2018, Greece: An introductory analytic assessment for disaster management purposes. In ISCRAM, Valencia, Spain 19 – 22 May 2019.

Arapostathis, S. G., & Karantzia, M. (2019). Mapping Information of Fire Events, from VGI Source (Twitter), for Effective Disaster Management (in Greece); The Fire of North-East Attica, August 2017,(Greece) Case Study. In *Advances in Remote Sensing and Geo Informatics Applications* (pp. 257-260). Springer, Cham.

Arapostathis, S. G., Spyrou, N., Drakatos, G., Kalabokidis, K., Lekkas, E., & Xanthopoulos, G. (2018). Mapping information related to floods, extracted from VGI sources, for effective disaster management within the Greek territory; the floods of West Attica (November 2017 Greece) case study. In 11th International Conference of the Hellenic Geographical Society.

Chen, X. (2015). *Dimensions of the Use of Volunteered Geographic Information in Mass Crisis Events*. West Virginia University.

Cruz-Bello, G. M., Alfie-Cohen, M., Morales-Zaragoza, N. A., Larralde-Corona, A. H., & Perez, J. R. (2018). FLOOD VULNERABILITY REDUCTION, USING A PARTIAL PARTICIPATORY GIS APPROACH. A STUDY CASE IN BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 42(3/W4).

Fazeli, H. R., Said, M. N., Amerudin, S., & Rahman, M. Z. A. (2015). A study of volunteered geographic information (VGI) assessment methods for flood hazard mapping: A review. *Jurnal Teknologi*, 75(10).

Goodchild, M. F. (2007). Citizens as sensors: the world of volunteered geography. *GeoJournal*, 69(4), 211-221.

De Brito M., Evers, M., Almoradie ADS (2018) Participatory flood vulnerability assessment: a multi-criteria approach. Published by Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union.

Dashti S., Palen L., Heris M. P., Anderson K. M., Anderson S., Anderson T. J. (2013) Supporting disaster reconnaissance with social media data: a design-oriented case study of the 2013 Colorado Floods. In *Proceedings of the 11 th International ISCRAM Conference –University Park, Pennsylvania, USA*

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

De Longueville, B., Smith, R. S., & Luraschi, G. (2009, November). Omg, from here, i can see the flames!: a use case of mining location based social networks to acquire spatio-temporal data on forest fires. In Proceedings of the 2009 international workshop on location based social networks (pp. 73-80). ACM.

Grunder-Fahrer S., Schlaf A., Wustmann S. (2018) How social media text analysis can inform disaster management GSCL 2017, LNAI 10713, pp. 199-207. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-73706-5\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73706-5_17)

Horita, F. E., de Albuquerque, J. P., Degrossi, L. C., Mendiondo, E. M., & Ueyama, J. (2015). Development of a spatial decision support system for flood risk management in Brazil that combines volunteered geographic information with wireless sensor networks. *Computers & Geosciences*, 80, 84-94.

Imran, M., Elbassuoni, S., Castillo, C., Diaz, F., & Meier, P. (2013, May). Extracting information nuggets from disaster-related messages in social media. In *Isram*.

McDougall K. (2011) Using Volunteered Information to Map the Queensland Floods In: Proceedings of the Surveying & Spatial Sciences Biennial Conference 2011. 21 – 25 of November 2011, Wellington, New Zealand

Rahman, M. M., Barua, U., Khatun, F., Islam, I., & Rafiq, R. (2018) Participatory Vulnerability Reduction (PVR): an urban community-based approach for earthquake management. *Natural Hazards*, 1-27.

Sakaki, T., Okazaki, M., & Matsuo, Y. (2010, April). Earthquake shakes Twitter users: real-time event detection by social sensors. In Proceedings of the 19th international conference on World wide web (pp. 851-860). ACM.

Sosko, S., & Dalyot, S. (2015). Towards the use of crowdsourced volunteered meteorological data for forest fire monitoring. *proceedings of GEOProcessing*, 15, 127-132.

Spinsanti, L., & Ostermann, F. O. (2011, January). Retrieve Volunteered Geographic Information for Forest Fire. In *IIR*.

Xanthopoulos (2019) A year after Greece's wildfire disaster. *Crisis response journal* 14:4

Zhong, X., Duckham, M., Chong, D., & Tolhurst, K. (2016). Real-time estimation of wildfire perimeters from curated crowdsourcing. *Scientific reports*, 6, 24206