



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ

«ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ – Υποέργο 1 – Ελληνικές Έξυπνες Πόλεις: Επενδύσεις σε υποδομές και συστήματα SSC για ένα βιώσιμο & πράσινο αστικό μέλλον»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 5.588.709,68€ (ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ)

ΉΤΟΙ: 6.930.000,00€ (ΜΕ ΦΠΑ)

ΜΕΡΟΣ 1 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ - ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ – ΠΛΑΙΣΙΟ

1.1.1 Συνοπτική Περιγραφή των υπηρεσιών και της λειτουργίας της Α.Α.

Ο Δήμος Τρικκαίων εκτός από τις αρμοδιότητες και το πλαίσιο δράσης του, έχει μία κυρίαρχη αποστολή, εκείνη της αποτελεσματικής και αποδοτικής διαχείρισης της καθημερινότητας και της αναβάθμισης της ποιότητας ζωής των πολιτών του. Υπό το πρίσμα αυτό, μπορεί και πρέπει να αντιμετωπίσει δραστικά τα διογκούμενα προβλήματα που αντιμετωπίζει συνεχώς η τοπική αυτοδιοίκηση, εφαρμόζοντας στρατηγικές προσανατολισμένες στο αναπτυξιακό μοντέλο της έννοιας «έξυπνη πόλη», το οποίο χρησιμοποιεί εντατικά τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες για να προσεγγίσει δυναμικά, καινοτόμα και ευέλικτα όλες τις διαδικασίες και το πολύπλοκο πλαίσιο που αντιπροσωπεύει μια πόλη, ώστε το άθροισμα να μεταφράζεται σε καλύτερες υπηρεσίες προς τους πολίτες. Άλλωστε, είναι γεγονός πως η σύγχρονη κοινωνία απαιτεί νέες μορφές δημόσιας διαχείρισης, προσανατολισμένες προς τους πολίτες, με υπηρεσίες που θα αποτελούν ενισχυτές της προαναφερόμενης κυρίαρχης αποστολής.

Ο Δήμος Τρικκαίων πρωτοπορεί με διάφορα έργα τα τελευταία χρόνια στο χώρο της τοπικής αυτοδιοίκησης και υλοποιεί στρατηγικά τεχνολογικά εγχειρήματα για τους πολίτες, συνδυάζοντας τις σύγχρονες ανάγκες και τη μελλοντική κατάσταση στις πόλεις, με κυρίαρχο μέλημα τη χρησιμότητα των τεχνολογικών εφαρμογών για τους πολίτες.

1.1.2 Οργανωτική δομή της Α.Α.

Ο Δήμος Τρικκαίων λειτουργεί σύμφωνα με τον Οργανισμό Εσωτερικής Υπηρεσίας του (ΦΕΚ 2554/16-6-2021 τ. Β')

1.1.3 Υφιστάμενη Κατάσταση - Υποδομές

Τα Τρίκαλα είναι πόλη της Δυτικής Θεσσαλίας, πρωτεύουσα της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων και του Δήμου Τρικκαίων. Τα Τρίκαλα είναι η 10η μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας. Σύμφωνα με την κωδικοποίηση της απογραφής του 2011 ο πληθυσμός της πόλης των Τρικάλων είναι 61.653 κάτοικοι, ενώ 62.154 κατοικούν στην Δημοτική Ενότητα Τρικκαίων, ενώ το σύνολο του Δήμου έχει πληθυσμό 81.355 κατοίκους.

Η πόλη των Τρικάλων ανακηρύχθηκε ως η "Πρώτη Ψηφιακή πόλη της Ελλάδας" το 2004, ενώ το 2008 συστάθηκε η αναπτυξιακή ανώνυμη εταιρεία e-Trikala Α.Ε, της οποίας το 99% του μετοχικού κεφαλαίου ανήκει στον Δήμο Τρικκαίων και το υπόλοιπο 1% στο Επιμελητήριο Τρικάλων. Σκοπός της δράσης της δημοτικής αναπτυξιακής εταιρείας είναι η δημιουργία υποδομών και παροχής υπηρεσιών, για τη δημιουργία και υλοποίηση εφαρμογών με βάση τις ΤΠΕ. Σύμφωνα με τον οργανισμό Intelligent Community Forum (ICF), τα Τρίκαλα συγκαταλέγονται και επίσημα στις 21 πιο «έξυπνες» πόλεις του κόσμου, αποτελώντας τη βάση για οικονομική και αειφόρα ανάπτυξη και για άλλες πόλεις.

Ενδεικτικά, αναφέρονται παρακάτω μερικά από τα πιο σημαντικά έργα του Δήμου Τρικκαίων στους τομείς που σχετίζονται με την έξυπνη πόλη:

- **Υποδομή ασύρματου δικτύου**

- *Δωρεάν Ασύρματο Δίκτυο 6ης Γενιάς (Wi-Fi Gen 6)*

Είναι το ασύρματο δίκτυο 6ης Γενιάς που βασίζεται στο πρωτόκολλο 802.11x και οι ασύρματοι κόμβοι του που υποστηρίζουν την τεχνολογία MESH, έχουν αρχίσει να αντικαθιστούν τον τελευταίο καιρό τους κόμβους που βασίζονται σε παλαιότερη τεχνολογία (802.11 a, b, g, n). Συνολικά στην παρούσα φάση έχουν εγκατασταθεί και

λειτουργούν 16 κόμβοι ασύρματης μετάδοσης εκ των οποίων 12 είναι εξωτερικού χώρου και 4 είναι εσωτερικού χώρου. Οι εξωτερικοί κόμβοι του δικτύου καλύπτουν το εμπορικό κέντρο της πόλης ενώ οι εσωτερικοί καλύπτουν τις ανάγκες του Δημαρχείου Τρικάλων και το Επιχειρησιακό κέντρο Ελέγχου της αναπτυξιακής εταιρείας του Δήμου e-Trikala A.E. Οι συγκεκριμένοι κόμβοι πέραν της κλασικής λειτουργίας τους παρέχουν και λειτουργίες location analytics όσον αφορά συσκευές που χρησιμοποιούν Wi-Fi ή και Bluetooth. Η διαχείριση και εποπτεία του Δικτύου γίνεται μέσω λογισμικού (Dashboard) που βρίσκεται στο Cloud (cloud managed controller).

- ο *Ασύρματο Δίκτυο Παλαιότερης Τεχνολογίας*

Πρόκειται για το ασύρματο δίκτυο που ξεκίνησε να εγκαθίσταται στον Δήμο Τρικκαίων πριν από περισσότερα από 10 χρόνια και συνεχίζει τη λειτουργία του μέχρι και την έλευση των συσκευών 6ης γενιάς. Αποτελείται από Ασύρματους Κόμβους (συνολικά 6) που υποστηρίζουν τα πρότυπα 802.11a,b,g,n καθώς και από ασύρματες ζεύξεις μεσαίας απόστασης (έως 5 km) και καλύπτουν σημεία της πόλης που δεν εξυπηρετούνται από κάποια άλλη υποδομή. Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια σε στρατηγικά σημεία του Δήμου έχει αρχίσει να εγκαθίσταται σύγχρονος εξοπλισμός ασύρματης μετάδοσης (5ης γενιάς 802.11ac). Τοποθεσίες όπως η Λαϊκή Αγορά, Το Πάρκο του Άη Γιώργη, το Πάρκο και ο Μύλος Ματσόπουλου, Τα κλειστά γήπεδα του Δήμου και το Δημοτικό Στάδιο είναι ήδη συνδεδεμένες με συνολικά 17 κόμβους (Access Points).

- ο *Το Δίκτυο Wifi4EU*

Πρόκειται για ένα σύγχρονο δίκτυο (5ης Γενιάς) που βασίζεται στο πρότυπο 802.11ac διττής ζώνης και υλοποιήθηκε το 2019 στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Wifi4EU του οποίου ο Δήμος Τρικκαίων κατέστη δικαιούχος. Αποτελείται από συνολικά 10 κόμβους ασύρματης πρόσβασης εξωτερικού χώρου και εξυπηρετεί τις ανάγκες πρόσβασης στο διαδίκτυο, αποκλειστικά, χωριών που ανήκουν στον Δήμο Τρικκαίων.

- **Δημοτικό Μητροπολιτικό Δίκτυο Οπτικών Ινών (MAN)**

Πρόκειται για το δίκτυο Οπτικών Ινών MAN του Δήμου του οποίου η εγκατάσταση ξεκίνησε το 2005. Ο κύριος δακτύλιος διατρέχει την πόλη των Τρικάλων και διασυνδέει Δημοτικά κτίρια και Υπηρεσίες (Δημαρχείο, Περιφέρεια, Νοσοκομείο, Πανεπιστήμιο, Μύλος Ματσόπουλου, Δημοτική Αστυνομία, Εφορία κλπ.) με 7 κύριους κόμβους και 58 χρήστες. Ο δευτερεύων δακτύλιος μήκους 2400 μέτρων δημιουργήθηκε το 2015 στα πλαίσια λειτουργίας του Πιλοτικού Προγράμματος CityMobil2 και αποτελείται από 1 κόμβο και 30 τελικούς χρήστες. Οι δύο δακτύλιοι συνδέονται στον κόμβο του Οθωμανικού Τεμένους στην περιοχή του Αγίου Κωνσταντίνου. Μέσα από το MAN δρομολογείται επίσης, η υψηλής ευρυζωνικότητας γραμμή που τροφοδοτεί τα Access Points του Δημοτικού Wi-Fi.

- **Εφαρμογή αιτημάτων πολιτών**

Οι πολίτες στέλνουν άμεσα τα αιτήματά τους στον Δήμο μέσω της mobile εφαρμογής Check App για κινητά τηλέφωνα. Η ολοκληρωμένη αυτή εφαρμογή παρέχεται δωρεάν προς τους πολίτες μέσω του Google Play και του AppStore. Η βασικότερη λειτουργία της είναι η δυνατότητα καταχώρησης και παρακολούθησης της πορείας των αιτημάτων πολιτών. Η εφαρμογή συνδέεται με την ολοκληρωμένη πλατφόρμα εξυπηρέτησης πολιτών “20000” και δρομολογεί τα αιτήματα άμεσα, στο ανάλογο τμήμα του Δήμου. Επίσης, καλύπτει βασικές ανάγκες ενημέρωσης, προβάλλοντας ανακοινώσεις και εκδηλώσεις που περιέχει η ιστοσελίδα του Δήμου. Λειτουργεί επίσης ως τουριστικός οδηγός, αναδεικνύοντας σημεία ενδιαφέροντος σε χάρτη και παρέχει χρήσιμες πληροφορίες, όπως τηλέφωνα, εφημερεύοντα φαρμακεία και βενζινάδικα.

- **Έξυπνα pillars για τον οδοφωτισμό και τις υποδομές**

Πρόκειται για μια ολοκληρωμένη λύση IoT για τον απομακρυσμένο έλεγχο και τη διαχείριση του Δημοτικού Φωτισμού αλλά και σημαντικών υποδομών του Δήμου. Στην παρούσα φάση, στον Δήμο Τρικκαίων υπάρχουν εγκατεστημένα συνολικά 50 συστήματα διαχωρισμένα σε Basic και Advanced.

- *Basic*

Τα συστήματα που πραγματοποιούν λειτουργία ON/OFF και παράλληλα μετράνε σε πραγματικό χρόνο την καταναλισκόμενη ενέργεια. Τα 32 συστήματα είναι εγκατεστημένα σε πίνακες οδοφωτισμού σε στρατηγικά σημεία στο κέντρο της πόλης ενώ άλλα 10 αφορούν σε υποδομές όπως σιντριβάνια, ο κεντρικός καταρράκτης της πόλης, ο φωτισμός σε μνημεία όπως το Φρούριο Τρικάλων και σε πάρκα αναψυχής όπως η λίμνη Γκιτζή.

- *Advanced*

Πρόκειται για 8 πίνακες τηλεμετρίας και διαχείρισης του οδοφωτισμού που είναι εγκατεστημένοι περιμετρικά της πόλης των Τρικάλων και εκτελούν πιο προχωρημένες λειτουργίες. Ο κάθε πίνακας μπορεί να τροφοδοτήσει ηλεκτρικό οδοφωτισμό με ισχύ έως 25KVA, έχει διακόπτη διαρροής έντασης (residual current device) και μηχανισμό αυτόματης επαναφοράς, ώστε οι εγκαταστάτες να μπορούν να επιλέξουν αν θέλουν να έχει αυτόματη επαναφορά με χρόνο, με απομακρυσμένη εντολή ή πλήρη απενεργοποίηση με διακόπτη στο pillar. Έχει τριών φάσεων μετρητή ενέργειας MID certified όπου παρέχει τις παρακάτω μετρήσεις τάσης, ενέργειας, συνημίτονου, συχνότητας κλπ. Παράλληλα ο πίνακας διαθέτει RFID αναγνώστη με προσωπική κάρτα για κάθε χρήστη ώστε να καταγράφεται η έναρξη εργασιών και το πέρας αυτών, το είδος των εργασιών που διενεργούνται και την ταυτότητα του χρήστη. Ο έλεγχος και η διαχείριση του φωτισμού πραγματοποιείται είτε μέσω υπολογιστή είτε μέσω φορητής συσκευής (smartphone, tablet).

- **Σύστημα μέτρησης στάθμης και ροής ποτάμιων υδάτων και μετεωρολογικοί σταθμοί**

Οι τηλεμετρικοί σταθμοί παρακολούθησης υδάτων καταγράφουν όλες τις παραμέτρους όπως στάθμη πιεζομέτρου, στάθμη ηχοβολιστικού, pH, Θερμοκρασία νερού, Αγωγιμότητα και Οξυγόνο, ανά 10λεπτο και τις αποστέλλουν αυτόματα, μέσω δικτύου GSM/GPRS, στην πλατφόρμα του συστήματος (απομακρυσμένος διακομιστής), όπου καταχωρούνται σε βάση δεδομένων και οπτικοποιούνται άμεσα, σε φιλικά προς τον χρήστη διαγράμματα και πίνακες. Είναι εγκατεστημένοι στην πλειοψηφία τους σε μεγάλες αποστάσεις από την πόλη και παρακολουθούν τα δεδομένα για τους 3 κύριους ποταμούς που διασχίζουν το Δήμο Τρικκαίων. Από τους συνολικά 12 σταθμούς που βρίσκονται σε λειτουργία, οι 5 μετράνε μόνο στάθμη νερού σε πραγματικό χρόνο ενώ οι υπόλοιποι 7 μετράνε και ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού καθώς και τη ροή των ποταμών.

Οι μετεωρολογικοί σταθμοί μετράνε βροχόπτωση, θερμοκρασία αέρα, βαρομετρική πίεση, ηλιακή ακτινοβολία, σχετική υγρασία, διεύθυνση και ταχύτητα ανέμου, τοποθετούνται κοντά στον σταθμό παρακολούθησης υδάτων (έως 100 μέτρα απόσταση) και συνδέονται ασύρματα με αυτόν μέσω ραδιοζεύξης (RF). Μεταδίδουν τα δεδομένα τους μέσω του data logger του σταθμού παρακολούθησης υδάτων, στην πλατφόρμα του συστήματος ανά δεκάλεπτο και τα δεδομένα οπτικοποιούνται άμεσα σε διαγράμματα και πίνακες.

Η πλατφόρμα οπτικοποίησης δεδομένων βρίσκεται εγκατεστημένη στο Κέντρο Ελέγχου Έξυπνης Πόλης στο Δημαρχείο Τρικάλων και μπορεί να αποστέλλει συναγερμούς προς λογαριασμούς ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και κινητά που έχουν οριστεί από τον διαχειριστή όταν υπερβαίνουν κρίσιμες τιμές από οποιαδήποτε μετρούμενη παράμετρο.

Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα για κατέβασμα σε αρχείο csv από την πλατφόρμα των δεδομένων και μπορούν να διαμορφωθούν πάνελ οπτικοποίησης τους ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, για

διάφορες χρονικές κλίμακες (π.χ. ωριαίες, ημερήσιες, κ.λπ.) και περιόδους (τελευταία ημέρα, εβδομάδα, μήνας, έτος).

- **Πειραματικό σύστημα τηλεμετρίας αντλιοστασίων λυμάτων**

Πρόκειται για πειραματικούς σταθμούς τηλεμετρίας στα Αντλιοστάσια Λυμάτων του Δήμου Τρικκαίων. Υπάρχουν συνολικά 15 σταθμοί με αισθητήρες που παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την κατάσταση και το μοτίβο λειτουργίας των αντλιών καθώς και άλλες κρίσιμες παραμέτρους όπως την τάση και την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος σε αυτές. Παράλληλα παρακολουθούν τη συντήρηση από το εξειδικευμένο προσωπικό της Τοπικής Επιχείρησης Ύδρευσης και το σύστημα στέλνει ειδοποιήσεις όταν παρατηρούνται ανωμαλίες στην ευρύτερη λειτουργία των αντλιών. Η πλατφόρμα οπτικοποίησης του συστήματος διαθέτει και ηχητικές ειδοποιήσεις για συγκεκριμένο σετ λειτουργιών (ON / OFF κ.λπ.).

- **Έλεγχος κατανάλωσης ενέργειας**

Πρόκειται για ένα σύστημα που αποτελείται από έξυπνες μετρητικές διατάξεις ηλεκτρικής ενέργειας και το λογισμικό για κινητές συσκευές που τις διαχειρίζεται. Η μετρητική διάταξη (DinSwitch) είναι τοποθετημένη στον ηλεκτρικό πίνακα του χώρου εγκατάστασης και συνδέεται στο τοπικό ασύρματο δίκτυο Wi-Fi, παρέχοντας τις παρακάτω δυνατότητες απομακρυσμένης ενεργοποίησης / απενεργοποίησης ηλεκτρικών συσκευών, μέτρηση κατανάλωσης ενέργειας, χρονοδιαγράμματα λειτουργίας, εφαρμογή (app) για smartphones και tablets (Android, iOS). Μέσω αυτού ο χρήστης / διαχειριστής μπορεί να ελέγξει και να παρακολουθήσει την κατανάλωση ισχύος θέτοντας επιπλέον κανόνες λειτουργίας των συσκευών σε μορφή If-This-Then-That, καθώς και να ελέγχει τις συσκευές μέσω κατόψεων του χώρου (floorplans). Τέτοιες έξυπνες μετρητικές διατάξεις, στην παρούσα φάση είναι εγκατεστημένες στο Δημαρχείο Τρικάλων (3 συσκευές), στις κατοικίες που διαχειρίζεται ο Δήμος και η Αναπτυξιακή του στο πλαίσιο του προγράμματος ΕΣΤΙΑ για τους πρόσφυγες (50 συσκευές), στον κόμβο καινοτομίας του Δήμου GiSeMi HUB (1 συσκευή) και στα γραφεία (1 συσκευή) και στο Data Room (1 συσκευή) της αναπτυξιακής εταιρείας του Δήμου e-Trikala A.E.

- **Σύστημα έξυπνης στάθμευσης για AMEA**

Το σύστημα αποτρεπτικής στάθμευσης του Δ. Τρικκαίων είναι ένα καινοτόμο Plug & Play σύστημα που αφορά στον έλεγχο και τη διατήρηση των θέσεων στάθμευσης για τους πολίτες/ επισκέπτες με αναπηρία. Βρίσκεται επί του παρόντος εγκατεστημένο σε 26 από τις συνολικά 39 οριοθετημένες από το Δήμο, θέσεις AMEA ενώ έχει δυνατότητα να επεκταθεί και σε θέσεις φορτοεκφόρτωσης εμπορευμάτων (ολιγόλεπτης στάθμευσης), διαβάσεις, ράμπες πεζοδρομίων για AMEA κλπ. Είκοσι πέντε (25) επιπλέον αισθητήρες έχουν εγκατασταθεί σε τέτοιου τύπου περιοχές ενδιαφέροντος. Το σύστημα διαπιστώνει την ύπαρξη οχήματος στη θέση και πληροφορεί το κέντρο ελέγχου με τη χρήση 2 συσκευών, είτε του αισθητήρα ανίχνευσης που είναι τοποθετημένος στο οδόστρωμα είτε της κάρτας τεχνολογίας RFID που επικοινωνεί με τον αισθητήρα και βρίσκεται μέσα στο όχημα. Έτσι, μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα, ο χειριστής / ελεγκτής του συστήματος γνωρίζει, τι είδους όχημα (ποδήλατο, μηχανάκι, αυτοκίνητο, φορτηγό κ.α.) έχει σταθμεύσει σε θέση AMEA και εάν αυτό το όχημα διαθέτει σχετικό σήμα. Το σύστημα βασίζεται στο πρωτόκολλο MQTT που είναι η βάση για την τεχνολογία NB-IoT. Το σύστημα είναι διασυνδεδεμένο με την κεντρική πλατφόρμα της Δημοτικής Αστυνομίας της πόλης και παράγει σε πραγματικό χρόνο ειδοποίηση με μορφή push notification στους αστυνομικούς που εκείνη την ώρα επιχειρούν στο πεδίο.

- **Σύστημα μετρήσεων περιβαλλοντικών συνθηκών**

Με τη χρήση ειδικών συσκευών περιβαλλοντικών μετρήσεων (όπως για συγκέντρωση αέριων ρύπων, αιωρούμενων σωματιδίων και θορύβου), μπορεί να εκτιμηθεί η ποιότητα της ατμόσφαιρας

και να αξιολογηθεί πιθανός αντίκτυπος στη δημόσια υγεία. Επίσης, απεικονίζονται σε πραγματικό χρόνο τυποποιημένοι δείκτες ποιότητας του περιβάλλοντος που επιτρέπουν συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking), επισημάνσεις (alerts) και την αναγνώριση τάσεων που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη λήψη μέτρων. Το σύστημα εγκαταστάθηκε στο κτήριο της Περιφερειακής Ενότητας Τρικάλων.

- **Σύστημα διαχείρισης δημοτικού στόλου**

Είναι το σύστημα που διαθέτει ο Δήμος Τρικκαίων για την παρακολούθηση και την απεικόνιση των οχημάτων του σε πραγματικό χρόνο. Συνολικά 47 οχήματα παρακολουθούνται από τα οποία τα 22 είναι οχήματα καθαριότητας και τα 25 είναι οχήματα της Πολιτικής Προστασίας. Τα κρίσιμα δεδομένα που λαμβάνονται στο κέντρο Ελέγχου αφορούν την ταχύτητα οχήματος, τη γεωγραφική του θέση, τη μπαταρία του, την κίνηση του εντός καθορισμένου geofence, καθώς και δεδομένα από το επιταχυνσιόμετρο για ανίχνευση σύγκρουσης του.

- **Δημοτικό γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών**

Το Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα του Δήμου Τρικκαίων περιλαμβάνει ευρείες δυνατότητες Business Intelligence (BI), ώστε να παρέχει διαχείριση όλων των επιπέδων με εργαλεία για λήψη καλά πληροφορημένων αποφάσεων για το Δήμο, αλλά και εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα από τον πολίτη. Περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, εφαρμογές Πολεοδομικών δεδομένων, Αρχείου Πολεοδομίας, Τεχνικών έργων, Δημοτικής Περιουσίας, Σήμανσης, Φωτεινών σηματοδοτών, Οδοφωτισμού και σημείων ενδιαφέροντος. Επίσης έχει γίνει πιλοτικά ανάλυση και βελτιστοποίηση των διαδρομών αποκομιδής απορριμμάτων

- **Κέντρο ελέγχου έξυπνης πόλης**

Πρόκειται για το κέντρο ελέγχου που έχει δημιουργηθεί στο ισόγειο του Δημαρχείου Τρικάλων και στεγάζει το κέντρο εξυπηρέτησης αιτημάτων Δημοτών (Δωρεάν Γραμμή 20000). Παράλληλα, είναι ο φυσικός χώρος στον οποίο συγκεντρώνονται και απεικονίζονται σε οθόνες, όλες οι εφαρμογές έξυπνης πόλης όπως το σύστημα διαχείρισης δημοτικού στόλου, τα συστήματα τηλεμετρίας (IoT) σε οδοφωτισμό – ποτάμια - αντλιοστάσια κλπ., το ασύρματο δίκτυο Wi-Fi του Δήμου, το Δημοτικό GIS, οι μετεωρολογικοί σταθμοί κλπ.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ - ΠΛΑΙΣΙΟ

Το έργο στοχεύει τη δημιουργία υποδομών έξυπνης πόλης που πρωταρχικά αποσκοπούν στη διαρκή και διατηρήσιμη δημιουργία ορατών αποτελεσμάτων στην καθημερινότητα του πολίτη. Παράλληλα, στοχεύει στην καθιέρωση της πόλης των Τρικάλων ως πρωτοπόρα στην εφαρμογή της καινοτομίας και ως κατάλληλο πεδίο φιλοξενίας και καλλιέργειας τεχνολογικής επιχειρηματικότητας.

1.2.1 Περιγραφή των αναγκών της Α.Α.

Έχοντας υπόψη την υφιστάμενη στοχοθέτηση της πόλης των Τρικάλων, ο γενικότερος σχεδιασμός έξυπνης πόλης αφορά στη φιλοσοφία αξιοποίησης τεχνολογικών λύσεων και των συνδυασμών τους προς όφελος των πολιτών. Έχοντας μια διαχρονικά αποδεδειγμένη εξοικείωση και εμπειρία στη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών προς όφελος των πολιτών, το στοίχημα για τα Τρίκαλα είναι η εγκαθίδρυση ενός βιώσιμου έξυπνου οικοσυστήματος στην υπηρεσία του πολίτη. Πέρα από τις τεχνολογικές υποδομές, η ευρωστία ενός τέτοιου οικοσυστήματος αφενός εξαρτάται από ένα γενικότερο πλάνο λειτουργίας και εξωστρέφειας και αφετέρου απαιτεί να αποδεικνύει καθημερινά τον ρόλο του στην εξυπηρέτηση και την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των πολιτών.

Τα παραπάνω διαμόρφωσαν ένα πλαίσιο κατευθύνσεων εντός του οποίου κινείται το μείγμα έξυπνων δράσεων, οι οποίες θα πρέπει να αφορούν:

- Βελτίωση της εμπειρίας ζωής και εξυπηρέτησης του πολίτη
- Αντιμετώπιση διαπιστωμένων αναγκών πόλης και πολιτών
- Εφαρμογή νέων πρακτικών στον εντοπισμό και την κάλυψη αναγκών πόλης και πολιτών
- Δημιουργία βιώσιμης υποδομής υποστήριξης, επιτάχυνσης εφαρμογής και εξέλιξης των έξυπνων πρακτικών της πόλης

Το RESTART mAI City! σχεδιάστηκε ώστε οι περιγραφόμενες δράσεις να συνθέτουν μια ολοκληρωμένη εκδοχή κατάλληλης κλίμακας του έξυπνου οικοσυστήματος. Αυτή, αφενός διαμορφώθηκε από τις παραπάνω κατευθυντήριες γραμμές και αφετέρου συμμορφώνεται με το όριο του διατιθέμενου προϋπολογισμού. Στο RESTART mAI City! αποτυπώνεται επίσης η πρόνοια για ενσωμάτωση ή κλιμάκωση με προβλέψιμο τρόπο επιπλέον έξυπνων δράσεων με τη χρήση ιδίων πόρων ή τη διαθεσιμότητα άλλης πηγής χρηματοδότησης.

Επιχειρώντας μια σύνοψη των δράσεων του RESTART mAI City!, καθεμιά από τις επιλεχθείσες δράσεις συμφωνεί κατά το μάλλον ή ήττον με το πνεύμα του συνόλου των κατευθύνσεων, όπως αποτυπώνεται και στις περιγραφές φυσικού αντικείμενου των δράσεων που ακολουθούν. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι βάσει ΣΠΕΠ το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης των Τρικάλων πρόκειται μεταξύ άλλων να διαθέτει:

- Ενιαίες, επαναχρησιμοποιήσιμες και ασφαλείς υποδομές υλικού και λογισμικού αποσκοπώντας σε μείωση διαχειριστικού κόστους του έξυπνου οικοσυστήματος
- Ενοποίηση ρόλων και διεπαφών για την απλοποίηση χρήσης του έξυπνου οικοσυστήματος και την ενίσχυση της συμμετοχικότητας και της συλλογικότητας
- Μηχανισμούς κεντρικής συλλογής και συνδυαστικής αξιοποίησης των δεδομένων, με αυτόματους και χειρωνακτικούς τρόπους με στόχο την βελτιστοποίηση διαχείρισης της πόλης
- Προβλέψεις για την λειτουργική ευρωστία, βιωσιμότητα και περαιτέρω ανάπτυξη του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης
- Στοχευμένες μεμονωμένες έξυπνες δράσεις που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους εντός του έξυπνου οικοσυστήματος για προσθήκη αξίας στις υπηρεσίες που παρέχονται στον πολίτη
- Μεθόδους αξιοποίησης του έξυπνου οικοσυστήματος για τη σχεδίαση και υλοποίηση των απαραίτητων δράσεων
- Πρόνοια για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των πολιτών κατά τη χρήση τους εντός του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης

Το προτεινόμενο σύνολο δράσεων έχει σχεδιαστεί με στόχο τη θετική επιρροή της καθημερινότητας των πολιτών η οποία επιτυγχάνεται με χρήση των έξυπνων υποδομών είτε άμεσα από τον πολίτη, είτε έμμεσα από τη Δημοτική Αρχή με εποπτεία, επέμβαση και υποστήριξη διαμόρφωσης πολιτικών. Η ικανότητα του έξυπνου οικοσυστήματος για δράση στα δύο αυτά διαφορετικά σημεία απαιτεί τη χρήση διαφορετικών εργαλείων και επηρεάζεται σημαντικά από την αποδοτικότητα των υφιστάμενων δημοτικών υπηρεσιών. Πιο συγκεκριμένα, τα όργανα δράσης και αλληλεπίδρασης του έξυπνου οικοσυστήματος περιλαμβάνουν:

- Ειδικό τεχνικό εξοπλισμό ανά κάθετη έξυπνη δράση / εφαρμογή (όπου απαιτείται)
- Ενοποιημένη εφαρμογή πολίτη για προσωποποιημένη αλληλεπίδραση με το έξυπνο οικοσύστημα
- Διεπαφή καταχώρησης αιτημάτων πολιτών και διαχείρισης κύκλου ζωής καθηκόντων δημοτικών υπηρεσιών

- Ιστότοπο προβολής και ενημέρωσης έξυπνου οικοσυστήματος και δημοτικών πληροφοριών / δράσεων
- Την ανταποδοτική νομισματική μονάδα Tricoín για την προώθηση πολιτικών μέσω ανταμοιβής / εξαργύρωσης από τον Δήμο προς τους πολίτες
- Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης (ΚΕΔ) έξυπνης πόλης και Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης (ΚΔΚ) για εποπτεία και συντονισμό σε πραγματικό χρόνο
- Υποσύστημα συλλογής και ειδοποίησης δεδομένων πόλης για την παρακολούθηση και καταγραφή των δεδομένων πραγματικού χρόνου της πόλης από τους πολίτες, τη Δημοτική Αρχή (πλατφόρμα έξυπνης πόλης)
- Υποσύστημα γεωχωρικής αποτύπωσης για τη δημιουργία προβολών προς τους πολίτες και την υποστήριξη διατύπωσης πολιτικών από τη Δημοτική Αρχή (πλατφόρμα έξυπνης πόλης)

Προκειμένου να είναι εφικτή και απρόσκοπτη η συνεργασία των παραπάνω εργαλείων καθώς και για την εξασφάλιση της επεκτασιμότητας και της καθιέρωσης του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης ως ένα χρήσιμο και παραγωγικό εργαλείο για την πόλη, στον σχεδιασμό λαμβάνεται επίσης υπόψη η χρήση:

- APIs για τη διασύνδεση όλων των έξυπνων δράσεων, των εφαρμογών back office και Gov.gr αλλά και νέων δράσεων με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης
- Προτύπων ανοιχτών δεδομένων / κώδικα για την ενθάρρυνση της διαφάνειας, της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας γύρω από το έξυπνο οικοσύστημα
- Πολιτικής αξιοποίησης και προστασίας δεδομένων για την επιτάχυνση της διαδικασίας αξιοποίησής τους
- Οδικός χάρτης εφαρμογής παραγωγικής λειτουργίας του οικοσυστήματος σε σχέση με τον Δήμο και την πόλη

Εν κατακλείδι, το RESTART mAI City! στοχεύει με ολοκληρωμένο τρόπο τη δημιουργία υποδομών έξυπνης πόλης που πρωταρχικά αποσκοπούν στη διαρκή και διατηρήσιμη δημιουργία ορατών αποτελεσμάτων στην καθημερινότητα του πολίτη. Παράλληλα, στοχεύει στην καθιέρωση της πόλης των Τρικάλων ως πρωτοπόρα στην εφαρμογή της καινοτομίας και ως κατάλληλο πεδίο φιλοξενίας και καλλιέργειας τεχνολογικής επιχειρηματικότητας.

1.2.2 Προκαταρκτικές διαβουλεύσεις της αγοράς - Προηγούμενη εμπλοκή υποψηφίων

Δεν εφαρμόζεται

1.2.3 Στοιχεία ωριμότητας της Συμφωνίας - πλαίσιο

Η παρούσα σύμβαση Συμφωνίας – Πλαίσιο έχει λάβει τις απαραίτητες εγκρίσεις.

1.2.4 Τεκμηρίωση σκοπιμότητας/υποδιαίρεσης ή μη της συμφωνίας-πλαίσιο σε τμήματα

Σύμφωνα με τους όρους της Διακήρυξης.

1.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ – ΠΛΑΙΣΙΟ

1.3.1 Απαιτήσεις και Τεχνικές Προδιαγραφές δράσεων αντικειμένου

Το αντικείμενο του Έργου της παρούσας Συμφωνίας - Πλαίσιο αφορά την προμήθεια του απαραίτητου τεχνικού εξοπλισμού και των απαραίτητων υπηρεσιών για την υλοποίηση του ενιαίου ψηφιακού οικοσυστήματος Έξυπνης Πόλης του Δήμου Τρικκαίων.

Έτσι, το φυσικό αντικείμενο της Σύμβασης αφορά στην υλοποίηση ενός (01) υποέργου, το οποίο περιλαμβάνει συνολικά 28 επιμέρους πακέτα δράσεων / έργων της έξυπνης πόλης που αντιστοιχούν σε δέκα (10) Γενικές Ομάδες – Κατηγορίες Δράσεων Έξυπνης Πόλης, κατ' αναλογία με τους επιλέξιμους από την πρόσκληση λειτουργικούς τομείς της πόλης των Τρικάλων.

Οι δέκα (10) αυτές Γενικές Ομάδες - Κατηγορίες Δράσεων Έξυπνης Πόλης του Δήμου Τρικκαίων είναι:

- ΕΔ01: Ενότητα Οριζόντιων Δράσεων Data TA TA!
- ΕΔ02: Ενότητα Δράσεων Κινητικότητας e-Ξύπνα!
- ΕΔ03: Ενότητα Δράσεων Υγείας & Κοινωνικής Μέριμνας e-Γειά!
- ΕΔ04: Ενότητα Δράσεων Ενέργειας Wat-Τώρα!
- ΕΔ05: Ενότητα Δράσεων Πολιτικής Προστασίας & Περιβάλλον CXII (*112)
- ΕΔ06: Ενότητα Δράσεων Υδάτινων Πόρων GI(s) και Ύδωρ
- ΕΔ07: Ενότητα Δράσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων scoori-DO
- ΕΔ08: Ενότητα Δράσεων Οικονομικής Ανάπτυξης & Δόμησης geo-360
- ΕΔ09: Ενότητα Δράσεων Συμμετοχικότητας Μαζί!
- ΕΔ10: Ενότητα Δράσεων Συνδεσιμότητας MAN's World

1.3.1.1 ΕΔ01: Ενότητα Οριζόντιων Δράσεων Data TA TA!

Δ01.01: Διαμόρφωση κέντρου επιτελικής διαχείρισης έξυπνης πόλης (control room) για την υποστήριξη διαδικασιών παρακολούθησης και ελέγχου με βάση τα δεδομένα (data-driven auditing and control)

Η παρούσα δράση αφορά τη διαμόρφωση ενός πλήρως οργανωμένου Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης (ΚΕΔ) του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Ο ρόλος του κέντρου αυτού θα περιλαμβάνει την παρακολούθηση 24/7 σε πραγματικό χρόνο της πόλης μέσω των έξυπνων υποδομών, αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση χρόνου εντοπισμού προβλημάτων και στη βελτιστοποίηση του συντονισμού της επίλυσης τους. Για τον σκοπό αυτό απαιτείται η κατάλληλη διαμόρφωση ενός χώρου ικανού να φιλοξενήσει ένα κρίσιμο πλήθος χειριστών παρέχοντάς τους κατάλληλες συνθήκες εργασίας και ταυτόχρονα διεπαφές και τηλεπικοινωνιακά εργαλεία για εφαρμογή ανθρώπινης νοημοσύνης (Human Intelligence - HI) στη διαχείριση της πόλης. Ο καθορισμός του μέγιστου πλήθους και των ρόλων του στελεχιακού δυναμικού του ΚΕΔ πρόκειται να προσδιοριστεί κατά τη διάρκεια σύνταξης των τεχνικών δελτίων έξυπνων δράσεων, ενώ η οριστικοποίησή τους θα προκύψει από τη συνεργασία των στελεχών του Δήμου με τους αναδόχους ανάπτυξης των έξυπνων εφαρμογών του παρόντος σχεδίου.

Πρόκειται για τη δομική επαναδιαμόρφωση και τον εξοπλισμό ενός χώρου με βασικές υποδομές χώρου εργασίας και τον κατάλληλο τεχνικό εξοπλισμό για την εκτέλεση των προαναφερθέντων καθηκόντων. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Αναμόρφωση χώρου για χρήση ως κέντρο ελέγχου έξυπνης πόλης** με κατάλληλη αναπροσαρμογή ενός υφιστάμενου δημοτικού χώρου, ώστε να εξυπηρετείται η λειτουργία του. Ειδικότερα, στην ενέργεια αυτή περιλαμβάνονται παρεμβάσεις στο χώρο που αφορούν δομική διαμόρφωση, εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης / ηλεκτρομηχανολογικών (λ.χ. σύστημα κλιματισμού) / συστήματος ελέγχου πρόσβασης και εξοπλισμό χώρων γραφείου με πρόβλεψη για λειτουργία με δια ζώσης προσωπικό και πρόσβαση 24/7.
- **Εγκατάσταση εξοπλισμού επικοινωνίας, εποπτείας και ελέγχου** του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Σε αυτόν περιλαμβάνεται ο εξοπλισμός προβολής (λ.χ. οθόνες) και ελέγχου (λ.χ. σταθμοί εργασίας) καθώς και πρόσβαση μέσω δικτύου στις υποδομές έξυπνης πόλης και στο τηλεφωνικό

δίκτυο. Η χρήση του παραπάνω εξοπλισμού θα αποσκοπεί στην παρουσίαση των πρωτογενών ή και επεξεργασμένων δεδομένων της πόλης κατά τρόπο που να διευκολύνεται η εξαγωγή συμπερασμάτων και η λήψη αποφάσεων δράσης, για περιπτώσεις που απαιτούν επικύρωση και κριτική ικανότητα, συνοδεύονται από σημαντική ευθύνη και δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν αποκλειστικά με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence - AI).

Η δράση στοχεύει:

- στην 24ώρη εποπτεία της πόλης
- στην ελάττωση του χρόνου εντοπισμού και αντίδρασης σε έκτακτα γεγονότα
- στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας ανταπόκρισης σε αιτήματα πολιτών
- στον έλεγχο καλής λειτουργίας των έξυπνων αυτοματισμών της πόλης
- στον εμπλουτισμό της πόλης με έξυπνες αντιδράσεις με χρήση της ανθρώπινης νοημοσύνης

Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (data-driven decision making)

Η παρούσα δράση αφορά την εγκατάσταση μιας υποδομής συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Τα δεδομένα αυτά μπορούν εν συντομία να περιγραφούν ως αυτά που καθιστούν δυνατή την αποτύπωση σε πραγματικό χρόνο των συνθηκών της πόλης και των πολιτών της. Ως προς τη δομή τους, είναι αντιπροσωπευτικά φυσικών αντικειμένων, αποτελούνται από ένα γεωχωρικό σκέλος συνοδευόμενο από στοιχεία (θεματικά) που τα χαρακτηρίζουν ποσοτικά ή ποιοτικά, ενώ κατά κανόνα είναι χρονικά μεταβαλλόμενα. Ως πηγές δεδομένων πόλης μπορούν να λειτουργήσουν οι κάθετες έξυπνες εφαρμογές του Δήμου, οι αισθητήρες IoT, τα συστήματα γεωεντοπισμού GPS, οι συσκευές που χρησιμοποιούν οι πολίτες για την επικοινωνία με το έξυπνο οικοσύστημα, τα συστήματα διοικητικής υποστήριξης του Δήμου, υπηρεσίες ψηφιοποίησης / χαρτογράφησης ακόμη και άλλες εναλλακτικές πηγές όπως κοινωνικά / ειδησεογραφικά δίκτυα και πηγές τρίτων.

Η ερμηνεία των δεδομένων αυτών ως γεωχωρικά χρονικά μεταβαλλόμενων είναι ακριβώς αυτή που μπορεί να τα μετουσιώσει σε χρήσιμη πληροφορία για διαχείριση συμβάντων πραγματικού χρόνου της πόλης, υποστήριξη των διαδικασιών διατύπωσης στρατηγικών και πολιτικών του Δήμου αλλά και ενίσχυση της προοπτικής επιτυχίας συλλογικών δράσεων. Οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς τις κατευθύνσεις αυτές περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων κατάλληλες οπτικοποιήσεις, ενσωμάτωση μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης, στατιστικές αναλύσεις, παρακολούθηση KPIs σε κατάλληλα περιβάλλοντα ανάλογα με το προσδοκώμενο αποτέλεσμα. Πέραν της αξιοποίησης των δεδομένων / πληροφοριών από τον Δήμο προς όφελος της πόλης και των πολιτών της, η διατύπωση πολιτικής και διάθεσης για χρήση από τρίτους μπορεί να διαμορφώσει προοπτικές οικονομικής εκμετάλλευσης ή/και προσέλκυσης επενδύσεων.

Πρόκειται για την εγκατάσταση μιας υποδομής εξυπηρέτησης των αναγκών συλλογής, επεξεργασίας και διάθεσης, γεωχωρικά προσδιορισμένων χρονικά μεταβαλλόμενων, δεδομένων και πληροφοριών, σύμφωνα με τις ανάγκες εφαρμογής που προκύπτουν από τον σχεδιασμό της πόλης. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Κεντρική πλατφόρμα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων και υποδομών πόλης** η οποία θα διαθέτει δυνατότητες διαχείρισης και υποστήριξης λήψης αποφάσεων με τη χρήση ανθρώπινης και τεχνητής νοημοσύνης. Το λογισμικό αυτό θα πρέπει να εξυπηρετεί όλες τις παραπάνω ανάγκες αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων για την εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας με ασφάλη,

επεκτάσιμο, διαλειτουργικό, ανοιχτό και αξιόπιστο τρόπο. Για την υλοποίηση των τεχνικών αυτών θα πρέπει να αναπτυχθούν κατάλληλοι μηχανισμοί συλλογής, διαχείρισης και κατανάλωσης δεδομένων από τις πηγές δεδομένων καθώς και διάθεσης και διαχείρισης δεδομένων και πληροφοριών μέσω των κατάλληλων APIs και περιβαλλόντων (τυπικά ιστοσελίδες HTTPS), σύμφωνα με την πολιτική διάθεσης και αξιοποίησης των δημοτικών δεδομένων και πληροφοριών. Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των αποθηκευμένων δεδομένων, το σύστημα αυτό θα αποτελείται από ένα υποσύστημα γεωχωρικής αποτύπωσης και το υποσύστημα συλλογής διαχείρισης και ειδοποίησης (IoT και άλλες πηγές μέσω SDK και API). Ενώ τα υποσυστήματα αυτά ουσιαστικά έχουν δυνατότητα να αποθηκεύουν δεδομένα της ίδιας μορφής και να χρησιμοποιούν αντίστοιχες δυνατότητες εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης (AI), διαφέρουν σημαντικά ως προς τις δυνατότητες δημιουργίας, διαχείρισης και ανατροφοδότησης πληροφορίας ανάλογα με το είδος και τη χρήση (λ.χ. για τη διατύπωση πολιτικών σε επίπεδο Δήμου το υποσύστημα γεωχωρικής αποτύπωσης για συνδυασμό πολλαπλών επιπέδων πληροφορίας, ενώ για τη διαχείριση ειδοποιήσεων πραγματικού χρόνου το περιβάλλον του υποσυστήματος συλλογής και ειδοποίησης στο ΚΕΔ έξυπνης πόλης). Ειδικά για τη συλλογή και ειδοποίηση, θα απαιτηθεί και μια επιπλέον εγκατάσταση ενός open source συστήματος, αντίστοιχης λειτουργικότητας με το κύριο ως προς την εισαγωγή / εξαγωγή δεδομένων και διαχείρισης μέσω API ή SDK. Το εν λόγω σύστημα θα εξυπηρετεί την προσωρινή (δοκιμαστική, πιλοτική, πειραματική κ.ο.κ.) ενσωμάτωση νέων πηγών ή/και καταναλωτών δεδομένων με ανοιχτό τρόπο, δίνοντας βήμα στην καινοτομία και στην επιχειρηματικότητα, χωρίς να διακυβεύεται η παραγωγική λειτουργία του κυρίως συστήματος συλλογής και ειδοποίησης. Για τον λόγο αυτό καθώς και για λόγους πλεονασμού και διαθεσιμότητας, τα δεδομένα (στο σύνολο ή μέρος τους) θα παραμένουν κατάλληλα συγχρονισμένα στα τρία υποσυστήματα της κεντρικής πλατφόρμας συλλογής, διαχείρισης και επεξεργασίας δεδομένων πόλης.

- **Διασύνδεση υφιστάμενων πηγών δεδομένων Δήμου** με τα συστήματα της πλατφόρμας συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων πόλης. Με την ενέργεια αυτή θα εξασφαλίζεται η κατανάλωση των δεδομένων που παράγονται από τις υφιστάμενες υποδομές του Δήμου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται σε άντληση δεδομένων από τα υφιστάμενα συστήματα υποστήριξης της διοίκησης, δικτύου υπηρεσιών IoT και δικτύου SCADA της ΔΕΥΑΤ.
- **Ιστότοπος προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων** για την υποστήριξη των αναγκών δημοσιότητας των δεδομένων του Δήμου και της έξυπνης πόλης. Η υποδομή αυτή θα αποτελείται από μια διεπαφή HTTPS και θα διαθέτει δυνατότητες διασύνδεσης με τα έξυπνα συστήματα του Δήμου για άντληση πληροφορίας και με την εφαρμογή έξυπνων εφαρμογών για προώθηση πληροφοριών με τη χρήση API. Το παρεχόμενο περιεχόμενο μέσω HTTPS/API θα προκύπτει ως κατάλληλο μίγμα πληροφοριών που κατά ένα μέρος θα προέρχονται δυναμικά από τις έξυπνες υποδομές της πόλης, και κατά το υπόλοιπο θα έχουν δημιουργηθεί στο εν λόγω σύστημα διαχείρισης περιεχομένου. Με τον τρόπο αυτό αναμένεται να προβληθούν με ολοκληρωμένο τρόπο οι δημοτικές πολιτικές και πρακτικές καθώς και να αναδειχθεί το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης ως χρήσιμο εργαλείο υποστήριξης συλλογικών δράσεων, με δημιουργία στοχευμένων εφαρμογών όπως λ.χ. το “DoggyBook, Μέσο ΚΥνωνικής Δικτύωσης” για τη δικτύωση των φιλόζωνων. Επιπλέον, θα εξεταστεί η δυνατότητα δημιουργίας έξυπνων εφαρμογών αξιοποιώντας τα υφιστάμενα συστήματα του Δήμου, όπως λ.χ. “GIS” κοιμητηρίων μέσω του οποίου θα καθίσταται εφικτός ο εντοπισμός χώρου ανάπαυσης με τη χρήση κριτηρίων αναζήτησης.
- **Σύστημα διαχείρισης και παρουσίασης προόδου τεχνικών έργων** για άμεση ενημέρωση των πολιτών σχετικά με την εξέλιξή τους. Πρόκειται ουσιαστικά για μια πλατφόρμα διαχείρισης των

Τεχνικών έργων του Δήμου, μέσω της οποίας όλα τα ενεργά έργα θα παρακολουθούνται από τους Μηχανικούς της υπηρεσίας και αλλά και από τους δημότες σε πραγματικό χρόνο. Αναλυτικότερα, θα υπάρχουν όλα τα στοιχεία του έργου, ο φάκελος της Δημοπράτησης με όλες τις μελέτες, τα έγγραφα της ανάθεσης των εργολαβιών και κυρίως τα βήματα της εξέλιξης των έργων με τεχνικές εκθέσεις όλων των επιβλέψεων, φωτογραφίες και υλικό τεκμηρίωσης. Με τον τρόπο αυτό όλα τα έργα θα παρακολουθούνται από την Τεχνική υπηρεσία, τον Δήμαρχο και κάθε αρμόδιο Αντιδήμαρχο, για την ομαλή εξέλιξη των χρονοδιαγραμμάτων και τους χρόνους ολοκλήρωσης αυτών. Παράλληλα θα παρέχεται άμεση πληροφόρηση από ειδικό τμήμα του ιστοτόπου προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων, έτσι ώστε να παρακολουθείται ανοιχτά και να αναδεικνύεται το έργο του Δήμου και η αποτελεσματικότητα των σχετικών διαδικασιών.

Η δράση στοχεύει:

- στη δημιουργία ενιαίου συνόλου γεωχωρικά προσδιορισμένων χρονικά μεταβαλλόμενων και διαρκώς αυξανόμενου πλήθους δεδομένων, ως ένα προς εκμετάλλευση νέο περιουσιακό στοιχείο του Δήμου
- στη δημιουργία ενός αξιόπιστου και ευέλικτου αποθετηρίου δεδομένων και πληροφοριών για την υποστήριξη των έξυπνων δράσεων της πόλης και τη λειτουργία του Δήμου
- στην παροχή κατάλληλων εργαλείων για τη διευκόλυνση των διαδικασιών διαχείρισης και της διατύπωσης πολιτικών με ρεαλιστική προοπτική και μετρήσιμα αποτελέσματα προς τους δημότες
- στην απλοποίηση των προϋποθέσεων για την παροχή νέων έξυπνων υπηρεσιών προς τους δημότες
- στην εγκαθίδρυση ενός περιβάλλοντος υποστήριξης της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας με την αξιοποίηση εργαλείων ανοιχτού κώδικα / δεδομένων / σχεδίασης για την αλληλεπίδραση με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης
- στην έγκυρη και άμεση ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις συνθήκες που επικρατούν στην πόλη
- στην οργάνωση και υποστήριξη των συλλογικών δράσεων με τη χρήση επικαιροποιημένης πληροφορίας

Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης

Η παρούσα δράση αφορά τη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου συστήματος εξυπηρέτησης του πολίτη βασιζόμενο στις υποδομές έξυπνης πόλης που θα αποτελέσει το βασικό εργαλείο ψηφιακής διεπαφής του πολίτη με τον Δήμο. Μέσω του συστήματος αυτού ο πολίτης θα απολαμβάνει υπηρεσίες πληροφόρησης και εξυπηρέτησης από τον Δήμο με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο (εμπειρία πολίτη) με την αξιοποίηση εναλλακτικών καναλιών διεπαφής του Δήμου με τους δημότες όπως εφαρμογή έξυπνων συσκευών Android / iOS, ιστοσελίδες HTTPS καθώς και υποστηρικτικών συστημάτων όπως interactive voice response και chatbot. Παράλληλα θα ενσωματώνει μηχανισμούς ανταπόδοσης αποσκοπώντας στην προώθηση πολιτικών του Δήμου και ανατροφοδότησης από τους πολίτες σχετικά με την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Με την παραπάνω δομή πρόκειται επιπλέον να υποστηριχθούν στοχευμένες δράσεις πληθοπορισμού (crowdsourcing) του Δήμου καθώς και προοπτικής δυνατότητας ενσωμάτωσης μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη διαδικασία διεκπεραίωσης.

Πρόκειται για τη δημιουργία μιας ενότητας διασυνδεδεμένων συστημάτων που τοποθετούνται μεταξύ δημότη και δημοτικών υπηρεσιών που πιο συγκεκριμένα θα περιλαμβάνει:

- **Υποδομή προφίλ χρήστη υπηρεσιών** η οποία θα χρησιμοποιείται για την ενιαία ταυτοποίηση του φυσικού χρήστη σε όλα τα συστήματα του έξυπνου οικοσυστήματος και διοικητικής υποστήριξης του Δήμου. Με τη χρήση της υποδομής αυτής θα είναι δυνατή η ενιαία αυθεντικοποίηση (authentication) και ταυτοποίηση του ίδιου φυσικού χρήστη (identification) στα διαφορετικά συστήματα του Δήμου (έξυπνα και διοικητικής υποστήριξης) ή του Gov.gr. Με τον τρόπο αυτό καθώς και με την πιστοποίηση των APIs των διαφορετικών υλοποιήσεων του έξυπνου οικοσυστήματος ως προς GDPR / κυβερνοασφάλεια, θα είναι δυνατή η αξιοποίηση δεδομένων του προφίλ δημότη, πολίτη, επιχειρηματία, επισκέπτη κ.ο.κ. για την παροχή προσωποποιημένης εμπειρίας χρήσης. Ο ρόλος αυτός μπορεί να εξυπηρετηθεί με μια αναβαθμισμένη έκδοσή του υφιστάμενου εξυπηρετητή αυθεντικοποίησης του Δήμου, ο οποίος θα πρέπει να εξεταστεί ως προς τη συμβατότητά του με τις υλοποιήσεις του έξυπνου οικοσυστήματος.
- **Σύστημα καταχώρησης αιτημάτων / αναφορών πολιτών (crowdsourcing) και διαχείρισης κύκλου ζωής καθηκόντων, διαδικασιών και συμβάντων δημοτικών υπηρεσιών** μέσω γραπτής και προφορικής επικοινωνίας για την ψηφιοποίηση και βελτιστοποίηση των διαδικασιών εξυπηρέτησης του πολίτη και βέλτιστη αξιοποίηση των έξυπνων υποδομών στη διεκπεραίωση και διαχείριση. Το σύστημα αυτό θα είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση με ενιαίο τρόπο του κύκλου ζωής αιτημάτων εργασίας και καθημερινών συμβάντων, τα οποία μπορεί να έχουν προκύψει από πολίτες ή τις υπηρεσίες του Δήμου και να αφορούν το ατομικό (λ.χ. έκδοση ενός πιστοποιητικού) ή το δημόσιο ενδιαφέρον (λ.χ. δήλωση μιας καμένης λάμπας). Το σύστημα θα διαθέτει τουλάχιστον μια διεπαφή HTTPS και ένα API με δυνατότητα αξιολόγησης υπηρεσίας και διαβαθμισμένη χρήση ανά ρόλο χρήστη με δικαιώματα επικοινωνίας και προσωποποίηση, που θα προκύπτουν από τον εντοπισμό του προφίλ χρήστη στη σχετική υποδομή. Πέραν αυτών το περιβάλλον χρήσης HTTPS (UI) θα πρέπει να παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία για την εξασφάλιση της βέλτιστης εμπειρίας διαχείρισης (UX) και επικοινωνίας από το προσωπικό. Η ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης και επικοινωνίας στη διαχείριση του κύκλου ζωής καθηκόντων και καθημερινών συμβάντων μπορεί να υποστηριχθεί με την αυθεντικοποίηση των αντιστοίχων συστημάτων εκτέλεσης των σχετικών αλγορίθμων και τη χρήση του API. Μέσω του ίδιου API θα γίνει και η διασύνδεση με την ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών.
- **Υποδομή διαχείρισης ανταπόδοσης πολίτη** με τη χρήση ανταλλάξιμης δημοτικής νομισματικής μονάδας ανταμοιβής **Tricoïn**. Η υποδομή αυτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την προώθηση των πολιτικών που επιθυμεί να προωθήσει ο Δήμος, παρέχοντας σαφές κίνητρο ανταμοιβής προς τους πολίτες. Η φιλοσοφία πίσω από την υποδομή αυτή εστιάζει στην απονομή πιστωτικών μονάδων για ενέργειες που συμμορφώνονται με στόχους που έχουν οριστεί από τη Δημοτική αρχή σε σχέση με την πόλη (λ.χ. προγραμματισμός αποκομιδής ογκωδών αντικειμένων). Οι πιστωτικές αυτές μονάδες αρχικά θα μπορούν να είναι ανταλλάξιμες για αγορά υπηρεσιών που παρέχονται από τον Δήμο (λ.χ. ελεγχόμενη στάθμευση, εισιτήρια εκδηλώσεων), ενώ προοπτικά μπορούν να σχεδιαστούν πιο σύνθετα σχήματα ανταπόδοσης. Ως προς την υλοποίηση, θα χρησιμοποιηθεί τεχνολογία μέσω της οποίας θα είναι δυνατή η παρακολούθηση της ιστορικότητας όλων των συναλλαγών (απονομή, προβολή, μεταφορά, εξαργύρωση) των συναλλασσόμενων μερών. Τα συναλλασσόμενα μέρη θα είναι οι πολίτες και ένα πλήθος εξουσιοδοτημένων δημοτικών υπαλλήλων ή εφαρμογών για απονομή και εξαργύρωση, οι οποίοι θα ενεργούν σύμφωνα με την πολιτική ανταμοιβής του Δήμου. Για την αποφυγή μη έγκυρων συναλλαγών και το ενδεχόμενο υποβάθμισης της αξιοπιστίας του συστήματος ανταμοιβής, η πολιτική ανταμοιβής θα ελέγχεται από ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης απονομών και εξαργυρώσεων, χρηστών και εφαρμογών.

Μέσω του συστήματος αυτού και τη χρήση API θα είναι δυνατή η υλοποίηση εφαρμογών για την παρακολούθηση πορτοφολιού καθώς και η απευθείας απονομή από σύστημα (λ.χ. χρήση του συστήματος καταχώρησης αιτημάτων από πολίτη).

- **Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών** για το σύνολο των εφαρμογών που αφορούν τον πολίτη / επισκέπτη αλλά και τον δημοτικό υπάλληλο. Η ανάπτυξη της εφαρμογής αυτή θα αποσκοπεί στην συγκέντρωση των διαφορετικών διεπαφών έξυπνων εφαρμογών του Δήμου σε ένα ενιαίο περιβάλλον χρήσης και εμπειρίας χρήσης (UX), το οποίο θα προσαρμόζεται αντίστοιχα με τον ρόλο και τις προτιμήσεις του χρήστη. Ο εντοπισμός του ρόλου χρήστη θα γίνεται με εντοπισμό του προφίλ χρήστη στον εξυπηρετητή αυθεντικοποίησης (authentication server) του Δήμου ενώ η αποθήκευση των προτιμήσεών του θα γίνεται σε συμφωνία με τις επιταγές του GDPR. Η επικοινωνία των έξυπνων συστημάτων του Δήμου με την ενιαία εφαρμογή θα γίνεται με τη χρήση APIs. Ειδικότερα, οι διεπαφές που θα δημιουργηθούν για τα προτεινόμενα στην παρούσα αφορούν τα συστήματα πληροφόρησης για στάθμευση, DRT, ευεξίας, ενεργειακού ισοζυγίου, πολιτικής προστασίας, δημοτικής περιουσίας και κοινόχρηστων χώρων, εμπορικής / τουριστικής δραστηριότητας, συμμετοχικότητας, πίνακα ελέγχου έξυπνης πόλης, αιτημάτων πολιτών / διαχείρισης κύκλου ζωής καθηκόντων, προβολής δημοτικού έργου / δράσεων και ανταπόδοσης πολίτη, ενώ θα ληφθεί μέριμνα για την ενσωμάτωση των υφιστάμενων εφαρμογών του Δήμου. Η εφαρμογή θα είναι συμβατή με φορητές συσκευές (iOS & Android) και θα είναι διαθέσιμη σε 2 γλώσσες (αγγλικά και ελληνικά).

Η δράση στοχεύει:

- στη βελτίωση των όρων εξυπηρέτησης του πολίτη απλοποιώντας τον τρόπο αλληλεπίδρασης και παρέχοντας δυνατότητες αξιολόγησης και παρακολούθησης των αιτημάτων του
- στον αποδοτικότερο συντονισμό της λειτουργίας των υπηρεσιών του Δήμου
- στη βελτίωση της συνείδησης του πολίτη μέσω παιγνιοποίησης (gamification)
- στην ενίσχυση της προοπτικής επιτυχίας των σχεδιαζόμενων πολιτικών
- στην απλοποίηση των διαδικασιών αλληλεπίδρασης Δήμου και πολίτη
- στην δημιουργία υποδομής για την μελλοντική αξιοποίηση καινοτόμων πρακτικών ανταπόδοσης και νέων δημοτικών εφαρμογών

Δ01.04: Εκπόνηση σχεδίου προστασίας από φυσική / λογική παραβίαση συστημάτων / πληροφοριών και σύνταξη πολιτικής ανοικτών δεδομένων του Δήμου

Η παρούσα δράση στοχεύει στη δημιουργία μιας παρακαταθήκης τεκμηρίωσης σχετικά με τις πολιτικές λειτουργίας που πρέπει να χαρακτηρίζουν το οικοσύστημα έξυπνης πόλης. Η ανάγκη αυτή αναδεικνύεται ως σημαντική λόγω του γεγονότος ότι η υιοθέτηση πρακτικών έξυπνης πόλης υπονοεί αυτομάτως τη συσχέτιση της εύρυθμης λειτουργίας ενός μεγάλου πλήθους τεχνολογικών συστημάτων με την αυτή της πόλης αυτής καθ' αυτής. Επιπλέον, η αναγκαστική κλιμάκωση των δικτύων πρόσβασης, του συνδεδεμένου εξοπλισμού / λογισμικού και των παραγόμενων δεδομένων εγείρει ζητήματα που εκτείνονται από πρόνοιες όπως η πολιτική ανοικτών δεδομένων του Δήμου, η εφαρμογή του GDPR και η πιστοποίηση ασφαλείας, έως αντιμετώπιση καταστάσεων κρίσης όπως κυβερνοεπιθέσεις και παραβιάσεις φυσικού εξοπλισμού. Στο πλαίσιο του παρόντος σχεδιασμού, παρέχεται η δυνατότητα όλα τα παραπάνω να μελετηθούν παράλληλα με την ανάπτυξη, οδηγώντας αφενός σε αποφυγή κακών πρακτικών και αφετέρου σε a-priori ενσωμάτωση των απαραίτητων διαδικασιών εκ σχεδιασμού.

Πρόκειται για τη σύνταξη μιας ολοκληρωμένης πολιτικής ορθής χρήσης και αντιμετώπισης κρίσεων του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης που πιο συγκεκριμένα θα περιλαμβάνει:

- **Σύνταξη πολιτικής προστασίας ανοικτών και προσωπικών δεδομένων** με σκοπό τη διασφάλιση της ιδιωτικότητας των πολιτών και της διαφάνειας ως προς τον τρόπο αξιοποίησης των δημοτικών δεδομένων. Η σκοπιμότητα της συγκεκριμένης μελέτης προκύπτει από την αναμενόμενη κατακόρυφη κλιμάκωση της ποσότητας και της ευαισθησίας των δεδομένων και της πληροφορίας θα διαχειρίζεται ο Δήμος εξαιτίας της λειτουργίας του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Επιπλέον, η ύπαρξή της κρίνεται απαραίτητη για τη σχεδίαση στρατηγικής εκμετάλλευσης των δεδομένων αυτών, αλλά και για την καλλιέργεια αισθήματος εμπιστοσύνης στους πολίτες σχετικά με τη χρήση των δεδομένων της πόλης από τον Δήμο και τρίτους. Κατά συνέπεια για την ικανοποίηση όλων των παραπάνω, στην εν λόγω μελέτη θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ο τύπος και η προοριζόμενη χρήση του συνόλου των δεδομένων που διαχειρίζεται ο Δήμος και να περιγραφούν αναλυτικά οι επιτρεπόμενοι τρόποι και οι προϋποθέσεις χρήσης του. Προσδιοριστικοί παράγοντες για τις περιγραφές αυτές θα είναι η στρατηγική αξιοποίησης δεδομένων που θα καθορίσει ο Δήμος, η κείμενη νομοθεσία καθώς και οι κατευθύνσεις που ορίζονται από πλαίσιο της Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής.
- **Σύνταξη σχεδίου αντίδρασης σε κυβερνοεπιθέσεις** για ανάκτηση λειτουργικής επάρκειας και αντιμετώπιση συνεπειών κακόβουλων ενεργειών. Το σχέδιο αυτό είναι κεφαλαιώδους σημασίας καθώς η επιτυχία λειτουργίας του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης θα οδηγήσει νομοτελειακά σε εξάρτηση της εύρυθμης λειτουργίας της από αυτή των σχετικών υποσυστημάτων και δεδομένων. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την εκτεταμένη χρήση έξυπνων και πληροφοριακών συστημάτων (άρα και πιθανών σημείων κυβερνοεπίθεσης) στη φυσική έκταση του Δήμου αλλά και στο σύννεφο, καθιστά σημαντικό τον κίνδυνο απορρύθμισης της κανονικής λειτουργίας της πόλης, εξαιτίας κακόβουλων ενεργειών έναντι του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης. Στο εν λόγω σχέδιο θα πρέπει μεταξύ άλλων να αναλυθούν οι συνέπειες σε συστήματα και δεδομένα κατόπιν των διαφορετικών τύπων επίθεσης. Παράλληλα και λαμβάνοντας υπόψη τους υπάρχοντες μηχανισμούς έγκαιρης ειδοποίησης και αντίδρασης, θα πρέπει να περιγραφούν οι κατάλληλες διαδικασίες άμεσης ανάταξης λειτουργίας της πόλης και προστασίας της ακεραιότητας των δεδομένων της. Καθώς το σχέδιο αυτό θα πρέπει να προσαρμοστεί για το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης των Τρικάλων, η εκπόνησή του θα πρέπει να γίνει σε συνάρτηση με την ανάπτυξή του, περιγράφοντας πρόνοιες εκ σχεδιασμού για τα παραπάνω (λ.χ. κατάλληλες ειδοποιήσεις στο control room).
- **Μελέτη και πιστοποίηση, ασφάλειας και προστασίας των πληροφοριών** του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Η ενέργεια αυτή αναφέρεται αφενός στη πρόνοια εκ σχεδιασμού και αφετέρου στην κατόπιν συμμόρφωση της τεχνικής υλοποίησης του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης με το πρότυπο ISO 27001. Για την εξασφάλιση εφαρμογής των βέλτιστων κατά το πρότυπο πρακτικών, θα προηγηθεί σχετική μελέτη για τη συμμόρφωση των επιμέρους προκρινόμενων τεχνικών λύσεων και διαδικασιών προσωπικού, ούτως ώστε να είναι δυνατή η πιστοποίηση του έξυπνου οικοσυστήματος μετά την ολοκλήρωση της ανάπτυξής του.

Η δράση στοχεύει:

- στην περιγραφή των δυνατοτήτων και του τρόπου εκμετάλλευσης των δεδομένων του Δήμου
- στην προστασία των προσωπικών δεδομένων των πολιτών

- στην έγκαιρη αποτροπή συνεπειών προς την πόλη από κακόβουλες ενέργειες έναντι του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης
- στην προστασία της ακεραιότητας των δεδομένων και των πληροφοριών της πόλης κατόπιν κυβερνοεπιθέσεων
- στην ελαχιστοποίηση των απειλών έναντι των πληροφοριών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης

Δ01.05: Ανάθεση υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας, συντήρησης, ανάπτυξης, αξιοποίησης, εκπαίδευσης και προώθησης οικοσυστήματος έξυπνης πόλης

Με την παρούσα δράση επιχειρείται η κάλυψη των αναγκών λειτουργίας και δημιουργίας προϋποθέσεων αποδοχής από τους πολίτες του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Είναι γεγονός ότι η μετατροπή μιας πόλης σε έξυπνη δεν απαλλάσσει σε καμία περίπτωση τη Δημοτική Αρχή από τον παραδοσιακό της ρόλο και τον κείμενο τρόπο λειτουργίας της.

Στην πραγματικότητα το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης μπορεί να θεωρηθεί ως μια νέα βαθμίδα μεταξύ της πόλης και του παραδοσιακού Δήμου, η οποία υποστηρίζεται λειτουργικά από κατάλληλο τεχνικό εξοπλισμό και προσωπικό. Κατά συνέπεια, οι ανάγκες στελέχωσης του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης σε σύγκριση αυτές της παραδοσιακής λειτουργίας ενός Δήμου, αν και σχετίζονται, διαφέρουν σημαντικά τόσο ως προς το είδος όσο και ως προς την οργάνωση. Επιπλέον, απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας του εγχειρήματος εγκατάστασης μιας τέτοιας βαθμίδας, είναι η καλύτερη δυνατή ποσοτική και ποιοτική αλληλεπίδρασή με την υφιστάμενη στελεχιακή δομή του Δήμου αλλά και με την πόλη και τους δημότες. Δεδομένης της εμπειρίας αλληλεπίδρασης με τους πολίτες και την πόλη, τον ρόλο αυτό θα μπορούσαν να αναλάβουν υφιστάμενα στελέχη του Δήμου μέσω κατάλληλων διαδικασιών κατάρτισης (upskilling, reskilling).

Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη λειτουργίας ενός νέου τμήματος, την υποστελέχωση του Δήμου σε παρεμφερείς ειδικότητες καθώς και την ολοκληρωτική έλλειψη ορισμένων κομβικών ειδικοτήτων, κρίνεται απαραίτητη η προμήθεια υπηρεσιών για την κάλυψη των αναγκών του έξυπνου οικοσυστήματος για τα τρία (3) πρώτα χρόνια της λειτουργίας του. Εντός της περιόδου αυτής, θα αναζητηθούν λύσεις μετάπτωσης αρμοδιοτήτων και τεχνογνωσίας σε ανθεκτικότερες μορφές ανάθεσης ρόλων. Ενδεικτικά αναφέρονται προοπτικές αξιοποίησης διαθέσιμου προσωπικού του Δήμου λόγω μείωσης φόρτου εργασίας, διάθεσης κερδοφορίας σε ανάθεση υπηρεσιών και κινητοποίησης της κοινότητας από τη λειτουργία του έξυπνου οικοσυστήματος σε συνδυασμό με την όποια προοπτική ενίσχυσης των Δήμων με ειδικό προσωπικό.

Πρόκειται για την προμήθεια ενός πλήθους υπηρεσιών που στοχεύουν στη δημιουργία προϋποθέσεων επιτυχίας, αποδοχής και βιωσιμότητας του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης που πιο συγκεκριμένα θα περιλαμβάνουν:

- **Εκπόνηση πλάνου μετάπτωσης σε λειτουργία έξυπνης πόλης** στο οποίο θα περιγράφεται ο τρόπος ομαλής μεταφοράς του έξυπνου οικοσυστήματος σε παραγωγική λειτουργία. Στο πλάνο αυτό θα περιγράφεται σαφώς ο οδικός χάρτης ανάληψης του προδιαγραφόμενου ρόλου του έξυπνου οικοσυστήματος και πως αυτό θα τροποποιεί εξελικτικά τις υφιστάμενες λειτουργίες στον Δήμο και την πόλη.
- **Παροχή υπηρεσιών ειδικοτήτων υποστήριξης εμπειρίας πολίτη** για τη λειτουργία του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Ειδικότερα περιλαμβάνονται υπηρεσίες διαχείρισης κοινωνικών

δικτύων, γραφιστικής σχεδίασης, οργάνωσης κοινωνικών δράσεων, σχεδίασης UI/UX, λήψης αιτημάτων πολιτών κ.λπ.

- **Παροχή υπηρεσιών ειδικοτήτων υποστήριξης λειτουργίας συστήματος** για τη λειτουργία του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Ειδικότερα περιλαμβάνονται υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης, διαχείρισης και παροχής συμβουλών τεχνολογίας πληροφορίας (δικτύων επικοινωνιών, πληροφοριακών συστημάτων, λογισμικού, συσκευών IoT, DevOps, DevSecOps κ.λπ.), τεχνικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, προγραμματιστών κ.λπ.
- **Παροχή υπηρεσιών ειδικοτήτων υποστήριξης στελεχών Δήμου** για τη λειτουργία του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Ειδικότερα περιλαμβάνονται υπηρεσίες χειριστών control room, αναλυτών δεδομένων, εισαγωγής δεδομένων, διαβίβασης εργασιών, υποστήριξης στρατηγικού / επιχειρησιακού σχεδιασμού κ.λπ.
- **Παροχή υπηρεσιών εκπαίδευσης δημοτικών στελεχών** για τη χρήση των τεχνολογικών υποδομών του έξυπνου οικοσυστήματος. Ειδικότερα αφορούν υπηρεσίες κατάρτισης σχετικά με ψηφιακές δεξιότητες και τη χρήση των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος που προορίζονται για άμεση χρήση από τα στελέχη του Δήμου (λ.χ. χρήση εξοπλισμού από το προσωπικό πεδίου του Δήμου).
- **Παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας και προβολής** οφέλους του έξυπνου οικοσυστήματος προς τους πολίτες. Η ενέργεια αυτή αφορά σε πραγματοποίηση κινήσεων προβολής και διάχυσης του έργου προς τους πολίτες των Τρικάλων και άλλων πόλεων.

Η δράση στοχεύει:

- στην προστασία της συνολικής επένδυσης στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης
- στην ενίσχυση της προοπτικής βιωσιμότητας του εγχειρήματος
- στην παροχή υψηλής ποιότητας υπηρεσιών προς τους δημότες
- στην ανάδειξη της σημαντικότητας του έργου στη συνείδηση των πολιτών και των στελεχών του Δήμου
- στη δημιουργία κλίματος αξιοπιστίας και επαγγελματισμού αποσκοπώντας στη προσέλκυση επενδύσεων καινοτομίας στον τομέα της ανάπτυξης και εφαρμογής έξυπνων τεχνολογιών
- στη δημιουργία κοινοτήτων δράσης και καινοτομίας που στηρίζονται και στηρίζουν την πόλη τους μέσω του έξυπνου οικοσυστήματος

1.3.1.2 ΕΔ02: Ενότητα Δράσεων Κινητικότητας e-Ξύπνα!

Δ02.01: Εγκατάσταση υποδομής έξυπνης σηματοδότησης και ελέγχου κυκλοφορίας

Η παρούσα δράση αφορά στην ανάπτυξη ενός συστήματος έξυπνης διαχείρισης της κυκλοφορίας στην πόλη που θα συνδυάζει δυνατότητες ελέγχου της κίνησης των οχημάτων, έξυπνης σηματοδότησης και έξυπνων διαβάσεων και πληροφόρησης σε πραγματικό χρόνο.

Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και πληροφόρησης, που προϋποθέτει την εγκατάσταση και λειτουργία επιμέρους αλληλένδετων υποσυστημάτων και περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση έξυπνων ελεγκτών** στο σύνολο των φωτεινών σηματοδοτών της πόλης. Πρόκειται για μία ενέργεια εκσυγχρονισμού του συνόλου των φωτεινών σηματοδοτών και το υποσύστημα θα

παρέχει δυνατότητες επιτήρησης, τηλεδιαχείρισης και αναγγελίας βλαβών για την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος και επικοινωνίας με το κέντρο κυκλοφοριακού ελέγχου.

- **Εγκατάσταση έξυπνων αισθητήρων ελέγχου κίνησης και μέτρησης ατμοσφαιρικών ρύπων** για διαχείριση της κυκλοφορίας και επιτήρηση περιβαλλοντικών συνθηκών. Το υποσύστημα θα εγκατασταθεί σε επιλεγμένα φανάρια στο κέντρο της πόλης και θα παρέχει δυνατότητες για την υποστήριξη της επιτήρησης, τηλεδιαχείρισης και διευθέτησης του κυκλοφοριακού φόρτου με τη χρήση αλγορίθμου τεχνητής νοημοσύνης (AI) για δυναμική αναπροσαρμογή και βελτιστοποίηση της λειτουργίας των φωτεινών σηματοδοτών βάση των κυκλοφοριακών δεδομένων πραγματικού χρόνου (real-time data), τόσο σε επίπεδο ρυθμιστή, όσο και σε επίπεδο δικτύου σηματοδοτών. Το υποσύστημα θα παρέχει επίσης υπηρεσίες αναγγελίας βλαβών. Ταυτόχρονα, θα εγκατασταθούν αισθητήρες καταγραφής και παρακολούθησης ατμοσφαιρικών ρύπων που σχετίζονται άμεσα με εκπομπές από οχήματα. Οι αισθητήρες θα πραγματοποιούν μετρήσεις για συγκεκριμένες περιβαλλοντικές παραμέτρους βάση των οποίων θα υπολογίζεται η ποιότητα του αέρα και η ταυτοποίηση των πηγών ρύπανσης.
- **Δημιουργία έξυπνων διαβάσεων** για πεζούς και μέσα μικροκινητικότητας, με ταυτόχρονη πρόβλεψη για την ασφαλέστερη κίνηση ΑΜΕΑ και ατόμων με προβλήματα όρασης. Πρόκειται για ένα σύστημα ασφαλούς διέλευσης πεζών και μέσων μικροκινητικότητας μέσω ανίχνευσης της παρουσίας τους και δημιουργίας φωτεινής σήμανσης. Με ένα προηγμένο σύστημα αισθητήρων, ανιχνεύεται η κίνηση όσων προτίθενται να διασχίσουν την έξυπνη διάβαση και ενεργοποιείται αυτόματα το σύστημα φωτεινής σήμανσης που προειδοποιεί τα διερχόμενα οχήματα. Επιπλέον, θα περιλαμβάνει και σύστημα ηχητικής ειδοποίησης για ΑΜΕΑ. Το Σύστημα Έξυπνης Διάβασης θα συμβάλλει στην προστασία των πεζών, λόγω καλύτερης αναγνώρισής τους από τα οχήματα, ειδικά σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας ή σε άσχημες καιρικές συνθήκες.
- **Προμήθεια και εγκατάσταση Πινακίδων VMS (Variable Message Signs)** για την πληροφόρηση των πολιτών μέσω ηλεκτρονικών πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων για την προβολή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, αναφορικά με διαθέσιμους χώρους στάθμευσης, για τρέχοντα προγραμματισμένα ή έκτακτα οδικά συμβάντα και για τη διευθέτηση της κυκλοφορίας σε περίπτωση έργων και έκτακτων καταστάσεων.

Η δράση στοχεύει:

- στη συλλογή των απαραίτητων κυκλοφοριακών, περιβαλλοντικών και άλλων δεδομένων για την υποστήριξη της βελτιστοποίησης του συστήματος σηματοδότησης σε πραγματικό χρόνο
- στον έλεγχο της κυκλοφορίας μέσω της φωτεινής σηματοδότησης και την βελτίωση της λειτουργίας διασυνδεδεμένων κόμβων σε λειτουργία συντονισμένης αρτηρίας
- στη δημιουργία έξυπνων στρατηγικών διαχείρισης της κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης
- στη χρήση ηλεκτρονικών πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων (Variable Message Signs - VMS) για την άμεση και πληρέστερη πληροφόρηση και καθοδήγηση των οδηγών
- στη βελτίωση της ποιότητας της κυκλοφορίας στο κέντρο της πόλης με ταυτόχρονη ενημέρωση για παρεμβάσεις μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- στην ενίσχυση της οδικής ασφάλειας για οχήματα, πεζούς και ΑΜΕΑ

- βέλτιστη διαδικασία συντήρησης και μείωση χρόνου αποκατάστασης βλαβών του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης.

Δ02.02: Δημιουργία συστήματος ελέγχου και πληροφόρησης για την έξυπνη στάθμευση

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη δημιουργία υποδομής βελτίωσης των συνθηκών αστικής κινητικότητας μέσω εργαλείων κατευθυνόμενης στάθμευσης και αποτροπής παράνομης στάθμευσης στην πόλη.

Πρόκειται για μια ενότητα ενεργειών που στοχεύουν στη δημιουργία ενός συστήματος πληροφόρησης και ενός μηχανισμού ελέγχου της παράνομης στάθμευσης με τη χρήση αισθητήρων το οποίο θα περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση αισθητήρων ελέγχου στάθμευσης** με τη χρήση διαφορετικών τύπων αισθητήρων (λ.χ. μαγνητικοί επί της οδού, οπτικοί, εισόδου / εξόδου) για τον έλεγχο της στάθμευσης αυτοκινήτων. Η παρέμβαση της δράσης θα εστιαστεί χωρικά στην περιοχή του αστικού κέντρου της πόλης των Τρικάλων, και θα περιλαμβάνει τον έλεγχο κατάληψης θέσεων ελεγχόμενης στάθμευσης αλλά και την αποτροπή της παράνομης στάθμευσης. Θα περιλαμβάνει επίσης την εγκατάσταση υποδομής ελέγχου εισερχομένων / εξερχομένων οχημάτων στους δημοτικούς χώρους στάθμευσης με σκοπό την εκτίμηση διαθεσιμότητας.
- **Δημιουργία συστήματος πληροφόρησης για τη στάθμευση** το οποίο θα αξιοποιεί την πληροφορία των αισθητήρων καθώς και την όποια άλλη σχετική πληροφορία εκτίμησης πληρότητας που προέρχεται από την υπηρεσία ελεγχόμενης στάθμευσης. Το σύστημα αυτό θα διαθέτει πληροφορία μέσω των δημόσιων έξυπνων δημοτικών εφαρμογών και Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων για τη διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης επισκεπτών επί της οδού και δημοτικών χώρων στάθμευσης, τη δρομολόγηση προς θέσεις στάθμευσης, τη συνδυαστική χρήση στάθμευσης με επιλογές μικροκινητικότητας (λ.χ. park & ride, ποδηλατοδρόμους, πεζοδρόμους, διαδρομές δημοτικών οχημάτων). Επιπλέον, θα παρέχει πληροφορία και προς την Δημοτική Αστυνομία με σκοπό τον έλεγχο της παράνομης στάθμευσης.

Η δράση στοχεύει:

- στη συλλογή πληροφορίας πραγματικού χρόνου σχετικά με τη στάθμευση αυτοκινήτων στην πόλη
- στη διευκόλυνση του πολίτη όσον αφορά τη στάθμευση σε συνδυασμό με τους διαθέσιμους τρόπους μετακίνησης
- τον περιορισμό της παράνομης στάθμευσης σε θέσεις ελεγχόμενης στάθμευσης επισκεπτών αλλά και σε σημεία που επηρεάζουν αρνητικά τις κυκλοφοριακές συνθήκες
- τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών στην πόλη ελαχιστοποιώντας τον απαιτούμενο χρόνο για την εύρεση θέσης στάθμευσης

Δ02.03: Δημιουργία εφαρμογής DRT (Demand - Responsive Transport) σε δρομολόγια χαμηλής επιβατικής κίνησης

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη δημιουργία μιας υποδομής βελτιστοποίησης των δρομολογίων MMM που εκτελούνται από και προς το αστικό κέντρο του Δήμου Τρικκαίων τα οποία χαρακτηρίζονται από χαμηλή ή χρονικά εντοπισμένη επιβατική κίνηση. Ένα τυπικό παράδειγμα εφαρμογής είναι η ομαδοποίηση των αιτήσεων μετακίνησης και η ενημέρωση αφενός του μετακινούμενου για το πότε και σε ποια στάση (ή άλλο σημείο π.χ. έξω από το σπίτι τους) θα πρέπει βρεθεί, αφετέρου του ΚΤΕΛ για αποστολή λεωφορείου.

Πρόκειται για μια δράση ανάπτυξης μιας κεντρικής υποδομής συμμετοχής των μετακινούμενων στον δυναμικό προγραμματισμό των δρομολογίων μεταξύ του αστικού κέντρου και των υπολοίπων 7 δημοτικών ενοτήτων του Δήμου, η οποία θα περιλαμβάνει:

- **Ανάπτυξη αλγορίθμου εκτίμησης δρομολογίων** συνδυάζοντας προφίλ μετακινούμενων και δυνατοτήτων μετακίνησης με σκοπό τη βελτιστοποίηση του πλήθους και του είδους των για τα μέσα μαζικής και τα ιδιωτικά μέσα μεταφοράς. Ως προς το σκέλος των μέσων μαζικής μεταφοράς, ο αλγόριθμος θα σχεδιαστεί σε συνεργασία με το Αστικό και Υπεραστικό ΚΤΕΛ, ενώ θα εξεταστεί και η δυνατότητα ενσωμάτωσης εκτιμήσεων δρομολογίων προσφερόμενων ιδιωτικών μέσων (λ.χ. taxi, carpooling). Το αποτέλεσμα εφαρμογής του αλγορίθμου θα είναι μια δυναμική εκτίμηση του προγραμματισμού (χρόνος, δρομολόγιο, στάσεις) των δύο παραπάνω ομάδων μέσων βάσει των αναγκών μετακίνησης του κοινού.
- **Δημιουργία συστήματος συμμετοχής μετακινούμενων** στον προγραμματισμό της μετακίνησής τους μέσω της οποίας θα είναι δυνατή αφενός η αποτύπωση των αναγκών από/προς ένα μέρος του Δήμου και αφετέρου η πρόταση εναλλακτικών δυνατοτήτων μετακίνησης. Το εν λόγω σύστημα θα αποτελείται από μια δημόσια έξυπνη δημοτική εφαρμογή η οποία θα αποτελεί στην ουσία το μέσο συλλογής και προβολής των δεδομένων που σχετίζονται με τη λειτουργία του αλγορίθμου βελτιστοποίησης δρομολογίων. Θα περιλαμβάνει επίσης σχετικές διεπαφές για τους νόμιμους παρόχους υπηρεσιών δημόσιας μετακίνησης (Αστικό και Υπεραστικό ΚΤΕΛ, εταιρίες TAXI), για τις οποίες θα εξεταστεί η σκοπιμότητα διάθεσής τους επί πληρωμή.

Η δράση στοχεύει:

- στην ελάττωση των δρομολογίων που εκτελούνται από τα ΜΜΜ με μικρή πληρότητα μεταξύ των δημοτικών ενοτήτων του Δήμου Τρικκαίων
- στην ελάττωση του πλήθους μετακινούμενων ιδιωτικών οχημάτων εντός του Δήμου Τρικκαίων
- στη βελτίωση των συνθηκών κυκλοφοριακής συμφόρησης και κινητικότητας εντός του αστικού ιστού του Δήμου Τρικκαίων
- στη βελτίωση των υπηρεσιών παροχής δημόσιων μεταφορών προς τους δημότες
- στην ελάττωση της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης εκπομπών αερίων θερμοκηπίου
- στην πιθανή δημιουργία προσόδων για τον Δήμο

1.3.1.3 ΕΔ03: Ενότητα Δράσεων Υγείας & Κοινωνικής Μέριμνας e-Γειά!

Δ03.01: Δημιουργία υποδομής υποστήριξης παροχής φροντίδας, τηλεφροντίδας, τηλεϊατρικής και ενίσχυσης ανεξαρτησίας δικαιούχων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στην ενίσχυση των δημοτικών υπηρεσιών που δραστηριοποιούνται στην παροχή βοήθειας προς δημότες που το έχουν ανάγκη. Πιο συγκεκριμένα, οι ωφελούμενοι περιλαμβάνουν κατά κύριο λόγο ηλικιωμένους αλλά και άτομα κάθε ηλικίας που τυγχάνουν δικαιούχοι των σχετικών προγραμμάτων βοήθειας του Δήμου. Στο πλαίσιο αυτό, οι λειτουργοί του Δήμου (κοινωνικοί λειτουργοί, νοσηλευτές, ψυχολόγοι) παρέχουν υπηρεσίες φροντίδας σε ωφελούμενους στον Δήμο Τρικκαίων.

Πρόκειται για μια δράση που αποσκοπεί στην ενίσχυση της επιχειρησιακής δυνατότητας των υπηρεσιών παροχής βοήθειας του Δήμου αφενός με την οργάνωση μιας κεντρικής δομής υποστήριξης και αφετέρου με

την αξιοποίηση σύγχρονων τεχνικών λύσεων στον τομέα της παροχής φροντίδας. Ειδικότερα, η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Λειτουργία Κέντρου Τηλεφροντίδας** για τηλεμετρία - παρακολούθηση και 24ωρη τηλεφωνική υποστήριξη οικιών ωφελούμενων του προγράμματος “Βοήθεια στο σπίτι” και “Κέντρου Ημερήσιας Φροντίδας Ηλικιωμένων (ΚΗΦΗ)”. Θα διαθέτει κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό (κοινωνικούς λειτουργούς, ψυχολόγους, νοσηλευτές), με άμεση πρόσβαση στο αρχείο των ωφελούμενων. Θα ανταποκρίνεται άμεσα στην ανάγκη υποστήριξης των ωφελούμενων είτε με άμεση αποστολή βοήθειας είτε με προώθησή του κάποιο γείτονα, μέλος της οικογένειάς του, ασθενοφόρο, την Άμεση Δράση ή την Πυροσβεστική.
- **Απόκτηση υπηρεσιών υποστήριξης τηλεφροντίδας και ανεξαρτησίας** υπό μορφή λογισμικού καταναλωτικών έξυπνων φορητών συσκευών. Το λογισμικό αυτό προορίζεται για την παροχή φροντίδας χωρίς την απαίτηση φυσικής παρουσίας του φροντιστή, ο οποίος αναλαμβάνει τον προγραμματισμό της καθημερινότητας του ωφελούμενου εκ του μακρόθεν. Θα παρέχει επίσης δυνατότητες επικοινωνίας ωφελούμενου και φροντιστή μέσω ανταλλαγής γραπτών πληροφοριών και πραγματοποίησης βιντεοκλήσεων.
- **Προμήθεια έξυπνων φορητών συσκευών** υποστήριξης δυνατοτήτων παροχής και λήψης των υπηρεσιών τηλεφροντίδας και ανεξαρτησίας ωφελούμενων του Δήμου. Οι έξυπνες συσκευές θα διανεμηθούν στους φροντιστές και θα χορηγηθούν από το Δήμο σε ωφελούμενους με βάση δίκαια κοινωνικά, ιατρικά και οικονομικά κριτήρια.
- **Προμήθεια πλήρως εξοπλισμένων ηλεκτροκίνητων οχημάτων** για την κάλυψη των αναγκών μετακίνησης και παροχής βοήθειας του προσωπικού φροντίδας της διεύθυνσης κοινωνικής μέριμνας του Δήμου. Τα εν λόγω οχήματα προορίζονται για την ενίσχυση της επιχειρησιακής ικανότητας των υπηρεσιών του Δήμου προς την κατεύθυνση της δια ζώσης παροχής φροντίδας, και τη μείωση εκπομπών CO₂.

Η δράση στοχεύει:

- στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών φροντίδας, με χρήση έξυπνων υπηρεσιών, μέσα από ολοκληρωμένα συστήματα διαχείρισης ασθενών
- στην αύξηση του πλήθους των ληπτών βοήθειας, μέσω απομακρυσμένης παρακολούθησης
- στη δυνατότητα υποστήριξης των ωφελούμενων 24/7, μέσω συστημάτων ειδοποιήσεων για πρώτες βοήθειες
- στη ανάπτυξη αισθήματος ασφάλειας και ανεξαρτησίας των ωφελούμενων
- στην βελτίωση των συνθηκών εργασίας των φροντιστών
- στην δυνατότητα αδιάλειπτης παροχής φροντίδας σε συνθήκες κοινωνικού αποκλεισμού, μέσω τηλεϊατρικής και τηλεφροντίδας
- στην βελτίωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των συχνών μετακινήσεων φροντιστών υπηρεσιών του Δήμου κατ' οίκον σε ωφελούμενους, με χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, παράλληλα με την αύξηση των μεταφορικών μέσων για παροχή φροντίδας.

Δ03.02: Ανάπτυξη υποδομής υποστήριξης “Κοινωνικού Παρατηρητηρίου”

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη δημιουργία οργάνωσης σε γεωγραφική βάση των διαφόρων κοινωνικών δεδομένων, έτσι ώστε με την ανάγνωση ενός χάρτη, να είναι δυνατή η προσπέλαση στοιχείων για το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών σε διάφορους τομείς. Ένα θεματικό χάρτη που επιτρέπει στον αναγνώστη να επιλέξει την κοινωνικό-οικονομική απεικόνιση που ο ίδιος χρειάζεται σε επίπεδο γειτονιάς ή/και οικοδομικού τετραγώνου.

Πρόκειται για μια δράση στην οποία θα δημιουργηθούν υποδομές για τη συλλογή, επεξεργασία και απεικόνιση δεδομένων των δομών που διαχειρίζεται η Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας του Δήμου Τρικκαίων, και πιο συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- **Ανάπτυξη ενιαίου συστήματος διαχείρισης** των δημοτικών δομών κοινωνικού χαρακτήρα και πιο συγκεκριμένα των Κοινωνικών Δομών του Δήμου (Κέντρο Κοινότητας, Κέντρα Στήριξης ΡΟΜΑ & Ευπαθών Ομάδων, Κέντρο Ένταξης Μεταναστών, Βοήθεια στο Σπίτι, ΤΕΒΑ, Κέντρο Υποστήριξης Γυναικών Θυμάτων Βίας, ΚΗΦΗ, ΚΑΠΗ), των Δομών Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας (Βρεφικοί-Βρεφονηπιακοί Σταθμοί, Παιδικοί Σταθμοί, ΚΔΑΠ), καθώς από των Δομών Αντιμετώπισης της Φτώχειας (Κοινωνικό Παντοπωλείο, Κοινωνικό Φαρμακείο, Κοινωνικό Εστιατόριο, Κέντρο Δημέρευσης Αστέγων, Ξενώνας Νυχτερινής Φιλοξενίας). Το σύστημα αυτό θα προορίζεται για χρήση από το προσωπικό των δομών και θα επιχειρεί, πέραν της βασικής διαχείρισης των δομών, να αποτυπώνει στοιχεία ωφελούμενων κοινωνικών δομών και κοινωνικού επιδόματος αλληλεγγύης, όπως εκπαίδευση, ηλικία, καθεστώς απασχόλησης, επίπεδο φτώχειας ή/και κοινωνικού αποκλεισμού κ.λπ.
- **Ανάπτυξη κοινωνικών γεωπληροφοριακών επιπέδων** με συλλογή δεδομένων από το σύστημα διαχείρισης καθώς και από τα υπόλοιπα διοικητικά συστήματα του Δήμου Τρικκαίων, συμπεριλαμβανομένης και της σχεδιαζόμενης στο παρόν πλατφόρμας έξυπνης πόλης. Συγκεκριμένα, θα πραγματοποιείται η ανάκτηση ανωνυμοποιημένων στοιχείων, που αφορούν άτομα από ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, όπως άνεργοι, μονογονεϊκές οικογένειες, άτομα με αναπηρίες, άτομα με ασθένειες κ.α., ώστε στη συνέχεια αυτά να αποδοθούν με τις γεωγραφικές τους διακυμάνσεις σε ένα “Κοινωνικό GIS”. Για το σκοπό αυτό θα δημιουργηθεί μια κατάλληλη χαρτογραφική βάση δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται δυναμικά τα παραπάνω δεδομένα καθιστώντας δυνατή τη δημιουργία χαρτών Ευπαθών Κοινωνικών Ομάδων (ΕΚΟ). Παράμετροι όπως οι εισοδηματικές κλίμακες, τα ηλικιακά όρια, ο αριθμός κατοίκων κάτω από το όριο της φτώχειας, η έλλειψη πρόσβασης σε κοινωνικές ή ιατρικές υπηρεσίες, το αίσθημα ασφάλειας, οι δείκτες ανεργίας, τα περιβαλλοντικά προβλήματα, η αποτύπωση προβλημάτων περιοχής ή ακόμα και κατοικίας, οι δείκτες εγκληματικότητας, θα μπορούν να αναλυθούν, να ομαδοποιηθούν στατιστικά και να αποδοθούν με τις γεωγραφικές τους διακυμάνσεις σε ένα γεωχωρικό επίπεδο. Οι διαδικασίες επεξεργασίας και η ανάλυσης θα εξυπηρετούνται από τη δημιουργία εφαρμογής προβολής των χαρτών ΕΚΟ που θα στηρίζεται σε τεχνολογίες του νέου έξυπνου οικοσυστήματος του Δήμου.

Η δράση στοχεύει:

- στη σχεδίαση κοινωνικών πολιτικών σε τοπικό επίπεδο
- στην υποστήριξη της υλοποίησης κοινωνικών δράσεων
- στην ελάττωση φαινομένων κοινωνικού αποκλεισμού

- στην παρακολούθηση της γεωγραφικής κατανομής κοινωνικών δεικτών παρακολούθησης

Δ03.03: Δημιουργία υποδομής έξυπνης υποστήριξης ευεξίας πολιτών

Η παρούσα δράση στοχεύει στη δημιουργία μιας ενότητας τεχνικών υποδομών για την καλλιέργεια συνηθειών άθλησης, αποσκοπώντας στη βελτίωση της ευεξίας και της υγείας των πολιτών. Θα επιχειρήσει να καλύψει διαφορετικούς τύπους άθλησης παρέχοντας μια ενοποιημένη υποδομή υποστήριξης καταγραφής και καθοδήγησης της αθλητικής δραστηριότητας, με τη χρήση τεχνικού εξοπλισμού και εργαλείων λογισμικού.

Πρόκειται για μια δράση η οποία θα περιλαμβάνει αφενός εξοπλισμό των δημοτικών χώρων άθλησης με υποδομές καταγραφής, μέτρησης και παροχής συμβουλών και αφετέρου παροχή προσωποποιημένης και δημόσιας πληροφόρησης σχετικά με την προσωπική και τη συλλογική φυσική κατάσταση. Ειδικότερα, η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση κοινόχρηστων υποδομών μέτρησης αθλητικής δραστηριότητας** σε δημοτικούς χώρους άθλησης. Αυτές περιλαμβάνουν εγκατάσταση διασυνδεδεμένων συστημάτων καταγραφής και μέτρησης της άσκησης με τη χρήση active chips (prochips) και εμφάνιση σε ηλεκτρονικό πίνακα (οθόνη) της πορείας προπόνησης, ηλεκτροπαραγωγών ποδηλάτων για προθέρμανση / αποθεραπεία (παράλληλη ευαισθητοποίηση για χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας), έξυπνων ζυγαριών ατόμων κ.λπ. Επιπλέον, σχεδιάζεται η εγκατάσταση συστημάτων ενίσχυσης σήματος GPS στους εν λόγω χώρους, για τη βελτίωση της αξιοπιστίας γεωχωρικής μέτρησης αθλητικής δραστηριότητας από έξυπνες καταναλωτικές συσκευές (λ.χ. μέτρηση απόστασης τρεξίματος από έξυπνα κινητά, ρολόγια).
- **Δημιουργία υποδομών πληροφόρησης και ενημέρωσης** για την άθληση και την φυσική κατάσταση της πόλης. Το σύστημα θα δομηθεί γύρω από μια κεντρική υποδομή φιλοξενίας του προφίλ αθλούμενων δημοτών η οποία θα διατηρεί αφενός ένα βασικό σετ ατομικών χαρακτηριστικών και προτιμήσεων και αφετέρου το αρχείο αποτύπωσης της άθλησης και φυσικής κατάστασης βάσει των μετρήσεων της άνωθεν και άλλων συμβατών υποδομών. Μέσω της εφαρμογής αυτής, πέραν των προσωπικών μετρήσεων, ο αθλούμενος δημότης θα μπορεί να λαμβάνει προσωποποιημένες συμβουλές άθλησης και ευεξίας (συνεργασία με ΤΕΦΑΑ), προτάσεις για τη χρήση κοινοχρήστων οργάνων γυμναστικής με την αναγνώριση QR codes στους δημοτικούς χώρους άθλησης κ.λπ. Πέραν της ατομικής πληροφόρησης, η υποδομή αυτή θα είναι σε θέση να εξάγει δημόσια στατιστικά στοιχεία σε επίπεδο Δήμου σχετικά με την φυσική κατάσταση και την επίτευξη συλλογικών στόχων. Θα συνδυάζεται με κατάλληλα συστήματα παρουσίασης / προβολής σε κεντρικά σημεία της πόλης με σκοπό την ευαισθητοποίηση των πολιτών και θα υποστηρίζεται από άλλες σχετικές δράσεις ευαισθητοποίησης όπως λ.χ. η ανακύκλωση αθλητικών παπουτσιών.

Η δράση στοχεύει:

- στην ενσωμάτωση της κουλτούρας άθλησης στη συλλογική συνείδηση του δημότη
- στη βελτίωση της φυσικής κατάστασης των πολιτών
- στη δωρεάν παροχή προηγμένων αθλητικών υπηρεσιών προς τους δημότες
- στην προαγωγή του αθλητικού ιδεώδους σε συνδυασμό με άλλες παράλληλες δράσεις ενημέρωσης

1.3.1.4 ΕΔ04: Ενότητα Δράσεων Ενέργειας Wat-Τώρα!

Δ04.01: Εγκατάσταση υποδομής τηλεδιαχείρισης, τηλεελέγχου και τηλεμετρίας πινάκων διανομής (pillars) δημοτικών υποδομών δημοσίου χώρου (οδοφωτισμός)

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη διαχείριση του δικτύου οδοφωτισμού, το οποίο αποτελεί τον μεγαλύτερο σε πλήθος σημείων και από τους πλέον ενεργοβόρους ιστούς της πόλης. Η εγκατάσταση ενός συστήματος τηλεμετρίας μπορεί να βελτιώσει τις υπηρεσίες προς τον πολίτη και να ενισχύσει την οικονομία της πόλης δίνοντας τη δυνατότητα διαχείρισης και μέτρησης της κατανάλωσης του δικτύου φωτισμού σε πραγματικό χρόνο.

Πρόκειται για την εγκατάσταση συστήματος κεντρικής διαχείρισης και ελέγχου των ηλεκτρολογικών πινάκων διανομής (pillars) που διαθέτει υπό τη διαχείρισή του ο Δήμος και των οποίων ο πρωταρχικός ρόλος αφορά τον ηλεκτροφωτισμό. Ειδικότερα, η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση συστημάτων τηλεδιαχείρισης και τηλεμετρίας** η οποία θα περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση διατάξεων τηλεελέγχου, τηλεμετρίας και ελέγχου πρόσβασης στα pillars του Δήμου Τρικκαίων. Με την εγκατάσταση του εξοπλισμού αυτού, προβλέπεται να καταστεί δυνατή η άμεση εκτέλεση σύνθετων εντολών στα pillars για διαχείριση των φωτιστικών (dimming) και να απλοποιηθεί η διαδικασία συντήρησης του δικτύου μέσω της διεύρυνσης των δυνατοτήτων εντοπισμού βλαβών. Η διασύνδεση των εν λόγω διατάξεων σχεδιάζεται να γίνει μέσω των διαθέσιμων δικτύων IoT των παρόχων κινητής τηλεφωνίας (GSM, 4G, 5G, NB-IoT) καθώς και των αντίστοιχων που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του παρόντος σχεδίου (Wi-Fi, LoRaWAN). Πέραν της εγκατάστασης, στην ενέργεια αυτή συμπεριλαμβάνονται και οι απαραίτητες προσαρμογές των υφισταμένων pillars για τη φιλοξενία του νέου εξοπλισμού, όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.
- **Εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος τηλεδιαχείρισης και τηλεμετρίας** μέσω του οποίου θα είναι δυνατός ο κεντρικός έλεγχος και η εποπτεία του συνόλου του δικτύου ηλεκτροφωτισμού. Μέσω αυτού θα είναι δυνατή η βελτιστοποίηση απόδοσης του δικτύου φωτισμού, η απλοποίηση της διαδικασίας εποπτείας του δικτύου με εργαλεία ειδοποίησης και οπτικοποίησης και η αύξηση της διάρκειας ζωής των λαμπτήρων φωτισμού. Επιπλέον, μέσω του κεντρικού αυτού συστήματος θα είναι δυνατή η εφαρμογή αυτοματοποιημένων διαδικασιών ελέγχου μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται η ελάττωση φαινομένων στιγμιαίας υπερφόρτωσης του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας κατά την έναυση (ομαδοποίηση ενεργοποίησης) και η χρήση αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης σχετικά με τη διάρκεια και την ένταση του απαραίτητου φωτισμού.

Η δράση στοχεύει:

- στη μείωση του χρόνου αποκατάστασης των βλαβών του δικτύου
- στην αύξηση του χρόνου ζωής των λαμπτήρων φωτισμού
- στη μείωση της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
- στην παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο 25.000 λαμπτήρων φωτισμού
- στην ενίσχυση αισθήματος ασφάλειας σε πεζούς και οδηγούς
- στην ελάττωση της καταπόνησης του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας

Δ04.02: Εγκατάσταση υποδομής εξοικονόμησης ενέργειας σε δημοτικές κτιριακές υποδομές

Η εξοικονόμηση ενέργειας στις κτιριακές εγκαταστάσεις αποτελεί έναν από τους βασικότερους πυλώνες της ενεργειακής μετάβασης στην πόλη των Τρικάλων και η σύγχρονη τάση στην ενεργειακή διαχείριση του κτιριακού αποθέματος βασίζεται στην ανάπτυξη ευφύων μοντέλων για την ενεργειακή και περιβαλλοντική διαχείριση των κτιρίων, τα οποία στοχεύουν στη διατήρηση του άνετου εσωκλίματος αλλά και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η εγκατάσταση εργαλείων ενεργειακού ελέγχου και καταγραφής καταναλώσεων των φορτίων είναι μια από τις κυριότερες μεθόδους για την ενεργειακή παρακολούθηση, την ορθολογική διαχείριση της ενέργειας και τη λήψη μέτρων προς βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης.

Σημαντικός λοιπόν κρίνεται ο ρόλος των Συστημάτων Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (Building Energy Management Systems - BEMS) και έχει αποφασιστεί αυτό το μέτρο να εφαρμοστεί σε όλες τις δημοτικές κτιριακές υποδομές (σχολικές μονάδες και λοιπά δημοτικά κτίρια). Οι ενέργειες που αφορούν τη συγκεκριμένη δράση αφορούν στην:

- **Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης ρεύματος / αερίου.** Οι νέες τεχνολογίες “έξυπνοι” ψηφιακοί μετρητές ηλεκτρικού ρεύματος και φυσικού αερίου, θα αντικαταστήσουν τους υπάρχοντες αναλογικού τύπου μετρητές σε επιλεγμένα δημοτικά κτίρια. Οι έξυπνοι μετρητές (που θα έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μελλοντικά και με τις έξυπνες συσκευές), αποτελούν ένα ιδιαίτερα σημαντικό κομμάτι του έξυπνου δικτύου, που θα παρέχει στους καταναλωτές και τις εταιρείες παροχής ηλεκτρικού ρεύματος συνεχή στοιχεία της κατανάλωσης ρεύματος. Πρόκειται στην πράξη για ασύρματες φορητές συσκευές νέας τεχνολογίας, οι οποίες παρακολουθούν και ελέγχουν τις καταναλώσεις, μπορούν δε να υπολογίζουν και το κόστος λειτουργίας των ηλεκτρικών συσκευών ή των συσκευών αερίου που έχουμε στην εγκατάσταση σε πραγματικό χρόνο, ώστε να αποκτήσουμε τον έλεγχο του ενεργειακού κόστους των καταναλώσεων.
- **Εγκατάσταση συστημάτων ενεργειακής διαχείρισης και εποπτείας** σχολικών μονάδων και λοιπών δημοτικών κτιρίων (Building Energy Management Systems), συλλογή δεδομένων και παρακολούθηση μέσω IoT. Η εγκατάσταση ενός συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (Building Energy Management System – BEMS) έχει σκοπό την επιτήρηση ή και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων ενός κτιρίου, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων όλων των εγκαταστάσεων από έναν σταθμό ελέγχου. Παράλληλα, είναι δυνατή η παρακολούθηση και καταγραφή της ενεργειακής συμπεριφοράς των συστημάτων που είναι εγκατεστημένα στο κτίριο, καθώς και η δημιουργία αρχείου με στατιστικά στοιχεία. Τα σημαντικότερα συστήματα που μπορεί να παρακολουθεί και να ελέγχει ένα σύστημα ενεργειακής διαχείρισης σε ένα κτίριο είναι τα συστήματα κλιματισμού / θέρμανσης, τα παθητικά συστήματα (αίθρια, αερισμός κλπ.), η εγκατάσταση φωτισμού, τα συστήματα δροσισμού, οι ηλεκτρικές καταναλώσεις κ.α. Ένα BEMS αποτελείται από ένα Κεντρικό Σταθμό Παρακολούθησης και Ελέγχου, τα αισθητήρια όργανα, τις συσκευές εκτέλεσης εντολών, καθώς και τις συνδετήριες καλωδιώσεις. Ο προγραμματισμός και ο χειρισμός του συστήματος γίνεται μέσω του κεντρικού σταθμού ελέγχου.
- **Δημιουργία ενιαίας πλατφόρμας κεντρικής διαχείρισης** των επιλεγμένων κτιρίων BMS (Building Management System) για βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης και της θερμικής άνεσης με τη βοήθεια αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης, βάσει ενός πλήθους δεδομένων (καιρού, θερμοκρασίας, περιβαλλοντικών παραγόντων, πληρότητας κτιρίων, προτιμήσεων χρηστών κ.ά.). Η πλατφόρμα πέραν της χρήσης των δεδομένων για τη λειτουργία της, θα διασυνδέεται κατάλληλα και με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης.

Η δράση στοχεύει:

- στην ενεργειακή αποδοτικότητα των δημοτικών κτιρίων
- στη μείωση των λειτουργικών εξόδων από τη χρήση και λειτουργίας
- στη δημιουργία θερμικής άνεσης και στη βελτίωση του εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιριακού αποθέματος
- στη δημιουργία ιστορικών δεδομένων για τα δημοτικά κτίρια με σκοπό τη βελτίωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων από τη δημοτική αρχή για περαιτέρω ενεργειακή τους αναβάθμιση και βελτίωση της λειτουργίας τους
- στη δημιουργία παραδείγματος προς υιοθέτηση για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιριακού αποθέματος της πόλης και τη δημιουργία κινήτρων για τους πολίτες

Δ04.03: Ανάπτυξη εφαρμογής καταγραφής και πληροφόρησης ενεργειακού ισοζυγίου πόλης

Η δράση στοχεύει στην ανάπτυξη εφαρμογής καταγραφής και πληροφόρησης των πολιτών σχετικά με το ενεργειακό ισοζύγιο της πόλης, η οποία θα βασίζεται στη χρήση του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης και ειδικότερα την πλατφόρμα έξυπνης πόλης, την έξυπνη εφαρμογή και το σύστημα πληροφόρησης και δημοσιότητας.

Η λειτουργία της εφαρμογής ενεργειακού ισοζυγίου, εκτός της εκτίμησης των σχετικών μεγεθών, αφορά και την ευαισθητοποίηση του κοινού και τη δημιουργία ενεργειακής συνείδησης στον πολίτη. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει υλοποιηθούν:

- **Διασύνδεση με πληροφοριακά συστήματα** παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης ενέργειας. Αυτά περιλαμβάνουν παρόχους και διαχειριστές δικτύων ενέργειας για παροχή στοιχείων σχετικά με την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ανά τύπο παραγόμενης ενέργειας, τιμές και ποσοστά στο ενεργειακό μίγμα, καθώς και των αντίστοιχων δεδομένων καταναλώσεων. Περιλαμβάνουν επίσης συστήματα έξυπνων μετρητών για παροχή δεδομένων καταναλώσεων όπου αυτοί θα είναι εγκατεστημένοι.
- **Ανάπτυξη αλγορίθμου εκτίμησης συνολικής κατανάλωσης και παραγωγής** ενέργειας για το σύνολο της πόλης. Η μετρήσιμη παραγωγή ενέργειας περιορίζεται μόνο σε ηλεκτρική για τον Δήμο Τρικκαίων, ενώ η αντίστοιχη κατανάλωση σε ηλεκτρική και αερίου. Οι λοιπές πηγές ενέργειας (λ.χ. υγρά καύσιμα, βιομάζα) αντιστοιχούν σε ποσότητες που μπορούν να υπολογιστούν μόνο κατ' εκτίμηση και η δυνατότητα ενσωμάτωσής τους στον αλγόριθμο θα εξεταστεί υπό αυτή τη συνθήκη. Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα εκτέλεσης του αλγορίθμου αναμένεται να αξιοποιηθούν ως KPIs αλλά και για την τροφοδότηση των δράσεων ευαισθητοποίησης και εκπαίδευσης των πολιτών.
- **Πραγματοποίηση ενεργειών ενημέρωσης και εκπαίδευσης** με παροχή επιστημονικής και τεχνικής υποστήριξης προς πολίτες και μαθητές. Παράλληλα με τις παραπάνω ενέργειες, θα δημιουργηθεί ένα συνολικό σχέδιο επικοινωνίας που θα περιέχει τα απαραίτητα εργαλεία επικοινωνίας και διάδοσης του έργου με την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και τις δράσεις διάδοσης και επικοινωνίας προς τους φορείς, τις επιχειρήσεις, τους πολίτες και τους μαθητές. Οι δράσεις εκπαίδευσης θα περιέχουν εκπαιδευτικά σεμινάρια για κάθε βαθμίδα εκπαίδευσης, εκπαιδευτικές επισκέψεις, εκπαίδευση σε ανέργους, καθώς και ενισχυμένη εκπαίδευση προς ειδικούς και εμπειρογνώμονες.

- **Διανομή έξυπνων μετρητών ηλεκτρικής ενέργειας** για επιλεκτική εγκατάσταση σε σπίτια δημοτών. Η ενέργεια αυτή στοχεύει στην προοπτική παροχής προσωποποιημένων υπηρεσιών πληροφόρησης και ενίσχυσης των δράσεων ευαισθητοποίησης μέσω ενημέρωσης για την κατανάλωση. Η συγκέντρωση και επεξεργασία των δεδομένων σχετικά με τις συνήθειες κατανάλωσης ρεύματος των δημοτών μέσω του έξυπνου οικοσυστήματος, θα συμβάλλει επίσης σημαντικά στον καθορισμό πολιτικών και τη σχεδίαση δράσεων επικοινωνίας σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας.

Η δράση στοχεύει:

- στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά την κατανάλωση ενέργειας και την ορθολογικότερη χρήση αυτής
- στην ανάδειξη της σημασίας χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας τόσο ως προς την εξοικονόμηση αυτής, όσο και ως προς την μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος της πόλης και στην αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής

Δ04.04: Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου υδρογόνου

Η παρούσα δράση αφορά σε εγκατάσταση έξυπνων συστημάτων παραγωγής, αποθήκευσης και διαχείρισης ενέργειας. Η ιδιαιτερότητά τους και αυτό που τα καθιστά απόλυτα εναρμονισμένα με τη φιλοσοφία και τους στόχους μιας έξυπνης πόλης είναι η χρήση έξυπνων ελεγκτών για τη διαχείριση της παραγόμενης ενέργειας. Αναλόγως της ζήτησης του κτιρίου ο έξυπνος ελεγκτής θα καθορίζει εάν θα χρησιμοποιηθεί η ηλιακή ενέργεια ή η αποθηκευμένη ενέργεια στους συσσωρευτές και στο υδρογόνο ή εάν θα χρησιμοποιηθεί το δίκτυο του παρόχου, εφόσον τα παραπάνω δεν είναι επαρκή.

Πρόκειται αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας η οποία μέσω της αξιοποίησης φωτοβολταϊκών (Φ/Β) πλαισίων μετατρέπεται σε ηλεκτρική, συνδυάζοντας διαφορετικές τεχνικές αποθήκευσης και εκμετάλλευσης της ενέργειας. Ειδικότερα, η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Αποθήκευση ενέργειας σε μπαταρίες και υδρογόνο** για την κάλυψη της ενεργειακής ζήτησης ενός κτιρίου από ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Το σύστημα θα καλύπτει αυτόνομα τις ανάγκες φωτισμού του κτιρίου καθιστώντας το αυτόνομο από το ηλεκτρικό δίκτυο. Την κάλυψη της ενεργειακής ζήτησης καλείται να καλύψει κατά προτεραιότητα η διαθέσιμη ηλιακή ενέργεια των φωτοβολταϊκών, το σύστημα του υδρογόνου ή ηλεκτρικό δίκτυο ανάλογα με την επάρκεια που παρουσιάζει το καθένα από τα συστήματα παροχής. Το σύστημα παραγωγής και αξιοποίησης του υδρογόνου, ακολουθεί μια διαδικασία δύο σταδίων για την κάλυψη της ενεργειακής ζήτησης. Αρχικά, την κάλυψη της ζήτησης θα αναλαμβάνουν συσσωρευτές ιόντων λιθίου, οι οποίοι μπορούν άμεσα να προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια στο κτήριο. Στο δεύτερο στάδιο, αν η αποθηκευμένη ηλεκτρική ενέργεια των συσσωρευτών λιθίου βρίσκεται κάτω από τα επιτρεπτά όρια, αναλαμβάνει την κάλυψη της ζήτησης το κελί καυσίμου, φορτίζοντας τους συσσωρευτές οι οποίοι με τη σειρά τους καλύπτουν τις τρέχουσες ανάγκες. Αυτό θα συμβαίνει μόνο στην περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμο υδρογόνο και οξυγόνο εντός των δεξαμενών αποθήκευσης, που αποτελούν και τους αποθηκευτικούς χώρους ενέργειας του συστήματος. Η μονάδα ηλεκτρόλυσης αναλαμβάνει να παράγει υδρογόνο μόνο όταν οι συσσωρευτές είναι πλήρως φορτισμένοι. Στις ελάχιστες περιπτώσεις όπου η δεξαμενή υδρογόνου είναι γεμάτη αλλά και οι συσσωρευτές είναι πλήρως φορτισμένοι, χωρίς να υπάρχει ιδιαίτερο φορτίο, τότε η ενέργεια από τις ΑΠΕ που περισσεύει, θα περικλύπεται. Η απόφαση για το αν το σύστημα παραγωγής και αξιοποίησης υδρογόνου θα λειτουργεί είτε για την αποθήκευση ενέργειας, είτε για την κάλυψη του φορτίου ζήτησης ή και την

παράλληλη κάλυψη και αποθήκευση, λαμβάνεται με βάση την περίσσεια ή το έλλειμμα ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση ενός έξυπνου ελεγκτή.

- **Αποθήκευση ενέργειας σε μπαταρίες και εξ' αποστάσεως έλεγχος** των συσκευών αποθήκευσης ενέργειας σε κτιριακές υποδομές για την βέλτιστη χρήση της σαν μέσο ιδιοκατανάλωσης αλλά και σαν μελλοντικό περιουσιακό στοιχείο για το επερχόμενο flexibility market στην αγορά διαχείρισης/ζήτησης (DR) ενέργειας. Το σύστημα αποθήκευσης (μπαταρία) θα συνδέεται με ειδική πλατφόρμα διαχείρισης και θα βελτιστοποιείται η χρήση της μέσω αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης (AI), αφού θα αναλύονται σε πραγματικό χρόνο στοιχεία τιμών ενέργειας, καιρικοί παράγοντες, προβλέψεις φορτίου καθώς και οι συνήθειες των χρηστών. Οι χρήστες θα ενημερώνονται ηλεκτρονικά, μέσω εφαρμογής για κινητά τηλέφωνα για τις ενέργειες προγραμματισμού της μπαταρίας. Επιπλέον, μέσω λήψης δεδομένων πρόβλεψης του καιρού, η μπαταρία θα προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες φόρτισης, ώστε να είναι έτοιμη για τα πιθανά σενάρια αλλά και για να διασφαλίζει την σταθερότητα του δικτύου και αντίστοιχα, θα προτείνει δράσεις στο χρήστη. Το σύστημα θα λειτουργήσει σε μικρή κλίμακα ώστε να δοκιμαστεί η χρήση του και θα περιλαμβάνει α) εγκατάσταση συστήματος αποθήκευσης ενέργειας σε κτίρια που διαθέτουν σύστημα παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, β) πλατφόρμα διαχείρισης της παραγόμενης ενέργειας και του συστήματος αποθήκευσης με τη βοήθεια αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (τιμές ενέργειας, καιρός, θερμοκρασία, προβλέψεις φορτίου κ.λπ.) και γ) εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα με την οποία οι χρήστες θα ενημερώνονται για τις ενέργειες βελτιστοποίησης αποθήκευσης και χρήσης από το σύστημα, καθώς και για τις προτεινόμενες ενέργειες.

Η δράση στοχεύει:

- στην επέκταση μελλοντικά της χρήσης αντίστοιχων συστημάτων παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας με όφελος για τον πολίτη από τη μείωση εξάρτησης των ηλεκτρικών καταναλώσεών του από το δίκτυο του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας
- στην βελτιστοποίηση της ιδιοκατανάλωσης του κτιρίου για βέλτιστη χρήση της παραγόμενης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- στην αντιμετώπιση των κτιρίων ως προμηθευτές ενέργειας
- στην εξοικονόμηση πόρων για τη λειτουργία και χρήση των κτιρίων
- στη δημιουργία νέων μοντέλων ενεργειακής κατανάλωσης
- στην ορθολογική χρήση της ενέργειας από τους χρήστες σύμφωνα με τα ειδικά κλιματολογικά και καιρικά χαρακτηριστικά της περιοχής
- στη δημιουργία διαφόρων σεναρίων για διαχείριση ζήτησης

Δ04.05: Έξυπνος διαδραστικός ηλεκτροφωτισμός εμβληματικών σημείων της πόλης

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη δημιουργία υποδομής ηλεκτροφωτισμού ανάδειξης εμβληματικών σημείων της πόλης των Τρικάλων. Συγκεκριμένα αφορά τον διαδραστικό φωτισμό του Ρολογιού της πόλης, της Κεντρικής Γέφυρας και μέρους της Παραληθαίας ζώνης σε συνάρτηση με τις συνθήκες περιβάλλοντος και τις ανάγκες δημιουργίας περιρρέουσας συναισθηματικής ατμόσφαιρας (λ.χ. προώθηση δράσης ευαισθητοποίησης, υποστήριξη δράσης συμμετοχικότητας σε συνδυασμό με τα σχετικά εργαλεία άλλων δράσεων).

Πρόκειται για τη μελέτη και εγκατάσταση ενός κεντρικά τηλεχειριζόμενου πλήθους φωτιστικών στα εν λόγω σημεία με τρόπο κατάλληλο για την ανάδειξη της αρχιτεκτονικής και τεχνικών λεπτομερειών των παραπάνω κατασκευών. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων LED RGBW** με δυνατότητες απομακρυσμένου ελέγχου μέσω του πρωτοκόλλου DALI. Ο τύπος και η θέση των εν λόγω φωτιστικών σωμάτων θα επιλεγεί κατάλληλα ούτως ώστε να μπορούν να υποστηριχθούν διαφορετικά σενάρια φωτισμού ανάλογα με την ώρα, τις καιρικές συνθήκες, τον επιθυμητό τρόπο ανάδειξης των σημείων. Το πλήθος φωτιστικών σωμάτων θα συνοδεύεται από τηλεχειριζόμενους ελεγκτές έντασης και απόχρωσης σε ομάδες ελέγχου μέσω DALI to KNX to IP gateway, ούτως ώστε να καθίσταται δυνατός ο απομακρυσμένος προγραμματισμός τους.
- **Εγκατάσταση συστήματος απομακρυσμένου ελέγχου** που θα επικοινωνεί με το σύνολο των σημείων φωτισμού με τη χρήση των δικτύων επικοινωνιών της πόλης. Μέσω του συστήματος ελέγχου πρωτοκόλλου KNX θα είναι δυνατός ο χρονοπρογραμματισμός και η εκτέλεση διαφορετικών σεναρίων φωτισμού που θα έχουν καταστρωθεί καταλλήλως. Εξαιτίας της κεντροποιημένης τοπολογίας του συστήματος, τα εν λόγω σενάρια θα μπορούν να εκτελούνται κατά μόναν ή συνδυαστικά για το σύνολο των σημείων. Θα μπορούν επίσης μέσω χρήσης δεδομένων και τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης να προσαρμόζονται δυναμικά στις συνθήκες πραγματικού χρόνου που επικρατούν στην πόλη ή σε όποιο άλλο μετρήσιμο μέγεθος του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης.

Η δράση στοχεύει:

- στην ανάδειξη των παραπάνω εμβληματικών σημείων της πόλης
- στην υποστήριξη των δράσεων επικοινωνίας του Δήμου
- στην ανάπτυξη διαδραστικής σχέσης της πόλης με τους δημότες
- στην ελάττωση στο απολύτως απαραίτητο της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας

1.3.1.5 ΕΔ05: Ενότητα Δράσεων Πολιτικής Προστασίας & Περιβάλλον CXII (*112)

Δ05.01: Διαμόρφωση επιτελικού κέντρου διαχείρισης κρίσης

Η παρούσα δράση αφορά τη διαμόρφωση ενός πλήρως οργανωμένου Κέντρου Διαχείρισης Κρίσεων (ΚΔΚ). Ο ρόλος του κέντρου αυτού θα είναι συμπληρωματικός του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης (ΚΕΔ) και θα αφορά τον συντονισμό των δημοτικών μονάδων και εθελοντών κατόπιν ενεργοποίησης του μηχανισμού Πολιτικής Προστασίας του Δήμου. Πέραν αυτού, ο χώρος αυτός θα διαφοροποιείται γεωγραφικά και θα μπορεί να υποκαταστήσει ή να συμπληρώσει τη λειτουργία του ΚΕΔ σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο καθορισμός του μέγιστου πλήθους και των ρόλων του στελεχιακού δυναμικού του ΚΔΚ πρόκειται να προσδιοριστεί κατά τη διάρκεια σύνταξης των τεχνικών δελτίων έξυπνων δράσεων, ενώ η οριστικοποίησή τους θα προκύψει από τη συνεργασία των στελεχών του Δήμου με τους αναδόχους ανάπτυξης των έξυπνων εφαρμογών του παρόντος σχεδίου.

Πρόκειται για τη δομική επαναδιαμόρφωση και τον εξοπλισμό ενός χώρου με βασικές υποδομές χώρου εργασίας και τον κατάλληλο τεχνικό εξοπλισμό για την εκτέλεση των προαναφερθέντων καθηκόντων. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Αναμόρφωση χώρου για χρήση ως κέντρο διαχείρισης κρίσης** με κατάλληλη αναπροσαρμογή ενός υφιστάμενου δημοτικού χώρου, ώστε να εξυπηρετείται η λειτουργία του. Ειδικότερα, στην ενέργεια αυτή περιλαμβάνονται παρεμβάσεις στο χώρο που αφορούν δομική διαμόρφωση, εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης / ηλεκτρομηχανολογικών (λ.χ. σύστημα κλιματισμού) / συστήματος ελέγχου πρόσβασης και εξοπλισμό χώρων γραφείου με πρόβλεψη για λειτουργία με δια ζώσης προσωπικό σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- **Εγκατάσταση εξοπλισμού επικοινωνίας, εποπτείας και ελέγχου** του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης αλλά και συντονισμού των μονάδων πολιτικής προστασίας. Σε αυτόν περιλαμβάνεται ο εξοπλισμός προβολής (λ.χ. οθόνες) και ελέγχου (λ.χ. σταθμοί εργασίας) καθώς και πρόσβαση μέσω δικτύου στις υποδομές έξυπνης πόλης και στο τηλεφωνικό δίκτυο. Η χρήση του παραπάνω εξοπλισμού θα αποσκοπεί στην παρουσίαση αντίστοιχων στοιχείων με το ΚΕΔ, κατά τρόπο που να διευκολύνεται η εξαγωγή συμπερασμάτων και η λήψη αποφάσεων δράσης σε περιπτώσεις αντιμετώπισης κρίσεων ή ανάληψης του ρόλου του ΚΕΔ.
- **Αναβάθμιση της κινητής μονάδας αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων** του Δήμου. Θα αφορά το τεχνικό κομμάτι διασύνδεσης της μονάδας με το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης και θα περιλαμβάνει κυρίως εξοπλισμό προβολής (λ.χ. οθόνες) και ελέγχου (λ.χ. σταθμοί εργασίας) καθώς και δικτυακής πρόσβασης.

Η δράση στοχεύει:

- στην υποστήριξη του συντονισμού εφαρμογής των σχεδίων Πολιτικής Προστασίας του Δήμου
- στον πλεονασμό των υποδομών ελέγχου της πόλης σε περιπτώσεις βλάβης ή κρίσης
- στην αποσυμφόρηση του ΚΕΔ και την απονομή επιπλέον ρόλων και αρμοδιοτήτων κατά την αντιμετώπιση καταστάσεων κρίσης
- στην δυνατότητα επιτόπιου συντονισμού ομάδων αντιμετώπισης κρίσεων με δυνατότητα αξιοποίησης των πληροφοριών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης

Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)

Η παρούσα δράση στοχεύει στη δημιουργία μηχανισμών υποστήριξης του εντοπισμού και της αντιμετώπισης καταστάσεων που απαιτούν ενεργοποίηση μηχανισμών Πολιτικής Προστασίας του Δήμου, βασισμένων στην αξιοποίηση της υποδομής του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Τυπικά οι καταστάσεις αυτού του είδους μπορεί να περιλαμβάνουν φυσικές καταστροφές (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά), ατυχήματα μεγάλης κλίμακας και εξάπλωση μολυσματικών ασθενειών.

Πρόκειται για υποδομές που βασίζονται στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης και αφορούν εγκατάσταση συστημάτων άμεσης ανταπόκρισης στην πόλη και ανάπτυξη εργαλείων αμφίδρομης επικοινωνίας με τους πολίτες, αναφορικά με καταστάσεις κινδύνου. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών IoT** ικανούς για παροχή δεδομένων άμεσης ειδοποίησης για καταστάσεις κινδύνου. Οι τύποι αισθητήρων που θα εγκατασταθούν θα αφορούν τον εντοπισμό πυρκαγιάς και καπνού στα δημοτικά άλση του Προφήτη Ηλία και του πευκοδάσους Διαλεχτού, ποιότητας επιφανειακών υδάτων και της στάθμης υδάτων των ποταμών Ληθαίου, Αγιαμονιώτη, Πηνειού και εντοπισμού σεισμικής δραστηριότητας σε διαφορετικά σημεία του Δήμου. Οι εν λόγω αισθητήρες θα παρέχουν δεδομένα στην πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω της οποίας θα είναι

δυνατός ο συνδυασμός τους με τα υπόλοιπα δεδομένα της πόλης και η μετατροπή τους σε κατάλληλη πληροφορία και ειδοποιήσεις για χρήση στα ΚΔΚ / ΚΕΔ ή άλλες υπηρεσίες της πόλης.

- **Αυτόματοι μετρητές πλήθους** με τη χρήση τεχνικών εντοπισμού έξυπνων συσκευών. Η εκτίμηση θα βασίζεται σε εντοπισμό κινητών τηλεφώνων / tablets / έξυπνων ρολογιών, με χρήση εξοπλισμού μέτρησης κοινού μέσω Wi-Fi και Bluetooth.
- **Εφαρμογή υποστήριξης πολιτικής προστασίας του πολίτη** για πληροφόρηση και συμμετοχή τους στην αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων. Στοχεύοντας στην εμπλοκή των πολιτών στον εντοπισμό, αντιμετώπιση ή ελαχιστοποίηση των συνεπειών καταστάσεων καταστροφής, θα αναπτυχθεί εφαρμογή πολιτικής προστασίας στην οποία θα περιγράφονται συνοπτικά τα σχέδια έκτακτης ανάγκης του Δήμου, θα παρέχονται ζωντανές (live) ειδοποιήσεις (push notifications) και θα δίνεται η δυνατότητα στον πολίτη να δηλώνει ή/και να περιγράφει έκτακτες καταστάσεις. Μέσω της εφαρμογής αυτής θα διευκολύνεται ο συντονισμός και θα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης συμβάντων με τη χρήση πληθοπορισμού (crowdsourcing), κατόπιν ανάλυσης και συντονισμού από τα ΚΔΚ και ΚΕΔ της πόλης.
- **Συστήματα υποστήριξης εκκένωσης εγκαταστάσεων** σε περίπτωση φωτιάς ή σεισμού. Θα εξεταστεί η εγκατάσταση ολοκληρωμένων συστημάτων που στοχεύουν στην οργάνωση της εκκένωσης χώρων συνάθροισης κοινού κατόπιν του εντοπισμού συμβάντος. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από έξυπνους αισθητήρες, συστήματα καμερών με εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και συστήματα ελέγχου πρόσβασης. Χρησιμοποιώντας τη δικτυακή υποδομή και διαθέσιμα οπτικοακουστικά συστήματα, ρόλος τους είναι να πληροφορούν το κοινό με ακριβείς οδηγίες για τις απαραίτητες ενέργειες εκκένωσης.

Η δράση στοχεύει:

- στην έγκαιρη ενημέρωση των πολιτών για επικείμενα φυσικά φαινόμενα
- στον άμεσο εντοπισμό περιπτώσεων φυσικής καταστροφής
- στη βελτίωση των δυνατοτήτων επέμβασης των υπηρεσιών προστασίας του πολίτη (αστυνομία, πυροσβεστική) μέσα από το κέντρο ελέγχου της πόλης
- στην ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις πιθανές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και τους αντίστοιχους τρόπους αντίδρασης
- στη δημιουργία κοινωνικής συνείδησης σχετικά με τα ζητήματα πολιτικής προστασίας
- στην αποφυγή θυμάτων σε χώρους συνάθροισης λόγω πανικού

Δ05.03: Δημιουργία υποδομής αειφορικής διαχείρισης αστικού πρασίνου

Η παρούσα δράση στοχεύει στη δημιουργία υποδομής για την ορθή διαχείριση της άρδευσης του πρασίνου, που βρίσκεται εντός του αστικού ιστού. Ως αστικό πράσινο για την παρούσα δράση θεωρούνται νησίδες, κόμβοι, πάρκα, χώροι άθλησης και πλατείες που μέχρι σήμερα αρδεύονται συστηματικά είτε από τη σχετική υπηρεσία του Δήμου είτε με εργολαβίες ιδιωτών. Μέχρι σήμερα ο τρόπος άρδευσης είναι είτε με χρήση χρονοπρογραμματιζόμενων διατάξεων, είτε με την φυσική παρουσία υπαλλήλων με αντίστοιχο κόστος δέσμευσης πόρων ανθρωπίνου δυναμικού. Η αξία της εν λόγω δράσης βασίζεται στην αξιολόγηση της μεθοδικής φροντίδας του αστικού πρασίνου ως έναν σημαντικό παράγοντα αναβάθμισης της ποιότητας ζωής του συνόλου της πόλης.

Πιο συγκεκριμένα η δράση θα αφορά την εγκατάσταση τεχνικού εξοπλισμού για τη διαχείριση του αστικού πρασίνου και την παρακολούθηση των συνθηκών του περιβάλλοντος της πόλης και ειδικότερα σε:

- **Εγκατάσταση αυτόνομων ενεργειακά συστημάτων άρδευσης** με χρήση IoT αισθητήρων και απομακρυσμένα διαχειριζόμενων ηλεκτροβανών. Αυτά αφορούν έξυπνα συστήματα υποστήριξης στοχευμένης / απομακρυσμένης άρδευσης και εποπτείας των αστικών χώρων πρασίνου, σε εκείνα τα σημεία πρασίνου με κρίσιμη επιφάνεια για την τάξη μεγέθους της γειτονιάς στην οποία είναι χωροθετημένα. Τα δεδομένα των σταθμών αυτών θα καταλήγουν στην πλατφόρμα έξυπνης πόλης για παραγωγή ειδοποιήσεων σχετικά με την κατάσταση λειτουργίας των απομακρυσμένα διαχειριζόμενων συστημάτων άρδευσης.
- **Εγκατάσταση περιβαλλοντικών σταθμών** για μέτρηση μεικτών περιβαλλοντικών δεικτών και αποτύπωσης διαφοροποίησης μικροκλίματος αστικών χώρων πρασίνου. Θα τοποθετηθούν στρατηγικά, μικροί σταθμοί μέτρησης περιβαλλοντικών παραμέτρων / συνθηκών, ώστε να αποτυπωθεί ο ρυθμός, βαθμός και τρόπος επηρεασμού των αστικών χώρων πρασίνου, στην βελτίωση του μικροκλίματος εντός του αστικού ιστού, που τελικά συμβάλλει άμεσα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Οι παράμετροι μέτρησης θα περιλαμβάνουν θερμοκρασία αέρα, σχετική υγρασία αέρα, CO₂, αιωρούμενα σωματίδια PM1 / PM2.5 / PM10, UV ακτινοβολία, αίσθηση ψύχους (chill factor) και δείκτη θερμότητας (heat index). Τα δεδομένα των σταθμών αυτών θα καταλήγουν στην πλατφόρμα έξυπνης πόλης για τη συνδυαστική παραγωγή πληροφορίας ποιότητας ζωής και εξαγωγή KPIs της πόλης.
- **Λογισμικό απομακρυσμένου ελέγχου άρδευσης** για λήψη αποφάσεων με αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης (τεχνολογία γεωργίας ακριβείας - smart farming). Για τον σκοπό αυτό θα αξιοποιείται η πληροφορία του εξοπλισμού των δύο άνωθεν κατηγοριών, ώστε να αποφεύγεται η άρδευση λ.χ. κατά τη διάρκεια φαινομένου βροχόπτωσης ή όταν δεν χρήζει άρδευσης το σημείο.

Η δράση στοχεύει:

- στη μείωση σπατάλης υδάτινων πόρων, ειδικά σε μια περίοδο βίαιης κλιματικής αλλαγής με έντονα τα φαινόμενα της καλοκαιρινής λειψυδρίας
- στη μείωση της σπατάλης ανθρώπινου δυναμικού, για εργασίες που είναι σε θέση να εκτελέσει ένα τεχνικό σύστημα
- στην ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τη συμβολή των χώρων πρασίνου στο αστικό περιβάλλον
- στην αποφυγή πρόκλησης ατυχημάτων σε σημεία συσσώρευσης νερού στο οδόστρωμα
- στην αποφυγή κακού παραδείγματος σπατάλης του δημόσιου αγαθού του νερού από τον Δήμο προς τους πολίτες
- στην παρακολούθηση της επίδρασης στις κλιματικές συνθήκες του αστικού περιβάλλοντος από τη σωστή φροντίδα των χώρων πρασίνου της πόλης

1.3.1.6 ΕΔ06: Ενότητα Δράσεων Υδάτινων Πόρων GI(s) και Ύδωρ

Δ06.01: Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης και ποιότητας υδάτων δικτύου ύδρευσης

Η παρούσα δράση αφορά τον έλεγχο κατανάλωσης σε δημοτικές υποδομές και την ποιότητα του νερού στο δίκτυο ύδρευσης. Καθώς στις αρμοδιότητες των Δήμων εντάσσεται η ορθολογική διαχείριση των υδατικών

πόρων με σκοπό την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης, κρίνεται σκόπιμη η απόκτηση της δυνατότητας παρακολούθησης της κατανάλωσης στα δημοτικά κτίρια. Επιπλέον, η κυρίαρχη θέση του νερού ως καθοριστικό παράγοντα της ποιότητας ζωής των δημοτών, εγείρει ανάγκες σχετικά με ποιοτικό έλεγχο του σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου. Η χρήση των δεδομένων σε συνδυασμό με τα υφιστάμενα συστήματα ελέγχου δικτύου της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης Τρικάλων (ΔΕΥΑΤ) αναμένεται να αναδείξουν το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης ως ένα ισχυρό εργαλείο παρακολούθησης της κατάστασης του πόσιμου ύδατος στον Δήμο.

Πρόκειται για εγκατάσταση διατάξεων μέτρησης κατανάλωσης σε δημοτικές υποδομές και σταθμών μέτρησης ποιότητας νερού σε σημεία του δικτύου ύδρευσης και πιο συγκεκριμένα πρόκειται για :

- **Εγκατάσταση έξυπνων υδρομέτρων** σε επιλεγμένα δημοτικά κτίρια ή υποδομές. Ο εν λόγω έξυπνος εξοπλισμός θα συνδέεται για παροχή δεδομένων με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης για την καταγραφή των δημοτικών καταναλώσεων και τον εντοπισμό περιπτώσεων διαρροών μετά τον μετρητή ή αμέλειας.
- **Διανομή έξυπνων υδρομέτρων** για επιλεκτική εγκατάσταση σε σπίτια δημοτών. Η ενέργεια αυτή στοχεύει στην προοπτική παροχής προσωποποιημένων υπηρεσιών πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης των δημοτών μέσω ενημέρωσης για την κατανάλωση. Η συγκέντρωση και επεξεργασία των δεδομένων σχετικά με τις συνήθειες κατανάλωσης νερού των δημοτών μέσω του έξυπνου οικοσυστήματος, θα συμβάλει σημαντικά στον καθορισμό πολιτικών και τη σχεδίαση δράσεων επικοινωνίας σχετικά με τη σωστή χρήση των υδάτινων πόρων της πόλης.
- **Εγκατάσταση σταθμών μέτρησης ποιότητας νερού** σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου υδροδότησης και στις δεξαμενές του Δήμου. Η εγκατάσταση των εν λόγω σταθμών και η διασύνδεση των δεδομένων τους με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης θα είναι σε θέση να παράγει ειδοποιήσεις για την ποιότητα του νερού και να οδηγεί σε προληπτική αποτροπή της κατανάλωσής του από τους δημότες.

Η δράση στοχεύει :

- στην ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για διαρροές στις παροχές εγκατάστασης των υδρομέτρων
- στη συλλογή δεδομένων αυτόματα από κάθε έξυπνο διασυνδεδεμένο υδρομετρητή
- στην παροχή άμεσης εικόνας της πραγματικής κατανάλωσης νερού ύδρευσης
- στην άμεση ειδοποίηση όταν υπάρχει παρέμβαση, πρόβλημα ή αστοχία στο δίκτυο των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών τη στιγμή που διαπιστώνονται
- στον προσδιορισμό του υδατικού ισοζυγίου σε καθημερινή βάση καθώς και την κατανομή φορτίου στο δίκτυο ύδρευσης.
- στη δυνατότητα ενημέρωσης των καταναλωτών αναλυτικά για την ημερήσια κατανάλωση
- στην ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για πιθανή απόκλιση των ποιοτικών δεικτών του νερού ύδρευσης

Δ06.02: Ψηφιοποίηση, χαρτογράφηση και γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης και ομβρίων

Η δράση αφορά την ενσωμάτωση της πληροφορίας που αφορά τη ΔΕΥΑΤ στο έξυπνο οικοσύστημα της πόλης. Αξιολογώντας τη διαχείριση της ύδρευσης και της αποχέτευσης ως καθοριστικό για την ποιότητα

του βιοτικού επιπέδου αλλά και κρίσιμο για την αντιμετώπιση ζητημάτων πολιτικής προστασίας (λ.χ. πλημμυρικά φαινόμενα), κρίνεται ως σημαντική η διάθεση της πληροφορίας αυτής στην υπηρεσία του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης των Τρικάλων. Η συνδυαστική αξιοποίηση δεδομένων και η χρήση των έξυπνων υποδομών μπορεί να επιφέρει θετικά αποτελέσματα για την πόλη αλλά και στη λειτουργία της ΔΕΥΑΤ (λ.χ. έγκαιρος εντοπισμός και ειδοποίηση από το control room της πόλης για προβλήματα του δικτύου ύδρευσης / αποχέτευσης).

Πρόκειται για δράσεις που περιλαμβάνουν εμπλουτισμό και διασύνδεση των δεδομένων της ΔΕΥΑΤ με το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης και πιο συγκεκριμένα:

- **Μετάπτωση υφιστάμενης γεωχωρικής αποτύπωσης** δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης. Η ΔΕΥΑΤ, διατηρεί ένα επικαιροποιημένο γεωπληροφοριακό σύστημα με Δίκτυα και Υδρόμετρα. Στο πλαίσιο του έργου μία ενέργεια, θα αποτελέσει η μετάπτωση της δομής αυτής και των χωροαντικειμένων της, στο νέο αναβαθμισμένο γεωπληροφοριακό σύστημα της πλατφόρμας έξυπνης πόλης.
- **Χαρτογράφηση δικτύου ομβρίων υδάτων.** Το εν λόγω δίκτυο έχει καταγραφεί εν μέρει μόνο ως προς τα υπέργεια στοιχεία του μέχρι σήμερα (σχάρες απορροής). Η εν τω βάθει καταγραφή ως προς τα βάθη, τις κλίσεις, τα υλικά κ.λπ. θα είναι μια από τις ενέργειες της παρούσας δράσης, με στόχο τη μεταφορά της τελικής πληροφορίας, ως ένα επιπλέον επίπεδο γεωγραφικής πληροφορίας στο γεωπληροφοριακό σύστημα έξυπνης πόλης.
- **Διασύνδεση συστήματος τηλεδιαχείρισης δικτύου ύδρευσης** για παροχή δεδομένων μέτρησης πραγματικού χρόνου. Το σύστημα SCADA της ΔΕΥΑΤ, ελέγχει τα επιμέρους στοιχεία και μονάδες της εγκατάστασης ύδρευσης του Δήμου, που είναι συνδεδεμένα σε ένα κεντρικό Master Station (Κύριο Σταθμό Εργασίας). Ο κεντρικός σταθμός εργασίας, επικοινωνεί τα δεδομένα που συλλέγει από την εγκατάσταση σε ένα πλήθος από σταθμούς εργασίας σε τοπικό LAN ή μεταδίδει τα δεδομένα της εγκατάστασης σε μακρινά σημεία, μέσω συστήματος τηλεπικοινωνίας, π.χ. είτε μέσω του ενσύρματου τηλεφωνικού δικτύου είτε μέσω ασύρματου δικτύου. Επιπλέον ενέργεια της συγκεκριμένης δράσης, θα αποτελέσει η μεταφορά των δεδομένων πραγματικού χρόνου από το σύστημα SCADA στην πλατφόρμα της έξυπνης πόλης.

Η δράση στοχεύει:

- στη χαρτογράφηση/καταγραφή του δικτύου ομβρίων
- στην μετάπτωση των ήδη χαρτογραφημένων δικτύων (ύδρευσης) και στην ενσωμάτωση του νέου χαρτογραφημένου δικτύου (ομβρίων), στη νέα υποδομή GIS
- στη δημιουργία επικοινωνίας μεταξύ της πλατφόρμας έξυπνης πόλης και του SCADA της ΔΕΥΑΤ

1.3.1.7 ΕΔ07: Ενότητα Δράσεων Διαχείρισης Απορριμμάτων scoori-DO

Δ07.01: Δημιουργία πλατφόρμας διαχείρισης αποβλήτων, συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων και δράσεις ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης

Η δράση αποσκοπεί στον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης αποβλήτων, μέσω πλατφόρμας έξυπνης διαχείρισης, την εφαρμογή συστημάτων “Διαλογής στην Πηγή” (ΔσΠ) και “Πληρώνω όσο Πετάω” (ΠοΠ), ως βασικές ενέργειες για την επιτάχυνση και τη διευκόλυνση της υλοποίησης των διαδικασιών διαχείρισης όλων των ρευμάτων των αστικών στερεών αποβλήτων, όπως ορίζονται στο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, καθώς και στη δημιουργία εκστρατειών ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης των πολιτών και υποστήριξης έξυπνων βιώσιμων πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων.

Για τον σκοπό αυτό πρόκειται να σχεδιαστεί ένα σύνολο εφαρμοσμένης αξιοποίησης των εργαλείων του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης, το οποίο σε συνδυασμό με την οργανωμένη και αξιόπιστη πληροφόρηση αναμένεται να αποτελέσει μεταξύ άλλων πρότυπο καλής πρακτικής χρήσης του έξυπνου οικοσυστήματος στη βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των πολιτών.

Τα συστήματα που σχεδιάζεται να συνδυαστούν περιλαμβάνουν την πλατφόρμα έξυπνης πόλης, την πλατφόρμα διαχείρισης αποβλήτων και τις επιμέρους εφαρμογές (ΠοΠ και ΔσΠ), την υποδομή προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων (ιστότοπος, εφαρμογή), την υποδομή διαχείρισης αιτημάτων και πληθοπορισμού (crowdsourcing) καθώς και το σύστημα ανταποδοτικότητας. Όλα τα παραπάνω, αποτελούν ένα μέρος της εφαρμογής του πολίτη, που θα συνδέεται επίσης με το σύστημα επιβράβευσης των πολιτών σχετικά με την εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών σχετικά με τη διαχείριση των απορριμμάτων. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Δημιουργία καμπάνιας** με συγκεκριμένη στόχευση για ανακύκλωση και επανάχρηση συγκεκριμένων υλικών, ορθή χρήση κάδων κοινής ωφέλειας, οικιακή κομποστοποίηση, εθελοντική συμμετοχή σε δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης, επαναχρησιμοποίηση υλικών στη λογική της κυκλικής οικονομίας και διασύνδεσή της με το τοπικό οικοσύστημα για την καλύτερη αξιοποίησή τους με περιβαλλοντικά αποδοτικό τρόπο
- **Δημιουργία συστήματος μοριοδότησης** συγκεκριμένων ενεργειών που συμβάλλουν στην καλύτερη διαχείριση των απορριμμάτων, στην πληρέστερη ανακύκλωση, την καλύτερη διαλογή στην πηγή, τον καλύτερο προγραμματισμό συγκεκριμένων υπηρεσιών καθαριότητας προς τους πολίτες, την οικιακή κομποστοποίηση, με την ενσωμάτωση μηχανισμών παιχνιδιού (gamification) για την ενίσχυση της συμμετοχής των πολιτών
- **Δυνατότητα crowdsourcing** στην καταγραφή γεγονότων και στοιχείων που ενδιαφέρουν το κοινό συμφέρον και αφορούν το σύστημα καθαριότητας και ανακύκλωσης (π.χ. φθαρμένοι/κατεστραμμένοι κάδοι, σκουπίδια/μπάζα σε δημόσιους χώρους κτλ.)
- **Σχεδιασμό του συστήματος “Διαλογή στην Πηγή” και “Πληρώνω όσο Πετάω”** καθώς και των πιλοτικών εφαρμογών προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά του Δήμου, όπου θα διερευνηθούν όλοι οι παράγοντες επιρροής και τα εναλλακτικά σενάρια δράσης. Δημιουργία σχεδίου ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών σχετικά με το σύστημα
- **Δημιουργία εφαρμογής “Πληρώνω όσο Πετάω” (ΠοΠ)** με τη συμμετοχή των πολιτών για περαιτέρω αξιοποίηση του συστήματος ΔσΠ και για τα χωριστά συλλεγμένα ρεύματα αποβλήτων που θα προκύψουν. Με τη χρήση της εφαρμογής ΠοΠ, οι πολίτες θα έχουν τη δυνατότητα επιλογής εναλλακτικής διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων τους αλλά και να επιβραβεύονται για τις ενέργειές τους, μέσα από το σύστημα ανταμοιβής που θα σχεδιαστεί
- **Πλατφόρμα έξυπνης διαχείρισης αποβλήτων** η οποία θα παρέχει τη δυνατότητα καταγραφής, αποθήκευσης και ανάλυσης δεδομένων που επιτρέπει την παρακολούθηση των ροών αποβλήτων σε πραγματικό χρόνο, τη δημιουργία χρήσιμων αναφορών, τη συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και τη διαχείριση όλου του εύρους των σχετικών με τα απόβλητα λειτουργιών. Ταυτόχρονα, η πλατφόρμα θα συνδέεται με την πλατφόρμα Έξυπνης Πόλης για την παροχή-αποστολή δεδομένων, το σύστημα ανταποδοτικότητας και το προφίλ του Πολίτη και θα αποτελεί ένα κανάλι επικοινωνίας με τους πολίτες. Επίσης, θα δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας ραντεβού για αποκομιδή ογκωδών και πράσινων αποβλήτων. Τέλος, η πλατφόρμα θα παρέχει δυνατότητες διασύνδεσης με συσκευές και συστήματα του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT) και θα παρέχει

πληροφορίες από όλα τα σχετικά περιουσιακά στοιχεία του Δήμου και σημαντικά αντικείμενα των δραστηριοτήτων της διαχείρισης των Αστικών Στερεών Αποβλήτων για περαιτέρω αξιοποίηση δεδομένων, βελτιστοποίησης διαδικασιών και λήψης αποφάσεων.

Η δράση στοχεύει:

- στη δημιουργία προτύπων και καλών πρακτικών για την ορθή διαχείριση των απορριμμάτων από τους πολίτες
- στην καθιέρωση ενός εργαλείου για την προώθηση των πολιτικών διαχείρισης απορριμμάτων του Δήμου προς τους πολίτες
- στην ψηφιοποίηση των δράσεων της διαχείρισης των αποβλήτων και της βελτιστοποίησης των σχετικών υπηρεσιών προς τους πολίτες
- στην επίτευξη καλύτερων περιβαλλοντικών επιδόσεων μέσω της βελτιστοποίησης της διαχείρισης των αποβλήτων και βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης των πολιτών
- στην ενίσχυση της ανακύκλωσης και της κυκλικής οικονομίας μέσω επαναχρησιμοποίησης ή μεταποίησης αντικειμένων και υλικών
- στη μείωση του φορτίου και του κόστους διαχείρισης των πράσινων κάδων από την εφαρμογή του συστήματος διαλογής στην πηγή
- στην ελαχιστοποίηση του ποσοστού ταφής που συνεπάγεται την εξοικονόμηση πόρων για τον Δήμο και τους πολίτες
- στην επιτάχυνση της υλοποίησης των στόχων που θέτονται στο Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων
- στη διευκόλυνση της διαδικασίας επεξεργασίας αποβλήτων στις μονάδες επεξεργασίας λόγω μείωσης του παραγόμενου υπολείμματος
- στη δημιουργία καλύτερης ποιότητας βιοαποβλήτων για περαιτέρω επεξεργασία
- στη βελτίωση διαδικασιών ενημέρωσης πολιτών για θέματα ανακύκλωσης και διαλογής στην πηγή

Δ07.02: Εγκατάσταση έξυπνων βυθιζόμενων κάδων

Η παρούσα δράση στοχεύει στην εγκατάσταση συστήματος έξυπνων βυθιζόμενων κάδων για την βελτιστοποίηση της διαδικασίας αποκομιδής των αστικών απορριμμάτων, που αποτελεί μια παρέμβαση με αυξημένο περιβαλλοντικό και αισθητικό αντίκτυπο.

Πρόκειται για ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης και πληροφόρησης, που προϋποθέτει την διαμόρφωση του χώρου για την υπογειοποίηση των κάδων, καθώς και την εγκατάσταση και λειτουργία επιμέρους αλληλένδετων υποσυστημάτων.

- **Εγκατάσταση συστήματος διαβαθμισμένης συμπίεσης** απορριμμάτων σε κάδους κοινής χρήσης. Το σύστημα αυτό θα προτιμηθεί για τους κάδους που δέχονται τα σύμμεικτα απορρίμματα και θα συντελεί διαβαθμισμένη συμπίεση, ώστε να αυξάνεται η ποσότητα των απορριμμάτων που κάθε κάδος μπορεί να δεχτεί
- **Εγκατάσταση συστήματος χωρίς συμπίεση** σε κάδο ανακύκλωσης. Το σύστημα αυτό θα επιλεγεί για τους κάδους ανακύκλωσης, καθώς εδώ το επιθυμητό είναι να διευκολύνεται ο διαχωρισμός και να διασφαλίζεται η αρτιότητα του ανακυκλώσιμου υλικού

- **Τοποθέτηση ετικετών (tags)** στους κάδους και χρήση τεχνολογίας RFID για την ανάγνωσή τους από το σύστημα επικοινωνίας. Μέσω του συστήματος, θα γίνεται αυτόματη σύνδεση μεταξύ κάδου και του οχήματος καθαριότητας που τον προσεγγίζει, το οποίο θα επιτρέπει στον χειριστή να δώσει εντολή για ανύψωση του συστήματος βυθιζόμενων κάδων, ώστε να επιτευχθεί η διαδικασία αποκομιδής
- **Αισθητήρας πληρότητας** κάδων, ο οποίος επικοινωνεί με το σύστημα και στέλνει ειδοποίηση για την αποκομιδή, όταν ο κάδος έχει γεμίσει. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να μειώσει τις άσκοπες διαδρομές αποκομιδής μη πληρωμένων κάδων, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες περιοχές του Δήμου, και το όχημα θα μπορεί να προβαίνει σε άδειασμα αυτών μόνο όταν θα είναι γεμάτοι
- **Λογισμικό διαχείρισης** από την αρμόδια υπηρεσία, το οποίο μπορεί να συνδεθεί στο GPS tracker, μέσου του οποίου λαμβάνει όλα τα στίγματα των RFID των κάδων, της διαδρομής των αισθητήρων πληρότητας, των βυθιζόμενων κάδων και τις πληροφορίες του απορριμματοφόρου. Τα δεδομένα πληρότητας και αποκομιδής των έξυπνων κάδων θα αποθηκεύονται παράλληλα και στην πλατφόρμα έξυπνης πόλης με σκοπό τη βελτιστοποίηση της διαδικασίας αποκομιδής, σταδιακά επιτρέποντας την καλύτερη λήψη αποφάσεων σε ζητήματα που αφορούν τη διαχείριση των απορριμμάτων και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στην πόλη
- **Φωνητική εγκατάσταση** με οδηγίες ορθής χρήσης του συστήματος που θα καθοδηγεί τον πολίτη στην σωστή διαλογή στην πηγή

Η δράση στοχεύει:

- στην μείωση αριθμού κάδων κοινής χρήσης, καθώς το σύστημα συμπίεσης αντιστοιχεί σε αύξηση της χωρητικότητας του κάδου κατά 10 φορές, ελαχιστοποιώντας τον αριθμό των κάδων στις γειτονιές βελτιώνοντας παράλληλα το αισθητικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα της διαχείρισης των απορριμμάτων
- στην ελάττωση της συχνότητας αποκομιδής και των δρομολογίων, που συνεπάγεται εξοικονόμηση πόρων και μείωση ενεργειακού αποτυπώματος και εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου
- στη βελτίωση του επιπέδου καθαριότητας και υγιεινής στην περιοχή τοποθέτησης των βυθιζόμενων κάδων, καθώς θα εκλείψουν περιστατικά απόρριψης εκτός αυτών
- στη δημιουργία ιστορικών δεδομένων του συστήματος διαχείρισης απορριμμάτων για την βελτίωση της υπηρεσίας, τη βοήθεια στην λήψη αποφάσεων και την καλύτερη διαχείριση πόρων.

1.3.1.8 ΕΔ08: Ενότητα Δράσεων Οικονομικής Ανάπτυξης & Δόμησης geo-360

Δ08.01: Δημιουργία εφαρμογής διαχείρισης / διάθεσης / αξιοποίησης δημοτικών κτιρίων και κοινόχρηστων χώρων

Η δράση αφορά στη δημιουργία υπηρεσιών για υποστήριξη της διαφάνειας και πληροφόρησης του πολίτη σχετικά με τη διαχείριση της δημοτικής περιουσίας και κοινόχρηστων χώρων. Προκειμένου να καταστεί εφικτή η παροχή δυνατότητας αυτής, είναι απαραίτητη η ανάπτυξη ενός αποδοτικού μηχανισμού ενοποιημένης διαχείρισης των διαφορετικών κατηγοριών ακινήτων που αφορούν τις υπηρεσίες του Δήμου. Οι κατηγορίες αυτές εμπλέκουν την ακίνητη ιδιοκτησία του Δήμου, τους χώρους πρασίνου / δάσους, τους κοινόχρηστους χώρους κ.λπ. καθώς και τις διαφορετικές υπηρεσίες του Δήμου που είναι υπεύθυνες για τις διαφορετικές απόψεις διαχείρισής τους (τεχνική, οικονομική, διοικητική και νομική). Επιπλέον, η ενσωμάτωση της διαχειριστικής αυτής πληροφορίας με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης αναμένεται να

χρησιμεύσει στην ενίσχυση της συλλογικότητας των πολιτών και τη διατύπωση πολιτικών (λ.χ. διάθεση κοινόχρηστων χώρων για εκδηλώσεις, οργάνωση εθελοντικών δράσεων).

Πρόκειται για θεματική διαχείριση και γεωχωρική αποτύπωση των ακινήτων που αφορούν τον Δήμο στο γεωπληροφοριακό σύστημα έξυπνης πόλης και πιο συγκεκριμένα θα περιλαμβάνει:

- **Διαχείριση δημοτικών ακινήτων και κοινοχρήστων χώρων** για την ορθολογική διαχείριση της ακίνητης περιουσίας του Δήμου. Σε αυτή θα συγκεντρώνονται θεματικά στοιχεία που αφορούν την τεχνική, οικονομική, διοικητική και νομική κατάσταση κάθε ακινήτου το οποίο θα προσδιορίζεται από μοναδική ταυτότητα. Από το περιβάλλον της εφαρμογής αυτής θα είναι δυνατές οι θεματικές αναζητήσεις καθώς και οι οριστικές μεταβολές της κατάστασής του από το προσωπικό του Δήμου (λ.χ. μίσθωση ακινήτου, παραχώρηση χρήσης τμήματος κοινόχρηστου χώρου).
- **Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας** επί του γεωπληροφοριακού συστήματος έξυπνης πόλης. Αυτή θα αποτελείται από μια γεωχωρική καταχώρηση συνοδευόμενη από τη μοναδική ταυτότητα του κτιρίου και ένα μέρος της θεματικής πληροφορίας ούτως ώστε να εξυπηρετούνται οι διαδικασίες άμεσης παρουσίας κατάλληλων πληροφοριών και θεματικής αναζήτησης μέσω του γεωπληροφοριακού συστήματος. Η διόρθωση της γεωχωρικής πληροφορίας θα λαμβάνει χώρα στο εν λόγω σύστημα, ενώ η υπόλοιπη θεματική πληροφορία θα συγχρονίζεται με τη χρήση API της εφαρμογής διαχείρισης δημοτικών ακινήτων και κοινοχρήστων χώρων. Η συγκέντρωση της πληροφορίας αυτής καθώς και ο συνδυασμός της με τα λοιπά δεδομένα γεωχωρικού χαρακτήρα που θα φιλοξενοούνται στο γεωπληροφοριακό σύστημα της έξυπνης πόλης, αναμένεται να οδηγήσουν τη Δημοτική Αρχή για σε διατύπωση πολιτικών βέλτιστης αξιοποίησης των αντιστοίχων φυσικών χώρων.
- **Εφαρμογή δημοτικής περιουσίας και κοινοχρήστων χώρων** για εποπτεία από τους πολίτες της κατάστασης αξιοποίησης του Δημοτικού και δημόσιου χώρου. Στην εφαρμογή αυτή θα παρουσιάζονται τα διαφορετικά είδη χώρων που διαχειρίζεται ο Δήμος καθώς και των όποιων σχετικών πληροφοριών τις οποίες δικαιούται να προσπελάσει. Το δικαίωμα προσπέλασης καθορίζεται από το προφίλ χρήστη της εφαρμογής του πολίτη (λ.χ. ο μισθωτής ενός δημοτικού ακινήτου θα έχει πρόσβαση σε επιπλέον θεματικές πληροφορίες) με σκοπό την αποφυγή της άσκοπης γραφειοκρατίας μεταξύ των Υπηρεσιών.

Η δράση στοχεύει:

- στην ενίσχυση της διαφάνειας στη διαχείριση του δημόσιου χώρου
- στην μείωση του γραφειοκρατικού φόρτου για πληροφόρηση σχετικά με τον δημόσιο χώρο και τη δημοτική περιουσία
- στην ενίσχυση συλλογικών δράσεων με παραχώρηση κατάλληλου δημόσιου χώρου
- στην υποστήριξη εθελοντικών δράσεων αναβάθμισης του δημόσιου χώρου
- στην συνδυαστική ανάλυση δεδομένων πόλης για τη διατύπωση πολιτικών αναβάθμισης με κατάλληλη αξιοποίηση κοινοχρήστων χώρων και δημοτικής περιουσίας
- στη βέλτιστη διαχείριση και αξιοποίηση της δημοτικής περιουσίας από τον Δήμο

Δ08.02: Δημιουργία υποδομών συλλογής στοιχείων και παρουσίασης, εμπορικής και τουριστικής δραστηριότητας

Η δράση αποσκοπεί στην περαιτέρω ανάπτυξη του τουριστικού προϊόντος και την ενίσχυση της εμπορικής δραστηριότητας της πόλης των Τρικάλων μέσα από τη χρήση ψηφιακών εφαρμογών που αναδεικνύουν την πόλη και τις δραστηριότητές της, αξιοποιώντας παράλληλα την έξυπνη υποδομή της.

Πρόκειται για τη δημιουργία εφαρμογής περιήγησης στην πόλη η οποία θα χρησιμοποιεί τα δημόσια αλλά και ειδικά προσαρμοσμένα δεδομένα οδηγού πόλης, για παροχή προσωποποιημένης εμπειρίας περιηγητή και υποδομής παραγωγής οπτικοακουστικού περιεχομένου για την υποστήριξη της εξωστρέφειας των δραστηριοτήτων πόλης. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Δημιουργία εφαρμογής περιήγησης** στην πόλη βασισμένη στα χαρακτηριστικά των χρηστών της και τα δεδομένα του οδηγού πόλης. Αναφέρεται στην αξιοποίηση του προφίλ χρήστη για την πρόταση συνδυασμών δραστηριοτήτων / διαδρομών καθώς και περιπατητικών διαδρομών. Θα παρέχει στους περιηγητές (πολίτης / επισκέπτης) πληροφορίες για τα αξιοθέατα και μουσεία της πόλης καθώς και οδηγίες πλοήγησης και φωτογραφικό υλικό του σημείου ενδιαφέροντος. Αντίστοιχα, για την ενίσχυση της εμπορικής δραστηριότητας, η εφαρμογή θα παρέχει δυνατότητες προβολής της επιχείρησης και καταχώρησης προσφορών από τους ιδιοκτήτες τους που διαθέτουν προφίλ δημότη. Μέσω της εφαρμογής θα παρέχεται επίσης η δυνατότητα παιγνιοποίησης (gamification) της περιήγησης με τη χρήση QR codes τα οποία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παροχή στοχευμένων πληροφοριών ή εικονικών προσφορών προς τους χρήστες. Θα δίνεται επιπλέον δυνατότητα φωνητικής ξενάγησης καθώς και ξενάγηση με τη χρήση τεχνολογίας επαυξημένης πραγματικότητας (AR) σε επιλεγμένα σημεία, ενώ θα διαθέτει ενότητα με τη μορφή χάρτη και ευρετηρίου για χρήσιμα σημεία της πόλης (ATM, Νοσοκομείο, Φαρμακεία, 24ωρο πρατήριο, καυσίμων κ.λπ.).
- **Υποδομή παραγωγής οπτικοακουστικού περιεχομένου** για ζωντανή μετάδοση μέσω διαδικτύου ή αποθήκευση του σχετικού υλικού. Αναφέρεται στην απόκτηση φορητού εξοπλισμού πραγματοποίησης οπτικοακουστικών παραγωγών από διαφορετικά σημεία του Δήμου, με σκοπό την ανάδειξη του προϊόντος και των δραστηριοτήτων της πόλης. Η χρήση της υποδομής αυτής θα μπορεί να υποστηρίζεται από τις υποδομές διασύνδεσης και θα πρέπει να είναι συμβατός με τις υποδομές υποστήριξης δράσεων και προβολής της πόλης.

Η δράση στοχεύει:

- στη δημιουργία υποδομής ενίσχυσης της τουριστικής και εμπορικής δραστηριότητας της πόλης
- στην παροχή κινήτρων για δημιουργία ανταγωνιστικών προσφορών από τους επιχειρηματίες προς τους περιηγητές της πόλης
- στη δημιουργία προϋποθέσεων παραγωγής περιεχομένου προώθησης του τουριστικού και εμπορικού προϊόντος της πόλης

1.3.1.9 ΕΔ09: Ενότητα Δράσεων Συμμετοχικότητας Μαζί!

Δ09.01: Δημιουργία πλατφόρμας πληροφόρησης και συμμετοχής του Πολίτη στην τοπική διακυβέρνηση

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στη δημιουργία προϋποθέσεων για την πληροφόρηση και τη συμμετοχή του πολίτη στις διαδικασίες διακυβέρνησης του Δήμου. Επιχειρώντας την ενίσχυση της θέσης του πολίτη λαμβάνοντας υπόψη το υφιστάμενο μοντέλο διακυβέρνησης του Δήμου, οι παρεμβάσεις περιλαμβάνουν

τη βελτίωση των όρων συμμετοχής και πληροφόρησης του πολίτη όσον αφορά τόσο τις ήδη θεσμοθετημένες διαδικασίες λήψης αποφάσεων του Δήμου (δηλ. Δημοτικό Συμβούλιο) όσο και νέες μεθόδους διαλόγου και συνδιαμόρφωσης των προς εφαρμογή πολιτικών που αφορούν τους πολίτες και την πόλη.

Πρόκειται για τη δημιουργία υποδομής υποστήριξης των Δημοτικών Συμβουλίων ως προς την ανοιχτότητα διαδικασιών και πληροφορίας, στη οποία θα ενσωματώνονται επιπλέον διαδικασίες συλλογής της κοινής γνώμης και ενίσχυσης της συμμετοχικότητας. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Πληροφόρηση πολίτη για την τοπική διακυβέρνηση** η οποία θα αφορά ενημέρωση σχετικά με τις συνεδριάσεις Δημοτικού Συμβουλίου. Ο πολίτης θα έχει τη δυνατότητα να ενημερώνεται για τον προγραμματισμό αλλά και για τα θέματα που θα συζητηθούν στη συνεδρίαση του Δημοτικού Συμβουλίου, ενώ παράλληλα θα ενημερώνεται για τις δυνατότητες παρακολούθησής του μέσω διαδικτύου. Θα μπορεί επίσης να έχει πρόσβαση σε πληροφορίες που αφορούν τις παρελθούσες συνεδριάσεις όπως αποφάσεις, ψηφίσματα, ανακοινώσεις κ.λπ. με διαφορετικά κριτήρια αναζήτησης.
- **Συμμετοχή της γνώμης των πολιτών στην τοπική διακυβέρνηση** ως γνωμοδοτικό εργαλείο προς το Δημοτικό Συμβούλιο και τα όργανα διοίκησης της πόλης. Οι πολίτες θα έχουν τη δυνατότητα έκφρασης της άποψής τους μέσω διενέργειας διαβουλεύσεων και ερευνών γνώμης για τα θέματα του ενδιαφέροντος τους, αλλά και προτάσεων προς τη διοίκηση του Δήμου. Η θεματολογία θα μπορεί να καθορίζεται τόσο από τα όργανα διοίκησης του Δήμου για λόγους προσαρμογής των πολιτικών του Δήμου (top to bottom) όσο και από τους δημότες για τη συλλογική πρόταση πολιτικών προς τον Δήμο (bottom to top). Επίσης, δεδομένης της διαθεσιμότητας του προφίλ δημοτών και αποσκοπώντας σε εξαγωγή αξιόπιστων μετρήσεων, η επιλεξιμότητα έκφρασης γνώμης μπορεί να περιορίζεται στις αντίστοιχες ομάδες ενδιαφέροντος βάσει διαφόρων κριτηρίων (λ.χ. γεωγραφικά, κοινωνικά).
- **Ζωντανή συμμετοχή του πολίτη στην τοπική διακυβέρνηση** και πιο συγκεκριμένα στις συνεδριάσεις του Δημοτικού Συμβουλίου. Ο πολίτης με τη χρήση του προφίλ δημότη θα έχει τη δυνατότητα να αιτηθεί προσωπική παρέμβασή του κατά τη διάρκεια του Δημοτικού Συμβουλίου. Η συμμετοχή του στη διαδικασία θα μπορεί να γίνεται με τη χρήση συστήματος τηλεδιάσκεψης ή με φυσική παρουσία, ανάλογα με την προτίμηση και τις δυνατότητες πρόσβασης του πολίτη.

Η δράση στοχεύει:

- στην ευαισθητοποίηση του πολίτη σχετικά με την τοπική διακυβέρνηση επιτρέποντας τη συμμετοχή του στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων με ποικίλους τρόπους
- στη δημιουργία κλίματος διαφάνειας γύρω από τις κλασικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων
- στην πραγματοποίηση πολιτικών λαμβάνοντας υπόψη τη γνώμη των πολιτών
- στην αξιοποίηση της άποψης των πολιτών για την ανάδειξη και λύση σε θεμάτων που αφορούν την πόλη και την ανάπτυξή της

1.3.1.10 ΕΔ10: Ενότητα Δράσεων Συνδεσιμότητας MAN's World

Δ10.01: Ανάπτυξη ενιαίας υποδομής διασύνδεσης μέσω ασύρματων / ενσύρματων ευρυζωνικών δικτύων και ασύρματων δικτύων στενής ζώνης

Η δράση αφορά την ενίσχυση των υποδομών διασύνδεσης δικτύων δεδομένων σε επίπεδο Δήμου. Οι υποδομές που διαθέτει σήμερα η πόλη περιλαμβάνουν ένα μητροπολιτικό δίκτυο (Metropolitan Area Network - MAN) οπτικών ινών και ένα πλήθος κόμβων ασύρματης πρόσβασης για χρήση από τους πολίτες. Στο πλαίσιο ανάπτυξης του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης, η δικτυακή αυτή υποδομή θα καλείται να υποστηρίξει τις ανάγκες διασύνδεσης και πρόσβασης των διαφόρων συσκευών παικτών (actor devices), οι οποίες αφορούν το IoT (Wi-Fi, LoRaWAN) καθώς και τις διάφορες συσκευές πρόσβασης των πολιτών (Wi-Fi) και δημοτικών υπηρεσιών (Wi-Fi, Ethernet). Ειδικά για συσκευές IoT θα ληφθούν υπόψη και εναλλακτικοί τρόποι πρόσβασης μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας (GSM, 4G, 5G, NB-IoT), όπου αυτό κριθεί τεχνοοικονομικά συμφέρον.

Πιο συγκεκριμένα η δράση αφορά στην ενίσχυση των υποδομών διασύνδεσης δικτύων δεδομένων ως προς τη γεωγραφική κάλυψη, τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας, την εφαρμογή πλεονασμού και του επιπέδου κυβερνοασφάλειας. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Επέκταση δικτύου οπτικών ινών** σε απομακρυσμένες από το κέντρο της πόλης περιοχές που τη δεδομένη χρονική στιγμή δεν εξυπηρετούνται από την υπάρχουσα υποδομή δικτύωσης. Συγκεκριμένα, μέσω της επέκτασης θα εξυπηρετηθούν δημοτικά κτίρια, τοπικές κοινότητες του Δήμου, περιοχές εμπορικού ενδιαφέροντος και σημεία στρατηγικής επισκόπησης, επιτρέποντας τη διασύνδεσή τους με το MAN αποδοτικά και με υψηλές ταχύτητες.
- **Δημιουργία δικτύου Wi-Fi Gen 6 τεχνολογίας MESH** για την επέκταση του ασύρματου δικτύου δημόσιας πρόσβασης και τον πλεονασμό λειτουργίας του MAN. Το ασύρματο δίκτυο που θα αναπτυχθεί θα είναι τύπου Wi-Fi Gen 6 (802.11ax), σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους, για πρόσβαση των πολιτών στο διαδίκτυο. Ως προς τον πλεονασμό, η σχεδίαση του δικτύου αυτού θα αποσκοπεί επιπλέον στην αντιμετώπιση προβλημάτων εξοπλισμού ή βλαβών στη συνέχεια του MAN, παρέχοντας δυνατότητα απομόνωσης και μεταφοράς της κίνησης μέσω του πλέγματος ασύρματων κόμβων.
- **Δημιουργία εντοπισμένης κάλυψης δικτύου LoRaWAN** για την εξυπηρέτηση πρόσβασης συσκευών IoT. Η εν λόγω ενέργεια αποσκοπεί στην ελάττωση κόστους πρόσβασης σε σχέση με τις τεχνολογίες που βασίζονται σε χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας (GSM, 4G, 5G, NB-IoT) για περιπτώσεις υψηλής πυκνότητας ή μεγάλου πλήθους συσκευών IoT. Η υλοποίηση θα βασιστεί σε επιλεκτική εγκατάσταση LoRaWAN Gateways σε κατάλληλα σημεία με πρόσβαση στη δημοτική υποδομή διασύνδεσης ή σε δίκτυο κινητής τηλεφωνίας (4G, 5G), βάσει τεχνοοικονομικών κριτηρίων.
- **Πρόβλεψη κυβερνοασφάλειας εκ σχεδιασμού** για την τοπολογία και τον εξοπλισμό δικτύου. Σήμερα η υποδομή MAN / Wi-Fi χρησιμοποιείται για τη μεταφορά διαφόρων τύπων κίνησης για την εξυπηρέτηση ενός πλήθους δημοτικών υπηρεσιών. Η εξασφάλιση του έξυπνου οικοσυστήματος από κακόβουλες ενέργειες ή κακές πρακτικές, περιλαμβάνει φυσική και λογική απομόνωση των δικτύων που το αφορούν και συμπερίληψη στη σχεδίαση κεντροποιημένου εξοπλισμού τείχους προστασίας (firewall), λογισμικού προστασίας από ιούς (antivirus) και διαχειρίσιμων μεταγωγέων (managed switches) ethernet. Η ενέργεια αυτή κρίνεται ως σημαντική αφενός λόγω του πλήθους των συσκευών που θα εγκατασταθούν στον Δήμο και αφετέρου λόγω της προοπτικής διάδοσης των υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης στη λειτουργία της πόλης.

- **Δυνατότητα παρακολούθησης κατάστασης δικτύου** μέσω του ενεργού εξοπλισμού της δικτυακής υποδομής από τα σχετικά περιβάλλοντα ή άλλα εργαλεία παρακολούθησης. Με τον συνδυασμό των εποπτικών αυτών μέσων θα είναι δυνατός ο εντοπισμός προβλημάτων και η διαχείριση του δικτύου από το Κέντρο Παρακολούθησης Δικτύου (ΚΠΔ) που μπορεί να συσχετίζεται με κάποια υφιστάμενη δομή του Δήμου ή με το ΚΕΔ της πόλης.

Η δράση στοχεύει:

- στην επέκταση της πρόσβασης δημοτών, επισκεπτών / επιχειρήσεων και ηλεκτρονικών υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος στο διαδίκτυο
- στη διασύνδεση συσκευών IoT για συλλογή και μεταφορά δεδομένων
- στην ανίχνευση συνωστισμού μέσω εντοπισμού συσκευών στο δίκτυο Wi-Fi
- στη διασύνδεση στον κεντρικό κορμό του δικτύου, απομακρυσμένων ή τηλεπικοινωνιακά μειονεκτουσών περιοχών ενδιαφέροντος του Δήμου
- στην υποστήριξη μεγάλης ποικιλίας συνδεδεμένων συσκευών όπως οι συσκευές τηλεμετρίας IoT, ασύρματοι αισθητήρες, συστήματα πολιτικής προστασίας κ.λπ.
- στην ελάττωση του τηλεπικοινωνιακού κόστους σύνδεσης των συσκευών IoT και Wi-Fi εντός της περιοχής κάλυψης του δικτύου
- στην επίτευξη υψηλού επιπέδου ασφάλειας του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
- στην παρακολούθηση της κατάστασης και στην ανάταξη προβλημάτων του δικτύου σε πραγματικό χρόνο

Δ10.02: Απόκτηση έξυπνου φορητού εξοπλισμού πεδίου (λ.χ. κινητές έξυπνες συσκευές, συσκευές εντοπισμού) για την υποστήριξη της επιχειρησιακής διαχείρισης προσωπικού και οχημάτων του Δήμου

Η παρούσα δράση αποσκοπεί στον εξοπλισμό των δημοτικών λειτουργιών με τεχνικά μέσα που επιτρέπουν την επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο με τα κεντρικά συστήματα υποστήριξης επιχειρησιακής δράσης (λ.χ. πλατφόρμες έξυπνης πόλης, εξυπηρέτησης του πολίτη). Ο εξοπλισμός αυτός προορίζεται για την μεταφορά δυνατοτήτων στο πεδίο, όπως άμεση λήψη και επιβεβαίωση εκτέλεσης εντολών, επικαιροποίηση στοιχείων, πρόσβαση σε πληροφορίες τεχνικής φύσης αλλά και εφαρμογής διαδικασιών που άπτονται αμιγώς της λειτουργίας του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης (λ.χ. επιβεβαίωση ενέργειας πολίτη με σκοπό την ανταπόδοση).

Πρόκειται για ένα πλήθος έξυπνων συσκευών με δυνατότητες διασύνδεσης και γεωαναφοράς οι οποίες θα αποσκοπούν στην παρακολούθηση και έλεγχο, οχημάτων και προσωπικού από τις κεντρικές δομές διαχείρισης του Δήμου. Πιο συγκεκριμένα η δράση θα περιλαμβάνει:

- **Προμήθεια έξυπνων συσκευών προσωπικού** για την πρόσβαση των δημοτικών λειτουργιών στο έξυπνο οικοσύστημα της πόλης. Οι συσκευές αυτές θα αποτελούνται από κινητά τηλέφωνα και ταμπλέτες προορίζονται στο να επιτρέψουν την άμεση μεταβίβαση εντολών εργασίας προς τους τελικούς διεκπεραιωτές καθώς και την αντίστροφη ενημέρωση κατάστασης ανατεθειμένων εργασιών και των πραγματικών συνθηκών πεδίου. Θα παρέχουν επίσης δυνατότητες εφαρμογής των πολιτικών ανταπόδοσης προς τον πολίτη στο πεδίο με τη χρήση του οριζοντίου συστήματος ανταπόδοσης του έξυπνου οικοσυστήματος που περιλαμβάνεται στο παρόν πλάνο (λ.χ. ανταπόδοση πολίτη που απέρριψε ογκώδη απορρίμματα κατόπιν προγραμματισμού με τις Δημοτικές υπηρεσίες της αποκομιδής). Δεδομένης της ανάπτυξης πυκνότερου δικτύου Wi-Fi 6 στο

πλαίσιο ανάπτυξης της ενιαίας υποδομής διασύνδεσης της πόλης, οι εν λόγω συσκευές μπορούν προοπτικά να λειτουργήσουν με σχετικά μικρό τηλεπικοινωνιακό κόστος.

- **Προμήθεια συσκευών γεωεντοπισμού και τηλεμετρίας οχημάτων** για τον έλεγχο του στόλου των δημοτικών οχημάτων. Οι συσκευές αυτές αναφέρονται σε εξοπλισμό που θα πρέπει να εγκατασταθεί επί των δημοτικών οχημάτων με πρώτιστο σκοπό τον γεωχωρικό εντοπισμό θέσης και πορείας και δευτερευόντως την όποια άλλη δυνατή τηλεμετρία. Πέραν του είδους της μεταφερόμενης πληροφορίας και σε αντίθεση με τις συσκευές προσωπικού, οι συσκευές αυτές απαιτείται να είναι ικανές για την αποστολή γεωχωρικού στίγματος εν κινήσει. Οι συσκευές αυτές θα πρέπει να είναι συμβατές με την κεντρική πλατφόρμα και το σύστημα διαχείρισης στόλου του Δήμου.

Η δράση στοχεύει:

- στη μείωση του χρόνου απόκρισης για την εκτέλεση προγραμματών εργασίας
- στην παροχή δυνατότητας άμεσης ενημέρωσης της εξέλιξης των ανατεθειμένων εργασιών
- στην παροχή άμεσης και δυναμικής τεχνικής πληροφόρησης στο προσωπικό πεδίου
- στην επικαιροποίηση των κεντρικών πληροφοριακών συστημάτων επιχειρησιακής υποστήριξης του Δήμου με πραγματικά δεδομένα πεδίου
- στην άμεση ανταπόκριση σε περιπτώσεις αντιμετώπισης εκτάκτων γεγονότων
- στην παροχή δεδομένων για τη βέλτιστη διαχείριση του προσωπικού πεδίου στην εξυπηρέτηση των αναγκών του πολίτη
- στην εκτέλεση των ανταποδοτικών υπηρεσιών του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης.

1.3.2 Συστημική προσέγγιση τεχνικών προδιαγραφών απαιτήσεων αντικειμένου

Το έργο έχει ως βασικό άξονα την παροχή των συστημάτων και υποδομών που θα αποτελέσουν συνολικά και διαλειτουργώντας μεταξύ τους το έξυπνο οικοσύστημα του Δήμου Τρικκαίων. Προκειμένου να καταστεί σαφέστερος ο σχεδιασμός της απαιτούμενης τεχνικής υλοποίησης, ορίστηκε ένα πλήθος συστημάτων η συνδυαστική λειτουργικότητα των οποίων αποσκοπεί στην κάλυψη των απαιτήσεων που περιγράφονται στις δράσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η αντιστοίχιση δράσεων στα επιμέρους συστήματα από όπου συνάγεται η πλήρης ταύτιση του αντικειμένου των δύο περιγραφών. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι δράσεις «Δ01.04: Εκπόνηση σχεδίου προστασίας από φυσική / λογική παραβίαση συστημάτων / πληροφοριών και σύνταξη πολιτικής ανοικτών δεδομένων του Δήμου» και «Δ01.05: Ανάθεση υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας, συντήρησης, ανάπτυξης, αξιοποίησης, εκπαίδευσης και προώθησης οικοσυστήματος έξυπνης πόλης» περιγράφουν μελέτες και υπηρεσίες που αφορούν ως αντικείμενο το σύνολο των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος. Για τον λόγο αυτό οι σχετικές προβλέψεις θα πρέπει κατά το δοκούν να ενσωματώνονται στις τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις των επιμέρους συστημάτων.

Ενότητα Δράσης	Δράση	Σύστημα
ΕΔ01	Δ01.01	Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης
	Δ01.02	Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας
		Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)

Ενότητα Δράσης	Δράση	Σύστημα
		Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)
		Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης
		Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων
	Δ01.03	Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)
		Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών
		Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών
		Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)
		Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος
	Δ01.04	(Επιμερισμός αντικειμένου σε όλα τα συστήματα)
	Δ01.05	(Επιμερισμός αντικειμένου σε όλα τα συστήματα)
ΕΔ02	Δ02.01	Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας
		Σ13: Έξυπνες διαβάσεις
		Σ14: Μεταβλητές πινακίδες
	Δ02.02	Σ15: Στάθμευση
	Δ02.03	Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση
ΕΔ03	Δ03.01	Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος "Βοήθεια στο Σπίτι"
		Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος "Βοήθεια στο Σπίτι"
	Δ03.02	Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο
	Δ03.03	Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών
ΕΔ04	Δ04.01	Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο
	Δ04.02	Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια
	Δ04.03	Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι
	Δ04.04	Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο
		Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες
	Δ04.05	Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου
ΕΔ05	Δ05.01	Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης
	Δ05.02	Σ28: Πολιτική προστασία
		Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση
		Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων
		Σ31: Σεισμική δραστηριότητα
		Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης

Ενότητα Δράσης	Δράση	Σύστημα
		Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης
		Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών
	Δ05.03	Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου
ΕΔ06	Δ06.01	Σ36: Κατανάλωση νερού
		Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης
	Δ06.02	Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ
		Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ
ΕΔ07	Δ07.01	Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων
	Δ07.02	Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι
ΕΔ08	Δ08.01	Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία
	Δ08.02	Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα
ΕΔ09	Δ09.01	Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση
ΕΔ10	Δ10.01	Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών
		Σ46: Δίκτυο Wi-Fi
		Σ47: Δίκτυο LoRaWAN
	Δ10.02	Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες

Η άνωθεν αντιστοίχιση αποσκοπεί στην περιγραφή ενός διαμερισμού της συνολικής λύσης σε ομοιογενείς λειτουργικές οντότητες οι οποίες οφείλουν να διαλειτουργούν κατά τρόπο που να συνθέτει ένα ενιαίο έξυπνο οικοσύστημα. Με αυτόν τον τρόπο αφενός καθίσταται δυνατή η τμηματοποίηση του οικοσυστήματος σύμφωνα με διαφορετικές λειτουργικές και τεχνικές απόψεις και αφετέρου διευκολύνεται η αξιοποίηση προσδιορισμένων εμπορικών λύσεων. Τα δύο αυτά στοιχεία διευκολύνουν σημαντικά τη διαδικασία προδιαγραφής επιτρέποντας εντοπισμένες προδιαγραφές λειτουργικών και τεχνικών προδιαγραφών οι οποίες μπορούν να αφορούν είτε τα επιμέρους συστήματα, είτε το συνολικό τρόπο λειτουργίας του οικοσυστήματος. Οι απόψεις που χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των προδιαγραφών, περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

- Ρόλος συστημάτων στο οικοσύστημα:
 - ρ01: Κορμού έξυπνης πόλης
 - ρ02: Εξυπηρέτησης του πολίτη
 - ρ03: Τηλεελέγχου και τηλεμετρίας υποδομών
 - ρ04: Πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης
 - ρ05: Ενίσχυσης κοινωνικής μέριμνας
 - ρ06: Ενίσχυσης πολιτικής προστασίας
 - ρ07: Δημοτικών δικτύων δεδομένων
- Πεδίο δράσης συστημάτων, πλην συντήρησης
 - π01: Συστήματα κορμού

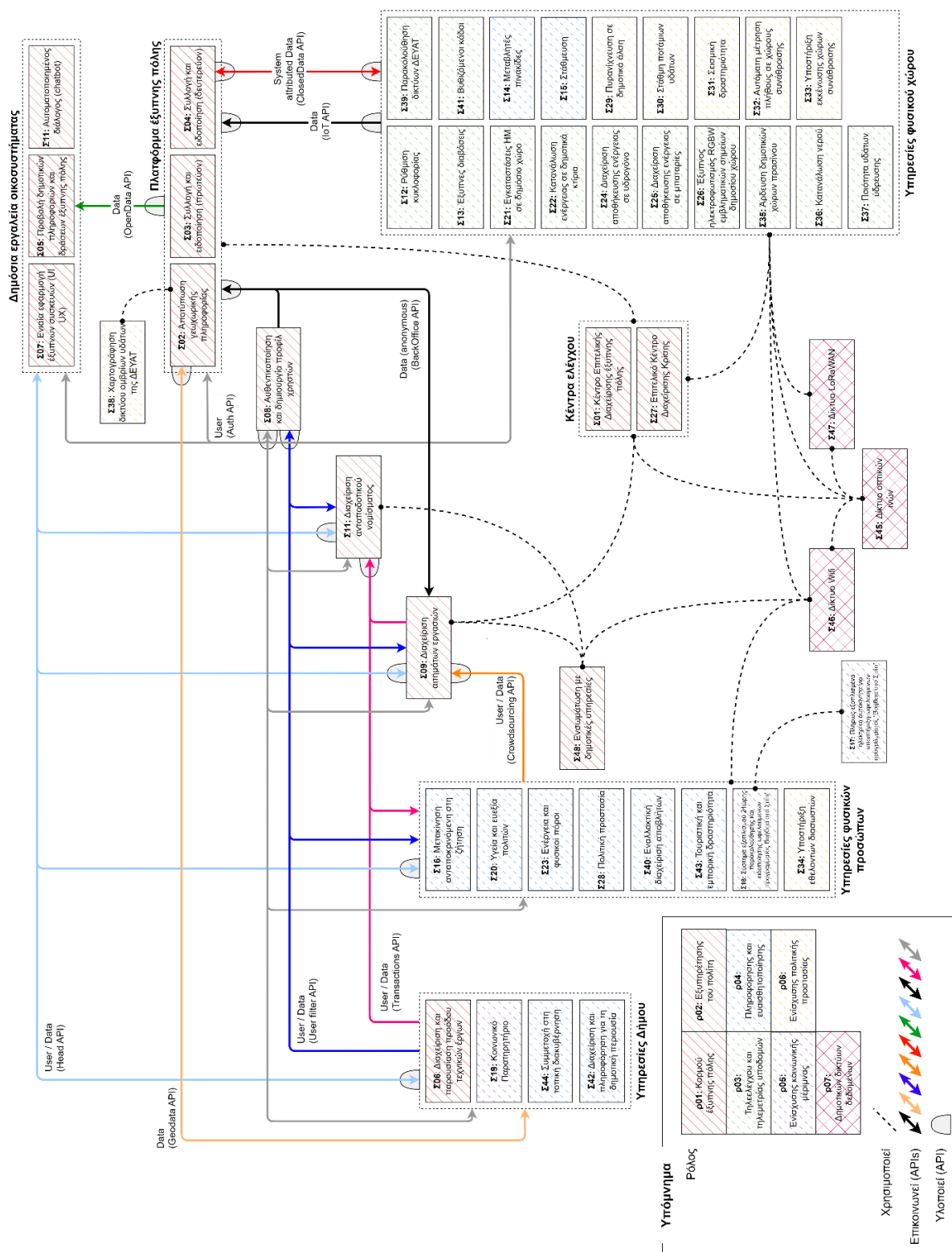
- π02: Προσωπικό γραφείου Δήμου
- π03: Προσωπικό πεδίου Δήμου
- π04: Προσωποποιημένες υπηρεσίες
- π05: Δημόσιες υπηρεσίες
- π06: Φυσικός χώρος
- Συστατικά υποκείμενου συστήματος
 - σ01: Υλικό
 - σ02: Λογισμικό

Σύστημα	Ρόλος							Πεδίο						Συστ.	
	01	02	03	04	05	06	07	01	02	03	04	05	06	01	02
Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης	x								x				x	x	
Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας	x							x	x	x					x
Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)	x							x	x						x
Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)	x							x	x						x
Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης	x								x		x	x			x
Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων	x								x			x			x
Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)	x								x	x	x	x			x
Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών		x						x	x		x				x
Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών		x						x	x	x	x	x			x
Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)		x										x			x
Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος		x						x	x		x	x			x
Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας			x						x			x	x	x	x
Σ13: Έξυπνες διαβάσεις			x									x	x	x	x
Σ14: Μεταβλητές πινακίδες				x					x			x	x		x
Σ15: Στάθμευση				x								x	x	x	x
Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση				x							x	x	x		x
Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”					x				x	x			x	x	
Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”					x				x		x				x
Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο					x				x						x
Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών				x							x	x	x	x	x
Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο			x						x				x	x	x
Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια			x						x				x	x	x
Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι				x							x	x	x	x	x

Σύστημα	Ρόλος							Πεδίο						Συστ.	
	01	02	03	04	05	06	07	01	02	03	04	05	06	01	02
Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο			x					x				x	x	x	
Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες			x					x				x	x	x	
Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου			x					x			x	x	x	x	
Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης	x							x				x	x		
Σ28: Πολιτική προστασία				x				x	x	x	x				x
Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση						x						x	x	x	
Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων						x						x	x	x	
Σ31: Σεισμική δραστηριότητα						x						x		x	
Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης						x						x	x	x	
Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης						x		x	x		x	x	x	x	
Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών						x				x	x	x			x
Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου			x					x				x	x	x	
Σ36: Κατανάλωση νερού			x							x	x	x	x	x	
Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης			x					x	x			x	x	x	
Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ						x						x		x	
Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ			x									x		x	
Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων				x						x	x	x			x
Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι			x						x		x	x	x	x	
Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία				x				x			x	x			x
Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα				x						x	x	x	x	x	
Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση						x		x		x	x				x
Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών						x		x	x			x	x	x	
Σ46: Δίκτυο Wi-Fi						x		x	x		x	x	x	x	
Σ47: Δίκτυο LoRaWAN						x		x	x			x	x	x	
Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες	x							x	x					x	x

Η συστημική προσέγγιση περιλαμβάνει το πλήθος των λειτουργικών οντοτήτων που οφείλει να υλοποιηθεί από τον Ανάδοχο ως επιμέρους διακριτά δομικά στοιχεία του οικοσυστήματος. Ωστόσο, δεν αποτελεί δέσμευση προς το Ανάδοχο ως προς τον ακριβή τρόπο υλοποίησης της τεχνικής λύσης, εφόσον οι διάφορες λειτουργικές οντότητες διατηρούν την αυτοτέλειά τους (λ.χ. μια τεχνική λύση που εξυπηρετεί μέρος ή όλες τις απαιτήσεις, ενός ή περισσότερων συστατικών μπορεί να γίνει αποδεκτή εφόσον λειτουργικά υπακούει

Με βάση την παραπάνω ανάλυση καθώς και των συνολικών λειτουργικών χαρακτηριστικών που πρέπει να χαρακτηρίζουν του οικοσυστήμα, η αρχιτεκτονική του έξυπνου οικοσυστήματος απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα.



Επιπλέον, το άνωθεν διάγραμμα μπορεί να εξειδικευτεί στον ακόλουθο πίνακα διαδραστικότητας όπου αποτυπώνεται αναλυτικά ο προβλεπόμενος τρόπος αλληλεπίδρασης μεταξύ των νέων και υφισταμένων συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος.

Η κάθε γραμμή και στήλη του άνωθεν πίνακα, περιγράφει αντιστοίχως τα συστήματα έναυσης (initiator) και στόχος (target) μιας ανάγκης αλληλεπίδρασης. Πέραν των συστημάτων που περιγράφονται στην παρούσα, σε αυτόν έχουν συμπεριληφθεί και τα υφιστάμενα συστήματα έξυπνης που θα πρέπει συνεχίσουν να αποτελούν μέρος του νέου οικοσυστήματος έξυπνης πόλης με την εξής σήμανση:

- **A:** Σύστημα διαχείρισης δημοτικού στόλου
- **B:** Πυρανίχνευση (πilotικό)
- **C:** Έξυπνη διάβαση (πilotικό)
- **D:** Πειραματικό σύστημα τηλεμετρίας αντλιοστασίων λυμάτων
- **E:** Σύστημα μέτρησης στάθμης και ροής ποτάμιων υδάτων
- **F:** Μετεωρολογικοί σταθμοί
- **G:** Έξυπνα pillars για τον οδο φωτισμό και τις υποδομές
- **H:** Σύστημα έξυπνης στάθμευσης για ΑΜΕΑ
- **I:** Ελεγχόμενη στάθμευση
- **J:** Παρακολούθηση θέσεων στάθμευσης (πilotικό)
- **K:** Αρωγή (mobile app)
- **L:** Πρώτο Trappaizei (mobile app)
- **M:** Aesculapp (mobile app)
- **N:** Δίκτυο οπτικών ινών
- **O:** Δίκτυο Wi-Fi

Ο προβλεπόμενος τύπος αλληλεπίδρασης μεταξύ των συστημάτων περιγράφεται στο κελί όπου τέμνεται η γραμμή του initiator με τη στήλη του target. Οι περιγραφόμενοι τύποι αλληλεπίδρασης περιλαμβάνουν είτε επικοινωνία για λήψη (Rr) ή/και αποστολή (Ww) δεδομένων, είτε υποστήριξη λειτουργίας (Ss). Η σήμανση με κεφαλαίο ή μικρό γράμμα υπονοεί τον initiator ή τον target αντιστοίχως ως το σύστημα τυποποίησης του τρόπου αλληλεπίδρασης, ενώ η σήμανση με λατινικό ερωτηματικό (?) υπονοεί προσδιορισμό πλαισίου επιλογών ενδέχεται να ποικίλει αναλόγως με την υλοποίηση. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι:

- **R:** Ο initiator λαμβάνει δεδομένα από τον target, με τη χρήση API του initiator, λ.χ. μέσω *συγχρονισμένου API PUSH αιτήματος από τον target*
- **r:** Ο initiator λαμβάνει δεδομένα από τον target, με τη χρήση API του target, λ.χ. μέσω *ασύγχρονου API PULL αιτήματος από τον initiator*
- **W:** Ο initiator αποστέλλει δεδομένα στον target, με τη χρήση API του initiator, λ.χ. μέσω *συγχρονισμένου API PULL αιτήματος από τον target*
- **w:** Ο initiator αποστέλλει δεδομένα στον target, με τη χρήση API του target, λ.χ. μέσω *ασύγχρονου API PUSH αιτήματος από τον initiator*
- **S:** Ο initiator παρέχει υποδομή υποστήριξης στο target, λ.χ. *το Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Έξυπνης πόλης παρέχει υποδομή υποστήριξης λειτουργίας των συστημάτων για την εποπτεία της πόλης*
- **s:** Ο initiator υποστηρίζεται από την υποδομή του target, λ.χ. *η λειτουργία των συστημάτων για την εποπτεία της πόλης υποστηρίζονται από το Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Έξυπνης πόλης*

- **?:** Η τελική επιλογή οφείλει να εξεταστεί λεπτομερέστερα στο πλαίσιο της προτεινόμενης υλοποίησης.

Ο χρωμοκώδικας στα κελιά του παραπάνω πίνακα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για εποπτικούς λόγους και χαρακτηρίζεται από τα εξής:

- **Λευκό:** Για τις περιπτώσεις μη αλληλεπίδρασης
- **Μαύρο:** Για τις περιπτώσεις εσωτερικής επικοινωνίας των συστημάτων
- **Κίτρινο:** Για τις περιπτώσεις μόνο επικοινωνίας λήψης δεδομένων με ασάφεια, ή χωρίς
- **Οινοπνευματί:** Για τις περιπτώσεις μόνο επικοινωνίας αποστολής δεδομένων, με ασάφεια ή χωρίς
- **Πράσινο:** Για τις περιπτώσεις μόνο επικοινωνίας λήψης/αποστολής δεδομένων, με ασάφεια ή χωρίς
- **Γκρι σκούρο:** Για τις περιπτώσεις υποστήριξης, με ασάφεια ή χωρίς
- **Γκρι ανοιχτό:** Για τις περιπτώσεις μη αλληλεπίδρασης των υφιστάμενων υποδομών

Η σκοπιμότητα δημιουργίας του εν λόγω πίνακα εντοπίζεται στην κατηγοριοποίηση των συστατικών του οικοσυστήματος με βάση τις διαλειτουργικές απαιτήσεις τους, ώστε να εντοπιστούν ενιαίοι τρόποι τυποποίησης και γενίκευσης σχεδιαστικών προδιαγραφών. Η επιλογή της σειράς των γραμμών (ομοίως και στηλών) που παρουσιάζεται στον πίνακα κατέδειξε τις εξής σχεδιαστικές κατευθύνσεις:

1. Τα συστατικά συστήματα (της παρούσης και πλέον αυτής) μπορούν να χωριστούν στις ομάδες Οριζοντίων, Καθέτων και Υποστηρικτικών συστατικών
 - a. Τα Οριζόντια συστατικά πρέπει να επικοινωνούν αμφίδρομα με οποιοδήποτε συστατικό
 - b. Τα Κάθετα συστατικά πρέπει να επικοινωνούν αμφίδρομα με τα Οριζόντια συστατικά
 - c. Τα Υποστηρικτικά συστατικά πρέπει να υποστηρίζουν οποιοδήποτε συστατικό
2. Οι υφιστάμενες υποδομές πρέπει να ενταχθούν ως Κάθετα και Υποστηρικτικά συστατικά στο νέο οικοσύστημα
 - a. Τα Κάθετα συστατικά που αντιστοιχίζονται σε υφιστάμενες υποδομές ενδέχεται να μην είναι δυνατόν να ακολουθήσουν τον άνωθεν κανόνα 1b, λόγω σχεδιαστικών χαρακτηριστικών που δεν λήφθηκαν υπόψη κατά τον σχεδιασμό τους. Για τον σκοπό αυτό και κατ' εξαίρεση, τα συστήματα αυτά θα πρέπει να εξεταστούν ως προς την κατά το δυνατόν συμμόρφωσή τους.
 - b. Τα Οριζόντια συστατικά που αντιστοιχίζονται σε υφιστάμενες υποδομές θα συμπληρώσουν τη λειτουργικότητα προτεινόμενων συστατικών της παρούσης (επέκταση δημοτικών δικτύων)
3. Όλα τα συστατικά συστήματα μπορούν να αλληλοεπιδράσουν εν δυνάμει μεταξύ τους, είτε άμεσα μέσω ενός συστήματος με πολλά, είτε μέσω των Οριζοντίων και Υποστηρικτικών συστατικών συστημάτων
4. Οι διαφορετικές περιοχές που ορίζονται στον πίνακα (χωρίσματα με γραμμές) καθορίζουν ενιαίους τρόπους προδιαγραφής των απαιτήσεων διαλειτουργικότητας, κυρίως όσον αφορά την επικοινωνία μεταξύ Οριζοντίων και Καθέτων συστατικών του οικοσυστήματος
5. Προκρίνεται η επικοινωνιακή αλληλεπίδραση των συστατικών με τη χρήση διαπιστευμένων προγραμματιστικών διεπαφών εφαρμογής (APIs) μεταξύ συστημάτων λογισμικού που επικοινωνούν μεταξύ τους με τη χρήση ασφαλούς επικοινωνίας πρωτοκόλλου IP. Για την υλοποίηση του καθενός συστατικού δεν υφίσταται κανένας ουσιαστικός σχεδιαστικός περιορισμός γύρω από την επιλογή των τεχνολογικών εργαλείων που μπορούν να αξιοποιηθούν. Προκρίνεται επίσης

φιλοξενία των συστατικών συστημάτων λογισμικού στο κυβερνητικό σύννεφο G-Cloud, όπου αυτό κρίνεται εφικτό

6. Ο εν λόγω πίνακας αν και συμβουλευτικός, θα πρέπει να ακολουθείται ως προς τα γενικά σχεδιαστικά πορίσματά του. Θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα ώστε να αποτυπώνει ακριβώς τα χαρακτηριστικά της προς υλοποίηση τεχνικής λύσης και να αξιολογηθεί ως προς τη συμμόρφωσή του με τον χαρακτήρα του έργου.

Δεδομένης της περιγραφής αλληλεπίδρασης μεταξύ συστατικών συστημάτων, κρίνεται εξίσου σημαντική αντίστοιχη ανάλυση της αλληλεπίδρασης του οικοσυστήματος με τους φυσικούς χρήστες. Επιχειρώντας μια συνολική αντιμετώπιση προσδιορισμού του πλαισίου των διαφορετικών σεναρίων χρήσης για το σύνολο του οικοσυστήματος, μπορούν να οριστούν οι εξής υπερ-ομάδες χρηστών:

- **Δημοτικοί υπάλληλοι:** Καταρτισμένοι σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του έξυπνου οικοσυστήματος
 - **Γραφείου:** Δημοτικοί υπάλληλοι γραφείου
 - **Μετάβασης:** Με αρμοδιότητες σύμφωνες με τον υφιστάμενο τρόπο λειτουργίας του Δήμου
 - **Χειρισμού:** Με ικανότητα παρακολούθησης και χειρισμού των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος
 - **Ανάλυσης:** Με ικανότητα ανάλυσης δεδομένων του έξυπνου οικοσυστήματος και εξαγωγής συμπερασμάτων
 - **Πεδίου:** Δημοτικοί υπάλληλοι πεδίου με αρμοδιότητες σύμφωνες με τον υφιστάμενο τρόπο λειτουργίας του Δήμου
- **Δημότης / Επισκέπτης:** Περιλαμβάνει όλους τους χρήστες που βρίσκονται εκτός του Δημοτικού δυναμικού διαχείρισης του έξυπνου οικοσυστήματος

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται ορισμένες εκτιμώμενες ιδιότητες χαρακτηρισμού του τρόπου αλληλεπίδρασης των διαφορετικών υπερ-ομάδων χρηστών, σύμφωνα με την κάτωθι σήμανση:

- **Διαβάθμιση δικαιωμάτων χρήσης:**
 - ↳ **V:** Προβολή δεδομένων συστατικού
 - ↳ **E:** Τροποποίηση δεδομένων συστατικού
 - ↳ **U:** Χρήση υποστηρικτικού συστατικού
 - ↳ **M:** Διαχείριση υποστηρικτικού συστατικού
- **Τάσεις των προς προσπέλαση δεδομένων:**
 - ↳ **Γκρι σκούρο:** Πραγματικού ή περιοδικού χρόνου (γρήγορος ρυθμός ενημέρωσης)
 - ↳ **Γκρι:** Παραγόμενα από συμβάντα ή συγκεντρωτικά (μέτριος ρυθμός ενημέρωσης)
 - ↳ **Γκρι ανοιχτό:** Στατικά ή εισαγμένα χειρωνακτικά (αργός ρυθμός ενημέρωσης)

Κατηγορία συστατικού	Σύστημα	Υπάλληλος χειριστής	Υπάλληλος αναλυτής	Υπάλληλος μετάβασης	Υπάλληλος πεδίου	Δημότης / Επισκέπτης
Οριζόντια	Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας	V	V	E		
	Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)	V	V	E		

Κατηγορία συστατικού	Σύστημα	Υπάλληλος χειριστής	Υπάλληλος αναλυτής	Υπάλληλος μετάβασης	Υπάλληλος πεδίου	Δημότης / Επισκέπτης
	Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)	V	V	E		
	Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης			E		V
	Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)		E	E	V	E
	Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών		E	E		
	Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών	E	E	E		
	Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος			E		
Κάθετα	Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων			E		V
	Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)			E		V
	Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας	V	V	E		
	Σ13: Έξυπνες διαβάσεις	V	V	E		
	Σ14: Μεταβλητές πινακίδες	V	V	E		V
	Σ15: Στάθμευση	V	V	E		V
	Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση	V	V	E		V
	Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”	V	V	V	V	E
	Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο	V	V	E	E	
	Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών	V	V	E		V
	Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο	V	V	E	V	
	Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια	V	V	E	V	
	Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι	V	V	E		V
	Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο	V	V	E		
	Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες	V	V	E		
	Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου	V	V	E		
	Σ28: Πολιτική προστασία	V	V	E	V	V
	Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση	V	V	E	V	
	Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων	V	V	E	V	
	Σ31: Σεισμική δραστηριότητα	V	V	E	V	
	Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης	V	V	E	V	
	Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης	V	V	E	V	
	Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών	V	V	E	V	
	Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου	V	V	E		
	Σ36: Κατανάλωση νερού	V	V	V		
	Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης	V	V	V		

Κατηγορία συστατικού	Σύστημα	Υπάλληλος χειριστής	Υπάλληλος αναλυτής	Υπάλληλος μετάβασης	Υπάλληλος πεδίου	Δημότης / Επισκέπτης
	Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ	V	V	V		
	Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων	V	V	E	V	E
	Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι	V	V	V		
	Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία	V	V	E		V
	Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα	V	V	E		E
	Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση	V	V	E		E
Υποστηρικτικά	Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης	U	U	M	M	
	Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης	U	U	M	M	
	Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”	V	V	M	M / U	U
	Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ	U	U	M	U	
	Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών	V	V	M	M / U	
	Σ46: Δίκτυο Wi-Fi	V	V	M	M / U	U
	Σ47: Δίκτυο LoRaWAN	V	V	M	M / U	
	Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες			M	U	

Οι παραπάνω υπερ-ομάδες χρηστών θα πρέπει να εξειδικευτούν και να προσδιοριστούν ανά συστατικό του οικοσυστήματος, ειδικά για την περίπτωση χρήσης που αφορά τον Δήμο Τρικκαίων. Αντιστοίχως, θα πρέπει να προσδιοριστούν συγκεκριμένα σενάρια χρήσης που εξυπηρετούν τις λειτουργικές και τεχνικές προδιαγραφές του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Επιπλέον, η σχεδίαση των αντιστοίχων συστατικών του έξυπνου οικοσυστήματος οφείλει να παρέχει ευελιξία προσαρμογής τόσο ως προς τις ομάδες χρηστών όσο και προς την εξυπηρέτηση διαφορετικών σεναρίων χρήσης.

Αποσκοπώντας στη βιωσιμότητα του οικοσυστήματος, έγινε μια θεματική αντιστοίχιση της ευθύνης λειτουργίας και συντήρησης καθενός από τα συστατικά συστήματα σε οργανωτικές οντότητες του Δήμου Τρικκαίων. Στόχος αυτής είναι κυρίως ο προσδιορισμός του πλαισίου των διαφορετικών σεναρίων χρήσης για την εκ σχεδιασμού προσαρμογή υπηρεσιών και εξυπηρέτηση αναγκών του έξυπνου οικοσυστήματος δεδομένου του υφιστάμενου τρόπου λειτουργίας του Δήμου. Παράλληλα, οι εν λόγω οντότητες έχουν ήδη εμπλακεί στο σχεδιασμό των αντιστοίχων δράσεων και κατά συνέπεια αποτελούν τα σημεία επαφής με τον Δήμο για την εξειδίκευση των προδιαγραφών σχεδιασμού των αντίστοιχων συστατικών.

Σύστημα	Δημοτική οργανωτική οντότητα
Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης	<ul style="list-style-type: none"> Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης του Δημότη Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) e-Trikala
Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας	<ul style="list-style-type: none"> Διεύθυνση Πολεοδομίας

Σύστημα	Δημοτική οργανωτική οντότητα
Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης του Δημότη – e-Trikala
Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)	<ul style="list-style-type: none"> – Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης του Δημότη – e-Trikala
Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης του Δημότη – e-Trikala
Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών	<ul style="list-style-type: none"> – Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης Του Δημότη
Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης Του Δημότη
Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος	<ul style="list-style-type: none"> – Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας & Υποστήριξης Του Δημότη
Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Μελετών & Κατασκευών – Αστική Ανάπτυξη
Σ13: Έξυπνες διαβάσεις	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Μελετών & Κατασκευών – Αστική Ανάπτυξη
Σ14: Μεταβλητές πινακίδες	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Μελετών & Κατασκευών – e-Trikala – Αστική Ανάπτυξη
Σ15: Στάθμευση	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Μελετών & Κατασκευών – Διεύθυνση Δημοτικής Αστυνομίας – Αστική Ανάπτυξη
Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Μελετών & Κατασκευών – e-Trikala – Αστική Ανάπτυξη
Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας
Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας
Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας
Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Αθλητισμού
Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Δημοτικού Φωτισμού
Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες	<ul style="list-style-type: none"> – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Δημοτικού Φωτισμού
Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Πολιτικής Προστασίας – Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών – Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ28: Πολιτική προστασία	<ul style="list-style-type: none"> – Τμήμα Πολιτικής Προστασίας

Σύστημα	Δημοτική οργανωτική οντότητα
Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ31: Σεισμική δραστηριότητα	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας
Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου	– Τμήμα Αστικού Πράσινου & Περιβάλλοντος
Σ36: Κατανάλωση νερού	– Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών – ΔΕΥΑΤ
Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης	– Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών – ΔΕΥΑΤ
Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ	– Τμήμα Πολιτικής Προστασίας – ΔΕΥΑΤ
Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ	– Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – ΔΕΥΑΤ
Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων	– Τμήμα Καθαριότητας & Ειδικών Συνεργειών
Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι	– Τμήμα Καθαριότητας & Ειδικών Συνεργειών
Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία	– Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας & Κτηματολογίου
Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα	– Τμήμα Εμπορικών Δραστηριοτήτων – Τμήμα Πολιτισμού
Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση	– Τμήμα Διοικητικής Υποστήριξης
Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών	– Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ46: Δίκτυο Wi-Fi	– Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ47: Δίκτυο LoRaWAN	– Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala
Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες	– Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart City) – e-Trikala

1.3.3 Απαιτήσεις και χαρακτηριστικά συστημικής προσέγγισης

1.3.3.1 Οριζόντια συστατικά

Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (*data-driven decision making*)», αφορά στην εγκατάσταση ενός ισχυρού γεωπληροφοριακού συστήματος για την αποθήκευση και διαχείριση γεωχωρικών και θεματικών δεδομένων. Ο ρόλος του συστήματος αυτού θα είναι

- Αφενός η υποστήριξη των υποδομών έξυπνης πόλης σε επίπεδο αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων και
- Αφετέρου η οργανωμένη διάχυση της εικόνας της πόλης προς τη Δημοτική Αρχή και η αποδοτική διαχείρισή της από τις υπηρεσίες του Δήμου.

Απώτερος στόχος της χρήσης του συστήματος είναι η ανάπτυξη και ο έλεγχος εφαρμογής πολιτικών με ανάλυση δεδομένων που σχετίζονται με το οικοσύστημα έξυπνη πόλης, επηρεάζοντας άμεσα ή έμμεσα την καθημερινότητα των πολιτών. Το προτεινόμενο Ολοκληρωμένο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΟΓΣΠ), αποτελεί την έξυπνη εκείνη εξειδίκευση και τη σημερινή, τελευταία τεχνολογία, λύση παγκοσμίως για Οργανισμούς που θέλουν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία των GIS ως εργαλείο λήψης αποφάσεων στις διάφορες προκλήσεις που πρόκειται να συναντήσουν, ενισχύοντας έτσι

- Την “ανθεκτικότητά” της (resilience), αλλά και
- Τη διαλειτουργικότητα που οφείλει να υπάρχει μεταξύ των συστημάτων του Δημοσίου.

Ένας από τους σκοπούς του ΟΓΣΠ είναι η ενοποίηση των συστημάτων του Δήμου Τρικκαίων. Ο σχεδιασμός θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από μια αρχιτεκτονική ανοικτή, ολοκληρωμένη, παραμετρική, συντηρήσιμη και επεκτάσιμη σε «ψηφιακούς χάρτες», ενώ η υλοποίησή του θα διαχειρίζεται σε ψηφιακή μορφή τις χωρικές πληροφορίες του Δήμου που αφορούν άμεσα ή έμμεσα τον πολίτη. Ενδεικτικά, το σύστημα στοχεύει στο να εξοπλίζει τη διοίκηση και τα στελέχη του Δήμου με

- Εργαλεία για τη διαχείριση και προβολή της πληροφορίας
 - ο Χαρτογραφία και οπτικοποίηση,
 - ο Χωρική και θεματική αναζήτηση,
 - ο Γεωγραφική ανάλυση,
 - ο Γεωγραφική κωδικοποίηση, όπως λ.χ. δημιουργία γεωγραφικών συντεταγμένων για διευθύνσεις ή ταχυδρομικούς κώδικες
 - ο Εμπλουτισμό των δεδομένων με πρόσθεση θεματικών επιχειρησιακών πληροφοριών, όπως λ.χ. δημογραφικές
- Μεθόδους ανάλυσης της πληροφορίας
 - ο Συνδυαστική χρήση χωρικών και θεματικών δεδομένων που είναι δύσκολο να αναλυθούν με συμβατικούς τρόπους για λ.χ. πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων, εύρεση μοντέλων, κινδύνων και δυνατοτήτων
 - ο Δόμηση τομέα επιχειρησιακής ευφυΐας (Business Intelligence - BI) βάσει των θεματικών δεδομένων

Κατόπιν της εδραίωσης του ΟΓΣΠ, ο Δήμος Τρικκαίων στοχεύει σε υποκατάσταση υφιστάμενων μη ηλεκτρονικών υπηρεσιών προς όφελος των χρηστών σε χρόνο, χρήμα, διαφάνεια, μείωση γραφειοκρατίας (απλούστευση διαδικασιών) και εν τέλει ποιότητα υπηρεσιών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σχετικά με ζητήματα αφορούν την πληροφορία του ΟΓΣΠ, ο Δήμος προοπτικά προσβλέπει σε

- Αμεσότερη διεκπεραίωση υποθέσεων
- Μείωση γραφειοκρατίας μεταξύ υπηρεσιών και
- Εγκαθίδρυση διαδικασιών και δράσεων Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης.

Δεδομένης της υφιστάμενης οργανωτικής δομής του Δήμου καθώς και της συνάφειας αντικειμένου, η διοικητική χρήση του συστήματος αναμένεται να ξεκινήσει από το Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας & Κτηματολογίου της Διεύθυνσης Πολεοδομίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη σχετική εκπαίδευση στελεχών σχετικά με το ΟΓΣΠ, τουλάχιστον όσον αφορά

- Τη χρήση και διαχείριση του συστήματος και
- Την ανάληψη οργανωτικού ρόλου στην προτυποποίηση διαδικασιών διαχείρισης γεωπληροφοριακών δεδομένων του Δήμου και του έξυπνου οικοσυστήματος.

Στο ευρύτερο πλαίσιο του παρόντος έργου, το οικοσύστημα έξυπνης πόλης αποτελεί στο σύνολό του έναν εντατικό παραγωγό και καταναλωτή ψηφιακών δεδομένων γεωπληροφοριακού χαρακτήρα. Ανεξαρτήτως των λοιπών χρήσεων, το ΟΓΣΠ θα πρέπει να υποστηρίξει με τα παρεχόμενα εργαλεία και μεθόδους ανάλυσης το σύνολο των συστημάτων του οικοσυστήματος. Δεδομένων του σκοπού και των στόχων του ΟΓΣΠ, ο τρόπος ολοκλήρωσής του στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης περιγράφεται από τα εξής:

- Καταχώρηση και ενημέρωση δεδομένων που αφορούν το πεδίο με τη χρήση των εργαλείων για τη διαχείριση και προβολή της πληροφορίας του ΟΓΣΠ για τουλάχιστον τα εξής συστήματα
 - ο «Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων»
 - ο «Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας»
 - ο «Σ13: Έξυπνες διαβάσεις»
 - ο «Σ14: Μεταβλητές πινακίδες»
 - ο «Σ15: Στάθμευση»
 - ο «Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών»
 - ο «Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο»
 - ο «Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο»
 - ο «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια»
 - ο «Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο»
 - ο «Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες»
 - ο «Σ28: Πολιτική προστασία»
 - ο «Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση»
 - ο «Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων»
 - ο «Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου»
 - ο «Σ36: Κατανάλωση νερού»
 - ο «Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης»
 - ο «Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ»
 - ο «Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ»
 - ο «Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία»
 - ο «Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι»
 - ο «Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα»
 - ο «Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών»
 - ο «Σ46: Δίκτυο Wi-Fi»
 - ο «Σ47: Δίκτυο LoRaWAN»
- Συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε συνδυασμό με τις μεθόδους ανάλυσης της πληροφορίας του ΟΓΣΠ για τουλάχιστον τα εξής συστήματα
 - ο «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»
 - ο «Σ04: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)»
 - ο «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών»
- Προβολή και αξιοποίηση εξυπηρετώντας τον στόχο εγκαθίδρυσης διαδικασιών και δράσεων του ΟΓΣΠ για τουλάχιστον τα εξής συστήματα
 - ο «Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης»
 - ο «Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης»
 - ο «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)»
 - ο «Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης»

Για την επίτευξη της ολοκλήρωσης με το έξυπνο οικοσύστημα αλλά και της εδραίωσης ως παραγωγικό εργαλείο πυρήνα του Δήμου Τρικκαίων, το ΟΓΣΠ θα πρέπει να διαθέτει σαφείς προδιαγραφές για την αλληλεπίδραση με συστήματα και φυσικούς χειριστές, η οποία μπορεί να βασίζεται σε χρήση

- Είτε προγραμματιστικής διεπαφής API ή εργαλειοθήκης ανάπτυξης λογισμικού SDK για απευθείας επικοινωνία μεταξύ συστήματος και ΟΓΣΠ,
- Είτε γραφικού περιβάλλοντος GUI για καταχώρηση / ανάκληση μεταξύ φυσικού χειριστή δεδομένων / πληροφοριών συστήματος και ΟΓΣΠ

Ειδικά όσον αφορά το έξυπνο οικοσύστημα, ο ακριβής τρόπος ολοκλήρωσης με το ΟΓΣΠ εξαρτάται κατά περίπτωση από τις λειτουργικές απαιτήσεις του κάθε επιμέρους συστήματος. Για το λόγο αυτό, καθώς και την παροχή προοπτικής δυνατότητας διασύνδεσης με άλλα συστήματα που πιθανώς να εγκατασταθούν μελλοντικά στον Δήμο, το ΟΓΣΠ θα πρέπει να υποστηρίζει:

- Διασύνδεση με σχεσιακή βάση δεδομένων (RDBMS),
- Διαχείριση μέσω εφαρμογής γραφείου και
- Πολλαπλά πρότυπα διαλειτουργικότητας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει την ύπαρξη πλήθους δυνατοτήτων διασύνδεσης με το ΟΓΣΠ καθώς και να προτείνει προς την Αναθέτουσα Αρχή και να προδιαγράψει τον ακριβή τρόπο αλληλεπίδρασης κάθε συστήματος του έξυπνου οικοσυστήματος με το ΟΓΣΠ.

Το ΟΓΣΠ θα πρέπει να διαθέτει υποσύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) με κεντροποιημένη γεωχωρική βάση δεδομένων, το οποίο θα προσφέρει οπτικοποίηση, διαχείριση, αποθήκευση και ενημέρωση των δεδομένων, καθώς και δυνατότητα διαλειτουργικότητας με άλλα συστήματα. Αυτό θα πρέπει να σχεδιαστεί με τις πλέον σύγχρονες μεθόδους σχεδίασης, ανάπτυξης και τεκμηρίωσης για την υποστήριξη εξελιγμένων ροών εργασίας, σχετικά με τη διαχείριση γεωπληροφοριακών αλλά και γεωχωρικών μοντέλων δεδομένων. Όσον αφορά τις δυνατότητες διαχείρισης, θα πρέπει να παρέχεται

- Διεπαφή διαχείρισης με δυνατότητα διαχείρισης της βάσης δεδομένων ακόμη και από μη εξειδικευμένους χρήστες,
- Δυνατότητα ταυτόχρονης επεξεργασίας των διανυσματικών δεδομένων από πολλούς χρήστες,
- Δυνατότητα δημιουργίας αντιγράφων της βάσης μέσω διαδικασιών replication και distribution.

Για όλα τα δεδομένα που θα συμπεριληφθούν στο υποσύστημα, θα πρέπει να δημιουργηθούν ηλεκτρονικές υπηρεσίες (web services) για την επίτευξη διαλειτουργικότητας με τρίτα συστήματα και εφαρμογές.

Το ΟΓΣΠ θα πρέπει να παρέχει στους εσωτερικούς χρήστες του Δήμου κατάλληλο περιβάλλον λογισμικού για τη διαχείριση, ανάλυση και απεικόνιση της παρεχόμενης πληροφορίας, κατάλληλο για δημιουργία, επεξεργασία, παρουσίαση και προχωρημένη ανάλυση χωρικών και θεματικών δεδομένων καθώς και χαρτογραφίας υψηλών απαιτήσεων. Ο Ανάδοχος θα αναλάβει την εκπαίδευση των στελεχών του Δήμου στο εν λόγω περιβάλλον.

Το ΟΓΣΠ θα πρέπει επίσης να διαθέτει υποσύστημα διάχυσης, εντός του οργανισμού αλλά και μέσω διαδικτύου, της γεωγραφικής πληροφορίας χαρτογραφικών υπηρεσιών και εφαρμογών με τη χρήση φυλλομετρητών (browser) και εφαρμογών έξυπνων φορητών συσκευών. Ο ρόλος του θα είναι να υποστηρίξει επιχειρησιακές υπηρεσίες για τη λειτουργία εφαρμογών

- WebGIS διαδικτύου με χρήση των προσφερόμενων APIs και παραμετροποίησης προ-διαμορφωμένων προτύπων web εφαρμογών και

- GIS για έξυπνες φορητές συσκευές διαθέτοντας έτοιμες εφαρμογές για συσκευές με iOS, Android και αντίστοιχα runtime SDKs για την περαιτέρω παραμετροποίηση τους.

Θα πρέπει να επιτρέπει τη διασύνδεση απεριόριστου αριθμού ταυτόχρονων χρηστών με δυνατότητες διαχείρισης των χωρικών και περιγραφικών δεδομένων της βάσης τους. Η λειτουργικότητα που πρέπει να παρέχουν οι εφαρμογές, περιλαμβάνει μεταξύ άλλων

- Απεικόνιση χαρτών,
- Εύρεση και την διάχυση χαρτών μέσω email, SMS κ.λπ.,
- Εύρεση διευθύνσεων και σημείων ενδιαφέροντος,
- Δυναμική απεικόνιση υπομνημάτων,
- Εναλλαγή υποβάθρων,
- Μέτρηση αποστάσεων,
- Συλλογή νέων δεδομένων,
- Επεξεργασία οντοτήτων

Το ΟΓΣΠ θα συγκεντρώνει τα γεωχωρικά και μη δεδομένα της πόλης σε μια πλατφόρμα συνεργατικότητας, επιτρέποντας στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα θα αποτελείται από μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, η οποία

- Θα παρέχει έλεγχο, αποθήκευση και διαβαθμισμένη πρόσβαση στα δεδομένα,
- Θα μπορεί να διασυνδεθεί υπάρχοντες παρόχους υπηρεσιών ταυτοποίησης χρηστών μεταξύ των οποίων και το σύστημα «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών»,
- Θα διαθέτει πλήθος εργαλείων χωρικής ανάλυσης, μέσω φυλλομετρητών και εφαρμογών,
- Θα δίνει πρόσβαση σε εργαλεία ανάλυσης δεδομένων πραγματικού χρόνου, μεγάλου όγκου και εικόνων ψηφίδων (raster) με δυνατότητες καταμερισμού υπολογιστικής ισχύος,
- Θα υποστηρίζει προγραμματιζόμενη και επαναλαμβανόμενη αυτοματοποίηση διαδικασιών διαχείρισης και ανάλυσης μέσω χρήσης γλώσσας σεναρίων λ.χ. Python,
- Θα δημιουργεί ιστοσελίδες για τον άμεσο διαμοιρασμό πληροφορίας με χρήση περιβάλλοντος γραφικού σχεδιασμού (drag-and-drop designer),
- Θα επιτρέπει άμεση κοινοποίηση εντός και εκτός του Δήμου δεδομένων, χαρτών, εφαρμογών και αναλύσεων,
- Θα υποστηρίζει υλοποιήσεις διασφάλισης απρόσκοπτης λειτουργίας της υποδομής του Δήμου με χρήση μηχανισμών high availability και disaster recovery και
- Θα διαθέτει ευελιξία προσαρμογής στις απαιτήσεις του Δήμου με επιπλέον δυνατότητες και εφαρμογές

Η διαβάθμιση των δικαιωμάτων χρήσης θα καθορίζεται ιδιωτικά από το ίδιο το σύστημα ενώ η αυθεντικοποίηση χρηστών / συστημάτων / διεπαφών θα λαμβάνει χώρα με τη χρήση του «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών».

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να προσδιορίσει τον καταλληλότερο τρόπο σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος, ώστε να εκπληρωθούν οι άνωθεν απαιτήσεις κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Το επιχειρησιακό μοντέλο που χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα στον Δήμο Τρικκαίων για τη διαχείριση γεωχωρικών δεδομένων υποστηρίζεται από γεωπληροφοριακά συστήματα της ESRI. Παρότι τις προσθήκες που εισηγείται το παρόν έργο για αναβάθμιση του υφιστάμενου γεωπληροφοριακού συστήματος σε ΟΓΣΠ, Η Αναθέτουσα Αρχή για λόγους διοικητικής συνέχειας, θεωρεί απαραίτητη την ανάπτυξη του ΟΓΣΠ από τον Ανάδοχο υπό τις εξής προϋποθέσεις

- Διατήρησης της οικογένειας των υπαρχόντων λογισμικών του γεωπληροφοριακού συστήματος,
- Διατήρησης φυσικής και λειτουργικής αρχιτεκτονικής που εφαρμόζεται αδιάλειπτα τα τελευταία χρόνια καθώς και
- Μετάπτωσης περιεχομένου του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης γεωχωρικών δεδομένων στο ΟΓΣΠ

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη υποδομής υπολογιστικού νέφους για τη λειτουργία του Ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τη διαχείριση των γεωχωρικών και θεματικών ψηφιακών δεδομένων του Δήμου Τρικκαίων, το οποίο θα περιλαμβάνει
 - Προμήθεια αδειών χρήσης λογισμικού διάρκειας δύο (2) τουλάχιστον έτη
 - Κατάρτιση στελεχών στη χρήση, διαχείριση και πολιτικής γεωπληροφοριακών δεδομένων Δήμου
 - Ανάπτυξη διεπαφών και διαδικασιών αλληλεπίδρασης με τα συστήματα του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο δημότης ο οποίος θα λαμβάνει πληροφορίες μέσω των δημόσια κοινοποιημένων γεωχωρικών δεδομένων
 - τα πληροφοριακά συστήματα εντός και εκτός του Δήμου για τη χρήση υπηρεσιών ανταλλαγής γεωχωρικών και θεματικών δεδομένων
 - Ο Δήμος Τρικκαίων και ειδικότερα τα στελέχη του Τμήματος Δημοτικής Περιουσίας & Κτηματολογίου της Διεύθυνσης Πολεοδομίας ως διαχειριστές και χρήστες του συστήματος, οι χειριστές και χρήστες των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος και οι χρήστες των λοιπών εφαρμογών γραφείου που το έργο τους σχετίζεται με χειρισμό γεωχωρικών πληροφοριών
- Έμμεσος χρήστης είναι ο δημότης που θα απολαμβάνει βελτιωμένους όρους εξυπηρέτησης εξ αιτίας της αναβάθμισης των διαδικασιών και δράσεων ηλεκτρονικής διακυβέρνησης από την παραγωγική λειτουργία του συστήματος εκ μέρους των υπηρεσιών του Δήμου που χειρίζονται γεωχωρικά δεδομένα.

Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα

(*data-driven decision making*)», το εν λόγω σύστημα αφορά στην εγκατάσταση ενός συστήματος επεξεργασίας και ειδοποίησης, με εστίαση στην παρακολούθηση πληροφοριών. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος αυτού θα πρέπει να προσομοιάζουν με αυτά του συστήματος συλλογής και επεξεργασίας όπως περιγράφεται στο «Σ04: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)», με τη διαφορά ότι ο πρωταρχικός ρόλος του τρέχοντος συστήματος αφορά τη M2H (Machine-to-Human) επικοινωνία η οποία ειδικότερα θα αφορά:

- Απευθείας αλληλεπίδραση δεδομένων με φυσικούς χειριστές του οικοσυστήματος στα Επιτελικά Κέντρα Διαχείρισης ή / και εκτός αυτών με τη χρήση ειδοποιήσεων και
- Αποθήκευση του επεξεργασμένου, συσχετισμένου και απαραίτητου πλήθους πληροφοριών έναντι των πρωτογενών δεδομένων

Διατηρώντας τον ρόλο M2M (Machine-to-Machine) ως συμπληρωματικό, απαιτείται κατά προαίρεση να πληροί βασικές προδιαγραφές δυνατοτήτων επεξεργασίας δεδομένων και διεπαφής με κρίσιμα συστήματα του οικοσυστήματος. Σκοπός του συστήματος είναι:

- Η ερμηνεία των δεδομένων του έξυπνου οικοσυστήματος σε δομημένη πληροφορία με στόχο τη διαχείριση της πόλης,
- Η εφαρμογή μεθόδων εποπτείας πληροφοριών για την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων διαχείρισης,
- Η δημιουργία γραφικών απεικονίσεων της πληροφορίας σε πραγματικό και ιδεατό χρόνο,
- Η παραγωγή ειδοποιήσεων πραγματικού χρόνου για άμεση ειδοποίηση υπευθύνων,
- Η πλεονασματική υποστήριξη των βασικών λειτουργιών M2M του συστήματος «Σ04: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)»

Η χρήση του συστήματος θα είναι προσανατολισμένη στην αποδοτική αξιοποίηση του απαραίτητου όγκου πληροφοριών. Η πληροφοριακή δομή και το σχήμα θα πρέπει να έχουν εκ των προτέρων καθοριστεί και βελτιστοποιηθεί ώστε να υποστηρίξουν τη δημιουργία λειτουργικών αναφορών και αναλύσεων που μπορούν να εμπιστεύονται οι χρήστες.

Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει δυνατότητες καθορισμού συμβάντων και ενεργειών με σκοπό και την παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων, επί βάση της χρονικά μεταβαλλόμενης θεματικής και γεωχωρικής πληροφορίας που θα διαχειρίζεται. Για το λόγο αυτό, ο προγραμματισμός της συμπεριφοράς του συστήματος θα πρέπει να γίνεται μέσω του γραφικού περιβάλλοντος χρήσης και του συσχετισμού αποτελεσμάτων επεξεργασίας (λ.χ. κατωφλίωση σε συγκεκριμένη ώρα της ημέρα) με αποκρίσεις του συστήματος.

Το σύστημα θα ολοκληρώνει δεδομένα και λειτουργίες από επιμέρους «έξυπνες» εφαρμογές και θα παρέχει υπηρεσίες προς τη κεντρική διοίκηση του Δήμου. Βασισμένο στη λογική του διαδικτύου των πραγμάτων (IoT - Internet of Things), θα συγκεντρώνει πληροφορία που αφορά διάφορες πηγές, όπως αισθητήρες, διασυνδεδεμένες συσκευές, συστήματα διαχείρισης καθώς και διάφορες άλλες εφαρμογές και κατόπιν θα τις κανονικοποιεί σε μορφή που είναι κατάλληλη για περαιτέρω χρήση και εκμετάλλευση.

Το σύστημα θα μπορεί είτε να εφαρμόζει λογικές επεξεργασίας για τη μετατροπή των δεδομένων σε πληροφορία, είτε να λαμβάνει διαμορφωμένη πληροφορία από διάφορες πηγές. Η πληροφορία αυτή σε συνδυασμό με τη συσχετιζόμενη γεωχωρικά διάσταση θα είναι σε θέση να δημιουργεί μια δυναμική αποτύπωση των συνθηκών που επικρατούν στην πόλη. Είναι λοιπόν αναγκαίο το σύστημα να παρέχει διασυνδεσιμότητα και επικοινωνία με έξυπνες συσκευές και αισθητήρες διαφορετικού τύπου και διαφορετικών κατασκευαστών, μέσω διαφόρων πρωτοκόλλων επικοινωνίας και APIs. Μέσα από τη

συλλογή και την ανάλυση των δεδομένων αυτών το σύστημα θα δίνει τη δυνατότητα εξαγωγής γνώσης για τη συνδυασμένη λήψη αποφάσεων, βασισμένη στους δείκτες διακυβέρνησης.

Το σύστημα θα πρέπει να έχει αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να προσφέρει ένα ασφαλές και ομογενοποιημένο περιβάλλον διαχείρισης και ελέγχου ευφύων συσκευών από τους διαφορετικούς «κάθετους» τομείς του έξυπνου οικοσυστήματος. Θα επιτρέπει την παρακολούθηση και τον έλεγχο ενός ευρέος φάσματος αισθητήρων και συσκευών:

- Από διαφορετικούς κατασκευαστές,
- Χρησιμοποιώντας διαφορετικά πρωτόκολλα & δίκτυα διασύνδεσης και
- Δίνοντας τη δυνατότητα ανάπτυξης και φιλοξενίας έξυπνων IoT εφαρμογών.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του περιγραφόμενου συστήματος θα πρέπει να περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- **Επεκτασιμότητα:** Ευέλικτο και εύκολα επεκτάσιμο ώστε να μπορεί να κλιμακωθεί απρόσκοπτα για κάλυψη αναγκών μεγάλων εφαρμογών έξυπνης μέτρησης και καθολικής εποπτείας
- **Συμβατότητα:** Συμμορφωμένο με τα πρότυπα IEC & CIM για γρήγορη και εύκολη, ανάπτυξη και ενσωμάτωση, συστημάτων διαφορετικών προμηθευτών, με μικρό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης
- **Ασφάλεια:** Ασφαλής πρόσβαση, αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων, έλεγχος ταυτότητας συσκευών καθώς και προστασία και ακεραιότητα των δεδομένων
- **Σύνθετες επιλογές ομαδοποίησης και φιλτραρίσματος:** Ομαδοποίηση, διαχείριση και φιλτράρισμα των Έξυπνων συσκευών και αισθητήρων
- **Application Programming Interface (API):** Βασισμένο σε ενοποιημένο μοντέλο για διευκόλυνση της διασύνδεσης με συστήματα τρίτων. Ενοποιημένη μοντελοποίηση, συλλογή, αποθήκευση και έκθεση δεδομένων. Θα πρέπει να παρέχεται δυνατότητα
 - Χρήσης ανοιχτών προτύπων Push & Pull προγραμματιστικών διεπαφών (APIs) για την μορφοποίηση της πληροφορίας (π.χ. JSON μορφής) για την εύκολη συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ συστημάτων και εφαρμογών
 - Υποστήριξης και παραμετροποίησης APIs που θα αφορούν διασύνδεση με άλλες πλατφόρμες και «έξυπνες» εφαρμογές του Δήμου, υφιστάμενες αλλά και μελλοντικές, με σκοπό τη διασύνδεση όλων των «έξυπνων» εφαρμογών, μέσα από ένα ενιαίο και ολοκληρωμένο περιβάλλον.
- **Συνδεσιμότητα:** Διασύνδεση με δίκτυα ευρέως διαδεδομένων επικοινωνιακών standards τα οποία κατ' ελάχιστο περιλαμβάνουν:
 - GPRS, EDGE, 2G, 3G, LTE
 - LPWAN (NB-IoT & LoRaWAN)
 - IP / Ethernet

Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα τροφοδοσίας (με δεδομένα) αλλά και ολοκλήρωσης με μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και Μηχανικής Μάθησης (ML) για εξαγωγή συμπερασμάτων και υλοποίηση data-driven πολιτικών. Επιπλέον, το ενιαίο, web-based, διαδραστικό περιβάλλον διαχείρισης χρήστη θα πρέπει να εξυπηρετεί τις ανάγκες λειτουργικού πλεονασμού του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» και θα προσφέρει κατ' ελάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Οπτικοποίηση και ανάλυση των δεδομένων των έξυπνων συσκευών /εφαρμογών
- Έξυπνη αναζήτηση συσκευών ή και ομάδων συσκευών που είναι καταχωρημένες στο σύστημα, ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή τους

- Δημιουργία κανόνων/εφαρμογών μέσω του μηχανισμού Έξυπνων Κανόνων (Smart Rules Engine)
- Ορισμός κατωφλίων (thresholds) στις τιμές ορισμένων παραμέτρων/δεδομένων που μπορεί να ενεργοποιήσουν αυτοματοποιημένες ενέργειες. Η συμπεριφορά αυτής του συστήματος θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση γραφικού περιβάλλοντος χρήσης (GUI), μέσω του οποίου θα πρέπει να συσχετίζονται μοτίβα πληροφορίας (λ.χ. κατωφλίωση σε συγκεκριμένη ώρα της ημέρα) με αποκρίσεις του συστήματος (λ.χ. ειδοποίηση φυσικού χρήστη μέσω e-mail ή οθόνη κέντρου ελέγχου, ενημέρωση τρίτου συστήματος μέσω API).
- Αυτόματος χρονοπρογραμματισμός (Action Scheduler) μέσω του οποίου να παρέχονται δυνατότητες χρονικού προγραμματισμού ενεργειών (αυτόματων ή όχι)
- Ομαδοποίηση (Smart Grouping) και διαχείριση δεδομένων και συσκευών
- Χρήση «ετικέτας» (assign label) σε συσκευές ή groups για την εύκολη διαχείριση τους (φιλτράρισμα, εύρεση, κτλ.).
- Η πλατφόρμα θα πρέπει να μπορεί να προσφέρει διαδικασίες αλγοριθμικής ερμηνείας δεδομένων σε πληροφορία και δημιουργία γεγονότων / αντιδράσεων είναι τα δομικά χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν την εφαρμογή πρακτικών τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence - AI) στη διαχείριση της πόλης. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη δυνατότητα δημιουργίας γραφικού περιβάλλοντος για χρήση από φυσικούς χειριστές (λ.χ. στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης Πόλης και Διαχείρισης Κρίσης), θα δίνει τη δυνατότητα βέλτιστης αξιοποίησης των πρακτικών AI και HI (Human Intelligence).
- Δημιουργία και διαχείριση εικονικών αισθητήρων/συσκευών (virtual devices) για να υπάρξει δυνατότητα δοκιμών και αποσφαλμάτωσης νέων υπηρεσιών.
- Προσπέλαση από κάθε είδους εμπορικά διαθέσιμου φυλλομετρητή (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge κ.λπ.).
- Έλεγχος πρόσβασης εξουσιοδοτημένων χρηστών με βάση συγκεκριμένη ανάθεση ρόλων σε χρήστες.

Η αρχιτεκτονική θα πρέπει να είναι αρθρωτή (modular) και να στηρίζεται σε σύγχρονες τεχνολογίες αρχιτεκτονικής (microservices architecture) για την εύκολη επεκτασιμότητα (scale out/up) καθώς και την εκμηδένιση του εκτός υπηρεσίας χρόνου, μέσω της απομόνωσης των πιθανών σφαλμάτων στο επίπεδο της εφαρμογής. Το σύστημα θα πρέπει:

- Να παρέχει ένα επίπεδο (layer) ολοκλήρωσης για υπάρχουσες και μελλοντικές εφαρμογές ανεξαρτήτως προμηθευτή,
- Να παρέχει ένα επίπεδο επιχειρησιακής αρχιτεκτονικής και event logic για τη δημιουργία αυτοματοποιημένων ροών εργασίας με προσαρμόσιμους μηχανισμούς κανόνων,
- Να μπορεί να αναπτυχθεί και να εγκατασταθεί είτε σε HW υποδομή / servers του Δήμου είτε σε εικονικό περιβάλλον - VMs (εικονικές μηχανές),
- Να υποστηρίζει multi-tenancy και λειτουργία υψηλής διαθεσιμότητας
- Να είναι ευέλικτη και επεκτάσιμη για κάλυψη μελλοντικών αναγκών κλιμάκωσης.

Για λόγους διαστασιολόγησης των απαιτήσεων πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει πέραν των τυπικών υποχρεώσεων υποστήριξης της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος, να συμπεριλάβει ικανή παροχή των κάτωθι υπηρεσιών μέχρι το πέρας του έργου

- Διαχείριση, λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος,
- Τεχνικής υποστήριξης συστήματος,
- Ανάπτυξη κανόνων επιχειρησιακής λογικής διαχείρισης πόλης και

- Οργανωτική υποστήριξη διάχυσης υπηρεσιών έξυπνου οικοσυστήματος στις δημοτικές υπηρεσίες.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη υποδομής υπολογιστικού νέφους για τη λειτουργία της λειτουργικής ενότητας παρακολούθησης του συστήματος συλλογής και ειδοποίησης, το οποίο θα
 - Εξυπηρετεί τις ανάγκες ενσωμάτωσης κάθετων υπηρεσιών πεδίου στη λειτουργία της έξυπνης πόλης
 - Απεικόνισης στα Κέντρα Επιτελικού Ελέγχου του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - Ειδοποίησης φυσικών χρηστών με τη χρήση μηχανής κανόνων
 - Εφαρμογής μηχανισμών AI στη διαχείριση της επιχειρησιακής πληροφορίας που αφορά στη διαχείριση του πεδίου της πόλης
2. Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας του συστήματος μέχρι το πέρας του έργου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων για την εποπτεία του δημοτικού χώρου μέσα από τα Κέντρα Επιτελικού Ελέγχου και τον έλεγχο των κάθετων υπηρεσιών πεδίου της πόλης του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών μέσω της καλύτερης διαχείρισης των δημοτικών υπηρεσιών με πάσης φύσης ευθύνη επιτήρησης και παρέμβασης του δημόσιου χώρου.

Σ04: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (*data-driven decision making*)», το εν λόγω σύστημα αφορά στην εγκατάσταση ενός συστήματος συλλογής και επεξεργασίας, με εστίαση στην απόθεση δεδομένων. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος αυτού θα πρέπει να προσομοιάζουν με αυτά του συστήματος επεξεργασίας και ειδοποίησης όπως περιγράφεται στο «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)», με τη διαφορά ότι ο πρωταρχικός ρόλος του τρέχοντος συστήματος αφορά τη M2M (Machine-to-Machine) επικοινωνία η οποία ειδικότερα θα αφορά:

- Αποθήκευση πρωτογενών, μη συσχετισμένων, μεγάλου όγκου δεδομένων έναντι της σαφώς δομημένης πληροφορίας και
- Απευθείας αλληλεπίδραση δεδομένων με συστήματα του οικοσυστήματος ή / και διατάξεις πεδίου

Ο τρόπος για να επιτευχθεί η αλληλεπίδραση των δεδομένων μεταξύ των συστημάτων, με ασφαλή τρόπο, είναι η αξιοποίηση ενός ενιαίου και ανοιχτού (open) API, που θα λειτουργεί ως μέσο επικοινωνίας και θα αποτελεί το κομβικό σημείο εκείνο για την συλλογή και αποθήκευση των δεδομένων, την παροχή δυνατοτήτων διαχείρισης και την ενοποίηση με επιχειρηματικές διαδικασίες. Απαραίτητη προϋπόθεση για την διαχείριση των δεδομένων είναι η παροχή ενός portal διαχείρισης του API μέσω του οποίου θα παρέχεται στους χρήστες η δυνατότητα πρόσβασης, ελέγχου και διαχείρισης του ενοποιημένου API του συστήματος.

Αντιστοίχως, διατηρώντας τον M2H ρόλο ως συμπληρωματικό, απαιτείται κατά προαίρεση να πληροί βασικές προδιαγραφές δυνατοτήτων δημιουργίας ενιαίων λειτουργιών ειδοποίησης και εποπτείας από φυσικούς χρήστες. Σκοπός του συστήματος είναι

- Η συμβατότητα με μηχανισμούς ανοιχτών προτύπων των τρόπων δοσοληψίας δεδομένων του έξυπνου οικοσυστήματος,
- Η δημιουργία ενός αξιόπιστου και ασφαλούς αποθετηρίου δεδομένων,
- Η υποστήριξη διεργασιών έρευνας και καινοτομίας
- Η πλεονασματική υποστήριξη των βασικών λειτουργιών M2H του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»

Η χρήση του συστήματος θα είναι προσανατολισμένη στην αποδοτική διαχείριση δεδομένων μεγάλης κλίμακας, τα οποία προέρχονται από διαφορετικές συσκευές με διαφορετικές τεχνολογίες ή κατασκευαστές, επιτρέποντας την ομαλή απόθεση τους σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων, με ένα ενιαίο και ενοποιημένο μοντέλο δεδομένων (Unified Data Model). Η ύπαρξη του μοντέλου αυτού θα επιτρέψει την προοπτική ανακάλυψης πληροφοριών με εφαρμογή διαφόρων μεθόδων ανάλυσης και αναζήτησης στα δεδομένα, όπως:

- Αναλυτικά στοιχεία μεγάλων δεδομένων,
- Αναλυτικά στοιχεία σε πραγματικό χρόνο
- Δυνατότητες εκμετάλλευσης και υλοποίησης μοντέλων μηχανικής εκμάθησης

Επιπρόσθετα είναι πολύ σημαντική η παρακολούθηση της υγείας, της ασφάλειας και της σταθερότητας και της απόδοσης του συνόλου του συστήματος, ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε στο χώρο του IoT. Επομένως κρίνεται πολύ σημαντική η να παρέχεται η δυνατότητα παρακολούθησης του συστήματος ανά κόμβο και ανά εφαρμογή, συλλέγοντας πληροφορίες που αφορούν τόσο πληροφορίες για το σύστημα φιλοξενίας (λ.χ. το φόρτο CPU, τη διαθέσιμη μνήμη RAM) όσο και στατιστικά στο επίπεδο της εφαρμογής (λ.χ. αριθμός αιτημάτων που ελήφθησαν, μέσος χρόνος απόκρισης μιας μεθόδου).

Προκειμένου το σύστημα να διευκολύνει τη δημιουργία και εφαρμογή καινοτομίας στον τομέα της παροχής έξυπνων υπηρεσιών προς τους δημότες, θα πρέπει να υλοποιεί τεχνικά απλές και ξεκάθαρες διαδικασίες διασύνδεσης με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης, με το ελάχιστο δυνατό διαχειριστικό κόστος εκ μέρους του Δήμου. Για το λόγο αυτό, το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται από την απαραίτητη τεκμηρίωση της αρχιτεκτονικής και των τρόπων διεπαφής, τόσο με νέα συστήματα του οικοσυστήματος όσο και με εξωτερικούς παραγωγούς / καταναλωτές.

Επιπλέον, εξαιρετικής σημασίας κρίνεται η εγκατάσταση κατάλληλων και ασφαλών μεθόδων ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των συστημάτων συλλογής και ειδοποίησης (παρακολούθησης και απόθεσης) για

- Την αλληλοϋποστήριξη των συστημάτων σε επίπεδο δεδομένων και πληροφοριών,
- Τη διευκόλυνση μεταβίβασης ρόλων σε περιπτώσεις απαίτησης ενεργοποίησης πλεονασμού και
- Την παροχή δυνατότητας δοκιμής και βελτιστοποίησης των όποιων νέων υπηρεσιών, προ της παραγωγικής ενσωμάτωσής τους στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης.

Για λόγους διαστασιολόγησης των απαιτήσεων πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει πέραν των τυπικών υποχρεώσεων υποστήριξης της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος, να συμπεριλάβει ικανή παροχή των κάτωθι υπηρεσιών μέχρι το πέρας του έργου

- Διαχείριση, λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος,
- Τεχνική υποστήριξη συστήματος,

- Υλοποιήσεις διασυνδέσεων και ενσωματώσεων υπηρεσιών,
- Λειτουργική υποστήριξη κάθετων συστατικών έξυπνου οικοσυστήματος και
- Ανάλυση δεδομένων και ανάπτυξη τεχνικών μηχανικής μάθησης στη διαχείριση των δεδομένων της πόλης.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη υποδομής υπολογιστικού νέφους για τη λειτουργία της λειτουργικής ενότητας απόθεσης του συστήματος συλλογής και ειδοποίησης, το οποίο θα
 - Εξυπηρετεί τις ανάγκες ενσωμάτωσης κάθε τύπου υπηρεσιών με τη χρήση API στη λειτουργία της έξυπνης πόλης
 - Συλλογής ποικίλης μορφής πληροφορίας που εν δυνάμει συμβάλλει στη λειτουργία του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - Ασφαλούς αλληλεπίδρασης με υπηρεσίες εντός και εκτός του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - Εφαρμογής μηχανισμών AI στη διαχείριση της επιχειρησιακής πληροφορίας που αφορά στη διαχείριση όλων των απόψεων της έξυπνης πόλης
2. Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας του συστήματος μέχρι το πέρας του έργου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων για τη συγκέντρωση σε ένα ενιαίο και οργανωμένο αποθετήριο όλων των χρήσιμων δεδομένων και πληροφοριών που αφορούν την πόλη για την ανάπτυξη πολιτικών και καινοτόμων πρακτικών και την επιπλέον υποστήριξη της λειτουργίας των Κέντρων Επιτελικού Ελέγχου της πόλης.
- Έμμεσοι χρήστες είναι
 - ο Το σύνολο των δημοτών μέσω της καλύτερης και συνολικότερης διαχείρισης των πληροφοριών που αφορούν τον Δήμο εκ μέρους της Δημοτικής Αρχής
 - ο Οι καταναλωτές και πάροχοι δεδομένων εκτός του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης μέσω της παροχής δυνατότητας ανταλλαγής δεδομένων δημοτικού ενδιαφέροντος, κατόπιν εφαρμογής της κατάλληλης πολιτικής ανοιχτών δεδομένων που θα αναπτυχθεί από τον Δήμο.

Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (data-driven decision making)», το εν λόγω σύστημα προορίζεται για την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης των δράσεων του έξυπνου οικοσυστήματος και του Δήμου προς τους δημότες. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να διαμορφωθεί μια βασική υποδομή συστήματος διαχείρισης περιεχομένου (Content Management System - CMS), η οποία θα διαθέτει δυνατότητες

- Ενσωμάτωσης πληροφοριών και παρουσίασης εφαρμογών έξυπνης πόλης και

- Εφαρμογής κατάλληλων επικοινωνιακών επιλογών διαμόρφωσης και ενημέρωσης

Οι απώτεροι στόχοι της αλληλεπίδρασης των δημοτών με την υποδομή και τις υπηρεσίες που θα την πλαισιώνουν είναι να επιταχυνθούν και να ενισχυθούν

- Η δημιουργία αισθήματος εμπιστοσύνης για τον Δήμο και το έξυπνο οικοσύστημα σε ένα αφοσιωμένο και ευρύ κοινό δημοτών
- Η διάδοση και ανάδειξη των έξυπνων υπηρεσιών του οικοσυστήματος αλλά και
- Ο εντοπισμός και σχεδιασμός νέων έξυπνων εφαρμογών που ανταποκρίνονται σε ανάγκες του Δήμου.

Το υφιστάμενο portal του Δήμου στη διεύθυνση trikalacity.gr σχεδιάζεται να αντικατασταθεί από το υπό περιγραφή κεντρικό διαδικτυακό σημείο επαφής του κοινού με το Δήμο και το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης, κατά τρόπο αντίστοιχο και συμπληρωματικό του συστήματος «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*». Κατά συνέπεια, πέραν της διατήρησης των υφιστάμενων υπηρεσιών με βελτιωμένη εμπειρία επισκέπτη, ο σχεδιασμός του θα πρέπει να αποτυπώνει και να τονίζει την ενσωμάτωση του έξυπνου οικοσυστήματος με τη λειτουργία του Δήμου και της πόλης. Ο αναβαθμισμένος ρόλος του νέου portal μεταξύ άλλων θα πρέπει περιλαμβάνει την εδραίωση του αισθήματος και την ουσιαστική εκπλήρωση της ενσωμάτωσης του οικοσυστήματος στη λειτουργία του Δήμου και της πόλης.

Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, θα πρέπει να προτείνει κατάλληλη δομή της ιστοθέσης, μέσω της οποίας θα εξυπηρετείται ο γενικός αναβαθμισμένος ρόλος με συνδυασμένη ανάδειξη τουλάχιστον των εξής:

- Ρόλος υποστήριξης Δήμου
 - Παρουσίαση γενικών πληροφοριών οργάνωσης και υπηρεσιών
 - Πληροφόρηση για δράσεις του Δήμου
 - Παρουσίαση νέων και ανακοινώσεων
 - Ενσωμάτωση με το σύστημα «Σ10: *Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)*»
- Ρόλος υποστήριξης οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - Κοινοποίηση πληροφοριών που αφορούν την έξυπνη λειτουργία της πόλης
 - Υποστήριξη πληροφόρησης και χρήση εφαρμογών συμμετοχικών δράσεων που αφορούν τα συστήματα
 - «Σ16: *Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση*»
 - «Σ20: *Υγεία και ευεξία πολιτών*»
 - «Σ23: *Ενέργεια και φυσικοί πόροι*»
 - «Σ34: *Υποστήριξη εθελοντών διασωστών*»
 - «Σ40: *Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων*»
 - «Σ43: *Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα*»
 - «Σ44: *Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση*»
 - Αλληλεπίδραση των δημοτών με την πόλη μέσω των συστημάτων «Σ03: *Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)*» και «Σ10: *Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)*»

Επιπλέον, αποσκοπώντας στη τόνωση της διάχυσης έξυπνων και πρωτότυπων ψηφιακών υπηρεσιών προς του δημότες, θα πρέπει επίσης να σχεδιαστούν, υλοποιηθούν και ενσωματωθούν στο portal ορισμένες εφαρμογές που προορίζονται για την παροχή εναλλακτικών τρόπων αντιμετώπισης ζητημάτων που διαχειρίζεται ο Δήμος, βασισμένων στη πληροφόρηση των δημοτών. Συγκεκριμένα, οι υπηρεσίες αυτές περιγράφονται κάτωθι με τη χρήση των προτεινόμενων ονομάτων τους:

- **Doggybook:** Θα παρέχει ενημέρωση για τα αδέσποτα ζώα που φιλοξενούνται στις δομές του Δήμου Τρικκαίων καθώς και τη διαδικασία υιοθεσίας τους. Θα δίνεται η δυνατότητα επικοινωνίας με τις αρμόδιες υπηρεσίες του Δήμου ώστε να εκφράζεται ενδιαφέρον για τα συγκεκριμένα ζώα καθώς και για τα νέα κάθε ζώου σε δυναμικό feed.
- **GIS κοιμητηρίων:** Θα στοχεύει στη βελτιωμένη και στην ταχύτερη εύρεση των χώρων ανάπαυσης με βάση το ονοματεπώνυμο του νεκρού καθώς και άλλα κριτήρια. Συγκεκριμένα θα παρέχει την δυνατότητα αναζήτησης του νεκρού με βάση το ονοματεπώνυμο και θα στην συνέχεια πλοήγησής του στην τοποθεσία του χώρου ταφής με αναφορά θέσης χάρτη είτε σε έξυπνης φορητής συσκευής είτε αναρτημένο στο χώρο του κοιμητηρίου. Για την αναζήτηση θέσης θα πρέπει να χρησιμοποιείται η πληροφορία του υφιστάμενου συστήματος διαχείρισης κοιμητηρίων του Δήμου.
- **Kounia bela:** Θα αφορά τη διαχείριση, τον έλεγχο και την καταγραφή των παιδικών χαρών του Δήμου. Πιο συγκεκριμένα μέσω της υπηρεσίας αυτής το προσωπικό του Δήμου που ασχολείται με την συντήρηση των παιδικών χαρών θα μπορεί να συμπληρώνει τα δελτία ελέγχου ψηφιακά και να τα ανεβάζει στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης. Οι δημότες θα μπορούν μέσω της δημόσιας υπηρεσίας να δουν και να ενημερωθούν από τα δελτία ελέγχου για την συντήρηση των παιδικών χαρών καθώς και να ενημερώσουν την δημοτική αρχή σε περίπτωση που υπάρχει κάποιο πρόβλημα ασφάλειας σε οποιαδήποτε παιδική χαρά. Η αναφορά προβλήματος θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση του συστήματος «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών».

Ο Ανάδοχος θα πρέπει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή να οριστικοποιήσει τις σχεδιαστικές προδιαγραφές των παραπάνω εφαρμογών. Η πρόσβαση από έξυπνες φορητές συσκευές των παραπάνω εφαρμογών θα γίνεται μέσω του portal, ενώ θα πρέπει να εξεταστεί από τον Ανάδοχο η δυνατότητα δημιουργίας αντιστοίχων διεπαφών χρήσης του συστήματος «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)».

Το σύστημα προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης θα υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, η οποία

- Θα είναι προσβάσιμη με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface) με τη χρήση πρωτοκόλλου ασφαλούς μεταφοράς υπερκειμένου HTTPS
- Θα διασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων και την ασφάλεια πρόσβασης
- Θα υιοθετεί τεχνικές responsive design έτσι ώστε να προσαρμόζεται κατάλληλα για εμφάνιση σε έξυπνες φορητές συσκευές με χαρακτηριστικά σχεδίασης περιβάλλοντος χρήστη (UI) που να αναβαθμίζουν την εμπειρία χρήστη (UX) αξιοποιώντας σύγχρονες τεχνικές και αισθητικές επιλογές
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),
- Θα ενσωματώνει πληροφορίες και υπηρεσίες άλλων συστημάτων χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως
 - Χρήση API για τη μεταφορά πρωτογενούς πληροφορίας
 - Προσθήκη κώδικα ενσωμάτωσης
 - Ανακατεύθυνση σελίδας
- Θα παρέχει περιβάλλον διαχείρισης από το οποίο θα υποστηρίζεται
 - Διαχείριση σελίδων και δομής της ιστοθέσης
 - Ενημέρωση των πληροφοριών που αφορούν το Δήμο
 - Διαμόρφωση ενσωμάτωσης πληροφοριών και υπηρεσιών έξυπνου οικοσυστήματος
 - Διαχείριση λογαριασμών χρηστών της εφαρμογής

- Θα διαθέτει διεπαφή API για την παροχή των πληροφοριών που αφορούν τον Δήμο στην εφαρμογή βάσης του συστήματος «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)»

Η διαβάθμιση των δικαιωμάτων χρήσης θα καθορίζεται ιδιωτικά από το ίδιο το σύστημα ενώ η αυθεντικοποίηση χρηστών / συστημάτων / διεπαφών θα λαμβάνει χώρα με τη χρήση του «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών».

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να προσδιορίσει τον καταλληλότερο τρόπο σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος, ώστε να εκπληρωθούν οι άνωθεν απαιτήσεις κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Για λόγους διατήρησης της ιστορικότητας της υπηρεσίας, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταπτώσει τα δεδομένα του υφιστάμενου συστήματος δημοτικού portal στο σχεδιαζόμενο σύστημα προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης.

Πέραν της ύπαρξης της σχετικής υποδομής, η επιτυχής διάδοση και διάχυση του έξυπνου Δήμου προς τους χρήστες του portal, εξαρτάται σημαντικά και από την παροχή μιας ομάδας υπηρεσιών επικοινωνιακής υποστήριξης της λειτουργίας του. Αυτές περιλαμβάνουν την παροχή υπηρεσιών

- Παραγωγής ενημερωτικού περιεχομένου περιοδικής φύσης,
- Παραγωγής προωθητικού και επικοινωνιακού υλικού κατ' απαίτηση καθώς και
- Θεματικής παρακολούθησης διαδικτυακών μέσων.

Η λήψη αυτών των υπηρεσιών στοχεύει στη συνεπή υποστήριξη μιας συνολικής επικοινωνιακής πολιτικής με παραγωγή υλικού για την τροφοδότηση

- Πρωτίστως και κυρίως του portal έξυπνου Δήμου συνεπικουρούμενου από
- Δευτερεύοντα κανάλια πληροφόρησης που περιλαμβάνουν κυρίως τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.

Προς την κατεύθυνση αυτή και με σκοπό τη μεγιστοποίηση του αντικτύπου της πληροφόρησης, οι υπηρεσίες παραγωγής περιεχομένου θα πρέπει να υποστηριχθούν με μια υπηρεσία θεματικής παρακολούθησης για ανώνυμο εντοπισμό σε διαδικτυακά μέσα των τάσεων και απόψεων που αφορούν την πόλη. Η υπηρεσία αυτή θα πρέπει να ενεργεί σε πραγματικό χρόνο βάσει συγκεκριμένων θεματολογιών στόχου και συγκεκριμένα θα αφορά σε:

- Αναζήτηση περιεχομένου σε πραγματικό χρόνο από online πηγές (λ.χ. μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ιστοθέσεις, portals, blogs), με κατάλληλη παραμετροποίηση θεματολογίας στόχου ώστε να αποφεύγεται η συλλογή μη σχετικού περιεχομένου
- Δημιουργία αναφορών περιεχομένου των θεματολογιών στόχου, με διαρκή παρακολούθηση της εισερχόμενης πληροφορίας
- Δημιουργία ειδοποιήσεων σχετικά με τον εντοπισμό πληροφορίας σχετικής με τις θεματολογίες στόχου
- Άμεση πρόσβαση πραγματικού χρόνου στην πρωτογενή πληροφορία και αναζήτηση πέραν των αναφορών περιεχομένου
- Περιοδική αναθεώρηση και προσαρμογή παραμετροποίησης, όταν κρίνεται απαραίτητο
 - των αναζητήσεων,
 - των αναφορών και

- ο του ειδοποιήσεων

Η παραγόμενη πληροφορία από την εν λόγω υπηρεσία, θα είναι σε θέση να βοηθήσει μεταξύ άλλων

- Στον πρώιμο εντοπισμό θεμάτων που απασχολούν τους δημότες
- Σε εκτίμηση κοινής γνώμης για θέματα που απασχολούν τις υπηρεσίες και τη διοίκηση του Δήμου
- Σε αποδοτικότερη διάχυση της πληροφορίας προς το κοινό με προσαρμογή σε ανάγκες
 - ο Μέσων,
 - ο Ομάδας χρηστών και
 - ο Δράσεων που βασίζονται σε ενημέρωση του κοινού

Ειδικότερα, για λόγους διαστασιολόγησης των απαιτήσεων πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει ικανή παροχή των άνωθεν υπηρεσιών στη φάση πιλοτικής λειτουργίας και μέχρι το πέρας του έργου για

- Προοδευτική ενημέρωση του κοινού γύρω από τις καινοτομίες και τα οφέλη που εισηγείται το έργο
- Επαλήθευση του είδους των απαραίτητων υπηρεσιών υποστήριξης
- Προσδιορισμό του όγκου του απαραίτητου περιεχομένου προς παραγωγή

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη της προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης, το οποίο θα υποστηρίζει την πληροφόρηση του κοινού για τον Δήμο και το έξυπνο οικοσύστημα και θα περιλαμβάνει
 - Πρωτότυπων έξυπνων ψηφιακών υπηρεσιών
 - Doggybook
 - GIS κοιμητηρίων
 - Kounia bela
2. Παροχή υπηρεσιών παραγωγής και υποστήριξης περιεχομένου για πληροφόρηση και επικοινωνία διάρκειας δύο (2) τουλάχιστον ετών που περιλαμβάνει
 - Παραγωγή ενημερωτικού περιεχομένου περιοδικής φύσης,
 - Παραγωγή προωθητικού και επικοινωνιακού υλικού κατ' απαίτηση,
 - Θεματική παρακολούθησης διαδικτυακών μέσων για
 - Απεριόριστες θεματολογίες στόχου
 - Παρακολούθηση εκατόν εξήντα (160) τουλάχιστον διαφορετικών διαδικτυακών πηγών
 - Διαχείριση από δέκα (10) τουλάχιστον μοναδικούς χρήστες

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης / επισκέπτης που θα ενημερώνεται και θα αξιοποιεί τις υπηρεσίες του Δήμου και του έξυπνου οικοσυστήματος μέσω ενός διαδικτυακού τόπου
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων για τον έλεγχο και διαχείριση του περιεχομένου και των υπηρεσιών της προβολής δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης

ΣΟ7: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης», το σύστημα αφορά στη δημιουργία μιας εφαρμογής για έξυπνες συσκευές, ικανής να φιλοξενεί διεπαφές χρήσης υπηρεσιών με ενιαία σχεδίαση περιβάλλοντος χρήσης (UI) και εμπειρίας χρήστη (UX). Το σύστημα αναμένεται

- Να δημιουργήσει προϋποθέσεις εξασφάλισης ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών
- Να ελαττώσει το κόστος και το χρόνο ανάπτυξης υπηρεσιών έξυπνων φορητών συσκευών
- Να ενισχύσει τη διάχυση των υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος προς τους δημότες

Προς την κατεύθυνση αυτή, σκοπεύει σε αντιμετώπιση με ενιαίο τρόπο των συνηθέστερων κοινών προβλημάτων στην ανάπτυξη εφαρμογών έξυπνων φορητών συσκευών, τυποποιώντας ζητήματα που αφορούν:

- Τη σχεδίαση
- Την εμπειρία χρήσης
- Τη λειτουργικότητα
- Την ενημέρωση και
- Τη μελλοντική εξέλιξη

Για το σκοπό αυτό θα προδιαγραφεί και θα αναπτυχθεί υλοποίηση μιας (1) αρθρωτής (modular) ενιαίας εφαρμογής έξυπνων συσκευών λειτουργικών συστημάτων Android και iOS, η οποία θα διαθέτει:

- Κοινό κεντρικό περιβάλλον χρήσης (UI) που
 - Θα προάγει την εμπειρία χρήσης (UX) με σχεδίαση πρωτότυπου τρόπου πλοήγησης
 - Θα επιτρέπει ενσωμάτωση απεριόριστου πλήθους υπο-εφαρμογών (διεπαφών χρήσης υπηρεσιών)
 - Θα υποστηρίζει επιλογή γλώσσας μεταξύ τουλάχιστον των ελληνικών και αγγλικών
 - Θα επιτρέπει την αυτόματη ή χειρωνακτική προσαρμογή βάσει προτιμήσεων και ιδιότητας του χρήστη
- Μηχανισμούς αλληλεπίδρασης με το οικείο λειτουργικό σύστημα για τον χειρισμό της συσκευής (λ.χ. GPS, φωτογραφική μηχανή, γυροσκόπιο, μικρόφωνο, ηχείο, αναδυσόμενα μηνύματα)
- Αυθεντικοποίηση χρήστη μέσω του συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών»
- Αφηρημένους (abstract) μηχανισμούς για την ανάπτυξη διεπαφών χρήσης υπηρεσιών, οι οποίες θα υλοποιούν την απαιτούμενη ειδική λειτουργικότητα με τη χρήση headless APIs των οικείων συστημάτων υποστήριξης, κληρονομώντας από τη βασική εφαρμογή τουλάχιστον
 - Ενιαία χαρακτηριστικά σχεδίασης περιβάλλοντος χρήσης και εμπειρίας χρήσης
 - Την αυθεντικοποίηση χρήστη
 - Την επιλογή γλώσσας
 - Την επιλεγμένη ιδιότητα χρήστη
 - Τρόπους χρήσης εξοπλισμού της συσκευής (λ.χ. φωτογραφική μηχανή, GPS)
 - Τρόπους αλληλεπίδρασης με τη συσκευή (λ.χ. αναδυσόμενα μηνύματα, χρήση αρχείων συσκευής)
 - Τρόπους επικοινωνίας με τα συστήματα εξυπηρέτησης

Πέραν της υλοποίησης, αυτής καθ' αυτής η ενιαία εφαρμογή θα πρέπει διαθέτει μέριμνα και να συνοδεύεται από σχετική τεκμηρίωση ανά λειτουργικό σύστημα για τον τρόπο ανάπτυξης διεπαφών χρήσης νέων υπηρεσιών, ώστε να εξασφαλίζεται με προβλέψιμο τρόπο

- Η διατήρηση συνέπειας σχεδίασης και εμπειρίας χρήσης,
- Η ανάπτυξη της προσαρμοσμένης λειτουργικότητας της υπηρεσίας και
- Η διαδικασία ενημέρωσης εφαρμογής και διεπαφών χρήσης υπηρεσιών

Οι διεπαφές χρήσης υπηρεσιών που πρέπει να αναπτυχθούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου, αφορούν τα εξής συστήματα του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης:

- **Κορμού έξυπνης πόλης**

- ο «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»:
Απεικόνιση των πληροφοριών περιγραφής κατάστασης πόλης
- ο «Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης»:
Προβολή δυναμικού περιεχομένου ιστοσελίδας
- ο «Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων»:
Προβολή πληροφοριών εξέλιξης δημοτικών έργων

- **Εξυπηρέτησης του πολίτη**

- ο «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών»:
Δυνατότητα υποβολής και παρακολούθησης εξέλιξης αιτημάτων δημοτών και διοικητική χρήση του συστήματος από υπαλλήλους / συνεργάτες πεδίου του Δήμου
- ο «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος»:
Προβολή πορτοφολιού Tricoin και εκτέλεση σχετικών επιτρεπόμενων συναλλαγών

- **Πληροφόρησης και ευαισθητοποίησης**

- ο «Σ15: Στάθμευση»:
Προβολή πληροφοριών για τη διαθεσιμότητα στάθμευσης
- ο «Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση»:
Προσωποποιημένη διεπαφή διαχείρισης προσωπικών στοιχείων που σχετίζονται με την κινητικότητα. Πληροφόρηση σχετικά με μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση
- ο «Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών»:
Προσωποποιημένη διεπαφή διαχείρισης προσωπικών στοιχείων που σχετίζονται με την άθληση. Πληροφόρηση σχετικά με τη μέτρηση προσωπικής δραστηριότητας, συμβουλών άθλησης και Δημοτικών δράσεων. Ενσωμάτωση λειτουργικότητας υφιστάμενων εφαρμογών “Πρώτο Traipaizei” και “Aesculapp” του Δήμου Τρικκαίων.
- ο «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι»:
Διεπαφή πληροφόρησης σχετικά με τη δημοτική παραγωγή και κατανάλωση φυσικών πόρων (ηλεκτρισμός, νερό, φυσ. αέριο). Προσωποποιημένη ενημέρωση στις περιπτώσεις που εφαρμόζεται.
- ο «Σ28: Πολιτική προστασία»:
Διεπαφή πληροφόρησης δημοτών σχετικά με τον σχεδιασμό και τα συμβάντα πολιτικής προστασίας. Δυνατότητα δήλωσης συμβάντων σχετικού ενδιαφέροντος από τους δημότες
- ο «Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων»:
Προβολή δυναμικού περιεχομένου πλατφόρμας. Δυνατότητες αλληλεπίδρασης δημοτών για υποβολή αιτημάτων σχετικών με απορρίμματα και εφαρμογή σχετικών εναλλακτικών πρακτικών διαχείρισης από τους δημότες

- «Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία»:
Διεπαφή πληροφόρησης σχετικά με την κατάσταση αξιοποίησης της δημοτικής περιουσίας. Δυνατότητα δήλωσης παραβιάσεων και καταγγελιών. Προσωποποιημένη πληροφόρηση σε περίπτωση εντοπισμού σχέσης του χρήστη με τον Δήμο για συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο.
- «Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα»:
Διεπαφή τοπική και εντοπισμένη πληροφόρηση σχετικά με το τουριστικό προϊόν και την επιχειρηματική δραστηριότητα. Δημιουργία προσωποποιημένου τουριστικού προγράμματος και ενδιαφέροντος για εμπορικές προσφορές.
- «Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση»:
Διεπαφή πληροφόρησης σχετικά με τον προγραμματισμό, τα θέματα και τις αποφάσεις του Δημοτικού Συμβουλίου. Παρακολούθηση δημοτικών συμβουλίων. Προσωποποιημένη έκφραση γνώμης με συμμετοχή σε ερωτήματα δημοψηφισματικού χαρακτήρα.

Η ενσωμάτωση της λειτουργικότητας των διεπαφών χρήσης υπηρεσιών, θα βασίζεται σε παροχή εξειδικευμένων προγραμματιστικών διεπαφών ελέγχου περιβάλλοντος χρήσης (headless APIs) από τα αντίστοιχα συστήματα εξυπηρέτησης. Με τη χρήση των headless APIs, το σύστημα εξυπηρέτησης θα μπορεί

- Να αντλεί δεδομένα από τη συσκευή, όπως λ.χ. ενέργειες χρήστη, γεωεντοπισμός, παραγωγή φωτογραφιών / βίντεο / ηχογραφήσεων αλλά και
- Να αποστέλλει πληροφορίες για την υποστήριξη της λειτουργικότητας της υπηρεσίας

Η διεπαφή χρήσης των υπηρεσιών θα πρέπει να συνδυάζει κατάλληλα τα δεδομένα του headless API και τις δυνατότητες (προβολής, επεξεργασίας, εισαγωγής κ.λπ.) της συσκευής ώστε να εκπληρώνεται ο λειτουργικός ρόλος της κάθε υπηρεσίας. Ακριβέστερη περιγραφή της απαιτούμενης λειτουργικότητας των υπηρεσιών και κατά συνέπεια των αντιστοίχων υλοποιήσεων headless API και διεπαφών χρήσης υπηρεσιών, προκύπτουν από τις περιγραφές των αντίστοιχων συστημάτων.

Η σχεδίαση και η εμπειρία χρήσης της εφαρμογής θα πρέπει να είναι κοινή για τους διαφόρους τύπους λειτουργικών συστημάτων συσκευών (λ.χ. Android, iOS) και να συμμορφώνεται με τις εκάστοτε καλές πρακτικές ανάπτυξης. Λόγω του εξατομικευμένου χαρακτήρα χρήσης του λογισμικού, η εφαρμογή θα πρέπει να υποστηρίζει προσωποποιημένη εμπειρία χρήσης κατόπιν της αυθεντικοποίησης, η οποία θα πρέπει τουλάχιστον να χαρακτηρίζεται από τα εξής.

- Η εμπειρία χρήσης της εφαρμογής θα πρέπει να προσαρμόζεται κατάλληλα για τους ρόλους τουλάχιστον του δημότη ή του επισκέπτη της πόλης.
- Η αρχική επιλογή ρόλου θα εκτιμάται από το προφίλ χρήστη στο σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών», ενώ θα μπορεί να τροποποιηθεί μέσα από το περιβάλλον της εφαρμογής.
- Ο κάθε ρόλος θα συνοδεύεται από προεπιλογές ορατότητας των διεπαφών, οι οποίες θα μπορούν να παρακαμφθούν από τον χρήστη, προσαρμόζοντας το περιβάλλον της εφαρμογής σύμφωνα με τις επιθυμίες του.
- Η προτίμηση ρόλου του χρήστη θα πρέπει να μεταβιβάζεται στις διεπαφές χρήσης υπηρεσιών ώστε προαιρετικά να προσαρμόζουν κατάλληλα την εμπειρία χρήσης τους

Η διαβάθμιση των δικαιωμάτων χρήσης θα καθορίζεται ιδιωτικά από το ίδιο το σύστημα ενώ η αυθεντικοποίηση χρηστών / συστημάτων / διεπαφών θα λαμβάνει χώρα με τη χρήση του «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών».

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να προσδιορίσει τον καταλληλότερο τρόπο σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος, ώστε να εκπληρωθούν οι άνωθεν απαιτήσεις κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης και ενημέρωσης της εφαρμογής και των διεπαφών χρήσης υπηρεσιών, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου. Ο Ανάδοχος θα αναλάβει τη διεκπεραίωση της διαδικασίας υποβολής και έγκρισης της εφαρμογής από τις αντίστοιχες επίσημες πλατφόρμες διανομής εφαρμογών Android και iOS για λογαριασμό της Αναθέτουσας Αρχής.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού έξυπνων συσκευών λειτουργικών συστημάτων Android και iOS, το οποίο θα υποστηρίζει τη χρήση των υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος από έξυπνες φορητές συσκευές.

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης / επισκέπτης ο οποίος θα είναι σε θέση να ενημερώνεται και να χρησιμοποιεί από ένα σημείο τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης με τη χρήση έξυπνων φορητών συσκευών
 - Τα πληροφοριακά συστήματα του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης που διαθέτουν υλοποιήσεις headless API για την παροχή υποστήριξης στις διεπαφές χρήσης υπηρεσίας της ενιαίας εφαρμογής
 - Ο Δήμος Τρικκαίων ως υπεύθυνος για τη διαχείριση της εφαρμογής και των διεπαφών που παρέχονται από το έξυπνο οικοσύστημα προς τους δημότες / επισκέπτες και για την ανάπτυξη και προώθηση νέων υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος.

ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης», το σύστημα προβλέπεται να αφορά σε ανάπτυξη μιας υποδομής λογισμικού της οποίας ο ρόλος θα περιλαμβάνει την αυθεντικοποίηση και ταυτοποίηση φυσικών χρηστών και συστημάτων / διεπαφών λογισμικού. Το εν λόγω σύστημα προορίζεται να αντικαταστήσει το αντίστοιχο που χρησιμοποιεί σήμερα ο Δήμος Τρικκαίων για

- Επαλήθευση / επιβεβαίωση ταυτότητας (ταυτοποίηση) με
- Χρήση δημοφιλών μεθόδων διαπίστευσης (αυθεντικοποίηση)

των χρηστών για πρόσβαση

- Στις εφαρμογές γραφείου ως υπάλληλοι του Δήμου και
- Στις δημόσια προσφερόμενες υπηρεσίες (λ.χ. πλατφόρμας ψηφιακών υπηρεσιών αιτημάτων πολιτών) ως δημότες ή επισκέπτες του Δήμου.

Το σύστημα που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο ανάπτυξης του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης, θα πρέπει να περιλαμβάνει τη λειτουργικότητα του υφιστάμενου συστήματος και να ενσωματώνει νέα χαρακτηριστικά, ώστε τουλάχιστον

- Να υποστηρίζει διάφορους δημοφιλείς τρόπους αυθεντικοποίησης
 - Φυσικών χρηστών (email, Gmail, Facebook, ΓΠΣ, OpenID κ.λπ.) και
 - Συστημάτων / διεπαφών (OAuth, Shared API key κ.λπ.) και μέσω αυτών
- Να επιτυγχάνεται η καθολική και ενιαία ταυτοποίηση χρηστών και συστημάτων στην πληροφοριακή υποδομή του Δήμου με αντιστοίχιση όλων των σχετικών δεδομένων χρήστη σε μια αυθεντικοποιημένη οντότητα, ανεξαρτήτως του συστήματος αποθήκευσής τους.

Ο Δήμος Τρικκαίων χρησιμοποιεί ένα πλήθος ψηφιακών συστημάτων για την εξυπηρέτηση των δημοτών, που δεν διαθέτουν εξασφαλισμένα υπαρκτό, σαφή ή υλοποιημένο τρόπο διαλειτουργικότητας για τη συσχέτιση των αποθηκευμένων πληροφοριών. Το γεγονός αυτό οφείλεται στις συνθήκες που διαμορφώνονται στον Δήμο κατά την επιλογή λύσεων λογισμικού υποστήριξης της λειτουργίας του, καθώς κατά περίπτωση συντρέχουν ένα ή περισσότερα από τα κάτωθι

- Απουσία υπαρκτής καθολικής λύσης για την υποστήριξη του συνόλου των δραστηριοτήτων του Δήμου
- Μη επιβολή σκληρού καθολικού πλάνου διαλειτουργικότητας μεταξύ των λύσεων
- Έντονα μεταβαλλόμενο και εξελισσόμενο περιβάλλον λύσης (π.χ. σχεδιάστηκε στο παρελθόν πρέπει να συμπληρωθεί ώστε να ανταπεξέλθει σε νέες προκλήσεις)
- Ανάγκη χρονικού κατακερματισμού δεδομένων της ίδιας υπηρεσίας (λ.χ. αλλαγή λύσης υποστήριξης οικονομικών υπηρεσιών)
- Επιλογή βέλτιστων εξειδικευμένων λύσεων ανά υπηρεσία χωρίς πρόβλεψη διαθεσιμότητας πληροφορίας εκτός αυτής (π.χ. επιλογή βέλτιστης λύσης για μια υπηρεσία χωρίς πρόνοια διαλειτουργικότητας με άλλες λύσεις εντός του Δήμου)
- Οικονομικοί περιορισμοί στην προμήθεια ή / και αναβάθμιση των λύσεων

Το σύστημα θα πρέπει να υλοποιεί μεθόδους αντιμετώπισης του υφιστάμενου και μελλοντικού κατακερματισμού της πληροφορίας φυσικών προσώπων σε πλήθος συστημάτων εντός και εκτός της οργάνωσης του Δήμου, διατηρώντας δύο μητρώα

- Προφίλ φυσικού προσώπου και
- APIs περιφερειακών συστημάτων
 - Γραφείου και οικοσυστήματος έξυπνης πόλης του Δήμου και
 - Γενικής Κυβέρνησης μέσω και του Gov.gr

Το μητρώο APIs περιφερειακών συστημάτων που θα χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση του προφίλ φυσικού προσώπου, θα πρέπει να περιέχει ανά καταχώρηση τουλάχιστον:

- Ένα μοναδικό αριθμό μητρώου συστήματος
- Το όνομα του περιφερειακού συστήματος
- Το URL πρόσβασης του API συνοδευόμενο με τον τρόπο προσπέλασης
- Το μοναδικό χαρακτηριστικό ταυτοποίησης πληροφοριών φυσικού προσώπου (λ.χ. αριθμός ταυτότητας, ΑΦΜ, ΑΜΚΑ) που χρησιμοποιεί το περιφερειακό σύστημα
- Το πρότυπο κριτηρίων ερώτησης (query filtering prototype) που υποβάλλονται μέσω API

Το μητρώο προφίλ φυσικού προσώπου θα επιτρέπει την προσπέλαση της πληροφορίας που αφορά το ίδιο φυσικό πρόσωπο, ανεξάρτητα του κατακερματισμού που έχει υποστεί εξ' αιτίας της χρήσης διαφορετικών συστημάτων και θα πρέπει να περιέχει ανά καταχώρηση τουλάχιστον

- Ένα μοναδικό αριθμό μητρώου χρήστη
- Το ονοματεπώνυμο του φυσικού προσώπου
- Μια λίστα τιμών μοναδικού χαρακτηριστικού ταυτοποίησης πληροφοριών φυσικού προσώπου του χρήστη ανά περιφερειακό σύστημα

Στο μητρώο προφίλ φυσικού προσώπου δεν θα αποθηκεύονται άλλες πληροφορίες που ανακτώνται από τα περιφερειακά συστήματα

- Για λόγους προστασίας προσωπικών δεδομένων και ασφάλειας πληροφοριών και
- Προς αποφυγή ασυνεπειών αποθηκευμένης πληροφορίας με αυτή που υπάρχει στα περιφερειακά συστήματα.

Επίσης, θα πρέπει να υποστηρίζει ομαδοποιήσεις των μελών του που ορίζονται

- Είτε ρητά (explicit sets) με εφαρμογή στατικών χειρωνακτικών επιλογών,
- Είτε περιγραφικά (implicit sets) με διατύπωση συνδυαστικών ερωτημάτων βάσει κριτηρίων επιλογής χρηστών προς τα περιφερειακά συστήματα

Η αντιστοίχιση χρηστών σε περιγραφικές ομάδες θα γίνεται βάσει απαντήσεων σε σύνθετα ερωτήματα προς ένα ή περισσότερα περιφερειακά συστήματα, σύμφωνα με το πρότυπο κριτηρίων ερώτησης που καθορίζει το καθένα ερωτώμενο σύστημα. Για τη μείωση του υπολογιστικού φόρτου και των συνεπακόλουθων συνεπειών στην επίδοση του συστήματος, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει την προοπτική χρήσης τεχνικών κρυφής μνήμης, στο μέτρο που αυτές δεν αλλοιώνουν την αξιοπιστία των παραγόμενων δεδομένων. Λόγω της πολυπλοκότητας διατύπωσης των σχετικών ερωτημάτων που χαρακτηρίζουν την κάθε περιγραφική ομάδα, το γραφικό περιβάλλον χειρισμού του συστήματος θα πρέπει

- Να υποστηρίζει κατάλληλα τη δυναμική φύση των δεδομένων καθώς και
- Να εξασφαλίζει ποιότητα εμπειρίας χρήσης κατά τον ορισμό.

Η εκχώρηση δικαιωμάτων στα μέλη του μητρώου APIs περιφερειακών συστημάτων αφορούν παραχώρηση αδειών υποβολής ερωτημάτων ανά περιφερειακό σύστημα τουλάχιστον:

- Αυθεντικοποίησης χρηστών
- Εύρεσης τιμής μοναδικού χαρακτηριστικού ταυτοποίησης φυσικού προσώπου σε περιφερειακό σύστημα για δεδομένο μοναδικό αριθμό μητρώου χρήστη
- Απευθείας επικοινωνίας με άλλο περιφερειακό σύστημα (με χρήση διαπιστευμένου API)
- Συμμετοχής μοναδικού αριθμού μητρώου χρήστη σε ρητές ή περιγραφικές ομάδες
- Εξαγωγής ανώνυμων στατιστικών στοιχείων
 - συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» ή
 - περιφερειακών συστημάτων

Η εκχώρηση δικαιωμάτων στα μέλη ή τις ομάδες των μελών του μητρώου προφίλ φυσικού προσώπου αφορούν αποκλειστικά τους τοπικούς ρόλους διαχείρισης του συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών». Ομοίως, οι ρόλοι και τα δικαιώματα χρηστών των οποίων η πρόσβαση βασίζεται σε αυθεντικοποίηση μέσω του παρόντος συστήματος, θα καθορίζονται τοπικά από το περιβάλλον διαχείρισης των αντιστοιχών περιφερειακών συστημάτων.

Με τον τρόπο αυτό, το περιγραφόμενο σύστημα αποκτά επιπλέον τον ρόλο ενός μεσολαβητή ανωνυμοποίησης (anonymization proxy) που μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο υποστήριξης των πολιτικών έξυπνης πόλης. Επίσης, παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου της επικοινωνίας και μεταξύ των συστημάτων που διαλειτουργούν στο πλαίσιο του έξυπνου οικοσυστήματος και μη. Ενδεικτικά, παρατίθενται ορισμένα σενάρια χρήσης που θα υποστηρίζονται από το υπό περιγραφή σύστημα.

- Διαπίστευση χρήστη σε περιφερειακό σύστημα
- Διαπίστευση επικοινωνίας μεταξύ περιφερειακών συστημάτων
- Παροχή ανωνύμων στατιστικών στοιχείων σε περιφερειακό σύστημα
- Παροχή δικαιώματος ερώτησης για πληροφορίες χρήστη μεταξύ περιφερειακών συστημάτων
- Διαπίστωση περί συμμετοχής χρήστη σε ομάδα από περιφερειακό σύστημα

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, το λογισμικό θα πρέπει να υλοποιηθεί με την ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους το οποίο:

- Θα είναι προσβάσιμο με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface) από στελέχη του Δήμου για τη διαχείριση με χρήση πίνακα ελέγχου
 - Του μητρώου APIs περιφερειακών συστημάτων και της σχετικής εκχώρησης δικαιωμάτων
 - Του μητρώου προφίλ φυσικού προσώπου, των δυνατοτήτων ομαδοποίησης και της σχετικής εκχώρησης τοπικών δικαιωμάτων διαχείρισης σε χρήστες και
- Θα διαθέτει βοηθητικό εργαλείο σύνταξης συνδυαστικών ερωτημάτων προς περιφερειακά συστήματα με τη χρήση κατάλληλου και εύχρηστου γραφικού περιβάλλοντος
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username /password),
- Θα λαμβάνει υπόψη ζητήματα εκ σχεδιασμού ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων
- Θα διαθέτει τεκμηριωμένες προγραμματιστικές διεπαφές (APIs) για την αλληλεπίδραση με τα περιφερειακά συστήματα.

Εξαιτίας του διευρυμένου ρόλου και του νευραλγικού χαρακτήρα του συστήματος ο Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει ώστε

- Να προβλεφθούν βάσει προδιαγραφών η ασφάλεια και η ακεραιότητα των δεδομένων και
- Να εξασφαλίζεται υψηλή διαθεσιμότητα και επαρκής χωρητικότητα πλήθους ταυτόχρονων αιτημάτων εξυπηρέτησης με την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών πλεονασμού (high availability, load balancing κ.λπ.).

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να καταχωρήσει το σύνολο των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος στο μητρώο APIs περιφερειακών συστημάτων και να καταβάλει προσπάθεια ώστε να μεγιστοποιήσει το πλήθος των συστημάτων που χρησιμοποιούν το παρόν σύστημα για την αυθεντικοποίηση χρηστών. Θα πρέπει επίσης να μεριμνήσει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή για τον ακριβή σχεδιασμό των χαρακτηριστικών του συστήματος, ώστε να εξυπηρετεί πλήρως τον προδιαγεγραμμένο λειτουργικό του ρόλο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπει να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Για λόγους διατήρησης της ιστορικότητας της υπηρεσίας, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταπτώσει τα δεδομένα του υφιστάμενου συστήματος αυθεντικοποίησης χρηστών στο σχεδιαζόμενο σύστημα αυθεντικοποίησης και δημιουργίας προφίλ χρηστών.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη της αυθεντικοποίησης και της δημιουργίας προφίλ χρηστών, το οποίο θα υποστηρίζει την αυθεντικοποίηση χρηστών, την εσωτερική και εξωτερική διαλειτουργικότητα των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος καθώς και τη βέλτιστη αξιοποίηση των ψηφιακών πληροφοριών του Δήμου.

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης ο οποίος θα είναι σε θέση να αυθεντικοποιείται από ένα σημείο και με ένα λογαριασμό για το μεγαλύτερο δυνατό πλήθος υπηρεσιών του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - ο Τα πληροφοριακά συστήματα εντός και εκτός του Δήμου για τη χρήση υπηρεσιών ανταλλαγής δεδομένων, διασύνδεσης και αυθεντικοποίησης
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων για τον έλεγχο και διαχείριση της διαλειτουργικότητας συστημάτων και πρόσβασης χρηστών, καθώς και την αξιοποίηση των ψηφιακών δεδομένων του Δήμου

ΣΟ9: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης», το εν λόγω σύστημα αφορά σε ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης αιτημάτων εργασιών, βασισμένου στην εμπειρία χρήσης της υφιστάμενης πλατφόρμας ψηφιακών υπηρεσιών αιτημάτων πολιτών & Δημοτικών δομών Κοινωνικής Πολιτικής και Αλληλεγγύης, 20000.trikalacity.gr.

Η βασική λογική πίσω από τη λειτουργία του συστήματος θα είναι η αντιμετώπιση του φόρτου εργασίας σαν σύνολο ενεργειών που ακολουθούν μια προδιαγεγραμμένη πορεία ανάθεσης και εκτέλεσης, βάσει του οργανογράμματος και των αρμοδιοτήτων των δημοτικών υπηρεσιών. Οι ενέργειες θα έρχονται ως απάντηση σε αιτήματα, τα οποία μπορεί:

- Να αφορούν φυσικά πρόσωπα (λ.χ. δημότες, υπάλληλοι Δήμου, εξωτερικοί φορείς) ή άλλα τεχνικά συστήματα εποπτείας της πόλης (λ.χ. σύστημα συλλογής και ειδοποίησης),
- Να χαρακτηρίζονται από ποικίλες διαβαθμίσεις εμπέλειας από ιδιωτική (λ.χ. έκδοση πιστοποιητικού) έως συλλογική (λ.χ. δήλωση μιας καμένης λάμπας δημόσιου ηλεκτροφωτισμού) και
- Να αφορούν δημοτικές υπηρεσίες προερχόμενα από εσωτερικές (λ.χ. αίτημα μιας υπηρεσίας προς μια άλλη) ή εξωτερικές (λ.χ. αιτήματα δημοτών) πηγές

Σύμφωνα με την εμπειρία χρήσης του υφιστάμενου συστήματος και δεδομένης της κατά τεκμήριο εμπλοκής πλήθους φυσικών χρηστών στην εφαρμογή του, στοιχείο κλειδί στην επιτυχία του αποτελεί η αποδοχή του συστήματος από δημότες και δημοτικούς υπαλλήλους. Η ύπαρξη κατάλληλων και πληροφοριακά άρτιων διεπαφών που να αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα χρήσης διαφορετικών καναλιών πληροφορίας για τα διάφορα σενάρια λειτουργίας, καθώς και η επικαιροποιημένη περιγραφή επιχειρησιακών διαδικασιών για την εξυπηρέτηση των διαφόρων αιτημάτων, αποτελούν βασικές

προϋποθέσεις ευρωστίας του συστήματος. Πέραν αυτών, είναι απαραίτητη η κατάρτιση των δημοτικών υπαλλήλων αλλά και η ενημέρωση των δημοτών για τη χρήση του συστήματος.

Επιπλέον και σε συνδυασμό με αυτό, θα παρέχεται η δυνατότητα καταχώρησης πληθοποριστικών (crowdsourced) συλλογικών αιτημάτων που υποστηρίζονται από πλήθος αιτούντων / υποστηρικτών. Οι πρακτικές αυτές θα έχουν σαν στόχο την ενίσχυση της ατομικής κοινωνικής συμπεριφοράς και την τόνωση της επιθυμίας συμμετοχής των πολιτών στην επίλυση κοινών προβλημάτων με ταυτόχρονη ανάπτυξη εμπιστοσύνης στη χρήση υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης.

Εσωτερικά, το σύστημα θα ενσωματώνει την επικαιροποιημένη επιχειρησιακή δομή του Δήμου καθώς και τους τρόπους διεκπεραίωσης των εισερχόμενων αιτημάτων.

1. Τα αιτήματα θα μπορούν χαρακτηρίζονται από τον δημιουργό τους κατά την καταχώρησή τους στο σύστημα, με άμεσο (λ.χ. απευθείας καταχώρηση στο σύστημα) ή έμμεσο (λ.χ. χρήση API για την καταχώρηση αιτημάτων από άλλο σύστημα του οικοσυστήματος) τρόπο, και
2. Οι χαρακτηρισμοί αιτημάτων θα αντιστοιχίζονται σε σαφείς προτεραιοποιημένες ακολουθίες σταδίων διεκπεραίωσης ή αρμοδιοτήτων των δημοτικών υπηρεσιών
3. Οι ιδιαίτερες πληροφορίες του κάθε αιτήματος (λ.χ. γεωχωρικός εντοπισμός, περιγραφικές λεπτομέρειες) σε συνδυασμό με τον χαρακτηρισμό, θα δημιουργεί ακολουθίες σαφώς προσδιορισμένων σταδίων προς διεκπεραίωση ή αρμοδιοτήτων ανά Δημοτική υπηρεσία.

Με τον τρόπο αυτό, το σύστημα θα επιτρέπει την αυτόματη δημιουργία και προσαρμογή ανά δημοτική υπηρεσία ενός οργανωμένου προγράμματος καθηκόντων, δεδομένων

- Της προτεραιότητας που προκύπτει από το σύστημα,
- Της κρισιμότητας κατά την κρίση της υπηρεσίας ή / και
- Άλλων κριτηρίων βελτιστοποίησης λειτουργίας (λ.χ. διαχείριση φόρτου εργασίας από τον προϊστάμενο τμήματος).

Η δυνατότητα προσαρμογής του προγράμματος καθηκόντων σύμφωνα με τα τρέχοντα δεδομένα κάθε υπηρεσίας, θα πρέπει να παρέχεται μέσω κατάλληλου περιβάλλοντος στα στελέχη που βάσει οργανογράμματος έχουν την ευθύνη συντονισμού της κάθε υπηρεσίας προκειμένου να βελτιστοποιούν κατά την κρίση τους τη διαδικασία διεκπεραίωσης.

Όσον αφορά την υποστήριξη πρακτικών πληθοπορισμού, το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να συλλέγει με τη χρήση API τις θεματικές αναφορές των πολιτών, οι οποίες θα καταχωρούνται στο σύστημα υπό τη μορφή πληθοποριστικών συλλογικών αιτημάτων. Τα αιτήματα αυτά πέραν των ιδιαιτέρων χαρακτηριστικών που απορρέουν από τη φύση της εφαρμοζόμενης τεχνικής (λ.χ. πλήθος και ομαδοποίηση αναφορών), θα είναι όμοια και θα ακολουθούν τις ίδιες διαδικασίες διεκπεραίωσης με αυτές των τυπικών αιτημάτων.

Για την παρακολούθηση της επίδοσης του συστήματος, θα πρέπει να παρέχονται από αυτό τουλάχιστον δυνατότητες

- Χαρακτηρισμού του σταδίου εξέλιξης και αλληλεπιδραστικού σχολιασμού από πλευράς αιτούντων και υπηρεσιών,
- Εποπτείας και ειδοποίησης του σταδίου εξέλιξης των υποβληθέντων αιτημάτων από πλευράς αιτούντων, υπηρεσιών αλλά και των όποιων ανατεθειμένων εποπτών (λ.χ. υπεύθυνος αιρετός),
- Αξιολόγησης της εμπειρίας και ποιότητας εξυπηρέτησης από πλευράς αιτούντων, με τη χρήση μεθόδων βαθμολογίας και σχολίων ανά αίτημα και

- Εξαγωγής στατιστικών και αναφορών σχετικών με το σύνολο των δεδομένων που διαχειρίζεται το σύστημα από τις υπηρεσίες και τους ανατεθειμένους επόπτες.

Αποσκοπώντας στη δημιουργία κινήτρων για τη χρήση του συστήματος από τους δημότες καθώς και στη προώθηση πολιτικών για την ενεργοποίηση των πολιτών σχετικά με την από κοινού διαχείριση της πόλης με τις υπηρεσίες του Δήμου, το σύστημα θα διασυνδεθεί με το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος». Μέσω του συστήματος αυτού, θα πρέπει να είναι δυνατή η απονομή ανταποδοτικών μονάδων TriCoins σε δημότες, σύμφωνα με την πολιτική πριμοδότησης αιτημάτων που θα αποφασιστεί από τον Δήμο (λ.χ. ανταμοιβή σε περίπτωση διεκπεραίωσης συγκεκριμένου ή οποιουδήποτε είδους αιτήματος μέσω του συστήματος). Η πολιτική αυτή θα πρέπει να μπορεί να προσαρμόζεται δυναμικά ανάλογα με τις ανάγκες του Δήμου.

Τόσο η δήλωση όσο και η παρακολούθηση της εξέλιξης ενός αιτήματος, θα πρέπει να επιτυγχάνεται

- Για την περίπτωση των φυσικών προσώπων με τη χρήση κατάλληλων διεπαφών όπως
 - ο Εφαρμογή έξυπνων συσκευών και του εξοπλισμού τους (λ.χ. φωτογραφική μηχανή, GPS κ.λπ. κινητού τηλεφώνου) μέσω του συστήματος «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» και τη χρήση headless API,
 - ο Διαδικτυακή ιστοσελίδα,
 - ο Μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή ακόμη και
 - ο Τη μεσολάβηση φυσικού χειριστή για την περίπτωση τηλεφωνικής επικοινωνίας μέσω του αριθμού 24310 20000, ενώ
- Για την περίπτωση συστημάτων λογισμικού με τη χρήση κατάλληλης προγραμματιστικής διεπαφής (API) για την υποβολή αιτημάτων ή / και πληθοπορισμού που στο πλαίσιο του παρόντος έργου αφορούν:
 - Ζητήματα Πολιτικής Προστασίας μέσω του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία»,
 - Ζητήματα διαχείρισης απορριμμάτων μέσω του συστήματος «Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων»,
 - Ζητήματα δημοτικής περιουσίας και δημοτικού χώρου μέσω του συστήματος «Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία»

Μια βασική συνθήκη βιωσιμότητας του συστήματος είναι η δυνατότητά του να προσαρμόζεται στις τρέχουσες συνθήκες και ανάγκες, εξυπηρέτησης των πολιτών και υποστήριξης των δημοτικών υπηρεσιών. Για την επίτευξη αυτού απαιτείται να χαρακτηρίζεται σχεδιαστικά από

- Απλότητα σχεδίασης περιβάλλοντος χρήσης και
- Ευκολία προσαρμογής του απαιτούμενου περιεχομένου με
- Ξεκάθαρη αρχιτεκτονική
 - ο Της δομής των αποθηκευμένων δεδομένων και
 - ο Των διεπαφών του συστήματος (GUIs και APIs).

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, το λογισμικό θα πρέπει να υλοποιηθεί με την ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους το οποίο:

- Θα είναι προσβάσιμο
 - ο με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface) για δημότες, στελέχη, διαχειριστές και
 - ο με τη χρήση έξυπνων φορητών συσκευών με τη χρήση headless API για δημότες και στελέχη
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),

- Θα είναι φιλικό προς τον χρήστη με γραφικά περιβάλλοντα τύπου πίνακα ελέγχου, τουλάχιστον
 - ο Δημοτών για την καταχώρηση αιτημάτων και τη χρήση μεθόδων πληθοπορισμού
 - ο Στελεχών υπηρεσιών για την καταχώρηση, διεκπεραίωση, οργάνωση ενεργειών και παρακολούθηση αιτημάτων αλλά και εποπτείας της συνολικής επίδοσης του συστήματος, ανάλογα με τον ρόλο και
 - ο Διαχειριστών της υπηρεσίας για τον χαρακτηρισμό των αιτημάτων και την αντιστοίχιση των προτεραιοποιημένων ακολουθιών σταδίων διεκπεραίωσης και αρμοδιοτήτων
- Θα λαμβάνει υπόψη ζητήματα εκ σχεδιασμού ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων
- Θα διαθέτει τεκμηριωμένες προγραμματιστικές διεπαφές (APIs) για την υποστήριξη καταχώρησης αιτημάτων και τη χρήση τεχνικών πληθοπορισμού.

Η διαβάθμιση των δικαιωμάτων χρήσης θα καθορίζεται ιδιωτικά από το ίδιο το σύστημα ενώ η αυθεντικοποίηση χρηστών / συστημάτων / διεπαφών θα λαμβάνει χώρα με τη χρήση του «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών».

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να προσδιορίσει τον καταλληλότερο τρόπο σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος, ώστε να εκπληρωθούν οι άνωθεν απαιτήσεις κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Για λόγους διατήρησης της ιστορικότητας της υπηρεσίας, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταπτώσει τα δεδομένα του υφιστάμενου συστήματος εξυπηρέτησης αιτημάτων πολιτών στο σχεδιαζόμενο σύστημα αιτημάτων εργασιών.

Για λόγους διαστασιολόγησης των απαιτήσεων πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει πέραν των τυπικών υποχρεώσεων υποστήριξης της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος, να συμπεριλάβει ικανή παροχή των κάτωθι υπηρεσιών μέχρι το πέρας του έργου

- Διαχείριση, λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος,
- Τεχνική υποστήριξη συστήματος,
- Λειτουργική υποστήριξη κάθετων συμμετοχικών δράσεων των δημοτών και
- Υποστήριξης στελέχωσης του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη της διαχείρισης εργασιών, το οποίο θα υποστηρίζει τη διαχείριση αιτημάτων εργασιών και πληθοπορισμού, από δημότες και στελέχη της Αναθέτουσας Αρχής, σύμφωνα με τις άνωθεν περιγραφές.
2. Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας του συστήματος μέχρι το πέρας του έργου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι

- Ο δημότης ο οποίος θα είναι σε θέση να υποβάλλει αιτήματα εξυπηρέτησης και πληθοπορισμού προς τον Δήμο και να παρακολουθεί την εξέλιξη της διαδικασίας διεκπεραίωσης.
- Ο Δήμος Τρικκαίων για την υποστήριξη της εσωτερικής λειτουργίας των υπηρεσιών με τη δημιουργία ενός κοινού τόπου καταγραφής, οργάνωσης και παρακολούθησης του εργασιακού φόρτου που προκύπτει εξωτερικά από αιτήματα πολιτών και εσωτερικά μεταξύ των υπηρεσιών
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών που θα απολαμβάνουν πιο οργανωμένες υπηρεσίες από πλευράς του τον Δήμου.

Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης», το υπό περιγραφή σύστημα αφορά σε ανάπτυξη μιας υποδομής υποστήριξης ανταπόδοσης δημοτών με τη χρήση ενός συστήματος πίστωσης και εξαργύρωσης μονάδων TriCoin. Το σύστημα, θα αποτελεί το κεντρικό σημείο υποδοχής και επεξεργασίας δεδομένων συναλλαγών και συμπεριφοράς των πολιτών με σκοπό τον υπολογισμό των πιστωτικών μονάδων που θα πρέπει να αποδοθούν ως ανταπόδοση ανά συμβάν. Επιπλέον, η συγκεκριμένη εφαρμογή θα διαχειρίζεται τη δημιουργία και επαλήθευση αξιακών κουπονιών έκπτωσης, τα οποία θα προκύπτουν από την εξαργύρωση των συγκεντρωμένων πιστωτικών μονάδων.

Το σύστημα αυτό θα είναι σε θέση να εφαρμόζει πολιτικές ανταπόδοσης που θα προορίζονται για την υποστήριξη της επίτευξης των στόχων που τίθενται για την πόλη και τους δημότες. Η εφαρμογή των πολιτικών αυτών θα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη λειτουργία του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης, το οποίο θα χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και ταυτοποίηση πράξεων και επιδόσεων προς ανταμοιβή και εξαργύρωση. Ο εντοπισμός των εν λόγω πράξεων, θα μπορεί να βασίζεται

- Είτε σε αξιολόγηση από φυσικό πρόσωπο
- Είτε σε αυτόματες διαδικασίες όπου αυτό είναι εφικτό.

Ανεξαρτήτως των ακριβών τεχνικών προδιαγραφών της υλοποίησης, το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση να διεκπεραιώνει αιτήματα πίστωσης και χρέωσης TriCoins ανά λογαριασμό χρήστη του συστήματος «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών». Κατά συνέπεια, ανεξαρτήτως της τεχνολογίας αποθήκευσης πληροφορίας, το σύστημα θα πρέπει διατηρεί το σχετικό υπόλοιπο (ισοζύγιο) TriCoins ανά χρήστη, λειτουργώντας ως πορτοφόλι. Η μετάφραση των πράξεων σε αντίτιμο TriCoins θα πρέπει να γίνεται εντός του συστήματος διαχείρισης βάσει των καθορισμένων πολιτικών ανταμοιβής και εξαργύρωσης.

Το σύστημα θα πρέπει να ενημερώνεται για πράξεις χρηστών με μέσω σχετικής προγραμματιστικής διεπαφής (API) και αυθεντικοποίησης των συναλλασσόμενων συστημάτων ή χειριστών. Η κάθε πράξη θα πρέπει να περιγράφεται από χαρακτηρισμούς

- Του χρήστη που έπραξε,
- Του συστήματος / χειριστή που υποδέχτηκε την πράξη,
- Της πράξης που εκτελέστηκε καθώς και
- Διαφόρων άλλων συνοδευτικών πληροφοριών της πράξης, (λ.χ. χωροχρονικού και γεωγραφικού εντοπισμού).

Τα στοιχεία αυτά θα καταγράφονται και θα διατηρούνται με αποκλειστικό σκοπό τον έλεγχο αξιοπιστίας του συστήματος και των πράξεων που οδήγησαν σε συναλλαγές. Η συναίνεση του χρήστη για αποδοχή διατήρησης των εν λόγω πληροφοριών θα πρέπει να περιλαμβάνεται στις προϋποθέσεις συμμετοχής στο πρόγραμμα ανταπόδοσης TriCoin.

Η διεπαφή ενημέρωσης για πράξεις χρηστών που θα υλοποιηθεί και τεκμηριωθεί στο το παρόν σύστημα, προορίζεται για

- Αυτοματοποιημένη καταχώρηση πράξης με τη χρήση API από τα συστήματα του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - ο «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών» για την ανταμοιβή της συμμετοχής στη διαχείριση του Δήμου
 - ο «Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση» για την ανταμοιβή καλών πρακτικών κινητικότητας
 - ο «Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών» για την ανταμοιβή της αθλητικής προσπάθειας των δημοτών
 - ο «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι» για την ανταμοιβή καλών πρακτικών στην εξοικονόμηση ενέργειας
 - ο «Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών» για την ανταμοιβή της προσφοράς στο κοινό
 - ο «Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων» για την ανταμοιβή καλών πρακτικών στη διαχείριση απορριμμάτων
- Χειρωνακτική καταχώρηση πράξης από ένα γραφικό περιβάλλον (GUI) φυσικών χειριστών (λ.χ. εξαργύρωση TriCoins αντί εισιτηρίου σε εκδήλωση).

Όσον αφορά τα συστήματα του έξυπνου οικοσυστήματος που συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανταπόδοσης, αυτά θα πρέπει να παραμετροποιηθούν κατάλληλα ώστε αποστέλλουν ενημερώσεις πράξεων χρηστών προς το σύστημα με τη χρήση του API. Όσον αφορά το GUI για χειρωνακτική καταχώρηση πράξεων, η υλοποίηση θα πρέπει

- Να διασφαλίζει το δικαίωμα καταχώρησης, επιβεβαιώνοντας την ταυτότητα του χειριστή και
- Να βασίζεται στο σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» μέσω headless API, ώστε να διευκολύνεται η χρήση στο πεδίο μέσω των δυνατοτήτων της συσκευής (λ.χ. φωτογράφιση, ταυτοποίηση χρήστη μέσω QR code και γεωεντοπισμός)

Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο γραφικό περιβάλλον για τον κεντρικό καθορισμό πολιτικών ανταπόδοσης βάσει κανόνων ταιριάσματος με πράξεις. Η εφαρμογή μιας πολιτικής και θα συντελείται ως συναλλαγή μεταβολής του υπολοίπου TriCoins, κατόπιν ελέγχου των κανόνων και ταιριάσματος πράξης χρήστη με πολιτική

- Είτε για ανταμοιβή (αύξηση υπολοίπου),
- Είτε για εξαργύρωση (μείωση υπολοίπου).

Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η ενημέρωση της πολιτικής ανταπόδοσης από ένα σημείο και ανεξάρτητα από την παραμετροποίηση των συστημάτων του έξυπνου οικοσυστήματος ή άλλων χειρωνακτικών εργασιών. Σχετικά με τη δυνατότητα χειρωνακτικής καταχώρησης και αποσκοπώντας στη διασφάλιση της ακεραιότητας του συστήματος, οι πολιτικές θα πρέπει

- Να επισημαίνονται ρητά για τη δυνατότητα εφαρμογής τους και
- Να συνοδεύονται από λίστα χρηστών με δικαίωμα καταχώρησης σχετικής πράξης χρήστης

Επιπλέον, ειδικά για την περίπτωση επιχειρηματιών που έχουν καταχωρηθεί στο σύστημα «Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα», το σύστημα θα τους επιτρέπει να διατυπώνουν πολιτικές εξαργύρωσης για την προαγωγή της δραστηριότητάς τους (λ.χ. προσφορές εξαργύρωσης TriCoins για την απόκτηση αγαθών). Για τις εν λόγω περιπτώσεις, θα πρέπει να παραχωρείται πρόσβαση σε ειδικό περιβάλλον διαχείρισης του συστήματος, μέσω του οποίου θα είναι δυνατός ο καθορισμός αντιτίμου TriCoins για την εθελοντική παροχή επιλεγμένων υπηρεσιών ή / και προϊόντων που επιθυμούν να εντάξουν στο πρόγραμμα ανταπόδοσης. Η καταχώρηση πράξης εξαργύρωσης θα πρέπει να γίνεται αποκλειστικά και απευθείας από τον επιχειρηματία, με τη χρήση του GUI χειρωνακτικής καταχώρησης πράξεων, εξασφαλίζοντας τη διαφάνεια της συναλλαγής.

Επίσης, το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο headless API για την υποστήριξη δημιουργίας προσωποποιημένου περιβάλλοντος δημοτών στο σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)». Από το περιβάλλον αυτό θα πρέπει να παρέχεται στους δημότες

- Προσωποποιημένη ενημέρωση χρήστη εφαρμογής για
 - ο Το υπόλοιπο,
 - ο Τις συναλλαγές και τις
 - ο Επιλογές ανταμοιβής και ανταπόδοσης σύμφωνα με τις εν ισχύ πολιτικές
- Εργαλεία διευκόλυνσης συναλλαγών (λ.χ. εμφάνιση QR code για την ταυτοποίηση του χρήστη σε χειρωνακτικές καταχωρήσεις πράξεων).

Σε διαβαθμισμένους χρήστες (δημοτικοί υπάλληλοι και επιχειρηματίες) για καταχώρηση πράξεων χρηστών, θα πρέπει μέσω του περιβάλλοντος να διατίθεται και το σχετικό GUI καταχώρησης πράξεων. Σε αυτό θα πρέπει να εμφανίζονται σε λίστα επιλογής μόνο οι πράξεις που επιτρέπεται να καταχωρηθούν από τον χρήστη της εφαρμογής, σύμφωνα με τις καθορισμένες πολιτικές ανταμοιβής και εξαργύρωσης.

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, το λογισμικό θα πρέπει να υλοποιηθεί με την ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους το οποίο:

- Θα είναι προσβάσιμο
 - ο με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface) για τα περιβάλλοντα διατύπωσης πολιτικών
 - ο με τη χρήση έξυπνων φορητών συσκευών με τη χρήση headless API για ενημέρωση υπολοίπου, αναζήτηση τρόπων ανταμοιβής και εξαργύρωσης και χειρωνακτική καταχώρηση πράξεων χρηστών
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),
- Θα είναι φιλικό προς τον χρήστη με γραφικά περιβάλλοντα τύπου πίνακα ελέγχου, τουλάχιστον
 - ο Δημοτών για ενημέρωση υπολοίπου και πληροφόρησης για το ανταποδοτικό πρόγραμμα
 - ο Χρηστών καταχώρησης για την χειρωνακτική εισαγωγή πράξεων χρηστών
 - ο Επιχειρηματιών για τον καθορισμό εταιρικών πολιτικών εξαργύρωσης και χειρωνακτική εισαγωγή πράξεων (εξαργύρωσης) χρηστών
 - ο Χρηστών διατύπωσης δημοτικών πολιτικών ανταπόδοσης και εξαργύρωσης
- Θα λαμβάνει υπόψη ζητήματα εκ σχεδιασμού ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων
- Θα διαθέτει τεκμηριωμένες προγραμματιστικές διεπαφές (APIs) για την υποστήριξη ενημέρωσης του συστήματος για πράξεις χρηστών.

Η διαβάθμιση των όλων των δικαιωμάτων (χρήσης, καταχώρησης, διατύπωσης πολιτικών, επιχειρηματικής προσφοράς) θα καθορίζεται ιδιωτικά στο σύστημα ενώ η αυθεντικοποίηση χρηστών / συστημάτων / διεπαφών θα λαμβάνει χώρα με τη χρήση του συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών».

Ο Ανάδοχος σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή θα πρέπει να προσδιορίσει τον καταλληλότερο τρόπο σχεδίασης και υλοποίησης του συστήματος, ώστε να εκπληρωθούν οι άνωθεν απαιτήσεις κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Για λόγους διαστασιολόγησης των απαιτήσεων πριν και μετά την ολοκλήρωση του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει πέραν των τυπικών υποχρεώσεων υποστήριξης της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος, να συμπεριλάβει ικανή παροχή των κάτωθι υπηρεσιών μέχρι το πέρας του έργου

- Διαχείριση, λειτουργία και παραμετροποίηση του συστήματος,
- Τεχνική υποστήριξη συστήματος,
- Λειτουργική υποστήριξη κάθετων ανταποδοτικών δράσεων των δημοτών και
- Υποστήριξη ανάπτυξης πολιτικών ανταπόδοσης του Δήμου

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη του ανταποδοτικού νομίσματος TriCoin, το οποίο θα υποστηρίζει τη δημιουργία πολιτικών ανταπόδοσης προς τους δημότες, από στελέχη της Αναθέτουσας Αρχής και επιχειρηματίες, σύμφωνα με τις άνωθεν περιγραφές.
2. Παροχή υπηρεσιών υποστήριξης λειτουργίας του συστήματος μέχρι το πέρας του έργου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης ο οποίος θα αποκτήσει δυνατότητες ανταμοιβής για πράξεις που είναι προς το συμφέρον και το κοινό καλό της πόλης και των δημοτών
 - ο Ο δημότης / επιχειρηματίας που θα είναι σε θέση να προωθήσει την επιχείρησή του μέσω προσφορών εξαργύρωσης και προβολής μέσω του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης και
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων μέσω διατύπωσης πολιτικών ανταμοιβής και εξαργύρωσης για την προώθηση μηνυμάτων και ορθών πρακτικών προς τους δημότες
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών που θα απολαμβάνουν τα αποτελέσματα των προς ανταμοιβή πράξεων συνδημοτών του, οι οποίες κατά τεκμήριο και συνολικά θα συνίστανται σε αναβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης όλων των δημοτών.

1.3.3.2 Κάθετα συστατικά

ΣΟ6: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.02: Εγκατάσταση κεντρικής πλατφόρμας έξυπνης πόλης για την υποστήριξη διαδικασιών λήψης αποφάσεων με βάση τα δεδομένα (*data-driven decision making*)», το εν λόγω σύστημα θα εξυπηρετήσει τη διαχείριση τεχνικών έργων και συμβάσεων του Δήμου. Σκοπός του συστήματος, είναι

- Να υποστηρίξει την τήρηση εκτέλεσης του Τεχνικού Προγράμματος του Δήμου μέσω διαχείρισης και παρακολούθησης της εξέλιξης των προμηθειών, μελετών, τεχνικών έργων και υπηρεσιών (φάσεις, παραδοτέα και πληρωμές)
- Να συμβάλλει στη παρακολούθηση εκτέλεσης του Τεχνικού Προγράμματος και να υποστηρίξει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων της διοίκησης του Δήμου σχετικά με τη διαχείριση και τον κύκλο ζωής (ωρίμανση, διαγωνισμό, συμβασιοποίηση, υλοποίηση) των τεχνικών έργων, παρέχοντας ένα δυναμικό περιβάλλον παρουσίασης πληροφοριών με κατάλληλο τρόπο (πίτες, διαγράμματα κ.λπ.),
- Να αποτελέσει και ένα εργαλείο διαφάνειας των δράσεων που υλοποιεί ο Δήμος και να δώσει δυνατότητα παρουσιάσής τους μέσα από ένα διαδραστικό χάρτη και ενημερωτικά γραφήματα.

Το σύστημα θα αποτελείται από τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές ενότητες:

- Παρακολούθησης συμβάσεων και δράσεων τεχνικού προγράμματος
- Διαφάνειας και δημοσιότητας (ελεύθερη πρόσβαση για τους πολίτες)

Η ενότητα παρακολούθησης συμβάσεων και δράσεων τεχνικού προγράμματος θα αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο δουλειάς για τις υπηρεσίες του Δήμου και ειδικότερα της Τεχνικής Υπηρεσίας και του Τμήματος Προμηθειών. Αφορά τη διαχείριση και παρακολούθηση των έργων, μελετών, προμηθειών και υπηρεσιών (δράσεις) και οι παρεχόμενες λειτουργίες του θα περιλαμβάνουν:

- Δημιουργία και παρακολούθηση δράσεων
- Προβολή εξέλιξης οικονομικών στοιχείων δράσεων, εντός και εκτός φορέα.
- Αναζήτηση δράσεων με συνδυαστικά κριτήρια
- Προβολή δράσεων που ο χρήστης είναι υπεύθυνος ή εμπλέκεται
- Παραγωγή υπενθυμίσεων σε διάφορα «σημεία» σε επίπεδο δράσης και ειδοποίησης του χρήστη για εκκρεμότητες που πλησιάζουν ή ενέργειες που πρέπει να κάνει
- Διαχείριση και προβολή μητρώου αναδόχων με δυνατότητα καταχώρησης νέου
- Προβολής πίνακα ελέγχου διοίκησης

Ο πίνακας ελέγχου διοίκησης θα παρέχεται προς την διοίκηση του Δήμου προκειμένου να υποστηριχθεί η λήψη αποφάσεων που βασίζεται σε στοιχεία, όπου θα παρουσιάζεται η συνολική εικόνα της εξέλιξης και της παρακολούθησης των δράσεων με τη μορφή πινάκων και συγκεντρωτικών γραφημάτων. Με τη χρήση του υποσυστήματος, η πληροφορία θα είναι έγκυρη, ενημερωμένη και άμεσα διαθέσιμη χωρίς ανάγκη επιφόρτισης του αρμόδιου προσωπικού του Δήμου. Ο Ανάδοχος θα παρέχει την δυνατότητα ανάπτυξης και ενσωμάτωσης νέων πληροφοριών ανάλογα με τις απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής.

Το σύστημα θα διαχειρίζεται λειτουργίες και πληροφορίες για κάθε δράση που αφορούν

- Γενικά στοιχεία
- Δημοπρατήσεις
- Συμβασιοποίηση

- Υλοποίηση
- Οικονομικά στοιχεία
- Ηλεκτρονικός φάκελος δράσης με τα σχετικά αρχεία
- Δικαιώματα χειρισμού δράσης από χρήστες

Όσον αφορά τα γενικά στοιχεία της δράσης, θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα καταχώρησης και παρακολούθησης όλων των πληροφοριών που αφορούν τη δράση, συμπεριλαμβανομένων

- Των αιτημάτων, που σχετίζονται με άδειες και εγκρίσεις που αφορούν την δράση, καθώς και
- Των ενεργειών και των εγγράφων που πρέπει να τηρούνται

Επιπλέον, θα πρέπει να περιλαμβάνεται και η προδιαγραφή της παρακολούθησης των διαδικασιών που θα πρέπει να ακολουθηθούν για την καλύτερη παρακολούθηση των φάσεων που ακολουθεί ο Δήμος στη διαδικασία της ανάθεσης. Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει τον τρόπο ανάθεσης – διαγωνιστικής διαδικασίας που θα εφαρμοστεί στη δράση μέσα από μια λίστα προκαθορισμένων διαδικασιών. Στη συνέχεια θα δημιουργούνται με αυτόματο τρόπο όλες οι φάσεις που θα πρέπει να ακολουθηθούν και οι χρήστες θα πρέπει να συμπληρώνουν την πληροφορία σε προκαθορισμένα πεδία ανά φάση. Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει ειδικό διαχειριστικό εργαλείο για τη δημιουργία διαδικασιών σε φάσεις από πλευράς Δήμου. Τα πεδία που θα περιλαμβάνονται για κάθε φάση θα είναι

- Τίτλος φάσης
- Αρμόδια υπηρεσία
- Αρμόδιος υπάλληλος
- Εκτιμώμενη ημερομηνία ολοκλήρωσης
- Ημερομηνία ολοκλήρωσης
- Παρατηρήσεις

Η πληροφορία των οικονομικών στοιχείων της δράσης θα πρέπει να αντλείται με αυτόματο τρόπο από το υφιστάμενο σύστημα της οικονομικής υπηρεσίας.

Η ενότητα διαφάνειας και δημοσιότητας του συστήματος θα αποτελέσει ένα εργαλείο προβολής των δράσεων που υλοποιεί ο Δήμος, καθώς θα δίνει την δυνατότητα παρουσίασης τους προς τους Δημότες μέσα από ένα διαδραστικό χάρτη και ενημερωτικά γραφήματα, δημόσια προσβάσιμα για όλους χωρίς τη χρήση κωδικού. Οι δημότες θα μπορούν να δουν όλες τις δράσεις που αφορούν το τεχνικό πρόγραμμα, τη φάση στην οποία βρίσκονται καθώς και συνοπτικά στοιχεία αυτών μέσω του συστήματος «Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης».

Το σύστημα διαχείρισης και παρουσίασης προόδου τεχνικών έργων θα υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, η οποία

- Θα είναι προσβάσιμη με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface)
- Θα υιοθετεί τεχνικές responsive design έτσι ώστε να προσαρμόζεται κατάλληλα για εμφάνιση σε έξυπνες φορητές συσκευές
- Θα παρέχει δυνατότητα πρόσβασης από πολλές τοποθεσίες
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password) μέσω του συστήματος «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών»,
- Θα παρέχει περιβάλλον διαχείρισης από το οποίο θα υποστηρίζεται
 - Ενημέρωση βασικών στοιχείων (φορέας) και προσωπικού του Δήμου

- Διαχείριση λογαριασμών χρηστών της εφαρμογής και απόδοση δικαιωμάτων πρόσβασης στα υποσυστήματα και τις αναφορές (dashboards)
- Καταχώρηση πρότυπων εγγράφων για χρήση από το υποσύστημα παρακολούθησης δράσεων τεχνικού προγράμματος
- Δημιουργία προτεινόμενων διαδικασιών που
 - Θα απαρτίζονται από φάσεις και
 - Θα χρησιμοποιούνται από τους χρήστες στο υποσύστημα παρακολούθησης δράσεων τεχνικού προγράμματος για την καλύτερη παρακολούθηση των διαδικασιών σε δράσεις που διαχειρίζονται.
- Θα διασφαλίζει την ακεραιότητα των δεδομένων

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για τη διαχείριση και παρουσίασης προόδου τεχνικών έργων, η οποία θα περιλαμβάνει
 - Δυνατότητα παρακολούθησης συμβάσεων και δράσεων τεχνικού προγράμματος
 - Μηχανισμούς προαγωγής της διαφάνειας και της δημοσιότητας προς τους δημότες
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης» για τη δημόσια προβολή της προόδου εκτέλεσης του τεχνικού προγράμματος του Δήμου
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την αυθεντικοποίηση των χρηστών του συστήματος

Η οριστική διαμόρφωση των τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - Ο δημότης που θα επιθυμεί να παρακολουθήσει την πρόοδο του τεχνικού προγράμματος του Δήμου
 - Ο Δήμος Τρικκαίων και ειδικότερα τα στελέχη α) της Τεχνικής Υπηρεσίας και του Τμήματος Προμηθειών για τη διαχείριση της εξέλιξης και β) της διοίκησης για την παρακολούθηση της προόδου του τεχνικού προγράμματος του Δήμου

Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.03: Ανάπτυξη ολοκληρωμένων υποδομών εξυπηρέτησης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πολίτη βασισμένων στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης», το σύστημα αυτό στοχεύει στη διευκόλυνση των συναλλαγών του Δήμου Τρικκαίων με το μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, πολιτών και άλλων δημόσιων ή ιδιωτικών φορέων, στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του (λ.χ. αδειοδοτήσεις άσκησης επαγγελμάτων, αδειοδοτήσεις επιχειρήσεων, περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις, δειγματοληψίες, έλεγχοι και αυτοψίες, άδειες κυκλοφορίας και μεταβιβάσεις οχημάτων, διοικητικές πράξεις κ.α.). Αφορά τη σχεδίαση, υλοποίηση, ανάπτυξη και λειτουργία ενός ευφυούς ψηφιακού εικονικού βοηθού (intelligent goal-oriented bot as virtual assistant),

υπό τη μορφή ενός ευφυούς προγράμματος ψηφιακού διαλόγου για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το Δήμο και της υπηρεσίες του.

Το σύστημα θα αλληλεπιδρά με τον χρήστη καταλαβαίνοντας και απαντώντας στα σχόλια / ερωτήσεις που τίθενται σε γραπτή φυσική γλώσσα, ενισχύοντας την αίσθηση της άμεσης επικοινωνίας με το Δήμο Τρικκαίων. Θα πρέπει

- Να καταλαβαίνει τη φυσική γλώσσα σε ελεύθερη γραπτή μορφή χρησιμοποιώντας στατιστικές μεθόδους και τεχνικές επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και
- Να παρέχει σύντομες και εύστοχες απαντήσεις σε συγκεκριμένα ερωτήματα που αφορούν τις διαδικασίες εξυπηρέτησης από τον Δήμο.

Τα προσδοκώμενα οφέλη του έργου περιλαμβάνουν

- Την εξυπηρέτηση περισσότερων συναλλασσόμενων ως προς την παροχή στοχευμένης πληροφόρησης εντός και πέραν του ωραρίου λειτουργίας των υπηρεσιών καθώς και
- Την αύξηση του βαθμού ικανοποίησης των συναλλασσόμενων με το Δήμο Τρικκαίων στο επίπεδο αυτό.

Η αρχικοποίηση του συστήματος θα βασίζεται στην αποτύπωση των απαιτούμενων ερωτήσεων που πρέπει να συλλεγούν και κατόπιν στη δημιουργία δέντρου ερωτήσεων - απαντήσεων, το οποίο θα δημιουργηθεί από τον ανάδοχο σε συνεργασία με υπεύθυνους του Δήμου. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα διαχείρισης οποιουδήποτε όγκου πρωτογενούς πληροφορίας, προσφέροντας γρήγορες απαντήσεις βασισμένες σε

- Προκαθορισμένες ερωταπαντήσεις και
- Άντληση δεδομένων από το οικοσύστημα έξυπνης πόλης (λ.χ. καιρός στα Τρίκαλα)

Σε περίπτωση που θα αδυνατεί να δώσει κάποια σύντομη και εύστοχη απάντηση σε ερώτημα του χρήστη, θα προτείνει πιθανές επόμενες ενέργειες του χρήστη. Πέραν αυτού, η λειτουργία του θα βασιστεί στην εφαρμογή στατιστικών μοντέλων και θα υποστηρίζει σύγχρονους αλγόριθμους

- Μηχανικής εκμάθησης (Machine Learning) καθώς και
- Επεξεργασίας γραπτής φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing).

Η αλληλεπίδραση του συστήματος με τους τελικούς χρήστες θα γίνεται με τη χρήση ενός Web Widget tool, το οποίο θα συνδέεται εύκολα στο site του Δήμου Τρικκαίων και θα παρέχει τις εξής δυνατότητες επικοινωνίας με τον χρήστη:

- Με γραπτό μήνυμα και
- Παραπομπές σε υλικό που είναι ήδη αναρτημένο στο διαδίκτυο διαμέσου διαδικτυακού συνδέσμου, όπως σε ιστοσελίδες και σε άλλα αρχεία πολλαπλών τύπων (pdf, jpeg, video, ηχητικό μήνυμα)

Επίσης, θα δημιουργηθεί διαχειριστικό περιβάλλον όπου ο διαχειριστής μέσω γραφικού περιβάλλοντος (charts) θα μπορεί να εξάγει στατιστικά χρήσης του chatbot.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Παροχή υπηρεσίας αυτοματοποιημένου εικονικού βοηθού, η οποία περιλαμβάνει

- Δυνατότητα χρήσης της υπηρεσίας μέσω της ιστοσελίδας παρουσίασης πληροφοριών του Δήμου,
- Web dashboard GUI για την παρουσίαση στατιστικών χρήσης της υπηρεσίας
- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την άντληση πληροφοριών πόλης

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών της υπηρεσίας θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες επισκέπτες της ιστοθέσης παρουσίασης πληροφοριών του Δήμου που επιθυμούν να πληροφορηθούν για τους τρόπους εξυπηρέτησής τους από τον Δήμο και να λάβουν ενημέρωση για πληροφορίες πραγματικού χρόνου για την πόλη
 - ο Ό Δήμος Τρικκαίων που διαχειρίζεται το περιεχόμενο και ελέγχει τα στατιστικά χρήσης της υπηρεσίας

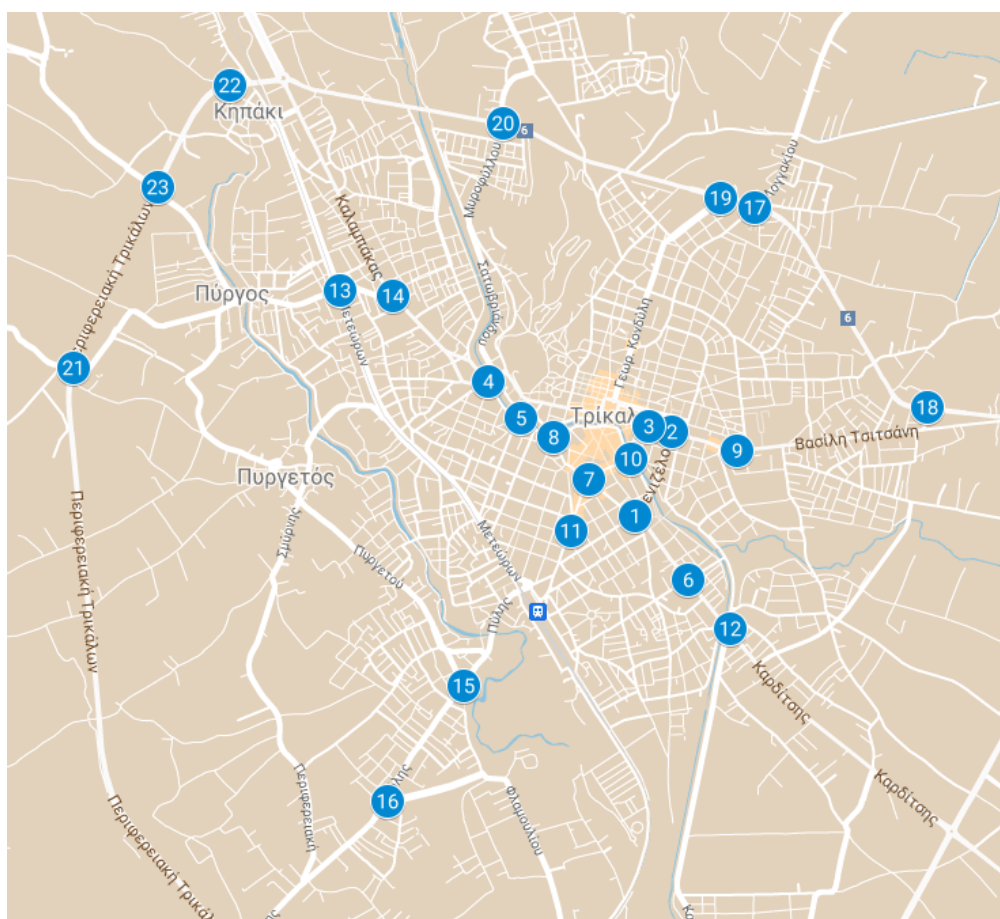
Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ02.01: Εγκατάσταση υποδομής έξυπνης σηματοδότησης και ελέγχου κυκλοφορίας», το σύστημα αφορά σε υλοποίηση ενός συστήματος διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης στον Δήμο Τρικκαίων το οποίο στοχεύει στη δυναμική διαχείριση των κυκλοφοριακών συνθηκών στην πόλη αλλά και στην καλύτερη διαχείριση του δικτύου σηματοδότησης της πόλης από τις δημοτικές υπηρεσίες. Εξ' αιτίας τη ηλικίας των περισσότερων εγκαταστάσεων φωτεινής σηματοδότησης του Δήμου η οποία υπερβαίνει τα είκοσι (20) έτη, τόσο η διαχείριση της κυκλοφορίας όσο και ο εξοπλισμός παρά την οδό χαρακτηρίζεται από εμφανείς δυσλειτουργίες.

Το δίκτυο φωτεινής σηματοδότησης του Δήμου Τρικκαίων καλύπτει είκοσι δύο (22) σηματοδοτούμενους κόμβους. Ως περιοχή υλοποίησης του έργου ορίζεται η ευρύτερη περιοχή επιρροής των σηματοδοτούμενων κόμβων του Δήμου Τρικκαίων και ειδικότερα αυτών όπου θα εφαρμοστούν οι σχεδιαζόμενες παρεμβάσεις. Ο κάτωθι πίνακας και χάρτης που ακολουθεί, παρουσιάζουν τους σηματοδοτούμενους κόμβους του Δήμου Τρικκαίων, ταξινομημένους κατά την αξιολόγηση της υπηρεσίας σχετικά με το αντίκτυπο μετατροπής τους σε «έξυπνους».

Α/α	Περιγραφή
1	Καρδίτσης – Βενιζέλου – Καποδιστρίου – Συγγρού
2	Βενιζέλου – Τσιτσάνη
3	Τσιτσάνη – Μιαούλη
4	Ηπείρου – Λάκμωνος
5	Λάκμωνος – Αμαλίας
6	Καρδίτσης – Αρριανού (υπό κατασκευή)
7	Ασκληπιού – Καποδιστρίου
8	Κανούτα – Κοραή – Καλαμάτας
9	Τσακάλωφ – Τσιτσάνη (υπό κατασκευή)

Α/α	Περιγραφή
10	Όθωνος – Γαριβάλδη
11	Ασκληπιού – Θεμιστοκλέους
12	Καρδίτσης – Λέσβου – Σκοπέλου
13	Μετεώρων – Πύργος
14	Καλαμπάκας – Επαρ. Οδ. Τρικάλων – Περιστεράς
15	Πύλης – Διογένηος – Φλαμουλίου
16	Πύλης – Στέλιου Μάγειρα
17	Περιφερειακή – Αγ. Νεκταρίου
18	Περιφερειακή – Δέλτα Λαρίσης
19	Περιφερειακή – Κολυμβητηρίου
20	Περιφερειακή – Σωτήρα (Σεισμόπληκτα)
21	Περιφερειακή – Ρογκίων
22	Περιφερειακή – Κηπάκι
23	Περιφερειακή – Αγ. Απόστολοι



Το εν λόγω σύστημα ρύθμισης κυκλοφορίας πρόκειται να συμβάλλει:

- Στην κεντρική παρακολούθηση και διαχείριση των κυκλοφοριακών συνθηκών στην πόλη της των Τρικάλων, που θα συμβάλει στη καλύτερη διαχείριση της κυκλοφορίας μέσω συλλογής σε «πραγματικό» χρόνο απαραίτητων κυκλοφοριακών και περιβαλλοντικών δεδομένων,
- Στον έλεγχο της κυκλοφορίας μέσω δυναμικής διαχείρισης της φωτεινής σηματοδότησης και τη βελτίωση της λειτουργίας αυτόνομων κόμβων ή κόμβων σε λειτουργία συντονισμένης αρτηρίας, που θα συμβάλει στη μείωση των ουρών των οχημάτων και των χρόνων αναμονής σε σηματοδοτούμενους κόμβους καθώς και στη καλύτερη κυκλοφοριακή ροή των οδικών αρτηριών,
- Στη μείωση του χρόνου απόκρισης του Δήμου Τρικκαίων για την αποκατάσταση βλαβών στους φωτεινούς σηματοδότες και στην ταχύτερη ομαλοποίηση της κυκλοφοριακής ροής,
- Στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των μεταφορών στην πόλη.

Το σύστημα ρύθμισης κυκλοφορίας πρόκειται να αποτελέσει μέρος του Ολοκληρωμένου Συστήματος Κυκλοφοριακού Ελέγχου (ΟΣΚΕ) του Δήμου Τρικκαίων και σχεδιάζεται να αποτελείται από τα εξής κομμάτια:

1. Σύστημα ελέγχου πεδίου ανά κυκλοφοριακό κόμβο που περιλαμβάνει:
 - Έξυπνο ρυθμιστή κυκλοφορίας και κατάλληλο πλήθος σηματοδοτών,
 - Ανιχνευτή κυκλοφοριακών δεδομένων και κατάλληλο πλήθος καμερών,
 - Σταθμό μέτρηση περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών δεδομένων
2. Λογισμικό υπολογιστικού νέφους που υποστηρίζει το ΟΣΚΕ με μονάδες:
 - Δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης
 - Συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβεί στην εγκατάσταση νέων φωτεινών σηματοδοτών οδικής κυκλοφορίας διαστάσεων φωτεινού δίσκου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ΕΛΟΤ EN 12368, με γείσα (σκιάδια) και τη φωτεινή πηγή τύπου LED που περιλαμβάνει τα εξαρτήματα στήριξής τους στον ιστό σηματοδότησης. Οι φωτεινοί σηματοδότες που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι σύμφωνοι με την Ελληνική νομοθεσία και ειδικότερα το ΦΕΚ 3007/23-05-2013 και συγκεκριμένα του παρακάτω τύπου:

- Χαμηλό σηματοδότη οχημάτων τριών (3) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτεινών ενδείξεων (κο-κι-πρ) ή (κο-κι-κι).
- Χαμηλό σηματοδότη πεζών δύο (2) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτεινών ενδείξεων (κο-πρ).
- Χαμηλό σηματοδότη προειδοποιητικού δύο (2) πεδίων, διαμέτρου 200 mm και φωτ. ενδείξεων (κι-κι).
- Αναρτημένο σηματοδότη οχημάτων τριών (3) πεδίων, διαμέτρου 200 mm. και φωτεινών ενδείξεων (κο-κι-πρ) ή (κο-κι-κι) με πλαίσιο.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει νέους «έξυπνους» ρυθμιστές κυκλοφορίας, προς αντικατάσταση των παλαιών, σε ένα κρίσιμο πλήθος κόμβων της περιοχής εφαρμογής. Η κάθε συσκευή θα προσαρμοστεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια του εκάστοτε σηματοδοτούμενου κόμβου, τον οποίο θα ελέγχει. Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας θα εγκατασταθούν και θα λειτουργήσουν αρχικά με τα υφιστάμενα, εγκεκριμένα προγράμματα σηματοδότησης. Ταυτόχρονα, θα εγκατασταθούν και θα διασυνδεθούν με τους ρυθμιστές κάμερες ανίχνευσης κυκλοφορίας, μέσω των οποίων θα συλλέγει ο ρυθμιστής τα απαραίτητα κυκλοφοριακά δεδομένα, που θα χρησιμοποιηθούν για τον ανασχεδιασμό και την βελτιστοποίηση των προγραμμάτων σηματοδότησης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται δίχως επιπλέον τιμήματος, να καταχωρήσει τα νέα προγράμματα σηματοδότησης με επενέργεια που θα εκπονηθούν στους έξυπνους ρυθμιστές κυκλοφορίας.

Η συσκευή ρύθμισης θα προσφερθεί εντός pillar βιομηχανικού τύπου, αντισεισμικής προστασίας, στεγανό, με κατάλληλη προστασία αποφυγής υγραποιήσεων. Εσωτερικά θα διαθέτει επαρκή χώρο, για την εύκολη πρόσβαση σε όλες τις πλευρές του ρυθμιστή για τον γρήγορο έλεγχο του και την διευκόλυνση της συντήρησης ή της επισκευής του. Θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας και μαγνητικό αισθητήρα ανίχνευσης ανοίγματος της πόρτας του.

Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας θα είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλη μονάδα αποδιαμορφωτή κινητής τηλεφωνίας (4G/5G Modem), επιτρέποντας:

- Αποστολή στοιχείων αυτοελέγχου και επιτήρησης όλων των λειτουργιών του, όπως τάσεις, συχνότητες, αντικρουόμενες ενδείξεις κ.λπ.
- Εκτέλεση διάφορων εντολών μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης όπως αφή/σβέση, θέση σε κατάσταση παλλόμενης λειτουργίας, έλεγχου λειτουργίας του κυκλοφοριακού προγράμματος, αναφοράς σφαλμάτων κ.λπ.
- Ένταξη σε δυναμικό σύστημα διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης.

Οι ρυθμιστές κυκλοφορίας που θα προσφερθούν από τον Ανάδοχο θα πρέπει να τηρούν τις παρακάτω απαιτήσεις για μελλοντικές λειτουργίες συστημάτων φωτεινής σηματοδότησης:

- Να τηρεί τις προϋποθέσεις για μελλοντική εγκατάσταση συστήματος παροχής προτεραιότητας σε σηματοδοτούμενους κόμβους σε στόλο λεωφορείων ή/και στόλων οχημάτων έκτακτης ανάγκης.
- Να τηρεί τις προϋποθέσεις και διεθνή αναγνωρισμένα πρωτόκολλα επικοινωνίας συνεργατικών συστημάτων που να εξασφαλίζουν την επικοινωνία σε «πραγματικό» χρόνο μεταξύ των χρηστών της οδού (οχήματα, πεζοί) και των ρυθμιστών κυκλοφορίας.
- Να συμμορφώνονται όλες οι τεχνολογίες και διεπαφές του με τα διεθνή πρότυπα ETSI.

Στα πλαίσια των παρεμβάσεων που αφορούν στην ανάπτυξη ενός σύγχρονου συστήματος έξυπνης πόλης και στον εκσυγχρονισμό του συστήματος φωτεινής σηματοδότησης με δυναμική απόκριση από την κυκλοφορία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εγκαταστήσει σύστημα πραγματικού χρόνου βασισμένο σε κάμερες ανίχνευσης κυκλοφορίας για την καταγραφή κυκλοφοριακών δεδομένων σε πολλαπλές και μονές λωρίδες κυκλοφορίας. Οι κάμερες θα πρέπει να είναι κατάλληλες για ανίχνευση κυκλοφοριακών μεγεθών όπως ουρά οχημάτων, σταματημένα οχήματα, αντίστροφη πορεία οχήματος κ.λπ. και θα τοποθετηθούν σε υψιστάμενους ιστούς σηματοδότησης. Θα δύνανται να ανιχνεύουν και να παρακολουθούν πολλαπλά αντικείμενα για κατηγοριοποίηση των οχημάτων, ακόμη και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού σε ακτίνα τουλάχιστον 30m. Η εικόνα που θα συλλέγουν, θα μεταφέρεται ενσύρματα για επεξεργασία στην κεντρική μονάδα συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων, η οποία

- Θα είναι τοποθετημένη εντός του ερμαρίου του ρυθμιστή κυκλοφορίας
- Θα συλλέγει τα δεδομένα από τις κάμερες
- Θα διαθέτει ενσωματωμένο λογισμικό ανάλυσης και επεξεργασίας εικόνας και
- Θα μετατρέπει την εικόνα σε διαχειρίσιμα κυκλοφοριακά δεδομένα (λ.χ. κυκλοφοριακός φόρτος, ταχύτητα διερχόμενων οχημάτων, κατηγοριοποίηση οχημάτων, ποσοστό κατάληψης οδοστρώματος κ.λπ.)
- Θα δύνανται να αποστέλλει τα δεδομένα τόσο ενσύρματα στην μονάδα επεξεργασίας του ρυθμιστή κυκλοφορίας, όσο και ασύρματα απευθείας στο Σύστημα Δυναμικής Διαχείρισης Φωτεινής Σηματοδότησης.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο Δήμος Τρικκαίων έχει αποκτήσει σύστημα δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης για την τηλεεπιτήρηση φωτεινής σηματοδότησης, με είκοσι πέντε (25) άδειες λογισμικού

για την διασύνδεση αντίστοιχων ρυθμιστών κυκλοφορίας. Κατά συνέπεια ο ανάδοχος θα πρέπει να διασυνδέσει τους υπό προμήθεια ρυθμιστές κυκλοφορίας στην υφιστάμενη πλατφόρμα, προκειμένου αυτοί να τηλεελέγχονται και να αποστέλλουν δεδομένα για την λειτουργική τους κατάσταση στην υπηρεσία του Δήμου που έχει την ευθύνη συντήρησής τους. Μέσω του υφισταμένου συστήματος τηλεεπιτήρησης φωτεινής σηματοδότησης, ο Δήμος θα πρέπει να έχει τις παρακάτω δυνατότητες :

- Να παρακολουθεί σε ενιαίο χαρτογραφικό υπόβαθρο, τη λειτουργική κατάσταση των εγκαταστάσεων της φωτεινής σηματοδότησης αρμοδιότητας του.
- Να λαμβάνει ειδοποιήσεις μέσω SMS ή/και email σχετικά με βλάβες του δικτύου.
- Να πραγματοποιεί απομακρυσμένες ενέργειες διαχείρισης των φωτεινών σηματοδοτών όπως πχ αφή-σβέση κόμβου, θέση σε λειτουργία παλλόμενου νύχτας κ.λπ.
- Να παρακολουθεί σε «πραγματικό» χρόνο την εκτέλεση των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης από τους ρυθμιστές κυκλοφορίας.
- Να συλλέγει κυκλοφοριακά δεδομένα από το δίκτυο φωτεινής σηματοδότησης σε «πραγματικό» χρόνο.
- Να δημιουργεί αναφορές σχετικά με τον αριθμό, το είδος των βλαβών και του χρόνου αποκατάστασής τους (MTTR).

Το ανεξάρτητο σύστημα τηλεεπιτήρησης θα αναβαθμιστεί σε ενσωματωμένη μονάδα δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης του ΟΣΚΕ με την προσθήκη αλγορίθμου πρόβλεψης κυκλοφοριακής ροής, ο οποίος θα βελτιστοποιεί τα προγράμματα φωτεινής σηματοδότησης σε κάθε σηματοδοτικό κύκλο αποστέλλοντας τα στους ρυθμιστές κυκλοφορίας. Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα λειτουργεί σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους και

- Θα είναι προσβάσιμο με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface).
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),
- Θα είναι φιλικό προς τον χρήστη με γραφικό περιβάλλον χειρισμών και δυνατότητα απεικόνισης των κόμβων φωτεινής σηματοδότησης σε κατάλληλο χάρτη και σε πινακοποιημένη μορφή,
- Θα πρέπει να υποστηρίζεται επικοινωνία μεταξύ των ρυθμιστών κυκλοφορίας, του συστήματος και των χρηστών μέσω εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN),
- Θα παρέχει δυνατότητα ομαδοποίησης των ρυθμιστών ανά περιοχή ενδιαφέροντος για διευκόλυνση των χρηστών, οι οποίοι θα μπορούν να αποστέλλουν ομαδοποιημένες εντολές λειτουργίας,

Επιπλέον, ο κατασκευαστικός του οίκος του συστήματος θα πρέπει να διαθέτει ISO27001 περί Ασφάλειας Διαχείρισης Πληροφοριών και θα πρέπει να έχει επιτυχώς εγκατασταθεί σε τουλάχιστον τρεις (3) πόλεις εντός Ε.Ε. Η επιτυχής εγκατάσταση θα πρέπει να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης από τον κύριο του έργου.

Δεδομένων των δυνατοτήτων που θα παρέχονται από το σύστημα δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης, ο Ανάδοχος θα αναλάβει τον επανασχεδιασμό των προγραμμάτων φωτεινής σηματοδότησης στους κόμβους που θα ελέγχονται από «έξυπνους» ρυθμιστές κυκλοφορίας, εφαρμόζοντας επενέργεια στην κυκλοφορία μέσω του συστήματος ανιχνευτών κυκλοφορίας. Σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή, ο Ανάδοχος θα πρέπει να γνωμοδοτήσει για την ανάγκη επιπρόσθετων κυκλοφοριακών μετρήσεων και για την ανάγκη εφαρμογής συντονισμού σε συγκεκριμένους διαδοχικούς κόμβους. Λαμβάνοντας υπόψη τις κυκλοφοριακές συνθήκες και διακυμάνσεις, θα πρέπει να εκπονηθούν μεταξύ ενός

(1) και τεσσάρων (4) προγραμμάτων σηματοδότησης στον κάθε κόμβο της περιοχής υλοποίησης. Επιπρόσθετα, εφόσον αυτό κριθεί απαραίτητο, ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει μελέτη συντονισμού για την εφαρμογή του πράσινου κύματος σε διαδοχικούς κόμβους οδικών αρτηριών εντός της περιοχής υλοποίησης. Τα προγράμματα σηματοδότησης θα υποβληθούν για έγκριση στην Αναθέτουσα Αρχή και στη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (Δ.Μ.Ε.Ο.) σε μορφή Τεχνικής Έκθεσης Φωτεινής Σηματοδότησης και θα περιλαμβάνουν:

- Οριζοντιογραφία του κόμβου με τη διάταξη και την αρίθμηση των σηματοδοτών,
- το πρόγραμμα σηματοδότησης που περιλαμβάνει τις φάσεις των χρόνων και των κινήσεων σε γραμμική μορφή,
- Τους πίνακες ενδιάμεσων χρόνων ασφαλείας, και
- Το χρονικό διάστημα εφαρμογής του προγράμματος.
- Το διάγραμμα συντονισμού (σε περίπτωση συντονισμού μεταξύ διαδοχικών κόμβων)

Σημειώνεται ότι η Αναθέτουσα Αρχή θα παρέχει στον Ανάδοχο όλο τα πλήθος των διαθέσιμων προηγούμενων μελετών φωτεινής σηματοδότησης καθώς και δεδομένα οριζοντιογραφίας των κόμβων. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα προγενέστερα αρχεία για ορισμένους σηματοδοτούμενους κόμβους, ο Ανάδοχος διατηρεί την ευθύνη εκπόνησης άρτιων τεχνικών εκθέσεων φωτεινής σηματοδότησης με επενέργεια.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβεί επιπλέον και σε εγκατάσταση σταθμών μέτρησης περιβαλλοντικών δεδομένων και βασικών μετεωρολογικών παράμετρων (θερμοκρασία, υγρασία κ.α.), οι οποίες συμβάλουν στην συσσώρευση των ρύπων αλλά και το αίσθημα δυσφορίας των πολιτών. Σκοπός είναι, σε στρατηγικά επιλεγμένα σημεία εντός του οικιστικού ιστού, να αποτιμώνται σε «πραγματικό» χρόνο, τα συστατικά της ρύπανσης όπως τα επίπεδα

- Των σωματιδίων (PM1, PM2.5, PM10),
- Το όζον (O₃),
- Τα οξείδια του Αζώτου (NO_x),
- Το μονοξείδιο και το διοξείδιο του Άνθρακα (CO, CO₂)
- Το διοξείδιο του θείου (SO₂).

Οι περιβαλλοντικοί σταθμοί θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, φορητοί και με δυνατότητα τοποθέτησης εντός του αστικού ιστού (π.χ. προσόψεις κτηρίων ή στύλους) και η θέση τους θα επιλεγεί σε συνάρτηση και με τις θέσεις τοποθέτησης των ανιχνευτών κυκλοφορίας έτσι ώστε

- Να είναι συζευγμένοι χωρικά και χρονικά και
- Να λαμβάνονται μετρήσεις ακριβώς την ίδια χρονική στιγμή και ακριβώς στο ίδιο σημείο.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση της παροχής ρεύματος των σταθμών, ενώ η Αναθέτουσα Αρχή υποχρεούται να διαθέσει την παροχή όπου αυτό κριθεί εφικτό. Για τις υπόλοιπες περιπτώσεις οι σταθμοί θα πρέπει να λειτουργούν ως ενεργειακά αυτόνομες μονάδες.

Οι περιβαλλοντικοί σταθμοί θα μπορούν να μεταδώσουν τις μετρήσεις των αισθητήρων τους απευθείας στο Διαδίκτυο μέσω σύνδεσης Wi-Fi ή 2G. Τα δεδομένα θα συγκεντρώνονται στη μονάδα συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών του ΟΣΚΕ, όπου θα αποθηκεύονται, θα επεξεργάζονται και θα παρουσιάζονται σε πολλαπλές μορφές για την πληρέστερη κατανόηση.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη διασύνδεση σε πραγματικό χρόνο των μονάδων δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης και συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών του ΟΣΚΕ με τα συστήματα

«Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» και «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την ενσωμάτωσή του με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης.

Τα τηλεπικοινωνιακά κόστη όλων των συστημάτων πεδίου βαραίνουν τον ανάδοχο μέχρι και τη λήξη της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας. Εν συνεχεία εφόσον ο Δήμος προχωρήσει σε συμβόλαιο συντήρησης, θα ενσωματωθούν σε αυτό. Σε διαφορετική περίπτωση θα βαρύνουν τον Δήμο.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για τη μετατροπή εννέα (9) ή περισσότερων κόμβων με σειρά προτεραιότητας του σχετικού πίνακα σε «έξυπνους», καθένας από τους οποίους θα περιλαμβάνει:
 - Φωτεινούς σηματοδότες τεχνολογίας LED Φ200 και παρελκόμενων, ειδικότερα
 - Είκοσι εννέα (29) ή περισσότερους χαμηλούς 3 πεδίων
 - Δύο (2) ή περισσότερους χαμηλούς 2 πεδίων
 - Οκτώ (8) ή περισσότερους αναρτημένους 3 πεδίων
 - Πενήντα (50) ή περισσότερους για πεζούς.
 - Εννέα (9) ή περισσότερους «έξυπνους» ρυθμιστές κυκλοφορίας ο καθένας από τους οποίους θα περιλαμβάνει
 - Μία (1) μονάδα ασύρματης επικοινωνίας 4G/5G
 - Μια (1) μονάδα συλλογής και επεξεργασίας εικόνας σε «πραγματικό χρόνο»,
 - Τριάντα (30) ή περισσότερες κάμερες ανίχνευσης κυκλοφορίας για χρήση στις μονάδες συλλογής και επεξεργασίας εικόνας σε «πραγματικό χρόνο»
2. Προμήθεια και εγκατάσταση σταθμών μέτρησης περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων σε τρία (3) ή περισσότερα κατάλληλα επιλεγμένα σημεία της πόλης, καθένας από τους οποίους θα περιλαμβάνει:
 - Καταγραφή τουλάχιστον των κάτωθι μεγεθών:
 - Θερμοκρασία: από -30 έως +70 °C
 - Μονοξείδιο του αζώτου (NO): από 0 έως 20 ppm
 - Διοξείδιο του αζώτου (NO₂): από 0 έως 20 ppm
 - Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): από 0 έως 500 ppm
 - Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): από 0 έως 5000 ppm
 - Αιωρούμενα σωματίδια PM1.0, PM2.5, και PM10: από 0 έως 1000 μg/m³
 - Μία (1) μονάδα μονάδες ασύρματης επικοινωνίας 4G/5G
3. Διαμόρφωση μονάδων λογισμικού υπολογιστικού νέφους για χρήση στο πλαίσιο του ΟΣΚΕ, περιλαμβάνοντας
 - Αναβάθμιση υφιστάμενου συστήματος δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης σε μονάδα ΟΣΚΕ, ενσωματώνοντας
 - Διασύνδεση με τους παραπάνω «έξυπνους» ρυθμιστές κυκλοφορίας
 - Αλγόριθμο πρόβλεψης κυκλοφοριακής ροής για βελτιστοποίηση των προγραμμάτων φωτεινής
 - Επανασχεδιασμό προγραμμάτων σηματοδότησης για κάθε «έξυπνο» κόμβο
 - Μονάδα συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών
 - Διασύνδεση με τους παραπάνω σταθμούς μέτρησης περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων

- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για την αποτύπωση του δικτύου φωτεινών σηματοδοτών του Δήμου Τρικκαίων και σημείων μέτρησης περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική χωροθέτηση της περιοχής υλοποίησης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στην 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - ο Οδηγός δημότης / επισκέπτης που θα βρίσκεται αντιμέτωπος με καλύτερες κυκλοφοριακές συνθήκες και μικρότερους χρόνους μετακίνησης εντός της πόλης
 - ο Δήμος Τρικκαίων και η Τεχνική Υπηρεσία η οποία θα μπορεί να διατυπώνει και να εφαρμόζει άμεσα πολιτικές ρύθμισης κυκλοφορίας και να εποπτεύει τις κυκλοφοριακές συνθήκες, την λειτουργική κατάσταση των συστημάτων και τις περιβαλλοντικές συνθήκες στον αστικό ιστό
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών / επισκεπτών καθώς το σύστημα αναμένεται να μειώσει τον κυκλοφοριακό φόρτο και βελτιώσει τις περιβαλλοντικές συνθήκες στην περιοχή εφαρμογής του.

Σ13: Έξυπνες διαβάσεις

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ02.01: Εγκατάσταση υποδομής έξυπνης σηματοδότησης και ελέγχου κυκλοφορίας», το σύστημα προβλέπεται να εφαρμοστεί σε σημεία μη σηματοδοτούμενων πεζοδιαβάσεων του Δήμου όπου παρατηρείται πρόβλημα ασφάλειας για τους πεζούς. Συγκεκριμένα, ο κάτωθι πίνακας περιγράφει την περιοχή υλοποίησης, η οποία ορίστηκε από το πλήθος των θέσεων που χαρακτηρίστηκαν από την υπηρεσία ως κρισιμότερες για την ασφάλεια διέλευσης πεζών.

Α/α	Αρτηρία	Πλήθος θέσεων
1	Πέριξ της Κεντρικής Πλατείας	2
2	Όθωνος (γέφυρα Γκίκα)	3
3	Ιακωβάκη (γέφυρα Γκίκα)	1
4	Παλαιολόγου (σχολεία)	3
5	Τσιτσάνη	4
6	Πύλης	3
7	Καρδίτσης	4
8	Εθν. Αντιστάσεως	1
9	Μακεδονίας	1
10	Κατσιμήδου	1
11	Ραδινού	2

A/α	Αρτηρία	Πλήθος θέσεων
12	Οικισμοί εκτός αστικού ιστού	5
	ΣΥΝΟΛΟ	30

Το σύστημα έξυπνων διαβάσεων πρόκειται να αποτελέσει μέρος του Ολοκληρωμένου Συστήματος Κυκλοφοριακού Ελέγχου (ΟΣΚΕ) του Δήμου Τρικκαίων και σχεδιάζεται να αποτελείται από τα εξής κομμάτια:

1. Σύστημα πεδίου που αποτελείται συνδυαστικά και κατά περίπτωση από
 - Βασικό σύστημα έξυπνης πεζοδιάβασης
 - Πρόσθετος εξοπλισμός αποτελούμενος από
 - Αισθητήρα μικροκυματικής τεχνολογίας (ραντάρ) για την ανίχνευση κυκλοφοριακής κίνησης
 - Αισθητήρα μέτρησης περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών δεδομένων
 - Μάτια γάτας LED επί του οδοστρώματος
2. Λογισμικό υπολογιστικού νέφους που υποστηρίζει το ΟΣΚΕ με μονάδες:
 - Επιτήρησης και ελέγχου έξυπνων πεζοδιαβάσεων
 - Συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών

Το σύστημα «έξυπνης» πεζοδιάβασης θα πρέπει να ανιχνεύει αυτόματα την παρουσία πεζού που επιθυμεί να περάσει μέσα από την διάβαση, με τη χρήση τεχνολογίας μηχανικής όρασης και να παρέχει μία σειρά από μέσα για την προειδοποίηση του οδηγού που πλησιάζει την πεζοδιάβαση, εφιστώντας του την προσοχή με τρόπο που να μην τον αιφνιδιάζει. Πιο συγκεκριμένα, το βασικό σύστημα της έξυπνης πεζοδιάβασης που θα εγκατασταθεί στην περιοχή υλοποίησης, θα πρέπει να αποτελείται από δύο (2) εγκαταστάσεις εκατέρωθεν της διάβασης, η καθεμία από τις οποίες θα περιλαμβάνει:

- Μεταλλικό γαλβανισμένο εν θερμώ ιστό,
- Μεταλλικό ερμάριο επί ιστού που θα περιέχει
 - ο Την ασύρματη μονάδα ελέγχου
 - ο Τον επεξεργαστή μηχανικής όρασης,
 - ο Την μονάδα κινητής τηλεφωνίας (4G modem)
- Λοιπό υποστηρικτικό εξοπλισμό επί ιστού ή ερμαρίου
 - ο Αυτοφωτιζόμενη πινακίδα διάβασης πεζών (Π-21)
 - ο Προειδοποιητικά φωτιστικά σώματα
 - ο Αισθητήρας μηχανικής όρασης για την ανίχνευση των πεζών
 - ο Ηχεία για παραγωγή προειδοποιητικού ηχητικού μηνύματος στην περίπτωση ανίχνευσης οχήματος που πλησιάζει τη διάβαση

Οι αυτοφωτιζόμενες πινακίδες (Π-21) τεχνολογίας LED θα πρέπει να τοποθετηθούν στους ιστούς εκατέρωθεν της διάβασης πεζών. Σε περίπτωση ανίχνευσης πεζού, η μονάδα ελέγχου θα δίνει εντολή για αύξηση της φωτεινότητας της πινακίδας, ώστε να προειδοποιείται ο οδηγός για την ύπαρξη πεζών που διασχίζουν την διάβαση.

Τα προειδοποιητικά φωτιστικά σώματα, θα τοποθετηθούν επί των ιστών και θα ενεργοποιούνται κατόπιν εντολής της μονάδας ελέγχου, μόνο στην περίπτωση ανίχνευσης πεζού που διέρχεται της πεζοδιάβασης. Η τοποθέτησή τους θα γίνει επί των ιστών εκατέρωθεν της διάβασης, σε ύψος από 1,00m. έως 1,80m.

Ο αισθητήρας μηχανικής όρασης για την ανίχνευση των πεζών θα συνίσταται από κάμερα μηχανικής όρασης για την ανίχνευση πεζού που διέρχεται της πεζοδιάβασης. Το σύστημα θα περιλαμβάνει δύο (2) μονάδες ανίχνευσης πεζού εκατέρωθεν της διάβασης που θα επικοινωνούν ασύρματα μεταξύ τους μέσω ασύρματων μονάδων μετάδοσης.

Η ασύρματη μονάδα ελέγχου εντός του ερμαρίου, θα λαμβάνει τα δεδομένα των αισθητήρων και θα δίνει εντολές ενεργοποίησης/απενεργοποίησης του συστήματος προειδοποίησης οχημάτων, ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι πεζού που διασχίζει την διάβαση. Επιπλέον, θα μπορεί να τα μεταδίδει για περαιτέρω ανάλυση μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (4G/5G).

Ειδικά για συγκεκριμένες εγκαταστάσεις σε κεντρικές αρτηρίες του αστικού ιστού που χαρακτηρίζονται από σχετικά υψηλό κυκλοφοριακό φορτίο και αυξημένη ανάγκη διέλευσης πεζών, το σύστημα επιπλέον θα πρέπει

- Να αποτελεί έναν έξυπνο «κόμβο» με την ενσωμάτωση αισθητήρων συλλογής σε «πραγματικό χρόνο»
 - Κυκλοφοριακών δεδομένων οχημάτων και πεζών (κυκλοφοριακός φόρτος, ταχύτητα διερχόμενων οχημάτων, κατηγοριοποίηση οχημάτων, διελεύσεις πεζών κ.λπ.) καθώς και
 - Περιβαλλοντικών δεδομένων (π.χ. θερμοκρασία, υγρασία, ατμοσφαιρική πίεση, μικροσωματίδια κ.λπ.)
- Να διαθέτει ενισχυμένους μηχανισμούς προστασίας των πεζών με πρόσθετη σήμανση προς τους οδηγούς

Για τους παραπάνω λόγους, σε συγκεκριμένα σημεία που θα επιλεγθούν από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τα εξής:

- Μικροκυματικό αισθητήρα (ραντάρ) πολλαπλών λωρίδων,
- Περιβαλλοντικό αισθητήρα για τη συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων και εκπομπών και
- Προειδοποιητικά στοιχεία LED εντός οδοστρώματος (μάτια γάτας).

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση της ρευματοδοσίας των πεζοδιαβάσεων, ενώ η Αναθέτουσα Αρχή υποχρεούται να διαθέσει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα δεδομένα όλων των μονάδων ελέγχου θα συγκεντρώνονται στη μονάδα επιτήρησης και ελέγχου έξυπνων πεζοδιαβάσεων του ΟΣΚΕ, η οποία θα αποτελεί μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και:

- Θα είναι προσβάσιμη με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface),
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),
- Θα είναι φιλική προς τον χρήστη με γραφικό περιβάλλον,
- Θα έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης δεδομένων και δημιουργίας αναφορών
- Θα πρέπει να διαθέτει υλοποιημένη διεπαφή εφαρμογής προγραμματισμού (API) για μεταφορά των δεδομένων σε τρίτα μέρη

Οι πρόσθετοι αισθητήρες θα πρέπει να αποστέλλουν τα δεδομένα στις αντίστοιχες μονάδες ελέγχου και μέσω αυτών να καταλήγουν στη μονάδα επιτήρησης και ελέγχου έξυπνων πεζοδιαβάσεων του ΟΣΚΕ για απεικόνιση, ανάλυση ή/και μέσω API στις υπόλοιπες σχετικές μονάδες του ΟΣΚΕ. Συγκεκριμένα:

- Τα δεδομένα του μικροκυματικού αισθητήρα πολλαπλών λωρίδων θα πρέπει συμπληρώνουν αυτά της μονάδας δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης του ΟΣΚΕ και
- Τα δεδομένα των περιβαλλοντικών αισθητήρων θα πρέπει συμπληρώνουν αυτά της μονάδας συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών του ΟΣΚΕ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη διασύνδεση σε πραγματικό χρόνο της μονάδας επιτήρησης και ελέγχου έξυπνων πεζοδιαβάσεων του ΟΣΚΕ με τα συστήματα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» και «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την ενσωμάτωσή του με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης.

Τα τηλεπικοινωνιακά κόστη όλων των συστημάτων πεδίου βαραίνουν τον ανάδοχο μέχρι και τη λήξη της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας. Εν συνεχεία εφόσον ο Δήμος προχωρήσει σε συμβόλαιο συντήρησης, θα ενσωματωθούν σε αυτό. Σε διαφορετική περίπτωση θα βαρύνουν τον Δήμο.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση δέκα τεσσάρων (14) ή περισσότερων έξυπνων πεζοδιαβάσεων βασικής λειτουργικότητας αποτελούμενων καθεμία αποτελούμενη από
 - Δύο (2) μεταλλικούς ιστούς
 - Δύο (2) μεταλλικά ερμάρια φιλοξενίας
 - Της ασύρματης μονάδας ελέγχου
 - Του επεξεργαστή μηχανικής όρασης,
 - Της μονάδας ασύρματης επικοινωνίας 4G
 - Δύο (2) αυτοφωτιζόμενες πινακίδες διάβασης πεζών (Π-21)
 - Δύο (2) ή περισσότερα προειδοποιητικά φωτιστικά σώματα
 - Αισθητήρα μηχανικής όρασης για την ανίχνευση των πεζών αποτελούμενο από δύο (2) κάμερες
 - Ηχεία για παραγωγή προειδοποιητικού ηχητικού μηνύματος
2. Προμήθεια και εγκατάσταση τεσσάρων (4) ή περισσότερων σετ προσαρμογής της έξυπνης διάβασης για χρήση σε κρίσιμες αστικές αρτηρίες καθεμία αποτελούμενο από
 - Μικροκυματικό αισθητήρα (ραντάρ) πολλαπλών λωρίδων
 - τεσσάρων διαστάσεων (4D),
 - με δυνατότητα ταυτόχρονης ανίχνευσης αντικειμένων,
 - καταγραφής κυκλοφοριακού φόρτου,
 - μέσης ταχύτητας οχημάτων και
 - κατηγοριοποίησης των διερχόμενων οχημάτων ανάλογα με το μήκος τους
 - Καταγραφή τουλάχιστον των κάτωθι μεγεθών:
 - Θερμοκρασία: από -30 έως +70 °C
 - Μονοξείδιο του αζώτου (NO): από 0 έως 20 ppm
 - Διοξείδιο του αζώτου (NO₂): από 0 έως 20 ppm
 - Μονοξείδιο του άνθρακα (CO): από 0 έως 500 ppm
 - Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): από 0 έως 5000 ppm
 - Αιωρούμενα σωματίδια PM1.0, PM2.5, και PM10: από 0 έως 1000 µg/m³
 - Προειδοποιητικά στοιχεία LED εντός οδοστρώματος (μάτια γάτας)
3. Διαμόρφωση μονάδων λογισμικού υπολογιστικού νέφους για χρήση στο πλαίσιο του ΟΣΚΕ, περιλαμβάνοντας
 - Μονάδα επιτήρησης και ελέγχου έξυπνων πεζοδιαβάσεων
 - Διασύνδεση με τα παραπάνω συστήματα έξυπνων διαβάσεων για εποπτεία λειτουργικής κατάστασης σε πραγματικό χρόνο
 - Μονάδα δυναμικής διαχείρισης φωτεινής σηματοδότησης

- Διασύνδεση με δεδομένα μικροκυματικών αισθητήρων πολλαπλών λωρίδων
- Μονάδα συλλογής περιβαλλοντικών συνθηκών
 - Διασύνδεση με δεδομένα περιβαλλοντικών αισθητήρων
- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για την αποτύπωση του δικτύου έξυπνων διαβάσεων του Δήμου Τρικκαίων και σημείων μέτρησης περιβαλλοντικών και βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική χωροθέτηση των έξυπνων διαβάσεων θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - ο Ο πεζός δημότης / επισκέπτης και ο οδηγός δημότης / επισκέπτης που θα βρίσκεται αντιμέτωπος με ασφαλέστερες συνθήκες μετακίνησης εντός της πόλης
 - ο Δήμος Τρικκαίων και η Τεχνική Υπηρεσία η οποία θα μπορεί να εποπτεύει τις κυκλοφοριακές συνθήκες, την λειτουργική κατάσταση των συστημάτων και τις περιβαλλοντικές συνθήκες στον αστικό ιστό.

Σ14: Μεταβλητές πινακίδες

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ02.01: Εγκατάσταση υποδομής έξυπνης σηματοδότησης και ελέγχου κυκλοφορίας», το σύστημα προβλέπεται να παρέχει σε «πραγματικό» χρόνο, ενημέρωση στους διερχόμενους οδηγούς και επιβάτες για τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες καθώς και τα τρέχοντα προγραμματισμένα ή έκτακτα οδικά συμβάντα. Συγκεκριμένα, τα σημεία που έχουν εντοπιστεί ως καταλληλότερα από την υπηρεσία για εγκατάσταση μεταβλητών πινακίδων, παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα.

Α/α	Είσοδος αρτηρίας	Πλήθος θέσεων
1	Τσιτσάνη	1
2	Καλαμπάκας	3
3	Πύλης	3
4	Κονδύλη	3
5	Καρδίτσης	2
	ΣΥΝΟΛΟ	12

Το σύστημα μεταβλητών πινακίδων πρόκειται να αποτελέσει μέρος του Ολοκληρωμένου Συστήματος Κυκλοφοριακού Ελέγχου (ΟΣΚΕ) του Δήμου Τρικκαίων και σχεδιάζεται να αποτελείται από τα εξής κομμάτια:

1. Πινακίδα μεταβλητών μηνυμάτων

2. Λογισμικό υπολογιστικού νέφους που υποστηρίζει το ΟΣΚΕ με μονάδες ελέγχου και διαχείρισης πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων

Το παρόν θα αφορά σε προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρονικών πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων ενημέρωσης (πινακίδες VMS) για την παρουσίαση πληροφορίας κυκλοφορίας και περιβαλλοντικών συνθηκών και μηνυμάτων με σκοπό την καθοδήγηση των οδηγών. Οι πινακίδες VMS θα διασυνδεθούν (μέσω δικτύου 2G) με την αντίστοιχη μονάδα του συστήματος ΟΣΚΕ, από όπου και θα ελέγχονται απομακρυσμένα.

Η μονάδα ελέγχου και διαχείρισης πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων του ΟΣΚΕ θα παρέχει την δυνατότητα ελέγχου και διαχείρισης πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων από μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και

- Θα είναι προσβάσιμη με τη χρήση περιηγητή ιστοσελίδων (web interface),
- Θα δίνει τη δυνατότητα διαβάθμισης των χρηστών ως προς την πρόσβαση στις λειτουργίες του, με χρήση κατάλληλων διαπιστευτηρίων (username/password),
- Θα είναι φιλική προς τον χρήστη με ειδικά σχεδιασμένο dashboard
- Θα παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου της λειτουργικής κατάστασης των πινακίδων,
- Θα αποστέλλει αυτοματοποιημένα ή χειροκίνητα μηνύματα πληροφόρησης και
- Θα πραγματοποιεί απομακρυσμένες ενέργειες διαγνωστικών ελέγχων λειτουργίας και επικοινωνίας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη διασύνδεση σε πραγματικό χρόνο της μονάδας ελέγχου και διαχείρισης πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων του ΟΣΚΕ με τα συστήματα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» και «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την ενσωμάτωσή του με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση της ρευματοδοσίας των ηλεκτρονικών πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων, ενώ η Αναθέτουσα Αρχή υποχρεούται να διαθέσει την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Τα τηλεπικοινωνιακά κόστη όλων των συστημάτων πεδίου βαρύνουν τον ανάδοχο μέχρι και τη λήξη της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας. Εν συνεχεία εφόσον ο Δήμος προχωρήσει σε συμβόλαιο συντήρησης, θα ενσωματωθούν σε αυτό. Σε διαφορετική περίπτωση θα βαρύνουν τον Δήμο.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο (3) ή περισσότερων πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων με μονάδα ασύρματης επικοινωνίας 2G
2. Διαμόρφωση μονάδας λογισμικού υπολογιστικού νέφους για χρήση στο πλαίσιο του ΟΣΚΕ, περιλαμβάνοντας
 - Μονάδα ελέγχου και διαχείρισης πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων
 - Διασύνδεση με τις παραπάνω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για την αποτύπωση του δικτύου μεταβλητών πινακίδων του Δήμου Τρικκαίων
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική χωροθέτηση των μεταβλητών πινακίδων θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - ο Οδηγός δημότης / επισκέπτης που θα ενημερώνεται για τις κυκλοφοριακές συνθήκες και έκτακτα οδικά συμβάντα
 - ο Δήμος Τρικκαίων και η Τεχνική Υπηρεσία η οποία να ενημερώνει για τις κυκλοφοριακές συνθήκες και να εποπτεύει τη λειτουργική κατάσταση του συστήματος μεταβλητών πινακίδων.

Σ15: Στάθμευση

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ02.02: Δημιουργία συστήματος ελέγχου και πληροφόρησης για την έξυπνη στάθμευση», το παρόν σύστημα αφορά την ανάπτυξη ενός συστήματος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων στάθμευσης οχημάτων για τον αστικό χώρο του Δήμου Τρικκαίων. Στόχος του είναι η δημιουργία μιας ενιαίας αποτύπωσης πραγματικού χρόνου σχετικά με την στάθμευση, επί και εκτός της οδού, η οποία θα είναι σε θέση με τη χρήση πληροφοριών

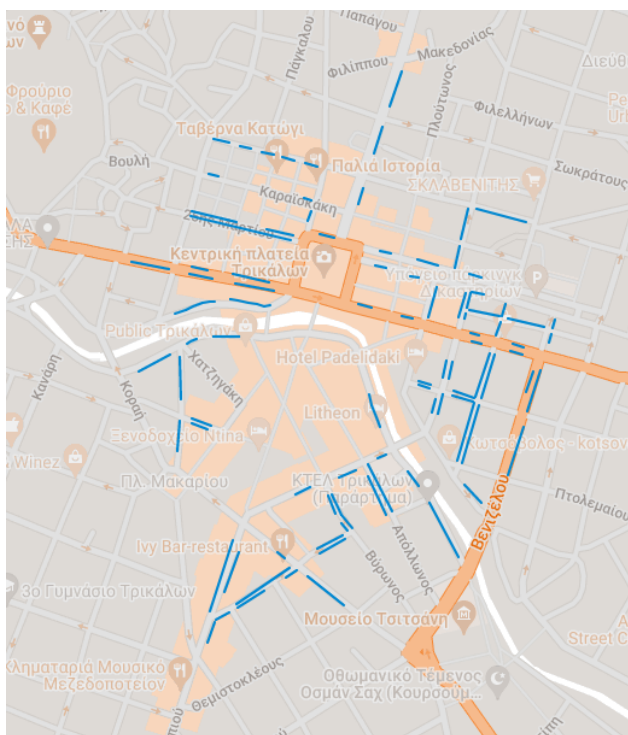
- Να βελτιώσει τις προϋποθέσεις κινητικότητας των δημοτών και των επισκεπτών στον αστικό ιστό του Δήμου,
- Να τονώσει την επιχειρηματικότητα στον τομέα της παροχής υπηρεσιών στάθμευσης
- Να βελτιώσει τις συνθήκες πρόσβασης και εξυπηρέτησης των εμπορικών δραστηριοτήτων

Πιο συγκεκριμένα, οι επιτρεπόμενες θέσεις που εποπτεύονται με ευθύνη της δημοτικής αρχής, διακρίνονται βάσει της χωροθέτησής τους σε θέσεις επί και εκτός οδού. Η διαθεσιμότητα των θέσεων αυτών, που αναλόγως με το χαρακτηρισμό τους προσφέρονται για χρήση από το ευρύτερο ή στενότερο κοινό, καθορίζει την ευκολία πρόσβασης του αστικού κέντρου με αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης. Κατά συνέπεια, τόσο η σχετική ενημέρωση των μετακινούμενων όσο και η ενίσχυση των μηχανισμών εποπτείας της δημοτικής αρχής, μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά την πιθανότητα νόμιμης στάθμευσης ιδιωτικών μέσων μετακίνησης σε περίπτωση ανάγκης για επίσκεψη του αστικού κέντρου αλλά και φορτοεκφόρτωσης για την τροφοδοσία των εμπορικών επιχειρήσεων.

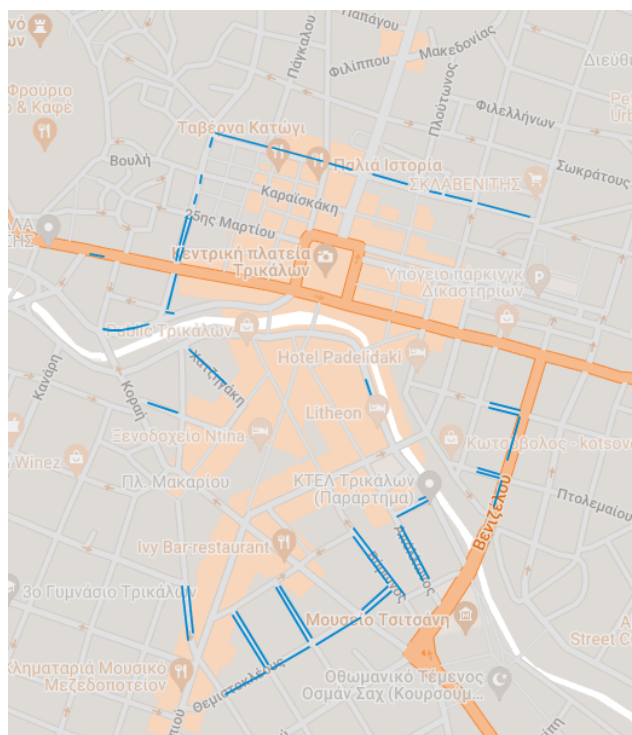
Οι θέσεις επί της οδού που έχουν κριθεί επιλέξιμες για εποπτεία από το σύστημα, εμφανίζονται συγκεντρωτικά στον κάτωθι πίνακα και τους ακόλουθους χάρτες.

Είδος επιτρεπόμενης θέσης επί της οδού	Χωροθέτηση	Πλήθος θέσεων
Ελεγχόμενη	21ης Αυγούστου, 25ης Μαρτίου, 28ης Οκτωβρίου, Απόλλωνος, Ασκληπιού, Βενιζέλου, Βικ. Ουγκώ, Βύρωνος, Γαριβάλδη, Διάκου Αθανάσιου, Έρμου, Ζάππα, Ζωγράφου, Ηρώων Αλβανικού Μετώπου, Ιακωβάκη, Κανούτα, Καποδιστρίου, Καραϊσκάκη, Καρανάσιου, Κλεμανσό, Κολοκοτρώνη, Κομνηνής Άννης, Κονδύλη Γεωργίου, Μιαούλη, Όθωνος, Περσεφόνης, Σαράφη, Τζαβέλα, Τσιτσάνη Βασίλη	530
Μονίμων κατοίκων	Αμαλίας, Απόλλωνος, Βενιζέλου, Βύρωνος, Διάκου Αθανάσιου, Ζάππα, Θεμιστοκλέους, Ιπποκράτους, Καρανάσιου, Κουκουλάρη, Νέλσωνος, Νικοτσάρη, Όθωνος, Ομήρου, Πτολεμαίου, Σαράφη, Φλέμινγκ, Χατζηγάκη	290

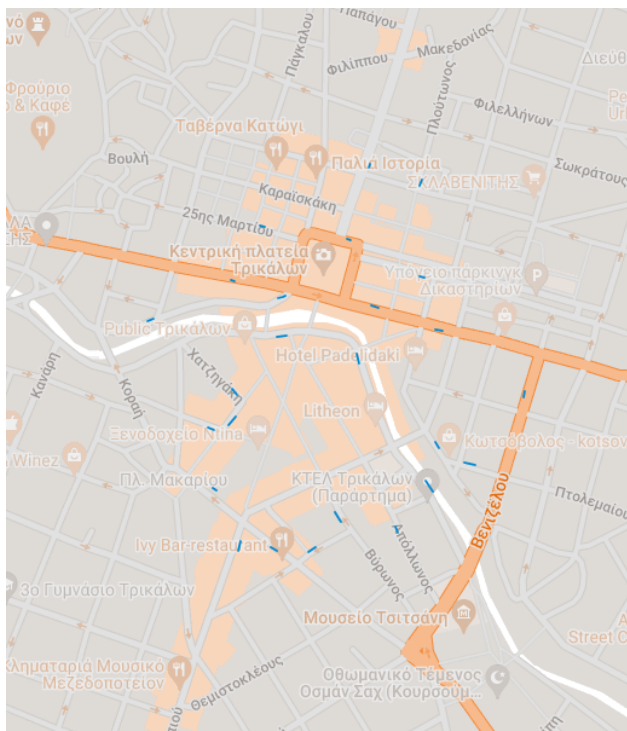
Είδος επιτρεπόμενης θέσης επί της οδού	Χωροθέτηση	Πλήθος θέσεων
ΑΜΕΑ	25ης Μαρτίου, 28ης Οκτωβρίου, Αμαλίας, Απόλλωνος, Ασκληπιού, Βενιζέλου, Βύρωνος, Δημαρχείο, Ζωγράφου, Ηρώων Αλβανικού Μετώπου, Ιακωβάκη, Ιουλιέτας Αδάμ, Κανούτα, Καποδιστρίου, Καρανάσιου, Κονδύλη Γεωργίου, Όθωνος, Πλούτωνος, Πτολεμαίου, Σαράφη, Τσιτσάνη Βασίλη, Χατζηγάκη	25
Τουριστικών λεωφορείων	Όθωνος, Σαράφη	2
Φορτοεκφόρτωσης	21ης Αυγούστου, 25ης Μαρτίου, 28ης Οκτωβρίου, Αμαλίας, Απόλλωνος, Ασκληπιού, Βενιζέλου, Γαριβάλδη, Διάκου Αθανάσιου, Έρμου, Ηρώων Αλβανικού Μετώπου, Ιακωβάκη, Κανούτα, Καποδιστρίου, Καραϊσκάκη, Κονδύλη Γεωργίου, Μιαούλη, Σαράφη, Τσιτσάνη Βασίλη	42
ΣΥΝΟΛΟ		1369



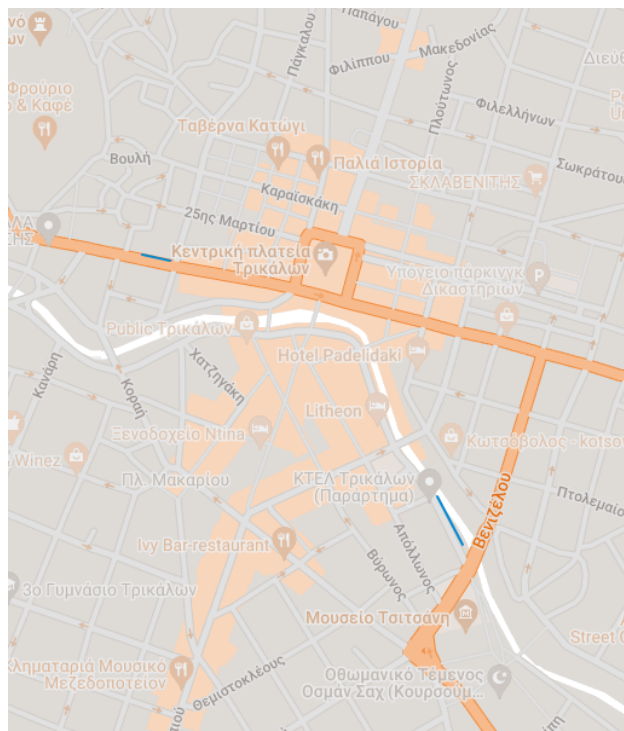
Θέσεις ελεγχόμενης στάθμευσης



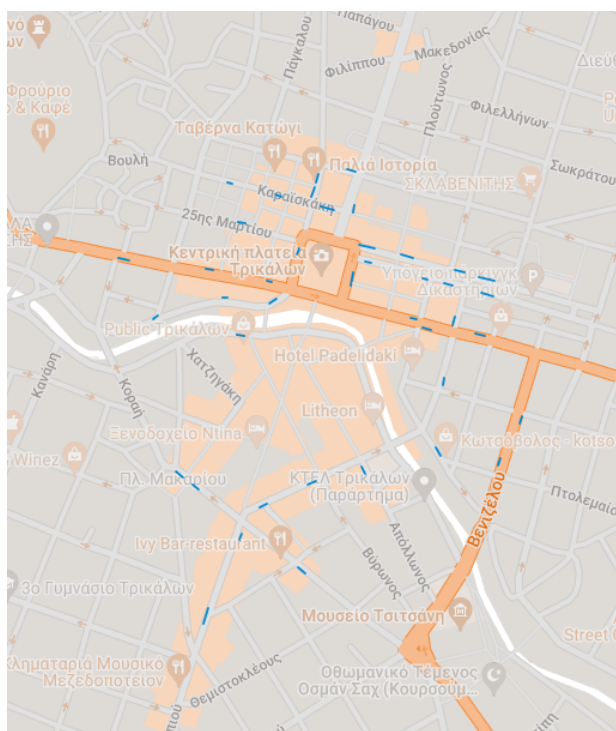
Θέσεις στάθμευσης μόνιμων κατοίκων



Θέσεις στάθμευσης ΑΜΕΑ



Θέσεις στάθμευσης τουριστικών λεωφορείων



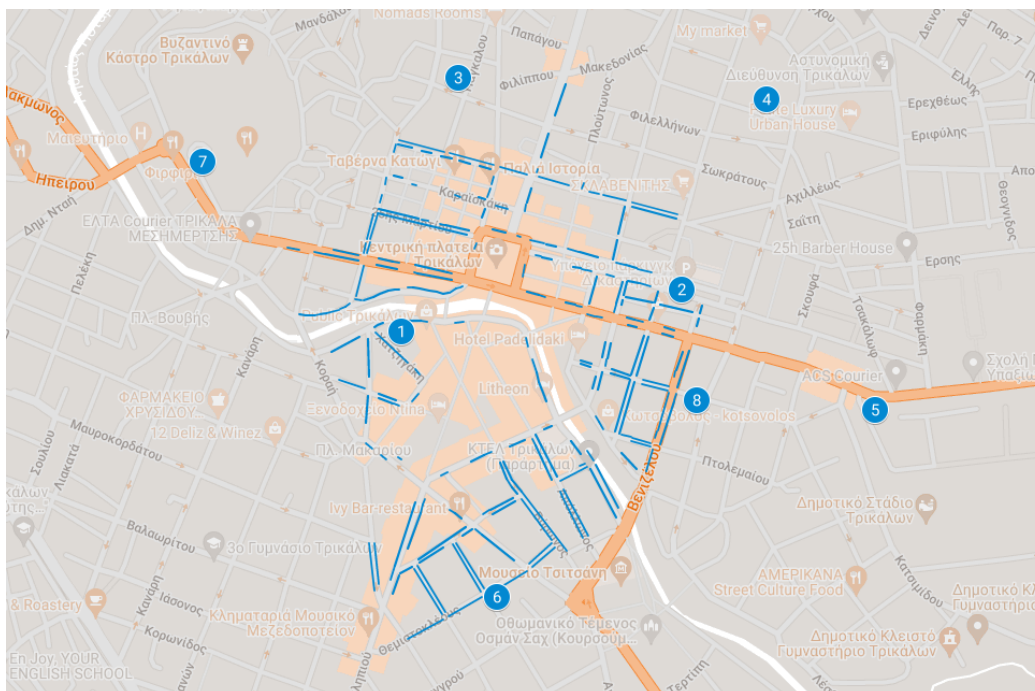
Θέσεις φορτοεκφόρτωσης

Αντιστοίχως, οι θέσεις εκτός της οδού που κρίθηκαν επιλέξιμες για εποπτεία από το σύστημα, περιλαμβάνουν τους δημοτικούς χώρους στάθμευσης και εμφανίζονται στον κάτωθι πίνακα.

Δημοτικός χώρος στάθμευσης	Είσοδος από	Προσπέλαση	Πλήθος θέσεων
P1	Κανούτα	Επί πληρωμή	45
P2	Ηρώων Αλβανικού Μετώπου	Επί πληρωμή	120

Δημοτικός χώρος στάθμευσης	Είσοδος από	Προσπέλαση	Πλήθος θέσεων
P3	Σωκράτους	Επί πληρωμή	95
P4	Γάτσου Σταμούλη	Δωρεάν	80
P5	Τσιτσάνη Βασίλη	Δωρεάν	82
P6	Φλέμινγκ	Δωρεάν	25
P7	Σαράφη	Δωρεάν	33
P8	Ζάππα	Δωρεάν	27
ΣΥΝΟΛΟ			507

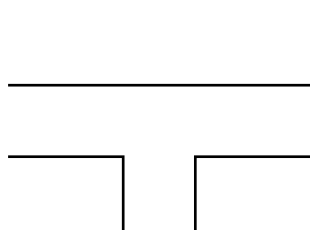
Ο χάρτης που ακολουθεί παρουσιάζει τη συνολική χωροθέτηση των επιτρεπόμενων θέσεων στάθμευσης που έχει στην ευθύνη της η δημοτική αρχή.



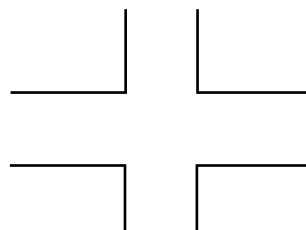
Επιπλέον αυτών, το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίξει την αντιμετώπιση του ζητήματος της παράνομης στάθμευσης σε σημεία του οδικού δικτύου που απαγορεύεται η στάθμευση. Ειδικότερα, στην πόλη των Τρικάλων παρατηρείται έντονα το φαινόμενο στάσης και στάθμευσης οχημάτων πλησίον γωνιών των κυκλοφοριακών κόμβων του αστικού κέντρου, κατά τη διάρκεια της οποίας προκαλούνται σοβαρότατα προβλήματα στην ομαλή κυκλοφορία των υπολοίπων οχημάτων. Το παραπάνω πρόβλημα εντείνεται σημαντικά από το σχετικά μικρό πλάτος των οδικών αρτηριών, ειδικότερα στις περιοχές έντασης κυκλοφοριακού φόρτου του κέντρου.

Ο τρόπος ελέγχου που επιβάλλεται από τη διατύπωση του προβλήματος, περιλαμβάνει τον έλεγχο αποτροπής παράνομης στάθμευσης στους κόμβους που σχηματίζονται κατά μήκος των κεντρικών αρτηριών του αστικού ιστού, οι οποίες και φέρουν και το μεγαλύτερο κυκλοφοριακό φορτίο. Πέρα από τις ιδιαιτερότητες που μπορεί να χαρακτηρίζουν τον κάθε κόμβο ξεχωριστά, η πολυπλοκότητα του ελέγχου εξαρτάται σημαντικά από

- Το πλήθος κατευθύνσεων ροής οχημάτων (μονής, διπλής, διπλής με νησίδα) των τεμνόμενων δρόμων και
- Το πλήθος των τεμνόντων οδών που καταλήγουν στον κόμβο, διακρίνοντάς τους σε:
 - ο τύπου «Τ» (διακλάδωση) ορίζοντας 2 γωνίες και
 - ο τύπου «+» (διασταύρωση) ορίζοντας 4 γωνίες.



Κόμβος τύπου «Τ»



Κόμβος τύπου «+»

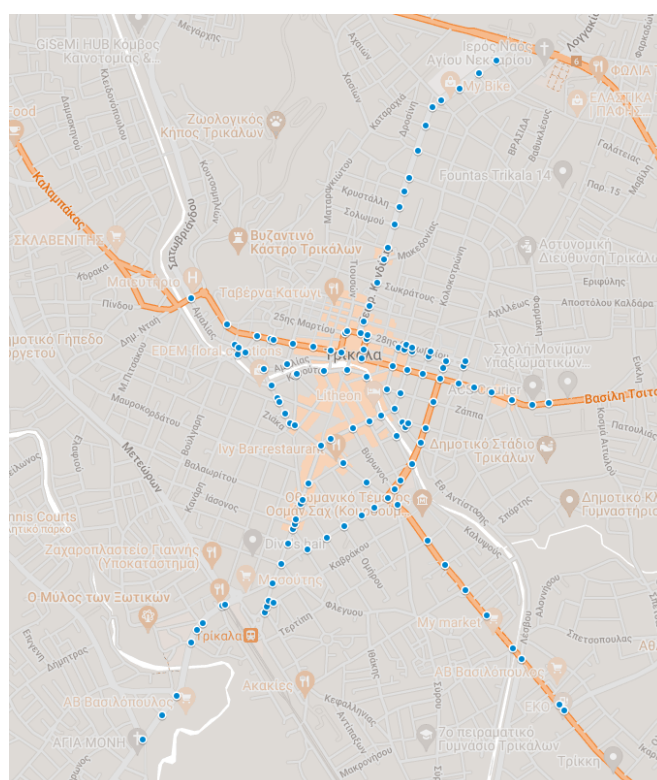
Για λόγους διαστασιολόγησης του συστήματος, ο κάτωθι πίνακας παρουσιάζει συγκεντρωτικά τα πλήθη των κρίσιμων κόμβων επί κεντρικών αρτηριών, ανάλογα

- με τον εντοπισμό τους εντός και εκτός της περιοχής εφαρμογής ελεγχόμενη στάθμευση,
- τον τύπο του κόμβου και
- το πλήθος κατευθύνσεων της κάθετης οδού
 - ο **Μ**: Μονής κατεύθυνσης
 - ο **Δ**: Διπλής χωρίς νησίδα
 - ο **Δν**: Διπλής με νησίδα
 - ο **ΜΔ**: Αλλαγή κάθετης οδού από μονής σε διπλής στον κόμβο

Κόμβοι για έλεγχο αποτροπής στάθμευσης

		Εντός περιοχής εφαρμογής ελεγχόμενης στάθμευσης								Εκτός περιοχής εφαρμογής ελεγχόμενης στάθμευσης							
		Τύπου «Τ»				Τύπου «+»				Τύπου «Τ»				Τύπου «+»			
		Μ	Δ	Δν	ΜΔ	Μ	Δ	Δν	ΜΔ	Μ	Δ	Δν	ΜΔ	Μ	Δ	Δν	ΜΔ
Κεντρική αρτηρία και χαρακτηρισμός κατεύθυνσης	Μ	28ης Οκτωβρίου		1			1			1	1						
		Αμαλίας	1				1				2	1			1		
		Γαριβάλδη	2	1													
		Ηρ. Αλβ. Μετώπου	1	1			1			1					1		
		Ιακωβάκη	4				1										
		Καποδιστρίου	1				2								1		
		Κεντρική πλατεία	4	2	1					1							
		Κοραή	4					1									
		Μιαούλη					1										
		Συγγρού										1			4		
	Δ	Κανούτα	2	2													
		Πύλης									1	5			1	1	
		Σαράφη	2	2			1					2			1		

Δ και Δν	Ασκληπιού	1				2				8	2			1			
	Βενιζέλου	1				3				3	1						
	Καρδίτσης										2	1		1	3		2
	Κονδύλη	2				1				3	3			4	2		1
	Όθωνος	1	1						1								
	Τσιτσάνη					3			1	2	2	1		1			
ΣΥΝΟΛΟ		26	10	1		17	1		5	20	19	2		15	7		3



Η προσέγγιση βασίζεται στη συγκέντρωση δεδομένων πραγματικού χρόνου και την κατά περίπτωση πληροφόρηση της δημοτικής αρχής, των δημοτών ή/και των επισκεπτών σχετικά με την κατάληψη των θέσεων στάθμευσης που εποπτεύονται με ευθύνη της δημοτικής αρχής ή διατίθεται από ιδιώτες παρόχους θέσεων στάθμευσης. Το υπό περιγραφή σύστημα θα είναι υπεύθυνο για τη συλλογή όλων των δεδομένων πραγματικού χρόνου που παράγονται από την εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης καθώς και τα λοιπά πληροφοριακά συστήματα που σχετίζονται με το αντικείμενο. Σε αυτά περιλαμβάνεται το σύστημα ελέγχου στάθμευσης επί της οδού που χρησιμοποιεί σήμερα ο Δήμος Τρικκαίων και το οποίο αποτελείται από δίκτυο μαγνητικών αισθητήρων που εξυπηρετούν:

- το μεγαλύτερο μέρος των θέσεων ΑΜΕΑ
- μέρος των θέσεων φορτοεκφόρτωσης και
- μέρος των θέσεων αποτροπής στάθμευσης

Στόχος του θα είναι η δημιουργία μιας ενιαίας και συνολικής αποτύπωσης πραγματικού χρόνου σχετικά με την στάθμευση, η οποία θα είναι σε θέση να τροφοδοτεί με σχετική πληροφορία την ενιαία εφαρμογή

έξυπνων συσκευών, την εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης καθώς και οποιοδήποτε άλλο σύστημα απαιτεί την κατανάλωση της σχετικής πληροφορίας. Επιπλέον, για τους φυλασσόμενους χώρους εκτός της οδού, θα υπάρχει πρόβλεψη ενσωμάτωσης πληροφορίας που αφορά και τους ιδιώτες παρόχους υπηρεσιών στάθμευσης οχημάτων.

Το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης στάθμευσης προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Συστήματα επιτήρησης πεδίου σχετικά με τη στάθμευση οχημάτων:

- Επί οδού που περιλαμβάνουν
 - Επιτρεπόμενη (ελεγχόμενη, μόνιμοι, ΑΜΕΑ, φορτοεκφόρτωση)
 - Αποτρεπτική σε κόμβους κεντρικών αρτηριών
- Εκτός οδού που περιλαμβάνουν
 - Δημοτικοί χώροι (δημοτικά parking)
 - Ιδιωτικοί χώροι παροχής υπηρεσιών στάθμευσης (ιδιωτικά parking)

2. Ενιαίο σύστημα ελέγχου και πληροφόρησης για τη στάθμευση

Η επιτήρηση πεδίου θα πρέπει να σχεδιαστεί σύμφωνα με την κρίση του Ανάδοχου ώστε να καλύπτει τις ανάγκες που περιγράφονται στο παρόν έργο. Ο Ανάδοχος αξιολογώντας το πεδίο εφαρμογής καθώς και τα υφιστάμενα συστήματα επιτήρησης, θα πρέπει να προτείνει την κατάλληλη τεχνική λύση, η οποία κατά περίπτωση και όχι αποκλειστικά θα βασίζεται σε δεδομένα διατάξεων όπως:

- Αισθητήρες επί εδάφους,
- Κάμερες οπτικής αναγνώρισης,
- Μπάρες ελέγχου ή / και
- Καταμετρητές εισόδου / εξόδου

Το πλήθος και η χωροθέτηση των παραπάνω προς εγκατάσταση διατάξεων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα τρέχοντα συστήματα επιτήρησης καθώς και το ακριβές περιβάλλον εφαρμογής των τεχνικών λύσεων. Η τελική πρόταση του Αναδόχου θα προκύψει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή από την οποία θα πρέπει να εγκριθεί στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής του έργου.

Το σύστημα ελέγχου και καταγραφής περιγράφεται ως μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους η οποία θα είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία μιας ενιαίας και συνολικής εικόνας πραγματικού χρόνου για τη στάθμευση στο αστικό κέντρο των Τρικάλων. Το εν λόγω σύστημα θα είναι σε θέση:

- Να συλλέγει δεδομένα επιτήρησης πεδίου μέσω δυνατοτήτων συλλογής από τις διαφορετικές υποδομές και τεχνολογίες
 - των υφισταμένων, νέων και μελλοντικών συστημάτων παρακολούθησης των θέσεων ευθύνης της δημοτικής αρχής,
 - την εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης και
 - των συστημάτων που αφορούν ιδιωτικούς χώρους παροχής υπηρεσιών στάθμευσης
- Να υποστηρίζει με κατάλληλα δεδομένα πραγματικού χρόνου την εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης του Δήμου
- Να δημιουργεί θεματικές γεωχωρικές απεικονίσεις πραγματικού χρόνου υπό μορφή δεδομένων για χρήση από τα συστήματα του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης
 - Για παραγωγή προβολών γραφικού περιβάλλοντος (GUI) και ειδοποιήσεων, όπως:
 - Χάρτες κατάστασης νόμιμης (λ.χ. διαθεσιμότητα θέσεων) και παράνομης (λ.χ. στάθμευση σε θέση ΑΜΕΑ) στάθμευσης,

- Δημιουργίας ειδοποιήσεων για την άμεση ενημέρωση των απαραίτητων υπηρεσιακών μονάδων του Δήμου (λ.χ. ειδοποίηση Δημοτικής Αστυνομία σχετικά με την αποτρεπτική).
- Για δημιουργία περιβάλλοντος ενημέρωσης διαθεσιμότητας θέσεων στάθμευσης για έξυπνες φορητές συσκευές
- Για προσέλκυση παρόχων υπηρεσιών ιδιωτικών χώρων στάθμευσης μέσω ενός συστήματος εταιρικής προβολής και συμμετοχής στο ανταποδοτικό πρόγραμμα TriCoin

Ειδικά για τους παρόχους υπηρεσιών ιδιωτικών χώρων στάθμευσης, θα πρέπει να υποστηρίζεται η πληροφόρηση και για τις θέσεις στάθμευσης που παρέχονται επί αντιτίμου σε ιδιωτικά parking. Η δυνατότητα αυτή μπορεί να γίνει πράξη εφόσον καταστεί δυνατή η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των διαθεσίμων θέσεων του εκάστοτε ιδιώτη παρόχου

- με εγκατάσταση αντίστοιχων διατάξεων αυτόματης καταμέτρησης ή
- με απευθείας διασύνδεση στα συστήματα διαχείρισης του παρόχου.

Σε περίπτωση συμμετοχής του παρόχου στο πρόγραμμα, η διασύνδεση της επιχείρησης με το σύστημα πληροφόρησης για τη στάθμευση θα συνοδεύεται από

- καταχώρηση στο σύστημα «Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα» καθώς και
- από προαιρετική συμμετοχή στο πρόγραμμα TriCoin

Κατόπιν της ένταξης της επιχείρησης του παρόχου στο πρόγραμμα, η υλοποίηση προωθητικών και ανταποδοτικών δράσεων (λ.χ. δυνατότητα εξαργύρωσης για την κατάληψη θέσης ιδιωτικού χώρου στάθμευσης) θα πρέπει να είναι εφικτή χρησιμοποιώντας τον ενιαίο λογαριασμό δημότη / επιχειρηματία μέσω του συστήματος «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών». Ο καθορισμός των πολιτικών ανταπόδοσης θα γίνεται μέσω του συστήματος «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος», όπου ο δημότης / επιχειρηματίας θα καθορίζει την πολιτική εξαργύρωσης (λ.χ. αντίτιμο TriCoins για θέση στάθμευσης). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει τον τρόπο διαχείρισης του παραπάνω μηχανισμού αναπτύσσοντας το κατάλληλο περιβάλλον διαχείρισης των συνεργαζόμενων ιδιωτών παρόχων υπηρεσιών στάθμευσης από πλευράς Δήμου.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αφορά στην κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών και η υλοποίησή του περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Την προμήθεια αισθητήρων οποιασδήποτε τεχνολογίας για την κάλυψη των αναγκών παρακολούθησης του 100% ή περισσότερων θέσεων στάθμευσης επί της οδού που βρίσκονται υπό την ευθύνη της δημοτικής αρχής και που παρουσιάζονται στους σχετικούς πίνακες και χάρτες
2. Την προμήθεια αισθητήρων οποιασδήποτε τεχνολογίας για την κάλυψη των αναγκών παρακολούθησης των θέσεων σε επτά (7) ή περισσότερους δημοτικούς χώρους στάθμευσης, όπως περιγράφονται από τον σχετικό πίνακα
3. Την προμήθεια αισθητήρων οποιασδήποτε τεχνολογίας για την κάλυψη των αναγκών παρακολούθησης του 30% ή περισσότερων κόμβων για αποτρεπτική στάθμευση, αρχικά εντός και κατόπιν εκτός περιοχής εφαρμογής ελεγχόμενης στάθμευσης, που παρουσιάζονται στους σχετικούς πίνακες και χάρτες
4. Την ανάπτυξη του συστήματος πληροφόρησης για τη στάθμευση με τις δυνατότητες που περιγράφονται παραπάνω και συνοψίζονται τις εξής:
 - Ενιαία αποτύπωση / χαρακτηρισμός των παρακολουθούμενων θέσεων στάθμευσης και παροχή πληροφόρησης προς το έξυπνο οικοσύστημα και εφαρμογές τρίτων

- Ενσωμάτωση παρακολούθησης διαθεσιμότητας θέσεων ιδιωτικών χώρων στάθμευσης επί πληρωμή αξιοποιώντας κίνητρα που παρέχονται από το έξυπνο οικοσύστημα
- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για την αποτύπωση των επιτηρούμενων θέσεων στάθμευσης
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για δημιουργία περιβάλλοντος έξυπνων φορητών συσκευών μέσω headless API
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για τη δημιουργία προφίλ δημότη / παρόχου
 - Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος» για την εφαρμογή ανταποδοτικών πολιτικών εξαργύρωσης σε θέσεις στάθμευσης
 - Το σύστημα «Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα» για την προβολή της επιχείρησης του δημότη / παρόχου
 - Την εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης του Δήμου για την ενημέρωση διαθεσιμότητας σε πραγματικό χρόνο

Η οριστική χωροθέτηση καθώς και επιλογή των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - ο Ο πολίτης / οδηγός για πληροφόρηση σχετικά με τη διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης
 - ο Οι ιδιοκτήτες ιδιωτικών χώρων στάθμευσης για καταχώρηση των επιχειρήσεών τους και την αξιοποίηση προωθητικών και ανταποδοτικών δράσεων του Δήμου
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων και η Διεύθυνση Δημοτικής Αστυνομίας για τον έλεγχο της παράνομης στάθμευσης εντός του αστικού ιστού
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των πολιτών καθώς το σύστημα αναμένεται να μειώσει τον κυκλοφοριακό φόρτο και βελτιώσει τις περιβαλλοντικές συνθήκες στην περιοχή εφαρμογής του

Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ02.03: Δημιουργία εφαρμογής DRT (Demand - Responsive Transport) σε δρομολόγια χαμηλής επιβατικής κίνησης», αφορά στη δημιουργία ενός προγράμματος συμμετοχής και συνεργασίας μεταξύ του Δήμου, των παρόχων υπηρεσιών αστικής και υπεραστικής μετακίνησης και δημοτών / επισκεπτών, με σκοπό τη διευκόλυνση της δημοτικής κινητικότητας. Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι που τέθηκαν για το παρόν αφορούν:

- Τη διευκόλυνση και αναβάθμιση της δημοτικής (αστικής, περιαστικής και μη αστικής) κινητικότητας,
- Την ελάττωση της κίνησης και των ρύπων στον αστικό ιστό και
- Την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τη χρήση κοινόχρηστων μέσων μεταφοράς.

Με αυτόν τον τρόπο, θα επιτυγχάνεται μείωση των δρομολογίων που εκτελούνται από τα ΜΜΜ με μικρή πληρότητα μεταξύ των δημοτικών ενοτήτων ενός Δήμου με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση πόρων, μείωση του πλήθους μετακινούμενων ιδιωτικών οχημάτων και κατ' επέκταση ελάφρυνση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Το σύστημα θα αποτελείται από μια υλοποίηση λογισμικού υπολογιστικού νέφους μιας πλατφόρμας μεσιτείας (broker system) για προσφορά και ζήτηση υπηρεσιών μετακίνησης εντός των ορίων του Δήμου με συναλλασσόμενους (όχι αποκλειστικά):

- Τη Δημοτική Αρχή,
- Το Αστικό ΚΤΕΛ Τρικάλων,
- Το Υπεραστικό ΚΤΕΛ Τρικάλων,
- Τις εταιρίες ή ιδιώτες οδηγοί ταξί,
- Τα τουριστικά πρακτορεία και
- Τους δημότες ή επισκέπτες

Προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η προοπτική επιτυχίας του εγχειρήματος, θα πρέπει να προηγηθεί σχετική μελέτη απαιτήσεων με τη συμμετοχή όλων των συναλλασσόμενων, ώστε να εντοπιστούν ρεαλιστικές λύσεις που απαντούν στις πραγματικές ανάγκες της δημοτικής μετακίνησης. Σε αυτή θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα πορίσματα του σχετικού πιλοτικού προγράμματος «SMARTA2» στο οποίο συμμετείχε ο Δήμος Τρικκαίων το 2018 και να εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν:

- Τη βιωσιμότητα του συστήματος
- Την αποδοχή του συστήματος από το ευρύ κοινό
- Την τελικώς επιθυμητή λειτουργικότητα
- Την αξιοποίηση του συστήματος από τους συναλλασσόμενους

Το προς ανάπτυξη εργαλείο λογισμικού αποσκοπεί στη δημιουργία προσφοράς προσαρμοσμένων δρομολογίων βάσει της ζήτησης υπηρεσιών μετακίνησης, δεδομένου του αυτοπροσδιορισμού των χρηστών της υπηρεσίας ως πάροχος ή/και λήπτης υπηρεσιών μετακίνησης. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι:

- Οι πάροχοι θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον δυνατότητα:
 - ο Περιγραφής της δραστηριότητας και των παρεχόμενων υπηρεσιών τους
 - ο Παρουσίασης των προγραμματισμένων δρομολογίων τους
 - ο Προγραμματισμού ευέλικτων δρομολογίων βάσει των αιτημάτων ζήτησης των ληπτών
 - ο Δήλωσης θυρίδων διαθεσιμότητας προγραμματισμού για προσέλκυση αιτημάτων ζήτησης
- Οι λήπτες θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον δυνατότητα:
 - ο Ενημέρωσης σχετικά με τα προγραμματισμένα δρομολόγια
 - ο Δήλωσης των επιθυμιών μετακίνησης τους
 - ο Δήλωσης συμμετοχής σε ευέλικτο δρομολόγιο

Για την δημιουργία της κεντρικής υποδομής βελτιστοποίησης των δρομολογίων ΜΜΜ, θα αναπτυχθεί αλγόριθμος για την εκτίμηση δρομολογίων καθώς επίσης και ένα σύστημα συμμετοχής των χρηστών (επιβατών και οδηγών). Ο αλγόριθμος για την εκτίμηση δρομολογίων πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα πρέπει να βασίζει την λειτουργία του σε πολυκριτηριακή βελτιστοποίηση.
- Θα πρέπει να έχει δυνατότητα παραμετροποίησης από τους διαχειριστές του συστήματος.

- Θα πρέπει να έχει δυνατότητα εξαγωγής των καταγεγραμμένων δεδομένων και να παράγει στατιστικές αναφορές με αυτοματοποιημένο τρόπο.
- Θα πρέπει να είναι ευέλικτος ως προς το να ενσωματώνει νέους στόχους αλλά και ως προς τον ορισμό προτεραιοτήτων σε ότι αφορά τους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν.
- Θα πρέπει να τηρεί σημαντικούς περιορισμούς (hard constraints), όπως είναι οι ακόλουθοι:
 - Εξυπηρέτηση χρηστών, ιδιαίτερα αυτών που ανήκουν σε ευπαθείς ομάδες.
 - Τήρηση περιορισμών χωρητικότητας ανά μέσο.
 - Τήρηση ορίων χρήσης σε ότι αφορά τις υποδομές μεταφορών.
- Θα πρέπει να είναι ευέλικτο ως προς τον ορισμό των περιορισμών που θα πρέπει να τηρεί.
- Όσον αφορά τα αποτελέσματα του αλγορίθμου θα πρέπει αυτά να είναι:
 - Η ελαχιστοποίηση της διαφορά μεταξύ της επιθυμητής και της επιτευχθείσας ώρας άφιξης στους προορισμούς.
 - Η ελαχιστοποίηση της διαφοράς μεταξύ της επιθυμητής και της προτεινόμενης ώρας εκκίνησης της διαδρομής.
 - Η ελαχιστοποίηση των χρόνων διαδρομής.
 - Η ελαχιστοποίηση της απόστασης μεταξύ της θέσης του υποψήφιου επιβάτη και της προτεινόμενης θέσης επιβίβασης.
 - Η μεγιστοποίηση του αριθμού των επιβατών ανά δρομολόγιο - μεγιστοποίηση χρήσης
 - Η ελαχιστοποίηση του αριθμού των δρομολογίων.

Το σύστημα συμμετοχής, θα αποτελεί μια εφαρμογή με διαφορετικές διεπαφές ανάλογα με τον χρήστη του συστήματος (επιβάτης, οδηγός, ΚΤΕΛ) και θα δέχεται σαν εισόδους δεδομένα και αιτήματα. Αυτοί οι είσοδοι θα τροφοδοτούν τον αλγόριθμο εκτίμησης δρομολογίων προκειμένου να πραγματοποιείται δυναμική εκτίμηση του προγραμματισμού (χρόνος, δρομολόγιο, στάσεις) των μέσων βάσει των αναγκών μετακίνησης του κοινού. Το σύστημα συμμετοχής χρηστών θα παρέχει τα ακόλουθα υποσυστήματα:

- Μετακινούμενου: Εισαγωγή προορισμού / χρόνου άφιξης / κ.λπ., αξιολόγηση υπηρεσίας / μέσου / οδηγού / κ.λπ.
- Οδηγού: Δήλωση διαθεσιμότητας, λήψη εντολών / οδηγιών, διαλειτουργία, αξιολόγηση υπηρεσίας / μεταφερομένων / κ.λπ.
- Δημοτικές αρχές - Φορείς: Ορισμό δυνατοτήτων / δρομολογίων / μεθόδων εξυπηρέτησης / πολιτικών (π.χ. τάξεις χρηστών), παρατήρηση επίδοσης, τροποποίηση / κατάργηση δυνατοτήτων.

Μέσω των παραπάνω υποσυστημάτων, θα μπορεί κάθε χρήστης να τροφοδοτεί το σύστημα με τις παρακάτω εισόδους:

- Τις ανάγκες των χρηστών, π.χ. αφετηρία, προορισμός, επιθυμητός χρόνος άφιξης, κλπ.
- Τα διαθέσιμα μέσα, και οι συναφείς δυνατότητες, π.χ. χωρητικότητα μέσου, θέση του μέσου, υπάρχουσες δεσμεύσεις, αξιολόγηση μέσων / οδηγών, κλπ.
- Τις συνθήκες της υποδομής μεταφορών, π.χ. διαθέσιμες διαδρομές, συνθήκες κίνησης, κλπ.

Σε τεχνικό επίπεδο, το σύστημα θα πρέπει στο παρασκήνιο να δημιουργεί τα αντίστοιχα προφίλ χρηστών με τη χρήση του συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» και να υποστηρίζει προηγμένες τεχνικές ταιριάσματος (matchmaking) προσφοράς και ζήτησης. Θα πρέπει επίσης να υποστηρίζει τη δημιουργία γραφικών περιβαλλόντων χρήσης για τους διαφορετικούς ρόλους χρήσης του συστήματος, τα οποία θα περιλαμβάνουν:

- Πίνακα ελέγχου web dashboard για χρήση της υπηρεσίας ως πάροχος, λήπτης ή διαχειριστής εκτός πεδίου, εξυπηρετώντας κυρίως τις ανάγκες προγραμματισμού και ρύθμισης πληροφοριών προφίλ
- Headless API για τη δημιουργία εξατομικευμένων προβολών στο σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για χρήση από παρόχους και λήπτες, εξυπηρετώντας κυρίως τις ανάγκες εκτέλεσης της μετακίνησης και αξιοποιώντας για τον σκοπό αυτό τον εξοπλισμό των έξυπνων φορητών συσκευών επικοινωνίας (φωτογραφική μηχανή, GPS κλπ.)

Όλα τα περιβάλλοντα χρήσης θα πρέπει επίσης να είναι εύληπτα και κατανοητά ώστε να προάγουν την εμπειρία χρήσης (UX) και να υποστηρίζουν επαρκώς τον προορισμό του συστήματος ως εργαλείο ευαισθητοποίησης. Προς ενίσχυση αυτού, θα πρέπει να προβλεφθεί η δυνατότητα διασύνδεσης με το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος» ώστε να είναι εφικτή η θέσπιση ανταμοιβής των ορθών πρακτικών προσφοράς και λήψης υπηρεσιών μετακίνησης από όλους τους συναλλασσόμενους.

Προκειμένου να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες προσαρμογής του λογισμικού στις λειτουργικές απαιτήσεις της Αναθέτουσας Αρχής, ο Ανάδοχος προτρέπεται να εξετάσει τη χρήση τεχνικών τύπου DevOps στη μεθοδολογία ανάπτυξης του συστήματος, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος και έως το πέρας του έργου.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Εκπόνηση μελέτης απαιτήσεων και εφαρμογής για
 - Δέσμευση συμμετεχόντων στη χρήση του συστήματος και τον εντοπισμό των βέλτιστων πρακτικών συνεργασίας των εμπλεκόμενων
 - Συγκεκριμενοποίηση των λειτουργικών και τεχνικών προδιαγραφών του λογισμικού
2. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη μετακίνησης ανταποκρινόμενης στη ζήτηση, η οποία θα περιλαμβάνει
 - Περιβάλλον διαχείρισης πολλαπλών ρόλων
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για τη δημιουργία εξατομικευμένων προβολών με τη χρήση headless API
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για τη δημιουργία των προφίλ χρηστών
 - Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος» για την εφαρμογή πολιτικών ανταμοιβής

Η οριστική διαμόρφωση των τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτού του συστήματος είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι:
 - ο Ο δημότης ή επισκέπτης / μετακινούμενος για πληροφόρηση σχετικά με τη διαθεσιμότητα αλλά και την εντός Δήμου προσαρμογή δρομολογίων
 - ο Ο δημότης / ιδιώτης ή φορέας πάροχος υπηρεσιών μετακίνησης για την παρουσίαση των υπηρεσιών τους και την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων τους με παροχή ευέλικτων ή / και προγραμματισμένων δρομολογίων μετακίνησης

- Ο Δήμος Τρικκαίων για τη διαχείριση της υπηρεσίας και για την απόκτηση ποσοτικών και ποιοτικών στοιχείων σχετικά με την κινητικότητα που σχετίζεται με τη μετακίνηση
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών καθώς το σύστημα αναμένεται να μειώσει τον αστικό κυκλοφοριακό φόρτο και βελτιώσει τις περιβαλλοντικές συνθήκες στον αστικό ιστό.

Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ03.01: Δημιουργία υποδομής υποστήριξης παροχής φροντίδας, τηλεφροντίδας, τηλεϊατρικής και ενίσχυσης ανεξαρτησίας δικαιούχων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”», η υπηρεσία υποστήριξης αυτόνομης διαβίωσης ηλικιωμένων είναι μια κοινωνική υπηρεσία τηλεφροντίδας που στοχεύει στην υποστήριξη της αυτόνομης διαβίωσης στο σπίτι τους, ατόμων που κινδυνεύουν λόγω ηλικίας, προβλημάτων υγείας ή κοινωνικής απομόνωσης, προσφέροντας εξατομικευμένη προσοχή που μπορεί να βελτιώσει τις συνθήκες ασφαλείας, να μειώσει το αίσθημα της μοναξιάς στην καθημερινή ζωή, να ενισχύσει την ανεξαρτησία, να ανιχνεύσει και να αποτρέψει επικίνδυνες καταστάσεις. Ταυτόχρονα οι υπηρεσίες τηλεφροντίδας προστατεύουν τους ηλικιωμένους από τις επιπτώσεις της πανδημίας COVID-19 προσφέροντας υπηρεσίες πρόνοιας εξ αποστάσεως, μειώνοντας τις μη απαραίτητες μετακινήσεις των ηλικιωμένων και παρέχοντας ψυχολογική υποστήριξη σε μία ομάδα πληθυσμού που επιβαρύνθηκε περισσότερο από τα μέτρα περιορισμού των μετακινήσεων λόγω πανδημίας.

Το σύστημα θα έχει κέντρο συντονισμού τις υπηρεσίες πρόνοιας του Δήμου, για τις οποίες εντάσσεται στον σχεδιασμό τους η επιχειρησιακή λειτουργία για 24 μήνες ενός Κέντρου 24ωρης Τηλεφωνικής Υποστήριξης. Οι απαραίτητες υποδομές (χώρος λειτουργίας, τηλεφωνικό κέντρο) και οι ανθρωπίνι πόροι (ψυχολόγοι, κοινωνικοί λειτουργοί) για την παροχή υπηρεσιών τηλευποστήριξης και τηλεφροντίδας εξασφαλίζονται από τον Δήμο με τη μορφή υπηρεσίας. Το κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου, θα έχει άμεση πρόσβαση στο αρχείο κάθε ηλικιωμένου. Θα αποτελείται από κοινωνικούς λειτουργούς, ψυχολόγους και θα ανταποκρίνεται με τη βοήθεια των τεχνολογικών υποδομών που θα διαθέτει άμεσα σε οποιαδήποτε ανάγκη ή επιθυμία του ηλικιωμένου. Στις προτεινόμενες δράσεις του συστήματος, σημαντικό ρόλο έχουν και άλλοι φορείς του Δήμου που εποπτεύουν δράσεις και δομές κοινωνικής αλληλεγγύης όπως το Πρόγραμμα «Βοήθεια στο Σπίτι» κ.α.

Πιο συγκεκριμένα το προτεινόμενο σύστημα περιλαμβάνει παροχή των παρακάτω υπηρεσιών προς τους ωφελούμενους:

- Υπηρεσία κατ’ οίκον παρακολούθησης με κουμπί πανικού
- Υπηρεσία κατ’ οίκον παρακολούθησης με κουμπί πανικού και ανίχνευση πτώσης

Το Κέντρο 24ωρης υποστήριξης που θα εξυπηρετεί τις παραπάνω υπηρεσίες θα πρέπει να εξασφαλίσει την διαθεσιμότητα σε προσωπικό και υποδομές, για την κάλυψη της ζήτησης στον Δήμο και να έχει αδιάλειπτη λειτουργία και παροχή των προβλεπόμενων υπηρεσιών 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα, για όλο το χρονικό παροχής της υπηρεσίας. Οι παρεχόμενες υποδομές πρέπει να εξασφαλίζουν redundancy & disaster recovery δυνατότητες. Επίσης το Κέντρο εκτός από τις κατάλληλες κτιριακές και επικοινωνιακές υποδομές θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλο εξοπλισμό και λογισμικό για την μηχανογραφική υποστήριξη των επιχειρησιακών διαδικασιών του κέντρου παρακολούθησης και υποστήριξης. Η υποδομή πληροφορικής/ εφαρμογών λογισμικού, η οποία παρέχεται με τη μορφή υπηρεσίας πρέπει να περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Υπηρεσία υποβολής, υποδοχής και διαχείρισης αιτήσεων ωφελούμενων.

- Υπηρεσία τήρησης κοινωνικού και ιατρικού ιστορικού ωφελούμενου
- Υπηρεσία τήρησης δημοσίων και ιδιωτικών πόρων ωφελούμενου
- Υπηρεσία απομακρυσμένου ελέγχου και μητρώου συσκευών
- Υπηρεσία υποδοχής και διαχείρισης ειδοποιήσεων συσκευών
- Υπηρεσία τήρησης ιστορικού συμβάντων
- Υπηρεσία λήψης ειδοποιήσεων και παρακολούθησης ιστορικού τηλεφροντίδας

Το εμπλεκόμενο προσωπικό πρέπει να είναι άρτια καταρτισμένο και εκπαιδευμένο για την υποστήριξη παραγωγικής λειτουργίας του συστήματος και τη στελέχωση του κέντρου 24ωρης τηλεφωνικής εξυπηρέτησης για την υποστήριξη του συνόλου των ωφελούμενων. Το προσωπικό θα δέχεται απ' ευθείας τις κλήσεις των ηλικιωμένων (μέσω των ειδικών συσκευών) και θα ανταποκρίνεται σε αυτές ανάλογα με τις προβλεπόμενες διαδικασίες. Η στελέχωση θα γίνει με ικανό αριθμό ατόμων που διαθέτουν την απαιτούμενη εξειδίκευση σε 24ωρη βάση, 7 ημέρες την εβδομάδα, 365 μέρες, με ψυχολόγους και/ή κοινωνικούς λειτουργούς (τρεις βάρδιες σε ημερήσια βάση) που έχουν την ικανότητα χρήσης των επικοινωνιακών και πληροφοριακών υποδομών του κέντρου τηλεφωνικής εξυπηρέτησης.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Παροχή υπηρεσιών και διαμόρφωσης της υπηρεσίας για
 - Καταχώρηση στοιχείων αιτήσεων τηλεφροντίδας ωφελούμενων που έχουν συγκεντρωθεί από τις κοινωνικές υπηρεσίες του Δήμου και
 - Υποστήριξη της διαδικασίας επιλογής ωφελούμενων ολοκληρώνοντας απαιτούμενες εργασίες για ενημέρωση των ωφελούμενων σχετικά με τις παρεχόμενες υπηρεσίες, για την συλλογή σε συνεργασία με τις κοινωνικές υπηρεσίες του Δήμου και την ηλεκτρονική καταχώρηση των αιτήσεων και η αντικειμενική αξιολόγηση και επιλογή των ωφελούμενων, στους οποίους θα παρασχεθούν οι κοινωνικές υπηρεσίες. Επίσης περιλαμβάνεται και η ανάπτυξη των Πρωτοκόλλων παρακολούθησης και παρέμβασης ωφελούμενων με παράλληλη διασφάλιση προδιαγραφών ασφάλειας της υπηρεσίας όσον αφορά τη τήρηση προσωπικών δεδομένων.
2. Προμήθεια εξοπλισμού υποστήριξης ωφελούμενων
 - Εκατό (100) ή περισσότερες συσκευές με κουμπί πανικού με το πάτημα του οποίου ο ωφελούμενος, όποτε ο ίδιος κρίνει απαραίτητο - π.χ. μία ξαφνική αδιαθεσία - να μπορεί να μεταδίδει ασύρματα (ώστε να μπορεί ο ωφελούμενος να την φοράει συνέχεια) μέσω καθιερωμένων πρωτοκόλλων επικοινωνίας, συναγερμό μέσω της απομακρυσμένης συσκευής ελέγχου και επικοινωνίας, στο τηλεφωνικό κέντρο παρακολούθησης και εξυπηρέτησης ηλικιωμένων
 - Εικοσιπέντε (25) ή περισσότερες συσκευές με κουμπί πανικού που περιγράφονται παραπάνω, και την δυνατότητα ανίχνευσης της πτώσης του κατόχου του ώστε να μεταδίδει μέσω καθιερωμένων πρωτοκόλλων επικοινωνίας, συναγερμό μέσω της απομακρυσμένης συσκευής ελέγχου και επικοινωνίας, στο τηλεφωνικό κέντρο παρακολούθησης και εξυπηρέτησης ηλικιωμένων.
3. Παροχή υπηρεσιών εγκατάστασης και εκπαίδευσης στη χρήση για κάθε ωφελούμενο
4. Παροχή υπηρεσίας 24ωρης υποστήριξης για είκοσι τέσσερις (24) ή περισσότερους μήνες μέσω των κατάλληλων υποδομών, εξοπλισμού, λογισμικών συστημάτων και εργαλείων, τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων, ανθρώπινου δυναμικού και γενικότερα ότι απαιτείται, ώστε να ικανοποιηθούν το

σύνολο των υπηρεσιών τηλεφωνικής εξυπηρέτησης και υποστήριξης χρηστών καθ' όλη τη διάρκεια παραγωγικής λειτουργίας του έργου.

- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος καθώς και των συνοδευτικών υπηρεσιών θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι χρήστες αυτής της δράσης είναι:

- Άμεσοι χρήστες
 - ο Οι ωφελούμενοι / δημότες του προγράμματος «Βοήθεια στο Σπίτι» αλλά και του συνόλου των προγραμμάτων κοινωνικής μέριμνας του Δήμου απολαμβάνοντας υπηρεσίες 24ώρης τηλεφροντίδας.
 - ο Το προσωπικό του Δήμου και ειδικότερα της Διεύθυνσης Κοινωνικής Μέριμνας μέσω επιλογής ωφελούμενων αλλά και εποπτείας της ορθής λειτουργίας της υπηρεσίας.
- Έμμεσοι χρήστες είναι οι φροντιστές και οι συγγενείς των ωφελούμενων / δημοτών καθώς η υπηρεσία αναμένεται να υποκαταστήσει μέρος της ευθύνης που φέρουν.

Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ03.02: Ανάπτυξη υποδομής υποστήριξης “Κοινωνικού Παρατηρητηρίου”», αφορά στην οργάνωση σε γεωγραφική βάση των διαφόρων κοινωνικών δομών / υπηρεσιών της πόλης, έτσι ώστε:

- Με την ανάγνωση ενός χάρτη, να είναι δυνατή η προσπέλαση στοιχείων για το σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών σε διάφορους τομείς,
- Με τη καταχώρηση των δεδομένων των ωφελούμενων να είναι δυνατή η χαρτογράφηση Ευπαθών Κοινωνικά Ομάδων (ΕΚΟ),
- Με τη καταγραφή των δομών που διαχειρίζεται η Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας του Δήμου Τρικκαίων και των επιμέρους δεδομένων αυτών των δομών, να είναι σε θέση κάποιος να επιλέξει την κοινωνικό-οικονομική απεικόνιση που ο ίδιος χρειάζεται σε επίπεδο γειτονιάς ή/και οικοδομικού τετραγώνου.

Για τον σκοπό αυτό, πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος συνδυασμός συστημάτων διαχείρισης, τα οποία θα υποστηρίζουν τη λειτουργία της Διεύθυνσης Κοινωνικής Μέριμνας του Δήμου με διαχείριση των στοιχείων που αφορούν ωφελούμενους των

- Κοινωνικών Δομών του Δήμου (Κέντρο Κοινότητας, Κέντρα Στήριξης ΡΟΜΑ & Ευπαθών Ομάδων, Κέντρο Ένταξης Μεταναστών, Βοήθεια στο Σπίτι, ΤΕΒΑ, Κέντρο Υποστήριξης Γυναικών Θυμάτων Βίας, Κέντρο Ημερήσιας Φροντίδας Ηλικιωμένων, Κέντρα Ανοιχτής Προστασίας Ηλικιωμένων),
- Δομών Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας (Βρεφικοί / Βρεφονηπιακοί / Παιδικοί Σταθμοί, ΚΔΑΠ), καθώς και
- Δομών Αντιμετώπισης της Φτώχειας (Κοινωνικό Παντοπωλείο / Φαρμακείο / Εστιατόριο, Κέντρο Δημέρευσης Αστεγών, Ξενώνας Νυχτερινής Φιλοξενίας).

Η ενότητα αυτών των συστημάτων θα επιχειρεί, πέραν της βασικής διαχείρισης των δομών, να αποτυπώσει τα στοιχεία των ωφελούμενων, όπως εκπαίδευση, ηλικία, καθεστώς απασχόλησης, επίπεδο φτώχειας ή/και κοινωνικού αποκλεισμού κ.λπ. Για την επίτευξη του στόχου αυτού ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει κατάλληλο συνδυασμό υφιστάμενων και νέων, τοπικών ή κεντρικά παρεχόμενων συστημάτων διαχείρισης και άλλων πηγών πληροφορίας για την απόκτηση ανωνυμοποιημένων στοιχείων, που αφορούν άτομα από ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, όπως άνεργοι, μονογονεϊκές οικογένειες, άτομα με αναπηρίες, άτομα με ασθένειες κ.α.

Για το σκοπό αυτό θα δημιουργηθεί μια κατάλληλη χαρτογραφική βάση δεδομένων στην οποία θα καταχωρούνται δυναμικά τα παραπάνω δεδομένα καθιστώντας δυνατή τη δημιουργία χαρτών ΕΚΟ, αποδίδοντας τις γεωγραφικές διακυμάνσεις των χαρακτηριστικών τους σε ένα “Κοινωνικό GIS”. Παράμετροι όπως οι εισοδηματικές κλίμακες, τα ηλικιακά όρια, ο αριθμός κατοίκων κάτω από το όριο της φτώχειας, η έλλειψη πρόσβασης σε κοινωνικές ή ιατρικές υπηρεσίες, το αίσθημα ασφάλειας, οι δείκτες ανεργίας, τα περιβαλλοντικά προβλήματα, η αποτύπωση προβλημάτων περιοχής ή ακόμα και κατοικίας, οι δείκτες εγκληματικότητας, θα μπορούν να αναλυθούν, να ομαδοποιηθούν στατιστικά και να αποδοθούν με τις γεωγραφικές τους διακυμάνσεις σε ένα γεωχωρικό επίπεδο. Οι διαδικασίες επεξεργασίας και ανάλυση θα εξυπηρετούνται από τη δημιουργία εφαρμογής προβολής των χαρτών ΕΚΟ που θα στηρίζεται σε τεχνολογίες του νέου έξυπνου οικοσυστήματος του Δήμου και συγκεκριμένα του συστήματος «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας».

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Τυποποίηση υφιστάμενων και νέων υπηρεσιών διαχείρισης δημοτικών δομών κοινωνικού χαρακτήρα για άντληση δεδομένων Ευπαθών Κοινωνικά Ομάδων και πιο συγκεκριμένα των
 - Κοινωνικών Δομών του Δήμου,
 - Δομών Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας και
 - Δομών Αντιμετώπισης της Φτώχειας
2. Ανάπτυξη κοινωνικών γεωπληροφοριακών επιπέδων στο σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας», το οποίο θα περιλαμβάνει επιπλέον συλλογή δεδομένων με τη χρήση διασυνδέσεων με:
 - Το σύστημα διαχείρισης των δημοτικών δομών κοινωνικού χαρακτήρα και αντίστοιχα δεδομένα της Γενικής Κυβέρνησης (λ.χ. ΤΕΒΑ) για την άντληση ανώνυμων δεδομένων κοινωνικής κατάστασης δημοτών
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την άντληση ανωνύμων δεδομένων από τα λοιπά συστήματα γραφείου του Δήμου Τρικκαίων

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων και η Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας επιδιώκοντας τη καλύτερη σχεδίαση κοινωνικών πολιτικών σε τοπικό επίπεδο, τη παρακολούθηση της γεωγραφικής κατανομής κοινωνικών δεικτών παρακολούθησης, την αποτελεσματική υλοποίηση κοινωνικών δράσεων και τη βελτίωσή στο σχεδιασμό και την παροχή υπηρεσιών προς τον πολίτη

- Έμμεσος χρήστης είναι οι πολίτες / ωφελούμενοι των Δομών που βρίσκονται υπό τη Διεύθυνση Κοινωνικής Μέριμνας: μείωση του κοινωνικού αποκλεισμού και καλύτερο σχεδιασμό ενός εξατομικευμένου υποστηρικτικού σχεδίου σύμφωνα με τις υπάρχουσες υποστηρικτικές δομές και υπηρεσίες

Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ03.03: Δημιουργία υποδομής έξυπνης υποστήριξης ευεξίας πολιτών», το εν λόγω σύστημα προορίζεται για την υποστήριξη της άθλησης των δημοτών στις διαφορετικές δημοτικές υποδομές άθλησης μέσω καταγραφής της αθλητικής δραστηριότητας. Συνοπτικά, ο εξοπλισμός προς εγκατάσταση συνοψίζεται στα εξής:

- Εγκατάσταση κοινόχρηστων υποδομών μέτρησης αθλητικής δραστηριότητας με φορητό εξοπλισμό μικρού μεγέθους σε συνδυασμό με ένα σύστημα μέτρησης για συνεχόμενη και ακριβή, παρακολούθηση και καταγραφή των αθλητικών επιδόσεων. Ο φορητός εξοπλισμός θα είναι κατάλληλος για ατομικές προπονήσεις αλλά και για ομαδικές αθλητικές εκδηλώσεις / αγώνες. Το σύστημα μέτρησης θα δίνει ακριβή στοιχεία σχετικά με τον χρόνο, την ταχύτητα και την τοποθεσία του χρήστη καθώς και θα παρέχει τη δυνατότητα πρόβλεψης τερματισμού κούρσας, υπολογισμό ταυτόχρονων πολλαπλών διαδρομών και χρονικών σημείων καθώς και ζωντανή αναμετάδοση αποτελεσμάτων.
- Ηλεκτρονικοί πίνακες (οθόνες) εξωτερικού και εσωτερικού χώρου για την παρακολούθηση και απεικόνιση των επιδόσεων των αθλητών αλλά και την καταγραφή της κατάταξης κατά την διάρκεια αθλητικών αγώνων.
- Ενισχυτής / αναμεταδότης σήματος GPS για την ενίσχυση του σήματος γεωχωρικού εντοπισμού των κινητών ή φορητών συσκευών των αθλούμενων.
- Ηλεκτροπαραγωγά ποδήλατα με διττή χρήση. Αφενός θα μπορούν να ενταχθούν στα προπονητικά προγράμματα αποθεραπείας των αθλούμενων παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις και την φυσική τους κατάσταση, αφετέρου η χρήση τους (ποδηλάτηση) θα συμβάλλει στην παραγωγή πράσινης ενέργειας και την αποθήκευση της τελευταίας σε μπαταρία.
- Έξυπνες ζυγαριές για την μέτρηση και καταγραφή δεικτών, όπως, βάρος, μυϊκή μάζα, οστική πυκνότητα, ποσοστά λιπιδικού ιστού και ποσότητα νερού και τη διασύνδεσή τους με το προφίλ αθλούμενου.

Ο άνωθεν εξοπλισμός θα συμπληρώνεται με κατάλληλη υποδομή λογισμικού υπολογιστικού νέφους η οποία θα έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει όλες τις μετρήσεις από όλες τις συσκευές για όλους τους χρήστες (αθλητές, αθλούμενους δημότες, προπονητές, γιατρούς, φυσικοθεραπευτές, διατροφολόγους) και με τη χρήση (AI) τεχνολογίας να εμφανίζει τις τελικές ενδείξεις, προβλέψεις / στατιστικά και συμβουλές. Επίσης, θα παρέχει τη δυνατότητα χορήγησης συμβουλών από εξειδικευμένους επαγγελματίες (γιατρούς, φυσικοθεραπευτές, διατροφολόγους, επαγγελματίες γυμναστές) που θα έχουν εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Συγκεκριμένα, από την πλατφόρμα θα εξυπηρετούνται οι δυνατότητες

- Ενημέρωσης του αθλούμενου πολίτη μέσω του συστήματος αναγνώρισης της φυσικής κατάστασης για τα δυνατά του σημεία καθώς και για τις αδυναμίες του και παροχής συμβουλών για τις καλύτερες δυνατές ασκήσεις για αυτόν αλλά και για την βελτίωση του προπονητικού του πλάνου.
- Εξαγωγής δεδομένων, από κάθε χρήστη/διαχειριστή του συστήματος, που σχετίζονται με το σύνολο των δεδομένων σε γνωστά formats (pdf, csv). Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα

φιλτραρίσματος των δεδομένων με βάση τον τύπο τους, την ομάδα και τη γεωγραφική περιοχή που αφορούν καθώς και την ημέρα και ώρα εμφάνισής τους.

- Ανάλυσης των δεδομένων με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (AI) για την πρόβλεψη της προόδου του κάθε αθλητή / δημότη και τις εξατομικευμένες συμβουλές κατάλληλης διατροφής και άσκησης αλλά και τον υπολογισμό του δείκτη σωματικής ικανότητας (Physical Fitness Index – PFI).

Η χρήση της εφαρμογής θα μπορεί να γίνεται

- Μέσω headless API και ανάπτυξης σχετικής διεπαφής στο σύστημα «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*» της εφαρμογής για τους αθλούμενους δημότες και
- Μέσω web GUI για τους εξειδικευμένους επαγγελματίες και το προσωπικό του Δήμου για διαχείριση.

Η πρόσβαση στην πλατφόρμα θα ελέγχεται από το σύστημα «Σ08: *Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών*» ενώ οι στόχοι άθλησης που θα τίθενται προς τους δημότες, θα υποστηρίζονται με ανταπόδοση μέσω του συστήματος «Σ11: *Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος*».

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού πεδίου για εγκατάσταση σε δημοτικούς χώρους άθλησης που θα περιλαμβάνει
 - Τρία (3) ή περισσότερα ηλεκτροπαραγωγά ποδήλατα αποθεραπείας,
 - Ένα (1) ή περισσότερα συστήματα καταγραφής και προβολής αθλητικής δραστηριότητας με τη χρήση prochip,
 - Ένας (1) ή περισσότεροι ηλεκτρονικοί πίνακες εμφάνισης αθλητικής επίδοσης,
 - Διακόσια πενήντα (250) ή περισσότερα τεμάχια prochip,
 - Πέντε (5) ή περισσότερες έξυπνες ζυγαριές αθλούμενων,
 - Δύο (2) ή περισσότεροι ενισχυτές / αναμεταδότες σήματος GPS και
2. Ανάπτυξη λογισμικού πλατφόρμας υγείας και ευεξίας, η οποία θα περιλαμβάνει
 - Παρακολούθηση και ενημέρωση σχετικά με την άθληση για τους αθλούμενους δημότες και
 - Συμβουλευτική υποστήριξη από επαγγελματίες με δραστηριότητες σχετικές με την υγεία και ευεξία
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*» για χρήση του συστήματος μέσω έξυπνων φορητών συσκευών
 - Το σύστημα «Σ08: *Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών*» για τη δημιουργία εξατομικευμένων προφίλ αθλούμενων δημοτών
 - Το σύστημα «Σ11: *Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος*» για την εφαρμογή πολιτικών ανταπόδοσης συσχετισμένων με την ευεξία των δημοτών
 - Τις υφιστάμενες εφαρμογές κινητού «*Πρώτο Trappaizei*» και «*Aesculapp*»

Η οριστική χωροθέτηση του εξοπλισμού καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του λογισμικού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες που επιθυμούν να προάγουν την υγεία και την ευεξία τους μέσω άθλησης
 - ο Οι επαγγελματίες δημότες με δραστηριότητες σχετικές με την υγεία και ευεξία
 - ο Οι ακαδημαϊκοί της σχολής ΤΕΦΑΑ
 - ο Το προσωπικό του Δήμου που εμπλέκεται στη δημιουργία πολιτικών ανταπόδοσης και ανταμοιβής
- Έμμεσος χρήστης δημότες επιχειρηματίες εμπορίας ειδών που σχετίζονται με την άθληση

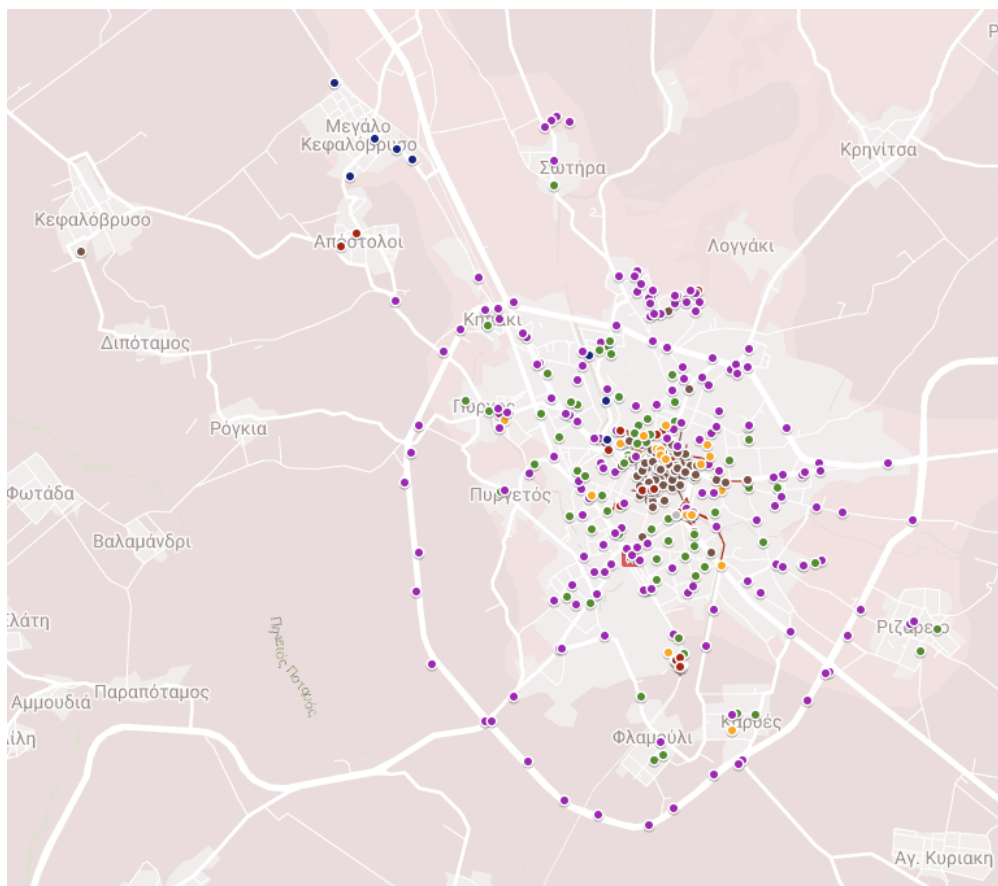
Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.01: Εγκατάσταση υποδομής τηλεδιαχείρισης, τηλεελέγχου και τηλεμετρίας πινάκων διανομής (pillars) δημοτικών υποδομών δημοσίου χώρου (οδοφωτισμός)», το εν λόγω σύστημα αφορά τον εκσυγχρονισμό των υπαίθριων ηλεκτρολογικών πινάκων διανομής (pillars) του Δήμου Τρικκαίων. Η χρήση του παραπάνω δικτύου εξυπηρετεί συνήθεις ανάγκες τροφοδοσίας γραμμών που αφορούν τον δημοτικό χώρο και οι οποίες κατά κανόνα σχετίζονται με:

- Δημοτικό οδοφωτισμό
- Φωτισμό ανάδειξης και στολισμού
- Φανάρια ρύθμισης κυκλοφορίας
- Αντλίες σιντριβανιών και καταρράκτη
- Κόμβους δημοτικού δικτύου ασύρματης πρόσβασης Wi-Fi
- Τροφοδοσία λοιπού μόνιμου ή προσωρινού Η/Μ εξοπλισμού

Ο Δήμος Τρικκαίων, αντιλαμβανόμενος τα οφέλη στην εξοικονόμηση πόρων ενέργειας και προσωπικού διαχείρισης καθώς και στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους δημότες, τα τελευταία χρόνια έχει προχωρήσει στην εγκατάσταση ενός πλήθους διατάξεων αυτοματισμού επί του δικτύου των pillars. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται συγκεντρωτικά το πλήθος των δημοτικών pillars που υπάρχει στο τρέχον αρχείο της υπηρεσίας και το οποίο αφορά κυρίως την αστική περιοχή του Δήμου. Ο πίνακας παρουσιάζει επίσης το είδος του εγκατεστημένου αυτοματισμού καθώς αφορά την επιθυμητή συμπεριφορά του δημοτικού δικτύου των pillars.

Είδος αυτοματισμού	Πλήθος pillars
Φωτοκύτταρο	176
Δημοτικός φωτισμός οδών και πλατειών	63
Τηλεχειρισμού χρονοπρογραμματισμού on/off τροφοδοτούμενων γραμμών με μνήμη	58
Χρονοδιακόπτης	23
Αυτοματισμός παλαιού τύπου	2
Φωτοκύτταρο / Τηλεχειρισμός / Τηλεμέτρηση	8
Χωρίς αυτοματισμό	19
ΣΥΝΟΛΟ	349



Με βάση τα στοιχεία που τηρούνται από την υπηρεσία:

- 152 pillars τροφοδοτούνται από μονοφασικές παροχές
- 197 pillars τροφοδοτούνται από τριφασικές παροχές

Το ολοκληρωμένο σύστημα τηλεχειρισμού και ελέγχου, προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Έξυπνοι αυτοματισμοί πεδίου που περιλαμβάνουν
 - Χρονοπρογραμματιζόμενο τηλεχειρισμό on/off ανά φάση,
 - Μέτρηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας ανά φάση και
 - Εξωτερικές απολήξεις τηλεχειριζόμενης τριφασικής γραμμής τροφοδοσίας
2. Κεντρικό σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού H/M δημόσιου χώρου

Δεδομένου ότι ο εν λόγω εξοπλισμός πεδίου θα βρίσκεται κατανεμημένος στην έκταση του Δήμου και θα επηρεάζει ένα σημαντικό κομμάτι της λειτουργικότητας της πόλης και του έξυπνου οικοσυστήματος, είναι απαραίτητο να βασιστεί σε μια τεχνική υποδομή που να χαρακτηρίζεται από συνθήκες ασφάλειας και επάρκειας. Παρότι σήμερα το δίκτυο των δημοτικών pillars εξυπηρετεί λειτουργικά τις ανάγκες του Δήμου, μεγάλο μέρος του χαρακτηρίζεται από ελλείψεις και προβλήματα που στην τρέχουσα κατάστασή του δεν το καθιστούν κατάλληλο για άμεση εγκατάσταση αυτοματισμών πεδίου και σύνδεση με το έξυπνο οικοσύστημα. Ειδικότερα, αναφέρεται ότι προκειμένου να εξασφαλιστούν οριζοντίως κατάλληλες συνθήκες στο σύνολο του δικτύου, ο Ανάδοχος σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή θα απαιτηθεί κατά περίπτωση να εφαρμόσει κάποιες ή το σύνολο των παρακάτω εργασιών ανά pillar:

- Σημαντικές επισκευαστικές παρεμβάσεις στη μη ενεργή υποδομής φιλοξενίας (κέλυφος, κυτία, πίνακες)

- Σημαντικές εργασίες στον ενεργό εξοπλισμό (λ.χ. αποξηλώσεις μη χρησιμοποιούμενου και ελαττωματικού εξοπλισμού)
- Σημαντική αντικατάσταση ενεργού εξοπλισμού (καλωδιώσεων και ηλεκτρολογικού υλικού)
- Θεματική καταγραφή του συνόλου των τεχνικών χαρακτηριστικών και γεωεντοπισμός των pillars και των τροφοδοτούμενων γραμμών στο σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για ολόκληρο το δίκτυο

Οι παραπάνω εργασίες προετοιμασίας για ενσωμάτωση στο έξυπνο οικοσύστημα, θα οδηγήσουν σε de facto δημιουργία παρακαταθήκης ψηφιακής καταγραφής και λειτουργικής αναβάθμισης του δημοτικού δικτύου. Κατόπιν της ολοκλήρωσης του έργου, το σύνολο του εξοπλισμού πεδίου του δημοτικού δικτύου pillars που θα ενσωματωθεί στο έξυπνο οικοσύστημα, θα πρέπει να διαθέτει τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

- Μεταλλικό περίβλημα σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα συμμορφωμένο με τα κείμενα πρότυπα και κανονισμούς της Ε.Ε για εγκατάσταση σε δημόσιο εξωτερικό χώρο, ικανού για τη φιλοξενία
 - Ενός (1) μετρητή της παροχής
 - Ενός (1) ηλεκτρολογικού πίνακα συμμορφωμένου με τα κείμενα πρότυπα και κανονισμούς της Ε.Ε για εγκατάσταση σε δημόσιο εξωτερικό χώρο
 - Τριών (3) DIN rail γραμμών για τα μονοφασικά pillars
 - Τεσσάρων (4) DIN rail γραμμών για τα τριφασικά pillars
- Υλικό ράγας πίνακα συμμορφωμένο με τα κείμενα πρότυπα και κανονισμούς της Ε.Ε για εγκατάσταση σε δημόσιο εξωτερικό χώρο που κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνει:
 - Έναν (1) γενικό διακόπτη τύπου DIN rail κατάλληλου πλήθους φάσεων
 - Ένα (1) ρελέ διαρροής τύπου A, DIN rail κατάλληλου πλήθους φάσεων
 - Τηλεχειρισμό ανά φάση
 - Γενική ασφάλεια τύπου DIN rail κατάλληλου πλήθους φάσεων
 - Απαραίτητο πλήθος ασφαλειοδιακοπών / ρελέ τύπου DIN rail για τον έλεγχο των γραμμών τροφοδοσίας
 - Έναν (1) μονοφασικό ρευματοδότη 16A τύπου DIN rail schuko, ως ξεχωριστή γραμμή τροφοδοσίας

Σε επιλεγμένες περιπτώσεις, θα πρέπει να δημιουργηθεί επιπλέον υποδομή απολήξεων τροφοδοσίας εντός υδατοστεγούς, ανοιγόμενου και ασφαλισμένου κυτίου εξωτερικά του pillar. Η πρόσβαση στους ρευματοδότες του κυτίου θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση ξεχωριστού κλειδιού. Θα εξυπηρετεί τη σύνδεση και ηλεκτροδότηση χωρίς την ανάγκη φυσικού ανοίγματος του pillar και παρουσίας προσωπικού του Δήμου. Στις περιπτώσεις αυτές, ο εξοπλισμός πεδίου θα πρέπει επιπλέον να περιλαμβάνει:

- Εξωτερικό μεταλλικό κύτιο εγκατεστημένο σε πλευρά του pillar με
 - Προστασία IP68
 - Πρόσβαση με τη χρήση κλειδιού
- Εξωτερικές απολήξεις μιας (1) τριφασικής γραμμής τροφοδοσίας εντός του κυτίου που θα απαρτίζονται από
 - Έναν (1) τριφασικό ρευματοδότη 16A τύπου CEE
 - Τρεις (3) μονοφασικούς ρευματοδότες 16A τύπου schuko (ένας ανά φάση)
- Τηλεχειρισμός τριφασικής γραμμής τροφοδοσίας εξωτερικών απολήξεων (εντός του pillar)
- Εγκατεστημένο φωτιστικό σώμα εργασίας εντός του pillar

Οι αυτοματισμοί πεδίου προς εγκατάσταση θα είναι κατά κανόνα σε θέση να υποκαταστήσουν τη λειτουργικότητα των υφισταμένων μέσω του κεντρικού συστήματος διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου και της απομακρυσμένης διαχείρισης. Οι περιπτώσεις παραμονής του υφιστάμενου εξοπλισμού θα επιτρέπονται μόνο για λόγους συνδυασμένης λειτουργικότητας ή πλεονασμού. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος σε συνεργασία με προσωπικό της Αναθέτουσας Αρχής και θα πρέπει να λαμβάνει τη σχετική απόφαση και να τεκμηριώνει τις εκάστοτε επιλογές, ενημερώνοντας παράλληλα τις θεματικές περιγραφές των pillars στο γεωπληροφοριακό σύστημα καταγραφής.

Όσον αφορά τον εξοπλισμό διασύνδεσης με το έξυπνο οικοσύστημα, το σύστημα τηλεχειρισμού θα πρέπει

- Να αποτελείται από οδηγούς κατάλληλων μονοφασικών ή τριφασικών ρελέ που θα ελέγχουν τις καταστάσεις on / off των τροφοδοτούμενων γραμμών,
- Να αποθηκεύει εβδομαδιαία προγράμματα καταστάσεων τοπικά και
- Να λειτουργεί χωρίς την προϋπόθεση επικοινωνίας με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης.

Αντιστοίχως, το σύστημα τηλεμέτρησης θα πρέπει

- Να αποτελείται από μετρητές κατάλληλου πλήθους φάσεων αναλόγως της παροχής του pillar,
- Να μετρά σε πραγματικό χρόνο μεγέθη ηλεκτρικού ρεύματος, όπως ενέργεια, ισχύς, τάση, συχνότητα, συντελεστής ισχύος και
- Να μην προϋποθέτει διέλευση της κεντρικής παροχής από επαφές και διαμέσου της μετρητικής διάταξης, αξιοποιώντας τεχνικές μέτρησης όπως λ.χ. με χρήση μετασχηματιστή ρεύματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται εκτίμηση όσον αφορά τις απαραίτητες υποδομές που αφορούν τον τηλεχειρισμό και την τηλεμέτρηση για διασύνδεση με το έξυπνο οικοσύστημα. Σε αυτόν λαμβάνεται υπόψη προσαρμογή του πλήθους κατά συντελεστή 10% για την αντιστάθμιση πιθανών παραλείψεων κατά τη διαδικασία καταγραφής των pillars.

		Καταγεγραμμένο πλήθος	Προσαρμοσμένο πλήθος (+10%)	Οδηγοί τηλεχειρισμού	Μονοφασικοί μετρητές	Τριφασικοί μετρητές
Τύπος pillar	Βασικό (μονοφασικό)	152	168	168	168	
	Βασικό (τριφασικό)	177	195	585		195
	Εξωτερικής τροφοδοσίας	20	22	88		22
ΣΥΝΟΛΟ		349	385	841	168	217

Ο Ανάδοχος θα πρέπει επίσης να μεριμνήσει για την επιλογή και αξιοποίηση του τρόπου επικοινωνίας των συστημάτων αυτοματισμού πεδίου με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου. Η επικοινωνία των αυτοματισμών με το κεντρικό σύστημα θα πραγματοποιείται με τη χρήση του δικτύου TCP/IP και τη χρήση κατάλληλων πρωτοκόλλων και μηχανισμών ασφαλείας. Ως προς την πρόσβαση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει τις παρεχόμενες επιλογές τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης αξιοποιώντας:

- Τις επιλογές διασύνδεσης που θα παρέχονται από το έξυπνο οικοσύστημα (ασύρματα IoT πρόσβαση Wi-Fi, LoRaWAN και κόμβοι δικτύου οπτικών ινών) ή / και
- Τα δίκτυα παρόχων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή εγκατάστασης (λ.χ. ασυρμάτων 2G / 4G / NB-IOT, ενσύρματων ADSL / VDSL ή όπου άλλου διαθέσιμου τύπου) αναλαμβάνοντας το όποιο τηλεπικοινωνιακό κόστος για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια.

Επισημαίνεται ότι λόγω της κατανομής του δικτύου, είναι επιλέξιμη η κατά τόπους επιλογή διαφορετικών ή / και πλεονασματικών τρόπων διασύνδεσης, ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα αστοχίας της επικοινωνίας. Επιπλέον, τα συστήματα αυτοματισμού πεδίου θα πρέπει να είναι σε θέση να παραμένουν λειτουργικά σύμφωνα με τον διαχειριστικό προγραμματισμό που έχουν λάβει στο παρελθόν, ακόμη και σε περίπτωση απώλειας σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου.

Το σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου θα πρέπει να παρέχεται ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους με στόχο την δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων φωτισμού και έναυσης Η/Μ εξοπλισμού, σύμφωνα με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Να επιτρέπει διαδραστικό έλεγχο απεριόριστου πλήθους μεμονωμένων ή ομαδοποιημένων αυτοματισμών,
- Να υλοποιείται με χρήση τεχνολογιών σύννεφου (cloud) παρέχοντας αξιόπιστη πρόσβαση 7/24/365 ημέρες το χρόνο μέσω δημοφιλών προγραμμάτων περιήγησης
- Να συντονίζει δεδομένα, χρονοδιαγράμματα, αυτοματισμούς και θα ενσωματώνει όλους τους αυτοματισμούς που περιλαμβάνονται σε μία εγκατάσταση
- Να συλλέγει δεδομένα χρήσης και καταμέτρησης των εγκατεστημένων αυτοματισμών για την παρακολούθηση της δημοτικής κατανάλωσης στο πεδίο και τον εντοπισμό βλαβών με ανίχνευση ανωμαλιών στο μοτίβο της κατανάλωσης
- Να διαθέτει δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου με τη χρήση έξυπνης φορητής συσκευής
- Να έχει επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα κεντρικής διαχείρισης (CMS) μέσω των ανοιχτών διασυνδέσεων API και ειδικότερα με την κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε το προτεινόμενο σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου να περιλαμβάνει πλήρη διαλειτουργικότητα με το υφιστάμενο σύστημα τηλεχειρισμού on/off τροφοδοτούμενων γραμμών με μνήμη χρονοπρογραμματισμού. Στο πλαίσιο του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στην Αναθέτουσα Αρχή ένα ενιαίο σύστημα διαχείρισης εξοπλισμού Η/Μ δημόσιου χώρου, μέσω του οποίου θα εφαρμόζεται η διαχείριση τόσο των νέων όσο και των υφιστάμενων τηλεχειριζόμενων αυτοματισμών πεδίου.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση αυτοματισμών πεδίου σε τριακόσια σαράντα εννέα (349) τουλάχιστον pillars του σύμφωνα με το πλαίσιο ποιοτικών χαρακτηριστικών και λειτουργικών απαιτήσεων, η οποία περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της ενιαίας τεχνικής λύσης που θα αφορά κατά περίπτωση
 - Συμμόρφωση του υφιστάμενου παθητικού και εξοπλισμού πεδίου
 - Τηλεχειρισμό και τηλεμέτρηση ανά φάση
2. Ανάπτυξη κεντρικού συστήματος υπολογιστικού νέφους για τη διαχείριση του δημοτικού δικτύου pillars, το οποίο θα περιλαμβάνει
 - Περιβάλλον διαχείρισης
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση του δημοτικού δικτύου pillars

- Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Η οριστική χωροθέτηση του εξοπλισμού καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων για τον προγραμματισμό, έλεγχο και εποπτεία του δικτύου δημοτικών pillars. Ο Δήμος θα έχει επίσης στην αρμοδιότητά του την ευθύνη επιλογής των διαφορετικών προγραμμάτων λειτουργίας των ηλεκτροδοτούμενων υποδομών με σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος και την εποπτεία των υποδομών,
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες μέσω της μικρότερης χρήσης ενεργειακών πόρων καθώς και του συνολικού λειτουργικού κόστους των υποδομών δημοσίου χώρου που ηλεκτροδοτούνται από τον Δήμο, χωρίς υποβάθμιση των απολαμβανόμενων υπηρεσιών

Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.02: Εγκατάσταση υποδομής εξοικονόμησης ενέργειας σε δημοτικές κτιριακές υποδομές», το εν λόγω αναφέρεται στην εγκατάσταση διατάξεων μέτρησης και τηλεελέγχου σε δημοτικές εγκαταστάσεις με απώτερο στόχο τη μείωση της κατανάλωσης και κατά συνέπεια του ενεργειακού αποτυπώματός τους αλλά και του Δήμου συνολικότερα. Οι εγκαταστάσεις αυτές απαρτίζουν ένα πλήθος κτηριακών κυρίως υποδομών των οποίων, εκτός της ευθύνης διαχείρισής τους, ο Δήμος έχει επίσης αναλάβει την κάλυψη ενεργειακού τους κόστους λειτουργίας που αναλύεται:

- Στο κόστος της λειτουργίας Η/Μ και εξοπλισμού ΤΕΠ που αντιστοιχίζεται σε κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος και
- Στο κόστος της θέρμανσης που αναλόγως με την εγκατάσταση μπορεί να αντιστοιχίζεται σε κατανάλωση πετρελαίου, φυσικού αερίου και σπανιότερα ηλεκτρικού ρεύματος, υγραερίου

Εξυπακούεται ότι το κομμάτι που αφορά το πεδίο, το σύστημα αναμένεται να χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό ποικιλομορφίας καθώς το είδος, ο τρόπος εγκατάστασης και το πλήθος των διατάξεων εξαρτάται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε προς διασύνδεση χώρου.

Προκειμένου να γίνει επιλογή των υποδομών που θα ενταχθούν στο σύστημα, αρχικά ορίστηκε το σύνολο των δημοτικών κτηρίων με το μεγαλύτερο προσδόκιμο ελάττωσης κόστους κατανάλωσης, σύμφωνα με τον στόχο που τέθηκε για τη χρήση του συστήματος. Τα κριτήρια επιλογής που αξιολογήθηκαν περιλάμβαναν

- Το συνολικό κόστος κατανάλωσης,
- Τη χρήση και
- Την προοπτική μείωσης κατανάλωσης.

Οι υποδομές που επιλέχθηκαν με τη διαδικασία αυτή παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα:

A/α	Όνομα	Χρήση	Όροφοι	Εμβαδόν (τ.μ.)
1	Δημαρχείο Δήμου Τρικκαίων	Κτήριο γραφείων	3	1.935,23

A/α	Όνομα	Χρήση	Όροφοι	Εμβαδόν (τ.μ.)
2	Πνευματικό Κέντρο Δήμου Τρικκαίων	Κέντρο πολιτισμού	3	2.798,81
3	Κλειστό κολυμβητήριο, Δημοτικές Αθλητικές Εγκαταστάσεις Μπάρας	Αθλητική εγκατάσταση	ΙΣΟΓΕΙΟ	1.266,71
4	Δημοτικό Αμαξοστάσιο	Δημοτική υποδομή	ΙΣΟΓΕΙΟ	1.497,40
5	Πισίνα Αγ. Γεωργίου	Αθλητική εγκατάσταση	ΙΣΟΓΕΙΟ	263,00
6	Τεχνική Υπηρεσία - Κοινωνική Μέριμνα	Κτίριο γραφείων	2	570,00

Ο πίνακας ενεργειακά κρίσιμων υποδομών θα χρησιμοποιείται στην αποτύπωση του πεδίου εφαρμογής του συστήματος. Ειδικότερες πληροφορίες περιγραφής των άνωθεν κρίσιμων υποδομών θα βρίσκονται στη διάθεση του Αναδόχου κατ' απαίτηση από την Αναθέτουσα Αρχή.

Για τις υπόλοιπες υποδομές, το προσδόκιμο ελάττωσης κόστους αξιολογήθηκε με βάση τα εξής κριτήρια:

- Την κατηγορία χρήσης,
- Το συνολικό εμβαδόν και
- Τη γεωγραφική τοποθεσία τους

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται το συγκεντρωτικό πλήθος των δημοτικών υποδομών που υπάρχει στο τρέχον αρχείο της υπηρεσίας που θεωρήθηκαν επιλέξιμες για μέτρηση και τηλεέλεγχο, ταξινομημένες σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια αξιολόγησης.

[illegible]

	Κεντρικός Τομέας					Α' Τομέας					Β' Τομέας					Γενικό σύνολο
	<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>=500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>=500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>=500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	
Γενικό σύνολο	16	61	21	15	19	15	21	4	2	0	4	29	5	0	1	213

Ο πίνακας πληθών σε συνδυασμό με τον πίνακα ενεργειακά κρίσιμων υποδομών θα χρησιμοποιείται στην αποτύπωση του πεδίου εφαρμογής του συστήματος. Τα πηγαία στοιχεία αυτού καθώς όποιες άλλες εξειδίκευσής του απαιτείται για την προδιαγραφή της λύσης, θα βρίσκονται στη διάθεση του Αναδόχου κατ' απαίτηση από την Αναθέτουσα Αρχή. Ενδεικτικά, άλλα στοιχεία εξειδίκευσης και ομαδοποίησης υποδομών μπορεί, όχι αποκλειστικά, να αφορούν:

- Συνολικό ενεργειακό κόστος λειτουργίας,
- Μορφολογία υποδομής (λ.χ. πλήθος ορόφων / αιθουσών),
- Τεχνικά στοιχεία εγκαταστάσεων (λ.χ. μονοφασικός, τριφασικός ηλεκτρολογικός πίνακας),
- Εξειδίκευση της χρήσης,

Προκειμένου να καταστεί ευκολότερη η προδιαγραφή του εν λόγω εγχειρήματος, διατυπώνεται ένα πλήθος οριζοντίων βασικών λειτουργικών στόχων που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να επιτυγχάνονται από το συνολικό σύστημα, προκειμένου το αντίκτυπο εφαρμογής του από τον Δήμο να είναι σημαντικό:

- Ειδοποίηση και άμεση ανάταξη, με τηλεχειριζόμενο ή δια ζώσης τρόπο παρέμβασης, εσκεμμένης ή ακούσιας κατανάλωσης πόρων, όπως λ.χ. εκ παραδρομής θέρμανση ή φωτισμός υποδομών πέραν του προβλεπόμενου η οποία μπορεί να αναταχθεί με τηλεχειρισμό ή φυσική παρουσία
- Προγραμματισμός ρύθμισης θερμοκρασίας εποπτευόμενων χώρων σύμφωνα με το πρόγραμμα λειτουργίας και τη χρήση των υποδομών, όπως λ.χ. προσαρμοσμένη ενεργοποίηση θέρμανσης σε σχολικές μονάδες μόνο τις ημέρες λειτουργίας και σύμφωνα με το ωράριο λειτουργίας
- Ενημέρωση και προγραμματισμός προμήθειας καυσίμων που αποθηκεύονται σε δεξαμενές, όπως λ.χ. ειδοποίηση για χαμηλή στάθμη καυσίμου σε υποδομές που χρησιμοποιούν λέβητα πετρελαίου για θέρμανση
- Παρακολούθηση και εκτίμηση πόρων που απαιτούνται και κατά συνέπεια του κόστους λειτουργίας των υποδομών, όπως λ.χ. εκτίμηση του προβλεπόμενου κόστους λειτουργίας υποδομών και εξαγωγή σεναρίων για την ελάττωσή του.
- Ομαδοποίηση υποδομών για εφαρμογή κεντρικά διατυπωμένων πολιτικών ενεργειακής διαχείρισης, σύμφωνα με κριτήρια ομοιότητας χρήσης και φυσικής διάταξης, αλλά και δυνατότητα εφαρμογής των απαραίτητων εξειδικεύσεων, εξαιρέσεων και παρακάμψεων που απαιτούνται ανά υποδομή, όπως λ.χ. γενικός ορισμός πολιτικής θέρμανσης για δημόσια κτήρια σύμφωνα με το ωράριο λειτουργίας τους, αλλά εξειδίκευση ή παρακάμψη της πολιτικής σε περιπτώσεις υπερωριών ή εκτάκτων χρήσεων

Η ικανοποίηση των παραπάνω στόχων θα διαθέσει στον Δήμο ένα εργαλείο χάραξης ενεργειακής πολιτικής των δημοτικών υποδομών το οποίο, αναλόγως με τον βαθμό επίτευξης των βασικών στόχων του, μπορεί

προοδευτικά να επεκταθεί τόσο ως προς το πλήθος των ελεγχόμενων υποδομών, όσο και προς το πλήθος των μετρούμενων και ελεγχόμενων παραμέτρων ανά υποδομή. Επιπλέον, η εμπειρία χρήσης του συστήματος ενδέχεται να επαναπροσδιορίσει, εξειδικεύσει και επαναπροσδιορίσει τους βασικούς του στόχους στην πέραν του παρόντος έργου εξέλιξη και λειτουργία του.

Το ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων, προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Έξυπνοι αυτοματισμοί πεδίου που περιλαμβάνουν διατάξεις που πρόκειται να εγκατασταθούν στις δημοτικές υποδομές και θα περιλαμβάνουν:
 - Μέτρηση:
 - Καταναλώσεων παροχών δικτύων κοινής ωφέλειας (ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου)
 - Πληρότητας δεξαμενών (πετρελαίου, υγραερίου)
 - Θερμοκρασίας (θερμοστάτης)
 - Έλεγχος:
 - Θέρμανσης (θερμοστάτης, κλιματιστικά)
 - Ψύξης (κλιματιστικά)
 - Φωτισμού (γραμμές πίνακα)
2. Κεντρικό σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου της κατανάλωσης σε δημοτικές υποδομές

Αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση των περιττών χρήσεων ενέργειας θα πρέπει να εγκατασταθούν διατάξεις τηλεμετρίας και τηλεελέγχου με σκοπό την απομακρυσμένη και από ένα σημείο ενεργειακή παρακολούθηση και διαχείριση του συνόλου των παρακολουθούμενων υποδομών. Πιο συγκεκριμένα, προσομοιάζοντας στη λειτουργία ενός συστήματος διαχείρισης ενέργειας κτιρίου (BEMS – Building Energy Management System), οι αυτοματισμοί που θα ενσωματωθούν περιλαμβάνουν κατά περίπτωση:

- Μέτρηση κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος, κεντρικά ή τμηματικά
- Μέτρηση κατανάλωσης φυσικού αερίου
- Μέτρηση στάθμης δεξαμενής πετρελαίου
- Απομακρυσμένη διαχείριση θερμοστάτη χώρου
- Απομακρυσμένος έλεγχος μονάδων κλιματισμού
- Απομακρυσμένος έλεγχος γραμμών φωτισμού

Η εξειδίκευση του εύρους των αυτοματισμών που απαιτείται να εγκατασταθούν στο πεδίο, μπορεί να γίνει με τη χρήση κλιμακωτής αύξησης των δυνατοτήτων μέτρησης και ελέγχου ανά υποδομή. Ο ορισμός μιας σχετικής κλίμακας αποσκοπεί αφενός στην εξασφάλιση της επεκτασιμότητας της λύσης. Αφετέρου βελτιστοποιεί τη σχέση κέρδους κόστους επένδυσης, σταθμίζοντας τις δυνατότητες ενεργειακού ελέγχου ανά υποδομή σε σχέση με τις ανάγκες και τα αναμενόμενα οφέλη. Στη συνέχεια παρατίθεται η σχετική τετραβάθμια κλίμακα βάσης:

- **Επίπεδο Α:** Μέτρηση καταναλώσεων παροχών δικτύων κοινής ωφέλειας κεντρικά, μέτρηση και έλεγχος θερμοκρασίας κεντρικά (ανά λέβητα),
- **Επίπεδο Β:** Πλέον επιπέδου Α, μέτρηση πληρότητας δεξαμενών (κατά περίπτωση), κεντρικός έλεγχος ψύξης κεντρικά
- (κατά περίπτωση), μέτρηση κατανάλωσης και έλεγχος γραμμής φωτισμού κεντρικά (κατά περίπτωση),
- **Επίπεδο Γ:** Πλέον επιπέδου Β, μέτρηση κατανάλωσης και έλεγχος ανά ζώνες / γραμμές,

- **Επίπεδο Δ:** Πλέον επιπέδου Γ, σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες ενεργειακού ελέγχου του κτιρίου (κατά περίπτωση).

Η λειτουργική κλίμακα θα χρησιμοποιηθεί για την περιγραφή του εύρους των υποδομών που πρέπει να εγκατασταθεί ανά υποδομή. Ο ακριβής ορισμός της κατάλληλης κλίμακας και της όποιας εξειδίκευσής της θα πρέπει να γίνει από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, ώστε να παρέχει βέλτιστες τεχνοοικονομικά τμηματοποιήσεις των δυνατοτήτων που παρέχονται από την προτεινόμενη λύση του Αναδόχου. Επίσης, ο Ανάδοχος οφείλει να διαμορφώσει το εκάστοτε κόστος εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη το απαιτούμενο εύρος παρεμβάσεων διαμόρφωσης της υποδομής, ώστε να καταστεί εφικτή η εγκατάσταση αυτοματισμών του ζητούμενου λειτουργικού επιπέδου.

Όσον αφορά τις ενεργειακά κρίσιμες υποδομές, σε αυτές πρόκειται να υλοποιηθούν αυτοματισμοί λειτουργικού επιπέδου Δ, τα είδη των οποίων ανά υποδομή παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Α/α	Όνομα	Περιγραφή αυτοματισμών λειτουργικού επιπέδου Δ (πλέον επιπέδου Γ)
1	Δημαρχείο Δήμου Τρικκαίων	Έλεγχος ανά μονάδα κλιματιστικού
2	Πνευματικό Κέντρο Δήμου Τρικκαίων	Έλεγχος ανά μονάδα κλιματιστικού
3	Κλειστό κολυμβητήριο, Δημοτικές Αθλητικές Εγκαταστάσεις Μπάρας	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού πισίνας
4	Αμαξοστάσιο	Έλεγχος ανά μονάδα κλιματιστικού
5	Πισίνα Αγ. Γεωργίου	Μέτρηση θερμοκρασίας νερού πισίνας
6	Τεχνική Υπηρεσία - Κοινωνική Μέριμνα	Έλεγχος ανά μονάδα κλιματιστικού

Όσον αφορά τις υπόλοιπες επιλέξιμες υποδομές, το οριστικό πλάνο εφαρμογής της λύσης προκύπτει αντιστοιχίζοντας ένα επίπεδο λειτουργικής κλίμακας ανά κελί του πίνακα πληθών που δεν είναι κενό.

		Κεντρικός Τομέας					Α' Τομέας					Β' Τομέας					Γενικό σύνολο
		<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	<100τ.μ.	>=100τ.μ., <500τ.μ.	>500τ.μ., <1.000τ.μ.	>=1.000τ.μ., <2.000τ.μ.	>=2.000τ.μ.	
Κατηγορίες υποδομών	Αθλητική εγκατάσταση		A		Γ												2
	Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων																0
	Άλλο																0
	Δημοτική υποδομή		A	B													3
	Ιατρείο																0
	ΚΑΠΗ, ΚΗΦΗ, ΒοΣ		A	A	A		A	A				A	A				13
	Κέντρο πολιτισμού	A	A	B	B	Γ											11
	Κοινοτικό κατάστημα																0
	Κτήριο γραφείων		A		B												7
	Παιδικός σταθμός	A	A	B				A	A				A				19
	Σχολείο	A	A	A	A	B	A	A	A	A			A	A		B	114
	Σχολείο υψηλής κατανάλωσης			B	B	Γ											6
	Υπόγειο parking																0
Γενικό σύνολο		8	58	21	15	17	8	15	2	2	0	2	22	4	0	1	175

Ο πίνακας αντιστοίχισης θα χρησιμοποιηθεί για τον καθορισμό των τελικών λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος και την προδιαγραφή της υποκείμενης τεχνικής υποδομής. Η τελική μορφή του πίνακα αντιστοίχισης εξαρτάται από την ανάλυση του πίνακα πληθών που θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο. Ο ακριβής προσδιορισμός του και η όποια εξειδίκευσή του θα πρέπει να γίνει από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, ώστε να μεγιστοποιείται η προοπτική επίτευξης των οριζόντιων βασικών στόχων που τέθηκαν από την Αναθέτουσα Αρχή. Σημειώνεται ότι ο πίνακας πληθών, η λειτουργική κλίμακα και ο πίνακας αντιστοίχισης που παρουσιάζονται στην παρούσα αποτελούν βάση επί της οποίας ο Ανάδοχος δύναται να εφαρμόσει εξειδικεύσεις επί του ορισμού τους σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή.

Η επιλογή που αφορά τα κρίσιμα κτίρια και ο πίνακας αντιστοίχισης σε συνδυασμό με τον πίνακα πληθών αποδίδουν το γενικό λειτουργικό περίγραμμα της τελικά προτεινόμενης λύσης, το οποίο αποτυπώνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

		Αυτοματισμοί επιπέδου				Πλήθος υποδομών για εφαρμογή	
		A	B	Γ	Δ	Ελάχιστο	Μέγιστο
Πλήθος δημοτικών υποδομών για εφαρμογή		145	24	6	6	181	
Μέτρηση	Κεντρικής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος	1	1	1	≥1	181	181
	Κεντρικής κατανάλωσης αερίου	0, 1	0, 1	0, 1	≥0	0	181
	Κατανάλωσης ηλεκτροδοτούμενων γραμμών		0, 1	≥1	≥1	12	36
	Κατανάλωσης ηλεκτροδοτούμενων ζωνών			≥1	≥1	12	12
	Πληρότητας δεξαμενών πετρελαίου		0, 1	0, 1	≥0	0	36
	Πληρότητας δεξαμενών υγραερίου		0, 1	0, 1	≥0	0	36
	Θερμοκρασίας χώρου	1	1	1	≥1	181	181
	Θερμοκρασίας νερού κολύμβησης				≥0	0	6
Έλεγχος	Μονάδων θέρμανσης	1	1	≥1	≥1	181	181
	Μονάδων ψύξης / θέρμανσης		0, 1	0, 1	≥1	6	36
	Ηλεκτροδοτούμενων γραμμών on/off		0, 1	≥1	≥1	12	36
	Ηλεκτροδοτούμενων ζωνών on/off			≥1	≥1	12	12

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει μια συνολική τεχνική λύση εντός του παραπάνω πλαίσιου λειτουργικών απαιτήσεων, προσδιορίζοντας αφενός τα απαιτούμενα πλήθη και είδη αυτοματισμών ανά υποδομή και αφετέρου της ενιαίας υποδομής λογισμικού ελέγχου τους. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να γίνει σε στενή συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή για την επισκόπηση του πεδίου και τη συγκεκριμενοποίηση των κατά περίπτωση απαιτήσεων μέτρησης και ελέγχου.

Σχετικά με την τηλεπικοινωνιακή υποστήριξη του συστήματος, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για την επιλογή και αξιοποίηση του τρόπου επικοινωνίας των συστημάτων αυτοματισμού πεδίου με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων. Η επικοινωνία των αυτοματισμών με το κεντρικό σύστημα θα πραγματοποιείται με τη χρήση του δικτύου TCP/IP και τη χρήση κατάλληλων πρωτοκόλλων και μηχανισμών ασφαλείας. Ως προς την πρόσβαση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει τις παρεχόμενες επιλογές τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης αξιοποιώντας:

- Τις επιλογές διασύνδεσης που θα παρέχονται από το έξυπνο οικοσύστημα (ασύρματα IoT πρόσβαση Wi-Fi, LoRaWAN και κόμβοι δικτύου οπτικών ινών) ή / και
- Τα δίκτυα παρόχων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή εγκατάστασης (λ.χ. ασυρμάτων 2G / 4G / NB-IOT, ενσύρματων ADSL / VDSL ή όπου άλλου διαθέσιμου τύπου) αναλαμβάνοντας το όποιο τηλεπικοινωνιακό κόστος για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια.

Σε περίπτωση που αυτές δεν κριθούν ικανές για την αξιόπιστη διασύνδεση του πλήθους των IoT διατάξεων του συστήματος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εγκαταστήσει κατάλληλο εξοπλισμό για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συνολικού συστήματος, λ.χ. πύλη Zigbee / Thread / Z-Wave / LoRaWAN, σημεία πρόσβασης Wi-Fi ή όποιας άλλης διάταξης απαιτεί η προτεινόμενη τεχνική λύση. Επισημαίνεται ότι λόγω της κατανομής του δικτύου, είναι επιλέξιμη η κατά τόπους επιλογή διαφορετικών ή / και πλεονασματικών τρόπων διασύνδεσης, ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα αστοχίας της επικοινωνίας. Επιπλέον,

τα συστήματα αυτοματισμού πεδίου θα πρέπει να είναι σε θέση να παραμένουν λειτουργικά σύμφωνα με τον διαχειριστικό προγραμματισμό που έχουν λάβει στο παρελθόν, ακόμη και σε περίπτωση απώλειας σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων.

Το σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων θα πρέπει να παρέχεται ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους με στόχο τουλάχιστον την εξυπηρέτηση των βασικών στόχων διαχείρισης υποδομών, σύμφωνα με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Να επιτρέπει διαδραστικό έλεγχο απεριόριστου πλήθους μεμονωμένων ή ομαδοποιημένων αυτοματισμών,
- Να υλοποιείται με χρήση τεχνολογιών σύννεφου (cloud) παρέχοντας αξιόπιστη πρόσβαση 7/24/365 ημέρες το χρόνο μέσω δημοφιλών προγραμμάτων περιήγησης
- Να συντονίζει δεδομένα, χρονοδιαγράμματα, αυτοματισμούς που περιλαμβάνονται σε μία υποδομή
- Να συλλέγει δεδομένα χρήσης και καταμέτρησης των εγκατεστημένων αυτοματισμών
- Να διαθέτει δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου με τη χρήση έξυπνης φορητής συσκευής
- Να υποστηρίζει τον ορισμό αυτόματων μηχανισμών ελέγχου υπέρβασης της προβλεπόμενης κατανάλωσης
- Να έχει επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα κεντρικής διαχείρισης (CMS) μέσω των ανοιχτών διασυνδέσεων API και ειδικότερα με την κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας και ειδοποιήσεων που σχετίζονται με το σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων, καθώς και τη συνολική εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Στο πλαίσιο του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στην Αναθέτουσα Αρχή ένα ενιαίο σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων, μέσω του οποίου θα εφαρμόζεται η διαχείριση τόσο των νέων όσο και των όποιων υφιστάμενων τηλεχειριζόμενων αυτοματισμών πεδίου.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση αυτοματισμών πεδίου σε εκατόν ογδόντα μια (181) ή περισσότερες δημοτικές υποδομές σύμφωνα με την εξειδίκευση που παρουσιάζεται στον πίνακα πλαισίου λειτουργικών απαιτήσεων, η οποία περιλαμβάνει τον προσδιορισμό της ενιαίας τεχνικής λύσης που θα αφορά κατά περίπτωση
 - Μέτρηση
 - Κεντρικής κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος
 - Κεντρικής κατανάλωσης αερίου
 - Κατανάλωσης ηλεκτροδοτούμενων γραμμών
 - Κατανάλωσης ηλεκτροδοτούμενων ζωνών
 - Πληρότητας δεξαμενών πετρελαίου
 - Θερμοκρασίας χώρου (με τη χρήση λ.χ. θερμοστάτη)
 - Θερμοκρασίας νερού κολύμβησης
 - Έλεγχο
 - Μονάδων θέρμανσης (μέσω θερμοστάτη λ.χ. καυστήρα)
 - Μονάδων ψύξης / θέρμανσης (μέσω ελέγχου λ.χ. κλιματιστικής μονάδας)
 - Ηλεκτροδοτούμενων γραμμών on/off

- Ηλεκτροδοτούμενων ζωνών on/off
- 2. Ανάπτυξη κεντρικού συστήματος υπολογιστικού νέφους για τη διαχείριση κατανάλωσης ενέργειας και πόρων δημοτικών κτιρίων, το οποίο θα περιλαμβάνει
 - Περιβάλλον διαχείρισης
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των ελεγχόμενων δημοτικών κτηριακών υποδομών
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης
 - Το σύστημα «Σ36: Κατανάλωση νερού» για την άντληση πληροφορίας κατανάλωσης νερού ύδρευσης των δημοτικών κτιρίων

Η οριστική χωροθέτηση του εξοπλισμού τηλεμετρίας και ελέγχου καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων για τον προγραμματισμό, έλεγχο και εποπτεία των καταναλώσεων των δημοτικών υποδομών. Ο Δήμος θα έχει επίσης στην αρμοδιότητά του την ευθύνη επιλογής των διαφορετικών σεναρίων χρήσης σχετικά με την κατανάλωση δεδομένης της προβλεπόμενης χρήσης των υποδομών με σκοπό τον εντοπισμό και την καταστολή φαινομένων υπερκατανάλωσης πόρων,
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες μέσω της μικρότερης χρήσης ενεργειακών και φυσικών πόρων καθώς και συνολικού λειτουργικού κόστους των δημοτικών υποδομών, χωρίς υποβάθμιση των απολαμβανόμενων υπηρεσιών

Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.03: Ανάπτυξη εφαρμογής καταγραφής και πληροφόρησης ενεργειακού ισοζυγίου πόλης», το τρέχον σύστημα θα στοχεύει στην ευαισθητοποίηση των δημοτών με την παροχή εργαλείων για παρακολούθηση του συνολικού αποτυπώματος χρήσης φυσικών πόρων στην οικία τους (ιδιωτικό επίπεδο) αλλά και στο σύνολο της πόλης (δημοτικό επίπεδο). Ως αποτύπωμα χρήσης φυσικών πόρων περιγράφεται η κατανάλωση που βασίζεται:

- Σε δίκτυα κοινής ωφέλειας (ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και νερού) αλλά και
- Σε τοπική αποθήκευση πόρων όπως πετρέλαιο, υγραέριο, ξύλα, πέλετ κ.λπ.

Ειδικά για την περίπτωση των φυσικών πόρων για τους οποίους υπάρχει παραγωγή εντός του Δήμου, δηλαδή ηλεκτρικού ρεύματος, νερού, στερεών οργανικών καυσίμων (λ.χ. ξύλα, πέλετ) και βιοαερίου, θα πρέπει να αποτυπώνεται εκτίμηση του ισοζυγίου παραγωγής / κατανάλωσης σε δημοτικό και ιδιωτικό επίπεδο, σε όσες περιπτώσεις είναι δυνατόν. Οι πηγές δεδομένων παραγωγής / κατανάλωσης που θα λαμβάνει ως είσοδο το σύστημα, θα περιλαμβάνουν (όχι αποκλειστικά):

- Μετρητές κατανάλωσης προς εγκατάσταση σε σπίτια δημοτών για
 - Ηλεκτρικό ρεύμα
 - Κατανάλωση αερίου

- Συστήματα οικοσυστήματος έξυπνης πόλης που καταγράφουν την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος αερίου και νερού ύδρευσης στον δημόσιο χώρο και τα δημοτικά κτήρια
- Άλλα συστήματα τρίτων που περιλαμβάνουν
 - Διαχειριστές δικτύων κοινής ωφελείας
 - Παρόχους υπηρεσιών κοινής ωφελείας
 - Παραγωγή και κατανάλωση ιδιωτών
- Χειρωνακτική εισαγωγή δεδομένων που δεν μπορούν να μετρηθούν αυτόματα όπως λ.χ. προμήθειες καυσίμων τοπικής αποθήκευσης, παραγωγή ξυλείας καύσης.

Ειδικά για τους μετρητές κατανάλωσης που προορίζονται για δημότες, ο Ανάδοχος οφείλει να προτείνει τρόπο επιλογής δικαιούχων καθώς και να προβλέψει τις διαδικασίες προσωποποίησης και ενεργοποίησής τους. Επίσης, θα πρέπει να αναπτύξει μοντέλο για την δημιουργία των κάτωθι πληροφοριών:

- Ιδιωτικό επίπεδο (προσαρμοσμένες κατά περίπτωση)
 - Κατανάλωση
 - Ηλεκτρικού ρεύματος σε πραγματικό χρόνο ή με χειρωνακτικό τρόπο
 - Αερίου σε πραγματικό χρόνο ή με χειρωνακτικό τρόπο
 - Νερού σε πραγματικό χρόνο ή με χειρωνακτικό τρόπο
 - Τοπικά αποθηκευμένων πόρων με χειρωνακτικό τρόπο
 - Παραγωγή
 - Ηλεκτρικού ρεύματος σε πραγματικό χρόνο ή με χειρωνακτικό τρόπο
 - Συνολικό αποτύπωμα CO₂
- Δημοτικό επίπεδο
 - Κατανάλωση
 - Ηλεκτρικού ρεύματος με εκτίμηση μοντέλου
 - Αερίου με εκτίμηση μοντέλου
 - Νερού με εκτίμηση μοντέλου
 - Τοπικά αποθηκευμένων πόρων με εκτίμηση μοντέλου
 - Παραγωγή
 - Ηλεκτρικού ρεύματος με εκτίμηση μοντέλου
 - Νερού με εκτίμηση μοντέλου
 - Στερεών οργανικών καυσίμων με εκτίμηση μοντέλου
 - Βιοαερίου με εκτίμηση μοντέλου
 - Συνολικό αποτύπωμα CO₂

Το συνολικό σύστημα υποστήριξης θα αποτελείται από μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, η οποία θα υλοποιεί τις παραπάνω διεπαφές και το μοντέλο πρόβλεψης και επιπλέον θα παρέχει πίνακα ελέγχου dashboard GUI διαχειριστή, μέσω του οποίου θα είναι δυνατή

- Η παρακολούθηση της λειτουργικής κατάστασης του συστήματος
- Η ενημέρωση των χειρωνακτικών δεδομένων του δημοτικού επιπέδου
- Η αναλυτική παρουσίαση των μετρήσεων και των εκτιμήσεων μοντέλου δημοτικού επιπέδου για λόγους παρακολούθησης και δημιουργίας δημοτικών πολιτικών
- Η παραμετροποίηση της υπηρεσίας ως προς λοιπά προβλεπόμενα δεδομένα στο περιβάλλον της εφαρμογής έξυπνων φορητών συσκευών

Όσον αφορά την προσωποποίηση των πληροφοριών ιδιωτικού επιπέδου, το λογισμικό υποστήριξης του συστήματος θα πρέπει να διασυνδεθεί με το σύστημα «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ

χρηστών» για αντιστοίχισή τους με προφίλ δημότη. Με τον τρόπο αυτό, θα είναι δυνατή η παραγωγή εξατομικευμένων προβολών στο σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» με τη χρήση headless API. Συνολικά, το περιβάλλον χρήστη κινητής συσκευής θα πρέπει να παρουσιάζει

- Την πληροφορία δημοτικού επιπέδου,
- Τις προβολές παρουσίασης και εισαγωγής πληροφορίας ιδιωτικού επιπέδου του χρήστη (λ.χ. χειρωνακτική εισαγωγή μετρήσεων),
- Να είναι εύληπτο και κατανοητό ώστε να προάγει την εμπειρία χρήσης (UX) και
- Να υποστηρίζει επαρκώς τον προσορισμό του ως εργαλείο ευαισθητοποίησης με πρόβλεψη δυνατότητας ανταμοιβής των ορθών πρακτικών χρήσης φυσικών πόρων από τους δημότες μέσω του συστήματος «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος»

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, την ανάληψη δράσεων ευαισθητοποίησης σχετικά με την ενέργεια και τη χρήση των φυσικών πόρων από τους δημότες. Η έγκριση των σχετικών δράσεων θα γίνει από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια μετρητών που προορίζονται για εγκατάσταση σε σπίτια δημοτών
 - Χίλιες (1000) ή περισσότερες μονοφασικές μετρητικές διατάξεις παροχής ηλεκτρικού ρεύματος για εγκατάσταση σε ηλεκτρολογικό πίνακα οικίας για μέτρηση:
 - Ενέργειας
 - Ισχύος
 - Τάσης
 - Συχνότητας
 - Συντελεστή ισχύος
 - Χίλιοι (1000) ή περισσότεροι αναγνώστες ένδειξης μετρητή κατανάλωσης αερίου
2. Ανάπτυξη συστήματος πληροφόρησης για την κατανάλωση φυσικών πόρων, το οποίο περιλαμβάνει
 - Διατύπωση μοντέλου εκτίμησης καταναλώσεων ιδιωτικού και δημοσίου επιπέδου
 - Διατύπωση πολιτικής επιλογής δικαιούχων δημοτών
 - Δημιουργία πίνακα ελέγχου dashboard GUI
 - Διαλειτουργικότητα για άντληση δεδομένων με
 - Το σύστημα «Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο» για την εκτίμηση κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στον δημόσιο χώρο του Δήμου
 - Το σύστημα «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια» για την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου και λοιπών καυσίμων των δημοτικών κτηρίων
 - Το σύστημα «Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο» για την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στις υποδομές του Δήμου
 - Το σύστημα «Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες»
 - για την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στις υποδομές του Δήμου

- Το σύστημα «Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου» για την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στον ηλεκτροφωτισμό ανάδειξης
 - Το σύστημα «Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου» για την κατανάλωση νερού στους χώρους πρασίνου του Δήμου
 - Το σύστημα «Σ36: Κατανάλωση νερού» για την κατανάλωση νερού
 - Τα συστήματα των διαχειριστών δικτύων κοινής ωφελείας
 - Τα συστήματα των παρόχων υπηρεσιών κοινής ωφελείας
 - Διάφορα συστήματα διαχείρισης ενέργειας ιδιωτών
 - Διαλειτουργικότητα αλληλεπίδρασης με
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για αντιστοίχισή τους με προφίλ δημότη
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για τη δημιουργία προβολών έξυπνων φορητών συσκευών με τη χρήση headless API
 - Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος» για την υποστήριξη πολιτικών που αφορούν την ενέργεια μέσω ανταποδοτικών πρακτικών
3. Παροχή υπηρεσιών διάχυσης και ευαισθητοποίησης που σχετίζονται με τη λειτουργία του συστήματος

Η οριστική χωροθέτηση του εξοπλισμού καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

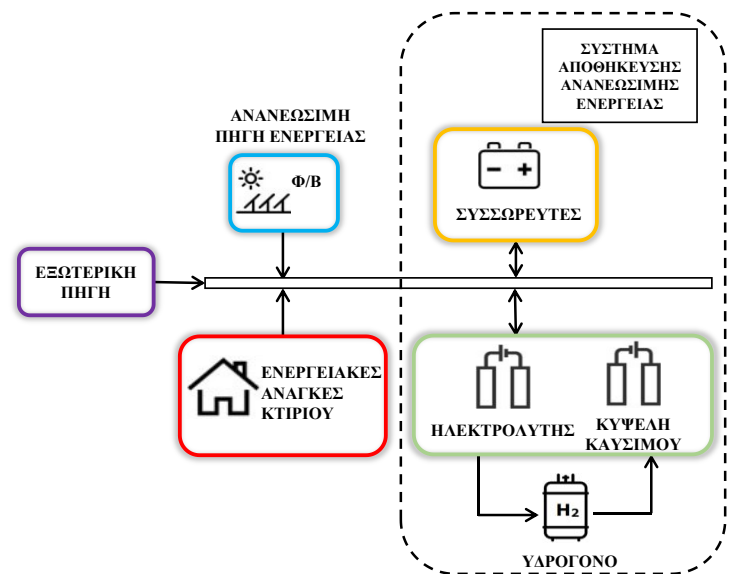
- Άμεσος χρήστης
 - ο Επιλεγμένοι δημότες για καταχώρηση και αυτόματη παρακολούθηση των συνηθειών κατανάλωσης φυσικών πόρων
 - ο Οι δημότες για παρουσίαση των επιδόσεων κατανάλωσης φυσικών πόρων σε δημοτικό επίπεδο και ευαισθητοποίηση γύρω από τα θέματα βιωσιμότητας χρήσης φυσικών πόρων
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων που θα έχει στην ευθύνη του τη λειτουργία του συστήματος, καθώς και τη διενέργεια της διαδικασίας επιλογής δημοτών για ένταξη στο πρόγραμμα καταγραφής κατανάλωσης φυσικών πόρων

Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.04: Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου υδρογόνου», το εν λόγω σύστημα θα αφορά στην εγκατάσταση ενός συστήματος ηλεκτροχημικής αποθήκευσης ενέργειας Power-to-Power (P2P). Η υλοποίηση στοχεύει στη δημιουργία παραδείγματος χρήσης του υδρογόνου (H₂) ως εναλλακτικό τρόπο αποθήκευσης ενέργειας σε μια δημοτική κτηριακή υποδομή όπου εφαρμόζεται το μοντέλο prosumer (παραγωγού - καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας). Απώτερος στόχος είναι η εξέταση της περίπτωσης παραγωγής υδρογόνου για την κάλυψη και ευρύτερη κάλυψη ενεργειακών αναγκών λειτουργίας υποδομών του Δήμου.

Στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος έργου θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα (1) σύστημα παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας, αποτελούμενου από φωτοβολταϊκό (Φ/Β) σύστημα (παραγωγή)

συνδυασμένου με ένα σύστημα παραγωγής, επεξεργασίας και αποθήκευσης υδρογόνου με συσσωρευτές (αποθήκευση) σε μια (1) δημοτική υποδομή (κατανάλωση), σύμφωνα με την τοπολογία που παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί.



Τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας που θα πρέπει να εγκατασταθεί παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Σύστημα	Μέγεθος
Φωτοβολταϊκά	15 kWp
Κυψέλη Καυσίμου (PEM)	5 kW
Αλκαλικός Ηλεκτρολύτης	5 kW
Αποθήκευση Ενέργειας (Συσσωρευτές Ιόντων Λιθίου + Δεξαμενή Αποθήκευσης)	500 kWh

Η στρατηγική διαχείρισης ενέργειας που θα εφαρμοστεί αποτελεί μια συστηματική μεθοδολογία η οποία αποφασίζει για την κατανομή της ισχύος ανάμεσα στα υποσυστήματα. Η πηγές ισχύος που λαμβάνονται υπόψη είναι οι εξής:

- Ανανεώσιμη πηγή (Φωτοβολταϊκά πάνελ)
- Σύστημα αποθήκευσης P2P (Συσσωρευτές Ιόντων Λιθίου + Κυψέλη καυσίμου τύπου πολυμερικής μεμβράνης PEM)
- Εξωτερική πηγή (δίκτυο)

Η λειτουργία του συστήματος στο σύνολό του, θα ελέγχεται από έναν έξυπνο ελεγκτή ο οποίος θα λαμβάνει απόφαση για τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος βάσει της σχέσης μεταξύ της ισχύος παραγωγής (Φ/Β) μείον της ισχύος φορτίου. Ειδικότερα, θα εφαρμόζονται οι κάτωθι κανόνες ενεργοποίησης στόχων:

- Το έλλειμμα ή το μηδενικό ισοζύγιο ισχύος ενεργοποιεί τον στόχο κάλυψης φορτίου και
- Η περίσσεια ισχύος ενεργοποιεί τον στόχο κάλυψης φορτίου και αποθήκευσης περίσσειας ενέργειας

Όταν στόχος του ολοκληρωμένου συστήματος θα είναι η κάλυψη του φορτίου, η σειρά προτεραιότητας χρήσης των διαθέσιμων πηγών ισχύος θα πρέπει να είναι η εξής:

1. Αρχικά, η παραγωγή των Φ/Β είναι αυτή που θα καλύπτει το φορτίο,
2. Εάν δεν επαρκεί η παραγωγή των Φ/Β, τότε η μπαταρία θα αναλαμβάνει να καλύψει τη διαφορά μεταξύ φορτίου και παραγωγής,
3. Εάν η παραγωγή των Φ/Β είναι μηδενική (π.χ. νυχτερινές ώρες), τότε η μπαταρία θα καλύπτει εξολοκλήρου το φορτίο
4. Εάν το επίπεδο φόρτισης της μπαταρίας πέσει κάτω από τα επιτρεπτά όρια και υπάρχει διαθέσιμο υδρογόνο στις δεξαμενές, τότε η κυψέλη καυσίμου θα καλύπτει το φορτίο
5. Εάν το υδρογόνο δεν είναι αρκετό για τη λειτουργία της κυψέλης, τότε η κάλυψη του φορτίου θα γίνεται από την εξωτερική πηγή ισχύος (δίκτυο).

Όταν στόχος είναι η κάλυψη φορτίου και αποθήκευση περίσσειας ενέργειας, η σειρά προτεραιότητας χρήσης των διαθέσιμων μεθόδων συσσώρευσης της επιπλέον παραγόμενης ενέργειας, θα πρέπει να είναι η εξής:

1. Αρχικά, η περίσσεια ισχύος θα χρησιμοποιείται για τη φόρτιση της μπαταρίας,
2. Εάν η μπαταρία είναι πλήρως φορτισμένη, τότε η μονάδα ηλεκτρόλυσης θα χρησιμοποιεί την περίσσεια ισχύος για την παραγωγή υδρογόνου,
3. Εάν η δεξαμενή υδρογόνου και η μπαταρία είναι γεμάτες, τότε η περίσσεια ισχύος θα διοχετεύεται στο δίκτυο ή θα περικόπτεται.

Για την επιλογή της θέσης εγκατάστασης θα πρέπει να εκπονηθεί σχετική μελέτη καταλληλότητας στην οποία θα πρέπει να διαστασιολογούνται οι ανάγκες κατανάλωσης σύμφωνα με

- Τις τεχνικές ανάγκες της κτιριακής μονάδας
- Τις μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής της εγκατάστασης
- Την επιρροή από διαφόρους παράγοντες χρήσης (ωράριο εργασίας, είδος χρήσης, κ.ά.)

Σκοπός της μελέτης θα είναι ο εντοπισμός της καταλληλότερης θέσης εγκατάστασης του συστήματος σε συνάρτηση με

- Την ύπαρξη ελεύθερου χώρου για τη φιλοξενία του συστήματος
- Την πρόβλεψη ελάχιστης χρήσης δικτύου ηλεκτροδότησης (εξωτερικής πηγής ενέργειας)
 - Για λήψη εξωτερικής ενέργειας λόγω ελλείματος παραγωγής έναντι κατανάλωσης και
 - Για διοχέτευση εξωτερικής ενέργειας λόγω περίσσειας παραγωγής έναντι κατανάλωσης ή περικοπή

Για την τεκμηρίωση των σχεδιαστικών υποθέσεων, το σύστημα ελέγχθηκε θεωρώντας τις κάτωθι παραδοχές:

- Ως δείκτης ποσοστιαίας (%) απόδοσης ορίστηκε ο λόγος της αθροιστικής ενέργειας (kWh) κατά τη διάρκεια περιόδων του κάθε υποσυστήματος παροχής ισχύος (φωτοβολταϊκά, σύστημα αποθήκευσης, δίκτυο) προς το συνολικό φορτίο,
- Η ονομαστική ετήσια παραγωγή Φ/Β συστήματος ορίστηκε στις 22.505 kWh, βάσει ιστορικών δεδομένων ηλιοφάνειας των τελευταίων ετών στην περιοχή των Τρικάλων και
- Η ονομαστική ετήσια κατανάλωση ορίστηκε στις 18.396 kWh, βάσει τυπικών εβδομαδιαίων και ημερήσιων κατανομών καταναλώσεων χρήσης κτιρίων γραφείων

Σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί, η προσομοίωση της απόδοσης του συστήματος, δεδομένων των παραδοχών προφίλ ηλιοφάνειας και κατανομών κατανάλωσης, έδειξε ετήσια χρήση ενέργειας από το δίκτυο σε ποσοστό 3,20% ή 588,67kWh.

Δείκτες απόδοσης κάλυψης φορτίου από

		Φωτοβολταϊκά	Σύστημα αποθήκευσης	Δίκτυο
Περίοδος	Χειμώνας	50,60%	42,90%	6,50%
	Άνοιξη	63,20%	35,20%	1,60%
	Καλοκαίρι	70,10%	29,90%	0,00%
	Φθινόπωρο	54,70%	40,10%	5,20%
Σύνολο έτους		59,70%	37,10%	3,20%

Ο παραπάνω δείκτης απόδοσης του συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας είναι απολύτως ενδεικτικός και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το προφίλ τυπικών εβδομαδιαίων και ημερήσιων κατανομών κατανάλωσης της επιλεγμένης θέσης εγκατάστασης. Η εκτίμηση του βαθμού απόδοσης θα πρέπει

- Να τεκμηριωθεί, να υπολογιστεί και να ληφθεί υπόψιν στην a-priori επιλογή της θέσης εγκατάστασης από μελέτη καταλληλότητας και
- Να παρέχεται ως a-posteriori πληροφορία από τον έξυπνο ελεγκτή μέσω των συστημάτων «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» και «Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες»

Ο έλεγχος του συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας μέσω υπηρεσίας υπολογιστικού νέφους, θα πρέπει εφαρμόζεται με την ιδιότητα του μέλους από το σύστημα διαχείρισης του δημοτικού μικροδικτύου prosumers του συστήματος «Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες».

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Εκπόνηση μελέτης καταλληλότητας για την επιλογή μίας (1) θέσης εγκατάστασης του συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας αποτελούμενου από:
 - Φωτοβολταϊκά ισχύος δεκαπέντε (15) kWp τουλάχιστον
 - Κυψέλη καυσίμου (PEM) ισχύος πέντε (5) kW τουλάχιστον
 - Αλκαλικό ηλεκτρολύτη ισχύος πέντε (5) KW τουλάχιστον
 - Αποθήκη ενέργειας πεντακοσίων (500) kWh τουλάχιστον σε συσσωρευτές ιόντων λιθίου και δεξαμενή
2. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας αποτελούμενου από:
 - Οικίσκο ή container με
 - Σωληνώσεις υδρογόνου,
 - Μετρητικά,
 - Ασφαλιστικά,
 - Ρυθμιστές πίεσης,
 - Εξοπλισμός ασφαλείας
 - Σύστημα φωτοβολταϊκής εγκατάστασης
 - Σύστημα κυψελών καυσίμου
 - Σύστημα ηλεκτρόλυσης

- Σύστημα αποθήκευσης ενέργειας με
 - Δεξαμενές H₂ και
 - Συσσωρευτές ιόντων λιθίου
- 3. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων διαχείρισης συστήματος παραγωγής και αποθήκευσης ανανεώσιμης ενέργειας αποτελούμενων από
 - Σύστημα διαχείρισης ενέργειας
 - Σύστημα προστασίας και παρακολούθησης
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης
 - Το σύστημα «Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες» για τη διαχείριση ως prosumer του δημοτικού μικροδικτύου

Η οριστική διαμόρφωση των μελετών εφαρμογής ανάδειξης των σημείων ενδιαφέροντος καθώς και των τελικών προδιαγραφών του εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων ο οποίος θα επωφεληθεί από τη μείωση του λειτουργικού κόστους και τη βελτιστοποίηση διαχείρισης της παραγόμενης καταναλισκόμενης ενέργειας,
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες μέσω οι οποίοι θα επωφεληθούν από τη μείωση του λειτουργικού κόστους των υποδομών.

Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.04: Εγκατάσταση συστημάτων αποθήκευσης ενέργειας σε κυψέλες καυσίμου υδρογόνου», το εν λόγω σύστημα θα αφορά σε εγκατάσταση συστημάτων αποκεντρωμένης παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας. Η υλοποίηση του συστήματος σκοπεύει στη δημιουργία παραδείγματος αφενός υλοποίησης οικονομικά βιώσιμων μικροδικτύων (microgrids), αφετέρου προετοιμασίας συνθηκών για την ανάπτυξη ενεργειακών κοινοτήτων μέσα από την εφαρμογή του μοντέλου prosumer (παραγωγού - καταναλωτή ηλεκτρικής ενέργειας). Απώτερος στόχος είναι η ανάδειξη και ο προγραμματισμός ενεργειών που συμβάλλουν στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος της «Έξυπνης Πόλης», με τη συμβολή όλων των οικιακών ή επαγγελματικών κτιρίων του Δήμου.

Στο πλαίσιο υλοποίησης του παρόντος έργου θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα μικροδίκτυο δημοτικών prosumers αποτελούμενων από φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα (παραγωγή) με συσσωρευτές (αποθήκευση) σε δημοτικές υποδομές (κατανάλωση). Οι εν λόγω prosumers θα περιλαμβάνουν

- Υφιστάμενες εγκαταστάσεις δημοτικών συστημάτων Φ/Β με αποθήκευση σε συσσωρευτές,
- Νέες εγκαταστάσεις δημοτικών συστημάτων Φ/Β με αποθήκευση σε συσσωρευτές,
- Το σύστημα «Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο» και
- Τα όποια συμβατά συστήματα περιέλθουν μελλοντικά στην κυριότητα του Δήμου μέσω διαφόρων τρόπων λ.χ. μετατροπής υφισταμένων, εγκατάστασης νέων κ.λπ.

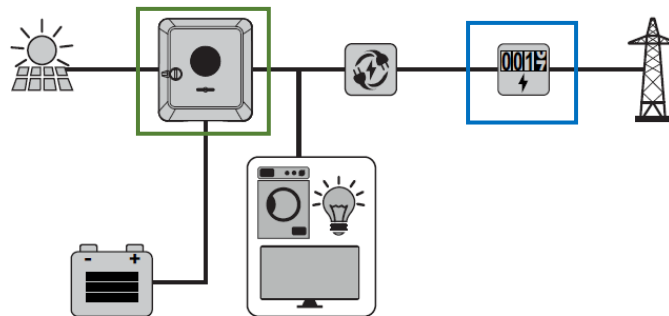
Το σύστημα αποσκοπεί στην εφαρμογή πρακτικών Τεχνητής Νοημοσύνης για την βελτιστοποίηση του μοντέλου prosumer συνδυάζοντας

- Μεγιστοποίηση του βαθμού απόδοσης της επένδυσης σε υποδομές και εξοπλισμούς αποκεντρωμένης παραγωγής και αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας του Δήμου και
- Αυτοματοποιημένο συντονισμό των δημοτικών prosumers για τον δίκαιο και διαφανή διαμοιρασμό της ωφέλειας μεταξύ των μελών του μικροδικτύου.

Για τον σκοπό αυτό, το υπό περιγραφή σύστημα θα πρέπει να εκτελεί τις λειτουργίες

1. Άντλησης δεδομένων από την τοπολογία πεδίου κάθε prosumer, μέσω
 - Του αντιστροφέα συνεχούς σε εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα (DC to AC inverter) και
 - Του έξυπνου μετρητή (smart meter)
2. Εφαρμογής μοντέλου Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) για την αντιμετώπιση της στοχαστικότητας και αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την παραγωγή - ζήτηση

Στην εικόνα που ακολουθεί, η οποία παρουσιάζει την τοπολογία του συστήματος ανά prosumer, πλαισιώνονται με περιγράμματα (αντιστροφέας με πράσινο, μετρητής με μπλε) τα σημεία άντλησης των απαραίτητων δεδομένων.



Η συλλογή των μετρήσεων θα πρέπει αποτελεί μια αυτοματοποιημένη, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, διαδικασία που θα εκτελείται σε απομακρυσμένη υπηρεσία υπολογιστικού νέφους. Η αυτοματοποιημένη διαδικασία συλλογής μετρήσεων θα περιλαμβάνει

- Αρχικοποίηση/εκκίνηση της απομακρυσμένης επικοινωνίας με το εγκατεστημένο Φ/Β, υπό την έννοια της σύνδεσης με τους εξοπλισμούς αντιστροφέα και μετρητή και
- Επαλήθευση της ασφαλούς επικοινωνίας ανά ορισμένο χρονικό διάστημα με ταυτόχρονη συλλογή μετρήσεων ανά καθορισμένο, προπροαμετροποιημένο χρονικό βήμα
- Διασφάλιση μέσω περαιτέρω επεξεργασίας της ορθής αποτύπωσης των φυσικών μεγεθών και των αντίστοιχων φυσικών ποσοτήτων που προκύπτουν από συνδυασμό των τιμών μιας ή περισσότερων μετρήσεων

Οι τιμές των μετρήσεων θα αφορούν σε απαραίτητες συνιστώσες του συστήματος οι οποίες θα είναι:

- Μέρος της αποδιδόμενης ισχύος από το Φ/Β το οποίο ρέει
 - Προς τους Συσσωρευτές (φόρτιση συσσωρευτών)
 - Προς το Κτίριο
 - Προς το Δίκτυο
- Μέρος της ισχύος των συσσωρευτών
 - Από το Δίκτυο (φόρτιση συσσωρευτών)
 - Προς το Κτίριο (εκφόρτιση συσσωρευτών)

- Προς το Δίκτυο (εκφόρτιση συσσωρευτών)
- Μέρος της ισχύος του Δικτύου
 - Προς το Κτίριο

Οι παραπάνω φυσικές ποσότητες θα μετατρέπονται σε κατάλληλη μορφή και θα αποθηκεύονται στη βάση συλλογής δεδομένων. Το μοντέλο TN καθώς η αποδοτικότητά του ανά κτίριο χαρακτηρίζεται από στοχαστική συμπεριφορά που εξαρτάται από το συνδυασμό των εξής ανεξαρτήτων μεταβλητών:

- Περιβαλλοντικών όπως η ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία και η υγρασία του περιβάλλοντος, η ταχύτητα και η κατεύθυνση ανέμου
- Συμπεριφορικών όπως οι συνήθειες και η εν γένει ενεργειακή συμπεριφορά των χρηστών κάθε κτιρίου
- Κτιριακών όπως η παλαιότητα, η ενεργειακή κατηγορία, οι μετατροπές / αλλαγές χρήσεις κάθε κτιρίου

Το μοντέλο TN θα στοχεύει στην αποτύπωση της εγγενούς στοχαστικότητας και αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την παραγωγή - ζήτηση και θα πρέπει

- Να ενσωματώνει και να συνεξετάζει συνδυαστικά τις παραπάνω αναφερόμενες παραμέτρους που αφορούν κάθε μεμονωμένο κτίριο ξεχωριστά και
- Να συναξιολογεί την επιπλέον στοχαστικότητα που προκαλείται από τη μεταβολή του πλήθους των prosumers / κτιρίων που συμμετέχουν στο μικροδίκτυο υπό την έννοια της προσθήκης, της προσωρινής ή της μόνιμης αποχώρησης από αυτό.

Ειδικότερα, το μοντέλο TN πρέπει να συνδυάζει και να ενοποιεί, σε ένα αυτοματοποιημένο πλαίσιο, εξειδικευμένους αλγορίθμους βελτιστοποίησης για:

- Βελτιστοποίηση των κύκλων λειτουργίας των συσσωρευτών
- Πρόβλεψη των ενεργειακών αναγκών υπό την έννοια της κατανάλωσης
- Πρόβλεψη της παραγωγής από Φ/Β και
- Ανίχνευση επαναλαμβανόμενων ενεργειακών συμπεριφορών (προφίλ) που θα τροφοδοτήσουν τον χρονοπρογραμματισμό ενός αυτοματοποιημένου μηχανισμού ζήτησης / απόκρισης (demand / response) για μετατόπιση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας από τους prosumers

Τα αναμενόμενα οφέλη εφαρμογής του συστήματος περιλαμβάνουν:

- Αύξηση των κύκλων λειτουργίας των συσσωρευτών και της αξίας ανά πλήθος χρήσης
- Βελτιστοποίηση της ενέργειας εκφόρτισης σε κάθε κύκλο λειτουργίας των συσσωρευτών και κατ' επέκταση αύξηση της δυνατότητας επίτευξης στόχου μηδενισμού ανθρακικού αποτυπώματος
- Αυτόματο εντοπισμό και διαχωρισμό των ακραίων τιμών κατανάλωσης
- Ασφαλή εκτίμηση του ενεργειακού κόστους ανά κτίριο
- Αξιολόγηση κατάστασης υλικού του Φ/Β συστήματος με σύγκριση της εγκατεστημένης ισχύος και της εκτιμώμενης παραγωγής σε σχέση με την πραγματική
- Επίτευξη βέλτιστης διαχείρισης ενεργειακής ευελιξίας (flexibility market) μέσω της πρόβλεψης παραγωγής και αποθήκευσης ενέργειας
- Χρονοπρογραμματισμό φορτίσεων των συσσωρευτών από το Φ/Β
- Χρονοπρογραμματισμό για την ζήτηση / απόκριση ανά κτίριο έτσι ώστε να τίθεται προγραμματισμένα εκτός δικτύου για καθορισμένο χρονικό διάστημα (ώρες αιχμής, καθορισμένο

από τον πάροχο, κ.λπ.) με ταυτόχρονη κάλυψη των αναγκών ηλεκτροδότησης από την αποθηκευμένη «πράσινη» ενέργεια στους συσσωρευτές

Το σύστημα διαχείρισης του δημοτικού μικροδικτύου prosumers θα πρέπει να παρέχεται ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους με στόχο τη παρακολούθηση και βελτιστοποίηση λειτουργίας των συστημάτων παραγωγής / αποθήκευσης / κατανάλωσης, σύμφωνα με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Να επιτρέπει διαδραστικό έλεγχο απεριόριστου πλήθους μεμονωμένων ή ομαδοποιημένων prosumers,
- Να υλοποιείται με χρήση τεχνολογιών σύννεφου (cloud) παρέχοντας αξιόπιστη πρόσβαση 7/24/365 ημέρες το χρόνο μέσω δημοφιλών προγραμμάτων περιήγησης
- Να συντονίζει δεδομένα, χρονοδιαγράμματα, αυτοματισμούς και να ενσωματώνει όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς τεχνίτης νοημοσύνης
- Να συλλέγει δεδομένα χρήσης και καταμέτρησης των εγκατεστημένων υποδομών για την παρακολούθηση της δημοτικής κατανάλωσης στο πεδίο και τον εντοπισμό βλαβών με ανίχνευση ανωμαλιών στο μοτίβο της παραγωγής κατανάλωσης
- Να έχει επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα κεντρικής διαχείρισης (CMS) μέσω των ανοιχτών διασυνδέσεων API και ειδικότερα με την κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για μετατροπή τριών (3) ή περισσότερων κατάλληλων κτιριακών δημοτικών υποδομών χωρίς τρέχοντα εγκατεστημένα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας σε prosumers με
 - Εκπόνηση και υποβολή αιτήσεων αδειοδότησης εγκαταστάσεων
 - Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων Φ/Β ισχύος πέντε (5) 5 kWp ή περισσότερων με αποθήκευση ενέργειας πέντε (5) kWh ή περισσότερων σε συσσωρευτές
2. Ανάπτυξη κεντρικού συστήματος υπολογιστικού νέφους για τη δημοτικού μικροδικτύου prosumers, το οποίο θα περιλαμβάνει
 - Περιβάλλον διαχείρισης
 - Υλοποιήσεις αλγορίθμων τεχνητής νοημοσύνης για την αντιμετώπιση της στοχαστικότητας και αβεβαιότητας που χαρακτηρίζει την παραγωγή - ζήτηση
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των δημοτικών prosumers
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Η οριστική διαμόρφωση των μελετών εφαρμογής ανάδειξης των σημείων ενδιαφέροντος καθώς και των τελικών προδιαγραφών του εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

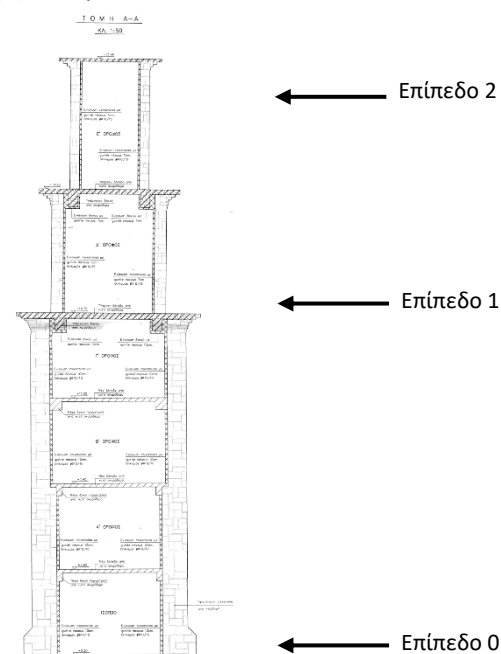
- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων ο οποίος θα επωφεληθεί από τη μείωση του λειτουργικού κόστους και τη βελτιστοποίηση διαχείρισης της παραγόμενης καταναλισκόμενης ενέργειας,
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες μέσω οι οποίοι θα επωφεληθούν από τη μείωση του λειτουργικού κόστους των υποδομών καθώς και από την απόκτηση εμπειρίας υποστήριξης και λειτουργίας μικροδικτύων και ενεργειακών κοινοτήτων.

Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ04.05: Έξυπνος διαδραστικός ηλεκτροφωτισμός εμβληματικών σημείων της πόλης», το εν λόγω σύστημα θα αφορά σε φωτισμό ανάδειξης των αναφερόμενων σημείων της πόλης με τρόπο που να ελέγχεται και να αλληλεπιδρά με το έξυπνο οικοσύστημά της.

Προκειμένου να αναπτυχθεί μια συντεταγμένη στρατηγική εφαρμογής πλάνων φωτισμού ανάδειξης σημείων ενδιαφέροντος του Δήμου, η υλοποίηση του παρόντος συστήματος θα βασιστεί στην εκπόνηση μιας ειδικής φωτοτεχνικής μελέτης για καθένα από τα επιλεγμένα σημεία προς ανάδειξη. Η γενική σχεδιαστική κατεύθυνση που θα πρέπει να ακολουθεί η φωτοτεχνική μελέτη καθενός από τα σημεία προς ανάδειξη, περιγράφεται συνοπτικά από τα κάτωθι:

- **Ρολόι:** Η βασική ανάδειξη του κτιρίου θα επιτευχθεί μέσω συνδυασμού γραμμικών φωτιστικών, κατάλληλων για εφαρμογές σε εξωτερικούς χώρους διαφόρων δεσμών που θα εγκατασταθούν περιμετρικά του κτιρίου σε 3 επίπεδα (0, 1 και 2), καθώς και συνδυασμού ειδικών προβολέων ανάδειξης κουφωμάτων ανά επίπεδο. Ο κύριος περιμετρικός φωτισμός θα είναι θερμός λευκός (W) με δυνατότητα προσαρμογής της έντασης φωτισμού (dimming), ενώ τα φωτιστικά στις εσοχές των παραθύρων θα είναι τεχνολογίας εναλλαγής χρωμάτων (RGBW), με δυνατότητα προσαρμογής της απόχρωσης και της έντασης φωτισμού.



- **Κεντρική γέφυρα:** Η ανάδειξη φωτισμού της κεντρικής γέφυρας επιτυγχάνεται σε δύο επίπεδα: Στο πρώτο επίπεδο χρησιμοποιούνται προβολείς οβάλ δέσμης από απόσταση, τοποθετημένοι σε τέσσερις ιστούς περιμετρικά της, οι οποίοι έχουν ως στόχο την ανάδειξη των όψεων της γέφυρας. Οι προβολείς θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα προσαρμογής της οβάλ δέσμης, ώστε να μπορεί

να γίνει λεπτομερής στόχευση στο τοξωτό ανάγλυφο που υπάρχει στις δύο πλευρές της γέφυρας. Σε δεύτερο επίπεδο, το εσωτερικό μέρος της γέφυρας, αναδεικνύεται με γραμμικά φωτιστικά τεχνολογίας RGB, σε όλα τα φανώματα που δημιουργούνται στο κάτω μέρος της γέφυρας, έτσι ώστε να υπάρχει ομοιόμορφη ανάδειξη. Συμπληρωματικά, έχοντας την δυνατότητα προσαρμογής τόσο της έντασης, όσο και της απόχρωσης του φωτισμού, θα υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων φωτισμού, ανάλογα με τις ανάγκες της εποχής.

- **Παραληθαία ζώνη:** Κατά μήκος της παραποτάμιας ζώνης, θα τοποθετηθούν προβολείς επί ιστού με δέσμη που θα οριστικοποιηθεί έπειτα από σχετικό δειγματοσμό, ώστε να αναδεικνύονται οι υψηλές φυτεύσεις / δέντρα που υπάρχουν κατά μήκος της περιοχής. Στόχος είναι να υπάρχει ένας αραιός βηματισμός στον φωτισμό, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να έχει έναν ρυθμό και μια συνέχεια, χωρίς να είναι υπερβολικό ή ενοχλητικό στις πέριξ περιοχές. Η οικογένεια φωτιστικών που θα επιλεγεί θα πρέπει να διατίθεται σε διαφορετικές δέσμες (τόσο συμμετρικές όσο και οβάλ), ώστε κατόπιν του σχετικού δειγματοσμού, να επιλεγεί η καλύτερη δυνατή λύση.

Το σύστημα που θα εξυπηρετεί τις ανάγκες ολοκλήρωσης υπηρεσιών διαχείρισης φωτισμού ανάδειξης σε επίπεδο Δήμου, σχεδιάζεται να απαρτίζεται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Δημιουργία ειδικών φωτοτεχνικών μελετών για καθένα από τα σημεία ανάδειξης,
2. Εξοπλισμός ανά σημείο ανάδειξης σε ακολουθία με την ειδική φωτοτεχνική μελέτη κάθε σημείου
 - Φωτιστικά σώματα RGBW / W και παρελκόμενα
 - Ελεγκτές φωτιστικών και τροφοδοτικά (όπου απαιτείται)
 - Ελεγκτές φωτισμού IoT
3. Κεντρικό σύστημα διαχείρισης / εποπτείας φωτισμού

Οι λεπτομερείς φωτοτεχνικές μελέτες ανάδειξης θα εκπονηθούν από τον Ανάδοχο σε συνεννόηση με την Αναθέτουσα Αρχή και για καθεμιά από τις τρεις (3) μελέτες, θα ζητείται ξεχωριστά

- Να στοχεύει σε:
 - ο Εξειδίκευση της αντίστοιχης γενικής σχεδιαστικής κατεύθυνσης και
 - ο Αξιολόγηση όλων των περιπτώσεων που περιγράφονται στο αντίστοιχο φωτοτεχνικό μοντέλο
- Να συνοδεύεται από:
 - ο Το πηγαίο αρχείο της επαγγελματικής κλάσης σουίτας σχεδιασμού φωτισμού (λ.χ. DIALux eno ή αντίστοιχου) που χρησιμοποιήθηκε και
 - ο Τα αντίστοιχα φωτομετρικά αρχεία (λ.χ. αρχεία μορφότυπου EULUMDAT / LDT ή αντιστοίχων).

Όσον αφορά τα προσφερόμενα είδη προς εγκατάσταση στα σημεία ανάδειξης και προκειμένου να τεκμηριώνεται η συμβατότητά τους με τις απαιτήσεις της φοροτεχνικής μελέτης, θα πρέπει να τεκμηριώνονται από:

- Έγγραφα των κατασκευαστών στα οποία αναγράφονται τα βασικά φωτομετρικά μεγέθη των φωτιστικών σωμάτων που χρησιμοποιούνται, δηλαδή
 - ο Η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος,
 - ο Η απόδοση (lm/W),
 - ο Η φωτεινή ροή (lm),
 - ο Η θερμοκρασία χρώματος (K) και
 - ο Ο δείκτης χρωματικής απόδοσης (CRI).

- Έγγραφα των κατασκευαστών στα οποία αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του λοιπού Η/Μ εξοπλισμού που απαιτείται για την εγκατάσταση καθώς και
- Οποιοδήποτε άλλα φυλλάδια (εγχειρίδια εγκατάστασης κ.λπ.) και δηλώσεις κατασκευαστών για τυχόν επιμέρους στοιχεία, τα οποία δεν είναι εμφανή στα τεχνικά φυλλάδια και είναι απαραίτητα στη συμμόρφωση με τους όρους της παρούσας αλλά και στην αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών από την υπηρεσία.

Επιπλέον, για τη διασφάλιση της μέγιστης δυνατής και απρόσκοπτης λειτουργίας του συστήματος φωτισμού, θα πρέπει να περιλαμβάνεται σύστημα προστασίας των φωτιστικών, το οποίο κατ' ελάχιστον θα πρέπει να διαθέτει και να τεκμηριώνει προβλέψεις για:

- Διεισδύσεις νερού (και μέσω του καλωδίου) σε περιπτώσεις ελαττωματικών συνδέσεων σε υποβρύχιες εφαρμογές ή σε εφαρμογές εξωτερικών χώρων και
- Αναστροφές της πολικότητας, βυσμάτωση υπό τάση, υπερτάσεις, ή / και φαινόμενα που μπορεί να συμβούν εάν υπάρχουν βλάβες στο ηλεκτρικό κύκλωμα.

Τα παραπάνω στοιχεία θα αξιολογηθούν από την Τεχνική Υπηρεσία της Αναθέτουσας Αρχής πριν οριστική απόφαση έγκρισης των φωτοτεχνικών μελετών, της μελέτης εφαρμογής και των προς προμήθεια υλικών.

Δεδομένων αυτών, το λογισμικό υπολογιστικού νέφους που θα εξυπηρετεί τις ανάγκες ολοκλήρωσης υπηρεσιών διαχείρισης φωτισμού ανάδειξης σε επίπεδο Δήμου θα πρέπει:

- Να παρέχει αξιόπιστη πρόσβαση 7/24/365 ημέρες το χρόνο μέσω δημοφιλών προγραμμάτων περιήγησης
- Να διαχειρίζεται τους ελεγκτές φωτισμού με στόχο την δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων φωτισμού και προσαρμογής της έντασης φωτισμού
- Να επιτρέπει διαδραστικό έλεγχο απεριόριστου πλήθους μονάδων φωτισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένης συσκευής (κάθε φωτιστικό και κάθε προβολέας ξεχωριστά) όσο και ομαδοποιημένων συσκευών,
- Να συντονίζει δεδομένα, χρονοδιαγράμματα, αυτοματισμούς και να ενσωματώνει όλα τα φωτιστικά που περιλαμβάνονται σε μία εγκατάσταση
- Να έχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα κεντρικής διαχείρισης (CMS) μέσω των ανοιχτών διασυνδέσεων API και ειδικότερα με την κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Εκπόνηση τριών (3) φωτοτεχνικών μελετών για τα σημεία ενδιαφέροντος
2. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για τα τρία (3) σημεία ανάδειξης καθ' υπόδειξη των αντιστοίχων φωτοτεχνικών μελετών και σύμφωνα με την προτεινόμενη τεχνική λύση, η οποία θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:
 - φωτιστικά σώματα
 - τεχνολογίας LED,
 - κατάλληλα για χρήση σε εξωτερικούς χώρους και
 - συμβατά με τον τρόπο τοποθέτησης που επιβάλλει η κάθε μελέτη
 - εξωτερικούς υποδοχείς (λ.χ. NEMA7),

- ελεγκτές φωτιστικών και τροφοδοτικά με υποστήριξη κατάλληλων πρωτοκόλλων ελέγχου (λ.χ. 0/1-10V, PUSH, DALI, ON/OFF, 10kΩ potentiometer, DMX512+RDM),
 - ελεγκτές φωτισμού IoT, με κατάλληλη υποστήριξη χρήσης συνδεσιμότητας IPv4 (λ.χ. LTE eGPRS / NB-IoT / CAT-M1, Wi-Fi, Bluetooth)
 - λοιπά παρελκόμενα (λ.χ. καλώδια, ιστοί)
3. Ανάπτυξη κεντρικού συστήματος υπολογιστικού νέφους για τη διαχείριση / εποπτεία φωτισμού ανάδειξης, το οποίο θα περιλαμβάνει
- Περιβάλλον διαχείρισης
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας του συστήματος διαχείρισης φωτισμού και την εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Η οριστική διαμόρφωση των μελετών εφαρμογής ανάδειξης των σημείων ενδιαφέροντος καθώς και των τελικών προδιαγραφών του εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων και ειδικότερα το Τμήμα Οδοφωτισμού για τον προγραμματισμό, έλεγχο και εποπτεία του φωτισμού των επιλεχθέντων εμβληματικών σημείων της πόλης. Ο Δήμος θα έχει επίσης στην αρμοδιότητά του την ευθύνη επιλογής των διαφορετικών σεναρίων φωτισμού σχετικά με την προώθηση δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης,
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες μέσω της αναβάθμισης του δημόσιου χώρου και της διαδραστικότητας του με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης.

Σ28: Πολιτική προστασία

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», το υπό περιγραφή σύστημα αφορά την ανάπτυξη μιας υποδομής για την πληροφόρηση και την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με θέματα πολιτικής προστασίας.

Το σύστημα υποστήριξης πολιτικής προστασίας θα έχει την δυνατότητα να παρέχει στους δημότες σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την πολιτική προστασία αποσκοπώντας σε

- Βελτίωση της ασφάλειας στη διάρκεια της καθημερινής τους ζωής, αλλά και
- Στην αποτελεσματικότερη και πιο οργανωμένη αντίδραση του Δήμου Τρικκαίων σε καταστάσεις αντιμετώπισης κρίσης.

Οι εν λόγω πληροφορίες θα αφορούν αφενός στοιχεία του σχεδίου αντιμετώπισης κρίσεων του Δήμου και αφετέρου αμφίδρομη ενημέρωση πραγματικού χρόνου, όπως προκύπτουν από τη λειτουργία του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης.

Το σύστημα αυτό θα παρέχει δυνατότητα δημιουργίας ενός περιβάλλοντος προσωποποιημένης και θεματικής αλληλεπίδρασης Δήμου και δημότη για τους σκοπούς αντιμετώπισης κρίσεων, παρέχοντας τις εξής δυνατότητες:

- Παροχής γενικών πληροφοριών σχετικά με την πολιτική προστασία και το σχέδιο αντιμετώπισης κρίσεων του Δήμου Τρικκαίων,
- Παροχής ειδικών πληροφοριών με αποστολή ειδοποιήσεων (push notifications) σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων, δυσμενών και επικίνδυνων καιρικών συνθηκών κ.λπ.
- Χρήσης από τους δημότες σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων του εξοπλισμού φορητών έξυπνων συσκευών (λ.χ. φωτογραφική μηχανή, GPS κ.λπ. κινητού τηλεφώνου) για
 - ο Υποβολή αιτημάτων βοήθειας και
 - ο Εφαρμογή πρακτικών πληθοπορισμού (crowdsourcing)
- Υποστήριξης διαδικασίας αιτημάτων δημοτών για καταβολή προνοιακού επιδόματος φυσικών καταστροφών προς την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου επιτρέποντας ενέργειες
 - ο Υποβολής, τροποποίησης και ενημέρωσης σχετικά με την πορεία διεκπεραίωσης του αιτήματος
 - ο Προγραμματισμού ραντεβού αυτοψίας χώρου με τους μηχανικούς του Δήμου

Το σύστημα θα αποτελείται από μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους για κοινοποίηση προς τους δημότες αλλά και λήψη από τους δημότες, πληροφοριών που αφορούν την αντιμετώπιση καταστάσεων κρίσης. Ειδικότερα θα πρέπει να υλοποιεί

- Web dashboard GUI για την πρόσβαση από το προσωπικό του Επιτελικού Κέντρου Διαχείρισης Κρίσης, επιτρέποντας:
 - ο Την προβολή και διαχείριση του συνόλου των πληροφοριών που αφορούν τη λειτουργία του συστήματος και που μπορεί να βρίσκονται είτε στο ίδιο είτε σε άλλα συστήματα του έξυπνου οικοσυστήματος,
 - ο Την εύκολη μετεγκατάσταση ή διαμοιρασμό αρμοδιοτήτων του Κέντρου Διαχείρισης Κρίσης σε περίπτωση που οι συνθήκες το επιβάλλουν
 - ο Την πρόσβαση στο κωδικοποιημένο, αποδελτιωμένο και κατηγοριοποιημένο πλήρες σχέδιο αντιμετώπισης κρίσεων του Δήμου βελτιώνοντας την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα κάτω από δυσμενείς και ασταθείς συνθήκες και
- Headless API που θα επιτρέπει τη δημιουργία των κατάλληλων διεπαφών του συστήματος «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*» για χρήση από τους δημότες.

Ειδικά όσον αφορά τη διαδικασία αιτημάτων για καταβολή προνοιακού επιδόματος φυσικών καταστροφών, θα παρέχεται περιβάλλον διαχείρισης προς την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου, μέσω του οποίου θα δίνεται η δυνατότητα διεκπεραίωσης της αίτησης και ηλεκτρονικής ενημέρωσης του δημότη σχετικά με την πορεία της. Επιπλέον, η αυτοψία του χώρου από τους μηχανικούς του Δήμου, θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση ειδικής εφαρμογής φορητής έξυπνης συσκευής, η οποία θα καθοδηγεί τη διαδικασία έως την υποβολή και καταχώρησή της ως στοιχείο της αίτησης. Η αίτηση του δημότη θα πρέπει να συνδέεται με το προφίλ του μέσω του συστήματος «Σ08: *Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών*».

Το σύστημα θα πρέπει να αξιοποιεί τις δυνατότητες που παρέχονται από το «Σ09: *Διαχείριση αιτημάτων εργασιών*» για την υποβολή πολύτροπης πληροφορίας ενδιαφέροντος πολιτικής προστασίας. Ο χαρακτηρισμός των αιτημάτων εντός του συστήματος αυτού θα γίνεται με τη χρήση των μηχανισμών του οικείου συστήματος ως ενδιαφέροντος πολιτικής προστασίας. Η τεχνική αυτή επιτρέπει αφενός τη συλλογή πληροφορίας από διαφορετικά σημεία επαφής με τους δημότες (λ.χ. εφαρμογές αιτημάτων πολιτών και πολιτικής προστασίας) και αφετέρου την ενιαία αντιμετώπιση των σχετικών συμβάντων από ένα σημείο (λ.χ. Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης).

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη της πληροφόρησης των δημοτών σχετικά με θέματα πολιτικής προστασίας που περιλαμβάνει
 - Περιβάλλον διαχείρισης της υπηρεσίας από τους υπευθύνους αντιμετώπισης καταστάσεων κρίσης του Δήμου, παρέχοντας δυνατότητες:
 - Πληροφόρησης των δημοτών σχετικά με ζητήματα πολιτικής προστασίας
 - Αλληλεπίδρασης με του δημότες στο πλαίσιο λειτουργίας του Επιτελικού Κέντρου Διαχείρισης Κρίσης κατά τη διάρκεια κρίσεων
 - Υποστήριξης των δημοτικών υπηρεσιών σχετικά με το σχέδιο αντιμετώπισης κρίσεων του Δήμου
 - Υποστήριξης διαδικασίας αιτημάτων δημοτών για καταβολή προνοιακού επιδόματος φυσικών καταστροφών προς την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» με τη χρήση headless API για τη δημιουργία του σχετικού περιβάλλοντος χρήσης έξυπνων φορητών συσκευών
 - Το σύστημα «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών» για την υποστήριξη των διαδικασιών υποβολής αιτημάτων βοήθειας και πρακτικών crowdsourcing
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την σύνδεση των αιτήσεων προνοιακού επιδόματος με το προφίλ δημότη

Η οριστική διαμόρφωση των τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης ο οποίος θα αποκτήσει δυνατότητες, α) γενικής πληροφόρησης σχετικής με τη πολιτική προστασία προς τους δημότες, όπως λ.χ. χώροι καταυλισμού και συγκέντρωσης σε περίπτωση κρίσης, β) ειδικής πληροφόρησης σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων καθώς και σε δυσμενείς και επικίνδυνες καιρικές συνθήκες με δυνατότητα αποστολής ειδοποιήσεων από τον Δήμο και γ) αποστολής αιτημάτων βοήθειας ή/και εφαρμογή πρακτικών crowdsourcing προς τα όργανα αντιμετώπισης κρίσης του Δήμου
 - ο Δήμος Τρικκαίων για την υποστήριξη λειτουργίας δημοτικών υπηρεσιών σε περιπτώσεις κρίσης αποκτώντας δυνατότητες , α) διαχείρισης γενικής και ειδικής πληροφόρησης του δημότη από ένα ενιαίο περιβάλλον dashboard (GUI), β) διαχείρισης αιτημάτων βοήθειας ή/και εφαρμογή πρακτικών πληθοπορισμού πολιτικής προστασίας και γ) πρόσβασης στο κωδικοποιημένο, αποδελτιωμένο και κατηγοριοποιημένο σχέδιο αντιμετώπισης κρίσεων του Δήμου
- Έμμεσος χρήστης είναι ο δημότης που εξ αιτίας εκτάκτων συνθηκών χρήζει βοήθειας ή επωφελείται από την οργανωμένη δράση αντιμετώπισης κρίσεων.

Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», η δράση αφορά στην εγκατάσταση εξοπλισμού και ανάπτυξη εφαρμογών στο πεδίο της Πολιτικής Προστασίας συμβάλλοντας στην ασφάλεια και στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Τα τελευταία χρόνια οι δασικές πυρκαγιές αυξάνονται σε συχνότητα και ένταση. Οδηγούν σε απώλειες ζωής, καταστροφή της χλωρίδας και πανίδας, υπερθέρμανση του πλανήτη αλλά και σε τεράστιες οικονομικές ζημιές για τις τοπικές κοινωνίες. Ενδεικτικό είναι το γεγονός ότι το 30% του CO₂ (διοξειδίου του άνθρακα) στην ατμόσφαιρα παγκοσμίως παράγεται από τις δασικές πυρκαγιές. Μάλιστα, ως αποτέλεσμα των δασικών πυρκαγιών ακολουθούν πολλά πλημμυρικά φαινόμενα εξαιτίας της μειωμένης δυνατότητας του εδάφους να συγκρατήσει τις μεγάλες ποσότητες υδάτων.

Η ανάφλεξη μιας φωτιάς προκαλείται κατά 90% από ανθρώπινες ενέργειες, όπως είναι ο εμπρησμός από πρόθεση ή αμέλεια (π.χ. κάψιμο χόρτων ή πέταμα τσιγάρου). Μπορεί επίσης να προκληθεί από φυσικά αίτια όπως από κεραυνούς, ή τεχνικά αίτια όπως βραχυκύκλωμα στο ηλεκτρικό δίκτυο. Πολλές φορές, μια δασική πυρκαγιά γίνεται αντιληπτή, αφού προηγουμένως έχει εξαπλωθεί σε μια ευρεία περιοχή, κάτι που καθιστά δύσκολη ή ακόμη και αδύνατη την κατάσβεσή της. Στόχος κάθε συστήματος πυρανίχνευσης είναι η έγκαιρη ανίχνευση της πυρκαγιάς. Ο χρόνος ανίχνευσης αποτελεί την πιο κρίσιμη παράμετρο σε ένα σύστημα πυρανίχνευσης, καθώς κάθε λεπτό είναι κρίσιμο για την ελαχιστοποίηση της ζημιάς αλλά και του κόστους της δασοπυρόσβεσης.

Ο Δήμος Τρικκαίων διαθέτει εντός των ορίων του περιοχές που μπορούν να χαρακτηριστούν αμιγώς δασικές στο δυτικό άκρο του (παρυφές όρους Κόζιακα, περισσότερο) και στο βορειοανατολικό άκρο το (λιγότερο). Ωστόσο, εκτός των περιοχών αυτών στην υπόλοιπη έκτασή του, υπάρχουν περιοχές οι οποίες όσον αφορά την πρόληψη και καταστολή πυρκαγιών χαρακτηρίστηκα:

- Κρίσιμες λόγω της σχέσης τους με τον αστικό ιστό και
- Υψηλής επικινδυνότητας λόγω του είδους βλάστησης σε σχέση με τη θέση και τη χρήση τους.

Οι περιοχές αυτές που αναφέρονται ως δημοτικά άλση παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα ανάλογα με τον τύπο τους.

Α/α	Όνομα	Τύπος άλσους	Έκταση (στρέμματα)
1	Λόφος Φρουρίου	Αστικό	42,60
2	Λόφος Προφήτη Ηλία	Αστικό	352,00
3	Λόφος Ανάληψης	Περιαστικό	74,30
4	Λόφος Τρίκκη	Περιαστικό	70,90
5	Λόφος Λογγάκι	Περιαστικό	24,50
6	Πλατανόδασος Διαλεκτού	Μη αστικό	420,00
7	Πάρκο Αγίου Γεωργίου	Περιαστικό	70,85
ΣΥΝΟΛΟ			1.055,15



Το υπό περιγραφή σύστημα στοχεύει στη δημιουργία υποδομής πρόληψης, έγκαιρης ανίχνευσης και υποστήριξης διαχείρισης της περίπτωσης πυρκαγιάς στα άλση του Δήμου Τρικκαίων. Το σύστημα πυρανίχνευσης προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

Οι υφιστάμενες λύσεις, όπως οι ανθρώπινοι παρατηρητές, οι κάμερες και οι λήψεις εικόνων από δορυφόρους, ιστορικά, όπου έχουν εφαρμοστεί παρουσιάζουν ορισμένα σημαντικά μειονεκτήματα, τα βασικότερα εκ των οποίων είναι:

Από την άλλη πλευρά, τα τελευταία χρόνια έχουν ξεκινήσει να εφαρμόζονται με επιτυχία στο εξωτερικό λύσεις με ασύρματους IoT αισθητήρες, οι οποίοι παρέχουν ορισμένα πλεονεκτήματα όπως:

- Παρέχουν σε πραγματικό χρόνο περιβαλλοντικές μετρήσεις για την υγρασία, τη θερμοκρασία και το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) αποτυπώνοντας ανά πάσα στιγμή τον βαθμό επικινδυνότητας ανά σημείο μέσα στο δάσος
- Δεν απαιτούν γραμμή θέασης και διασπείρονται στο δάσος εκπέμποντας σε πραγματικό χρόνο τις μετρήσεις τους προς ένα σταθμό συλλογής μετρήσεων
- Ενημερώνουν για την πραγματική κατεύθυνση της πυρκαγιάς και όχι κατ' εκτίμηση βάσει εξομοιώσεων (simulations), αλλάζοντας το χρώμα των αισθητήρων που διασχίζει η πυρκαγιά σε πραγματικό χρόνο πάνω σε ψηφιακό χάρτη
- Ανιχνεύουν φωτιά από συστοιχία αισθητήρων και όχι μόνο από έναν αισθητήρα.

Για την περίπτωση της μορφολογίας των αλσών του Δήμου Τρικκαίων θα πρέπει να εξεταστεί από τον Ανάδοχο η επάρκεια της λύσης αυτής και κατά πόσο θα πρέπει να συνδυαστεί με ή να αντικατασταθεί από άλλες εφάμιλλης λειτουργικότητας λύσεις.

Για τους παραπάνω λόγους, στο πλαίσιο της παρούσας δράσης θα πραγματοποιηθεί η προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού ο οποίος αποτελείται από κατάλληλους αισθητήρες, σταθμούς λήψης δεδομένων αισθητήρων καθώς και το απαραίτητο λογισμικό. Σε κάθε περίπτωση, τα επιλεχθέντα συστήματα πεδίου θα πρέπει να διασυνδέονται σε ενιαία πλατφόρμα υποδομής υπολογιστικού σύννεφου, η οποία θα:

- Είναι προσπελάσιμη από περισσότερους του ενός ταυτόχρονους χρήστες του Δήμου
- Αναλαμβάνει την επεξεργασία των δεδομένων και πληροφοριών πεδίου με σκοπό την εξαγωγή άμεσων και συνολικών συμπερασμάτων για:
 - Εκτίμηση κινδύνου λόγω εμφάνισης συνθηκών που ευνοούν την εκδήλωση πυρκαγιάς
 - Γεωγραφικό εντοπισμό εστιών φωτιάς κατά το στάδιο έναρξης πυρκαγιάς
 - Αποτύπωση της πορείας του μετώπου της πυρκαγιάς κατά το στάδιο εξέλιξης πυρκαγιάς
- Αποτυπώνει όλες τις σχετικές πληροφορίες με κατάλληλο τρόπο σε έναν ενιαίο πίνακα ελέγχου, διευκολύνοντας το συντονισμό και τη λήψη αποφάσεων και περιλαμβάνοντας:
 - Χάρτες απεικόνισης κατάστασης αισθητήριων οργάνων και άλσους
 - Στατιστικά και ιστορικά στοιχεία μετρήσεων των αισθητήριων οργάνων και άλσους
- Αποστέλλει σχετικές ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις εντοπισμού καταστάσεων προειδοποίησης και συναγερμού

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόνοια για τη διασύνδεση της πλατφόρμας με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω των συστημάτων «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των αλσών και του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης αλλά και του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων πεδίου για την πρόληψη, έγκαιρη ανίχνευση και υποστήριξη πυρόσβεσης για πέντε (5) ή περισσότερα κατά τη σειρά προτεραιότητας εμφάνισης στον παραπάνω πίνακα δημοτικά άλση, σύμφωνα με τα άνωθεν χαρακτηριστικά
2. Προμήθεια υπηρεσίας υπολογιστικού σύννεφου για πλατφόρμα υποστήριξης πυροπροστασίας, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης συστήματος

- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των αλσών
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
 - Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων

Η οριστική χωροθέτηση των συστατικών του συστήματος καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων που θα παρακολουθεί την κατάσταση των δημοτικών αλσών σε πραγματικό χρόνο στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης και εφαρμόζει το σχέδιο Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων
- Έμμεσος χρήστης
 - ο Η πυροσβεστική υπηρεσία που θα ειδοποιείται σε περίπτωση εντοπισμού ανάγκης ή συνθηκών πυρκαγιάς
 - ο Οι δημότες που θα εξασφαλίζουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας και διατήρηση της υφιστάμενης ποιότητας του περιβάλλοντος διαβίωσής τους.

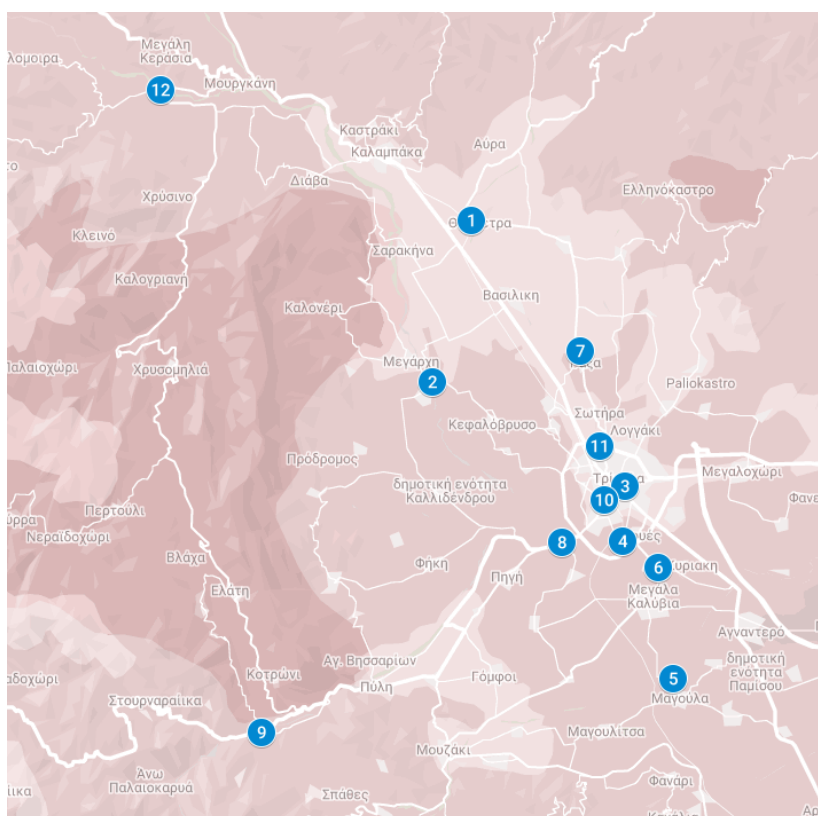
Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», το εν λόγω σύστημα αφορά σε επέκταση του υφιστάμενου συστήματος καταγραφής στάθμης και ποιότητας ποτάμιων υδάτων που έχει εγκατασταθεί από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.). Το τρέχον σύστημα διαθέτει περιβάλλον πίνακα ελέγχου και παρακολουθείται σήμερα από τον Δήμο Τρικκαίων σε συνδυασμό με συστήματα πρόγνωσης καιρικών συνθηκών με σκοπό τον έγκαιρο εντοπισμό επικείμενων πλημμυρικών φαινομένων των ποταμών Πηνειού, Ληθαίου και Πάμισου. Στο πλαίσιο του παρόντος έργου, πρόκειται να γίνει εγκατάσταση ενός παράλληλου συστήματος μέτρησης στάθμης ποτάμιων υδάτων, με σκοπό την ενίσχυση του παραπάνω δικτύου με κόμβους υπό τη διαχείριση του Δήμου Τρικκαίων για λόγους πλεονασμού και εμπλουτισμού των μετρήσεων σε σημεία των ποταμών Πηνειού, Ληθαίου, Αγιαμονιώτη και Πορταϊκού.

Τα σημεία που παρακολουθούνται από το εν λόγω σύστημα καθώς και τα νέα προς εγκατάσταση παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα.

A/α	Σημείο μέτρησης	Ποταμός υπό μέτρηση	Κατάσταση σταθμού	Διαχειριστής
1	Θεόπετρα	Ληθαίος	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
2	Διαλεχτό	Πηνειός	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
3	Τρίκαλα κέντρο	Ληθαίος	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.

A/α	Σημείο μέτρησης	Ποταμός υπό μέτρηση	Κατάσταση σταθμού	Διαχειριστής
4	Φλαμούλι	Ληθαίος	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
5	Μαγούλα	Πάμισος	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
6	Μεγάλα Καλύβια	Πηνειός	Εκτός λειτουργίας	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
7	Ράξα	Ληθαίος	Υφιστάμενος	ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.
8	Καραβόπορος	Πηνειός	Νέος	Δ. Τρικκαίων
9	Ροπωτό	Πορταϊκός	Νέος	Δ. Τρικκαίων
10	Υδροστρόβιλος Μύλου Ματσόπουλου	Αγιαμονιώτης	Νέος	Δ. Τρικκαίων
11	Κουτσομήλια	Ληθαίος	Νέος	Δ. Τρικκαίων
12	Μουργκάνι Αμπέλια	Πηνειός (Ρέμα Μαλακασιώτικο)	Νέος	Δ. Τρικκαίων



Το υποστηρικτικό σύστημα ελέγχου στάθμης προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Συστήματα πεδίου που αφορούν μέτρηση στάθμης ποτάμιων υδάτων με πρόβλεψη για:
 - Ενεργειακή και τηλεπικοινωνιακή αυτονομία,
 - Ανθεκτικότητα σε αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος και
 - Αξιοπιστία έναντι του χρόνου υπηρεσίας του συστήματος
2. Ενιαίο σύστημα καταγραφής στάθμης ποταμών

Το σύνολο των σταθμών πεδίου προς εγκατάσταση στο πλαίσιο του παρόντος έργου αποσκοπεί στη δημιουργία μιας πιο ολοκληρωμένης και πλεονασματικής εικόνας σχετικά με επικείμενα πλημμυρικά

φαινόμενα από τις λεκάνες απορροής των ποταμών που διέρχονται του Δήμου Τρικκαίων. Δεν αποσκοπεί στην εξαντλητική μελέτη των συστατικών ιδιοτήτων των ποτάμιων υδάτων καθώς αφενός για τον σκοπό αυτό επαρκούν οι υφιστάμενοι σταθμοί του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. και αφετέρου δεν εξυπηρετούν στην πρόληψη και αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων. Κατά συνέπεια, οι εν λόγω σταθμοί απαιτείται τεχνικά να χαρακτηρίζονται από τις εξής δυνατότητες ως προς τη μέτρηση:

- Να διαθέτουν αισθητήρα μέτρησης της στάθμης των ποτάμιων υδάτων στη θέση εγκατάστασής τους και
- Να επιτρέπουν την προοπτική προσθήκη λοιπών αισθητήρων λ.χ. κάμερα

Οι παραπάνω σταθμοί πεδίου θα πρέπει να διασυνδέονται με το λογισμικό διαχείρισης και συγκέντρωσης καταγραφών, η οποία θα υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και επιπλέον θα:

- Είναι προσπελάσιμη από περισσότερους του ενός ταυτόχρονους χρήστες του Δήμου,
- Αναλαμβάνει την επεξεργασία των δεδομένων και πληροφοριών πεδίου με σκοπό την εξαγωγή άμεσων και συνολικών συμπερασμάτων για τη στάθμη των ποταμών στα σημεία μέτρησης
 - ο Των σταθμών μέτρησης που λειτουργούν με ευθύνη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. και
 - ο Των σταθμών μέτρησης που θα λειτουργήσουν με ευθύνη του Δήμου Τρικκαίων,
- Αποτυπώνει όλες τις σχετικές πληροφορίες σε έναν ενιαίο πίνακα ελέγχου με κατάλληλο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο συντονισμός και η λήψη αποφάσεων, επιτρέποντας:
 - ο Την αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης σε πραγματικό χρόνο,
 - ο Την ενημέρωση σχετικά με την πρόγνωση καιρικών φαινομένων
 - ο Την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την εκτίμηση της πορείας των φαινομένων και
 - ο Την εμφάνιση ιστορικών στοιχείων συσχετισμένων με την εκάστοτε μετεωρολογική πρόβλεψη
- Αποστέλλει σχετικές ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις εντοπισμού καταστάσεων προειδοποίησης και συναγερμού.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόνοια για τη διασύνδεση της πλατφόρμας με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω των συστημάτων «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των σημείων μέτρησης και του συστήματος «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης αλλά και του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων πεδίου για την μέτρηση στάθμης ποτάμιων υδάτων σε πέντε (5) ή περισσότερα κατά τη σειρά προτεραιότητας εμφάνισης στον παραπάνω πίνακα σημεία της Νομαρχιακής Ενότητας Τρικάλων, σύμφωνα με τα άνωθεν χαρακτηριστικά
2. Προμήθεια υπηρεσίας υπολογιστικού σύννεφου για πλατφόρμα παρακολούθησης στάθμης ποτάμιων υδάτων, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης συστήματος
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των σημείων μέτρησης στάθμης

- Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
- Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων

Η οριστική χωροθέτηση των συστατικών του συστήματος καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων που θα παρακολουθεί την κατάσταση της στάθμης ποτάμιων υδάτων σε πραγματικό χρόνο στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης και εφαρμόζει το σχέδιο Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων
- Έμμεσος χρήστης
 - ο Η πυροσβεστική υπηρεσία που θα ειδοποιείται σε περίπτωση εντοπισμού επικείμενων ή αντιμετώπισης πλημμυρικών φαινομένων
 - ο Οι δημότες που θα εξασφαλίζουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας έναντι της πιθανότητας να υποστούν ζημιές τα περιουσιακά τους στοιχεία και ο δημόσιος χώρος από πλημμυρικά φαινόμενα.

Σ31: Σεισμική δραστηριότητα

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», η παρούσα υλοποίηση αφορά την ενσωμάτωση πληροφορίας σχετικά με τη σεισμική δραστηριότητα στην ευρύτερη περιοχή της Κεντρικής Ελλάδας στο σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)». Η άμεση πληροφόρηση των υπηρεσιών σχετικά με την εκδήλωση σεισμικής δραστηριότητας αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης της επιχειρησιακής ικανότητας του Δήμου, τόσο μέσω της ανάγκης άμεσης αντίδρασης απέναντι σε καταστάσεις που πιθανώς να οδηγήσουν σε έκτακτες καταστάσεις ευρύτερης κρίσης, όσο και της παροχής αξιόπιστης και ακριβούς σχετικής πληροφόρησης και διαχείρισης πανικού των δημοτών.

Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να αναπτυχθούν οι κατάλληλες διεπαφές ώστε το εν λόγω σύστημα να τροφοδοτείται σε πραγματικό χρόνο από πηγές όπως:

- Εθνικό Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών,
- Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,
- Εργαστήριο Σεισμολογίας, Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών,
- European Plate Observing System (EPOS),
- European-Mediterranean Seismological Centre (EMSC),
- USGS Earthquake Hazards Program of the U.S. Geological Survey (USGS) κ.ά.

Οι παραπάνω πηγές θα πρέπει να παρέχουν στο οικοσύστημα της έξυπνης πόλης πληροφορίες εκτίμησης της σεισμική δραστηριότητα της περιοχής, όπως:

- Γεωχωρικός εντοπισμός εστιών,

- Χρονικός εντοπισμός συμβάντων,
- Μέγεθος δόνησης,
- Εστιακό βάθος κ.ά.

Το λογισμικό συλλογής και διαχείρισης πληροφοριών εκτίμησης της σεισμικής δραστηριότητας θα υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και επιπλέον θα:

- Είναι προσπελάσιμη από περισσότερους του ενός ταυτόχρονους χρήστες του Δήμου,
- Αναλαμβάνει την επεξεργασία των δεδομένων και πληροφοριών πεδίου με σκοπό την εξαγωγή άμεσων και συνολικών συμπερασμάτων για τη σεισμική δραστηριότητα στην περιοχή,
- Αποτυπώνει όλες τις σχετικές πληροφορίες σε έναν ενιαίο πίνακα ελέγχου με κατάλληλο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο συντονισμός και η λήψη αποφάσεων, επιτρέποντας:
 - ο Την αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης σε πραγματικό χρόνο,
 - ο Την εμφάνιση ιστορικών στοιχείων δραστηριότητας
- Αποστέλλει σχετικές ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις εντοπισμού καταστάσεων προειδοποίησης και συναγερμού.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόνοια για την περεταίρω διασύνδεση του λογισμικού με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης αλλά και του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για τη συλλογή και διαχείριση πληροφορίας σεισμικής δραστηριότητας, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Δημιουργία συνολικής εικόνας της εκτιμώμενης σεισμικής δραστηριότητας, στο επίπεδο ιστορικότητας που εξυπηρετεί την εκάστοτε στρατηγική διαχείρισης κατάστασης κρίσης
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
 - Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων
 - Διαφορετικές εξωτερικές πηγές παροχής σχετικής πληροφορίας για τη σεισμική δραστηριότητα

Η οριστική διαμόρφωση των σχετικών πηγών πληροφόρησης για τροφοδοσία καθώς και των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων που θα παρακολουθεί τις εκτιμήσεις σεισμικής δραστηριότητας σε πραγματικό χρόνο στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης και εφαρμόζει το σχέδιο Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων

- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες που θα εξασφαλίζουν άμεση και αξιόπιστη ενημέρωση για τη σεισμική δραστηριότητα στην περιοχή και καλύτερο συντονισμό σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», το εν λόγω σύστημα αποσκοπεί στην εκτίμηση πλήθους σε οργανωμένους εσωτερικούς και εξωτερικούς, καθώς και δημόσιους χώρους του αστικού ιστού. Οι χώροι αυτοί χαρακτηρίζονται κατ' αυτόν τον τρόπο εφόσον δυνητικά συγκεντρώνουν αυξημένη πυκνότητα πλήθους, σε προγραμματισμένες και μη περιστάσεις. Στον πίνακα και τον χάρτη που ακολουθεί, σημειώνεται και χαρακτηρίζεται το σύνολο των σημαντικότερων χώρων / περιοχών στις οποίες συνήθως εντοπίζεται συνάθροιση κοινού εντός του αστικού ιστού του Δήμου Τρικκαίων.

A/α	Χώρος	Είδος	Εμβαδόν (τ.μ.)
1	Μύλος Ματσόπουλου	Ανοιχτός, Κλειστός και Δημόσιος	56.900
2	Δημοτικό Στάδιο Τρικάλων	Ανοιχτός, Κλειστός και Δημόσιος	52.200
3	Μουσείο Τσιτσάνη	Κλειστός και Δημόσιος	29.400
4	Δημοτικό Κλειστό Γυμναστήριο Τρικάλων	Κλειστός	6.877
5	Ανοιχτό θέατρο Φρουρίου Τρικάλων	Ανοιχτός	820
6	Δημοτικό Αθλητικό Κέντρο Μπάρας	Κλειστός και Δημόσιος	55.800
7	Πνευματικό Κέντρο Δήμου Τρικκαίων	Κλειστός	2.798
8	Κέντρο	Δημόσιος	266.000
9	Φρούριο	Δημόσιος	59.400
10	Προφήτης Ηλίας	Δημόσιος	87.600
11	Αποθήκες ΟΣΕ	Δημόσιος	45.400
12	Open Mall	Δημόσιος	70.500
13	Πάρκο Αγ. Γεωργίου	Δημόσιος	67.200

Η πληροφορία που θα συλλέγεται θα πρέπει να είναι ανώνυμη, εξασφαλίζοντας την ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων. Οι υπηρεσίες του Δήμου, θα πρέπει να μπορούν ανά πάσα στιγμή να έχουν:

- Μέτρηση και ενημέρωση για συνωστισμό δημόσιων χώρων, πάρκων, δρόμων, αγορών κ.λπ.
- Καλύτερη διανομή ανθρώπινων και δημόσιων πόρων σε περιοχές βάση των στατιστικών με προτεραιότητα την υγεία και την ασφάλεια των δημοτών.
- Βελτίωση των δυνατοτήτων επέμβασης των υπηρεσιών προστασίας του πολίτη (αστυνομία, πυροσβεστική) μέσω το κέντρο ελέγχου της πόλης.
- Παρακολούθηση και διαχείριση των οικονομικών επιπτώσεων σε διάφορες εκδηλώσεις καθώς και στις δημοτικές αγορές - μετρώντας τον αριθμό του κόσμου που βρίσκεται εκεί και συγκρίνοντας τον με προηγούμενες μετρήσεις.
- Κατανόηση της κίνησης των πολιτών σε περιοχές που έχουν πάει για αγορά αγαθών όπως και τουριστικών περιοχών.

- [illegible]

1. Συστήματα πεδίου για γεωεντοπισμένη εκτίμηση πλήθους οποιασδήποτε τεχνολογίας και μεθοδολογίας
2. Σύστημα συλλογής μετρήσεων πεδίου και συνολικής εκτίμησης πλήθους

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο χαρακτήρας του παρόντος συστήματος δεν αφορά την ακριβή μέτρηση του πλήθους των ατόμων που συναθροίζονται σε κάποιον χώρο, παρά τον εντοπισμό συγκεντρώσεων και της προσεγγιστικής και μόνο μέτρησης του πλήθους τους. Οι εκτιμήσεις που βασίζονται σε ανάλυση των στατιστικών χρήσης του δικτύου σημείων πρόσβασης Wi-Fi θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τον σκοπό αυτό, δεδομένου επιπλέον και του στόχου χρήσης του συστήματος «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*» από τους πολίτες για την αλληλεπίδραση με την πόλη. Η επιλογή της εν λόγω μεθόδου καταμέτρησης από τον Ανάδοχο ενδέχεται να επηρεάσει εν μέρει τα χαρακτηριστικά του συστήματος «Σ46: *Δίκτυο Wi-Fi*», ωστόσο δεν αποτελεί προϋπόθεση και δεν δεσμεύει τον Ανάδοχο ως προς την τεχνική λύση εκτίμησης πλήθους που θα προτείνει.

Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την καταμέτρηση έξυπνων συσκευών που λειτουργούν με διασυνδέσεις Wi-Fi (τηλέφωνα, tablet) να ανιχνεύει δηλαδή σήματα Wi-Fi που εκπέμπονται από κινητές συσκευές. Οι έξυπνες αυτές συσκευές θα μπορούν να καταμετρηθούν χωρίς να συνδεθούν σε ένα συγκεκριμένο σημείο πρόσβασης. Το σύστημα θα πρέπει να τηρεί στο απόλυτο τις απαιτήσεις GDPR και να αποκαλύπτει μόνο τον αριθμό των συσκευών που βρίσκονται κοντά σε κάθε σημείο πρόσβασης Wi-Fi, χωρίς την μεταφορά, επεξεργασία ή αποθήκευση οιαδήποτε στοιχείου προσωπικής πληροφορίας.

Σε κάθε περίπτωση, τα συστήματα πεδίου θα πρέπει να είναι σε θέση να τροφοδοτήσουν το λογισμικό υπολογιστικού νέφους για τη συλλογή των μετρήσεων και την εξαγωγή της συνολικής εκτίμησης πλήθους ώστε να:

- Είναι προσπελάσιμο από περισσότερους του ενός ταυτόχρονους χρήστες του Δήμου,
- Αναλαμβάνει την επεξεργασία των δεδομένων και πληροφοριών πεδίου με σκοπό την εξαγωγή άμεσων και συνολικών συμπερασμάτων για την εκτίμηση στατιστικών συνάθροισης,
- Αποτυπώνει όλες τις σχετικές πληροφορίες σε έναν ενιαίο πίνακα ελέγχου με κατάλληλο τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο συντονισμός και η λήψη αποφάσεων, επιτρέποντας:
 - ο Την αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης συναθροίσεων σε πραγματικό χρόνο,
 - ο Την εμφάνιση heatmaps για το γεωχωρικό εντοπισμό συναθροίσεων και
 - ο Την εμφάνιση ιστορικών στοιχείων συσχετισμένων με την εκάστοτε πυκνότητα πλήθους
- Αποστέλλει σχετικές ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις εντοπισμού καταστάσεων προειδοποίησης και συναγερμού.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόνοια για τη διασύνδεση της πλατφόρμας με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης αλλά και του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων πεδίου για την αυτόματη μέτρηση πλήθους και εντοπισμό καταστάσεων συνάθροισης στο 100% ή μεγαλύτερης της δημόσιας έκτασης των χώρων και περιοχών που καταγράφονται στον παραπάνω πίνακα και
2. Προμήθεια υπηρεσίας λογισμικού υπολογιστικού σύννεφου για αυτόματη μέτρηση πλήθους και εκτίμηση συναθροίσεων, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης συστήματος
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
 - Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων

Η οριστική χωροθέτηση των χώρων συνάθροισης καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

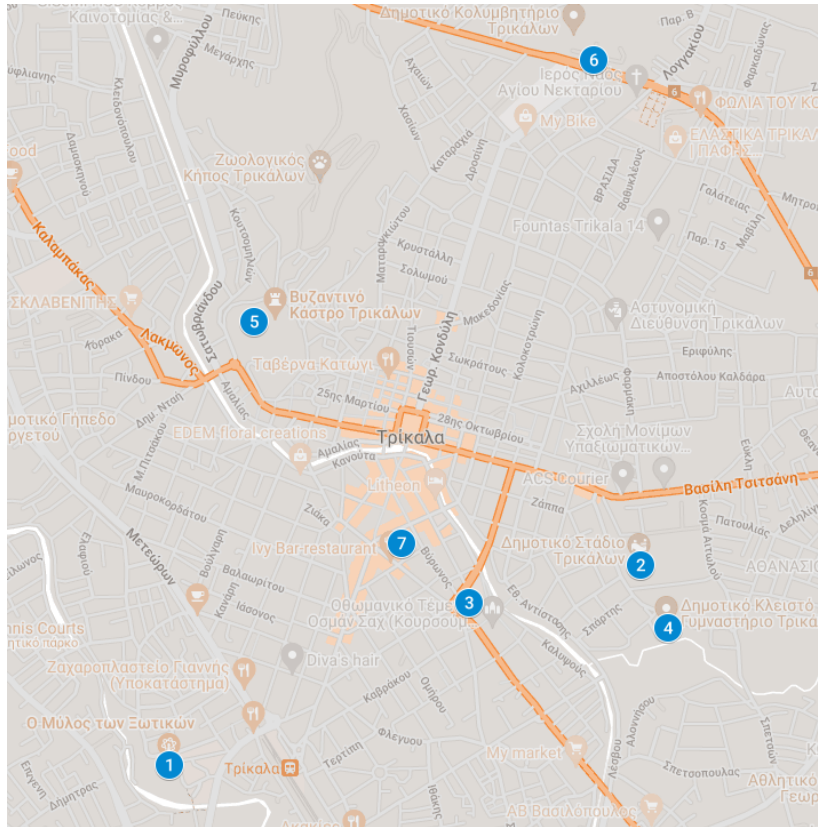
Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Δήμος Τρικκαίων που θα έχει την ευθύνη εφαρμογής των σχεδίων αντιμετώπισης κρίσης στους χώρους συνάθροισης και παρακολούθησής τους κεντρικά από τα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες που θα απολαμβάνουν αμεσότερη πρόβλεψη και καλύτερο συντονισμό σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», το εν λόγω σύστημα στοχεύει στην υποστήριξη σχεδίων συντεταγμένης εκκένωσης χώρων συνάθροισης του αστικού ιστού. Κατά κανόνα, οι χώροι αυτοί αναφέρονται σε οργανωμένους κλειστούς ή περιορισμένους, γεωγραφικά εντοπισμένους χώρους για τους οποίους μπορεί να υπάρξει πλάνο οργανωμένης εκκένωσης το οποίο μπορεί να υποστηριχθεί μέσω των κατάλληλων τεχνικών εργαλείων. Ειδικά για την περίπτωση του Δήμου Τρικκαίων, οι χώροι αυτοί μπορούν να περιοριστούν σε αυτούς που κατά κανόνα υποστηρίζουν συγκεκριμένες χρήσεις. Σε συνέχεια του πίνακα των χώρων συνάθροισης που περιεγράφηκε στο «Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης», ακολουθεί πίνακας και χάρτης των σημαντικότερων οργανωμένων δημοτικών χώρων που φιλοξενούν χρήσεις με προοπτική έντασης συνάθροισης πλήθους μη αμελητέας πυκνότητας.

A/α	Χώρος	Είδος	Φιλοξενούμενες χρήσεις έντασης συνάθροισης πλήθους	Μέση αναμενόμενη πυκνότητα πλήθους ανά εκδήλωση	Εύρος τάξης μεγέθους διάρκειας χρήσεων
1	Μύλος Ματσόπουλου	Ανοιχτός Κλειστός	Μύλος των Ξωτικών, φεστιβάλ, εκθέσεις, προβολές, συναυλίες και άλλες εκδηλώσεις ανοιχτού και κλειστού χώρου	Πολύ υψηλή	Ώρες έως μήνες
2	Δημοτικό Στάδιο Τρικάλων	Ανοιχτός Κλειστός	Αθλητικές δραστηριότητες και αγώνες, συναυλίες και άλλες εκδηλώσεις ανοιχτού χώρου	Υψηλή	Ώρες έως ημέρες
3	Μουσείο Τσιτσάνη	Κλειστός	Συναυλίες, συνέδρια, ημερίδες, ομιλίες και άλλες εκδηλώσεις κλειστού χώρου	Μέτρια	Ώρες έως ημέρες
4	Δημοτικό Κλειστό Γυμναστήριο Τρικάλων	Κλειστός	Αθλητικές δραστηριότητες και αγώνες, συναυλίες και άλλες εκδηλώσεις κλειστού χώρου	Μέτρια	Ώρες έως ημέρες
5	Ανοιχτό Θέατρο Φρουρίου Τρικάλων	Ανοιχτός	Συναυλίες, παραστάσεις, φεστιβάλ και άλλες εκδηλώσεις ανοιχτού χώρου	Μέτρια	Ώρες έως ημέρες
6	Δημοτικό Αθλητικό Κέντρο Μπάρας	Κλειστός	Αθλητικές δραστηριότητες και αγώνες	Μέτρια	Ώρες
7	Πνευματικό Κέντρο Δήμου Τρικκαίων	Κλειστός	Συναυλίες, συνέδρια, ημερίδες, ομιλίες και άλλες εκδηλώσεις κλειστού χώρου	Μέτρια	Ώρες



Όπως αποτυπώνεται στην άνωθεν λίστα, ο χώρος του Μύλου Μανασίου είναι αυτός που χαρακτηρίζεται συνολικά από τη μεγαλύτερη προοπτική πυκνότητας και διάρκειας συνάθροισης πλήθους. Το γεγονός αυτό οφείλεται κυρίως στην περίοδο λειτουργίας του ετήσιου θεματικού πάρκου του «Μύλου των Ξωτικών», η οποία χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά υψηλή επισκεψιμότητα και διάρκεια περίπου δύο (2) μηνών ετησίως. Κατά συνέπεια και λαμβάνοντας υπόψη τη διασφάλιση του κύρους των φιλοξενούμενων εκδηλώσεων, ο χώρος αυτός προκρίνεται ως ο κρισιμότερος για την εγκατάσταση και λειτουργίας ενός συστήματος υποστήριξης εκκένωσης.

Με βάση τα παραπάνω, οι προδιαγραφές του εν λόγω συστήματος θα πρέπει να οριστούν με τρόπο που να καλύπτονται οι ανάγκες εκκένωσης του Μύλου Μανασίου κατά τη διάρκεια λειτουργίας του «Μύλου των Ξωτικών». Για την επίτευξη του στόχου αυτού προτείνεται η παρακάτω διάρθρωση συστατικών του συστήματος:

1. Διατύπωση ολοκληρωμένου σχεδίου εκκένωσης που να καλύπτει διαφορετικά σενάρια διαχείρισης κρίσης και εμπλεκόμενου προσωπικού.
2. Συστήματα πεδίου που στοχεύουν σε οργάνωση πλήθους για εκκένωση κατά την εκτέλεση σεναρίου διαχείρισης κρίσης, τα οποία μπορεί να συμπεριλαμβάνουν:
 - Οθόνες πληροφόρησης και μεταβλητές πινακίδες,
 - Καθοδήγηση μέσω εκπομπών κυψέλης, μηνυμάτων ή / και αναδυόμενων ειδοποιήσεων (push notifications) έξυπνων φορητών συσκευών,
 - Επικοινωνία με το προσωπικό υποστήριξης εκκένωσης κ.ά.
3. Σύστημα επιτελικού ελέγχου εκκένωσης μέσω του οποίου θα γίνεται ο συντονισμός του εξοπλισμού και του προσωπικού υποστήριξης εκκένωσης, σύμφωνα με το ακολουθούμενο σενάριο εκκένωσης.

Προϋπόθεση για τον προσδιορισμό της κατάλληλης τεχνικής λύσης για την εξεταζόμενη περίπτωση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπονήσει σχετική μελέτη εκκένωσης χώρων του Μύλου Μανασίου. Στη μελέτη

αυτή θα πρέπει να εξεταστεί ένα πλήθος διαφορετικών σεναρίων που απαιτούν εκκένωση μέρους ή του συνόλου των εγκαταστάσεων, σε περιπτώσεις κρίσης όπως λ.χ. εκδήλωση πυρκαγιάς, τρομοκρατική επίθεση, σεισμός, επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα. Στο κομμάτι της ανάλυσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να συνεργαστεί με προσωπικό του Δήμου και ειδικότερα της e-Trikala Α.Ε., η οποία έχει την ευθύνη και κατέχει τη σχετική εμπειρία λειτουργίας της διοργάνωσης τα τελευταία χρόνια διεξαγωγής της.

Αναλόγως με το αποτέλεσμα της μελέτης που θα αποτελεί το σχέδιο εκκένωσης σε περιπτώσεις κρίσης, αναμένεται να προκύψουν οι ειδικές σχεδιαστικές προδιαγραφές των συστημάτων πεδίου του συστήματος υποστήριξης εκκένωσης. Ο Ανάδοχος έχει τη διακριτική ευχέρεια να προτείνει το είδος των συστημάτων πεδίου που θα εγκατασταθούν, υπό τις προϋποθέσεις:

- Εκπλήρωσης των λειτουργικών αναγκών που επιβάλλει το σχέδιο εκκένωσης,
- Μη διατάραξης του αισθητικού και λειτουργικού χαρακτήρα του χώρου και
- Ύπαρξης μηχανισμών αποφυγής / αποτροπής δυσλειτουργιών που μπορούν να επιφέρουν αντίστροφα αποτελέσματα

Το λογισμικό επιτελικού ελέγχου εκκένωσης θα πρέπει να υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, η οποία θα επιτρέπει την κατ' απαίτηση και προσωρινή χρήση από τοπικά κέντρα ελέγχου σε κάθε υποστηριζόμενο χώρο (λ.χ. αίθουσα κέντρου ελέγχου συστημάτων υποστήριξης «Μύλου των Ξωτικών» στον Μύλο Ματσόπουλου) και επιπλέον θα:

- Είναι προσπελάσιμη από περισσότερους του ενός ταυτόχρονους χρήστες του Δήμου,
- Συντονίζει τα συστήματα πεδίου για την εφαρμογή διαδικασιών εκκένωσης μέσω ενιαίου πίνακα ελέγχου
 - εκτελώντας τις απαραίτητες ενέργειες και
 - παρουσιάζοντας απαραίτητα δεδομένα, όπως λ.χ. αυτά του συστήματος «Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης»
- Αποστέλλει σχετικές ειδοποιήσεις σε περιπτώσεις εντοπισμού καταστάσεων προειδοποίησης και συναγερμού.

Επιπλέον, θα πρέπει να υπάρξει σχετική πρόνοια για τη διασύνδεση της πλατφόρμας με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης αλλά και του συστήματος «Σ28: Πολιτική προστασία».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Εκπόνηση μιας (1) κατά τη σειρά προτεραιότητας εμφάνισης στον παραπάνω πίνακα μελετών εκπόνησης σχεδίου εκκένωσης δημοτικών χώρων συγκέντρωσης,
2. Προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων πεδίου για υποστήριξη εκκένωσης σε έναν (1) κατά τη σειρά προτεραιότητας εμφάνισης στον παραπάνω πίνακα δημοτικούς χώρους συγκέντρωσης, σύμφωνα με τα αντίστοιχα διατυπωμένα σχέδια εκκένωσής τους και τα άνωθεν χαρακτηριστικά,
3. Προμήθεια λογισμικού υπολογιστικού σύννεφου για τον επιτελικό έλεγχο της εκκένωσης χώρων συνάθροισης, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης συστήματος
 - Διαλειτουργικότητα με

- Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
- Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων
- Το σύστημα «Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης» για τη εκτίμηση του πλήθους στους χώρους συνάθροισης

Η οριστική εξειδίκευση των μελετών εκπόνησης σχεδίων εκκένωσης, του σχετικού υποστηρικτικού εξοπλισμού πεδίου καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες και επισκέπτες των χώρων συνάθροισης οι οποίοι σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης λαμβάνουν οδηγίες οργανωμένης εκκένωσης
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων που θα έχει την ευθύνη εφαρμογής των σχεδίων εκκένωσης τοπικά στους χώρους συνάθροισης και παρακολούθησης κεντρικά από τα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης

Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.02: Εγκατάσταση υποδομών εντοπισμού και αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων (πλημμύρα, σεισμός, φωτιά, επιδημία, ατύχημα)», το σύστημα αφορά σε δικτύωση και ειδοποίηση εθελοντών – διασωστών σε έκτακτα περιστατικά. Με την διάθεση της εν λόγω υπηρεσίας θα διατίθεται ένα επιπλέον εργαλείο αρωγός σε περίπτωση εμφάνισης ανάγκης αντιμετώπισης ενός έκτακτου περιστατικού ή διαχείρισης μιας κρίσης.

Το σύστημα εξυπηρέτησης των άνωθεν υπηρεσιών θα απαρτίζεται από τρία υποσυστήματα.

1. Την εφαρμογή κινητών τηλεφώνων (mobile app) η οποία θα είναι διαθέσιμη στο Google Play για τους χρήστες λογισμικού Android και μέσω αυτής χρησιμοποιούν το σύστημα οι δημότες ως απλοί χρήστες ή εκπαιδευμένοι εθελοντές – διασώστες
2. Τον πίνακα διαχείρισης σε μορφή web dashboard GUI, όπου οι χειριστές του Δήμου θα έχουν τις δυνατότητες χαρακτηρισμού των περιστατικών, προβολής ιστορικού συμβάντων και απινιδωτών καθώς και προβολή στατιστικών στοιχείων.
3. Το REST API που συνδέει τα συστήματα αυτά με την βάση δεδομένων.

Με τη χρήση μιας εφαρμογής κινητών τηλεφώνων η οποία θα είναι διαθέσιμη και δωρεάν στο Google Play (για συσκευές Android), σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης κάθε χρήστης μπορεί με ένα πάτημα στο κινητό του τηλέφωνο να ειδοποιήσει ταυτόχρονα:

- Τον ευρωπαϊκό αριθμό έκτακτης ανάγκης 112 (με τις συντεταγμένες του και τι του έχει συμβεί)
- Τους πλησιέστερους εθελοντές – διασώστες που μπορούν να του παρέχουν τις πρώτες βοήθειες
- Τις επαφές έκτακτης ανάγκης που έχει ορίσει στην εφαρμογή
- Το θύμα να λάβει οδηγίες για να μεταβεί στο πλησιέστερο νοσοκομείο

Συνοπτικά η εφαρμογή θα περιλαμβάνει:

- Δικτύωση των δημοτών εθελοντών – διασωστών με τον Δήμο ως κεντρική τους υπηρεσία, μέσω ενός πίνακα διαχείρισης
- Ειδοποίηση των εκπαιδευμένων διασωστών πρώτων βοηθειών με ακριβείς οδηγίες μετάβασης στο περιστατικό αλλά και προβολή ειδικότερων στοιχείων του
- Πανελλήνια καταγραφή απινιδωτών, με αναλυτικά στοιχεία και ακριβές στίγμα στον χάρτη
- Δωρεάν δικτύωση και άμεση επικοινωνία σε ένα πανελλήνιο δίκτυο πιστοποιημένων ανθρώπων πρώτων βοηθειών
- Οδηγίες μετάβασης προς το πλησιέστερο νοσοκομείο αυτόματα με τη χρήση Google Map
- Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο την πορεία του εθελοντή που ανέλαβε να διαχειριστεί ένα περιστατικό και το αντίστροφο από την μεριά αυτού που δήλωσε το συμβάν

Οι εθελοντές – διασώστες θα έχουν την δυνατότητα να λαμβάνουν συναγερμό στο τηλέφωνο τους με χαρακτηριστικό ήχο και ειδοποίηση (push notification) και θα μπορούν:

- Να πληροφορηθούν που έχει συμβεί το περιστατικό με στίγμα στον χάρτη
- Να πληροφορηθούν πως θα μεταβούν στο σημείο σύμφωνα με την πλησιέστερη διαδρομή
- Να πληροφορηθούν τι ακριβώς έχει συμβεί (καρδιακό περιστατικό, τροχαίο κ.λπ.)
- Να αναλάβουν το περιστατικό
- Να βλέπουν πως κινείται ο παθών πάνω στον χάρτη σε πραγματικό χρόνο καθώς και
- Να γνωρίζουν ποιοι άλλοι εθελοντές έχουν αναλάβει το περιστατικό και που βρίσκονται σε πραγματικό χρόνο κατά την διάρκεια του περιστατικού

Επίσης, το κέντρο ελέγχου θα μπορεί να έχει τον πλήρη έλεγχο για το πεδίο δράσης του μέσω ενός πίνακα διαχείρισης (web dashboard GUI) που επικοινωνεί με την εφαρμογή και επιτελώντας τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Λήψη περιστατικών σε πραγματικό χρόνο με στίγμα στον χάρτη και με τις τοποθεσίες των εθελοντών που έχουν αναλάβει το περιστατικό
- Στατιστικά στοιχεία (ώρες περιστατικών, ημέρες καθώς και ανώνυμα ιατρικά στοιχεία)
- Διαχείριση απινιδωτών στο πεδίο δράσης
- Ιστορικό περιστατικών με δυνατότητα αναζήτησης
- Chat και οδηγίες με στους εθελοντές
- Πλήρης έλεγχος των συνδρομών

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Παροχή υπηρεσιών εφαρμογής σε χίλιους πεντακόσιους (1.500) ή περισσότερους δημότες εθελοντές – διασώστες, η οποία περιλαμβάνει
 - Δυνατότητα δωρεάν χρήσης από τους δημότες σε περίπτωση ανάγκης και
 - Web dashboard GUI για τη διαχείριση της εφαρμογής και της ομάδας εθελοντών – διασωστών
 - Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

- Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για χρήση της υπηρεσίας από τους δημότες μέσω φορητών έξυπνων συσκευών
- Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την αντιστοίχιση των χρηστών της εφαρμογής με το προφίλ δημότη
- Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος» για την ανταπόδοση των χρηστών μέσω του προγράμματος ανταπόδοσης TriCoin
- Το σύστημα «Σ28: Πολιτική προστασία» για την αξιολόγηση και χρήση των εν λόγω δεδομένων στο Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης και την πιθανή παραγωγή αυτοματοποιημένων ειδοποιήσεων

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών της υπηρεσίας θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες εθελοντές – διασώστες που επιθυμούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους σε περίπτωση κλήσης έκτακτης ανάγκης
 - ο Οι δημότες που βρίσκονται σε ανάγκη ή αναφέρουν την ύπαρξη γεγονότος έκτακτης ανάγκης που χρήζει αντιμετώπισης από εθελοντή – διασώστη
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων που διαχειρίζεται την ομάδα εθελοντών – διασωστών του Δήμου
- Έμμεσος χρήστης δημότες σε κατάσταση ανάγκης χωρίς δυνατότητα κλήσης σε βοήθεια

Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.03: Δημιουργία υποδομής αειφορικής διαχείρισης αστικού πρασίνου», το παρόν αφορά ένα ολοκληρωμένο σύστημα έξυπνης άρδευσης εντός της περιοχής δικαιοδοσίας του Δήμου Τρικκαίων, αποσκοπώντας στην ορθή διαχείριση της άρδευσης του αστικού πρασίνου (νησίδες, κόμβοι, πάρκα, χώροι άθλησης και πλατείες), επιφέροντας θετικό αντίκτυπο στη μείωση της κατανάλωσης, την ποιότητα της βλάστησης και τελικώς στις συνθήκες μικροκλίματος.

Η άρδευση στους εν λόγω χώρους γίνεται από προσωπικό του Τμήματος Αστικού Πρασίνου & Περιβάλλοντος του Δήμου ή από ιδιώτες εργολάβους, κάνοντας χρήση χρονοπρογραμματισμού ή με τη φυσική παρουσία προσωπικού με την αντίστοιχη δέσμευση πόρων ανθρώπινου δυναμικού. Σύμφωνα με το αρχείο καταγραφής της υπηρεσίας, εντοπίστηκαν 164 υποψήφιοι αρδευόμενοι χώροι για τηλεχειρισμό / τηλεμετρία με βαθμονόμηση δύο επιπέδων για την προτεραιότητα επιλογής (υψηλή / χαμηλή).

Οι χώροι αυτοί ως επί το πλείστον υδροδοτούνται από το δίκτυο ύδρευσης της πόλης, η πίεση του οποίου στο χαμηλό επίπεδο εδάφους (εκτός λόφων) της πόλης ανέρχεται σε 2,5atm (159 χώροι), ενώ σε ειδικές περιπτώσεις η άρδευση γίνεται με άντληση ποτάμιων υδάτων (5 χώροι). Κατά κανόνα, σε κάθε χώρο αντιστοιχεί μια κεντρική παροχή ύδρευσης ¾" ή 1" για μικρές και 2" για μεγαλύτερες αντιστοιχούσες εκτάσεις. Η κεντρική παροχή μοιράζεται σε μια ή περισσότερες επιμέρους παροχετεύσεις του αρδευτικού συστήματος (στάσεις), οι οποίες οργανώνονται σε ένα ή περισσότερα φρεάτια. Τα πορίσματα της ανάλυσης των κατευθύνσεων και του αρχείου της υπηρεσίας, παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον κάτωθι πίνακα.

Προτεραιότητα επιλογής					
		Υψηλότερη		Χαμηλότερη	
		Φρεάτια	Στάσεις	Φρεάτια	Στάσεις
Εκτός φρεατίου			2		5
Στάσεις / φρεάτιο	1	221	221	41	41
	2	40	80	2	4
	3	17	51	-	-
	4	16	64	1	4
	5	-	-	-	-
	6	-	-	-	-
	7	-	-	-	-
	8	2	16	-	-
ΣΥΝΟΛΟ		296	434	44	54

Οι παροχετεύσεις των στάσεων που χρησιμοποιούνται στον Δήμο Τρικκαίων ποικίλουν και είναι κυρίως Φ32 (1"), Φ40 (1¼") και σπανιότερα Φ50 (1½"). Αναλόγως με τα χαρακτηριστικά του προς άρδευση χώρου (λ.χ. έκταση, σχήμα) επιλέγεται ο κατάλληλος τρόπος άρδευσης μεταξύ της τεχνητής βροχής (140 χώροι), στάγδην άρδευσης (24 χώροι) και κατάκλυσης (18 χώροι). Ειδικά για την περίπτωση της τεχνητής βροχής, χρησιμοποιούνται αναλόγως των παραπάνω χαρακτηριστικών διατάξεις είτε 8 μεγάλων μπεκ / στάση, είτε 12 μικρών μπεκ / στάση. Σε περιπτώσεις περισσότερων τέτοιων στάσεων ανά κεντρική παροχή, η ενεργοποίησή τους γίνεται εκ περιτροπής προκειμένου η συνολική απαίτηση παροχής να μην εξαντλεί τη δυνατότητα του δικτύου ύδρευσης, περιορίζοντάς την στο μέγιστο των 250lt/hr.

Στο περιβάλλον αυτό, οι στόχοι που τίθενται για την εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος έξυπνης άρδευσης, μπορούν να συνοψιστούν στα παρακάτω:

- Μείωση της σπατάλης υδάτινων πόρων, συμβαδίζοντας στις επιταγές της εποχής όπου παρατηρείται μια βίαιη κλιματική αλλαγή με έντονα φαινόμενα λειψυδρίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες
- Μείωση της σπατάλης ανθρώπινων πόρων για υλοποίηση εργασιών που δύνανται να αυτοματοποιηθούν
- Ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τη συμβολή των χώρων πρασίνου στο αστικό περιβάλλον
- Αποφυγή πρόκλησης ατυχημάτων σε σημεία συσσώρευσης νερού στο οδόστρωμα
- Αποφυγή κακού παραδείγματος σπατάλης του δημόσιου αγαθού του νερού από τον Δήμο προς τους πολίτες

Το ολοκληρωμένο σύστημα έξυπνης άρδευσης, προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Συστήματα πεδίου που αφορούν IoT κόμβους εξοπλισμένους με:
 - Ηλεκτροβάνες (και προαιρετικά αισθητήρες υγρασίας εδάφους) για έλεγχο της διαδικασίας άρδευσης
 - Μετεωρολογικό σταθμό για καταγραφή μικροκλιματικών συνθηκών
 - Μετρητή ποιότητας αέρα για καταγραφή μικροκλιματικών συνθηκών
2. Λογισμικό διαχείρισης των IoT κόμβων και της εκάστοτε ενσωματωμένης λειτουργικότητας

Εξ' αιτίας της ανομοιομορφίας των σημείων εγκατάστασης (λ.χ. χαρακτηριστικά φρεατίου, τοποθεσία, συνθήκες τροφοδοσίας), οι κόμβοι του συστήματος προτείνεται να διαθέτουν χαρακτηριστικά που να παρέχουν ευελιξία εγκατάστασης, όπως:

- Μικρό μέγεθος
- Προστασία από περιβαλλοντικούς παράγοντες (υγρασία, θερμοκρασία, μικροσωματίδια)
- Εναλλακτικούς τρόπους τροφοδοσίας ρεύματος
- Ενεργειακή αυτονομία σε περίπτωση απώλειας τροφοδοσίας
- Δυνατότητα ανάληψης πολλαπλών ρόλων
- Αντιβανδαλιστικές / αντικλεπτικές προβλέψεις
- Σχεδιαστική ανθεκτικότητα σε αντιξοότητες δικτυακής σύνδεσης

Το λογισμικό διαχείρισης θα έχει τον ρόλο του εντοπιστή της πληροφορίας που συλλέγεται και ελέγχου της λειτουργικότητας των διασυνδεδεμένων κόμβων. Όσον αφορά τα δεδομένα που λαμβάνει και τη χρήση τους, αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Δεδομένα μετεωρολογικών σταθμών για την απενεργοποίηση των έξυπνων ηλεκτροβανών (π.χ. σε περίπτωση βροχόπτωσης, σε περίπτωση ισχυρών ανέμων, κλπ.). Θα πρέπει είναι ελεύθερα προσβάσιμα σε κάθε ενδιαφερόμενο και να προβάλλονται σε ειδικά σχεδιασμένη δημόσια ιστοσελίδα.
- Δεδομένα ποιότητας αέρα για τον αυτόματο υπολογισμό του Δείκτη Ποιότητας Αέρα (Air Quality Index – AQI) που σχετίζεται με τις μετρήσεις αιωρούμενων σωματιδίων (PM2.5 και PM10). Οι επιμέρους δείκτες AQI που υπολογίζονται, θα πρέπει να προβάλλονται με τη χρήση πενταβάθμιας χρωματικής κλίμακας.
- Δεδομένα κατάστασης του συστήματος για εντοπισμό δυσλειτουργιών και αποσφαλμάτωση (λ.χ. αδυναμία αποστολής μετρήσεων, χαμηλό επίπεδο φόρτισης, διαρροές ή άλλες δυσλειτουργίες στις ηλεκτροβάνες κ.ά.)

Ο τηλεχειρισμός της άρδευσης θα εφαρμόζεται μέσω του ελέγχου των διασυνδεδεμένων με ηλεκτροβάνες κόμβων και θα πρέπει να υποστηρίζει εναλλαγή μεταξύ των εξής τριών (3) διαφορετικών μοντέλων εφαρμογής:

- Άρδευση με χρονοπρογραμματισμό
- Άρδευση με χειρωνακτικό έλεγχο
- Πλήρως αυτόματη άρδευση

Επίσης, όσον αφορά την κεντρική διαχείριση και εποπτεία των κόμβων, θα πρέπει να παρέχονται δυνατότητες όπως:

- Μεταβολή παραμέτρων δειγματοληψίας και αποστολής μετρήσεων
- Εκτέλεση απομακρυσμένων επανεκκινήσεων σε περίπτωση ανάγκης λ.χ. του μετεωρολογικού σταθμού, του κόμβου ή της σύνδεσης στο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να είναι δυνατή η χειρωνακτική πρόκληση εκτέλεσης των παραπάνω ή παρόμοιων ενεργειών. Επιπλέον αυτού, ο πίνακας ελέγχου θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διατύπωση προσαρμοσμένων κανόνων αυτοματισμού με βάση τα συλλεγμένα δεδομένα, δηλαδή πρόκληση εκτέλεσης προκαθορισμένων ενεργειών σε περίπτωση εντοπισμού τιμής εντός προκαθορισμένων ορίων, όπως για παράδειγμα:

- Ελάχιστου και μέγιστου ορίου υγρασίας για το άνοιγμα / κλείσιμο της ηλεκτροβάνας

- Εξαίρεσης για τη μη ενεργοποίηση του αυτοματισμού ηλεκτροβάνας (π.χ. βροχόπτωση, υψηλή θερμοκρασία, ισχυροί άνεμοι, κλπ.)
- Χρονικής εξαίρεσης αυτοματισμού ηλεκτροβάνας
- Μέγιστου χρόνου άρδευσης
- Περιοχές τιμών για παραγωγή συναγερμών και ειδοποιήσεων στον πίνακα ελέγχου ή / και που αποστέλλονται μέσω email
- Συνδυασμών δεδομένων από διαφορετικά υποσυστήματα (π.χ. να μην μπορούν να ανοίξουν ταυτόχρονα δύο ηλεκτροβάνες ή να διακόπτεται μια ενεργή ηλεκτροβάνα σε περίπτωση που διαπιστωθεί βροχόπτωση)

Η εφαρμογή διαχείρισης θα πρέπει να προσφέρεται τόσο ως διαδικτυακή εφαρμογή με responsive design όσο και ως εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό σύστημα Android. Η οπτικοποίηση των δεδομένων και η διαχείριση πρέπει να γίνεται μέσω ενός φιλικού πίνακα ελέγχου dashboard GUI, στον οποίο μπορούν να ενσωματωθούν τα μετεωρολογικά δεδομένα, καθώς και το ιστορικό όλων των δεδομένων που λαμβάνονται από τους αισθητήρες, τόσο με τη μορφή του μέσου όρου όσο και με τη μορφή όλων των μετρήσεων. Η εφαρμογή θα πρέπει να υποστηρίζει διεπαφή REST API με JSON format για διασύνδεση με την πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» και άλλα τρίτα συστήματα.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση ικανού πλήθους πλήρως λειτουργικών IoT κόμβων οι οποίοι να εξυπηρετούν
 - Τον αυτοματισμό σε ποσοστό 40% ή μεγαλύτερο των φρεατίων κατηγορίας υψηλότερης προτεραιότητας (κατόπιν πλήρωσης της εν λόγω κατηγορίας, ακολουθούν οι στάσεις υψηλής προτεραιότητας χωρίς φρεάτιο, τα φρεάτια χαμηλότερης προτεραιότητας και τέλος οι στάσεις χαμηλότερης προτεραιότητας χωρίς φρεάτιο) σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά διατομής και ροής που απαιτούνται κατά περίπτωση
 - Τη μέτρηση μετεωρολογικών συνθηκών σε πέντε (5) ή περισσότερα χαρακτηριστικά σημεία της πόλης, με καταγραφή τουλάχιστον των κάτωθι μεγεθών:
 - Θερμοκρασία: από -30°C έως +55°C
 - Υγρασία αέρα: από 15% έως 99% HR
 - Βροχόπτωση: από 0,1 έως 9000 mm
 - Ταχύτητα ανέμου και ριπών ανέμου: από 0 έως 150 km/h
 - Κατεύθυνση ανέμου: από 0° έως 360°
 - Φωτεινότητα ηλίου: από 0 έως 2300 W/m²
 - Ακτινοβολία UV: από 0 έως 13 UV index
 - Ατμοσφαιρική πίεση: από 300 έως 1100 hPa
 - Τη μέτρηση ποιότητα ποιότητας αέρα εξωτερικού χώρου σε είκοσι (20) ή περισσότερα χαρακτηριστικά σημεία της πόλης, με καταγραφή τουλάχιστον των κάτωθι μεγεθών:
 - Διοξείδιο του άνθρακα (CO₂): από 400 έως 1000 ppm
 - Υγρασία: από 0% έως 95% HR
 - Θερμοκρασία: από -30 έως +70 °C
 - Αιωρούμενα σωματίδια PM1.0, PM2.5, PM4 και PM10: από 0 έως 1000 μg/m³
2. Ανάπτυξη συστήματος απομακρυσμένου ελέγχου άρδευσης, η οποία περιλαμβάνει

- Περιβάλλον διαχείρισης άρδευσης
- Διαλειτουργικότητα με
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των σημείων άρδευσης
 - Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική χωροθέτηση καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών των αισθητήρων και του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων και το Τμήμα Αστικού Πρασίνου & Περιβάλλοντος που θα έχει στην ευθύνη του τη λειτουργία του συστήματος
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών και επισκεπτών της πόλης μέσω των θετικών συνεπειών στο δημόσιο χώρο αλλά και της εξοικονόμησης φυσικών πόρων από τη λειτουργία τους συστήματος.

Σ36: Κατανάλωση νερού

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ06.01: Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης και ποιότητας υδάτων δικτύου ύδρευσης», το παρόν αφορά τη μέτρηση κατανάλωσης ύδατος σε επιλεγμένες δημοτικές υποδομές καθώς και σε οικίες δημοτών. Ο βασικός του ρόλος αφορά σε συμπλήρωση των παρεχόμενων πληροφοριών κατανάλωσης των αντίστοιχων συστημάτων «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια» για τις δημοτικές και «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι» για τις ιδιωτικές καταναλώσεις, ακολουθώντας τις αντίστοιχες σχεδιαστικές επιλογές.

Ειδικότερα για την περίπτωση των δημοτικών παροχών, σε αντιστοιχία με τους βασικούς λειτουργικούς στόχους του συστήματος «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια», στοχεύει στη μείωση του αποτυπώματος κατανάλωσης νερού μέσω εγκατάστασης IoT υδρομέτρων σε κεντρικές παροχές υδροδότησης δημοτικών υποδομών. Στον αντίποδα, το παρόν σύστημα δεν θα ενσωματώνει δυνατότητες τηλεελέγχου της παροχής, δεν θα χαρακτηρίζεται από μεγάλο βαθμό ποικιλομορφίας πεδίου εφαρμογής (κεντρικές παροχές υδροδότησης) και θα περιορίζεται σε μέτρηση ενός και μόνο μεγέθους. Κατά συνέπεια, στο πεδίο εφαρμογής του συστήματος για λήψη μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο, θα πρέπει περιλαμβάνονται:

- Οι υποδομές που θα υλοποιήσουν λειτουργικότητα τουλάχιστον επιπέδου Α της σχετικής κλίμακας, σύμφωνα με την ανάλυση του συστήματος «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια» και επιπλέον
- Τα σαράντα επτά (47) κοιμητήρια του Δήμου Τρικκαίων

Οι βασικοί λειτουργικοί στόχοι που τίθεται από για την αξιοποίηση των παραπάνω μετρήσεων αφορούν:

- Εντοπισμός, ειδοποίηση και άμεση δια ζώσης παρέμβαση σε μη προβλεπόμενες καταναλώσεις νερού και
- Παρακολούθηση και εκτίμηση πόρων που απαιτούνται για υδροδότηση των υποδομών.

Αντιστοίχως, σε αντιστοιχία με τη λειτουργικότητα του συστήματος «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι» το σύστημα θα πρέπει να παρέχει στοιχεία κατανάλωσης νερού στους δημότες, κατά τρόπο παρόμοιο με αυτόν που θα χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση των ενεργειακών πόρων. Παρομοίως, ο τρόπος επιλογής των δικαιούχων θα πρέπει να ακολουθεί τις διαδικασίες που περιγράφονται στο εν λόγω σύστημα.

Το σύστημα καταγραφής κατανάλωσης νερού, προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

1. Εξοπλισμός πεδίου αποτελούμενου από υδρόμετρα IoT προς εγκατάσταση σε κεντρικές παροχές υδροδότησης:
 - Δημοτικών υποδομών
 - Οικιών καταναλωτών
2. Κεντρικό σύστημα συλλογής μετρήσεων παροχών υδροδότησης σε πραγματικό χρόνο

Όσον αφορά τις μετρήσεις των συστημάτων πεδίου, αφού προσδιοριστεί το πεδίο εφαρμογής του συστήματος, μεταξύ των επιθυμητών σημείων μέτρησης θα πρέπει να εντοπιστούν τα σημεία που:

- Έχουν ήδη εγκατεστημένο ή προγραμματίζεται η εγκατάσταση υδρομέτρου IoT και
- Απαιτούν αντικατάσταση του απλού με IoT υδρόμετρο.

Όσον αφορά τα σημεία με υφιστάμενα ή ήδη προγραμματισμένα για εγκατάσταση υδρόμετρα IoT, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα άντλησης των σχετικών στοιχείων από το αντίστοιχο σύστημα συλλογής μετρήσεων της ΔΕΥΑΤ.

Όσον αφορά τις νέες εγκαταστάσεις υδρομέτρων IoT, οι βασικές προδιαγραφές αφορούν τη διατομή της παροχής και την επικοινωνία με το κεντρικό σύστημα συλλογής μετρήσεων. Οι διατομές των κεντρικών παροχών ποικίλουν από ½" για τις οικιακές έως 2" για τις μεγαλύτερες δημοτικές υποδομές. Η Αναθέτουσα Αρχή θα διαθέσει την όποια πληροφορία έχει στην κατοχή για διευκόλυνση του Αναδόχου γύρω από τα επιλεγμένα σημεία εγκατάστασης των νέων υδρόμέτρων IoT. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για την επιλογή και αξιοποίηση του τρόπου επικοινωνίας των συστημάτων αυτοματισμού πεδίου με το κεντρικό σύστημα συλλογής μετρήσεων. Η επικοινωνία των αυτοματισμών με το κεντρικό σύστημα θα πραγματοποιείται με τη χρήση του δικτύου TCP/IP και τη χρήση κατάλληλων πρωτοκόλλων και μηχανισμών ασφαλείας. Ως προς την πρόσβαση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει τις παρεχόμενες επιλογές τηλεπικοινωνιακής διασύνδεσης αξιοποιώντας:

- Τις επιλογές διασύνδεσης που θα παρέχονται από το έξυπνο οικοσύστημα (ασύρματα IoT πρόσβαση Wi-Fi, LoRaWAN και κόμβοι δικτύου οπτικών ινών),
- Τις επιλογές που θα παρέχονται από την υλοποίηση του συστήματος «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια» για την περίπτωση των δημοτικών κτηρίων ή / και
- Τα δίκτυα παρόχων που δραστηριοποιούνται στην περιοχή εγκατάστασης (λ.χ. ασυρμάτων 2G / 4G / NB-IOT, ενσύρματων ADSL / VDSL ή όπου άλλου διαθέσιμου τύπου) αναλαμβάνοντας το όποιο τηλεπικοινωνιακό κόστος για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια.

Επισημαίνεται ότι λόγω της κατανομής του δικτύου, είναι επιλέξιμη η κατά τόπους επιλογή διαφορετικών τρόπων διασύνδεσης, ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα αστοχίας της επικοινωνίας.

Το σύστημα συλλογής μετρήσεων παροχών υδροδότησης θα πρέπει να παρέχεται ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και να διαθέτει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να επιτρέπει καταχώρηση απεριόριστου πλήθους IoT υδρόμέτρων,

- Να υλοποιείται με χρήση τεχνολογιών σύννεφου (cloud) παρέχοντας αξιόπιστη πρόσβαση 7/24/365 ημέρες το χρόνο μέσω δημοφιλών προγραμμάτων περιήγησης
- Να συλλέγει δεδομένα χρήσης και καταμέτρησης των εγκατεστημένων IoT υδρομέτρων
- Να έχει επίσης τη δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα συστήματα κεντρικής διαχείρισης (CMS) μέσω των ανοιχτών διασυνδέσεων API και ειδικότερα με την κεντρική πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας και ειδοποιήσεων που σχετίζονται με το σύστημα διαχείρισης ενέργειας δημοτικών κτιρίων, καθώς και τη συνολική εποπτεία του από το Επιτελικό Κέντρο Ελέγχου έξυπνης πόλης

Στο πλαίσιο του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει στην Αναθέτουσα Αρχή ένα ενιαίο σύστημα συλλογής μετρήσεων παροχών υδροδότησης, μέσω του οποίου θα παρέχεται πληροφόρηση τόσο των νέων όσο και των IoT υδρομέτρων εκτός ευθύνης εγκατάστασης εντός του παρόντος έργου μέσω διαλειτουργικότητας με το αντίστοιχο σύστημα της ΔΕΥΑΤ.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλου πλήθους IoT υδρομέτρων για την παρακολούθηση της κατανάλωσης σε
 - Εκατόν ογδόντα μια (181) τουλάχιστον δημοτικές υποδομές που έχουν επιλεγεί στο πλαίσιο εφαρμογής του συστήματος «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια»
 - Σαράντα επτά (47) κοιμητήρια του Δήμου Τρικκαίων
 - Χίλιες (1000) τουλάχιστον οικίες δημοτών που έχουν επιλεγεί στο πλαίσιο εφαρμογής του συστήματος «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι»
2. Προμήθεια υπηρεσίας υπολογιστικού σύννεφου για τη συλλογή μετρήσεων παροχών υδροδότησης σε πραγματικό χρόνο, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Δυνατότητα διαχείρισης των IoT υδρομέτρων που θα εγκατασταθούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι» για την παροχή μετρήσεων των δημοτών
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή πληροφοριών λειτουργίας και ειδοποιήσεων
 - Το σύστημα συλλογής μετρήσεων της ΔΕΥΑΤ για άντληση των μετρήσεων κατανάλωσης υφισταμένων IoT υδρομέτρων

Η οριστική χωροθέτηση καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών των υδρομέτρων IoT και του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες για ενημέρωση σχετικά με την κατανάλωση νερού μέσω του συστήματος «Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι»

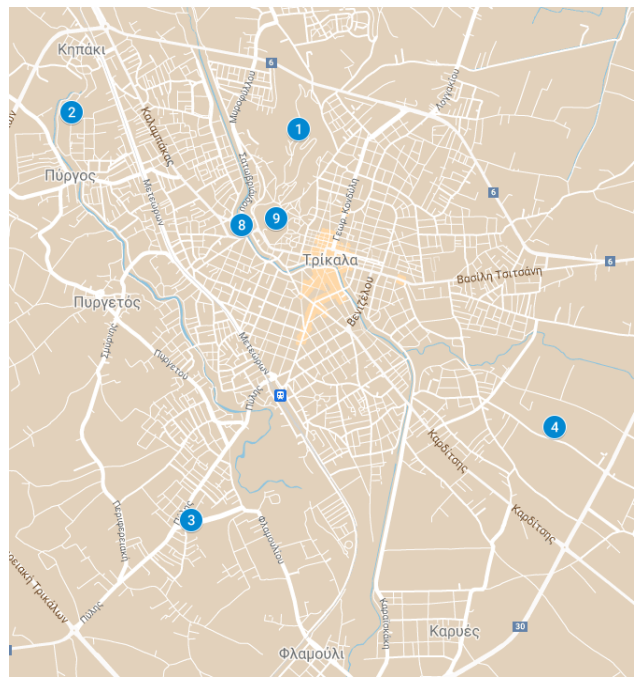
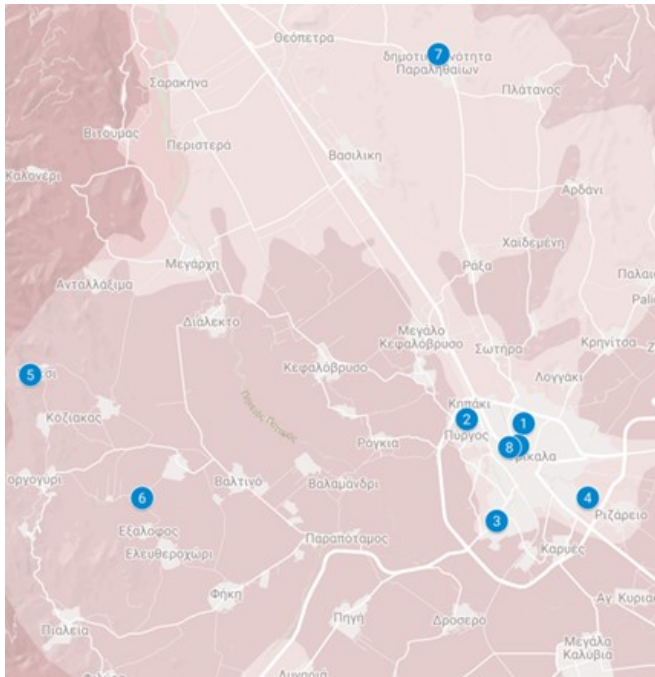
- ο Ο Δήμος Τρικκαίων που θα έχει στην ευθύνη του τη λειτουργία του παρόντος συστήματος καθώς και του συστήματος «Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια» από όπου θα ελέγχεται η κατανάλωση των επιλεγμένων δημοτικών υποδομών.

Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ06.01: Εγκατάσταση έξυπνων μετρητών κατανάλωσης και ποιότητας υδάτων δικτύου ύδρευσης», το τρέχον αναφέρεται στην εγκατάσταση μετρητικών διατάξεων μέσω των οποίων θα καταστεί δυνατή η παρακολούθηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του ύδατος σε καίρια σημεία του δικτύου ύδρευσης του Δήμου. Η εν λόγω υποδομή που θα επιτρέπει την παροχή συγκεκριμένων μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο χωρίς την απαίτηση λήψης δείγματος για εργαστηριακό έλεγχο, αναμένεται να συμβάλει σημαντικά στον έγκαιρο εντοπισμό προβλημάτων και στην αποτροπή εμφάνισής τους στους καταναλωτές.

Τα σημεία που έχουν χαρακτηριστεί από τη ΔΕΥΑΤ ως σημαντικά για τη λήψη μετρήσεων παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα:

A/α	Σημείο ελέγχου	Είδος	Περιοχή ύδρευσης
1	Ντάπια	Δεξαμενή	Αστική
2	Πύργος	Αντλιοστάσιο (γεώτρηση Νο. 8)	Αστική
3	Αγρέξ	Αντλιοστάσιο (γεώτρηση Νο. 10)	Αστική
4	Πάρκο Αγ. Γεωργίου, Ριζαριό	Αντλιοστάσιο (γεώτρηση Νο. 12)	Περιαστική
5	Πρίνος	Δεξαμενή	Μη αστική
6	Δενδροχώρι	Δεξαμενή	Μη αστική
7	Ρίζωμα	Δεξαμενή	Μη αστική
8	Κεντρικό αντλιοστάσιο	Αντλιοστάσιο	Αστική
9	Φρούριο	Δεξαμενή	Αστική



Οι εν λόγω μετρητικές διατάξεις απαιτείται να διαθέτουν αισθητήρια ικανά για μέτρηση των παρακάτω ποσοτήτων:

- Ελεύθερο χλώριο (free chlorine) σε τιμές mg/lit και ppm
- Ενεργός οξύτητα (pH),
- Θολότητα (turbidity) σε τιμές NTU και
- Νιτρικά NO_3^- , NO_2^- σε τιμές mg/lit

Το ολοκληρωμένο σύστημα παρακολούθησης ποιότητας υδάτων ύδρευσης, προτείνεται να αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

- Συστήματα πεδίου που αφορούν IoT κόμβους / ελεγκτές με δυνατότητες σύνδεσης αισθητηρίων (sensors) ελεύθερου χλωρίου, ενεργούς οξύτητας, θολότητας κ.ά. σύμφωνα με τις μελλοντικές ανάγκες μέτρησης
- Λογισμικό διαχείρισης και εποπτείας των IoT κόμβων / ελεγκτών και της εκάστοτε ενσωματωμένης λειτουργικότητας αισθητήρων

Η παραπάνω αρχιτεκτονική αποσκοπεί σε προοπτική δυνατότητας επέκτασης του δικτύου μέτρησης σε περισσότερα σημεία του δικτύου αλλά και στη μεγιστοποίηση της αξιοποίησης του συστήματος αυτού καθ' αυτού από το οικοσύστημα έξυπνης πόλης αλλά και από το προσωπικό της ΔΕΥΑΤ. Για τους λόγους αυτούς, τα συστήματα πεδίου θα πρέπει να χαρακτηρίζονται λειτουργικά από τα κάτωθι:

- Καταγραφή μετρήσεων σε πραγματικό ή σχεδόν πραγματικό χρόνο, ανάλογα με τις δυνατότητες που παρέχονται από τη μέθοδο μέτρησης,
- Επικοινωνία μέσω δικτύων κινητής τηλεφωνίας και Wi-Fi για αποστολή μετρήσεων και απομακρυσμένο έλεγχο,
- Δυνατότητα εμφάνισης μετρήσεων τοπικά σε οθόνη για την άμεση εποπτεία από το προσωπικό της ΔΕΥΑΤ,
- Συμβατότητα σύνδεσης ευρέως φάσματος διαφορετικών τύπων αισθητήρων μέτρησης χαρακτηριστικών υδάτων δικτύου υδροδότησης,

- Δυνατότητα προοπτικής σύνδεσης μεγαλύτερου πλήθους αισθητήρων μέτρησης χαρακτηριστικών ανά κόμβο / ελεγκτή και
- Δυνατότητα για μέτρηση των παραμέτρων σε δεξαμενές αποθήκευσης ύδατος αλλά και σε αγωγούς μεταφοράς νερού.

Το λογισμικό διαχείρισης του συστήματος θα είναι μια εφαρμογή υπολογιστικού νέφους, η οποία θα παρέχει δυνατότητα απομακρυσμένης επικοινωνίας με τους κόμβους / ελεγκτές με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Απομακρυσμένη σύνδεση
 - ο Απεριόριστος αριθμός χρηστών και συνδεδεμένων κόμβων / ελεγκτών
 - ο Απεικόνιση μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο
- Διαχείριση δεδομένων μέτρησης
 - ο Αποθήκευση σε έτοιμα φύλλα δεδομένων (spreadsheets)
 - ο Εξαγωγή σε αρχεία Microsoft Excel
 - ο Δημιουργία γραφικών παραστάσεων
- Λήψη ειδοποιήσεων
 - ο Για βλάβες ή δυσλειτουργίες του συστήματος
 - ο Σε κινητά για υπέρβαση παραμετρικών τιμών ορίου
 - ο Ενημερώσεις για ανάγκη συντήρησης των αισθητηρίων μέτρησης χλωρίου

Η μεταφορά των τιμών μέτρησης και των ειδοποιήσεων θα γίνεται σε πραγματικό χρόνο τουλάχιστον:

- Σε τερματικό εντός του εργαστηρίου του φορέα και
- Στην πλατφόρμα έξυπνης πόλης μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)», για την εποπτεία της ποιότητας ύδατος ύδρευσης από τα Επιτελικά Κέντρα Διαχείρισης.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση τεσσάρων (4) ή περισσότερων κατά σειρά προτεραιότητας πλήρως λειτουργικών κόμβων / ελεγκτών πλησίον των υποδειγμένων σημείων μέτρησης ποιότητας νερού ύδρευσης, έκαστος των οποίων να ικανοποιεί:
 - Μέτρηση τουλάχιστον τριών (3) ή περισσότερων από τις εξής παραμέτρους κατά σειρά προτεραιότητας:
 - Ελεύθερου χλωρίου (free chlorine) σε τιμές mg/l
 - Ενεργούς οξύτητας (pH) και
 - Θολότητας (turbidity) σε τιμές NTU
 - Νιτρικά NO₃⁻, NO₂⁻ σε τιμές mg/l
 - Προοπτική σύνδεσης δύο (2) ή περισσότερων επιπλέον αισθητηρίων ανά σημείο μέτρησης
 - Δυνατότητα εμφάνισης μετρήσεων σε τοπική οθόνη
2. Προμήθεια υπηρεσίας υπολογιστικού σύννεφου για την παρακολούθηση της ποιότητας υδάτων ύδρευσης, η οποία θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης συστήματος
 - Διαλειτουργικότητα με

- Το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική χωροθέτηση των κόμβων πλησίον του σημείου μέτρησης καθώς και εξειδίκευση του είδους των αισθητήρων θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Η ΔΕΥΑΤ για την πλήρη χρήση και την αξιοποίηση του συστήματος ως επιχειρησιακό εργαλείο πραγματικού χρόνου για την παρακολούθηση των φυσικοχημικών παραμέτρων του ύδατος του δικτύου ύδρευσης της πόλης
 - ο Δήμος Τρικκαίων για την εποπτεία της ποιότητας ύδατος μέσω ειδοποιήσεων κατάστασης και τη συσχέτισή τους με άλλες ειδοποιήσεις του έξυπνου οικοσυστήματος στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες και επισκέπτες της πόλης απολαμβάνοντας καλύτερη παρακολούθηση και ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για την ποιότητα του ύδατος προς κατανάλωση.

Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ06.02: Ψηφιοποίηση, χαρτογράφηση και γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης και ομβρίων», το παρόν συστατικό αναφέρεται στη παροχή πληροφοριών κατάστασης προς το οικοσύστημα έξυπνης πόλης μέσω των συστημάτων «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» και «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)», από τα εξής δύο υφιστάμενα συστήματα:

1. **Τηλεέλεγχος / τηλεχειρισμός Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) δικτύου ύδρευσης:** Η ΔΕΥΑ Τρικάλων διαθέτει σύστημα που καλύπτει την πόλη των Τρικάλων. Συγκεκριμένα υπάρχουν είκοσι οκτώ (28) ΤΣΕ στο εσωτερικό υδραγωγείο (φρεάτια μέτρησης και ελέγχου), τρεις (3) ΤΣΕ στο εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης (δεξαμενές Ντάπιας, Φρουρίου και μειωτές πίεσης) και πενήντα τέσσερις (54) ΤΣΕ σε αντλιοστάσια, γεωτρήσεις και δεξαμενές των Δημοτικών Ενοτήτων του Δήμου Τρικκαίων. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου βρίσκεται εγκατεστημένος στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο και επικοινωνεί με τους ΤΣΕ μέσω του Διαχειριστή Επικοινωνιών και ραδιομόντεμ τύπου RF. Η πληροφορία εποπτείας που πρέπει να λαμβάνεται από το λογισμικό Simatic WinCC v8.5 για κάθε ΤΣΕ περιλαμβάνει:
 - Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (βοηθητική επαφή του θερμικού)
 - Έλεγχος για μη εξουσιοδοτημένη είσοδο στο χώρο
 - Λειτουργική κατάσταση των χλωριωτών
 - Ύπαρξη ή όχι επάρκειας διαλύματος χλωρίου στα δοχεία
 - Κατάσταση φωτοβολταϊκής συστοιχίας (μέτρηση τάσης πλαισίων)
 - Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Διατάξεις μέτρησης της παροχής σε αγωγό
 - Διατάξεις μέτρησης της στάθμης
 - Διατάξεις μέτρησης πίεσης

- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms).
2. **Πειραματικό σύστημα τηλεμετρίας αντλιοστασίων λυμάτων:** Η ΔΕΥΑ Τρικάλων σε συνεργασία με τη e-Trikala Α.Ε. λειτουργούν από το 2018 εν λόγω πειραματικό σύστημα τηλεμετρίας που αναπτύχθηκε ειδικά για τον Δήμο Τρικκαίων. Έχει εγκατασταθεί για την εποπτεία δεκαπέντε (15) αντλιοστασίων λυμάτων. Το λογισμικό συγκέντρωσης είναι μια εφαρμογή υπολογιστικού σύννεφου με το οποίο οι σταθμοί τηλεμετρίας επικοινωνούν μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Η πληροφορία εποπτείας που πρέπει να λαμβάνεται για κάθε αντλιοστάσιο περιλαμβάνει:
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων
 - Στάθμη δεξαμενής λυμάτων
 - Κατάσταση παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (τάση, ένταση ρεύματος)
 - Κατάσταση δικτύου σύνδεσης (πάροχος, σήμα)
 - Κατάσταση μπαταρίας UPS
 - Άνοιγμα πόρτας
 - Λειτουργική κατάσταση αντλιών
 - Θερμοκρασία
 - Ροή
 - Διαρροή

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Ανάπτυξη διεπαφών με τα συστήματα παρακολούθησης κατάστασης δικτύων της ΔΕΥΑΤ Τηλεελέγχου / Τηλεχειρισμού ΤΣΕ δικτύου ύδρευσης και Πειραματικού συστήματος τηλεμετρίας αντλιοστασίων λυμάτων, για διαλειτουργικότητα με:
- Το σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση των σημείων ελέγχου
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η οριστική εξειδίκευση του πλήθους των δεδομένων προς εισαγωγή στο οικοσύστημα έξυπνης πόλης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων για την εποπτεία της κατάστασης των ΤΣΕ και των αντλιοστασίων λυμάτων μέσω ειδοποιήσεων και συσχετίσεών τους με άλλες ειδοποιήσεις του έξυπνου οικοσυστήματος στα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης
- Έμμεσος χρήστης είναι οι δημότες και επισκέπτες της πόλης καθώς και η ΔΕΥΑΤ απολαμβάνοντας καλύτερα παρακολουθούμενα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης

Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ07.01: Δημιουργία πλατφόρμας διαχείρισης αποβλήτων, συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων και δράσεις ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης», η παρούσα δράση αναφέρεται στη δημιουργία μιας ενιαίας υποδομής ολοκλήρωσης των πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων που θα εφαρμόξει ο Δήμος. Η πλατφόρμα στοχεύει στο να

δημιουργήσει ένα ενιαίο σημείο αναφοράς και υποστήριξης των πολιτών σχετικά με το ζήτημα της διαχείρισης απορριμμάτων και αποβλήτων, περιλαμβάνοντας διαρθρωμένες πληροφορίες σχετικά με:

- Το διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον που διαμορφώνεται διεθνές / ευρωπαϊκό / εθνικό επίπεδο,
- Τις μαζικότερες δράσεις και ενέργειες διαχείρισης από πλευράς Δήμου μέσω της Π.Α.ΔΥ.Θ.,
- Το Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων και
- Τις πρακτικές που βασίζονται σε συμμετοχή και συνεργασία των δημοτών για την ελάττωση του πρωτογενούς όγκου των υπολειπόμενων απορριμμάτων

Ειδικότερα όσον αφορά το τελευταίο, πρόκειται να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη δημιουργία κουλτούρας αντιμετώπισης των απορριμμάτων ως μια εναλλακτική πηγή αξίας από τους δημότες. Προς την κατεύθυνση αυτή, η πλατφόρμα θα παρουσιάζει και θα υποστηρίζει με τεχνικά εργαλεία και πληροφορίες σχετικές βιώσιμες εναλλακτικές που ήδη εφαρμόζονται επιτυχώς αλλά και νέες προσεγγίσεις με σημαντική προοπτική για επιτυχία εφαρμογής. Σε αυτές περιλαμβάνονται οι πρακτικές ευρείας εφαρμογής που:

- Εφαρμόζονται σήμερα από την Π.Α.ΔΥ.Θ. όπως η χρήση μπλε (ανακύκλωση), πράσινων (υπολειπόμενων) και προσεχώς καφέ (οργανικών) κάδων απορριμμάτων
- Έχουν προοπτική εφαρμογής σε συνεργασία με τον Δήμο όπως τεχνικές «Διαλογής στην Πηγή» και «Πληρώνω όσο Πετάω»,
- Βασίζονται στην αρχή της κυκλικής οικονομίας, αξιοποιώντας τη συνεργατικότητα και το αίσθημα αλληλεγγύης των πολιτών, ώστε μέρος των απορριμμάτων να επιστρέψει σε χρήση αφού:
 - ο Ανακατασκευαστεί,
 - ο Ξαναχρησιμοποιηθεί,
 - ο Συλλεχθεί μαζικά (για χρήση ως πρώτη ύλη) ή
 - ο Υποστεί την όποια άλλη επεξεργασία / τροποποίηση που εναπόκειται στη δημιουργική ή / και επιχειρηματική κινητοποίηση των δημοτών, όπως λ.χ. καλλιτεχνική δημιουργία και
- Θα τονώσουν την κινητοποίηση και το αίσθημα συνειδήσης των δημοτών παρέχοντάς τους εργαλεία ανάδειξης προβλημάτων που σχετίζονται με τα απορρίμματα.

Το σύστημα θα αποτελείται από μια υλοποίηση λογισμικού υπολογιστικού νέφους η οποία θα πρέπει να διαθέτει τις εξής βασικές λειτουργικές ενότητες:

1. Γενική δημόσια παροχή πληροφοριών που αφορά το αντικείμενο της διαχείρισης αποβλήτων και απορριμμάτων,
2. Προοπτική ενσωμάτωσης προσωποποιημένης λειτουργικότητας των πρακτικών κατηγορίας «Διαλογής στην Πηγή» και «Πληρώνω όσο Πετάω»,
3. Λειτουργία υποδομής εφαρμογής πρακτικής κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση απορριμμάτων, βασισμένη σε μεσιτεία (broker system) για την προσφορά και ζήτηση απορριπτέων ειδών και υλικών από τους δημότες και
4. Υποστήριξη υπηρεσίας αναφοράς προβλημάτων που σχετίζονται με πρακτικές διαχείρισης απορριμμάτων.

Όσον αφορά τη γενική πληροφόρηση, το σύστημα θα πρέπει να ενσωματώνει τη λειτουργικότητα δημοσίευσης περιεχομένου ενός τυπικού συστήματος publishing CMS για ανάρτηση άρθρων, σχολίων, ενσωμάτωση πολυμέσων με καθορισμένη δομή. Το δημόσιο περιεχόμενο μπορεί να δημιουργείται είτε χειρωνακτικά είτε αυτόματα εξαιτίας της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το σύστημα και τις υπηρεσίες που παρέχει κατόπιν της σχετικής συναίνεσής τους. Σε κάθε περίπτωση, οι συγκεκριμένες προδιαγραφές

του τύπου και της δομής του δημοσίου περιεχομένου θα καθοριστούν από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή.

Πέραν από των δημόσιων περιγραφικών πληροφοριών και αναλόγως με τις ειδικές λειτουργικές απαιτήσεις της κάθε τεχνικής λύσης, οι εφαρμογές των πρακτικών τύπου «Διαλογή στην Πηγή» και «Πληρώνω όσο Πετάω», ενδέχεται να χρειάζονται υποστήριξη από προσωποποιημένα υπολογιστικά περιβάλλοντα χρήσης. Συγκεκριμένα επισημαίνεται ότι η πρακτική «Πληρώνω όσο Πετάω» εξ ορισμού βασίζεται σε προσωποποιημένη χρέωση αναλόγως με τον ιδιωτικό όγκο / βάρος των παραγόμενων απορριμμάτων αλλά και η πρακτική «Διαλογή στην Πηγή» ενδέχεται να συνδυάζεται με κάποιου τύπου ανταμοιβή. Στην περίπτωση προοπτικής επιλογής από τον Δήμο λύσεων που είναι λειτουργικά συμβατές με την πλατφόρμα, το προτεινόμενο σύστημα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλους μηχανισμούς τεχνικής και λειτουργικής ενσωμάτωσής τους, στο μέτρο του δυνατού και του προβλέψιμου. Ο Ανάδοχος με την υποστήριξη της Αναθέτουσας Αρχής, θα πρέπει να αξιολογήσει τα δεδομένα της προοπτικής εφαρμογής των παραπάνω πρακτικών από τον Δήμο και να μεριμνήσει για την ενσωμάτωση της όποιας συμβατής λύσης προκύψει, τουλάχιστον μέχρι το πέρας του έργου.

Σχετικά με την εφαρμογή της πρακτικής κυκλικής οικονομίας στη διαχείριση απορριμμάτων, πρόκειται να αναπτυχθεί μια υπηρεσία που θα επιτρέπει την αξιοποίηση ειδών και υλικών κατόπιν της απαξίωσής τους από τους δημότες. Η αρχή λειτουργίας της υπηρεσίας βασίζεται στο γεγονός ότι ένα σημαντικό μέρος των αστικών αποβλήτων χαρακτηρίζεται ως απορρίμματα σύμφωνα με την υποκειμενική αξιολόγηση του τελευταίου κυρίου τους. Κατά συνέπεια, ο όγκος των αστικών απορριμμάτων (και συνεπώς αποβλήτων) δύναται να μειωθεί εάν μέρος αυτών αξιολογηθεί ως χρήσιμα από τους υπόλοιπους δημότες. Σκοπός της υπηρεσίας είναι να διατεθεί ένα συμμετοχικό εργαλείο μεσιτείας δωρεάν προσφοράς και ζήτησης προς τους δημότες μέσα από το οποίο οι δημότες θα έχουν τις δυνατότητες:

- Να προσφέρουν υλικά που οι ίδιοι έχουν χαρακτηρίσει ως απορρίμματα,
- Να ζητούνται υλικά που κατά κανόνα χαρακτηρίζονται ως απορρίμματα και
- Να προσδιορίζουν το σκοπό της ανταλλαγής

Η υπηρεσία θα πρέπει να είναι σε θέση να φέρνει σε επαφή τον δότη και τον λήπτη και να διεκπεραιώνει τη συναλλαγή, ενώ θα πρέπει να υποστηρίζει και την υλοποίηση συλλογικών δράσεων, όπως λ.χ. πρωτοβουλία ανακύκλωσης αθλητικών παπουτσιών. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συνεργαστεί με την Αναθέτουσα Αρχή και να υποβάλλει προς έγκριση την εξειδικευμένη λειτουργική και τεχνική περιγραφή της υπηρεσίας που σκοπεύει να υλοποιήσει.

Στον τομέα της αναφοράς προβλημάτων που σχετίζονται με τα απορρίμματα, στην πλατφόρμα θα πρέπει να ενσωματώνονται οι δυνατότητες καταγγελίας, αιτημάτων και σχολίων δημοτών. Τα παραπάνω θα πρέπει να έχουν το χαρακτήρα προσωπικών παρεμβάσεων και θα πρέπει να συνδέονται με το προφίλ του δημότη.

Για την εξυπηρέτηση των παραπάνω, το σύστημα που θα υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους, απαιτείται να διαθέτει τουλάχιστον τα εξής περιβάλλοντα:

- Δημόσιο περιβάλλον,
- Ιδιωτικό περιβάλλον δημότη για τη χρήση των προσωποποιημένων υπηρεσιών και
- Ιδιωτικό περιβάλλον διαχειριστή της υπηρεσίας
 - Πίνακας ελέγχου υπηρεσίας dashboard GUI
 - Δημόσιο περιεχόμενο
 - Δημιουργία συλλογικών δράσεων

- Εποπτεία χρηστών

Η υλοποίηση των παραπάνω θα γίνει με τη χρήση

- Γραφικό περιβάλλον ιστοσελίδας (GUI) για την πρόσβαση του δημόσιου και όλων των ιδιωτικών περιβαλλόντων χρήστη,
- Headless API προς το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για την παρουσίαση δημοσίων πληροφοριών και του ιδιωτικού περιβάλλοντος χρήσης δημότη, μέσω του οποίου θα είναι δυνατή η χρήση αισθητήρων της συσκευής (φωτογραφική μηχανή, GPS κλπ.) για τη διευκόλυνση αναφοράς προβλημάτων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή, την ανάληψη δράσεων ευαισθητοποίησης σχετικά με την εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων από τους δημότες. Η έγκριση των σχετικών δράσεων θα γίνει από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη των πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων που εφαρμόζει ο Δήμος, το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - Γενική πληροφόρηση για τη διαχείριση αποβλήτων και απορριμμάτων,
 - Υποστήριξη λειτουργικότητας των πρακτικών κατηγορίας «Διαλογής στην Πηγή» και «Πληρώνω όσο Πετάω»,
 - Υποστήριξη πρακτικής μεσιτείας για την προσφορά και ζήτηση απορριπτέων ειδών και υλικών από τους δημότες
 - Υποστήριξη υπηρεσιών αναφοράς προβλημάτων που σχετίζονται με απορρίμματα
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίματος» για την υποστήριξη βέλτιστων πρακτικών μέσω παροχής υπηρεσιών ανταπόδοσης και εξαργύρωσης,
 - Το σύστημα «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών» για την υποστήριξη υπηρεσιών αναφοράς προβλημάτων που σχετίζονται με πρακτικές διαχείρισης απορριμμάτων,
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για τη διαχείριση χρηστών και τη δημιουργία προσωποποιημένης εμπειρίας και συμμετοχής σε εναλλακτικές δράσεις διαχείρισης απορριμμάτων,
 - Το όποιο σύστημα υποστήριξης πρακτικής τύπου «Διαλογή στην Πηγή» τυχόν εγκατασταθεί αφήνοντας εύλογο χρονικό περιθώριο έως τη λήξη του έργου και
 - Το όποιο σύστημα υποστήριξης πρακτικής τύπου «Πληρώνω όσο Πετάω» τυχόν εγκατασταθεί αφήνοντας εύλογο χρονικό περιθώριο έως τη λήξη του έργου
2. Παροχή υπηρεσιών διάχυσης και ευαισθητοποίησης που σχετίζονται με τη λειτουργία του συστήματος

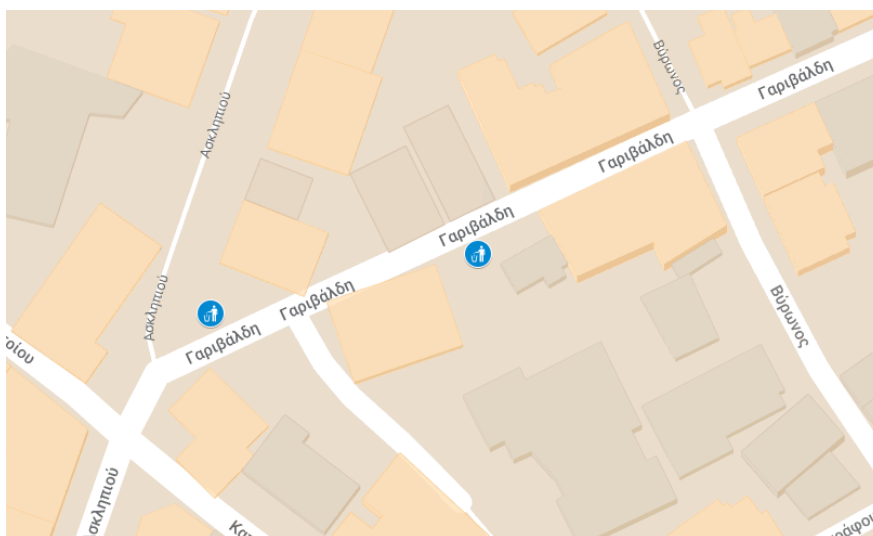
Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος καθώς και η προοπτική ενσωμάτωσης υποστήριξης των πρακτικών «Διαλογής στην Πηγή» και «Πληρώνω όσο Πετάω» θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης χρήστης της πλατφόρμας ο οποίος θα αποκτήσει πληροφόρηση και υποστήριξη για την εφαρμογή πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων και για την αναφορά προβλημάτων σχετικών με τα απορρίμματα.
 - ο Δήμος Τρικκαίων για την προώθηση και διαχείριση πρακτικών διαχείρισης απορριμμάτων
- Έμμεσος χρήστης όλοι οι δημότες μέσω της μείωσης του συνολικού όγκου αποβλήτων της πόλης.

Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ07.02: Εγκατάσταση έξυπνων βυθιζόμενων κάδων», το εν λόγω σύστημα αφορά σε εγκατάσταση συστημάτων βυθιζόμενων κάδων ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων σε σημεία που απαιτούν όχι μόνο αισθητική και αρχιτεκτονική αναβάθμιση του περιβάλλοντα χώρου τους, αλλά και να διασφαλιστούν υγιεινολογικές συνθήκες, που θα προστατεύουν τη δημόσια υγεία. Πρόκειται να ενσωματωθούν στο πρόγραμμα εναλλακτικού συστήματος συλλογής απορριμμάτων που σχεδιάστηκε στο πλαίσιο εφαρμογής του έργου «ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ», αντικαθιστώντας υφιστάμενους κάδους αποκομιδής σε δύο κομβικά σημεία της οδού Γαριβάλδη που σημειώνονται στον παρακάτω χάρτη.



Τα συστήματα των υπόγειων κάδων πρέπει να είναι κατά το δυνατόν απλά στο σχεδιασμό και στη λειτουργία τους, ώστε να προσφέρουν εύκολο χειρισμό και κατάλληλες / ασφαλείς συνθήκες πρόσβασης για συντήρηση / καθαρισμό όταν κι όπου απαιτείται.

Το υπόγειο σύστημα θα αποτελείται από μεταλλική κατασκευή σε φρεάτιο. Το δάπεδο του φρεατίου θα επιστρωθεί με πλακίδια για τον εύκολο καθαρισμό του, θα πρέπει να είναι στεγανοποιημένο και οι διαστάσεις του κατάλληλες ώστε να εισέρχεται χωρίς πρόβλημα το όλο σύστημα βύθισης και ανύψωσης των κάδων. Στο τμήμα αυτό, που εδράζεται και πακτώνεται στον πυθμένα και στα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου, θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένος ο μηχανισμός ηλεκτροϋδραυλικής βύθισης και ανύψωσης του υπόγειου συστήματος, ο οποίος απαιτείται:

- Να είναι πρόσφατης τεχνολογίας,
- Να υπερκαλύπτει τις ανάγκες λειτουργίας της κατασκευής,
- Να είναι ικανός για ανάβαση με δυνατότητα υπέρβασης προβλεπόμενου φορτίου κατά τουλάχιστον 30%,

- Να εξασφαλίζει την ευχερή συντήρηση και επισκεψιμότητα σε περίπτωση βλάβης, μέσω της διάταξης και θέσης ανύψωσης,
- Να επιτρέπει εκτέλεση σαφώς περιεγραμμένων στην τεχνική προσφορά διαδικασιών συντήρησης – επισκευής βλαβών, χωρίς τη χρήση ειδικών μηχανημάτων έργου π.χ. γερανών κ.λπ. και
- Να συμμορφώνεται με τις ισχύουσες ευρωπαϊκές προδιαγραφές.

Στις προβλεπόμενες θέσεις λειτουργίας των υπόγειων κλάδων οι απαιτούμενες εργασίες εγκατάστασής τους θα πραγματοποιηθούν με δαπάνη του Αναδόχου.

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα φέρουν τις κατάλληλες οπές για την είσοδο και έξοδο των καλωδιώσεων - σωληνώσεων κ.λπ. Όπου απαιτείται σε κοντινή απόσταση από το φρεάτιο και σε θέση που θα υποδείξει ο ΔΕΔΔΗΕ, κατασκευάζεται βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα για την έδραση:

- Κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (pillar), εντός του οποίου θα τοποθετείται ο ηλεκτρικός πίνακας και
- Ιστού στην περίπτωση υπέργειας ηλεκτροδότησης.

Η ευθύνη ηλεκτροδότησης ανήκει στον Δήμο Τρικκαίων ενώ ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ηλεκτρολογική σύνδεση με το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας μετά τον μετρητή ρεύματος.

Το υπόγειο τμήμα θα πρέπει να καλύπτεται από μια υπέργεια πλατφόρμα, η οποία:

- Θα βρίσκεται στη στάθμη του πεζοδρομίου ή του διαμορφωμένου εδάφους,
- Θα είναι κατασκευασμένη από αντολισθητική λαμαρίνα ή θα μπορεί να δεχθεί επιφανειακή πλακόστρωση,
- Θα εφάπτεται του διαμορφωμένου εδάφους με τρόπο που να διασφαλίζεται:
 - ο Επαρκής στεγανότητα,
 - ο Αποτροπή έκλυσης δυσάρεστων οσμών αλλά και
 - ο Εισροή υδάτων εντός του φρεατίου και των κάδων,
- Θα φέρει διπλή ενδεικτική λυχνία πληρότητας κάδου, χρώματος κόκκινου και πράσινου.

Η είσοδος των απορριμμάτων στους κάδους θα πραγματοποιείται από κατάλληλων διαστάσεων ηλεκτροστατικά βαμμένων θυρίδων αλουμινίου εισαγωγής απορριμμάτων οι οποίες:

- Θα προσαρμόζονται στην πλατφόρμα και θα κλείνουν με απολύτως στεγανό τρόπο για την αποτροπή εισροής των νερών της βροχής και την έκλυση οσμών,
- Θα είναι σχεδιασμένες καλαίσθητα ώστε να αναβαθμίζεται αισθητικά ο περιβάλλοντας χώρος,
- Θα είναι τοποθετημένες κατά τρόπο που να οδηγούν τα απορρίμματα απευθείας και σχεδόν στο κέντρο του κάθε κάδου,
- Θα σηματοδοτούν το είδος των απορριμμάτων που δέχονται με τη χρήση αυτοκόλλητων επιγραφών που θα εφαρμόσει ο Ανάδοχος σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας,
- Θα ανοίγουν με μηχανικό ποδοπετάλ και θα κλείνουν (είτε ανοιχθεί χειροκίνητα, είτε ανοιχθεί με τη χρήση του ποδομοχλού) αργά και ομαλά μέσω κατάλληλου μηχανισμού (αμορτισέρ) προς αποφυγή τραυματισμού των χρηστών και
- Θα ενημερώνουν τους χρήστες τουλάχιστον σε δυο γλώσσες ότι ο κάδος είναι πλέον γεμάτος, απαγορεύοντας τη ρίψη.

Πέραν των παραπάνω κοινών χαρακτηριστικών, οι θυρίδες θα πρέπει να διαφοροποιούνται βάσει του είδους των απορριμμάτων που θα συλλέγουν. Συγκεκριμένα, τα δύο διαφορετικά είδη περιλαμβάνουν:

- Θυρίδες υποδοχής σύμμεικτων απορριμμάτων χωρίς συμπίεση με χωρητικότητα κάδου 2.500lt.

- Θυρίδες υποδοχής ανακυκλώσιμων απορριμμάτων διαβαθμισμένης συμπίεσης με χωρητικότητα κάδου 1.100lt με τα εξής επιπλέον χαρακτηριστικά:
 - ο Αυτόματο υδραυλικό σύστημα σύσφιξης και συμπίεσης απορριμμάτων σε κάδους καθ' ύψος σε όλο το πλάτος και μήκος του εσωτερικού περιγράμματος του κάδου,
 - ο Διαβάθμιση έντασης συμπίεσης και
 - ο Υπολογισμό του ποσοστού πληρότητας του κάθε κάδου ώστε να μην ξεπερνά τα όρια βάρους και όγκου.

Το κάθε σύστημα θα είναι σε θέση να φιλοξενήσει δύο (2) τροχήλατους κάδους απορριμμάτων σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN 840-2/5/6, συμβατούς με τα κοινά απορριμματοφόρα οπίσθια φόρτωσης που διαθέτει ήδη ο Δήμος, ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός τους με τον υπάρχοντα στόλο και χωρίς ιδιαίτερες μετατροπές των οχημάτων. Κάθε κάδος θα φέρει κατάλληλους τροχούς κύλισης και χειρολαβές που θα επιτρέπουν την διακίνησή του από το πλήρωμα αποκομιδής του απορριμματοφόρου.

Στη φάση της αποκομιδής των απορριμμάτων:

1. Ο αρμόδιος υπάλληλος μέσω κατάλληλου χειριστηρίου θα ανυψώνει το υπόγειο σύστημα αποκαλύπτοντας τους κάδους προς αποκομιδή.
2. Όταν η κάτω επιφάνεια του συστήματος υπογείων κάδων θα έχει φτάσει στο ίδιο επίπεδο με το ύψος του διαμορφωμένου εδάφους, η πλατφόρμα θα έχει ανυψωθεί πλήρως θα παρέχεται η δυνατότητα ασφάλισης στη θέση αυτή.
3. Οι κάδοι θα εκκενώνονται και θα επανατοποθετούνται απρόσκοπτα στη θέση τους.
4. Στη συνέχεια θα κατεβαίνει το σύστημα στην αρχική του θέση.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη συμβατότητα των συστημάτων με το λογισμικό παρακολούθησης που θα χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο εφαρμογής του έργου «ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ» και θα πρέπει να παρακολουθούνται ως προς:

- Το ποσοστό πληρότητας για κάθε συλλογέα χωριστά ανά μισή ώρα.
- Την απαίτηση αποκομιδής όταν ο συλλογέας είναι πλήρης.
- Την γεωγραφική θέση σε χάρτη του συλλογέα.
- Ειδοποίηση πυρανίχνευσης.
- Την βέλτιστη διαδρομή αποκομιδής του απορριμματοφόρου σε χάρτη.
- Την ιστορικότητα της χρήσης (π.χ. συχνότητα αποκομιδής, ταχύτητα πλήρωσης των κάδων κ.λπ.).

Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για την τεχνική λύση παροχής των άνωθεν υπηρεσιών προς το έξυπνο οικοσύστημα της πόλης μέσω του συστήματος «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)».

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση δύο (2) ή περισσότερων συστημάτων φιλοξενίας δύο (2) ή περισσότερων υπόγειων κάδων έκαστο:
 - Εξοπλισμένων συνολικά με:
 - Δύο (2) ή περισσότερες θυρίδες συλλογής σύμμεικτων απορριμμάτων χωρίς συμπίεση σε κάδους 2.500lt και
 - Δύο (2) ή περισσότερες θυρίδες συλλογής ανακυκλώσιμων απορριμμάτων με διαβαθμισμένη συμπίεση σε κάδους 1.100lt

- Συμβατών με τις προδιαγραφές και το λογισμικό παρακολούθησης του έργου «ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ»
- Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για τη σχετική ενσωμάτωση πληροφορίας και ειδοποιήσεων στη λειτουργία των Κέντρων Επιτελικής Διαχείρισης της πόλης

Η τελική θέση τοποθέτησης των κάδων αναμένεται να καθορισθεί στο αρχικό στάδιο υλοποίησης (κατά την εκπόνηση του Σχεδίου - Εφαρμογής του Αναδόχου αφού έχει προηγηθεί επιτόπου αυτοψία των θέσεων και εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή). Η οριστική χωροθέτηση των σημείων εγκατάστασης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο και με την έγκριση της Αναθέτουσας Αρχής στη 1η Φάση της παρούσας σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Ο δημότης και χρήστης με απόρριψη σύμμεικτων και ανακυκλώσιμων απορριμμάτων στις θέσεις εγκατάστασής τους στο κέντρο της πόλης.
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων/Διεύθυνση Καθαριότητας που θα έχει στην ευθύνη του τη διαδικασία αποκομιδής, καθώς και την ευθύνη λειτουργίας του συστήματος.
- Έμμεσος χρήστης
 - ο Η Π.Α.ΔΥ.Θ. Α.Ε., ως φορέας λειτουργίας της ΜΕΑ Δυτικής Θεσσαλίας και του ΚΔΑΥ Δυτ. Θεσσαλίας, όπου και θα καταλήγουν τα σύμμεικτα απορρίμματα και τα ανακυκλώσιμα υλικά.

Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ08.01: Δημιουργία εφαρμογής διαχείρισης / διάθεσης / αξιοποίησης δημοτικών κτιρίων και κοινόχρηστων χώρων», αποτελεί μία δράση που έχει σχέση με την ορθολογική διαχείριση της ακίνητης περιουσίας του Δήμου Τρικκαίων. Για την επιτυχή και αποτελεσματική δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης δημοτικής ακίνητης περιουσίας, χρειάζονται από αυτό, τα παρακάτω απαιτούμενα χαρακτηριστικά :

- ένα ενημερωμένο σύστημα που θα περιλαμβάνει τη γεωμετρική και αναλυτική περιγραφή των ακινήτων καθώς και τα εμπράγματα δικαιώματα πάνω σ' αυτά όπως και όλες τις σημαντικές πληροφορίες, απαραίτητες για τις διοικητικές, οικονομικές τεχνικές και νομικές δραστηριότητες, για την άσκηση πολιτικής γης αλλά και της αναπτυξιακής πορείας του Δήμου.
- ένα σύστημα που να εξασφαλίζει εύκολη πρόσβαση στα διαθέσιμα στοιχεία, με σκοπό τη γρήγορη διάθεση τους, την αξιοποίηση τους σε ποικίλες εφαρμογές και αναλύσεις αλλά και την απλοποίηση των διαδικασιών ενημέρωσης.
- όχι μόνο μια καταγραφή των ιδιοκτησιακών δικαιωμάτων στα ακίνητα, αλλά ένα δυναμικό ενημερωμένο και αξιόπιστο εργαλείο πληροφόρησης των υπηρεσιών του Δήμου σε θέματα παρακολούθησης και ανάπτυξης του χώρου.
- ένα σύστημα που απαιτεί την οργάνωση και δημιουργία μιας Βάσης Δεδομένων που θα είναι ένα λειτουργικό εργαλείο στη διάθεση του Δήμου που θα αποτελέσει τη βάση για την ανάπτυξη ενός πληροφορικού γεωγραφικού συστήματος διαχείρισης και αξιοποίησης των ακινήτων.

Η συγκρότηση ενός τέτοιου Συστήματος στον Δήμο Τρικκαίων συμβάλλει στη γενικότερη πορεία προς τον εκσυγχρονισμό του Δημόσιου Τομέα, ενώ ταυτόχρονα καταγράφει την ακίνητη Δημοτική περιουσία και τα αξιόλογα κτίρια, ώστε δημιουργηθεί ένα πλήρες μητρώο, με σκοπό την πλήρη τεκμηρίωση, την προστασία

και την βιώσιμη αξιοποίησή τους. Συνοψίζοντας, θα λέγαμε ότι, η ύπαρξη ενός Κτηματολογικού Συστήματος Πληροφοριών Γης, σε επίπεδο Δημοτικού Κτηματολογίου (ΔΚ), στον Δήμο Τρικκαίων, θα είχε ως αποτέλεσμα :

1. Ένα μηχανογραφημένο και τακτοποιημένο ΔΚ που σημαίνει ότι το θέμα των εμπράγματων δικαιωμάτων των δημοτικών ακινήτων έχει ψηφιακά καταγραφεί και κατηγοριοποιηθεί, όπου αυτό είναι δυνατό. Αυτό με τη σειρά του, καταδεικνύει ότι σε επίπεδο Εθνικού Κτηματολογίου υπάρχει καλύτερη εκπροσώπηση από πλευράς του Δήμου σε θέματα διεκδικήσεων από τρίτους ή/και από το Δημόσιο.
2. Σημαντικά οικονομικά οφέλη μπορούν να προκύψουν από τη διαχείριση και αξιοποίηση της ακίνητης περιουσίας των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης (ΟΤΑ). Η αξιοποίηση της περιουσίας των ΟΤΑ, σύμφωνα με το Νέο Δημοτικό και Κοινοτικό Κώδικα, επιτυγχάνεται με:
 - εκμετάλλευση αστικών ακινήτων
 - εκμετάλλευση κοινόχρηστων χώρων
 - εκμετάλλευση ακινήτων από κληροδοσίες και δωρεές
 - εκποίηση, ανταλλαγή και δωρεά, διάθεση ακινήτων.

Επίσης, με την σύνταξη ενός ΔΚ δίνεται η δυνατότητα κατηγοριοποίησης/ηλεκτρονικής καταγραφής και χωρικής αναφοράς των ΚΧ & ΚΦ χώρων ιδιοκτησίας του Δήμου Τρικκαίων, με αποτέλεσμα να μπορεί ο Δήμος να γνωρίζει ποιες εκτάσεις μπορεί να αιτηθεί την παραχώρηση από το Δημόσιο και ποιες ούτως ή άλλως από τον Νόμο ανήκουν σε αυτόν, στοιχείο που οριστικοποιείται με τη διαδικασία του Εθνικού Κτηματολογίου.

Το αντικείμενο του συστήματος αφορά την κατά το δυνατόν υποστήριξη εκτέλεσης και την διαχείριση της έκβασης των παρακάτω εργασιών που πρέπει να πραγματοποιηθούν:

1. Διερεύνηση της τρέχουσας κατάστασης καταγραφής δημοτικής περιουσίας,
2. Συμπλήρωση αρχείου από Εθνικό Κτηματολόγιο,
3. Αξιολόγηση υφιστάμενου χαρτογραφικού υλικού,
4. Έλεγχος Μητρώου Παγίων (διπλογραφικό λογιστικό σύστημα),
5. Συσχέτιση με το Πληροφοριακό Σύστημα Οικονομικών Υπηρεσιών,
6. Καταγραφή στοιχείων μισθώσεων – παραχωρήσεων χρήσης κ.λπ.,
7. Αρχική καταγραφή τεχνικών & πολεοδομικών χαρακτηριστικών ακινήτων,
8. Χωρικός εντοπισμός, ιδιαιτέρως για ακίνητα (κοινόχρηστα και παλιά καταργούμενα κοινόχρηστα), όπου ο Ανάδοχος καλείται
 - να ερευνήσει γεωμετρικά και θεματικά,
 - να ορίσει χωρικά στο υπόβαθρο του γεωπληροφοριακού συστήματος και τέλος
 - να τεκμηριώσει την τελική ιδιοκτησία του Δήμου, ακολουθώντας την ιστορικότητα των πάσης φύσεως διοικητικών ή μη πράξεων δημιουργίας του ακινήτου

Τα δημοτικά ακίνητα του Δήμου Τρικκαίων, με τη σειρά τους, κατηγοριοποιούνται, όπως παρακάτω:

1. Ιδιωτική περιουσία (οικόπεδα, κτίρια, αγροτεμάχια κ.λπ.)
2. Κοινόχρηστη περιουσία (οδοί, πλατείες, πάρκα, παιδικές χαρές κ.λπ.)
3. Κοινοφελής περιουσία (οικόπεδα από το σχέδιο πόλεως που προορίζονται για ανέγερση δημοτικών κτιρίων, άλλα που είναι καθορισμένα από το σχέδιο για την εκτέλεση οποιωνδήποτε άλλων κοινής ωφέλειας κτιρίων, έργων κ.λπ., σχολεία, νεκροταφεία, γυμναστήρια κ.λπ.)"

Για κάθε δημοτικό ακίνητο ιδιωτικής περιουσίας, τεκμηριώνεται η ύπαρξη με την βοήθεια των πληροφοριών που βρίσκονται στο φάκελό του.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συλλέξει και να καταγράψει με την βοήθεια των υπαλλήλων του Τμήματος Δημοτικής Περιουσίας την υφιστάμενη κατάσταση όλων των ακινήτων ιδιωτικής ιδιοκτησίας του Δήμου Τρικκαίων καθώς και αυτών που εμπίπτουν στην κατηγορία των κατά χρήση παραχωρήσεων στον Δήμο από άλλους Φορείς. Η εν λόγω καταγραφή αναμένεται να περιλαμβάνει καταχώρηση πληροφοριών ανά ακίνητο, όπως:

- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (εμβαδόν, διαστάσεις, θέση στο χώρο) με βάση χαρτογραφικό υλικό σε σύστημα ΕΓΣΑ '87
- Τα τοπογραφικά διαγράμματα (όπου αυτά είναι διαθέσιμα),
- Τις σχετικές χρήσεις γης (υφιστάμενες, προβλεπόμενες, προτεινόμενες),
- Τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά (εντός / εκτός / υπό ένταξη σχεδίου, όροι δόμησης),
- Του τίτλους (αγορών - παραχωρήσεων κ.λπ.),
- Τα οικονομικά στοιχεία, όπως αυτά αποτυπώνονται στο Πληροφοριακό Σύστημα Οικονομικών Υπηρεσιών και το Διπλογραφικό Σύστημα,
- Τα όσα προβλήματα τεχνικής, ιδιοκτησιακής και νομικής φύσης διαπιστωθούν μέχρι την ημέρα της καταγραφής ή / και υπάρχει πρότερη γνώση από τις υπηρεσίες που εμπλέκονται στη διαχείριση της δημοτικής ακίνητης περιουσίας.

Το σύστημα υποστήριξης θα πρέπει να αναπτυχθεί ως μια υπηρεσία υπολογιστικού νέφους η οποία θα υποστηρίζει τη θεματική και γεωχωρική αποτύπωση των παραπάνω αποσκοπώντας στην υποστήριξη άσκησης πολιτικής γης και της αναπτυξιακής πορείας του Δήμου. Το σύστημα θα πρέπει

- Να αξιοποιεί τα παρεχόμενα εργαλεία και να βασίζεται στην υποδομή του συστήματος «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»,
- Να προσδιορίζει το ακίνητο με ενιαία μοναδική ταυτότητα στα συστήματα γραφείου του Δήμου
- Να διαχειρίζεται γεωχωρικές καταχωρήσεις που συνοδεύονται από καταχωρήσεις βάσης δεδομένων, που περιλαμβάνουν
 - ο Τη μοναδική ταυτότητα του κτιρίου και
 - ο Μέρος της θεματικής πληροφορίας,
- Να συγκεντρώνει θεματικά στοιχεία που αφορούν την τεχνική, οικονομική, διοικητική και νομική κατάσταση κάθε ακινήτου διαλειτουργώντας με λοιπά συστήματα γραφείου του Δήμου, όπως
 - ο Την εφαρμογή διαχείρισης δημοτικών ακινήτων και κοινοχρήστων χώρων και
 - ο Την εφαρμογή υποστήριξης οικονομικής υπηρεσίας
- Να υποστηρίζει θεματικές αναζητήσεις και διαχείριση ακινήτων από το προσωπικό του Δήμου επιτρέποντας ενέργειες όπως
 - ο Καταχώριση νέου / επεξεργασία εγγεγραμμένου ακινήτου με καταγραφή των βασικών στοιχείων γεωγραφική θέση, συντεταγμένες, περίγραμμα, κτηματολογικό διάγραμμα αν υπάρχει, ταυτότητα και περιγραφικά χαρακτηριστικά καθώς και όλων των υπόλοιπων εγγράφων και πληροφοριών που υπάρχουν
 - ο Ανάκτηση πληροφοριών και συνημμένων ηλεκτρονικών εγγράφων ακινήτου
 - ο Αρχαιοθέτηση στοιχείων εκποιηθέντος ακινήτου με μεταφορά των δεδομένων και πληροφοριών σε «ιστορικό αρχείο»
- Να επιτρέπει δομημένη αποθήκευση των επιπλέον παραγόμενων κατόπιν επεξεργασίας υφισταμένων επιπέδων πληροφορίας στη γεωχωρική βάση δεδομένων του συστήματος

Επιπλέον, το σύστημα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες στο προσωπικό του Δήμου:

- Υποστήριξη έρευνας ιδιοκτησιακού καθεστώτος ακινήτου
 - Μελέτη τοπογραφικών και κτηματολογικών διαγραμμάτων, σχεδίων και συσχετιζόμενων ηλεκτρονικών εγγράφων (π.χ. συμβολαίων, πράξεων, διεκδικήσεων, αγωγών, εκδικάσεων κ.λπ.) με δυνατότητα επιλεκτικής ανάκτησής τους (π.χ. με σειρά παλαιότητας ή αντίστροφα ή με εύρος ημερομηνιών)
 - Ενημέρωση σχετικά με ελλείψεις ή εκκρεμότητες μέσω σχετικής ηλεκτρονικής υπηρεσίας
- Υποστήριξη ενεργειών λήψης αποφάσεων και αξιοποίησης ακινήτων (αγορά, πώληση ή ανταλλαγή ακινήτων, μακροχρόνια μίσθωση, μίσθωση δι' ανταλλάγματος, μηνιαία μίσθωση, και ασφάλιση),
 - Αναζήτηση, ευρετηριασμός και θεματική χαρτογραφική απεικόνιση της δημοτικής ακίνητης περιουσίας στο σύνολό της ή ανά γεωγραφική περιοχή, ανά τύπο, ή συνδυασμό διαφόρων κριτηρίων (π.χ. εμβαδό, αξία, χρήση, τύπο κ.ά.) και εξαγωγή συγκεντρωτικών και στατιστικών στοιχείων και επί μέρους αναφορών
 - Αναζήτηση και ανάκτηση φακέλου σχετικών πληροφοριών και ηλεκτρονικών εγγράφων, με διάφορα κριτήρια, όπως μισθώσεις ακινήτων προς τρίτους και ανάκτηση των βασικών πληροφοριών των συμβολαίων (π.χ. αριθμός συμβολαίου, κατάσταση και τύπος μίσθωσης, μισθωτής, ποσό, ημερομηνίες, όροι πληρωμής, διάρκεια, ανανεώσεις, ρήτρες, ενέργειες)
 - Αναζήτηση συντήρησης ακινήτων και εκτελούμενων έργων επισκευών των βασικών στοιχείων (π.χ. συντηρητής ή εργολάβος, είδος υπηρεσίας ή έργο, κόστος, τρόπος πληρωμής, υποχρεώσεις), των συνημμένων ηλεκτρονικών εγγράφων (π.χ. συμβολαίων συντήρησης, αποφάσεων ανάθεσης κ.λπ.) και των σημαντικών ημερομηνιών (π.χ. λήξης συμβολαίων, πληρωμών, ρήτρες καθυστέρησης)
 - Αναζήτηση ασφάλισης ακινήτων με διάφορα κριτήρια και ανάκτηση στοιχείων συμβολαίων και σχετικών ηλεκτρονικών εγγράφων (π.χ. αριθμός ασφαλιστηρίου συμβολαίου, είδη ασφαλίσεων, ποσό, ημερομηνίες, όροι πληρωμής, διάρκεια, ανανεώσεις)
 - Για τα ακίνητα τα οποία βρίσκονται σε διαδικασία απόκτησης, δημιουργία ειδικής εγγραφής μέχρι την οριστικοποίηση προ της δημιουργίας νέας κανονικής εγγραφής
 - Τήρηση και ανάκτηση ιστορικών στοιχείων και τιμημάτων
- Υποστήριξη παρακολούθησης προγραμμάτων μίσθωσης προς τρίτους, αξιοποίησης, συντήρησης, εκτελούμενων έργων επισκευών και ασφάλισης ακινήτων με δημιουργία ορόσημων και ηλεκτρονικών υπενθυμίσεων οι οποίες θα αποστέλλονται με e-mail
- Υποστήριξη υποβολής σχετικών αιτημάτων και προώθηση προς περαιτέρω έγκριση ή ολοκλήρωση διαδικασίας, για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις ή και για περιπτώσεις αιτημάτων τρίτων, σε συνεργασία με τις υπηρεσίες ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου και ροής εργασιών.

Επιπλέον, δεδομένης της ύπαρξης μιας τέτοιας υποδομής στη διάθεση του Δήμου, καθίσταται δυνατή η δημιουργία υπηρεσιών άμεσης πληροφόρησης και αλληλεπίδρασης για τη δημοτική περιουσία προς τους δημότες. Η διάχυση της εν λόγω πληροφορίας θα βασιστεί σε ανάπτυξη σχετικού headless API για διαλειτουργικότητα με το σύστημα «ΣΟ7: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)», προκειμένου η πληροφορία να είναι εύκολα διαθέσιμη με τη χρήση φορητών έξυπνων συσκευών. Σκοπός της ενέργειας είναι η προαγωγή με τον αμεσότερο δυνατό τρόπο της διαφάνειας γύρω από την αξιοποίηση και διαχείριση της δημοτικής περιουσίας. Πιο συγκεκριμένα μέσω αυτού του εργαλείου, σε σχέση με όλες τις κατηγορίες χώρων ευθύνης του Δήμου, ο δημότης θα πρέπει να μπορεί να:

- Πραγματοποιεί γεωχωρικό εντοπισμό με τη χρήση των δυνατοτήτων της συσκευής

- Αναζητεί σε προβολές κατηγοριοποιημένης λίστας ή χάρτη των διαφορετικών ειδών χώρων που διαχειρίζεται ο Δήμος καθώς και των όποιων σχετικών πληροφοριών που δικαιούται να προσπελάσει ο χρήστης
- Πληροφορείται για το καθεστώς και τη δυνατότητα παραχώρησης
- Εφαρμόζει εξατομικευμένες ενέργειες χρήσης, όπως
 - ο Υποβολή καταγγελίας ή αιτήματος για χώρο
 - ο Προβολή λεπτομερειών παραχώρησης χώρου, σε περίπτωση που ο χρήστης αναγνωριστεί ως δικαιούχος χρήσης

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για τη διαχείριση της δημοτικής περιουσίας, το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - Καταγραφή αναγκών, κατάστρωση σχεδίου και υλοποίηση συστήματος αξιοποίησης δημοτικής περιουσίας με περιβάλλον για τις διαφορετικές εμπλεκόμενες δημοτικές υπηρεσίες
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» για τη γεωχωρική αποτύπωση του χώρων δικαιοδοσίας του Δήμου και της δημοτικής περιουσίας
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για τη δημιουργία περιβάλλοντος χρήσης με τη χρήση headless API
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την εφαρμογή εξατομικευμένων ενεργειών χρήστη
 - Το σύστημα «Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών» για υποβολή ερωτημάτων, καταγγελιών ή αιτημάτων για συγκεκριμένο χώρο

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Ο δημότης χρήστης εφαρμογής έξυπνου τηλεφώνου που αναζητά πληροφορίες είτε για τη γενικότερη πληροφόρησή του για χώρους ευθύνης της δημοτικής Αρχής είτε ειδικότερα ως δικαιούχος παραχώρησης για τη λήψη πιο συγκεκριμένων πληροφοριών
 - ο Δήμος Τρικκαίων με όλα τα τμήματα που εμπλέκονται με στη διαχείριση της δημοτικής περιουσίας για την οικονομική / διοικητική διαχείριση και επόπτευση
- Έμμεσος χρήστης είναι το σύνολο των δημοτών της πόλης μέσω της ανάδειξης της διαφάνειας και διευκόλυνσης της διάχυσης πληροφόρησης στο ευρύ κοινό σχετικά με τον χαρακτηρισμό των χώρων ευθύνης της δημοτικής Αρχής.

Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ08.02: Δημιουργία υποδομών συλλογής στοιχείων και παρουσίασης, εμπορικής και τουριστικής δραστηριότητας», το σύστημα θα

συντίθεται από δύο μέρη, τα οποία στοχεύουν στην υποστήριξη του τουριστικού και εμπορικού προϊόντος της πόλης μέσω εργαλείων ανάπτυξης πληροφοριών και περιεχομένου.

Η υποστήριξη του τουριστικού και εμπορικού προϊόντος θα βασιστεί στη δημιουργία μιας εφαρμογής για έξυπνες συσκευές, ικανής για περιήγηση του δημότη και του επισκέπτη της πόλης με βάση τις προτιμήσεις του αλλά και τα δεδομένα οδηγού πόλης. Η λειτουργία του εν λόγω κομματιού, θα βασίζεται στη διάθεση ενός headless API από το σύστημα εξυπηρέτησης για δημιουργία περιβάλλοντος στο σύστημα «Σ07: *Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)*», προνοώντας για υψηλής ποιότητας εμπειρία χρήστη αξιοποιώντας σύγχρονες τεχνικές και αισθητικές επιλογές. Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργικότητα της εφαρμογής αυτής θα πρέπει να συνοψίζεται κατ' ελάχιστον στα εξής:

- Όσον αφορά την προώθηση του τουριστικού προϊόντος:
 - Να παρέχει δυνατότητα περιήγησης του επισκέπτη σε αξιοθέατα και επιλεγμένα σημεία, χρησιμοποιώντας λειτουργίες προσβασιμότητας καθώς και φωνητική ξενάγηση χώρου,
 - Να παρέχει στον χρήστη αναγνώστη προκειμένου να μπορεί ο ίδιος να διαβάσει τις σημάνσεις οπτικής επικοινωνίας (QR-codes) συγκεκριμένων προεπιλεγμένων χώρων και
 - Να προσφέρει δυνατότητα βίωσης εμπειριών επαυξημένης πραγματικότητας σε συγκεκριμένα προεπιλεγμένα σημεία της πόλης.
- Όσον αφορά την προώθηση του εμπορικού προϊόντος:
 - Να παρέχει πληθώρα πληροφοριών σχετικά με την πόλη, τις υπηρεσίες και τις δραστηριότητες σε αυτή καθώς και πληροφορίες για τους τρόπους συμμετοχής σε αυτές,
 - Να προβάλλει τοπικά καταστήματα και επιχειρήσεις στην πόλη των Τρικάλων,
 - Να ενημερώνει μέσω ειδοποιήσεων (push notifications) για λ.χ. προωθητικές ενέργειες επιχειρήσεων και
 - Να πληροφορεί σχετικά με εφημερεύοντα φαρμακεία, πρατήρια καυσίμων, ATM και νοσοκομεία

Το σύνολο των δεδομένων θα πρέπει να αντλούνται από το σύστημα εξυπηρέτησης υπολογιστικού νέφους, το οποίο επίσης θα παρέχει:

- Web dashboard GUI διαχείρισης από όπου θα γίνεται η εποπτεία λειτουργίας και η ενημέρωση του συστήματος
- Δυνατότητα διαβάθμισης χρηστών και διασύνδεση με το σύστημα «Σ08: *Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών*» προκειμένου να είναι δυνατή
 - Η ενημέρωση των τουριστικών και γενικών πληροφοριών της πόλης και
 - Η αυτοδιαχείριση των καταχωρήσεων εμπορικής δραστηριότητας των δημοτών
- Διασύνδεση με το σύστημα «Σ11: *Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος*» προκειμένου να είναι δυνατή η ενημέρωση σχετικά με τις προσφορές εξαργύρωσης των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στο πρόγραμμα ανταποδοτικού νομίσματος TriCoin και
- Χρήση ασφαλών πρωτοκόλλων επικοινωνίας

Όσον αφορά την παραγωγή οπτικοακουστικού υλικού, ο ζητούμενος υποστηρικτικός εξοπλισμός θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αποτελείται από:

- Ψηφιακή κάμερα υψηλής ευκρίνειας, με προδιαγραφές FullHD,
- Μικρόφωνο για την καταγραφή ήχου και
- Σύστημα ζωντανής αναμετάδοσης ροής (live streaming) και τοπικής εγγραφής (local recording) με δυνατότητες πολλαπλών εισόδων, μίξης, ψηφιακών εφέ και ροής (streaming) εικόνας και ήχου

Το παραγόμενο υλικό προορίζεται να υποστηρίξει το τουριστικό και εμπορικό προϊόν του Δήμου στο διαδίκτυο

- Είτε με απευθείας χρήση υπό τη μορφή ζωντανής μετάδοσης,
- Είτε ως Video on Demand (VoD) για αναπαραγωγή με ενσωματωμένο web player σε
 - ο Ιστοσελίδες,
 - ο Μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή/και
 - ο Τα συστήματα «Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης» και «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης

Πέραν αυτού, η εν λόγω υποδομή θα είναι σε θέση να υποστηρίξει την διάθεση του σχετικού υλικού και σε άλλα μέσα ενημέρωσης όπως τηλεόραση και ραδιόφωνο. Για την περίπτωση ζωντανών μεταδόσεων, η χρήση της υποδομής αυτής θα βασίζεται στις κατά τόπους υποδομές διασύνδεσης στο διαδίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης τουριστικού και εμπορικού προϊόντος, το οποίο θα περιλαμβάνει:
 - Περιβάλλον διαχείρισης της υπηρεσίας και αυτοδιαχείρισης των εμπορικών καταχωρήσεων
 - Προμήθεια και εγκατάσταση είκοσι (20) ή περισσότερων συμβατών σημάτων οπτικής επικοινωνίας (σχεδιασμός σήματος, ταμπέλας και QR code)
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για την προσωποποιημένη χρήση και διαχείριση του συστήματος
 - Το σύστημα «Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για τη χρήση του συστήματος σε έξυπνες συσκευές χειρός με τη χρήση headless API
 - Το σύστημα «Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος» για την εφαρμογή πολιτικών ανταπόδοσης που συνδέονται με το εμπορικό προϊόν της πόλης
2. Προμήθεια ενός (1) ή περισσότερων σετ συστήματος παραγωγής / μετάδοσης / αποθήκευσης οπτικοακουστικού περιεχομένου αποτελούμενων από:
 - Μία (1) ή περισσότερες πλήρως λειτουργικές ψηφιακές κάμερες FullHD (σώμα, φακός, θύρες επικοινωνίας)
 - Ένα (1) ή περισσότερα μικρόφωνα electret condenser
 - Ένα (1) ή περισσότερα συστήματα ζωντανής αναμετάδοσης ροής (live streaming) και τοπικής εγγραφής (local recording) με δυνατότητες
 - τεσσάρων (4) ή περισσότερων ψηφιακών εισόδων σήματος εικόνας/ήχου,
 - δύο (2) ή περισσότερων αναλογικών εισόδων σήματος ήχου,
 - μίξης σημάτων εικόνας/ήχου,
 - εφαρμογής ψηφιακών εφέ εικόνας και ήχου,
 - ροής (streaming) εικόνας/ήχου και
 - 1TB ή μεγαλύτερου αποθηκευτικού χώρου
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Με χρήση κοινά χρησιμοποιούμενων πρωτοκόλλων διάθεσης περιεχομένου σε πλατφόρμες προβολής ζωντανής ροής βίντεο (λ.χ. RTMP)

Η οριστική χωροθέτηση των σημάνσεων οπτικής επικοινωνίας χώρων ενδιαφέροντος καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Οι δημότες επιχειρηματίες που επιθυμούν να προωθήσουν και διαχειρίζονται την προβολή της επιχείρησής τους μέσα από το σύστημα
 - ο Οι δημότες και επισκέπτες που ενδιαφέρονται να λάβουν προσποιημένη ενημέρωση τουριστικού ή εμπορικού / επιχειρηματικού ενδιαφέροντος
 - ο Ο Δήμος Τρικκαίων που διαχειρίζεται τις καταχωρήσεις του συστήματος αναφορικά με τις τουριστικές και γενικές πληροφορίες της πόλης
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες επιχειρηματίες της πόλης που θα επωφεληθούν από την προβολή θεματικού οπτικοακουστικού περιεχομένου για την πόλη και το προϊόν της, καθώς και της προβολής του σε διαφορετικά μέσα (λ.χ. ιστότοποι, μέσα κοινωνικής δικτύωσης, τηλεόραση, ραδιόφωνο)

Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ09.01: Δημιουργία πλατφόρμας πληροφόρησης και συμμετοχής του Πολίτη στην τοπική διακυβέρνηση», το παρόν σύστημα στοχεύει στην ενίσχυση της αλληλεπίδρασης των πολιτών με τις διαδικασίες τοπικής διακυβέρνησης. Δεδομένου του μοντέλου διοίκησης και διακυβέρνησης που εφαρμόζεται για τους ελληνικούς Δήμους αλλά και στον ειδικότερα στον Δήμο Τρικκαίων, το σύστημα στοχεύει σε τόνωση του αισθήματος συμμετοχής και ενημέρωσης του δημότη στη διοίκηση της πόλης. Σκοπός του συστήματος είναι το άνοιγμα προς τους δημότες και η διευκόλυνση των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την οριστικοποίηση διοικητικών αποφάσεων συλλογικών οργάνων, όπως αυτή καθορίζεται από την κείμενη νομοθεσία. Συνοδευτικά με τα παραπάνω, το σύστημα θα φιλοξενεί γενικές και ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων των συλλογικών οργάνων του Δήμου.

Ο Δήμος Τρικκαίων έχει σήμερα τη δυνατότητα της από άκρο εις άκρο ψηφιακής διαχείρισης αποφάσεων συλλογικών οργάνων, για την ειδικότερη διαχείριση του κύκλου ζωής μιας απόφασης (ημερήσια διάταξη, προγραμματισμός, πρόσκληση, απόφαση) σε συνδυασμό με την διαχείριση των σχετικών συνοδευτικών εγγράφων μέσω ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου. Η χρήση των δύο αυτών συστημάτων επιτρέπει τη διαθεσιμότητα πλήρους ψηφιακής τεκμηρίωσης των αποφάσεων, η οποία είναι προσπελάσιμη με τη χρήση APIs των σχετικών συστημάτων.

Δεδομένου του περιβάλλοντος αυτού, το υπό περιγραφή σύστημα καλείται αφενός να υποστηρίξει κατάλληλα τη διαδικασία δημοσιότητας και αφετέρου να απλοποιήσει και να διευκολύνει τους μηχανισμούς αλληλεπίδρασης των δημοτών με τα συλλογικά όργανα του Δήμου. Πιο συγκεκριμένα, το νέο σύστημα θα παρέχει δυνατότητες συμμετοχής και εποπτείας σχετικά με

1. Τις τυπικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων συλλογικών οργάνων του Δήμου,
2. Την έκφραση απόψεων δημοτών σε ερωτήσεις του Δήμου μέσω προτάσεων, διαβουλεύσεων, ερωτηματολογίων, δημοσκοπήσεων και συμμετοχικού προϋπολογισμού,
3. Τις πρωτοβουλίες δημοτών για συγκέντρωση υποστήριξης προτάσεων προς τον Δήμο.

Όσον αφορά την υποστήριξη των τυπικών διαδικασιών λήψης αποφάσεων συλλογικών οργάνων του Δήμου, το σύστημα θα πρέπει να

- Υποστηρίζει καθ' όλο τον κύκλο ζωής μιας απόφασης τη δημοσιότητα της πληροφορίας που βρίσκεται στα σχετικά συστήματα του Δήμου και συγκεκριμένα αυτή που αφορά
 - ο Την ημερήσια διάταξη
 - ο Τον προγραμματισμό της συνεδρίασης
 - ο Τις ευρετηριασμένες αποφάσεις με χρήση μηχανής αναζήτησης
- Παρέχει στους δημότες τη δυνατότητα να αιτούνται επώνυμης παρέμβασης / ερώτησης στη συνεδρίαση σχετικά με συγκεκριμένο θέμα της ημερήσιας διάταξης. Παραλήπτης των αιτήσεων θα είναι το Τμήμα Πρωτοκόλλου του Δήμου, από όπου θα εφαρμόζεται υφιστάμενη διαδικασία συμμετοχής και ενημέρωσης του δημότη σχετικά με το αίτημά του. Η αίτηση θα γίνεται με τη χρήση ηλεκτρονικής φόρμας στην οποία θα δηλώνεται
 - ο Το θέμα,
 - ο Η περιγραφή καθώς και
 - ο Ο επιθυμητός τρόπος παρέμβασης (λ.χ. φυσική παρουσία, τηλεπαρουσία, γραπτή ερώτηση), δεδομένων και των κείμενων υγειονομικών διατάξεων σε ισχύ.
- Φιλοξενεί ενσωματωμένη προβολή ζωντανής μετάδοσης που θα πραγματοποιείται σε κάποια δημόσια υποδομή προβολής βίντεο (λ.χ. YouTube). Η ενσωμάτωση της προβολής ζωντανής μετάδοσης θα πρέπει να γίνεται σε εύκολα προσπελάσιμη σελίδα του δημοσίου περιβάλλοντος (λ.χ. στην αρχική ή σε σελίδα που παραπέμπεται εμφανώς από την αρχική σελίδα και στο μενού πλοήγησης).

Η λειτουργικότητα της δημοσιοποίησης ή όχι μιας απόφασης, θα πρέπει ιδανικά να συμπληρώνει τη ροή εργασίας των υφισταμένων συστημάτων διαχείρισης αποφάσεων συλλογικών οργάνων του Δήμου, και να ελέγχεται αυτόματα από αυτά με τη χρήση κατάλληλων κλήσεων API. Επιπλέον αυτής, η εν λόγω λειτουργικότητα θα πρέπει να ελέγχεται και από το περιβάλλον διαχείρισης του υπό περιγραφή συστήματος αποκλειστικά για την αντιμετώπιση περιπτώσεων τεχνικής αδυναμίας αυτόματης δημοσιοποίησης.

Κατόπιν της ολοκλήρωσης συνεδρίασης και των απαραίτητων διοικητικών ενεργειών, η απόφαση θα πρέπει να ευρετηριάζεται και να γίνεται προσπελάσιμη μέσω μηχανής αναζήτησης. Η κατηγοριοποίηση και ευρετηρίαση όπως και τα επιτρεπτά φίλτρα αναζήτησης, θα προκύψουν από την ανάλυση των κοινών πληροφοριών τεκμηρίωσης (μεταπληροφορία) που θα ανασύρονται αυτόματα από τα συστήματα γραφείου του Δήμου για κάθε απόφαση. Αναλόγως με τον τύπο της απόφασης και την αναγκαιότητα ανάρτησής του (ύπαρξη ΑΔΑ), το επίσημο κείμενό της ενδέχεται να προσπελαύνεται από την αντίστοιχη σελίδα της Διαύγειας ή να έχει μετακινηθεί σε κρυφή μνήμη του συστήματος κατόπιν αυτόματου ερωτήματος προς το σύστημα ηλεκτρονικού πρωτοκόλλου μέσω API.

Σχετικά με την έκφραση απόψεων δημοτών σε ερωτήσεις του Δήμου, ο Δήμος Τρικκαίων έχει στη διάθεσή του και λειτουργεί σήμερα σχετικό σύστημα στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://dialogos.trikalacity.gr>. Στο υπό περιγραφή σύστημα θα πρέπει να ενσωματώνεται η λειτουργικότητα και να μεταπωθούν τα δεδομένα του τρέχοντος συστήματος, ενώ παράλληλα θα πρέπει να παρέχει αναβαθμισμένη λειτουργία, εμπειρία χρήσης και ενσωμάτωση με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης. Αξιοποιώντας τη δυνατότητα στόχευσης σε συγκεκριμένες ομάδες δημοτών με τη χρήση της δυνατότητας δυναμικής ομαδοποίησης χρηστών του συστήματος «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών», η διοίκηση του Δήμου θα είναι σε θέση να ζητά και να λαμβάνει την άποψη των δημοτών δημοσιεύοντας κατά περίπτωση:

- Προτάσεις
- Διαβουλεύσεις
- Ερωτηματολόγια
- Δημοσκοπήσεις και
- Συμμετοχικό προϋπολογισμό.

Για τη λειτουργικότητα συγκέντρωσης υποστήριξης σε προτάσεις δημοτών προς τον Δήμο, το σύστημα θα επιτρέπει σε δημότες να διατυπώνουν ανοιχτά τις προτάσεις τους για την πόλη. Οι προτάσεις αυτές αφού χαρακτηριστούν ως καλοπροαίρετες και κοινού ενδιαφέροντος βάσει αντικειμενικών κριτηρίων (λ.χ. ευπρέπεια λόγου, μη στοχοποίηση ατόμων, προώθηση προσωπικών πεποιθήσεων), θα τίθενται σε δημόσια ψηφοφορία σχετικά με την αποδοχή της από τους λοιπούς δημότες. Η λειτουργία αυτή θα διευκολύνει τους δημότες σε διαδικασίες αντίστοιχες της συλλογής υπογραφών για την υποβολή αιτημάτων προς τη διοίκηση του Δήμου, και τη διοίκηση να αντιλαμβάνεται καλύτερα τις τάσεις απόψεων των δημοτών.

Για τις τρεις παραπάνω ενότητες λειτουργικότητας, το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει δημόσιο περιβάλλον πρόσβασης από όλους, ενώ για τις λειτουργίες που απαιτούν την ταυτοποίηση του χρήστη ως δημότη θα χρησιμοποιείται το σύστημα «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών». Η σχεδίαση του περιβάλλοντος θα πρέπει να εξυπηρετεί την προορισμένη του χρήση ως προς την εμπειρία χρήστη και θα πρέπει να διατίθεται σχετική υλοποίηση headless API για ενσωμάτωση με το σύστημα «ΣΟ7: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)». Θα πρέπει επίσης να διαθέτει διαχειριστικό περιβάλλον διαβαθμισμένης πρόσβασης, από το οποίο θα γίνεται παρέχονται δυνατότητες εποπτείας και ελέγχου περιεχομένου καθώς και παράκαμψης των στοιχείων που προκύπτουν από τα σχετικά συστήματα γραφείου του Δήμου.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Ανάπτυξη λογισμικού υπολογιστικού νέφους για την υποστήριξη της συμμετοχής στην τοπική διακυβέρνηση, το οποίο θα περιλαμβάνει
 - Υποστήριξη ενεργειών δημοσιότητας των διαδικασιών λήψης αποφάσεων των συλλογικών οργάνων του Δήμου
 - Υποστήριξη προτάσεων, διαβουλεύσεων, ερωτηματολογίων, δημοσκοπήσεων και συμμετοχικού προϋπολογισμού του Δήμου για καταγραφή των απόψεων των δημοτών
 - Υποστήριξη πρωτοβουλιών για συγκέντρωση υποστήριξης και υποβολή προτάσεων δημοτών προς τον Δήμο
 - Διαλειτουργικότητα με:
 - Το σύστημα «ΣΟ8: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών» για διαχείριση χρηστών και χρήση δυναμικών ομάδων χρηστών
 - Το σύστημα «ΣΟ7: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)» για τη χρήση του συστήματος σε έξυπνες συσκευές χειρός με τη χρήση headless API
 - Τα απαραίτητα υφιστάμενα συστήματα γραφείου του Δήμου που υποστηρίζουν τον κύκλο ζωής λήψης αποφάσεων συλλογικών οργάνων
 - Τουλάχιστον μια (1) δημόσια πλατφόρμα προβολής ζωντανής ροής βίντεο

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι
 - ο Ο δημότης ο οποίος θα αποκτήσει δυνατότητες, α) γενικής πληροφόρησης σχετικής με τις διαδικασίες και τις αποφάσεις συλλογικών οργάνων του Δήμου, όπως λ.χ. αποφάσεις Δημοτικού Συμβουλίου, β) άμεσης συμμετοχής στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων του Δήμου και γ) έμμεσης συμμετοχής στη διοίκηση του Δήμου με χρήση των εργαλείων προτάσεων / διαβουλεύσεων / ερωτηματολογίων / δημοσκοπήσεων και συμμετοχικού προϋπολογισμού
 - ο Δήμος Τρικκαίων για υποστήριξη των οργάνων λήψης αποφάσεων αποκτώντας δυνατότητες α) ενιαίας και συνολικής διαχείρισης του κύκλου ζωής αποφάσεων συλλογικών οργάνων (από ημερήσια διάταξη έως τη δημοσιοποίηση) και β) συμπερίληψης των πολιτών στη λήψη αποφάσεων με τη δημοσιοποίηση προτάσεων / διαβουλεύσεων / ερωτηματολογίων / δημοσκοπήσεων και συμμετοχικού προϋπολογισμού
- Έμμεσος χρήστης είναι τα συλλογικά όργανα του Δήμου και τα μέλη τους καθώς αφενός εισπράττει τις απόψεις των δημοτών και αφετέρου διαχέει διαφανώς τις αποφάσεις του προς τους δημότες.

1.3.3.3 Υποστηρικτικά συστατικά

ΣΟ1: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ01.01: Διαμόρφωση κέντρου επιτελικής διαχείρισης έξυπνης πόλης (control room) για την υποστήριξη διαδικασιών παρακολούθησης και ελέγχου με βάση τα δεδομένα (data-driven auditing and control)», το σύστημα προβλέπεται να αφορά στη διαμόρφωση ενός χώρου στο ισόγειο του Δημαρχείου προς αντικατάσταση του υφιστάμενου control room του Smart Trikala. Η εν λόγω επέκταση θεωρείται επιβεβλημένη λόγω της διεύρυνσης του αντικειμένου της εποπτείας, εξ αιτίας της κλιμάκωσης των δυνατοτήτων που παρέχονται από το οικοσύστημα έξυπνης πόλης. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τη δημιουργία τουλάχιστον τεσσάρων (4) θέσεων εργασίας χειριστών Η/Υ και περιλαμβάνει εξοπλισμό του χώρου με κατάλληλο Η/Μ και ΤΕΠ εξοπλισμό (τηλέφωνα, υπολογιστές, οθόνες προβολής κ.λπ.).

Ο σκοπός του συστήματος αυτού θα είναι η παροχή των απαραίτητων τεχνικών υποδομών για την υποστήριξη δύο έως τεσσάρων (2-4) φυσικών χειριστών των οποίων ο ρόλος θα αφορά μεταξύ άλλων:

- Την παρακολούθηση της κατάστασης της πόλης μέσω των προβολών δεδομένων και των ειδοποιήσεων που παράγονται από το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»
- Την υποδοχή και την δρομολόγηση αιτημάτων δημοτών μέσω του συστήματος «ΣΟ9: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών»
- Την τηλεφωνική υποστήριξη των δημοτών
- Τον εντοπισμό, την επαλήθευση και την δρομολόγηση επιδιόρθωσης καταστάσεων παρέκκλισης από την ορθή λειτουργία της πόλης με συνδυασμένη χρήση και εναλλακτικών / παραδοσιακών καναλιών πληροφορίας (λ.χ. εποπτεία web cams, τηλεφωνική επικοινωνία)

Ο χώρος θα πρέπει να διαθέτει συστήματα διατήρησης υγιεινής, ασφάλειας και κατάλληλων συνθηκών εργασίας για αδιάλειπτη λειτουργία 24 ωρών / 7 ημερών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους για την εποπτεία του Δήμου και το συντονισμό των δημοτικών υπηρεσιών με σκοπό την αντιμετώπιση των καθημερινών προκλήσεων.

Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του έργου ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαμορφώσει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή ολοκληρωμένο σχέδιο λειτουργίας του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης Έξυπνης Πόλης σύμφωνα με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης τεχνικής υλοποίησης του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης. Στο σχέδιο αυτό θα πρέπει να αποτυπώνεται λεπτομερώς ο τρόπος λειτουργίας και οι ανάγκες στελέχωσης του Κέντρου.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που θα διατεθεί από το Δήμο για αποκλειστική χρήση ως Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης Έξυπνης Πόλης και ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει:
 - Χαρακτηριστικά, που κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνουν:
 - Θέσεις εργασίας δύο έως τεσσάρων (2 – 4) φυσικών χειριστών
 - Επαρκή χώρο για φιλοξενία οκτώ έως δέκα (8 – 10) φυσικών επισκεπτών
 - Προδιαγραφές για αδιάλειπτη λειτουργία 24 ωρών / 7 ημερών καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
 - Επαρκή μέσα, τα οποία κατ' ελάχιστον αφορούν:
 - Η/Μ και δομικά υλικά διαμόρφωσης του χώρου φιλοξενίας
 - συσκευές απεικόνισης video wall,
 - τηλεφωνικό κέντρο τεχνολογίας IP,
 - τηλεφωνικές συσκευές τεχνολογίας IP,
 - λοιπό εξοπλισμό ΤΕΠ

2. Ολοκληρωμένο σχέδιο λειτουργίας Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης Έξυπνης Πόλης του Δήμου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης το προσωπικό του Δήμου που εμπλέκεται στη λειτουργία του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης, σύμφωνα με το σχέδιο λειτουργίας που θα εκπονηθεί σε συνεργασία με τον Δήμο.
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες οι οποίοι απολαμβάνουν αμεσότερες και πιο συντεταγμένες δημοτικές υπηρεσίες καθώς και εποπτεία.

Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ03.01: Δημιουργία υποδομής υποστήριξης παροχής φροντίδας, τηλεφροντίδας, τηλεϊατρικής και ενίσχυσης ανεξαρτησίας δικαιούχων προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι”», η δράση αυτή αφορά την προμήθεια πλήρως εξοπλισμένων ηλεκτροκίνητων οχημάτων για την κάλυψη των αναγκών μετακίνησης και παροχής βοήθειας του προσωπικού φροντίδας της διεύθυνσης κοινωνικής μέριμνας του Δήμου. Τα εν λόγω οχήματα προορίζονται για την ενίσχυση της επιχειρησιακής ικανότητας των υπηρεσιών του Δήμου προς την κατεύθυνση της διαζώσης παροχής φροντίδας, και τη μείωση εκπομπών CO₂.

Πιο συγκεκριμένα επιδιώκεται να εξοπλιστούν τα παραρτήματα των δομών του Βοήθεια στο Σπίτι και του ΚΗΦΗ με τα παρακάτω οχήματα:

A/α	Δομή	Πρόσβαση για καρότσι	Θέσεις (με οδηγό)	Πλήθος οχημάτων
1	ΒοΣ Καλλιδένδρου	ΟΧΙ	5	1
2	ΒοΣ Μεγ. Καλυβίων	ΟΧΙ	5	1
3	ΒοΣ Κόζιακα	ΟΧΙ	5	1
4	ΒοΣ Φαλώρειας	ΟΧΙ	5	1
5	ΒοΣ Παραληθαίων	ΟΧΙ	5	1
6	ΒοΣ Παλαιόπυργου	ΟΧΙ	5	1
7	Για όλα τα παραρτήματα του Δήμου Τρικκαίων και ειδικότερα της Πόλης	ΟΧΙ	5	1
ΣΥΝΟΛΟ				7

Κάθε όχημα θα πρέπει να έχει ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο συγκεκριμένο εξοπλισμό ο οποίος και περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

A/A	Είδος εξοπλισμού
1	Πιεσόμετρο αναλογικό μπράτσου
2	Πιεσόμετρο ηλεκτρονικό ψηφιακό
3	Στοματοδιαστολέας
4	Οξύμετρο παλμικό
6	Κορτιζόνη Solu Cortef 250mg/ml (Ενδομυϊκά)
7	Κορτιζόνη Solu Cortef 500mg/ml (Ενδομυϊκά)
8	Betadine solution
9	Σύριγγες (διάφορα cc)
10	Φυσιολογικό ορό 250ml
11	Γάντια μιας χρήσης Latex
12	Ταινίες μέτρησης σακχάρου (μαζί με σακχαρόμετρο)
13	Επιδέσμους διαφόρων μεγεθών
14	Γάζες αποστειρωμένες (διάφορα μεγέθη)
15	Κολάρα (2 μεγέθη)
16	Αιμοστατικοί επίδεσμοι
17	Pulvo Spray
18	Ένεση αδρεναλίνης ANAPEN

A/A	Είδος εξοπλισμού
19	Οξυγόνο φιάλη μαζί με μάσκα +20 gem
20	Βαμβάκι υδρόφιλο 100gr
21	Ρολό λευκοπλάστη
22	Οινόπνευμα 200gr
23	Mercurochrome 50gr
24	Κουτί φαρμακείου για οχήματα
25	Μετρητής χοληστερίνης + TAINIES 25
26	Σιρόπι Fenistil
27	Φορητός αυτόματος εξωτερικός απινιδωτής

Για τα παραπάνω οχήματα θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη παρακολούθησή τους με αναφορά κατάστασης σε πραγματικό χρόνο (λ.χ. ποσοστό φόρτισης μπαταρίας, θέση, ταχύτητα) για λόγους

- Εποπτείας της λειτουργικής τους κατάστασης και ειδοποίηση σε περιπτώσεις αστοχιών μέσω του συστήματος «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»
- Αξιολόγησης και προγραμματισμού της προοπτικής χρήσης ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε όλη την έκταση του Δήμου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ενσωμάτωση των παραπάνω στοιχείων στο σύστημα διαχείρισης στόλου που θα χρησιμοποιεί ο Δήμος κατόπιν της ολοκλήρωσης του παρόντος έργου.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αφορά στην κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών και η υλοποίησή του περιλαμβάνει

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Προμήθεια επτά (7) τουλάχιστον ηλεκτρικών αυτοκινήτων για την κάλυψη των αναγκών του προγράμματος “Βοήθεια στο Σπίτι” του Δήμου Τρικκαίων, τα οποία πρέπει να διαθέτουν
 - Σχεδίαση 5-θυρών, χωρίς απαίτηση πρόσβασης από αναπηρικό αμαξίδιο
 - Ικανή αυτονομία για την πρόσβαση και των πιο απομακρυσμένων περιοχών του Δήμου
 - Επαρκή χώρο αποσκευών για τη μεταφορά παραϊατρικού εξοπλισμού και προμηθειών ωφελούμενων
 - Δυνατότητα διαχείρισης μέσω του συστήματος διαχείρισης στόλου του Δήμου.
2. Προμήθεια επτά (7) τουλάχιστον κιτ πλήρους εξοπλισμού οχημάτων σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών των οχημάτων θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι χρήστες αυτής της δράσης είναι:

- Άμεσοι χρήστες είναι το προσωπικό των δομών κοινωνικής μέριμνας του Δήμου στοχεύοντας στη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, στη δυνατότητα παροχής μεγαλύτερης υποστήριξης μέσα από την αύξηση των μετακινήσεων βελτιώνοντας παράλληλα το περιβαλλοντικό αποτύπωμα
- Έμμεσοι χρήστες είναι οι ωφελούμενοι των Δομών κοινωνικής μέριμνας καθώς θα αυξηθεί το αίσθημα ασφάλειας και ανεξαρτησίας μέσα από την παροχή περισσότερων κατ' οίκον επισκέψεων καθώς και μετακινήσεων τους σε υπηρεσίες υγείας και κοινωνική υποστήριξης.

Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ05.01: Διαμόρφωση επιτελικού κέντρου διαχείρισης κρίσης», η παρούσα αφορά τη διαμόρφωση ενός κατάλληλου χώρου για τον συντονισμό των δημοτικών υπηρεσιών σύμφωνα με το σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων του Δήμου Τρικκαίων. Σε αυτόν θα πρέπει να απολήγουν σε θέσεις εργασίας οι κατάλληλες διεπαφές των πινάκων ελέγχου των συστημάτων:

- που ο ρόλος τους σχετίζεται άμεσα με την πολιτική προστασία, δηλαδή:
 - ο «Σ28: Πολιτική προστασία»,
 - ο «Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση»,
 - ο «Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων»,
 - ο «Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης»,
 - ο «Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης» και
 - ο «Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών»
- που υποστηρίζουν με πληροφορίες τη διαδικασία συντονισμού, δηλαδή:
 - ο «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας» και
 - ο «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)»
- καθώς και όποιου άλλου συστήματος κριθεί απαραίτητο από τον επικεφαλής της ομάδας συντονισμού

Επίσης, στο χώρο αυτό θα πρέπει να έχουν υπάρχουν οι κατάλληλες προβλέψεις για:

- Αδιάλειπτη και πλεονασματική κατά το δυνατόν επικοινωνία με το πεδίο και τα συστήματα του έξυπνου οικοσυστήματος
- Αυτονομία λειτουργίας

Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του έργου ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαμορφώσει σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή ολοκληρωμένο σχέδιο λειτουργίας του Επιτελικού Κέντρου Διαχείρισης Κρίσης σύμφωνα με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της προτεινόμενης τεχνικής υλοποίησης του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης. Στο σχέδιο αυτό θα πρέπει να αποτυπώνεται λεπτομερώς ο τρόπος λειτουργίας και οι ανάγκες στελέχωσης του Κέντρου, ώστε

- Να υποστηρίζεται το σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων του Δήμου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις διαχείρισης της εκάστοτε κρίσης και
- Να αξιοποιούνται κατά το μέγιστο οι υποδομές του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης προς τον σκοπό αυτό.

Στο πλαίσιο αυτό η κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος υλοποιείται με το ακόλουθο:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που θα διατεθεί από το Δήμο για αποκλειστική χρήση ως Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης και ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει:

- Χαρακτηριστικά, που κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνουν:
 - Κατάλληλο πλήθος θέσεων εργασίας φυσικών χειριστών και επισκεπτών
 - Προδιαγραφές για αδιάλειπτη και πλεονασματική επικοινωνία με το πεδίο
 - Προδιαγραφές για αυτονομία λειτουργίας
- Επαρκή μέσα, τα οποία κατ' ελάχιστον αφορούν:
 - Η/Μ και δομικά υλικά διαμόρφωσης του χώρου φιλοξενίας
 - συσκευές τηλεπικοινωνίας με το πεδίο,
 - τηλεφωνικό κέντρο τεχνολογίας IP,
 - τηλεφωνικές συσκευές τεχνολογίας IP,
 - λοιπό εξοπλισμό ΤΕΠ

2. Ολοκληρωμένο σχέδιο λειτουργίας Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης του Δήμου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος στον χώρο που θα υποδειχθεί από την Αναθέτουσα Αρχή θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης το προσωπικό του Δήμου που εμπλέκεται στη λειτουργία του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης, σύμφωνα με το σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων καταστάσεων του Δήμου.
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες οι οποίοι απολαμβάνουν αμεσότερες και πιο συντεταγμένες υπηρεσίες βοήθειας και συντονισμού σε περίπτωση εκτάκτων αναγκών.

Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ06.02: Ψηφιοποίηση, χαρτογράφηση και γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης και ομβρίων», σκοπός του συγκεκριμένου έργου είναι η αποτύπωση όλου του λειτουργούντος κεντρικού δικτύου συλλογής των ομβρίων υδάτων της περιοχής ευθύνης της ΔΕΥΑΤ στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Τρικάλων, οριζοντιογραφικά, υψομετρικά αλλά και η απογραφή των χαρακτηριστικών του.

Αντικείμενο του έργου είναι η αποτύπωση όλων των φρεατίων ελέγχου του δικτύου συλλογής ομβρίων υδάτων, ως προς τη θέση τους οριζοντιογραφικά και υψομετρικά (βάθος πυθμένα) στο επίσημο κρατικό σύστημα συντεταγμένων (ΕΓΣΑ '87) αλλά και όσον αφορά τη διάμετρο και το υλικό του κεντρικού αγωγού σε κάθε φρεάτιο. Από τη συγκεκριμένη εργασία θα προκύψουν τα αντίστοιχα σχέδια οριζοντιογραφιών και μηκοτομών, που θα περιλαμβάνουν όλη την απαραίτητη χωρική και περιγραφική πληροφορία.

Ενδεικτικά, η εργασία απογραφής κάθε φρεατίου ελέγχου του δικτύου ομβρίων υδάτων περιλαμβάνει τις παρακάτω επιμέρους εργασίες:

- Αποκλεισμό της οδού με κατάλληλη σήμανση για την ασφαλή επίσκεψη στο κάθε φρεάτιο
- Αποτύπωση με τοπογραφική ακρίβεια του κέντρου του φρεατίου (καπάκι) οριζοντιογραφικά (X,Y) και υψομετρικά (Z) σε ΕΓΣΑ '87
- Άνοιγμα του φρεατίου και μέτρηση της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ του πυθμένα του κεντρικού αγωγού και της στάθμης του δρόμου (καπάκι)
- Υπολογισμός της διαμέτρου του κεντρικού αγωγού και εκτίμηση του υλικού κατασκευής του αγωγού

- Σε περίπτωση, που το φρεάτιο είναι βουλωμένο, θα ακολουθείται διαδικασία απόφραξης με χρήση ειδικού εξοπλισμού βυτιοφόρου

Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία, έχουν απογραφεί τα φρεάτια περισυλλογής του δικτύου ομβρίων υδάτων (σχάρες) σε μια υποπεριοχή της συνολικής περιοχής ευθύνης της ΔΕΥΑΤ.

Η κάλυψη της περιοχής που έχει γίνει η απογραφή από δίκτυο ομβρίων υδάτων, είναι της τάξης του 69%, καθώς από το συνολικό μήκος των οδών, που είναι 290 χλμ., στα 200 χλμ. Εντοπίζονται φρεάτια συλλογής (σχάρες). Το συνολικό μήκος του δικτύου της προς απογραφή περιοχής είναι κατ' εκτίμηση 445 χλμ., οπότε με το ίδιο ποσοστό κάλυψης (69%), το μήκος των οδών της περιοχής ενδιαφέροντος που εξυπηρετείται από δίκτυο ομβρίων είναι της τάξης των 300 χλμ. Βάσει της εκτίμησης, που έχει κάνει η Υπηρεσία, ότι δηλαδή η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων είναι 50 μ., ο συνολικός αριθμός φρεατίων στην περιοχή ενδιαφέροντος εκτιμάται σε 6.000 φρεάτια.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με:

1. Υπηρεσίες χαρτογράφησης του δικτύου ομβρίων της ΔΕΥΑΤ και εισαγωγής στο σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»
2. Μετάπτωση χαρτογραφικών δεδομένων δικτύου ύδρευσης στο σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»
3. Μετάπτωση χαρτογραφικών δεδομένων δικτύου αποχέτευσης στο σύστημα «ΣΟ2: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»

Η οριστική διαμόρφωση των προδιαγραφών της χαρτογράφησης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - ο Το προσωπικό της ΔΕΥΑΤ για τη επίγνωση κατά τη συντήρηση και επέκταση του δικτύου αλλά και των λοιπών υποδομών της.
 - ο Το προσωπικό του Δήμου και πιο συγκεκριμένα το προσωπικό που εμπλέκεται στη λειτουργία του Κέντρου Επιτελικής Διαχείρισης Κρίσης, σύμφωνα με το σχέδιο αντιμετώπισης πλημμυρικών φαινομένων του Δήμου.
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες οι οποίοι απολαμβάνουν αμεσότερες και πιο συντεταγμένες υπηρεσίες βοήθειας και συντονισμού σε περίπτωση εκτάκτων αναγκών αλλά και καλύτερη κατάσταση του δικτύου απορροής των ομβρίων υδάτων της πόλης.

Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ10.01: Ανάπτυξη ενιαίας υποδομής διασύνδεσης μέσω ασύρματων / ενσύρματων ευρυζωνικών δικτύων και ασύρματων δικτύων στενής ζώνης», η παρούσα δράση επικεντρώνεται στη φυσική παθητική υποδομή (εκσκαφές, αγωγοί, εμφύσηση ινών κ.λπ.), αλλά και στην προμήθεια ενεργού δικτυακού εξοπλισμού.

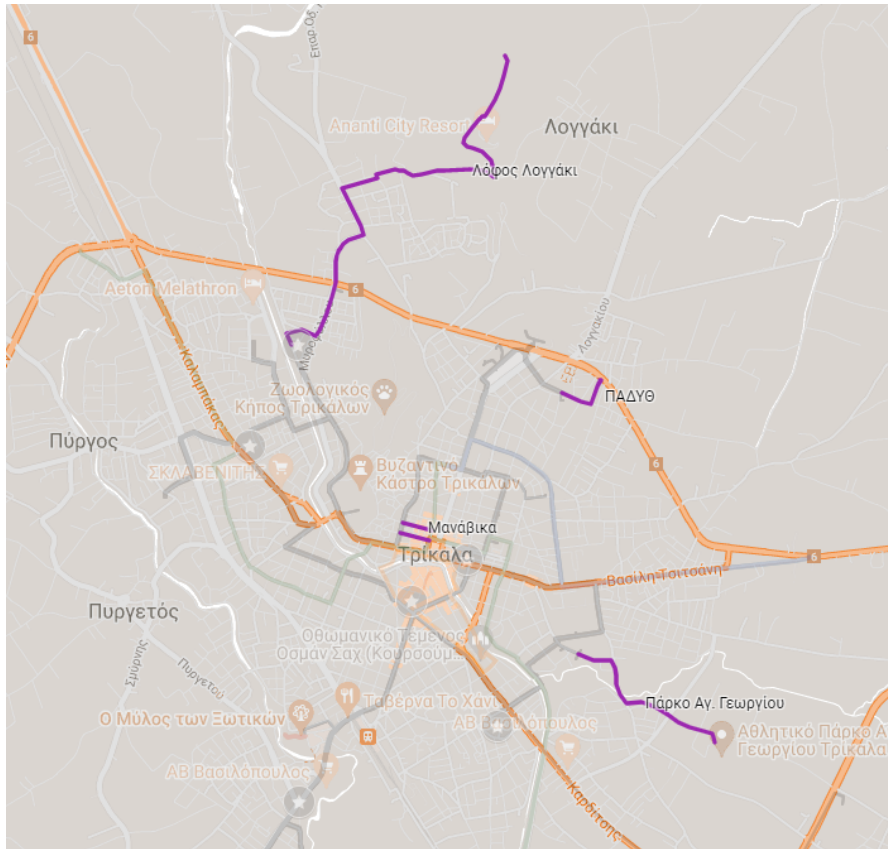
Το δίκτυο οπτικών ινών MAN θα επεκταθεί σε απομακρυσμένες από το κέντρο της πόλης περιοχές που τη δεδομένη χρονική στιγμή δεν εξυπηρετούνται από την υπάρχουσα υποδομή δικτύωσης. Συγκεκριμένα, μέσω της επέκτασης θα εξυπηρετηθούν δημοτικά κτίρια, τοπικές κοινότητες του Δήμου, περιοχές εμπορικού ενδιαφέροντος και σημεία στρατηγικής επισκόπησης, επιτρέποντας τη διασύνδεσή τους με το

MAN, αποδοτικά και με υψηλές ταχύτητες. Βασική αρχή είναι η δημιουργία συνθηκών ανταγωνισμού στην παροχή υπηρεσιών τόσο πρόσβασης όσο και περιεχομένου προς όφελος του καταναλωτή - χρήστη, που θα βασίζεται στη διαθεσιμότητα ανοικτών υποδομών οπτικών ινών με κοστοστρεφή τρόπο. Η ανάπτυξη συμπληρωματικών ευρυζωνικών υποδομών θα διευκολύνει την απελευθέρωση της αγοράς, θα αυξήσει τον ανταγωνισμό και παράλληλα, θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής των δημοτών δίνοντας πρόσβαση στο σύνολο των ηλεκτρονικών εφαρμογών του Δήμου.

Συνολικά θα κατασκευαστούν σχεδόν 8 χιλιόμετρα οπτικού δικτύου. Πιο αναλυτικά θα πραγματοποιηθούν στις περιοχές ενδιαφέροντος τα εξής:

- **Επέκταση Πάρκο Αγ. Γεωργίου:** Θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή μικροτάφρου από το κλειστό Γυμναστήριο Μπάσκετ στην οδό Κατσιμήδου έως το πάρκο του Άη Γιώργη μήκους 1.072 μέτρων. Εμφύσηση καλωδίου από τον Κόμβο του Νοσοκομείου έως το Πάρκο του Άη Γιώργη μήκους 2.000 μέτρων. Θα κατασκευαστεί οπτικός σύνδεσμος στη διασταύρωση Σπάρτης και Κατσιμήδου και τερματισμός καλωδίου στον Κόμβο του Νοσοκομείου και στο Πάρκο Άη Γιώργη.
- **Επέκταση Π.Α.ΔΥ.Θ.:** Θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή μικροτάφρου από την οδό Βαθυκλέους & Καστρακίδου έως το κτίριο της Π.Α.ΔΥ.Θ. μήκους 350 μέτρων. Εμφύσηση Καλωδίου από τον Κόμβο Νομαρχίας έως Π.Α.ΔΥ.Θ. μήκους 2.600 μέτρων. Θα κατασκευαστεί οπτικός σύνδεσμος και τερματισμός καλωδίου εντός Κόμβου Νομαρχίας και κτιρίου Π.Α.ΔΥ.Θ.
- **Επέκταση Λόφος Λογγακίου:** Θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή μικροτάφρου 2.400 μέτρων από το κοινωνικό παντοπωλείο Τρικάλων έως και το λόφο Λογγακίου (σημείο τερματισμού). Εμφύσηση Καλωδίου από τον Κόμβο GiSeMi έως τον Λόφο Λογγακίου - 3.000 μέτρα. Θα κατασκευαστεί Οπτικός Σύνδεσμος ενδιάμεσα και τερματισμός καλωδίου εντός κόμβου GiSeMi και Λόφο Λογγακίου.
- **Επέκταση Περιοχή Μανάβικα:** Θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή μικροτάφρου επί της οδού 25ης Μαρτίου από Ερμού έως Νικοτσάρα μήκους 175m και εκσκαφή μικροτάφρου επί της Καραϊσκάκη από Ερμού έως Νικοτσάρα μήκους 180m. Εμφύσηση Καλωδίου μήκους 400 μέτρων. Λόγω της ιδιαιτερότητας της περιοχής ως προς τον χαρακτήρα και τη χωροθέτησή του, ειδικά για τις εν λόγω δύο (2) θέσεις της επέκτασης κρίνεται επιλέξιμη επιπλέον και η τεχνική λύση χρήσης εναερίων οδεύσεων οπτικών ινών.

Ο κάτωθι χάρτης απεικονίζει τις διαδρομές των προς κατασκευή νέων κλάδων.



Για την προμήθεια όλων των υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ισχύουν τα παρακάτω:

- Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούργια.
- Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

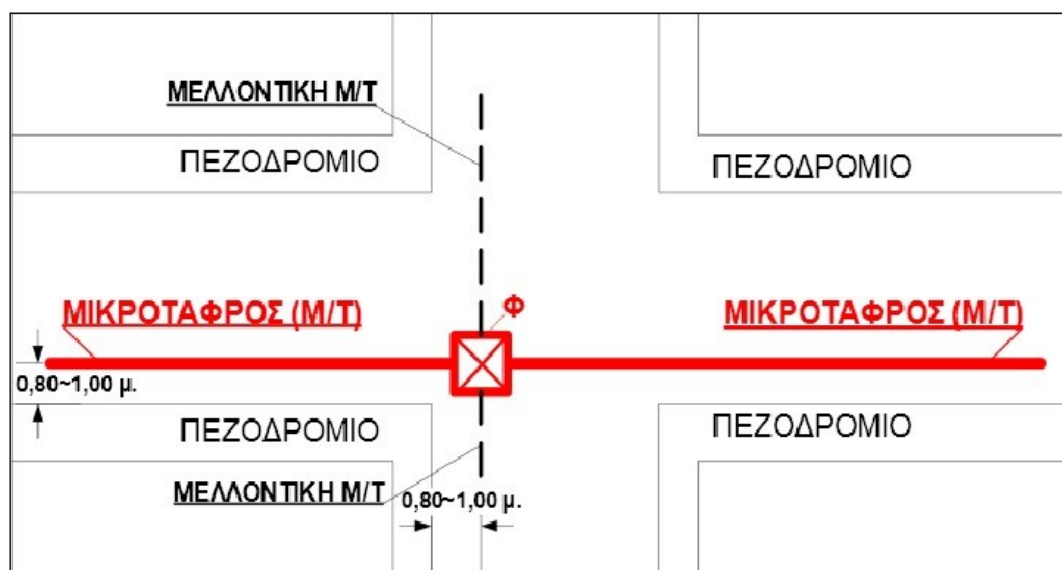
Για τις εγκαταστάσεις που απαιτούν εκσκαφή, ο ακριβής καθορισμός του τύπου της τάφρου θα πρέπει να προκύψει μετά από λεπτομερή έρευνα της τοπογραφίας αρχικά και των υπογείων εμποδίων με τις κατάλληλες ή προσφορότερες μεθόδους σε συνεργασία με τον Δήμο και τους οργανισμούς (ΟΤΕ, ΔΕΗ, ΔΕΥΑΤ κλπ.). Αυτό απαιτείται ώστε να εξασφαλιστεί αφενός η αποφυγή κατασκευής νέων εγκαταστάσεων άνωθεν υφισταμένων υπογείων εγκαταστάσεων και αφετέρου για ελάττωση της πιθανότητας βλαβών από επεμβάσεις σε παρακείμενα δίκτυα. Κατά τη φάση της εγκατάστασης, όπου γίνονται διασυνδέσεις, ο εγκαταστάτης οφείλει να διατηρεί επαρκή αρχεία σχετικά με την εργασία που έχει διεξαχθεί, προκειμένου να καθίσταται δυνατός ο εντοπισμός και η αναγνώριση των καλωδίων και των διασυνδέσεων. Τα αρχεία πρέπει να απεικονίζουν την τελευταία κατάσταση της εγκατάστασης. Στις περιπτώσεις τερματισμού σε κατανεμητές, αντίγραφο του τελικού σχεδίου της καλωδίωσης στον κατανεμητή θα τοποθετείται σε ειδική θέση στο εσωτερικό της θύρας του κατανεμητή.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφεται η μεθοδολογία των τεχνικών εργασιών για την κατασκευή της φυσικής παθητικής υποδομής των επεκτάσεων του οπτικού δικτύου, τόσο του υπογείου όσο και του εναερίου.

Μεθοδολογία κατασκευής υπογείου οπτικού δικτύου

Για την εγκατάσταση των οπτικών καλωδίων του υπογείου δικτύου θα γίνει εκσκαφή τάφρου κατάλληλης διατομής και χρήση φρεατίων σε τακτές αποστάσεις ή σε σημεία διακλαδώσεων ή αλλαγής διαδρομής με γωνία μικρότερη της επιτρεπτής.

Η μικροτάφρος ανοικτού τύπου είναι τομή, η οποία κατασκευάζεται με τη χρήση μηχανημάτων τύπου trencher στην άκρη του δρόμου (ασφαλτικό οδόστρωμα) ή σε πεζοδρόμια. Έχει βάθος μέχρι 400 mm και πλάτους έως 150 mm, ενώ ο άξονας της θα πρέπει να τοποθετηθεί στο οδόστρωμα και σε απόσταση περίπου 0,8 μ από το άκρο του, πλην των περιπτώσεων που λόγω εμποδίων επιβάλλεται να είναι μεγαλύτερο ή και μικρότερο (βλ. σχήμα που ακολουθεί).



Καμπύλες διαδρομές, που τυχόν λόγω εμποδίων απαιτηθεί να κατασκευασθούν, θα πρέπει να είναι ομαλές και σύμφωνες με τις τεχνικές προδιαγραφές της σωλήνωσης και του καλωδίου ώστε να διευκολύνεται το πέρασμα των καλωδίων και να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του συνολικού καλωδιακού συστήματος. Όλες οι εργασίες διάνοιξης των χανδάκων θα συνάδουν με τους κανόνες των σχετικών δημοσίων έργων καθώς και με τους κανονισμούς του Δήμου Τρικκαίων.

Κατά την κατασκευή θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή ζημιών που αφορούν εγκαταστάσεις άλλων οργανισμών (ΔΕΗ, ΔΕΥΑΤ, ΟΤΕ κλπ.) και σε κάθε περίπτωση οι τυχόν ζημιές που θα προκληθούν θα πρέπει να αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο του έργου άμεσα και με δική του ευθύνη.

Εντός του χάνδακα θα πρέπει να τοποθετηθούν δυο (2) κενές σωλήνες HDPE Φ50. Ειδικά για την περιοχή «Μανάβικα» θα πρέπει να τοποθετηθεί μία συστοιχία 7 μικροσωληνίων διαστάσεων db 12/8 και μία σωλήνα HDPE Φ50 ως εφεδρεία.

Τα μικροσωληνία θα περιέχονται εντός πλαστικού μανδύα κατάλληλου για απευθείας εγκατάσταση σε σκυρόδεμα (direct buried) και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εμφύσηση του προσφερόμενου καλωδίου οπτικών ινών.

Ο εγκαταστάσιμος των σωληνώσεων θα πρέπει να γίνει με σκυρόδεμα τύπου TRANCHEES και σε ύψος μέχρι 5 cm από την στάθμη της επιφάνειας του οδοστρώματος. Πάνω από το σκυρόδεμα θα πρέπει να τοποθετηθεί το πλαστικό πλέγμα σήμανσης ισχυρής αντοχής και ακολούθως να γίνει πλήρης αποκατάσταση του

οδοστρώματος και όλων των τυχόν ζημιών. Στις περιπτώσεις όπου η τελική επιφάνεια παρουσιάζει ιδιαιτερότητες (κυβόλιθοι, πλάκες πεζοδρομίου, κ.λπ.), τα γεωμετρικά ή άλλα χαρακτηριστικά της τάφρου και των φρεατίων θα προσαρμόζονται ανάλογα για την ορθή και έντεχνη αποκατάσταση της τελικής επιφάνειας με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης

Κατά την εγκατάσταση των καλωδίων, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι μηχανικές και περιβαλλοντικές τους αντοχές σύμφωνα με τα φύλλα τεχνικών χαρακτηριστικών του προμηθευτή και σε κάθε περίπτωση να αποκλείεται η υπέρβαση αυτών.

Σε περιπτώσεις εγκατάστασης μικροσωληνίων, οι οπτικές ίνες θα εγκατασταθούν με εμφύσηση εντός αυτών.

Όσον αφορά στην όδευση των οπτικών καλωδίων εντός κτηρίων, όλη η διαδρομή τους από το φρεάτιο εισαγωγής έως το σημείο του οπτικού κατανεμητή στον οποίο θα τερματιστούν θα γίνει εντός κατάλληλης υποδομής (πλαστικής σωλήνας ή καναλιών, πλαστικών σε περίπτωση εσωτερικής διέλευσης και γαλβάνιζε σε περίπτωση εξωτερικής διέλευσης).

Το καλώδιο οπτικών ινών που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι:

- Μονότροπο
- Τουλάχιστον 48 ινών
- Τύπου χαλαρών σωληνίσκων (loose tube)
- Να έχει αντιτρωκτική προστασία με μανδύα corrugated steel tape και εξωτερικό μανδύα από πολυαιθυλένιο πάχους τουλάχιστον 1mm.

Γενικά, επισημαίνεται ότι όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη από -5°C, απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών τοποθέτησης καλωδίων οπτικών ινών. Αυτό γίνεται επειδή παρουσιάζεται πρόβλημα αντοχής στα υλικά κατασκευής καλωδίων οπτικών ινών στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες

Φρεάτια θα πρέπει να κατασκευαστούν σε όλο το μήκος του δικτύου και σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 150m, όπως επίσης σε σημεία που αλλάζει η διαδρομή με γωνία μικρότερη της επιτρεπτής και σε σημεία που υπάρχουν διακλαδώσεις για διασύνδεση κτηρίων ή μελλοντικές.

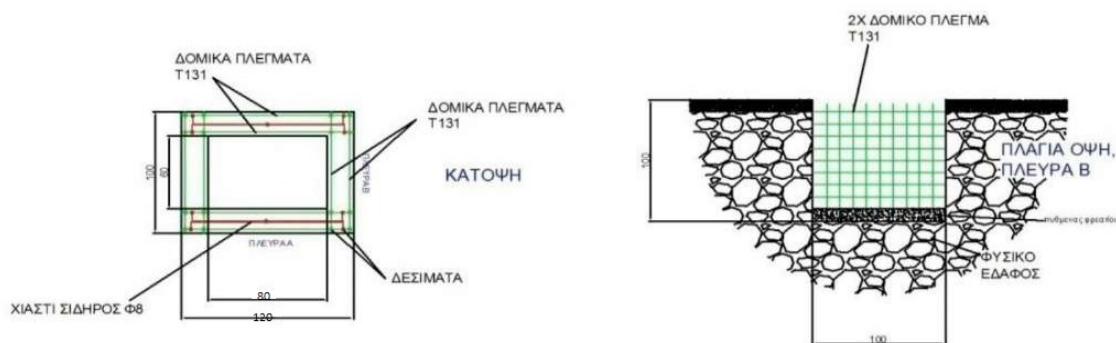
Επιπλέον, στην εισαγωγή κάθε κτηρίου θα κατασκευασθεί ειδικό φρεάτιο εισαγωγής καταλλήλων διαστάσεων π.χ. 80 x 80 cm.

Σε κάθε φρεάτιο θα πρέπει να αφήνεται περίσσεια καλωδίου 15 μέτρων. Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν σε σημεία στα οποία θα υπάρχει το απαιτούμενο βάθος και δεν θα υπάρχουν άλλα δίκτυα. Επίσης τα φρεάτια θα πρέπει να κατασκευαστούν σε σημεία που να είναι εύκολα προσβάσιμα. Οι ακριβείς θέσεις των φρεατίων θα πρέπει να έχουν την έγκριση της αρμόδιας Υπηρεσίας του Φορέα.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, οπλισμένα περιμετρικά με δομικό πλέγμα 2#T131 με χιαστί σίδηρο Φ8 και θα έχουν εσωτερικές διαστάσεις 80(Μ) x 60(Π) x 80(Β). Τα τοιχεία και η βάση τους θα έχουν πάχος 20εκ.

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι ο εσωτερικός ξυλότυπος πλευρικών τοιχωμάτων (και θόλου) πρέπει να είναι σχολαστικά επιμελημένος, ώστε οι επιφάνειες μετά την αφαίρεσή του να είναι ομαλές, χωρίς κακοτεχνίες. Αυτό αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αποτελεσματική υποδοχή της στεγανοποίησης των φρεατίων. Τα φρεάτια μπορεί να κατασκευάζονται επί τόπου ή να είναι προκατασκευασμένα για την ελαχιστοποίηση της αναστάτωσης του χώρου τοποθέτησης.

Στο κάτωθι σχήμα απεικονίζονται η κάτοψη και η τομή πλευρικού τοιχώματος τυπικού φρεατίου 600x800 mm.



Οι σωληνώσεις θα πρέπει να μην διακόπτονται στα φρεάτια. Στην περίπτωση που υπάρχουν ελεύθερα τμήματα των σωλήνων στα φρεάτια, αυτά θα ταπώνονται είτε με ειδικό πώμα είτε με κατάλληλο θερμοσυστελλόμενο.

Οι σύνδεσμοι καλωδίων οπτικών ινών διασφαλίζουν την συνέχεια τόσο των ινών του καλωδίου όσο και των υπολοίπων μερών αυτού καθώς και την προστασία της σύνδεσης από μηχανικές καταπονήσεις και περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Στις θέσεις όπου θα γίνουν ή πρόκειται να γίνουν στο μέλλον σύνδεσμοι (μούφες) τα καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να υπερκαλύπτονται κατά 15 m περίπου, με στόχο να επαρκέσουν οι άκρες των καλωδίων για την έντερνη κατασκευή του συνδέσμου εντός οχήματος. Στα άκρα του καλωδίου, όπου θα κατασκευασθούν μελλοντικά σύνδεσμοι, θα πρέπει να αφήνεται επίσης περίσσεια μήκους 15 m περίπου ή όπως διαφορετικά καθορίζεται από την εγκεκριμένη μελέτη ή την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, για τον ίδιο λόγο.

Σε κάθε σύνδεσμο αποθηκεύεται περίσσεια 1 m περίπου καλωδίου με τους σωληνίσκους προστασίας και 1 m περίπου καλωδίου με τις ίνες που φέρουν την πρωτεύουσα επικάλυψη, οπότε απαιτείται να αφαιρεθεί ο εξωτερικός μανδύας από κάθε καλώδιο για μήκος 2 m περίπου.

Αν για οποιαδήποτε αιτία κοπεί η άκρη του καλωδίου και δεν γίνουν αυθημερόν οι σχετικές εργασίες σύνδεσης (κατασκευής συνδέσμου - «μούφας»), η άκρη αυτή θα σφραγίζεται στεγανά, με το κατάλληλο θερμοσυστελλόμενο υλικό (τάπα προμήθειας εργολάβου), έτσι ώστε σε καμία περίπτωση τα άκρα των καλωδίων να εκτίθενται σε κίνδυνο εισόδου υγρασίας σ' αυτά.

Για τον τερματισμό των εξωτερικών καλωδίων εντός κτηρίων χρησιμοποιούνται μεταλλικά ή πλαστικά κουτιά οπτικών κατανομών κατάλληλης στεγανότητας και χωρητικότητας, τα οποία αποτελούν το σημείο διασύνδεσης μεταξύ των καλωδίων της εξωτερικής εγκατάστασης (εξωτερικό δίκτυο) και του ενεργού εξοπλισμού μετάδοσης.

Οι οπτικοί κατανεμητές (ODFs) προσφέρουν ευέλικτη σύνδεση μεταξύ των θυρών ενεργού εξοπλισμού και των συνδετήρων των οπτικών ινών πεδίου. Οι ίνες αναγνωρίζονται και αποθηκεύονται τυπικά σε φυσικά διαχωρισμένα ερμάρια ή ράφια για απλοποίηση της συντήρησης και προστασία του κυκλώματος οπτικών ινών ή για την αποφυγή ακούσιας επέμβασης σε ευαίσθητα κυκλώματα ινών. Οι οπτικοί κατανεμητές θα πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένοι για τον τερματισμό 48 οπτικών ινών. Οι σύνδεσμοι των κατανεμητών θα πρέπει να είναι τύπου LC-PC.

Για τον τερματισμό των οπτικών ινών θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της συγκόλλησης (fusion splicing) με τη χρήση ενός συνδετήρα (pigtail) στην απόληξη κάθε οπτικής ίνας.

Κάθε οπτική ίνα θα μετρηθεί μέσω διακριβωμένου οργάνου OTDR και Power meter και στα δύο άκρα σύμφωνα με τα πρότυπα ITU-T G.652 στα παράθυρα 1310nm και 1550nm. Στο τέλος των μετρήσεων θα παραδίδεται ειδική αναφορά από το όργανο μέτρησης.

Ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια θα πρέπει να υποδείξει ο Ανάδοχος του έργου σε θέματα που σχετίζονται με την ασφάλεια των διερχόμενων πεζών αλλά και οχημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ώστε να τηρηθούν τα ακόλουθα, όπως και οτιδήποτε άλλα απαιτηθεί κατά περίπτωση κατά την εκτέλεση των εργασιών.:

- Να τοποθετηθεί εργοταξιακή σήμανση στην αρχή και στο τέλος των σκαμμάτων
- Να τοποθετηθούν κατάλληλες πινακίδες σήμανσης κατά το μήκος του έργου (στο σύνολο της διαδρομής)
- Τα ανοιχτά σκάμματα θα έχουν περίφραξη με εργοταξιακό πορτοκαλί φωσφορίζε πλέγμα ύψους 1,2m
- Να τοποθετηθούν ανά 5m αναλάμποντες εργοταξιακοί φανοί και τόξα εκτροπής κυκλοφορίας

Για την ασφάλεια των εργαζομένων θα πρέπει τηρηθούν οι Ελληνικοί κανονισμοί ασφαλείας εργοταξίου και εργαζομένων. επίσης, προ της ενάρξεως του έργου ο μηχανικός ασφαλείας θα πρέπει να ενημερώσει το προσωπικό και όλους τους παράγοντες του έργου για τους κανόνες ασφαλείας που πρέπει να ακολουθήσουν. Ο μηχανικός ασφαλείας, κατά την διάρκεια του έργου, θα επιβλέπει την επιμελή τήρηση αυτών.

Η εκσκαφή των χανδάκων θα πρέπει να γίνεται ημερησίως σε μικρά επιμέρους τμήματα, μήκους το πολύ 200μ. Θα πρέπει να γίνεται πλήρωση της τομής την ίδια ημέρα και θα παραδίδεται στην κυκλοφορία μετά την πλήρη αποκατάσταση των υλικών στην ονομαστική τους αντοχή, ώστε να κρατηθεί η όχληση σε χαμηλά επίπεδα.

Μεθοδολογία κατασκευής εναερίου οπτικού δικτύου

Ειδικά για την περιοχή Μανάβικα, δίνεται η δυνατότητα για εναέρια ανάπτυξη του οπτικού δικτύου. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα πρέπει να συμπεριλάβει στη Μελέτη Εφαρμογής λεπτομερή ανάλυση της αρχιτεκτονικής του δικτύου αλλά και των τεχνικών προδιαγραφών των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν. Η τεχνική λύση που θα εφαρμοστεί θα πρέπει κατ' ελάχιστον να συμμορφώνεται με τις παρακάτω γενικές προδιαγραφές.

Το καλώδιο αυτό θα πρέπει να είναι αυτοστήρικτο (ADSS), το οποίο:

- Θα είναι 60 ινών και οι ίνες του θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο ITU-T G.652/D.
- Θα αποτελείται από σωληνίσκους (loose tubes)
- Θα διαθέτει κεντρικό στοιχείο ενίσχυσης (FRP), ίνες αραμίδης και διπλό εξωτερικό μανδύα πολυαιθυλενίου (PE).

Το εναέριο οπτικό καλώδιο κορμού που θα εγκατασταθεί θα ξεκινά από το σημείο διασύνδεσης με το υπόγειο δίκτυο, μέσω κατάλληλου οπτικού συνδέσμου και θα παρέχει τη δυνατότητα κατά μήκος της διαδρομής του, να γίνεται όπου απαιτηθεί απομάστευση συνδρομητικών καλωδίων προς αντίστοιχους ενδιαμέσους χρήστες του δικτύου με τη χρήση κατάλληλων οπτικών συνδέσμων ή κατανεμητών., οι οποίοι θα πρέπει:

- να φέρουν τουλάχιστον 12 LC-PC adapters
- να είναι κατάλληλοι για εξωτερική εγκατάσταση από υλικό ανθεκτικό στην ηλιακή ακτινοβολία
- να διαθέτουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65.

Για τη στήριξη του καλωδίου κορμού θα χρησιμοποιηθούν υφιστάμενοι ή πρόσθετοι στύλοι σε αποστάσεις μεταξύ των οποίων θα καθοριστούν έτσι ώστε το βέλος κάμψης μεταξύ οποιωνδήποτε δύο διαδοχικών σημείων στήριξης να μην υπερβαίνει τη μηχανική αντοχή του καλωδίου. Στη Μελέτη Εφαρμογής του Αναδόχου θα πρέπει να τεκμηριώνεται η συμμόρφωση προς την παραπάνω απαίτηση, όπως και η αποτελεσματική επιβεβαίωση της στατικής επάρκειας των τυχόν υφιστάμενων στύλων που θα χρησιμοποιηθούν.

Για την εγκατάσταση του ADSS καλωδίου κορμού, λόγω του περιορισμένου μήκους του (δύο διαδρομές μήκους περίπου 180m η κάθε μία), δίνεται η δυνατότητα της εξολοκλήρου εκτύλιξης του καλωδίου κατά μήκος της διαδρομής του μέχρι το τελικό σημείο και εν συνεχεία να γίνει η στήριξη του στον τερματικό στύλο και στη συνέχεια η στήριξη και η τάνυση του καλωδίου διαδοχικά για κάθε ενδιάμεσο στύλο, από το τέλος προς την αρχή.

Για την τάνυση του καλωδίου είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών εξαρτημάτων όπως το στριφτάρι έλξης και η κάλτσα έλξεως. Μείζονος σημασίας είναι η χρήση διατάξεων που ελέγχουν τη δύναμη εφελκυσμού που ασκείται στο καλώδιο, ώστε να μην ξεπεραστεί το όριο της μηχανικής αντοχής του καλωδίου. Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να αναφέρει τα μέσα που θα χρησιμοποιήσει ώστε να διασφαλίσει τη σωστή και ασφαλή εγκατάσταση του καλωδίου.

Κατά την εγκατάσταση του καλωδίου θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα αποθήκευσης ικανής ποσότητας σε κάθε δεύτερο σημείο στήριξης, με μεγάλη προσοχή ώστε να μην ξεπεραστεί η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας του οπτικού καλωδίου. Η εξασφάλιση αυτής της ποσότητας είναι αναγκαία, τόσο για την εξυπηρέτηση τρεχόντων ή μελλοντικών αναγκών διασύνδεσης ενδιάμεσων χρηστών του δικτύου με την εγκατάσταση νέων οπτικών συνδέσμων ή κατανομών, όσο και για τη διευκόλυνση της αποκατάστασης τυχόν μελλοντικών βλαβών.

Στις περιπτώσεις εγκατάστασης συνδρομητικών καλωδίων κατά μήκος της διαδρομής του καλωδίου κορμού, αυτά θα εισέρχονται εντός των αντίστοιχων οπτικών συνδέσμων ή κατανομών μόνο με τον εσωτερικό τους μανδύα. Η συγκόλληση των ινών του καλωδίου κορμού εντός των οπτικών συνδέσμων ή κατανομών θα γίνεται με pigtails τύπου G.652D SC/APC.

Όπου οι ανάγκες είναι περιορισμένες, για τη διασύνδεση των χρηστών μπορεί να χρησιμοποιηθεί Flat καλώδιο δύο ινών, το οποίο για τη στήριξη του θα πρέπει να διαθέτει μεταλλικό σύρμα που θα δένεται στα σημεία στήριξης των άκρων του. Η δομή του καλωδίου αυτού θα πρέπει να περιλαμβάνει δύο περιφερειακά στοιχεία στήριξης (FRPs) και δύο ίνες τύπου G.657A. Τέλος, το βέλος κάμψης του καλωδίου, από τον στύλο έως το τελικό σημείο στήριξης δεν πρέπει να ξεπερνάει το 1% του μήκους του.

Για τη στήριξη του οπτικού καλωδίου κορμού (ADSS) στα άκρα του, θα πρέπει να γίνει χρήση τερματικών στήριξης, κατάλληλης διάστασης για τη διατομή του καλωδίου. Για τη συγκράτηση της ροδάντζας στον στύλο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στεφάνη ανάρτησης καλωδίων, είτε γάντζος. Η τελική επιλογή θα περιγραφεί στη μελέτη εφαρμογής, βάσει της αυτοψίας που θα διενεργήσει ο ανάδοχος.

Για τη διαβατική στήριξη του οπτικού καλωδίου θα πρέπει να γίνει επίσης χρήση τουλάχιστον ενός ελικοειδούς σύρματος ανά σημείο στήριξης ή αντίστοιχου εξαρτήματος, κατάλληλου για εναέρια οπτικά καλώδια. Σε θέσεις όπου θα αφεθεί περίσσεια καλωδίου, θα πρέπει να γίνει χρήση δύο εξαρτημάτων στήριξης, ενός ανά κατεύθυνση.

Προβλέψεις κυβερνοασφάλειας

Η υποδομή των δημοτικών δικτύων δεδομένων (MAN / Wi-Fi / LoRaWAN) του Δήμου Τρικκαίων θα χρησιμοποιείται για τη μεταφορά διαφορετικών τύπων κίνησης για την εξυπηρέτηση ενός πλήθους δημοτικών υπηρεσιών, καθώς και την πρόσβαση των δημοτών και επισκεπτών στο Διαδίκτυο. Η προστασία του δικτύου από πιθανές κακόβουλες ενέργειες ή κακές πρακτικές, καθίσταται εξαιρετικής σημασίας για το Δήμο, αφενός λόγω του πλήθους των συσκευών που θα εγκατασταθούν στον Δήμο και αφετέρου λόγω της προοπτικής διάδοσης των υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης.

Συνεπώς, η προστασία του δικτύου, τόσο από εξωτερικές όσο και από εσωτερικές απειλές, αποτελεί θεμελιώδη προτεραιότητα για το Δήμο Τρικκαίων. Η αδυναμία εφαρμογής μιας αποτελεσματικής αρχιτεκτονικής και της υλοποίησης των κατάλληλων μέτρων ασφάλειας, θα θέσει τα συστήματα των υπηρεσιών του Δήμου εκτεθειμένα σε πιθανούς κινδύνους, όπως για παράδειγμα

- Η μόλυνση με κακόβουλο λογισμικό,
- Οι επιθέσεις ενδιάμεσου (man-in-the-middle),
- Οι κατανεμημένες επιθέσεις άρνησης παροχής υπηρεσιών (distributed denial-of-service attacks),
- Η αλλοίωση ιστοσελίδων (web defacement),
- Οι απειλές σε ασύρματα δίκτυα κ.ο.κ.

Οι συνολικότερες σχεδιαστικές επιλογές θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις πάσης φύσεως καλές πρακτικές προστασίας από κινδύνους καθώς και διασφάλισης απόρρητου και ακεραίου των δεδομένων που διακινούνται στο δίκτυο. Ως εκ τούτου, στο πλαίσιο και στην κλίμακα του έργου θα πρέπει να εξεταστεί η από σχεδιασμού πρόβλεψη της ασφάλειας των πληροφοριακών συστημάτων, των εφαρμογών, των μέσων και των υποδομών, καθώς και προστασίας των προς επεξεργασία προσωπικών δεδομένων. Η τελικώς προτεινόμενη τεχνική λύση ανάπτυξης των δικτύων στο πλαίσιο της παρούσης θα πρέπει να σχεδιαστεί με τεκμηριωμένες, σαφείς και προβλέψιμες διαδικασίες κλιμάκωσης και αναβάθμισης ώστε

- Να επιτρέπει μόνο την απαραίτητη για την εκτέλεση των επιχειρησιακών λειτουργιών του Δήμου εισερχόμενη και εξερχόμενη ροή της πληροφορίας (inbound και outbound traffic)
- Να διαχωρίζει το εσωτερικό δίκτυο σε διακριτά υποδίκτυα με βάση το επίπεδο κρισιμότητας και ευαισθησίας των επιχειρησιακών τομέων του Δήμου
- Να διασφαλίζει ότι η απομακρυσμένη πρόσβαση των διαχειριστών στο εσωτερικό δίκτυο του Δήμου θα πραγματοποιείται μέσω VPN (Virtual Private Network), με τη χρήση πιστοποίησης (multifactor authentication), κάνοντας χρήση των πιο πρόσφατων αλγορίθμων κρυπτογράφησης.

Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να συνυπολογιστούν τα ζητήματα προστασίας της διαθεσιμότητας, της ακεραιότητας και της εμπιστευτικότητας των διακινούμενων πληροφοριών, ώστε ο Δήμος να αποκτήσει ολοκληρωμένη άποψη των απαραίτητων τεχνικών μέτρων και των αναγκαίων οργανωτικό – διοικητικών διαδικασιών για την εφαρμογή επαρκούς πολιτικής ασφάλειας των πληροφοριακών συστημάτων, εφαρμογών, μέσων και υποδομών. Προοπτικά ο Δήμος στοχεύει στη δημιουργία μιας ενοποιημένης και ολοκληρωμένης κεντρικής πλατφόρμας / εφαρμογής διαχείρισης, ώστε οι ομάδες ασφαλείας να επιταχύνουν τις έρευνες, την αποτροπή, αλλά και την ανάκτηση λειτουργίας από τις ενδεχόμενες απειλές. Μέσω αυτής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώνει την πληροφορία που θα παράγεται από τα χρησιμοποιούμενα συστήματα ασφαλείας σε μορφή αρχείων (π.χ. log files), ώστε να εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα για το επίπεδο ασφάλειας της υποδομής ΤΠΕ σε πραγματικό χρόνο.

Σε επίπεδο εφαρμογής, ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για τη δυνατότητα φυσικής και λογικής απομόνωσης των δικτύων, ώστε να μεγιστοποιείται η λειτουργική αποτελεσματικότητα εργαλείων

κυβερνοασφάλειας, όπως κεντρικού τείχους προστασίας (firewall) και λογισμικού προστασίας από ιούς (antivirus). Η τοπολογία του δικτύου θα πρέπει να επιτρέπει βέλτιστη αντιμετώπιση του σύγχρονου τοπίου απειλών, παρέχοντας εξελιγμένη ασφάλεια δικτύου υποστηριζόμενη από εξελιγμένη νοημοσύνη απειλών, με συνεπείς πολιτικές ασφαλείας, ορατότητα και ευχρηστία στη διαχείριση. Ο σχεδιασμός των νέων δικτυακών υπηρεσιών του Δήμου θα πρέπει να επιτρέπει στα εργαλεία κυβερνοασφάλειας

- Να δίνουν τη δυνατότητα στον Δήμο να μπορεί να προστατεύει τις δικτυακές υποδομές του,
- Να θέτουν τις απαραίτητες πολιτικές ασφαλείας, καθώς και την απαραίτητη κατάτμηση (segmentation) μεταξύ των διαφορετικών εφαρμογών, χρηστών και συσκευών του δικτύου,
- Να παρέχουν τη δυνατότητα ανάλυσης της πληροφορίας σε βάθος και συσχέτισης κακόβουλου λογισμικού, περιεχομένου σε επίπεδο πακέτου και με πρωτόκολλα DNS, URL και IP.

Ο Ανάδοχος, κατά τη διάρκεια υλοποίησης του έργου και εντός του διαστήματος της υποχρεωτικής εγγύησης, θα πρέπει να προδιαγράψει και να πραγματοποιήσει μια σειρά δοκιμών ασφαλείας (penetration tests), δεδομένων των όποιων εγκατεστημένων υποδομών και παρεχόμενων υπηρεσιών κυβερνοασφάλειας του Δήμου. Ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να προβεί στις απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες στο μέτρο του εφικτού, σύμφωνα με τα συμπεράσματα των δοκιμών ασφαλείας που θα εκτελέσει.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με

1. Κατασκευή των εξής πέντε (5) νέων κλάδων του δικτύου οπτικών ινών καθώς και των σχετικών απολήξεων στην αστική και περιαστική περιοχή του Δήμου Τρικκαίων:
 - Ένας (1) κλάδος προς το πάρκο Αγ. Γεωργίου
 - Ένας (1) κλάδος προς την Π.Α.ΔΥ.Θ.
 - Ένας (1) κλάδος προς το λόφο Λογγάκι
 - Δύο (2) κλάδοι στην περιοχή των Μανάβικων
2. Καταχώρηση της χάραξης των νέων κλάδων στο σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»

Η οριστική χωροθέτηση των σημείων εγκατάστασης καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - Δήμος Τρικκαίων επεκτείνοντας τις δυνατότητες εγκατάστασης υποδομών εξυπηρέτησης πολιτών, εντός και εκτός του αστικού ιστού της πόλης, όπως λ.χ. η υποστήριξη της επέκτασης κάλυψης των δημοτικών ασύρματων δικτύων όπως περιγράφεται στα συστήματα «Σ46: Δίκτυο Wi-Fi» και «Σ47: Δίκτυο LoRaWAN»
 - Η Π.Α.ΔΥ.Θ και οι λοιποί Δημοτικοί Φορείς ως τελικοί χρήστες του δικτύου οπτικών ινών της πόλης
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες / επισκέπτες και οι επιχειρήσεις του Δήμου, οι οποίοι θα αποκτήσουν αναβαθμισμένες δυνατότητες ευρυζωνικής δικτυακής πρόσβασης καθώς και παρεχόμενες υπηρεσίες από έξυπνες υποδομές του Δήμου εντός και εκτός του αστικού ιστού

Σ46: Δίκτυο Wi-Fi

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ10.01: Ανάπτυξη ενιαίας υποδομής διασύνδεσης μέσω ασύρματων / ενσύρματων ευρυζωνικών δικτύων και ασύρματων δικτύων στενής ζώνης», σκοπός της παρούσας Δράσης είναι η ανάπτυξη και η επέκταση των ασύρματων ευρυζωνικών υποδομών του Δήμου Τρικκαίων στοχεύοντας στην εξυπηρέτηση και διασύνδεση δημοτών, επισκεπτών και επιχειρήσεων ειδικά σε μειονεκτούσες επικοινωνιακά περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός είναι:

- Η διασύνδεση απομακρυσμένων τοπικών κοινοτήτων με περιορισμένη τηλεπικοινωνιακή δυνατότητα
- Η ελεύθερη πρόσβαση δημοτών και επιχειρήσεων στο διαδίκτυο και στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του Δήμου
- Η δημιουργία ενός σταθερού και αποδοτικού δικτύου επικοινωνιών ενσωματώνοντας τα πλέον σύγχρονα πρότυπα & τεχνολογίες
- Η ταυτόχρονη υποστήριξη μεγάλης ποικιλίας συνδεδεμένων συσκευών όπως οι συσκευές τηλεμετρίας IoT, ασύρματοι αισθητήρες και συστήματα πολιτικής προστασίας
- Η αποδοτική κάλυψη με ευρυζωνικές υπηρεσίες σε πυκνές αστικές περιοχές
- Η ώθηση του ανταγωνισμού στις περιφέρειες με επιχειρηματική δραστηριοποίηση στον τομέα των καινοτόμων ευρυζωνικών υπηρεσιών.
- Η προσέλκυση επενδύσεων, προγραμμάτων εθνικών/ευρωπαϊκών και καινοτόμων εφαρμογών/υπηρεσιών που αναζητούν έξυπνες πόλεις σαν πεδίο εφαρμογής τους

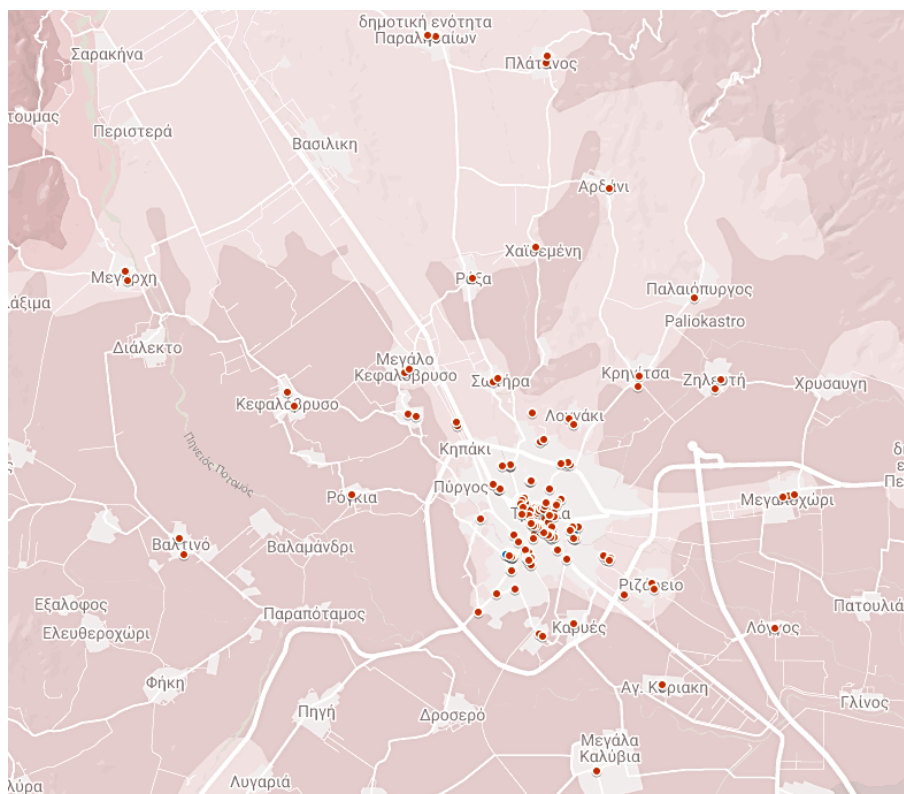
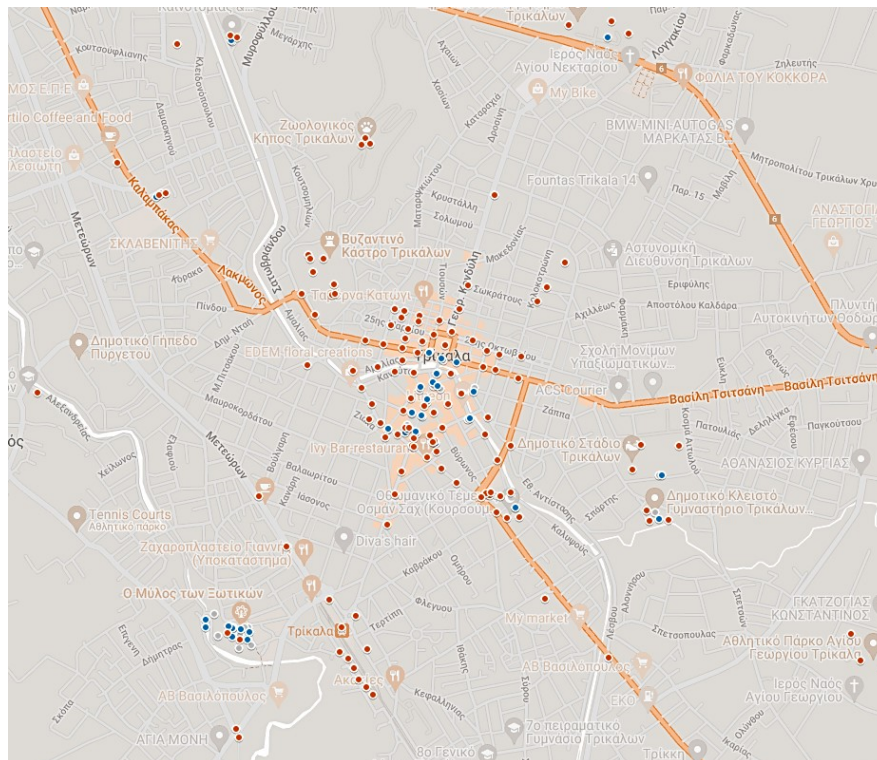
Στα πλαίσια της παρούσας δράσης, θα αναπτυχθεί ένα καινούριο ασύρματο δίκτυο Wi-Fi 6ης Γενιάς στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Τρικκαίων. Πιο συγκεκριμένα, θα εγκατασταθούν και θα λειτουργήσουν συνολικά 160 κόμβοι ασύρματης πρόσβασης (120 κόμβοι εξωτερικού χώρου και 40 κόμβοι εσωτερικού χώρου), που θα υποστηρίζουν το πρότυπο 802.11ax. Οι κόμβοι ασύρματης πρόσβασης που θα δημιουργηθούν, θα εγκατασταθούν στις περιοχές του Δήμου που παρουσιάζονται στον κάτωθι πίνακα.

Δημοτική ενότητα	Τύπος περιοχής	Κόμβοι πρόσβασης εξωτερικού χώρου	Κόμβοι πρόσβασης εσωτερικού χώρου	Σύνολο κόμβων
Τρικκαίων	Αστική	60	26	86
Παληοκάστρου	Μη αστική	8	2	10
Εστιαιώτιδας	Μη αστική	10	2	12
Καλλιδένδρου	Μη αστική	8	2	10
Μεγάλων Καλυβίων	Μη αστική	10	2	12
Φαλώρειας	Μη αστική	8	2	10
Παραληθαίων	Μη αστική	8	2	10
Κόζιακα	Μη αστική	8	2	10
ΣΥΝΟΛΟ		120	40	160

Τα σημεία εγκατάστασης των κόμβων, προβλέπονται στη μελέτη σκοπιμότητας που έχει προηγηθεί και αφορούν

- περιοχές υψηλού ενδιαφέροντος της πόλης των Τρικάλων,

- Ακολουθούν ενδεικτικοί χάρτες χωροθέτησης των σημείων πρόσβασης στην αστική και στις μη αστικές περιοχές του Δήμου (με μπλε σημειώνονται τα υφιστάμενα και με κόκκινες κουκίδες τα νέα σημεία πρόσβασης).



Ως Περιοχές Ασύρματης Πρόσβασης (ΠΑΠ – Wi-Fi hotspots) στο διαδίκτυο, ορίζονται οι περιοχές στις οποίες παρέχεται συνεχής ασύρματη κάλυψη, δηλαδή περιοχές στις οποίες ο χρήστης εντός της περιοχής θα έχει συνεχή πρόσβαση όσον αφορά στις υπηρεσίες διαδικτύου. Κάθε μια από τις εν λόγω περιοχές θα υλοποιείται από έναν αριθμό Σημείων / Συσκευών Ασύρματης Πρόσβασης (ΣΑΠ - Access Points). Τα ΣΑΠ μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους τόσο με ενσύρματες όσο και με ασύρματες ζεύξεις ή και με τεχνολογία Mesh, δημιουργώντας ένα ασύρματο δίκτυο Wi-Fi συνεχούς κάλυψης.

Η κίνηση αυτού του δικτύου, θα μεταφέρεται μέσω ενός από τα ΣΑΠ που θα βρίσκεται στο Σημείο Συγκέντρωσης (ΣΣ), το σημείο δηλαδή όπου θα παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο, είτε μέσω ενσύρματης είτε μέσω ασύρματης ζεύξης, χρησιμοποιώντας τον κατάλληλο εξοπλισμό.

Το ασύρματο Wi-Fi δίκτυο θα παρέχει:

- Την απαραίτητη δικτυακή υποδομή για την ευρυζωνική διασύνδεση στο διαδίκτυο και τη μεταφορά των δεδομένων από το Σημείο Συγκέντρωσης (ΣΣ), προς τα επιλεγμένα σημεία ασύρματης πρόσβασης.
- Το δίκτυο πρόσβασης μέσω του οποίου οι δημότες και οι επισκέπτες θα έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και τις αντίστοιχες υπηρεσίες ενημέρωσης μέσω των σημείων ασύρματης Wi-Fi πρόσβασης.

Η αρχιτεκτονική του δικτύου Wi-Fi θα έχει την δυνατότητα κλιμακωτής αναβάθμισης, έτσι ώστε να επιτρέπεται η εγκατάσταση του δικτύου βήμα προς βήμα και χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση του εγκαταστημένου εξοπλισμού κατά την επέκτασή του δικτύου. Όλοι οι κόμβοι ασύρματης πρόσβασης

- Θα παραδοθούν εγκατεστημένοι στα ανωτέρω σημεία, σε πλήρη λειτουργία και με τον απαραίτητο παρελκόμενο εξοπλισμό, όπου αυτός απαιτείται (π.χ. ηλεκτρολογικά κουτιά, τροφοδοτικά PoE, καλώδια τροφοδοσίας και μεταφοράς δεδομένων, ιστοί, βάσεις κ.λπ.).
- Θα τροφοδοτούνται από αδιάληπτη παροχή ρεύματος (ευθύνη του Δήμου) που θα έχει προβλεφθεί να υπάρχει πριν την εγκατάσταση.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού των ΣΑΠ μπορεί να πραγματοποιηθεί και πάνω σε ιστούς φωτιστικών επί των πεζοδρομίων. Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση:

- Θα είναι σύγχρονος και δεν θα έχει ανακοινωθεί από τον κατασκευαστή αντικατάσταση ή/και απόσυρσή του.
- Θα διαθέτει πιστοποίηση CE και θα πληροί τους κανονισμούς και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την ποιότητα και τα υλικά κατασκευής, τις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές, την ασφάλεια κ.λπ.
- Δεν θα απαιτεί αδειοδότηση για εγκατάσταση.

Η προτεινόμενη λύση θα πρέπει να υλοποιηθεί με γνώμονα:

- Την επίτευξη της μέγιστης κάλυψης και της απόδοσης σύμφωνα και με τις βέλτιστες πρακτικές τοποθέτησης του αντίστοιχου εξοπλισμού.
- Την διασφάλιση ότι η λειτουργία του δικτύου δε θα προκαλεί περιβαλλοντική επιβάρυνση και ότι τα επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μετά την εγκατάσταση και λειτουργία του δικτύου θα διατηρούνται στα επιτρεπτά όρια, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
- Τη δυνατόν μεγαλύτερη προστασία των συσκευών από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και κλοπή

Η διασύνδεση των κόμβων ασύρματης πρόσβασης με το ενσύρματο δίκτυο, θα πραγματοποιηθεί κυρίως ενσύρματα μέσω του τερματισμού του καλωδίου RJ-45 Ethernet από τον εκάστοτε κόμβο στο ΣΣ, προς μια

αντίστοιχη κάποιου διαθέσιμου ενεργού εξοπλισμού (π.χ. μεταγωγέα, δρομολογητή). Για τη διασύνδεση των κόμβων ασύρματης πρόσβασης με το δίκτυο MAN (όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο), ο Ανάδοχος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει κατά περίπτωση μια από τις ακόλουθες μεθόδους

- Κατάλληλους μεταγωγείς δικτύου (network switches) με τα απαραίτητα οπτικά modules (SFPs) για τον τερματισμό του οπτικού,
- Μικροκυματικές ζεύξεις PtP ή PtM-P για τη διασύνδεση των μη αστικών περιοχών και
- Επικοινωνία μεταξύ κόμβων με χρήση κυρίως της τεχνολογίας Mesh.

Η διαχείριση του δικτύου Wi-Fi θα πραγματοποιείται από το Κέντρο Διαχείρισης Δικτύου (ΚΔΔ). Το ΚΔΔ, θα αποτελεί το κεντρικό σημείο διαχείρισης και παρακολούθησης του ασύρματου δικτύου και της υπηρεσίας ελεύθερης πρόσβασης στο διαδίκτυο για το κοινό. Εκεί θα είναι εγκατεστημένο το σύνολο των συστημάτων που απαιτούνται για τη διαχείριση και την παρακολούθηση του συνόλου του εξοπλισμού και των υπηρεσιών του δικτύου. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κίνηση των χρηστών δε θα διέρχεται από το Κέντρο Διαχείρισης Δικτύου.

Η διαχείριση και η παρακολούθηση των συσκευών ΣΑΠ θα γίνεται από τον Ελεγκτή Ασύρματου Δικτύου (Access Point Controller) του κατασκευαστή των ΣΑΠ. Ο Ελεγκτής Λειτουργίας του Ασύρματου Δικτύου μπορεί να προσφερθεί και ως υπηρεσία (cloud service).

Ως μέρος της προτεινόμενης λύσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει και το απαραίτητο σύστημα NMS (Network Management System), ή οποιοδήποτε άλλο εργαλείο είναι αναγκαίο και θα χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση των επιμέρους στοιχείων της λύσης (π.χ. switches, routers κτλ.) Με τη χρήση των ανωτέρω λογισμικών NMS και μέσω της προσφερόμενης λειτουργικότητάς τους, θα υπάρχει η δυνατότητα εποπτείας:

- Για τον εξοπλισμό μεταγωγής και τον εξοπλισμό δρομολόγησης τόσο στο κεντρικό σημείο όσο και σε κάθε ΠΑΠ.
- Για οποιονδήποτε άλλο επιπρόσθετο ενεργό εξοπλισμό.

Με το συνδυασμό των εποπτικών αυτών μέσων θα είναι δυνατός ο εντοπισμός προβλημάτων και η αποτελεσματική διαχείριση του δικτύου.

Προβλέψεις κυβερνοασφάλειας

Δεδομένου ότι ο Δήμος Τρικκαίων διαθέτει ασύρματα δίκτυα για δημόσια πρόσβαση τεχνολογίας Wi-Fi, ο ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει και για την ασφάλεια αυτών. Για το λόγο αυτό, τα δίκτυα αυτά θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι διαχωρισμένα από το υπόλοιπο δίκτυο του Δήμου, ενώ θα πραγματοποιηθεί και ο απαραίτητος επανασχεδιασμός της αρχιτεκτονικής ώστε να προστατεύεται και η υποδομή ασύρματων δικτύων Wi-Fi μέσω τοίχους προστασίας. Επιπρόσθετα, στον εξοπλισμό Wi-Fi θα πρέπει να παρασχεθούν όλες οι όποιες δυνατές επιπλέον αδειοδοτήσεις για την παροχή επαυξημένης προστασίας από κακόβουλες επιθέσεις.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με

1. Ανάπτυξη δικτύου εκατόν είκοσι (120) τουλάχιστον εξωτερικού και σαράντα (40) τουλάχιστον εσωτερικού χώρου, νέων σημείων πρόσβασης Wi-Fi στη συνολική έκταση του Δήμου Τρικκαίων, που περιλαμβάνει
 - Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού, μεταγωγέων δικτύου (network switches) και παρελκομένων

- Την προμήθεια και εγκατάσταση μικροκυματικών ζεύξεων τύπου PtP ή PtmP για τη διασύνδεση των μη αστικών / αγροτικών περιοχών
 - Καταχώρηση της τελικής χωροθέτησης των σημείων εγκατάστασης στο σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»
2. Παροχή υπηρεσίας υπολογιστικού νέφους διάρκειας πέντε (5) τουλάχιστον ετών για τη διαχείριση και παρακολούθηση της λειτουργικής κατάστασης του δικτύου, η οποία επιπλέον
- Θα διαλειτουργεί με το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή στατιστικών χρήσης του δικτύου και την εποπτεία της λειτουργικής κατάστασης του συστήματος από το Κέντρο Ελέγχου Έξυπνης Πόλης.

Η τελική χωροθέτηση των σημείων εγκατάστασης καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης
 - Δήμος Τρικκαίων επεκτείνοντας τις δυνατότητες εγκατάστασης υποδομών εξυπηρέτησης πολιτών, εντός και εκτός του αστικού ιστού της πόλης, όπως λ.χ. η υποστήριξη της επέκτασης κάλυψης του δημοσίου δικτύου LoRaWAN όπως περιγράφεται στο σύστημα «Σ47: Δίκτυο LoRaWAN»
 - Δημότες / επισκέπτες χρήστες του ασύρματου δημοτικού δικτύου πρόσβασης Wi-Fi που θα απολαμβάνουν καλύτερη κάλυψη και υψηλότερες ταχύτητες πρόσβασης στο διαδίκτυο
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες / επισκέπτες οι οποίοι θα αποκτήσουν αναβαθμισμένες παρεχόμενες υπηρεσίες από έξυπνες υποδομές του Δήμου εντός και εκτός του αστικού ιστού

Σ47: Δίκτυο LoRaWAN

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ10.01: Ανάπτυξη ενιαίας υποδομής διασύνδεσης μέσω ασύρματων / ενσύρματων ευρυζωνικών δικτύων και ασύρματων δικτύων στενής ζώνης», στα πλαίσια της παρούσας δράσης θα εγκατασταθούν σε προεπιλεγμένα σημεία στην πόλη των Τρικάλων πύλες LoRaWAN με τις οποίες θα καλυφθεί η μεγαλύτερη δυνατή επιφάνεια της πόλης αλλά και των γειτονικών τοπικών κοινοτήτων.

Συγκεκριμένα, ο Δήμος, στα πλαίσια σχεδίασης και υλοποίησης όλων των απαραίτητων υποδομών για την εξυπηρέτηση πρόσβασης συσκευών IoT πρόκειται δημιουργήσει εντοπισμένη κάλυψη δικτύου LoRaWAN. Το φυσικό επίπεδο λειτουργίας τους δικτύου του δικτύου αυτού χρησιμοποιεί την ασύρματη τεχνολογία LoRa, η οποία επιλέχθηκε λόγω

- Της ικανότητας εξυπηρέτησης μεγάλου πλήθους αισθητήρων,
- Της οικονομικότητας της συντήρησης καθώς και
- Της διαχείρισης πολλαπλών λειτουργιών.

Η εν λόγω ενέργεια αποσκοπεί στην ελάττωση του κόστους πρόσβασης σε σχέση με τις τεχνολογίες που βασίζονται σε χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας (GSM, 4G, 5G, NB-IoT) για περιπτώσεις υψηλής πυκνότητας ή μεγάλου πλήθους συσκευών IoT.

Το δίκτυο LoRaWAN θα αποτελείται από

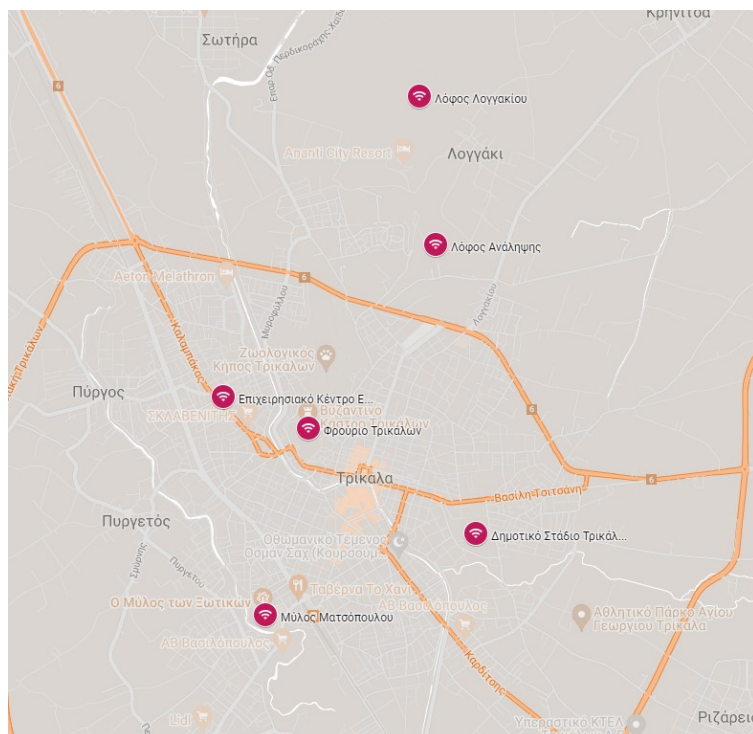
1. Πύλες (gateways) LoRaWAN που θα υποστηρίζουν την τεχνολογία LoRa σε φυσικό επίπεδο και
2. Έναν εξυπηρετητή (server) LoRaWAN που θα προωθεί τα μηνύματα LoRa στον κατάλληλο εξυπηρετητή εφαρμογών (application server) μέσω τυπικών τεχνολογιών του Διαδικτύου

Οι πύλες θα προορίζονται στο να συγκεντρώνουν τα δεδομένα των αισθητήρων μέσω του δικτύου LoRaWAN και στη συνέχεια μέσω δρομολογητών δικτύου ή / και του υφιστάμενου δικτύου δεδομένων (π.χ. ενσύρματη ή ασύρματη μετάδοση) να μεταφέρουν τα δεδομένα προς τις εφαρμογές διαχείρισης αισθητήρων και των μονάδων συγκέντρωσης δεδομένων και κατ' επέκταση, προς την κεντρική εφαρμογή διαχείρισης του Δήμου. Η κάθε πύλη θα πρέπει

- Να είναι μία ενιαία μονάδα ανθεκτικής κατασκευής κατάλληλη για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο και υπό οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες
- Να υποστηρίζει φάσμα συχνοτήτων 863-870 Mhz συμβατό με την οδηγία ETSI EN 300 2201 για επικοινωνία τεχνολογίας LoRa
- Να διαθέτει κατάλληλη εξωτερική πανκατευθυντική κεραία LoRa με μεγάλη αντοχή σε υψηλές ταχύτητες ανέμου και δυνατότητα σύνδεσης εξαρτημάτων για προστασίας από υπερτάσεις
- Να διαθέτει εσωτερική κεραία ταυτόχρονης υποστήριξης GNSS και 4G/3G.
- Να διαθέτει κατ' ελάχιστο ενσωματωμένα φίλτρα SAW και διεπαφή επικοινωνίας Ethernet.

Η τηλεπικοινωνιακή σύνδεση και συνδρομή των πυλών θα πραγματοποιηθεί με ευθύνη του Φορέα είτε μέσω 3G/4G, είτε μέσω Ethernet. Τα προεπιλεγμένα σημεία πιθανής εγκατάστασης των σταθμών βάσης / πυλών LoRaWAN στο πλαίσιο του παρόντος είναι τα κάτωθι:

1. Φρούριο Τρικάλων,
2. Λόφος Λογγακίου,
3. Λόφος Ανάληψης,
4. Μύλος Ματσόπουλου,
5. Επιχειρησιακό Κέντρο Ελέγχου και
6. Δημοτικό Στάδιο Τρικάλων



Πέραν της προμήθειας των πυλών, υποστηρικτικά και για την λειτουργία αυτών, απαιτείται η εγκατάσταση

- Εξαρτημάτων προστασίας από υπερτάσεις της ασύρματης διεπαφής LoRa, ώστε να διασφαλίζεται η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη προστασία του εξοπλισμού από κεραυνούς
- UPS για την προστασία των πυλών από υπερτάσεις και την τροφοδότησή του συνόλου των πυλών για χρόνο μεγαλύτερο της 1 ώρας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης
- Γαλβανισμένων εν θερμώ στύλων βαρέως τύπου
- Ερμαριών με αντοχή από μηχανική καταπόνηση ≥ 10 , βαθμό προστασίας έναντι στερεών σωματιδίων και υγρών τουλάχιστον IP66 με θύρα και κλειδαριά
- Απαραίτητων μικροϋλικών και καλωδίων για την εγκατάσταση των πυλών και των παρελκομένων σε κάθε σημείο.

Ο εξυπηρετητής είναι απαραίτητος για τη λειτουργία του δικτύου LoRaWAN και ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των αισθητήρων, των πυλών και των ευφυών εφαρμογών που επεξεργάζονται τα δεδομένα. Ο εξυπηρετητής θα πρέπει να υλοποιηθεί ως υπηρεσία υπολογιστικού νέφους και η λειτουργία του πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον και όχι περιοριστικά την υλοποίηση των εξής διαδικασιών

- Συγκέντρωση δεδομένων από όλες της πύλες του δικτύου,
- Αφαίρεση διπλοεγγραφών δεδομένων της ίδιας συσκευής σε περίπτωση λήψης τους από περισσότερες από μία πύλες,
- Αποκρυπτογράφηση της ωφέλιμης πληροφορία που λαμβάνεται από τους αισθητήρες και προώθηση στα κατάλληλα λογισμικά ή/και πλατφόρμες,
- Διαχείριση και βελτιστοποίηση της επικοινωνία των αισθητήρων. Θα πρέπει να παρέχει όλες τις λειτουργίες και αλγορίθμους για την ορθή και αποδοτική λειτουργία του δικτύου καθορίζοντας όλες τις σχετικές παραμέτρους,
- Αποστολή εντολών και πληροφοριών προς τους αισθητήρες,
- Διαχειριστική ευφυΐα για την επιλογή της καταλληλότερης πύλης όταν πρόκειται να αποσταλούν δεδομένα προς τους αισθητήρες,
- Αποθήκευση, διαχείριση και δημιουργία των διαφόρων κλειδιών κρυπτογράφησης που καλύπτουν όλο το φάσμα λειτουργίας, από την εισαγωγή τη συσκευής στο δίκτυο, μέχρι την ανταλλαγή πληροφοριών

Όλες οι παραπάνω δυνατότητες προκύπτουν από το πρωτόκολλο LoRaWAN, το οποίο καθορίζει όλο το πλαίσιο επικοινωνίας μεταξύ αισθητήρων, πυλών και εξυπηρετητή του οποίου το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον την προδιαγραφή LoRaWAN 1.0.2. Επίσης, θα πρέπει να διαθέτει μια σειρά από χαρακτηριστικά που διευκολύνουν τη χρηστικότητά του και επιτρέπουν ένα ευρύτερο φάσμα λειτουργιών με σκοπό:

- Την απρόσκοπτη διασύνδεση με εφαρμογές, πλατφόρμες «Έξυπνης Πόλης» και άλλα λογισμικά
- Την καλύτερη δυνατή εποπτεία της κατάστασης της σύνδεσης των αισθητήρων και των πυλών
- Την εύκολη χρήση του
- Την ασφάλεια των δεδομένων
- Την αποστολή και λήψη δεδομένων μέσω δημοφιλών πρωτοκόλλων και τεχνολογιών
- Την ανταλλαγή δεδομένων σε μορφές συμβατές με τις σύγχρονες πρακτικές
- Τη διαχείριση χρηστών και δικαιωμάτων αυτών

Προβλέψεις κυβερνοασφάλειας

Το δίκτυο LoRaWAN είναι ένα κλειστό δίκτυο που διαθέτει ενσωματωμένους μηχανισμούς ασφαλείας και προστασίας διακινούμενων δεδομένων. Η όποια επιπλέον προστασία έναντι κακόβουλων ενεργειών που σχετίζονται με την εν λόγω κίνηση, μπορούν να εντοπιστούν στην περίμετρο του δικτύου με τη χρήση κατάλληλης παραμετροποίησης του τοίχους προστασίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει τις κατάλληλες πρακτικές σε επίπεδο τοπολογίας δικτύου και να περιγράψει τα μέτρα ασφαλείας που μπορούν να εφαρμοστούν με τη χρήση εργαλείων κυβερνοασφάλειας.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα που θα καλύπτει τις εν λόγω λειτουργικές προδιαγραφές, πρόκειται να υλοποιηθεί με

1. Ανάπτυξη δικτύου έξι (6) τουλάχιστον σταθμούς βάσεις / πύλες LoRaWAN εξωτερικού χώρου, που περιλαμβάνει
 - Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού και παρελκομένων
 - Καταχώρηση της τελικής χωροθέτησης των σημείων εγκατάστασης στο σύστημα «Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας»
2. Παροχή υπηρεσίας υπολογιστικού νέφους διάρκειας πέντε (5) τουλάχιστον ετών για τη διαχείριση και παρακολούθηση της λειτουργικής κατάστασης του δικτύου, η οποία επιπλέον
 - Θα διαλειτουργεί με το σύστημα «Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την παροχή στατιστικών χρήσης του δικτύου και την εποπτεία της λειτουργικής κατάστασης του συστήματος από το Κέντρο Ελέγχου Έξυπνης Πόλης.

Η οριστική χωροθέτηση των σημείων εγκατάστασης καθώς και διαμόρφωση των τελικών τεχνικών και λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης θα είναι Δήμος Τρικκαίων επεκτείνοντας τις δυνατότητες εγκατάστασης υποδομών έξυπνων συσκευών πεδίου IoT, εντός και εκτός του αστικού ιστού της πόλης
- Έμμεσος χρήστης οι δημότες / επισκέπτες οι οποίοι θα αποκτήσουν αναβαθμισμένες παρεχόμενες υπηρεσίες από έξυπνες υποδομές του Δήμου εντός και εκτός του αστικού ιστού

Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες

Πλέον των όσων σχετικών αναφέρονται στην περιγραφή της δράσης «Δ10.02: Απόκτηση έξυπνου φορητού εξοπλισμού πεδίου (λ.χ. κινητές έξυπνες συσκευές, συσκευές εντοπισμού) για την υποστήριξη της επιχειρησιακής διαχείρισης προσωπικού και οχημάτων του Δήμου», το σύστημα αυτό σχεδιάζεται να ενισχύσει την επιχειρησιακή λειτουργία των υφιστάμενων υπηρεσιών του Δήμου παρέχοντάς τους τη δυνατότητα αξιοποίησης υπηρεσιών του έξυπνου οικοσυστήματος της πόλης. Σύμφωνα με την επιλεχθείσα αρχιτεκτονική και την τρέχουσα τεχνολογική συγκυρία, τα εργαλεία αυτά αναφέρονται κατά κύριο λόγο σε

- λογισμικό για την περίπτωση φυσικών χρηστών και
- σε αυτόνομες συσκευές γεωεντοπισμού εντοπισμού και τηλεεποπτείας οχημάτων.

Για τον σκοπό αυτό σχεδιάζεται η κατάλληλη και στοχευμένη διάχυση εργαλείων αλληλεπίδρασης με το έξυπνο οικοσύστημα εντός του υφιστάμενου οργανογράμματος υπηρεσιών του Δήμου. Δεδομένης της φύσης των έξυπνων υπηρεσιών του οικοσυστήματος τα διαφορετικά είδη των απαραίτητων τερματικών για τον σκοπό αυτό συνοψίζονται σε:

- Ηλεκτρονικούς υπολογιστές desktop για εφαρμογές γραφείου (τύπος Α)
- Ηλεκτρονικούς υπολογιστές desktop για σχεδιαστικές εφαρμογές (τύπος Β)
- Ηλεκτρονικούς υπολογιστές laptop για χρήση στο πεδίο
- Ταμπλέτες για χρήση στο πεδίο
- Συσκευές γεωεντοπισμού οχημάτων για χρήση στο πεδίο

Η διασπορά των συσκευών ανά είδος προέκυψε λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες λειτουργίας των διαφορετικών τμημάτων του Δήμου σε συνάρτηση με το πλήθος των εργαζομένων που πρέπει να αλληλεπιδρούν με το οικοσύστημα έξυπνης πόλης. Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η ανάλυση απαιτήσεων πλήθους συσκευών αλληλεπίδρασης φυσικών προσώπων των αντιστοίχων δημοτικών υπηρεσιών.

Οργανωτική μονάδα	Tablet	Laptop	Desktop (τύπος Α)	Desktop (τύπος Β)
Τμήμα Επιχειρησιακού Σχεδιασμού		1		
Τμήμα Αστυνόμευσης	4			
Αυτοτελές Τμήμα Πολιτικής Προστασίας	10	10		
Αυτοτελές Γραφείο Διοικητικής Βοήθειας Και Υποστήριξης Του Δημότη	1			
Ιδιαίτερο Γραφείο Δήμαρχου	1	1		
Αυτοτελές Τμήμα Έξυπνης Πόλης (Smart ICTY)	10	2		
Τμήμα Δημοτικής Κατάστασης Και Ληξιαρχείου	1			
Τμήμα Διοικητικής Υποστήριξης		1		
Αποκεντρωμένες Υπηρεσίες Διοικητικών Θεμάτων Και Υποστήριξης Τοπικών Πολιτικών Οργάνων	8			
Τμήμα Συντήρησης Υποδομών και Αυτεπιστασίας	6			
Τμήμα Καθαριότητας και Ειδικών Συνεργείων	15			
Τμήμα Συντήρησης Δημοτικού Οδοφωτισμού	8			
Τμήμα Πράσινου και Περιβάλλοντος	8			
Τμήμα Κοιμητηρίων	3			
Τμήμα Χωροταξίας και Πολεοδομικού Σχεδιασμού				2
Τμήμα Αδειών και Ελέγχου Δόμησης				2
Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας και Κτηματολογίου				1
Τμήμα Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας	15		10	
Τμήμα Μέριμνας Τρίτης Ηλικίας			5	
Τμήμα Πολιτισμού	10	2		
Τμήμα Αθλητισμού	15			
ΣΥΝΟΛΟ	115	17	15	5

Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει το πλήθος εργαζομένων που αντιστοιχίζονται στη μονάδα των αντιστοιχών συσκευών, όπου αποτυπώνεται τόσο η ένταση όσο και ο προβλεπόμενος τρόπος αξιοποίησης του έξυπνου οικοσυστήματος από τις αντίστοιχες δημοτικές υπηρεσίες.

Οργανωτική μονάδα	Εργαζόμενοι (εκτίμηση)	Tablet	Laptop	Desktop (τύπος Α)	Desktop (τύπος Β)
Τμήμα Συντήρησης Υποδομών και Αυτεπιστασίας	4		4,00		
Τμήμα Καθαριότητας και Ειδικών Συνεργείων	20	5,00			
Τμήμα Συντήρησης Δημοτικού Οδοφωτισμού	1	0,10	0,10		
Τμήμα Πράσινου και Περιβάλλοντος	6	6,00			
Τμήμα Κοιμητηρίων	11	11,00	11,00		
Τμήμα Χωροταξίας και Πολεοδομικού Σχεδιασμού	6	0,60	3,00		
Τμήμα Αδειών και Ελέγχου Δόμησης	10	10,00			
Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας και Κτηματολογίου	14		14,00		
Τμήμα Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας	9	1,13			
Τμήμα Μέριμνας Τρίτης Ηλικίας	29	4,83			
Τμήμα Πολιτισμού	112	7,47			
Τμήμα Αθλητισμού	9	1,13			
Τμήμα Συντήρησης Υποδομών και Αυτεπιστασίας	53	6,63			
Τμήμα Καθαριότητας και Ειδικών Συνεργείων	5	1,67			
Τμήμα Συντήρησης Δημοτικού Οδοφωτισμού	8				4,00
Τμήμα Πράσινου Και Περιβάλλοντος	13				6,50
Τμήμα Κοιμητηρίων	4				4,00
Τμήμα Χωροταξίας και Πολεοδομικού Σχεδιασμού	133	8,87		13,30	
Τμήμα Αδειών και Ελέγχου Δόμησης	48			9,60	
Τμήμα Δημοτικής Περιουσίας και Κτηματολογίου	28	2,80	14,00		
Τμήμα Φροντίδας Παιδικής Ηλικίας	18	1,20			
ΣΥΝΟΛΟ	541	4,70	31,82	36,07	108,20

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται η ανάλυση απαιτήσεων πλήθους συσκευών γεωεντοπισμού οχημάτων του δημοτικού στόλου.

Είδος Οχήματος (χαρακτηρισμός)	Δημοτικός στόλος οχημάτων	Εξοπλισμός διαχείρισης στόλου	
		Υφίσταται	Απαιτείται
Αγροτικό Μηχάνημα	18		18
Απορριμματοφόρο	35	6	29
Βάρκα	1		1
Βυτίο Νερού	6	2	4
Δίκυκλο	7		7
Ειδικό όχημα	6	1	5
Επιβατικό	30	2	28
Ημιφορτηγό	25	2	23
Λεωφορείο	4		4
Μηχάνημα Έργου	36	2	34
Υπερκατασκευή	4		4
Φορτηγό	17		17
Έκτακτο (εκτός Δημοτικού στόλου)		25	
ΣΥΝΟΛΟ	189	40	174

Το σύνολο των νέων και υφιστάμενων συσκευών γεωεντοπισμού οχημάτων θα πρέπει να παρέχουν πληροφορία γεωεντοπισμού οχημάτων για λόγους εποπτείας στο σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)». Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι η αναλυτική παρακολούθηση των οχημάτων από την Αναθέτουσα Αρχή θα γίνεται από ένα ενιαίο σύστημα διαχείρισης δημοτικού στόλου.

Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αφορά στην κάλυψη των άνωθεν λειτουργικών προδιαγραφών και η υλοποίησή του περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Προμήθεια τερματικών για την αλληλεπίδραση του προσωπικού του Δήμου με το οικοσύστημα της έξυπνης πόλης
 - Εκατόν δεκαπέντε (115) ή περισσότερες έξυπνες φορητές συσκευές τύπου tablet
 - Δεκαεπτά (17) ή περισσότεροι φορητοί υπολογιστές τύπου laptop
 - Δεκαπέντε (15) ή περισσότεροι υπολογιστές γραφείου τύπου desktop, για χρήση απλών εφαρμογών γραφείου χαμηλών απαιτήσεων
 - Πέντε (5) ή περισσότεροι υπολογιστές γραφείου τύπου desktop, για χρήση σχεδιαστικών εφαρμογών υψηλών απαιτήσεων
2. Προμήθεια εκατόν εβδομήντα τεσσάρων (174) ή περισσότερων κατάλληλων συσκευών γεωεντοπισμού και παρακολούθησης οχημάτων σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα ανάλυσης, οι οποίοι θα συνοδεύονται από:
 - Σύνολο διάρκειας χρήσης τεσσάρων χιλιάδων εκατόν εβδομήντα έξι (4.176) ή περισσότερων (είκοσι τέσσερις (24) ή περισσότεροι μήνες επί εκατόν εβδομήντα τέσσερις (174) ή περισσότερες συσκευές) μηνών των συσκευών γεωεντοπισμού

- Παρακολούθηση από ενιαίο σύστημα διαχείρισης στόλου διαλειτουργώντας με:
 - Το σύστημα «ΣΟ3: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)» για την εποπτεία του δημοτικού στόλου από τα Κέντρα Επιτελικής Διαχείρισης του Δήμου

Η οριστική διαμόρφωση των τελικών τεχνικών προδιαγραφών των υπολογιστικών συστημάτων και των συσκευών γεωεντοπισμού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Αναθέτουσα Αρχή και θα πρέπει να εγκριθεί από την Αναθέτουσα Αρχή στη 1^η Φάση υλοποίησης της σύμβασης («Μελέτη Εφαρμογής»).

Οι τελικοί χρήστες αυτής της υπηρεσίας είναι:

- Άμεσος χρήστης είναι ο Δήμος Τρικκαίων και οι διαφορετικές υπηρεσίες γραφείου και πεδίου οι οποίες θα επωφεληθούν από την ενσωμάτωση υπηρεσιών του οικοσυστήματος έξυπνης πόλης στην καθημερινή λειτουργία τους.
- Έμμεσος χρήστης είναι ο δημότης ο οποίος θα απολαμβάνει αναβαθμισμένη αποτελεσματικότερη ποιότητα δημοτικών υπηρεσιών, λόγω εκμετάλλευσης των οφελών που μπορεί να προσφέρει η αξιοποίηση του έξυπνου οικοσυστήματος στη διεκπεραίωσή τους.

1.3.4 Οριζόντιες Απαιτήσεις

1.3.4.1 Συμβατότητα με G-Cloud

Εφόσον το σύστημα ή μέρος αυτού εγκατασταθεί και θα λειτουργήσει στο G-Cloud , θα πρέπει:

- Να είναι cloud enabled, δηλαδή να λειτουργεί ή να σχεδιάζεται να λειτουργήσει σε περιβάλλον εικονικοποίησης (hypervisor) και να έχει σχεδιαστεί κατάλληλα ή εναλλακτικά να έχει αρχιτεκτονική κατάλληλη για μεταφορά σε περιβάλλον υπολογιστικού νέφους (cloud) από φυσικές μηχανές (εφόσον λειτουργεί σε αυτές) και επίσης να είναι συμβατό με το περιβάλλον εικονικοποίησης του G-cloud (λογισμικό εικονικοποίησης VMware).
- Να έχει σαφώς καθορισμένες τις απαιτήσεις του σε αποθηκευτικό χώρο, δικτυακή κίνηση, backup, ασφάλεια και λοιπές συνοδευτικές υπηρεσίες, ώστε να καταταχθεί σε κάποιο από τα προσφερόμενα επίπεδα υπηρεσιών του G-Cloud.
- Να έχει ρυθμισμένα τα θέματα αδειοδότησης των εφαρμογών και των δομικών του στοιχείων, ώστε να είναι δυνατή η νόμιμη λειτουργία του.

Εφόσον η προτεινόμενη λύση ή μέρος αυτής παρέχεται μέσω των υποδομών του G-Cloud, θα πρέπει να είναι κατάλληλα προσαρμοσμένη στις υποδομές και στο περιβάλλον λειτουργίας του G-Cloud και να συμμορφώνεται με τις τεχνικοεπιχειρησιακές προδιαγραφές που διέπουν τη λειτουργία του:

- Τα λειτουργικά συστήματα και το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζουν αρχιτεκτονική x86 και να μπορούν να λειτουργήσουν πλήρως σε εικονικές μηχανές πάνω σε ESXi 6.0 (ή νεότερο) hypervisor
- Δεν θα πρέπει να απαιτείται προμήθεια επιπρόσθετου εξοπλισμού για την λειτουργία των εφαρμογών (USB keys, certificate servers, κ.λπ.) ή επικοινωνία μεταξύ των εικονικών μηχανών πέρα από τις προσφερόμενες παροχές του Κυβερνητικού Νέφους
- Η εσωτερική διευθυνσιοδότηση των εικονικών μηχανών θα πρέπει να είναι παραμετρική και καθορίζεται κατά την εγκατάσταση στο Κυβερνητικό Νέφος
- Η λειτουργία των εφαρμογών και συστημάτων θα πρέπει να συνάδει με τις προδιαγραφές ασφαλείας του Κυβερνητικού Νέφους, καθώς και τις Αρχές Καλής Λειτουργίας Φιλοξενούμενων συστημάτων.

Οι υπολογιστικοί πόροι που θα διατεθούν στον Ανάδοχο του Συστήματος από το Κυβερνητικό Υπολογιστικό Νέφος G-Cloud για την υλοποίηση του έργου θα καθοριστούν κατά τη Φάση 1 του Έργου.

Επιπρόσθετα, δύναται να διατεθεί αποθηκευτικός χώρος (SAN Storage) για εγκατάσταση Βάσεων Δεδομένων ή αποθήκευση αρχείων κατά μέγιστο 10TB. Ο απαιτούμενος αποθηκευτικός χώρος για λήψη αντιγράφων ασφαλείας και τα απαραίτητα αναλώσιμα (tapes) για την λήψη αντιγράφων εκτός Κέντρου Δεδομένων/VTL θα παρέχονται από το G-Cloud σε αντιστοιχία με τις αιτούμενες υποδομές.

Παρόλο που το Κυβερνητικό Υπολογιστικό Νέφος G-Cloud παρέχει δυνητικά ευελιξία στους πόρους που μπορεί να διαθέσει στο εκάστοτε Πληροφοριακό Σύστημα, η σωστή αξιοποίηση των πόρων αυτών, αποτελεί μείζον ζήτημα στρατηγικού σχεδιασμού για την Δημόσια Διοίκηση. Σύμφωνα με το παραπάνω, επισημαίνεται ότι η ορθή χρήση πόρων (κατά συμμόρφωση των λειτουργικών προδιαγραφών) αποτελεί σημαντικό παράγοντα της τεχνικής αξιολόγησης της πρότασης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, ο υποψήφιος Ανάδοχος καλείται να περιγράψει και να τεκμηριώσει στην Τεχνική του Προσφορά την προτεινόμενη από αυτόν Αρχιτεκτονική του ΟΠΣ, όσον αφορά:

1. Τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού υποδομής του G-Cloud που θα απαιτηθεί για την εγκατάσταση του Συστήματος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της προτεινόμενης λύσης που εγγυώνται την μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του G-Cloud. Συγκεκριμένα:
 - i. Τον απαιτούμενο αριθμό υπολογιστικών πόρων (σε VMs), αναλύοντας κατά περίπτωση τις απαιτήσεις σε εικονικούς πυρήνες (vcores), μνήμη (RAM) και αποθηκευτικό χώρο (storage)
 - ii. Το βέλτιστο, κατά τον υποψήφιο Ανάδοχο, λογικό σχήμα διασύνδεσης αυτών για την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής ασφάλειας και διαθεσιμότητας, λαμβάνοντας υπόψη τις δυνατότητες των προσφερόμενων υποδομών του Κυβερνητικού Υπολογιστικού Νέφους G-Cloud (load balancing, VMware high availability).
 - iii. Τη δέσμευση ότι καλύπτεται το σύνολο των προδιαγραφών της διακήρυξης με την προτεινόμενη υποδομή.
 - iv. Πιθανές μελλοντικές δυνατότητες επέκτασης της προτεινόμενης λύσης (scale up/scale out), έτσι ώστε να γίνεται η βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων των προσφερόμενων υποδομών του Κυβερνητικού Υπολογιστικού Νέφους G-Cloud

Σε περίπτωση που η λύση του υποψηφίου Αναδόχου περιλαμβάνει άδειες χρήσης έτοιμου εμπορικού λογισμικού, ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει, στο πλαίσιο του έργου, άδειες συμβατές με το περιβάλλον του Κυβερνητικού Υπολογιστικού Νέφους G-Cloud. Για την προμήθεια αυτή θα πρέπει να λάβει υπόψη του τις γενικές και ειδικές κατά περίπτωση συνθήκες διαχείρισης αδειών χρήσης εμπορικού λογισμικού στο συγκεκριμένο περιβάλλον του G-Cloud.

Περαιτέρω είναι, σημαντικό να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Σε περίπτωση που κρίνεται ότι η χρήση του VMware High Availability δεν επαρκεί για τις ανάγκες υψηλής διαθεσιμότητας του φιλοξενούμενου συστήματος και πρέπει να εγκατασταθεί κάποια τεχνολογία clustering, είναι επιθυμητό αυτή να είναι συμβατή με το περιβάλλον Νέφους και να μην εμποδίζει την ελεύθερη μετακίνηση των εικονικών μηχανών μεταξύ των φυσικών εξυπηρετητών του G-Cloud. Ομοίως για διατάξεις Υψηλής Απόδοσης.
- Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτό για κάποια δομοστοιχεία του Πληροφοριακού Συστήματος να παραχθούν αντίγραφα ασφαλείας με την μέθοδο του Full VM Backup (π.χ. Βάσεις Δεδομένων), θα πρέπει να έχει υπάρξει μέριμνα από τον υποψήφιο Ανάδοχο για προμήθεια των απαραίτητων Online Backup Agents για το Symantec NetBackup που λειτουργεί στην υποδομή.

- Σε περίπτωση που απαιτούνται πιστοποιητικά SSL για την λειτουργία του Συστήματος ή την επικοινωνία με τρίτα, θα πρέπει να προσφερθούν από τον υποψήφιο Ανάδοχο. Δεν είναι εφικτή η χρήση των υφιστάμενων πιστοποιητικών του κυβερνητικού Νέφους γι' αυτό τον σκοπό.
- Είναι επιθυμητό η προτεινόμενη αρχιτεκτονική του Πληροφοριακού Συστήματος να εκμεταλλεύεται τις προσφερόμενες δυνατότητες και παροχές του Κυβερνητικού Νέφους, έτσι ώστε να είναι εφικτή η γρήγορη και εύκολη προσθήκη επιπλέον πόρων στο φιλοξενούμενο σύστημα (scale-up & scale-out) για κάλυψη μελλοντικών επιχειρησιακών αναγκών.

Τέλος, επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος θα πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανόνες της Πολιτικής Ασφάλειας την οποία εφαρμόζει και τηρεί η ΓΓΠΣΔΔ σε όλα τα φιλοξενούμενα Πληροφοριακά Συστήματα στο Κυβερνητικό Υπολογιστικό Νέφος G-Cloud, καθώς και να συμμορφώνεται με όλες τις απαραίτητες λειτουργικές απαιτήσεις που προκύπτουν στο πλαίσιο της Προγραμματικής Συμφωνίας Φιλοξενίας Έργου.

Η Πολιτική Ασφάλειας θα δοθεί στον Ανάδοχο κατά την 1η Φάση του Έργου.

1.3.4.2 Διαλειτουργικότητα

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των λειτουργικών ενότητων (υποσυστημάτων) που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου. Στο πλαίσιο αυτό θα πρέπει να προδιαγράψει στην προσφορά του τον τρόπο και τις τεχνολογίες με τις οποίες θα υλοποιήσει την διαλειτουργικότητα.

Τεχνολογικά, η διαλειτουργικότητα αφορά στην ικανότητα των επιμέρους υποσυστημάτων / εφαρμογών για μεταφορά και χρήση της πληροφορίας – που αποθηκεύουν, επεξεργάζονται και διακινούν – μεταξύ τους. Συγκεκριμένα αφορά:

- Μια σαφώς προσδιορισμένη και καθορισμένη μορφή για τις πληροφορίες (πρότυπα δόμησης της πληροφορίας/δεδομένων και της μεταπληροφορίας / δεδομένων)
- Ένα σαφώς προσδιορισμένο και καθορισμένο τρόπο για την:
 - ο Ανταλλαγή των πληροφοριών (τεχνολογίες επικοινωνιών και πρωτόκολλα με τα οποία μεταφέρεται η πληροφορία με την μορφή που καθορίζεται στο προηγούμενο σημείο)
 - ο Πρόσβαση στις πληροφορίες και στα δεδομένα (ασφάλεια/ έλεγχος πρόσβασης δηλαδή τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για την προστασία των υπηρεσιών διαλειτουργικότητας)
 - ο Αναζήτηση των πληροφοριών και των δεδομένων (τεχνολογίες μεταδεδομένων, καταλόγου ή άλλες που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση πληροφοριών στα πλαίσια των διαλειτουργικών υπηρεσιών)

Στο πλαίσιο αυτό θα παρασχεθούν οι κατάλληλες διεπαφές (π.χ. επαρκώς τεκμηριωμένα APIs - Application Programming Interface) τα οποία θα επιτρέπουν την ολοκλήρωση / διασύνδεση με τρίτες εφαρμογές (public API) ή / και άλλα Υποσυστήματα (intranet API) και τα οποία θα υλοποιηθούν με web services (SOAP, REST, χωρίς να αποκλείονται άλλα πρωτόκολλα, εάν χρειαστεί).

Στα παραδοτέα που θα διεξαχθούν στο πλαίσιο της Φάσης 1 του Έργου, θα καθοριστούν επίσης θέματα όπως το είδος της πληροφορίας ή των υπηρεσιών που θα αντλούνται ή θα παρέχονται σε καθένα από τα παραπάνω συστήματα, καθώς και ο τρόπος ανταλλαγής της πληροφορίας / υπηρεσιών.

1.3.4.3 Ασφάλεια Συστήματος και Προστασία Ιδιωτικότητας

Κατά το σχεδιασμό του Έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει ειδική μέριμνα και να δρομολογήσει τις κατάλληλες δράσεις για:

- Την ασφάλεια του πληροφοριακού συστήματος (έτοιμοι λογισμικού, εφαρμογών, μέσων και υποδομών στις οποίες θα λειτουργεί το νέο Σύστημα (π.χ. εικονικός εξοπλισμός))
- Την διασφάλιση της ακεραιότητας και της διαθεσιμότητας των υποκείμενων πληροφοριών,
- Την προστασία των προς επεξεργασία και αποθηκευμένων προσωπικών δεδομένων,

αναζητώντας, εντοπίζοντας και εφαρμόζοντας με μεθοδικό τρόπο τα τεχνικά μέτρα και τις οργανωτικο - διοικητικές διαδικασίες, οι οποίες θα προκύψουν από την Μελέτη Ασφάλειας που θα καταρτιστεί κατά τη Φάση 1 του έργου.

Για το σχεδιασμό και την υλοποίηση των τεχνικών μέτρων ασφαλείας του Έργου, ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη του και να συμμορφωθεί με:

- Το συναφές θεσμικό και κανονιστικό πλαίσιο που ισχύει (πχ. για το απόρρητο των επικοινωνιών – Ν. 4411/2016, Ν. 4070/2012, Ν. 3917/2011, Ν. 3674/2008, κ.λπ., για την προστασία των προσωπικών δεδομένων - Γενικός Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων ΕΕ GDPR 2016, κλπ.)
- Τις βέλτιστες πρακτικές στο χώρο της Ασφάλειας στις ΤΠΕ (best practices)
- Τυχόν διεθνή de facto ή de jure σχετικά πρότυπα (π.χ. ISO/IEC 27001)
- Την πολιτική ασφάλειας (και τις υποκείμενες προδιαγραφές και περιορισμούς) του G-Cloud και του δικτύου «ΣΥΖΕΥΞΙΣ».

1.3.4.4 Απόδοση Συστήματος

Με στόχο την διασφάλιση της αποδοτικής λειτουργίας του συστήματος (σε επίπεδο υλικού και λογισμικού) βασική απαίτηση αποτελεί η πλήρωση της παρακάτω απαίτησης:

- **Απόκριση:** Οι λειτουργίες του συστήματος πρέπει να έχουν χρόνο απόκρισης εντός ολίγων δευτερολέπτων, όπως αυτή εξειδικεύεται στη συνέχεια, εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων για τις οποίες ο χρήστης θα ενημερώνεται κατάλληλα (στο χρόνο απόκρισης δεν συμπεριλαμβάνεται ο χρόνος καθυστέρησης που οφείλεται στο δίκτυο).

Στη συνέχεια παρατίθεται μία λίστα από απαιτήσεις σχετικά την απόδοση του συστήματος και πιο συγκεκριμένα τον μέγιστο χρόνο απόκρισης του συστήματος υπό συνθήκες ορισμένου φόρτου. Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις θα πρέπει να πιστοποιηθούν κατά τις φάσεις παράδοσης/αποδοχής των Υποσυστημάτων του Έργου μέσω της διενέργειας των απαραίτητων ελέγχων/δοκιμών αποδοχής (acceptance tests). Ο Ανάδοχος κατά τη Φάση Ανάλυσης Απαιτήσεων οφείλει να εξειδικεύσει και να παρουσιάσει αναλυτικά τη μεθοδολογία διενέργειας ελέγχων απόδοσης του συστήματος.

Αναφορικά με τις απαιτήσεις για την απόδοση του συστήματος θεωρείται ότι οι μέγιστοι αποδεκτοί χρόνοι απόκρισης περιλαμβάνουν το χρόνο που απαιτείται από τη στιγμή της αποστολής του αιτήματος προς εξυπηρέτηση μέχρι την τελική παρουσίαση των αποτελεσμάτων στον υπολογιστή ενός χρήστη κι αφορούν συναλλαγές σε επίπεδο εφαρμογής των ακόλουθων τύπων (για επικοινωνία σε περιβάλλον τοπικού δικτύου):

- Απλές ερωτήσεις (που εμπλέκουν το πολύ δύο πίνακες)
- Σύνθετες ερωτήσεις (που εμπλέκουν περισσότερους από δύο πίνακες)
- Δημιουργία αναφορών έτοιμων προς εκτύπωση
- Κινήσεις ανταλλαγής αρχείων τυπικού μεγέθους (μικρότερου των 3 MBytes – η ακριβής τιμή θα προδιαγραφεί κατά την πορεία υλοποίησης του Έργου με τη συνδρομή του Φορέα) και προς τις δύο κατευθύνσεις (από και προς το σύστημα)

Η διεξαγωγή μετρήσεων απόδοσης αναφορικά με το χρόνο απόκρισης, αφορά κάθε Υποσύστημα ή/και Ψηφιακή Υπηρεσία ξεχωριστά. Για τη διαδικασία γέννησης αιτημάτων προς εξυπηρέτηση, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη το προφίλ των ενεργών χρηστών του εκάστοτε Υποσυστήματος, πράγμα που διαφοροποιεί τόσο τη συχνότητα γέννησης αιτημάτων όσο και τον όγκο των ανταλλασσόμενων δεδομένων. Οι μετρήσεις για τους αποδεκτούς χρόνους απόκρισης θα πρέπει να εκτελεστούν σε συνθήκες «βασικού» και «αυξημένου» φορτίου του συστήματος που ορίζονται ως εξής:

- **Βασικό φορτίο:** Θεωρείται η κατάσταση όπου πραγματοποιείται η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση του υποστηριζόμενου πλήθους ενεργών χρηστών που περιλαμβάνεται στην περιγραφή κάθε Υποσυστήματος. Σε αυτή την κατάσταση η επίδοση του συστήματος δεν θα πρέπει να ξεπερνά τον μέγιστο χρόνο απόκρισης όπως περιγράφεται στη συνέχεια για τα διάφορα είδη συναλλαγών.
- **Αυξημένο φορτίο:** Απαιτείται η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση αριθμού ενεργών χρηστών τουλάχιστο ίσου με αυτόν που προδιαγράφεται για την κατάσταση βασικού φορτίου αυξημένου κατά 30%. Σε αυτή την κατάσταση το σύστημα επιτρέπεται να εμφανίζει μείωση της επίδοσής του αναφορικά με το χρόνο απόκρισής του κατά 15% το μέγιστο, σε σχέση με το χρόνο απόκρισης που προδιαγράφεται για την κατάσταση βασικού φορτίου.

Το κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα εξυπηρέτησης 100 **ταυτοχρόνων πιστοποιημένων χρηστών** με username / password.

Οι απαιτήσεις σχετικά με το μέγιστο χρόνο απόκρισης κατά τη λειτουργία σε κατάσταση βασικού φορτίου προσδιορίζονται ως εξής:

1. Εκτέλεση απλών ερωτημάτων
 - Το 90% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 2 sec
 - Το 90% του υπολοίπου 10% που αφορούν εκτέλεση απλών ερωτημάτων θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 5 sec
2. Εκτέλεση σύνθετων ερωτημάτων
 - Το 90% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 4 sec
 - Το 90% του υπολοίπου 10% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 10 sec
3. Δημιουργία αναφορών τυπικού μεγέθους, όπως αυτό ορίζεται ανωτέρω:
 - Το 90% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 3 sec
 - Το 90% του υπολοίπου 10% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 15 sec
4. Ανταλλαγές αρχείων τυπικού μεγέθους (μεταξύ χρήστη και συστήματος ή/και μεταξύ συστήματος και τρίτου εξωτερικού συστήματος)
 - Το 90% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 5 sec
 - Το 90% του υπολοίπου 10% των συναλλαγών θα πρέπει να ολοκληρώνεται σε χρόνο μικρότερο των 8 sec.

Σημειώνεται ότι όλες οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνουν εφόσον στο σύστημα έχει εισαχθεί επαρκής ποσότητα δεδομένων που θα εξομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος σε ρεαλιστικές συνθήκες, και αφού έχουν προσδιοριστεί και συμφωνηθεί στα acceptance tests και ποια είναι τα ανωτέρω ερωτήματα 1-4.

Σε κάθε περίπτωση, η απόκριση του συστήματος σε οποιοδήποτε επίπεδο φόρτου θα πρέπει να παραμένει ικανοποιητική, ώστε να μην επηρεάζεται η εμπειρία του χρήστη.

1.3.4.5 Προσβασιμότητα

Τα Υποσυστήματα της Διαδικτυακής Πύλης και οι εφαρμογές τους, που θα αναπτυχθούν στα πλαίσια του έργου θα πρέπει να υιοθετούν την αρχή του «Σχεδιάζοντας για Όλους» εντάσσοντας προϋποθέσεις και όρους προσβασιμότητας σε ΤΠΕ για άτομα με αναπηρία βασιζόμενες σε διεθνώς αναγνωρισμένους κανόνες, τις οδηγίες προσβασιμότητας W3C.

Προκειμένου να διασφαλίζεται η πρόσβαση των ατόμων με αναπηρία στο σύνολο των προσφερόμενων ηλεκτρονικών υπηρεσιών και το ηλεκτρονικό περιεχόμενο της διαδικτυακής πύλης και των εφαρμογών της, η κατασκευή της πύλης και οι διαδικτυακές υπηρεσίες της, θα πρέπει να συμμορφώνονται πλήρως με τις ελέγχιμες Οδηγίες για την Προσβασιμότητα του Περιεχομένου του Ιστού έκδοση 2.0 σε επίπεδο τουλάχιστον «AA» (WCAG 2.0 level AA).

Στις υπόλοιπες περιπτώσεις εφαρμογών που δεν εμπίπτουν στην κατηγορία διαδικτυακών υπηρεσιών της Πύλης, είναι απαραίτητη η αναλυτική τεκμηρίωση από τον Ανάδοχο της εξασφάλισης της προσβασιμότητας βάσει διεθνών προτύπων και οδηγιών προσβασιμότητας και ευχρηστίας εφαρμογών πληροφορικής.

Σημειώνεται ότι η συμμόρφωση με τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές ανά περίπτωση θα πρέπει να ελεγχθεί με συστηματικό τρόπο με ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος υποχρεούται να παραδώσει σχετικό παραδοτέο στο οποίο να αναφέρονται επακριβώς οι πρόνοιες που ακολουθήθηκαν για την τήρηση των προδιαγραφών προσβασιμότητας και ευχρηστίας και τα αποτελέσματα των ελέγχων.

1.3.4.6 Ευχρηστία

Το σχεδιαζόμενο σύστημα (όλων των υποσυστημάτων) θα πρέπει να διακρίνεται από υψηλό επίπεδο χρηστικότητας – ευχρηστίας στην οργάνωση και παρουσίαση των ψηφιακών υπηρεσιών που θα παρέχει.

Ο Ανάδοχος, θα πρέπει να λάβει υπόψη κατά τον σχεδιασμό, τις διαφορετικές ομάδες χρηστών κι επομένως τους διαφορετικούς τρόπους εκπλήρωσης της παρεχόμενης λειτουργικότητας χωρίς να μειώνεται η χρηστικότητα των εφαρμογών. Κρίνεται ότι ο σχεδιασμός των εφαρμογών με βασική αρχή την επίτευξη υψηλής χρηστικότητας και εργονομίας είναι κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας για το παρόν έργο. Η λογική/λειτουργική πληρότητα των εφαρμογών δεν αποτελεί από μόνη της ικανή συνθήκη για επιτυχή λειτουργία του συστήματος, αλλά οφείλει να συνυπάρχει με μία διεπαφή (ή διεπαφές) που επιτρέπει σε χρήστες ελάχιστα εξοικειωμένους με δικτυακές εφαρμογές να διεκπεραιώσουν τις συναλλαγές τους με ευκολία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να τεκμηριώσει στην Προσφορά του, τη σχεδιαστική προσέγγιση καθώς και το πλάνο δοκιμασιών ευχρηστίας και σχεδιαστικών αναπροσαρμογών που θα ακολουθήσει για να διασφαλίσει το επιθυμητό επίπεδο ευχρηστίας.

Οι κυριότερες αρχές προς την κατεύθυνση της ευχρηστίας περιλαμβάνουν:

- Τα βήματα και οι ενέργειες από την πλευρά του χρήστη για κάθε επιθυμητή λειτουργία πρέπει να είναι ελαχιστοποιημένα και ανάλογα με το προφίλ του.
- **Συμβατότητα:** Οι web-εφαρμογές που θα υλοποιηθούν θα πρέπει να είναι προσβάσιμες με τρεις (3) τουλάχιστον, από τους πιο διαδεδομένους φυλλομετρητές (web browsers), καθώς και μέσω διαφόρων τερματικών συσκευών, συμπεριλαμβανομένων και των φορητών (tablets, smartphones), επομένως η διεπαφή με το χρήστη θα πρέπει να δημιουργηθεί έτσι ώστε να ανταποκρίνεται σε οποιοδήποτε μέγεθος ή τύπο / Λειτουργικό Σύστημα συσκευής (responsive design techniques).
- **Συνέπεια:** Οι εφαρμογές θα πρέπει να έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση (κατά το δυνατόν) και να τηρείται συνέπεια στη χρήση των λεκτικών και των συμβόλων. Αντίστοιχη συνέπεια πρέπει να επιδεικνύουν οι οποιοσδήποτε γραφικές απεικονίσεις και οι τοποθετήσεις αντικειμένων. Στο

επίπεδο των εφαρμογών και διαδραστικών λειτουργιών, παρόμοιες λεκτικές και λειτουργικές απεικονίσεις πρέπει να αντιστοιχούν σε ανάλογα αποτελέσματα.

- **Αξιοπιστία:** Ο χρήστης πρέπει να έχει σαφείς διαβεβαιώσεις δια μέσου της εμφάνισης και συμπεριφοράς του συστήματος ότι:
 - Οι συναλλαγές του διεκπεραιώνονται με ασφάλεια,
 - πληροφορίες που εισάγει στο σύστημα είναι σωστές και επαρκείς (ελαχιστοποίηση λαθών χρήστη μέσω ολοκληρωμένου πρωτοβάθμιου ελέγχου),
 - Οι πληροφορίες που λαμβάνει από το σύστημα είναι ακριβείς και επικαιροποιημένες,
 - Η συμπεριφορά του συστήματος είναι προβλέψιμη,
 - Τα όρια των συναλλαγών του με το σύστημα πρέπει να είναι σαφώς διακριτά π.χ. ο χρήστης δεν πρέπει να έχει καμία αμφιβολία για το εάν η συναλλαγή του έχει ολοκληρωθεί ή χρειάζεται να προβεί σε περαιτέρω ενέργειες. Αυτό επιτυγχάνεται με υψηλά επίπεδα πληροφόρησης (on-line και off-line).
- **Προσανατολισμός:** Σε κάθε σημείο της περιήγησής του στην εσωτερική ή εξωτερική δικτυακή Πύλη ή στις web εφαρμογές, ο χρήστης πρέπει να έχει στη διάθεσή του εμφανή σημάδια που υποδεικνύουν πού βρίσκεται (θεματική ενότητα ή εφαρμογή, κατηγορία, λειτουργία, κ.λπ.), πού μπορεί να πάει και τι μπορεί/ τι πρέπει να κάνει.
- **Ελαχιστοποίηση λαθών:** Θα πρέπει να αποφεύγονται, στο μέτρο του δυνατού, τα πεδία ελεύθερου κειμένου εφόσον η ίδια λειτουργία μπορεί να γίνει με χρήση checkboxes, radio buttons, drop-down lists κλπ.
- **Υποστήριξη Χρηστών:** Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει λειτουργίες υποστήριξης και βοήθειας στους χρήστες οι οποίες να παρέχουν κατάλληλες πληροφορίες όποτε και όταν απαιτούνται. Κατ' ελάχιστο θα πρέπει να παρέχεται:
 - Παροχή βοήθειας βάσει περιεχομένου (Context Sensitive On-Line Help), έτσι ώστε να παρέχεται πρόσβαση στην κατάλληλη πληροφορία ανάλογα με τις λειτουργίες και τον ρόλο του εκάστοτε χρήστη.
 - Παροχή βοήθειας με tutorials και user guides όπου κριθεί απαραίτητο από τη Φάση Ανάλυσης Απαιτήσεων.
 - Πρόσβαση στα αρχεία βοήθειας με περισσότερους του ενός τρόπους, όπως: δια μέσου πινάκων περιεχομένου (με αντίστοιχους συνδέσμους), με άμεση υποβολή ερωτήσεων με τη μορφή λέξεων κλειδιών, δια μέσου αλφαβητικού ευρετηρίου λέξεων ή και συνδέσμων σχετικών θεμάτων κλπ.
 - Όλο το περιβάλλον χρήστη (user interface, on-line help, μηνύματα, κλπ.) και τα αναλυτικά εγχειρίδια χρήσης θα πρέπει να είναι γραμμένα στην ελληνική γλώσσα.
 - Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει όμοιο περιβάλλον σε όλα τα υποσυστήματα του, όπως: Λίστες λειτουργιών (Menu), Εργαλειοθήκες (Toolbar), συντομεύσεις λειτουργιών (keyboard shortcuts).
- **Διαφάνεια:** Ο χρήστης θα πρέπει να «συναλλάσσεται» με το Σύστημα χωρίς να αντιλαμβάνεται τεχνικές λεπτομέρειες ή εσωτερικές διεργασίες διεκπεραίωσης των συναλλαγών.
- **Πελατοκεντρική Αντίληψη:** Οι παρεχόμενες πληροφορίες και λειτουργίες πρέπει να είναι προσανατολισμένες στις ανάγκες του χρήστη και όχι στην εσωτερική οργάνωση του Φορέα (εξωστρεφής αρχιτεκτονική πληροφοριών).
- **Έλεγχος Χρηστικότητας:** Οι εφαρμογές θα πρέπει να περάσουν έλεγχο χρηστικότητας (usability test) κατά την διάρκεια της Πιλοτικής Λειτουργίας και τα αποτελέσματα να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση της χρηστικότητας των εφαρμογών.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει στην προσφορά του να περιγράψει αναλυτικά τη μεθοδολογία που θα ακολουθήσει για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη/αναβάθμιση Υποσυστημάτων και εφαρμογών, τεκμηριώνοντας έτσι τη συστηματική του προσέγγιση για διασφάλιση των παραπάνω γενικών σχεδιαστικών αρχών ως προς το τελικό προϊόν. Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις θα πρέπει να πιστοποιηθούν κατά τις φάσεις παράδοσης/αποδοχής των Υποσυστημάτων του Έργου μέσω της διενέργειας των απαραίτητων

1.3.4.7 Ανοικτά Πρότυπα και Δεδομένα

Η γενική φιλοσοφία της υλοποίησης των συστημάτων (υλικού και λογισμικού) του παρόντος έργου πρέπει να ακολουθεί τις σύγχρονες τάσεις για ανοικτή αρχιτεκτονική (open architecture) και ανοικτά συστήματα (open systems). Ο όρος «ανοικτό» υποδηλώνει κατά βάση την ανεξαρτησία από συγκεκριμένο προμηθευτή και την υποχρεωτική χρήση προτύπων (standards), τα οποία διασφαλίζουν:

- Την αρμονική συνεργασία και λειτουργία μεταξύ συστημάτων και λειτουργικών εφαρμογών διαφορετικών προμηθευτών
- Τη διαδικτυακή ή άλλη συνεργασία εφαρμογών που βρίσκονται σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα
- Την φορητότητα (portability) των εφαρμογών
- Την δυνατότητα αύξησης του μεγέθους των μηχανογραφικών συστημάτων χωρίς αλλαγές στη δομή και τη φιλοσοφία
- Την εύκολη επέμβαση στη λειτουργικότητα των εφαρμογών

Σύμφωνα με τα παραπάνω, και όσον αφορά την ανάπτυξη όλων των εφαρμογών (τυποποιημένων και μη) του παρόντος Έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφαρμόσει:

- Αρθρωτή ανάπτυξη και υλοποίηση των υποσυστημάτων λογισμικού,
- Χρήση διεθνών και εμπορικώς αποδεκτών προτύπων διαλειτουργικότητας, όπως για παράδειγμα οι διαδικτυακές υπηρεσίες (web services) για την τυποποιημένη επικοινωνία μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων
- Για τα υποσυστήματα εξωστρεφών υπηρεσιών, υλοποίηση βασισμένη σε αρχιτεκτονική τουλάχιστον 3 επιπέδων (3-tier architecture), η οποία περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο, το επίπεδο των παρουσίασης, το επίπεδο επιχειρησιακής λογικής και το επίπεδο των δεδομένων.

Επιπροσθέτως, το σύστημα θα πρέπει να παρέχει την τεχνική δυνατότητα εξαγωγής σε μηχαναγνώσιμη μορφή επιλεγμένων δεδομένων του - ακολουθώντας ανοικτά πρότυπα - για αξιοποίησή τους από συστήματα συνεργαζόμενων δημόσιων και ιδιωτικών φορέων (ανοικτά δεδομένα).

Το είδος των δεδομένων που θα εξάγονται καθώς και των προτύπων που θα εφαρμοσθούν θα εξειδικευτεί περαιτέρω και θα οριστικοποιηθεί στα πλαίσια της Μελέτης Εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη και το ισχύον θεσμικό πλαίσιο. Τα ανοικτά δεδομένα θα είναι διαθέσιμα μέσω της Διαδικτυακής Πύλης του παρόντος έργου ενώ η ευρετηρίαση τους θα γίνεται στο <http://data.gov.gr/>. Τα ανοικτά δεδομένα θα πρέπει να παρέχονται με τη μορφή διασυνδεδεμένων δεδομένων (linked data).

1.3.4.8 Πολυκαναλική προσέγγιση

Με την υλοποίηση του παρόντος Έργου θα παρέχονται ηλεκτρονικές πολυκαναλικές υπηρεσίες τόσο προς τους εσωτερικούς χρήστες του έργου, όσο και προς το ευρύτερο κοινό και των ωφελούμενων κατά περίπτωση. Ως εκ τούτου υπάρχουν απαιτήσεις πρόσβασης για όλα τα κανάλια επικοινωνίας που προβλέπονται στο πλαίσιο του Έργου.

Ειδικότερα το σύστημα θα μπορεί να παρέχει πληροφορίες μέσα από διαφορετικά κανάλια, όπως ενδεικτικά αναφέρονται παρακάτω:

- **Μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου:** το σύστημα θα μπορεί να αποστέλλει ειδοποιήσεις σε μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε εγγεγραμμένους χρήστες, σε σημαντικά ορόσημα (milestones).
- **Πρόσβαση από διαφορετικές πλατφόρμες:** το σύστημα θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα πρόσβασης (access) σε επιλεγμένες ηλεκτρονικές υπηρεσίες από κινητές πλατφόρμες (π.χ. tablet devices, iOS και Android smart phones κ.λπ.). Αφορά στο διαδικτυακό τόπο ενημέρωσης πολιτών και επιλεγμένες λειτουργίες του έργου όπως θα προσδιοριστούν κατά τη Μελέτη Εφαρμογής και τις επικαιροποιήσεις αυτής.

1.3.4.9 Άδειες Λογισμικού

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να έχει ενσωματώσει στην προσφορά του το πλήθος και τα χαρακτηριστικά των αδειών που αντιστοιχούν στην αρχιτεκτονική λύση που προτείνει για το Σύστημα (π.χ. λειτουργικά συστήματα και antivirus για όλα τα VMs, άδειες για database cluster, αντίστοιχες άδειες για τα υπόλοιπα συστημικά λογισμικά καθώς και για τυχόντα υποσυστήματα που προσφέρονται ως έτοιμο λογισμικό). Επίσης θα πρέπει να αναφέρει στην προσφορά του, το πλήθος και τα χαρακτηριστικά των αδειών των υποσυστημάτων που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του Έργου.

Οι SaaS λειτουργίες/υποδομές θα είναι διαθέσιμες για τουλάχιστον ένα (1) έτος, μετά τη λήξη της σύμβασης χωρίς κανένα επιπρόσθετο κόστος για την Αναθέτουσα Αρχή.

1.3.4.10 Λοιπές Απαιτήσεις

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του και τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Σχεδιασμό “digital by default”, με την εφαρμογή των αρχών «Προστασία των Δεδομένων από το Σχεδιασμό και εξ Ορισμού» («Privacy by Design and by Default») του Κανονισμού 679/2016 (GDPR),
- Διαλειτουργικότητα μέσω κοινών και διεθνώς αναγνωρισμένων ανοικτών προτύπων, διάθεσης ανοικτών APIs και ανάπτυξης δημόσιων SDKs,
- Υιοθέτηση modular αρχιτεκτονικής ώστε να είναι εφικτή η αξιοποίηση μελλοντικών οριζόντιων δράσεων υπηρεσιών,
- Σχεδιασμό που θα παρέχει εγγενώς την απαραίτητη ευελιξία και θα επιτρέπει την παραμετροποίηση του συστήματος για την προσθήκη νέων διαδικασιών από τους χρήστες του, χωρίς την παρέμβαση του αναδόχου,
- Θα πρέπει το σύνολο του πηγαίου κώδικα που θα δημιουργηθεί στα πλαίσια των υπηρεσιών υλοποίησης λογισμικού και το σχήμα της βάσης να αποτελούν παραδοτέα του έργου και να συνοδεύονται από αναλυτική τεκμηρίωση και να διατίθεται με άδεια που θα επιτρέπει την άνευ εδαφικού, χρονικού ή άλλου περιορισμού χρήση τους από τον φορέα,
- Τήρηση του ισχύοντος πλαισίου διαλειτουργικότητας (Κανόνες και Πρότυπα για Διαδικτυακούς Τόπους του Δημόσιου Τομέα) καθώς και του Ευρωπαϊκού Πλαισίου Διαλειτουργικότητας (Communication CCOM (2017) 134),
- Υλοποίηση του έργου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο «Πλαίσιο Παροχής Υπηρεσιών Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης» (ΥΑΠ/Φ.40.4/1/989, ΦΕΚ 1301/Β/12-04-2012), όπου κρίνεται αναγκαίο, καθώς και του Νέου Ευρωπαϊκού Πλαισίου Διαλειτουργικότητας,

- Να εξασφαλισθεί ότι θα τηρηθούν οι αρχές του καθολικού σχεδιασμού (Ν. 4488/2017, αρ. 63) και να διασφαλιστεί η προσβασιμότητα των υπό ανάπτυξη ηλεκτρονικών υπηρεσιών σε άτομα με αναπηρίες, όπως αυτά ορίζονται στο Ν.4591/2019 και στο άρθρο 60 του Ν. 4488/2017, και ιδιαίτερα στο σκέλος της ηχητικής αφήγησης περιεχομένου (ανάλυση αρχείου Waveform >48Khz 16bit sampling rate, Encoding mp3 >256kbps),
- Το ψηφιακό περιεχόμενο που θα παραχθεί στο πλαίσιο του έργου θα πρέπει να είναι συμβατό με τις κατευθύνσεις που σχετίζονται με την παραγωγή ανοικτού ψηφιακού περιεχομένου (Open Data) (Οδηγία (ΕΕ) 2019/1024),
- Θα πρέπει να υιοθετηθεί/αναπτυχθεί συγκεκριμένη πολιτική για τη λήψη και διαχείριση των αντιγράφων ασφαλείας σύμφωνα με το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο, η οποία θα πρέπει κατ' ελάχιστον να διασφαλίζει τη δυνατότητα ανάκτησης των δεδομένων, ανά πάσα στιγμή, για το πλήρες εύρος χρόνου που καθορίζει η σχετική νομοθεσία,
- Συμμόρφωση με την υπ' αριθμ. 1027/2019 (ΦΕΚ 3739/Β'/08-10-2019) απόφαση με θέμα «Θέματα εφαρμογής και διαδικασιών του Ν.4577/2018 (Α' 199)»,
- Συμμόρφωση με το Ν.4623/2019 «Ρυθμίσεις του Υπουργείου Εσωτερικών, διατάξεις για την ψηφιακή διακυβέρνηση, συνταξιοδοτικές ρυθμίσεις και άλλα επείγοντα ζητήματα» και πιο συγκεκριμένα με τα άρθρα 47 και 48 καθώς επίσης και με την με αριθμ. 126904 ΕΞ 2019 (ΦΕΚ4289/Β/27-11- 2019) απόφαση του Υπουργού Επικρατείας με τίτλο «Καθορισμός λεπτομερειών εφαρμογής των παραγράφων 3α, 3β, 3γ και 3δ του άρθρου 48 του ν. 4623/2019 «Ρυθμίσεις του Υπουργείου Εσωτερικών, διατάξεις για την Ψηφιακή Διακυβέρνηση και άλλα επείγοντα ζητήματα»
- Να τεκμηριωθούν, διασφαλιστούν και προσδιοριστούν όλες οι απαραίτητες υποδομές καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά για την δημιουργία περιβάλλοντος Εικονικών Σταθμών Εργασίας,
- Όσο αφορά τις σχεδιαζόμενες ηλεκτρονικές υπηρεσίες, προτείνονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, τα οποία είναι θεμιτό να τηρούνται «οριζόντια», στον βαθμό του εφικτού:
- Προδιαγραφές χρηστικότητας ηλεκτρονικών υπηρεσιών:
 - ο Να διατίθεται ενότητα συχνών ερωτήσεων (FAQ questions)
 - ο Να διατίθεται βίντεο επίδειξης χρήσης της υπηρεσίας (demo)
 - ο Να διατίθεται λειτουργικότητα live support
 - ο Να προσδιορίζεται η αρμόδια υπηρεσία/τμήμα με στοιχεία επικοινωνίας
 - ο Να διατίθεται μηχανισμός αποστολής σχολίων και παραπόνων
 - ο Αν διατίθεται φόρουμ συζήτησης ή παρουσία στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης να αναφέρεται
 - ο Να διατίθεται μηχανισμός μέτρησης της ικανοποίησης από τη χρήση της υπηρεσίας
- Προδιαγραφές διαφάνειας παροχής ηλεκτρονικών υπηρεσιών:
 - ο Ειδοποίηση ολοκλήρωσης υπηρεσίας
 - ο Πρόσδοτος ολοκλήρωσης υπηρεσίας
 - ο Δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσης
- Προδιαγραφές διαφάνειας στη χρήση προσωπικών δεδομένων:
 - ο Να παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα πρόσβασης στα προσωπικά του δεδομένα και σχετικές με την επεξεργασία των δεδομένων πληροφορίες
 - ο Να παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα διόρθωσης ανακριβών δεδομένων που τον αφορούν

- Να παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα συμπλήρωσης ελλιπών δεδομένων του προσωπικού χαρακτήρα, καθώς και η δυνατότητα διαγραφής και περιορισμού της επεξεργασίας
- Να διατίθεται μηχανισμός υποβολής παραπόνων αναφορικά με τα προσωπικά δεδομένα
- Να παρέχεται μηχανισμός καταγραφής/παρακολούθησης των φορέων/μητρώων στους οποίους παρέχεται πρόσβαση στα προσωπικά δεδομένα ενός χρήστη

1.3.4.11 Γλώσσα

Το σύστημα θα παραδοθεί σε τουλάχιστον μία (1) γλώσσα (Ελληνικά) πλην των περιπτώσεων της παρούσης στις οποίες υπάρχει σχετική αναφορά.

1.3.5 Εξοπλισμός

Ο υποψήφιος Ανάδοχος στην τεχνική προσφορά του υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τον εξοπλισμό που θα απαιτηθεί για την υλοποίηση και λειτουργία των υποσυστημάτων του οικοσυστήματος καθώς τη θέση λειτουργίας τους σ' αυτό.

1.3.6 Μεθοδολογία υλοποίησης

Ο υποψήφιος Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμπεριλάβει στην προσφορά του λεπτομερές χρονοδιάγραμμα υλοποίησης με τις κύριες φάσεις υλοποίησης, περιγραφές εργασιών και παραδοτέων, αναλυτικές χρονικές περιόδους υλοποίησης, ανθρώπινους πόρους (ρόλοι / ομάδες έργου) και αρμοδιότητες, τα κύρια ορόσημα του Έργου καθώς και τα παραδοτέα.

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης του Έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει Μηνιαίες Αναφορές Προόδου (progress reports) σχετικά με τις δράσεις του και τις διαδικασίες εκτέλεσης του Έργου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται:

- η τήρηση του χρονοδιαγράμματος του Έργου
- ορθή, και συμβατή με τις προδιαγραφές, εκτέλεση των υποχρεώσεων του Αναδόχου.

Οι τακτικές συναντήσεις του Αναδόχου με την ΕΠΠΕ (Επιτροπή παρακολούθησης και Παραλαβής) για την πρόοδο του Έργου θα διεξάγονται σε μηνιαία βάση.

Ο Υπεύθυνος Διαχείρισης Έργου του Αναδόχου θα παρουσιάζει σε κάθε συνάντηση την Αναφορά Προόδου του Έργου, στην οποία θα συμπεριλαμβάνεται τυχόν ενημερωμένη έκδοση του χρονοδιαγράμματος του Έργου.

Εκτός από τις τακτικές συναντήσεις, ο Πρόεδρος της ΕΠΠΕ μπορεί να συγκαλέσει έκτακτες συναντήσεις εάν κριθεί απαραίτητο.

Ο Ανάδοχος θα τηρεί τα πρακτικά των συναντήσεων που διεξάγονται για την πρόοδο του Έργου και θα τα αποστέλλει στην Αναθέτουσα Αρχή.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος, θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τα έγγραφα του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας που εφαρμόζει, ή σε περίπτωση χρήσης λογισμικού, να γίνει σχετική αναφορά.

Η μεθοδολογία υλοποίησης, η οποία θα ακολουθεί διακρίνεται στις παρακάτω Φάσεις – στο πλαίσιο των οποίων θα προσφέρονται οι υπηρεσίες που περιεγράφηκαν παραπάνω :

1.3.7 Ομάδα Έργου/Σχήμα Διοίκησης της Συμφωνίας-πλαίσιο

Ο υποψήφιος Ανάδοχος στην τεχνική προσφορά του υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τον εξοπλισμό που θα απαιτηθεί για την υλοποίηση και λειτουργία των υποσυστημάτων του οικοσυστήματος καθώς τη θέση λειτουργίας τους σ' αυτό.

1.3.8 Διάρκεια συμφωνίας - πλαίσιο - Χρόνοι παράδοση

Η **διάρκεια** της συμφωνίας πλαίσιο είναι έως **30/6/2024**. Η διάρκεια της εκτελεστικής σύμβασης ορίζεται σε **31/12/2025** και νοείται το χρονικό διάστημα από την ημερομηνία υπογραφής της εκτελεστικής σύμβασης έως την υποβολή του τελευταίου παραδοτέου σύμφωνα με το αναλυτικό χρονοδιάγραμμα που παρατίθεται στη συνέχεια. Υποχρεωτικά, κατά την πρώτη φάση υλοποίησης του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει Μελέτη Εφαρμογής η οποία θα πρέπει να εγκριθεί στο πλαίσιο υλοποίησης της πρώτης Εκτελεστικής Σύμβασης.

1.3.9 Υπεργολαβία

Να αναφερθούν τυχόν υπεργολάβοι και η συμμετοχή τους στο έργο.

1.3.10 Τόπος υλοποίησης / παράδοσης

Στην ευρύτερη περιοχή δικαιοδοσίας του Δήμου Τρικκαίων, σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας.

1.3.11 Παραδοτέα - Διαδικασία Παραλαβής / Παρακολούθησης

1.3.11.1 Μελέτη Εφαρμογής - Ανάλυση Απαιτήσεων

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει μελέτη Ανάλυσης Απαιτήσεων του Έργου, η οποία θα αποτελέσει τον βασικό οδηγό υλοποίησης του Έργου.

Η μελέτη Υλοποίησης - Ανάλυσης Απαιτήσεων κρίνεται απαραίτητο να επικαιροποιείται από τον Ανάδοχο αμέσως μετά την ολοκλήρωση κάθε φάσης του έργου ή/και όποτε κρίνεται από την ΕΠΠΕ αναγκαίο, ώστε ανά πάσα στιγμή έως και την ολοκλήρωση να υπάρχει η ορθή και αναλυτική τεκμηρίωση όλου του έργου.

Κατά τη διάρκεια κατάρτισης της Ανάλυσης Απαιτήσεων θα προσδιοριστούν από τον Ανάδοχο επακριβώς οι προτεραιότητες της υλοποίησης (ιεραρχημένοι και διακριτοί χρονισμοί και διάρθρωσή τους) λαμβάνοντας υπόψη τις πραγματικές δυνατότητες των εμπλεκόμενων στο έργο Υπηρεσιών ώστε οι Υπηρεσίες να προσαρμοστούν, απορροφήσουν, υποστηρίξουν και αξιοποιήσουν το νέο περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα η μελέτη αυτή θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- Μοντελοποίηση διαδικασίας υλοποίησης / Μεθοδολογία ανάπτυξης λογισμικού. Απαιτείται αναφορά στη σχετική μεθοδολογία (π.χ. Rational Unified Process, Agile, κλπ.) με την οποία θα είναι συμβατή η διαδικασία υλοποίησης των Υποσυστημάτων του Έργου.
- Οριστικοποίηση και ιεράρχηση των επιχειρησιακών, λειτουργικών και τεχνικών απαιτήσεων του Έργου, αποσαφήνιση του εύρους του Έργου, βάσει της σύμβασης, της διακήρυξης και της προσφοράς του υποψηφίου Αναδόχου.
- Αντιμετώπιση επιμέρους θεμάτων σχετικά με τις ιδιαιτερότητες του Φορέα Λειτουργίας.
- Οριστικοποίηση – εξειδίκευση της σύνδεσης επιχειρησιακών στόχων και απαιτήσεων με τεχνικές προδιαγραφές και αρχιτεκτονική προσέγγιση - προτεινόμενο σχεδιασμό.
- Μεθοδολογία και αρχικά σενάρια ελέγχου αποδοχής
- Πλάνο Ενεργειών για την Ασφάλεια του Συστήματος

- Μεθοδολογία υλοποίησης διαλειτουργικότητας
- Οριστικοποίηση και αποσαφήνιση όλων των ζητημάτων σχετικά με το σχεδιασμό του Πληροφοριακού Συστήματος, όπως:
 - ο Η τελική αρχιτεκτονική του
 - ο Η ανάλυση απαιτήσεων όλων των Υποσυστημάτων του Πληροφοριακού Συστήματος (π.χ. διαδικασίες, αναγκαία έντυπα, κωδικοποιήσεις, στατιστικές αναφορές, πρωτόκολλα ποιοτικού ελέγχου, διασυνδέσεις κλπ.).
 - ο Οι απαιτήσεις χρηστών. Η συλλογή των απαιτήσεων χρηστών θα πραγματοποιηθεί από τα στελέχη του Αναδόχου ακολουθώντας διαδικασία συνεντεύξεων με χρήστες όλων των εμπλεκόμενων υπηρεσιών, οι οποίοι θα υποδειχτούν από τα αρμόδια στελέχη του Φορέα Λειτουργίας και θα βασιστεί στις προδιαγραφές της παρούσας διακήρυξης.
 - ο Προσδιορισμός κατηγοριών χρηστών και αναλυτική καταγραφή των ρόλων και αρμοδιοτήτων για κάθε Υποσύστημα ξεχωριστά.
 - ο Πλήρης εννοιολογικός σχεδιασμός των υποσυστημάτων του έργου, όπως διαγράμματα οντοτήτων – ρόων (entity relationship diagrams), ρόλοι χρηστών, προβλήματα διασυνδέσεων εφαρμογών, χρήση πρωτοκόλλων ανταλλαγής δεδομένων, κλπ.

1.3.11.2 Υπηρεσίες Αρχικοποίησης Συστήματος

Στο πλαίσιο της αρχικοποίησης του συστήματος, ο Ανάδοχος οφείλει να παράσχει τις ακόλουθες υπηρεσίες:

- Οριστικοποίηση εύρους ηλεκτρονικών δεδομένων προς μετάπτωση, με κριτήρια την ποιότητα και χρησιμότητά τους, την εφικτότητα μετάπτωσής τους.
- Ανάπτυξη μηχανισμού μετάπτωσης.
- Εκτέλεση των διαδικασιών μετάπτωσης, καθώς και διαδικασιών ελέγχου ακεραιότητας και ορθότητας δεδομένων στο τελικό περιβάλλον.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράψει στην Προσφορά του τις διαδικασίες και τα εργαλεία που θα χρησιμοποιήσει για την παροχή των παραπάνω υπηρεσιών.

1.3.11.3 Σενάρια Ελέγχου

Τα σενάρια ελέγχου που θα προετοιμάσει ο Ανάδοχος θα συνοψίζουν τις επιχειρησιακές διαδικασίες, ανά διαδικασία και Υποσύστημα, θα πρέπει να αντιστοιχίζονται με τις απαιτήσεις (requirements) της Ανάλυσης Απαιτήσεων και θα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα δοκιμαστικά δεδομένα (test data).

Το παραδοτέο αυτό θα πρέπει να εξειδικευτεί κατά τη δεύτερη Φάση του Έργου.

Η εφαρμογή των σεναρίων θα γίνεται με την εκτέλεση των Περιπτώσεων Ελέγχου (Test Cases), που αποτελούν επιμέρους λειτουργικές οντότητες των σεναρίων και η κάθε μία ελέγχει ένα συγκεκριμένο κομμάτι της λειτουργικότητας του κάθε Υποσυστήματος.

Οι Περιπτώσεις Ελέγχου (Test Cases) θα καλύπτουν τους παρακάτω τύπους ελέγχων:

1. **Συμμόρφωσης με τις λειτουργικές προδιαγραφές** της διακήρυξης, όπως αυτές θα εξειδικευτούν στην ανάλυση απαιτήσεων των συστημάτων στο πλαίσιο της Ανάλυσης Απαιτήσεων του Έργου.
2. **Επίδοσης**, όπου ελέγχονται οι χρόνοι απόκρισης του συστήματος.
3. **Ασφάλειας**, όπου ελέγχεται κατά πόσο η πρόσβαση και οι διάφορες ενέργειες στο σύστημα γίνονται μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

4. **Έλεγχοι διαθεσιμότητας** των Υποσυστημάτων για τις περιπτώσεις αστοχιών λογισμικού συστήματος. Για την εκτέλεση των συγκεκριμένων ελέγχων θα πρέπει να γίνονται εσκεμμένες παρεμβάσεις με κλείσιμο, για παράδειγμα, επιμέρους στοιχείων λογισμικού. Το ποσοστό διαθεσιμότητας των νέων συστημάτων θα είναι συμβατό με τις απαιτήσεις διαθεσιμότητας της Παρούσας.

Κατ' ελάχιστο, θα πρέπει μέσω των σεναρίων ελέγχου να δίνεται η δυνατότητα για εκτέλεση:

- αυτοματοποιημένων δοκιμών μονάδων (unit tests)
- δοκιμών σε επίπεδο εφαρμογών (system tests)
- δοκιμών αποδοχής χρηστών (user acceptance tests)

Ο τρόπος παρουσίασης των Περιπτώσεων Ελέγχου (Test Cases), που αποτελούν επιμέρους λειτουργικές οντότητες των σεναρίων και η κάθε μία ελέγχει ένα συγκεκριμένο κομμάτι της λειτουργικότητας του κάθε Υποσυστήματος, θα είναι δομημένος και συστηματικός και θα ακολουθεί ένα συγκεκριμένο πρότυπο, το οποίο θα εφαρμόζεται σε όλα τα Υποσυστήματα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποτυπώσει στο τεύχος «Σενάρια Ελέγχου», το σύνολο των σεναρίων ελέγχου και συνοπτική περιγραφή της μεθοδολογίας που θα ακολουθηθεί κατά την εκτέλεσή τους. Το τεύχος αυτό θα πρέπει να υποβληθεί από τον Ανάδοχο πριν από την προβλεπόμενη, στο χρονοδιάγραμμα του Έργου, έναρξη διενέργειας των ελέγχων αποδοχής των Υποσυστημάτων. Ο χρόνος παράδοσης του τεύχους αυτού θα πρέπει να εμφανίζεται στο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του Έργου μαζί με τα υπόλοιπα παραδοτέα.

Οι έλεγχοι, που θα περιγράφονται στο τεύχος «Σενάρια Ελέγχου», δεν θα είναι δεσμευτικοί. Θα μπορούν να επεκταθούν, με την προσθήκη νέων, οι οποίοι όμως θα είναι σύμφωνοι με τις αναλυτικές λειτουργικές απαιτήσεις που θα έχουν καταγραφεί στην Ανάλυση Απαιτήσεων του Έργου.

1.3.11.4 Δοκιμαστική Λειτουργία

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στο πλαίσιο του Έργου να παράσχει υπηρεσίες Δοκιμαστικής Λειτουργίας του Πληροφοριακού Συστήματος σε μια ομάδα κρίσιμων χρηστών - στελεχών του Φορέα Λειτουργίας, υπό εικονικές συνθήκες λειτουργίας του, με πραγματικά δεδομένα. Στόχος είναι να αναδειχθούν τυχόν ελλείψεις στη λειτουργικότητα των Υποσυστημάτων ή άλλα προβλήματα στον σχεδιασμό πριν λειτουργήσουν τα Υποσυστήματα στο κρίσιμο πραγματικό επιχειρησιακό περιβάλλον.

Οι υπηρεσίες Δοκιμαστικής Λειτουργίας, που θα παρασχεθούν από τον Ανάδοχο κατά την Φάση 3: Εκπαίδευση - Δοκιμαστική Λειτουργία, περιλαμβάνουν:

- Την επιβεβαίωση καλής λειτουργίας, σύμφωνα με τα επικαιροποιημένα σενάρια ελέγχου, του Συστήματος.
- Τις τελικές δοκιμές ελέγχου λειτουργικότητας, επίδοσης και διαθεσιμότητας, προσθήκης/τροποποιήσεις, σύνθεση, κλπ.) με στόχο να επιβεβαιωθεί η απόλυτα εύρυθμη λειτουργία και καλή συνεργασία των Υποσυστημάτων του Πληροφοριακού Συστήματος, τόσο μεταξύ τους, όσο και εξωτερικά, υπό συνθήκες πλήρους παραγωγικής λειτουργίας.

Στο πλαίσιο της Δοκιμαστικής Λειτουργίας θα παρασχεθούν υπηρεσίες Help Desk, σύμφωνα με την Παρ. 1.3.13.1.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος στην τεχνική προσφορά του υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά την δομή και οργάνωση της παραπάνω υπηρεσίας.

1.3.11.5 Φάσεις, παραδοτέα και χρονοδιάγραμμα

Ο υποψήφιος Ανάδοχος οφείλει να περιγράψει τις φάσεις και τα παραδοτέα του Έργου, αναλύοντάς τα ανά σύστημα.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδιο του παραδοτέου, το οποίο ελέγχει η Επιτροπή Παραλαβής Έργου, διατυπώνοντας ενδεχόμενες παρατηρήσεις στον Ανάδοχο. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται στην διάρκεια ενός μήνα όσες φορές απαιτηθεί και ο Ανάδοχος υποβάλει το τελικό παραδοτέο στους χρόνους υποβολής της παρούσας παραγράφου και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα και ακολουθεί η διαδικασία παραλαβής σύμφωνα με τα οριζόμενα της διακήρυξης.

Ο υποψήφιος Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει αναλυτικό χρονοδιάγραμμα το οποίο θα περιλαμβάνει τις φάσεις και το χρόνο ολοκλήρωσης του κάθε συστήματος, ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της υλοποίησης των Εκτελεστικών Συμβάσεων.

1.3.12 Εκπαίδευση προσωπικού

Ο Ανάδοχος οφείλει να προσφέρει υπηρεσίες εκπαίδευσης (με τη λογική “train the trainer”) – μεταφοράς τεχνογνωσίας στα στελέχη, χρήστες και διαχειριστές του Πληροφοριακού Συστήματος με στόχο την πλήρη αξιοποίηση του Έργου.

Οι υπηρεσίες εκπαίδευσης θα περιλαμβάνουν κατ’ ελάχιστο τα εξής:

- Οδηγό εκπαίδευσης (σεμιναριακού τύπου), ο οποίος θα περιλαμβάνει:
 - i. το αντικείμενο της εκπαίδευσης ανά κατηγορία εκπαιδευομένων
 - ii. την εκπαιδευτική διαδικασία και τον τρόπο διαχείρισής της
 - iii. τη μεθοδολογική προσέγγιση, την οργάνωση και προετοιμασία εκπαίδευσης και
 - iv. τον αναλυτικό προγραμματισμό εκπαιδευτικών σεμιναρίων, ο οποίος θα συμφωνηθεί με τον Φορέα Λειτουργίας
- Δημιουργία εκπαιδευτικού και εποπτικού υλικού εκπαίδευσης (σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή) για όλες τις κατηγορίες χρηστών που θα αναφερθούν στη συνέχεια, με βάση τις ανάγκες και τον προσδοκώμενο ρόλο στην επιχειρησιακή αξιοποίηση του Συστήματος.
- Το σύνολο του εκπαιδευτικού υλικού θα πρέπει να είναι γραμμένο στην ελληνική γλώσσα.
- Διενέργεια εκπαίδευσης των χρηστών με βάση τον ρόλο τους στο Έργο
- Αξιολόγηση της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων εκπαίδευσης και εισηγητικά μέτρα για μεγιστοποίηση της επιχειρησιακής αξιοποίησης του Συστήματος

Οι κατηγορίες των εκπαιδευομένων που ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπαιδεύσει στο πλαίσιο του Έργου, είναι οι εξής:

1. Διαχειριστές Πληροφοριακού Συστήματος
2. Χρήστες

Εκτιμάται ότι το σύνολο των ως άνω εκπαιδευόμενων, ανέρχεται σε 50 στελέχη περίπου.

Στην Τεχνική Προσφορά του ο υποψήφιος Ανάδοχος πρέπει να προτείνει πρόγραμμα για τις υπηρεσίες εκπαίδευσης που θα προσφέρει, το κόστος των οποίων θα αποτυπώνεται αναλυτικά στην Οικονομική Προσφορά του.

1.3.13 Εγγυήσεις - Τεχνική Υποστήριξη

Στην τιμή αγοράς και για τουλάχιστον δύο (2) έτη από την ημερομηνία παράδοσης του Έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσφέρει δωρεάν υπηρεσίες εξ αποστάσεως Εγγύησης Καλής Λειτουργίας και Συντήρησης για το Έργο και τα υποσυστήματά του, έτσι ώστε να επιλυθούν προβλήματα δυσλειτουργίας της εφαρμογής και τυχόν σφαλμάτων.

Κατά την περίοδο εγγύησης καλής λειτουργίας του συστήματος, οι προσφερόμενες υπηρεσίες του Αναδόχου είναι οι παρακάτω:

- Διασφάλιση καλής λειτουργίας του Έργου και των υποσυστημάτων του.
- Ο χρόνος απόκρισης μετά από κλήση και αναφορά προβλήματος από το Δήμο πρέπει να είναι μικρότερος των 2 ωρών εντός των ωρών λειτουργίας του helpdesk.
- Αποκατάσταση των ανωμαλιών λειτουργίας του λογισμικού εφαρμογών (bugs) πλήρης αποκατάσταση με κατάλληλη διορθωτική έκδοση (patch/fix). Κατόπιν έγγραφης ειδοποίησης από τον Δήμο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιλύει τα προβλήματα. Επιθυμητά ο χρόνος αποκατάστασης δεν πρέπει να ξεπερνά τις δύο (2) εργάσιμες ημέρες.
- Παράδοση – εγκατάσταση τυχόν νέων εκδόσεων του λογισμικού εφαρμογών.
- Παράδοση αντιτύπων όλων των μεταβολών ή των επανεκδόσεων ή τροποποιήσεων των εγχειριδίων του υλικού και λογισμικού.
- Υπηρεσία Helpdesk για όλους τους χρήστες του συστήματος του Δήμου, διαθέσιμη από τις 9:00 – 17:00 όλες τις εργάσιμες ημέρες, η οποία να είναι προσβάσιμη μέσω φαξ ή email που θα δηλώσει ο υποψήφιος Ανάδοχος.

Για την ενεργοποίηση των προσφερόμενων υπηρεσιών συντήρησης, πέρας της ισχύος της εγγύησης, δύναται να καταρτιστεί ειδική σύμβαση συντήρησης. Ο χρόνος ισχύος της σύμβασης συντήρησης θα καθορισθεί από τον Δήμο. Στη σύμβαση συντήρησης θα εξειδικεύονται οι όροι και οι παρεχόμενες υπηρεσίες που αναφέρονται παραπάνω και θα ορίζεται το διάστημα σε ακέραια έτη από το πέρας ισχύος της εγγύησης καλής λειτουργίας.

1.3.13.1 Helpdesk

Υποχρέωση του Αναδόχου αποτελεί η οργάνωση και λειτουργία Γραφείου Υποστήριξης (Helpdesk), με σκοπό την έγκαιρη και ουσιαστική υποστήριξη τους σε τεχνικά προβλήματα, δυσλειτουργίες και παραλείψεις τόσο τηλεφωνικά, όσο και ηλεκτρονικά (email).

Η οργάνωση και λειτουργία του Γραφείου Υποστήριξης θα πρέπει να σχεδιαστεί και υλοποιηθεί σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει σε ετοιμότητα τεχνικό προσωπικό, η εμπειρία του οποίου είναι ευθύνη του Αναδόχου, ώστε να εξασφαλίζει
 - ο την παροχή πληροφοριών / διευκρινήσεων στους χρήστες ή / και διαχειριστές των συστημάτων καθώς και
 - ο την αποκατάσταση βλαβών
- Το Helpdesk θα πρέπει να είναι διαθέσιμο, σε ώρες ΚΩΚ
- Το Γραφείο Υποστήριξης θα πρέπει να δίνει δυνατότητα υποστήριξης:
 - ο **1ου επιπέδου**, όσον αφορά στα εξής:
 - στη χρήση των Υποσυστημάτων και στις διαδικασίες που διεκπεραιώνουν
 - σε γενικότερα θέματα που σχετίζονται με τυχόν νέες ή αναβαθμισμένες διαδικασίες

- σε μηνύματα λαθών που οφείλονται σε κακή χρήση των Υποσυστημάτων
- **2ου επιπέδου**, σε θέματα που δεν καλύπτονται από το Helpdesk 1ου επιπέδου καθώς και σε σύνθετα τεχνικά προβλήματα που ενδεχομένως να αντιμετωπίσουν οι χρήστες.

Διευκρινίζονται τα εξής:

- Η αναγγελία βλαβών, θα μπορεί να γίνει εναλλακτικά με όλους τους παρακάτω τρόπους:
 - i. Τηλέφωνο
 - ii. Email
- Στο τέλος κάθε τριμήνου, ο Ανάδοχος υποβάλλει έκθεση για τον βαθμό ικανοποίησης των όρων της παρεχόμενης υπηρεσίας. Η έκθεση θα υποβάλλεται από τον Ανάδοχο, εντός δέκα (10) ημερών από την ημερομηνία λήξης κάθε τριμήνου και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία για το προηγούμενο τρίμηνο:
 - Αριθμός αναγγελιών, είδος (σφάλμα / συμβάν / ενέργεια υποστήριξης) και τρόπος αντιμετώπισής τους.
 - Αναλυτικά στοιχεία για χρόνους απόκρισης Γραφείου Υποστήριξης ανά κλήση και συνολική κατανομή.
 - Αναλυτικά στοιχεία για κάθε κλήση προβλήματος (βλάβη ή δυσλειτουργία) που εξυπηρετήθηκε πέραν των χρονικών υποχρεώσεων που αναφέρονται στη παρούσα.
- Στο τέλος κάθε Φάσης, στην οποία θα παρασχεθεί η υπηρεσία (Δοκιμαστική Λειτουργία), ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει τελική έκθεση, η οποία περιλαμβάνει σύνοψη των ανωτέρω στοιχείων για όλη τη Φάση. Το σύνολο των περιοδικών Εκθέσεων καθώς και η τελική Έκθεση ανήκουν στην κυριότητα της Αναθέτουσας Αρχής. Σε κάθε περίπτωση τα στατιστικά στοιχεία είναι πάντα διαθέσιμα on-line.

1.3.14 Προαιρέσεις

Σύμφωνα με τους όρους της Διακήρυξης.

1.3.15 Παρατάσεις

Σύμφωνα με τους όρους της Διακήρυξης.

1.3.16 Τροποποίηση Σύμβασης

Σύμφωνα με τους όρους της Διακήρυξης.

ΜΕΡΟΣ 2 - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΦΩΝΙΑΣ - ΠΛΑΙΣΙΟ

Χρηματοδότηση: Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, Πυλώνας Ανάκαμψης: 2. Ψηφιακή μετάβαση, Άξονας : 2.2 – Ψηφιακός μετασχηματισμός του κράτους, Τίτλος Δράσης: 16854 – Έξυπνες Πόλεις

Εκτιμώμενη αξία συμφωνίας - πλαίσιο σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ: 5.588.709,68€

Συνολική Ανάλυση και Τεκμηρίωση προϋπολογισμού

Ενότητα Δράσης	Δράση	Συστατικό σύστημα	ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ
ΕΔ01	Δ01.01	Σ01: Κέντρο Επιτελικής Διαχείρισης έξυπνης πόλης	38.239,04€
	Δ01.02	Σ02: Αποτύπωση γεωχωρικής πληροφορίας	198.703,45€
		Σ03: Συλλογή και ειδοποίηση (παρακολούθηση)	239.587,33€

Ενότητα Δράσης	Δράση	Συστατικό σύστημα	ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ
		Σ04: Συλλογή και ειδοποίηση (απόθεση)	83.609,41€
		Σ05: Προβολή δημοτικών πληροφοριών και δράσεων έξυπνης πόλης	255.685,17€
		Σ06: Διαχείριση και παρουσίαση προόδου τεχνικών έργων	35.573,54€
	Δ01.03	Σ07: Ενιαία εφαρμογή έξυπνων συσκευών (UI UX)	40.573,54€
		Σ08: Αυθεντικοποίηση και δημιουργία προφίλ χρηστών	36.157,52€
		Σ09: Διαχείριση αιτημάτων εργασιών	91.345,59€
		Σ10: Αυτοματοποιημένος διάλογος (chatbot)	27.155,06€
		Σ11: Διαχείριση ανταποδοτικού νομίσματος	143.972,86€
	Δ01.04	(Επιμερισμός αντικειμένου σε όλα τα συστήματα)	
	Δ01.05	(Επιμερισμός αντικειμένου σε όλα τα συστήματα)	
ΕΔ02	Δ02.01	Σ12: Ρύθμιση κυκλοφορίας	250.976,76€
		Σ13: Έξυπνες διαβάσεις	122.105,80€
		Σ14: Μεταβλητές πινακίδες	51.454,24€
	Δ02.02	Σ15: Στάθμευση	167.639,72€
	Δ02.03	Σ16: Μετακίνηση ανταποκρινόμενη στη ζήτηση	65.250,96€
ΕΔ03	Δ03.01	Σ17: Πλήρως εξοπλισμένα ηλεκτρικά αυτοκίνητα για υποστήριξη ωφελούμενων προγράμματος “ΒοΣ”	280.946,18€
		Σ18: Σύστημα εξοπλισμού 24ώρης παρακολούθησης και ειδοποίησης ωφελούμενων προγράμματος “ΒοΣ”	125.704,24€
	Δ03.02	Σ19: Κοινωνικό Παρατηρητήριο	36.994,56€
	Δ03.03	Σ20: Υγεία και ευεξία πολιτών	66.357,47€
ΕΔ04	Δ04.01	Σ21: Εγκαταστάσεις ΗΜ σε δημόσιο χώρο	503.991,23€
	Δ04.02	Σ22: Κατανάλωση ενέργειας σε δημοτικά κτίρια	491.088,00€
	Δ04.03	Σ23: Ενέργεια και φυσικοί πόροι	209.208,93€
	Δ04.04	Σ24: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε υδρογόνο	126.959,76€
		Σ25: Διαχείριση αποθήκευσης ενέργειας σε μπαταρίες	24.928,38€
	Δ04.05	Σ26: Έξυπνος ηλεκτροφωτισμός RGBW εμβληματικών σημείων δημοσίου χώρου	194.252,63€
ΕΔ05	Δ05.01	Σ27: Επιτελικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσης	148.093,00€
	Δ05.02	Σ28: Πολιτική προστασία	22.236,50€
		Σ29: Πυρανίχνευση σε δημοτικά άλση	59.575,21€
		Σ30: Στάθμη ποτάμιων υδάτων	23.405,85€
		Σ31: Σεισμική δραστηριότητα	17.430,05€
		Σ32: Αυτόματη μέτρηση πλήθους σε χώρους συνάθροισης	45.220,37€

Ενότητα Δράσης	Δράση	Συστατικό σύστημα	ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΦΠΑ
		Σ33: Υποστήριξη εκκένωσης χώρων συνάθροισης	19.526,82€
		Σ34: Υποστήριξη εθελοντών διασωστών	31.067,14€
	Δ05.03	Σ35: Άρδευση δημοτικών χώρων πρασίνου	98.486,50€
ΕΔ06	Δ06.01	Σ36: Κατανάλωση νερού	113.042,95€
		Σ37: Ποιότητα υδάτων ύδρευσης	49.494,56€
	Δ06.02	Σ38: Γεωχωρική αποτύπωση δικτύων ΔΕΥΑΤ	8.899,46€
		Σ39: Παρακολούθηση δικτύων ΔΕΥΑΤ	84.544,60€
ΕΔ07	Δ07.01	Σ40: Εναλλακτική διαχείριση απορριμμάτων	91.547,64€
	Δ07.02	Σ41: Βυθιζόμενοι κάδοι	104.736,50€
ΕΔ08	Δ08.01	Σ42: Διαχείριση και πληροφόρηση για τη δημοτική περιουσία	36.994,56€
	Δ08.02	Σ43: Τουριστική και εμπορική δραστηριότητα	53.284,88€
ΕΔ09	Δ09.01	Σ44: Συμμετοχή στη τοπική διακυβέρνηση	74.091,34€
ΕΔ10	Δ10.01	Σ45: Δίκτυο οπτικών ινών	95.059,08€
		Σ46: Δίκτυο Wi-Fi	350.349,40€
		Σ47: Δίκτυο LoRaWAN	56.349,40€
	Δ10.02	Σ48: Ενσωμάτωση με δημοτικές υπηρεσίες	96.812,50€
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΗΣΗΣ			5.588.709,68 €
ΦΠΑ			1.341.290,32 €
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΦΠΑ			6.930.000,00 €

Τρίκαλα, 11 Απριλίου 2023

Ο συντάξας μελετητής

Δρ. Κωνσταντίνος Α. Αβδελίδης

Διπλ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Υπολογιστών
Ειδικός Συνεργάτης Δημάρχου