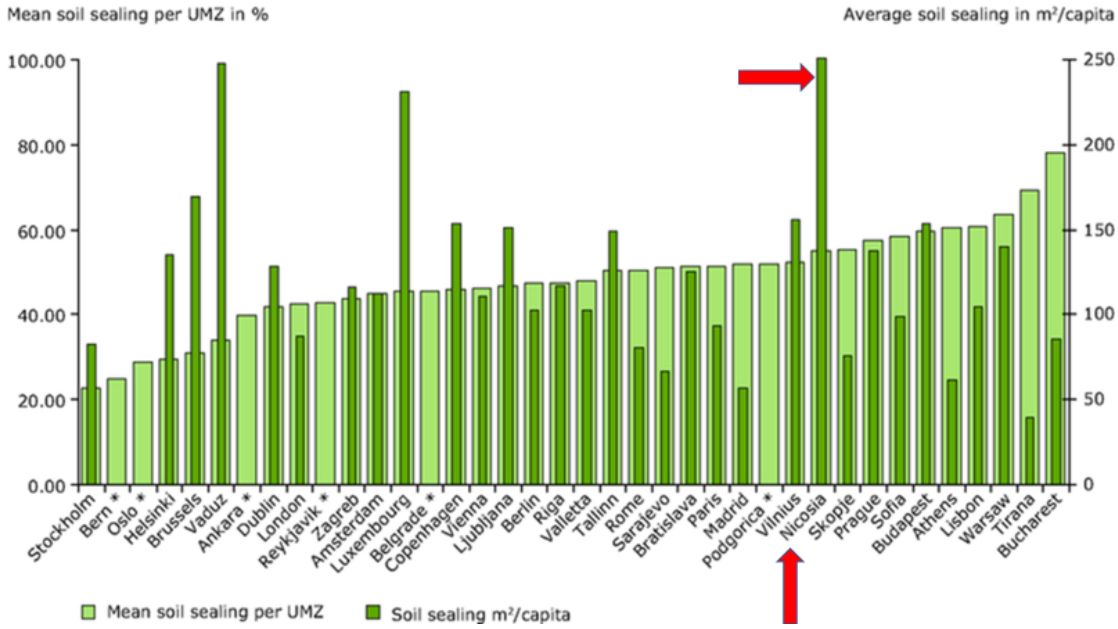
Life UrbanProof

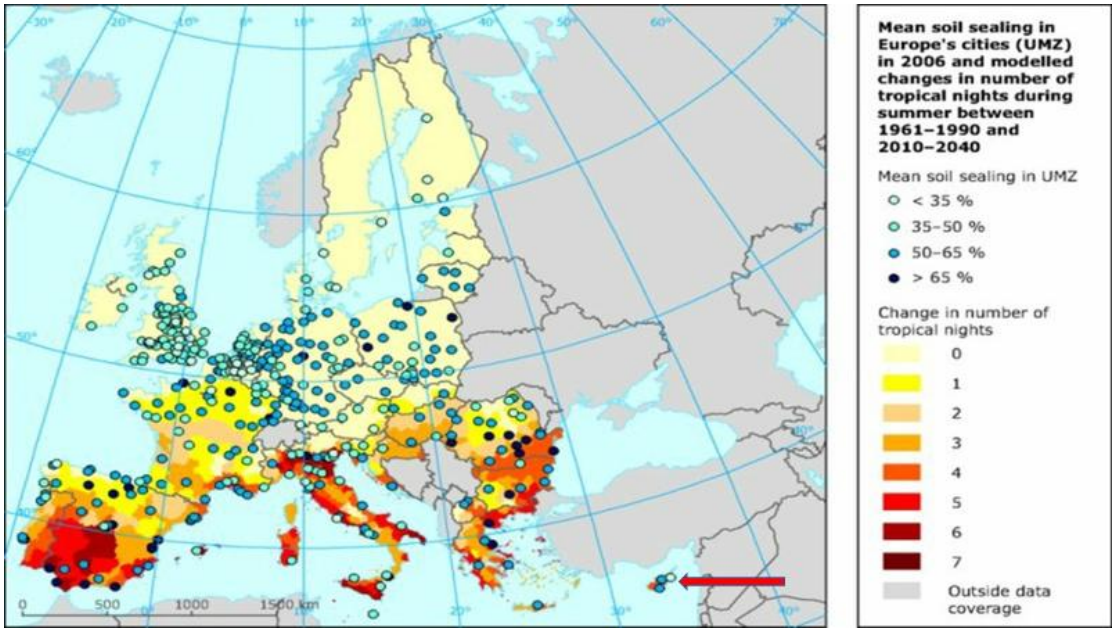
Δήμος Λακατάμιας

Πιλοτική Δράση: Ανακατασκευή κυκλικού κόμβου λεωφόρου Μελίνας Μερκούρη

Ο Δήμος Λακατάμιας στα πλαίσια του προγράμματος Life, θα προβεί στην αναβάθμιση του κυκλικού κόμβου της λεωφόρου Μελίνας Μερκούρη. Κυρίαρχο στοιχείο στο σχεδιασμό του έργου έχει η χρήση διαπερατών υλικών, όπως το διαπερατό σκυρόδεμα. Επιπλέον θα υπάρχει το στοιχείο της συλλογής και χρήσης του νερού της βροχής. Η Κύπρος σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος (European Environmental Agency), είναι στις πρώτες θέσεις όσον αφορά τη σφράγιση του εδάφους (Soil sealing), ανάμεσα στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ενδεικτικές της κατάστασης που επικρατεί είναι οι εικόνες 1 και 2.



Εικόνα 1. Mean soil sealing in European Capitals (UMZ – Urban Morphological Zone) and soil sealing per inhabitant (EEA, 2011).



Εικόνα 2. Degree of mean soil sealing in Europe's cities (UMZ) in 2006 and modelled change in number of tropical nights (Tmin>20C) during summer between 1961-1990 and 2010-2040 indicating higher risks for heat waves (EEA, 2011).

Η ταχεία παγκόσμια αστικοποίηση οδήγησε σε σημαντική σφράγιση του εδάφους. Τα πεδινά εδάφη της υψηλότερης ποιότητας ήταν τα πιο ευάλωτα για να σφραγιστούν. Έχουν εντοπιστεί ποσοτικές αλλαγές των εδαφικών τοπίων υπό αστικοποίηση (Xiao, 2013). Η σφράγιση έχει ισχυρό αντίκτυπο στα εδάφη. Ο βαθμός σφράγισης σχετίζεται με τον τύπο χρήσης γης και με την πυκνότητα του πληθυσμού. Οι σφραγισμένες περιοχές εξακολουθούν να αυξάνονται και είναι συχνά τα πιο εύφορα εδάφη που σφραγίζονται (Burghardt, 2006). Η τεχνητή σφράγιση εδάφους στις αστικές περιοχές έχει προσελκύσει αυξημένη προσοχή, εξαιτίας του δυνητικού κινδύνου για το αστικό οικοσύστημα (Długosz and Charzyński, 2015).

Η σφράγιση των εδαφών από αδιαπέραστα υλικά είναι, κατά κανόνα, επιζήμια για τις οικολογικές λειτουργίες του. Οι ανταλλαγές ενέργειας, νερού και αερίων περιορίζονται ή παρεμποδίζονται και ασκείται αυξανόμενη πίεση σε γειτονικές, μη σφραγισμένες περιοχές. Οι αρνητικές επιπτώσεις εντείνονται από την απώλεια της φυτικής παραγωγής και των φυσικών οικοτόπων σε αυξημένες πλημμύρες, ρύπανση και κινδύνους για την υγεία και κατά συνέπεια προκαλούν υψηλότερο κοινωνικό κόστος. Γενικά, το πορώδες, το χρώμα, η γεωμετρία των υλικών που χρησιμοποιούνται για τη σφράγιση των εδαφών, η ποιότητα του σφραγισμένου εδάφους και η αναλογία διαστάσεων των αστικών υποδομών

αποτελούν βασικές πτυχές για τη διατήρηση των λειτουργιών του εδάφους (Scalenghe and Marsan, 2009; Burghardt, 2006).

Η κάλυψη των εδαφών με αδιαπέραστα υλικά έχει σημαντικό αντίκτυπο στις ιδιότητές τους και ουσιαστικά είναι μια μη αναστρέψιμη διαδικασία. Σε αντίθεση με τα φυσικά ανοικτά εδάφη, τα σφραγισμένα εδάφη υφίστανται σημαντική μεταβολή των φυσικοχημικών τους ιδιοτήτων και με τη σειρά τους επηρεάζουν αρνητικά τη μικροβιακή βιομάζα και την ενζυμική δραστηριότητα τους. Η τεχνητή σφράγιση στις αστικές περιοχές μπορεί να μεταβάλει σημαντικά τα εδάφη μειώνοντας την περιεκτικότητα τους σε άνθρακα και άζωτο, καθώς και τη μικροβιακή βιομάζα και τη δραστηριότητα της σε σύγκριση με τα ανοικτά εδάφη (Długosz and Charzyński, 2015).

Επιπλέον εκτός από την απώλεια γόνιμων εδαφών με άμεσο αντίκτυπο στην επισιτιστική ασφάλεια, η σφράγιση του εδάφους τροποποιεί και τον υδρολογικό κύκλο. Το γεγονός αυτό δύναται να προκαλέσει αυξημένο κίνδυνο πλημμύρας, εξαιτίας της αστικής ανάπτυξης σε περιοχές δυνητικού κινδύνου και αύξηση του όγκου απορροής (Ungaro, Calzolari, Pistocchi and Malucelli, 2014). Ως λύση στη σφράγιση του εδάφους παρουσιάζεται το διαπερατό σκυρόδεμα. Αποτελεί εναλλακτικό υλικό οδοστρώματος, το οποίο κατέχει σημαντική θέση στον τομέα του φιλικού προς το περιβάλλον συστήματος σχεδιασμού οδοστρώματος, λόγω των συνολικών του υδρολογικών και περιβαλλοντικά ωφέλιμων πτυχών του (Debnath and Sarkar, 2018).

Η αυξανόμενη χρήση του διαπερατού σκυροδέματος ως βιώσιμου και φιλικού προς το περιβάλλον υλικού επίστρωσης, οφείλεται κατά κύριο λόγο στην ικανότητα του να μειώνει την απορροή (El-Hassan and Kianmehr, 2016). Το διαπερατό σκυρόδεμα τυπικά έχει ρυθμό διείσδυσης που υπερβαίνει κατά πολύ το ρυθμό των προσδοκώμενων κατακρημνίσεων (Tyner, Wright and Dobbs, 2009). Σε σύγκριση με το συνηθισμένο σκυρόδεμα τσιμέντου, το διαπερατό αποτελεί μια πιο βιώσιμη λύση για τις πλακόστρωτες επιφάνειες, προσφέροντας μείωση του κόστους, απαλύνει το φαινόμενο της θερμικής αστικής νησίδας και ελαττώνει την ενσωματωμένη ενέργεια, μειώνοντας ταυτόχρονα τις εκπομπές άνθρακα κατά 54% (El-Hassan and Kianmehr, 2016).

Το διαπερατό σύστημα οδοστρώματος επιτρέπει την απορροή των όμβριων υδάτων και τη διείσδυση μέσω του καλυμμένου στρώματος στο σύστημα αποστράγγισης ή απευθείας στο υπέδαφος. Το διαπερατό σκυρόδεμα κερδίζει δημοτικότητα στις Δημοτικές Υπηρεσίες στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Nantasai and Nassiri, 2017). Η κάλυψη του εδάφους με αδιαπέραστα υλικά οδηγεί σε περιβαλλοντικά ζητήματα όπως η μείωση της επαναφόρτισης του εδάφους με νερό της βροχής συνεπώς παρουσιάζεται συνεχής πτώση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα που υποβαθμίζει την ποιότητα ζωής.

Τα οφέλη από το διαπερατό σκυρόδεμα είναι: α) Μειώνει την απορροή των όμβριων υδάτων, β) Εξαλείφει την ανάγκη για δεξαμενές κράτησης και άλλες δαπανηρές πρακτικές διαχείρισης των όμβριων υδάτων, γ) αναπληρώνει τους υπόγειους υδροφορείς, δ) επιτρέπει την αποτελεσματικότερη ανάπτυξη της γης, ε) ελαχιστοποιεί τις πλημμύρες και τα στάσιμα νερά ζ) Αποτρέπει την είσοδο μολυσμένου νερού σε υδάτινα ρέματα, στ) μειώνει την επιφανειακή απορροή υδάτων. Ως εκ τούτου το διαπερατό σκυρόδεμα δύναται να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση των έντονων κατακρημνίσεων σε πεζοδρόμια και χώρους στάθμευσης (Ganpule and Pataskar, 2011).

Ως εκ των άνωθεν κρίνεται αναγκαίο το γεγονός ότι πρέπει να παρουσιαστούν νέοι τρόποι στο κοινό για την κάλυψη του εδάφους και της συλλογής και χρήσης των όμβριων υδάτων για άλλες χρήσεις όπως και για σκοπούς άρδευσης. Η σφράγιση των εδαφών από αδιαπέραστα υλικά είναι επιζήμια για τις οικολογικές και τις λοιπές λειτουργίες του εδάφους. Η παρουσίαση του διαπερατού σκυροδέματος στο κοινό ενδεχομένως να αποτελέσει παράδειγμα προς χρήση τόσο σε ιδιωτικούς όσο και σε δημόσιους χώρους.

Στο σχεδιασμό του κυκλικού κόμβου, σημαντικό ρόλο λαμβάνει η παρουσίαση του παραδοσιακού τρόπου άρδευσης, που στο περελθόν χρησιμοποιούταν ευρέως στην περιοχή (εικόνα 3). Δηλαδή η χρήση των καναλιών άρδευσης, των δεξαμενών και του μαγγανοπήγαδου το οποίο αποτελεί και το έμβλημα του Δήμου. Συνεπώς στον κυκλικό κόμβο έχει σχεδιαστεί κανάλι άρδευσης, δεξαμενή και τεχνητό μαγγανοπήγαδο το οποίο θα λειτουργεί με φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το τεχνητό παραδοσιακό αρδευτικό δίκτυο θα διέρχεται διαμέσου των φυτεύσεων.

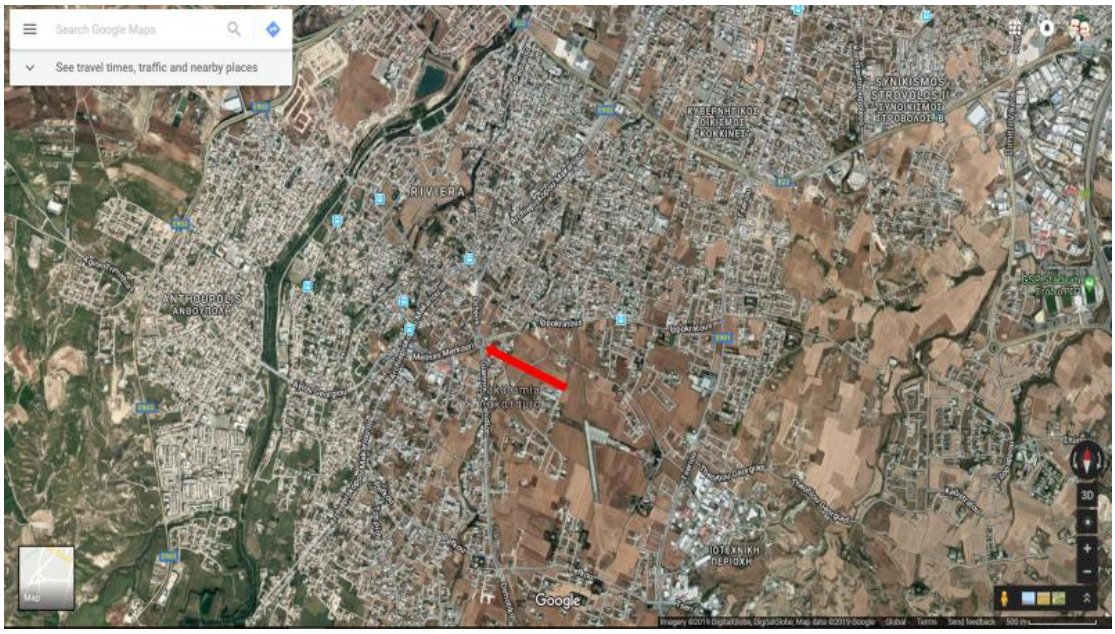
Η κάλυψη των αναγκών σε νερό του καναλιού άρδευσης και του μαγγανοπήγαδου θα γίνεται από τη συλλογή των όμβριων υδάτων μέσω του περιφερειακού καναλιού συλλογής τους. Από εκεί θα γίνεται αποθήκευση του σε υπόγειο ντεπόζιτο. Τονίζεται ότι σε περιπτώσεις που χρειάζεται επιπλέον νερό για την άρδευση θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά ανακυκλωμένο νερό τριτοβάθμιας επεξεργασίας για το οποίο υπάρχει αγωγός στον κυκλικό κόμβο. Το γεγονός αυτό θα αποτελέσει παράδειγμα ασφαλούς χρήσης ανακυκλωμένου νερού προς το κοινό.

Για τις φυτεύσεις του κυκλικού κόμβου θα χρησιμοποιηθούν ενδημικά φυτά και δέντρα της περιοχής. Θα γίνει παρουσίαση στο κοινό για τον τρόπο φύτευσης ενδημικών δέντρων της περιοχής και ενδημικών θάμνων. Η κάλυψη του εδάφους με χαμηλούς θάμνους και εδαφοκαλυπτικά φυτά μειώνει τις απαιτήσεις των μεγαλύτερων δέντρων σε νερό. Ο τρόπος αυτός φύτευσης αναμένεται να αποτελέσει καλή πρακτική για το κοινό ως προς τη δημιουργία των ιδιωτικών κήπων με φυτά και τρόπους που έχουν χαμηλότερες απαιτήσεις σε νερό.

Εικόνα 3. Παραδοσιακός τρόπος άρδευσης στην περιοχή της Λακατάμιας.

Στις εικόνες 4 και 5 φαίνεται η θέση του κυκλικού κόμβου όπως είναι σήμερα. Συγκεκριμένα ο κυκλικός κόμβος είναι σε κύριο σημείο του Δήμου από το οποίο περνά καθημερινά σημαντικό ποσοστό των δημοτών της Λακατάμιας αλλά και

όσοι θέλουν να κατευθυνθούν προς τα νότια. Στην εικόνα 6 φαίνεται η περιοχή όπως ήταν το 2005 και είναι ενδεικτική της ανθρώπινης επέμβασης που έχει γίνει.

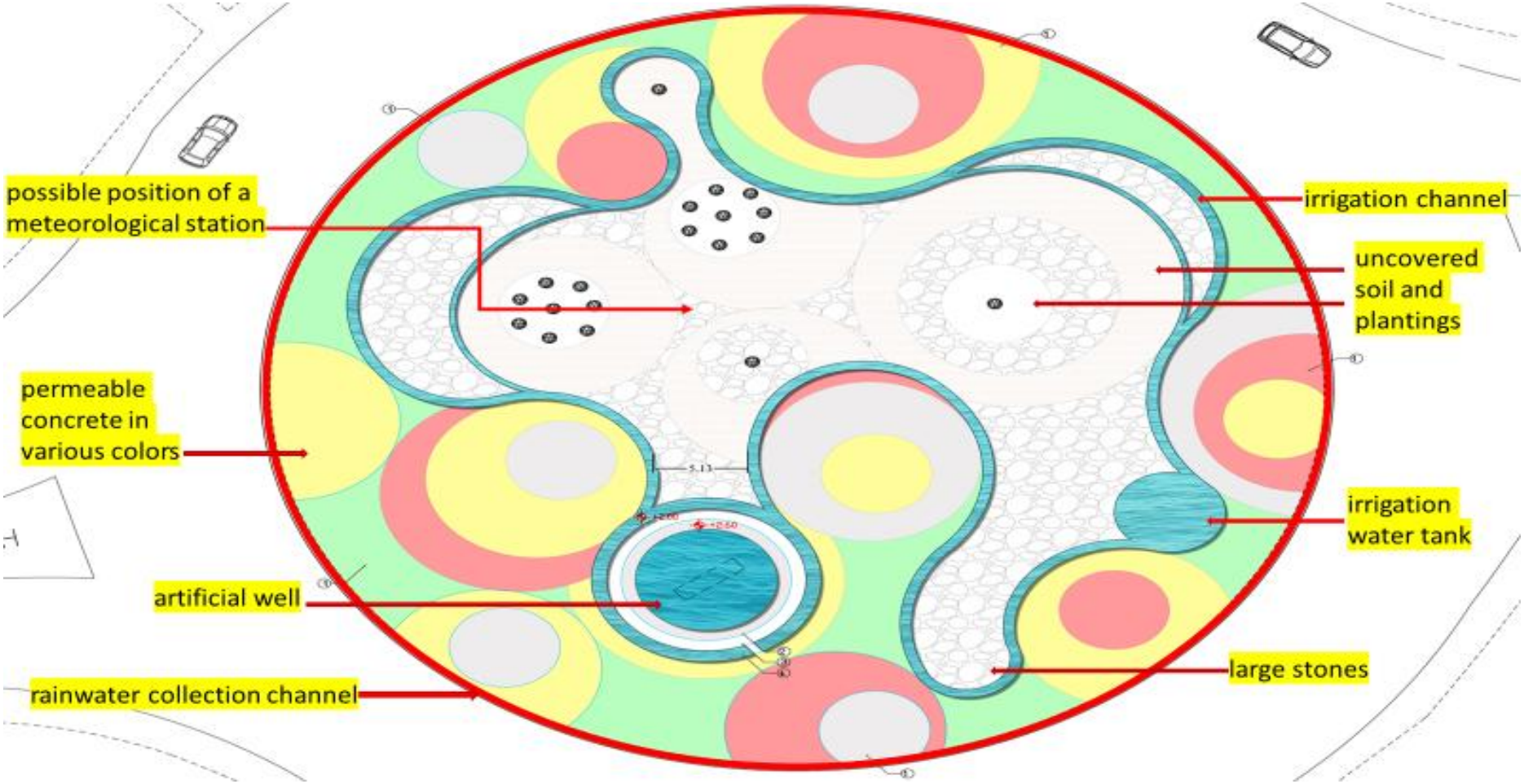


Εικόνα 4. Θέση του κυκλικού κόμβου (Google Maps, 2019).

Εικόνα 5. Εικόνα του κυκλικού κόμβου όπως είναι σήμερα (Google Earth, 2019a).

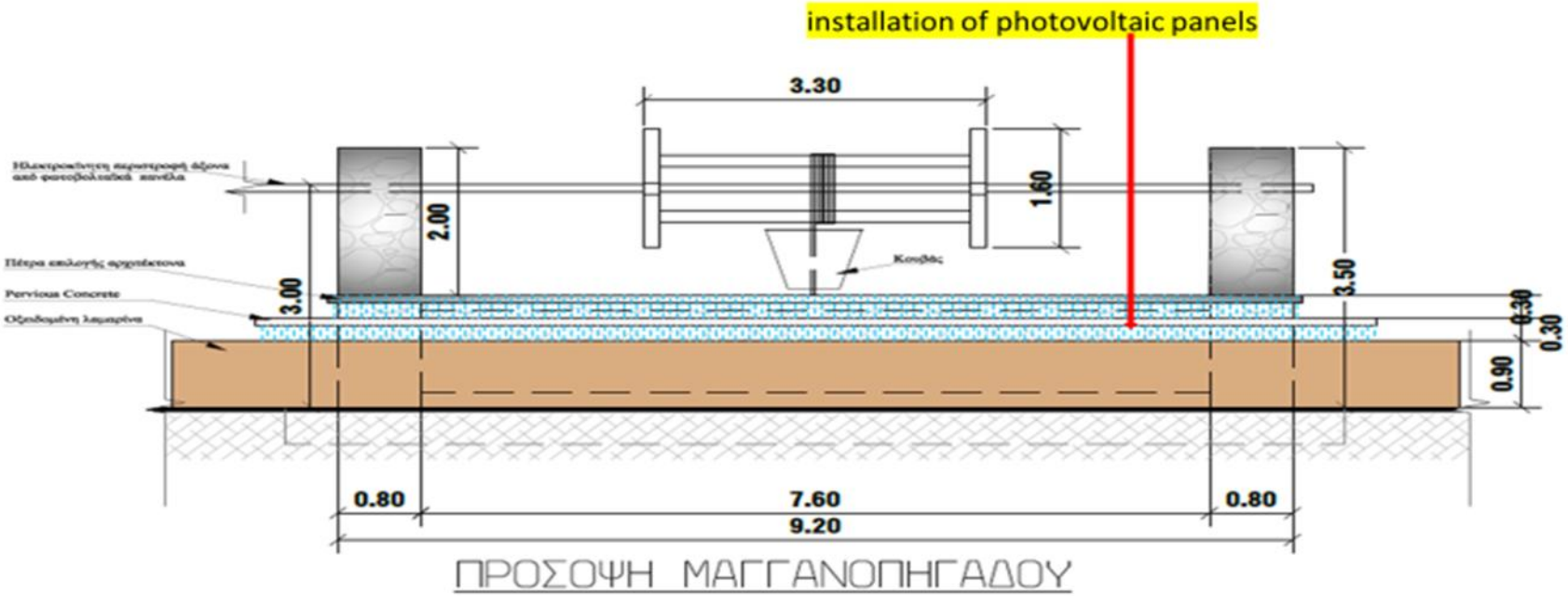
Εικόνα 6: Εικόνα του χώρου όπως ήταν το 2005 (Google Earth, 2019b).

Ο Δήμος έχει ζητήσει και κατακυρώσει προσφορές για τον επανασχεδιασμό του κυκλικού κόμβου. Στην εικόνα 7 φαίνεται ο τρόπος διαμόρφωσης του κυκλικού κόμβου με την εφαρμογή διαπερατού σκυροδέματος σε διάφορα χρώματα και σχήματα. Επίσης θα υπάρχουν συνθέσεις με πέτρες που θα είναι διαπερατές. Στην εικόνα 8 φαίνεται η λεπτομέρεια της κατασκευής του τεχνητού μαγγανοπήγαδου.



Εικόνα 7. Τρόπος διαμόρφωσης του κυκλικού κόμβου

Details of Artificial Well



Εικόνα 8. Λεπτομέρειες της κατασκευής του μαγγανοπήγαδου

Ο άνωθεν σχεδιασμός του κυκλικού κόμβου αναμένεται να αποτελέσει κυρίαρχο στοιχείο για το Δήμο Λακατάμιας. Η χρήση του διαπερατού σκυροδέματος, των άλλων διαπερατών υλικών όπως πέτρες, η φύτευση ενδημικών δέντρων και θάμνων με χαμηλές απαιτήσεις σε άρδευση και η χρήση ανακυκλωμένου νερού θα αποτελέσουν καλές πρακτικές προς χρήση σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους. Επιπλέον η πλαισίωση όλων αυτών των χρήσεων, με την παρουσίαση του παραδοσιακού τρόπου άρδευσης της περιοχής θα αποτελέσει σημαντική επιπρόσθετη αξία στο έργο.

Οι δράσεις αυτές συνάδουν και με τα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή που παρουσιάζονται στην Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή και στο Σχέδιο Δράσης για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή του Τμήματος Περιβάλλοντος, του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος.

Αναφορές

Burghardt, W., 2006. Soil sealing and soil properties related to sealing. *Geological Society,* [e-journal], 266, pp. 117 – 129. Available through: Geological Society, London, Special Publications database [Accessed 24 January 2019].

Debnath, B. and Sarkar, P.P., 2018. Pervious concrete as an alternative pavement strategy: a state-of-the-art review. *International Journal of Pavement Engineering*, [e-journal]. Available through: Taylor & Francis Online database [Accessed 24 January 2019].

Długosz, P. A. and Charzyński, P., 2015. The impact of the soil sealing degree on microbial biomass, enzymatic activity, and physicochemical properties in the Ekranic Technosols of Toruń. *Journal of Soils and Sediments* [e-journal], 15(1), pp. 47 – 59. Available through: SpringerLink database [Accessed 24 January 2019].

EEA, 2011. *Urban soil sealing in Europe*. [online]. Available at https://www.eea.europa.eu/articles/urban-soil-sealing-in-europe, [Accessed 24 January 2019].

El-Hassan, H. and Kianmehr, P., 2016. Pervious concrete pavement incorporating GGBS to alleviate pavement runoff and improve urban sustainability. *Road Materials and Pavement Design*, [e-journal], 19(1), pp. 167 – 181. Available through: Taylor & Francis Online database [Accessed 24 January 2019].

Ganpule, S.S. and Pataskar, S.V., 2011. Use of Porous Concrete as a Green Construction Material for Pavement. *International Journal of Earth Sciences and Engineering*, [e-journal], 4(6), pp. 764 – 767. Available through: Taylor & Francis Online database [Accessed 24 January 2019].

Google Earth, 2019a. *Picture of the roundabout as it is today* 35°06'42.61" B 33°18'45.02" E, elevation 224M, Available at http://www.google.com/earth/index.html [Accessed 24 January 2019].

Google Earth, 2019b. *Picture of the site as it was in 2005* 35°06'42.61" B 33°18'45.02" E, elevation 224M, Available at http://www.google.com/earth/index.html [Accessed 24 January 2019].

Nantasai, B. and Nassiri, S., 2017. Winter temperature prediction for near-surface depth of pervious concrete pavement. *International Journal of Pavement Engineering*, [e-journal]. Available through: Taylor & Francis Online database [Accessed 24 January 2019].

Scalenghe, R. and Marsan, A. F., 2009. The anthropogenic sealing of soils in urban areas. *Elsevier*, [e-journal], 90(1-2), pp. 1-10. Available through: ScienceDirect database [Accessed 24 January 2019].

Tyner, J.S., Wright, W.C. and Dobbs, P.A., 2009. Increasing exfiltration from pervious concrete and temperature monitoring. *Elsevier*, [e-journal], 90(8), pp. 2636 – 2641. Available through: ScienceDirect database [Accessed 24 January 2019].

Ungaro, F., Calzolari, C., Pistocchi, A. and Malucelli, F., 2014. Modelling the impact of increasing soil sealing on runoff coefficients at regional scale: a hydropedological approach. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, [e-journal], 62(1), pp. 33 – 42. Available through: Sciendo database [Accessed 24 January 2019].

Xiao, R., 2013. Dynamics of soil sealing and soil landscape patterns under rapid urbanization. *Elsevier*, [e-journal], 109, pp. 1-12. Available through: ScienceDirect database [Accessed 24 January 2019].