



THESSALONIKI
TOURISM BLOCKCHAIN

Παραδοτέο Π1.3

Βιβλιογραφική ανασκόπηση - Η τεχνολογία του blockchain ως μοχλός για τη τουριστική προβολή και ανάπτυξη

Υπεύθυνος: ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
Συμβολή: ΣΠΥΡΟΣ ΑΒΔΗΜΙΩΤΗΣ, ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΑΡΑΚΙΤΣΙΟΣ,
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΜΟΣΧΟΤΟΓΛΟΥ



Το παρόν παραδοτέο δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της Πράξης με τίτλο «Ψηφιακή Θεσσαλονίκη 2030: Προώθηση του ψηφιακού προφίλ της Μητροπολιτικής Θεσσαλονίκης μέσω blockchain και ψηφιακής τουριστικής κάρτας - #Thessaloniki_Tourism_Blockchain» και κωδικό MIS 5136509/ KMP6-0077937. Η Πράξη έχει ενταχθεί στη Δράση «Επενδυτικά Σχέδια Καινοτομίας» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία 2014-2020». Το περιεχόμενο αυτού αποτελεί αποκλειστική ευθύνη των εταίρων του έργου και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αντικατοπτρίζει θέσεις της αρχής χρηματοδότησης.





Πίνακας Περιεχομένων

1.	Εισαγωγή	4
2.	Η τεχνολογία blockchain	6
2.1	Κύρια χαρακτηριστικά του blockchain	7
2.1.2	Αμεταβλητότητα.....	7
2.1.3	Αποκέντρωση	7
2.2	Θεμελιώδεις αρχές της τεχνολογίας blockchain	8
2.3	Δομικά στοιχεία ενός blockchain.....	9
2.3.1	Το block	9
2.3.2	Κατηγορίες block.....	11
2.3.3	Κόμβοι και miners	12
2.3.4	Κρυπτογραφικοί κατακερματισμοί	12
2.4	Έξυπνα συμβόλαια – Smart contracts.....	12
3.	Blockchain και τουρισμός.....	14
3.1	Εφαρμογές blockchain στον τουρισμό.....	15
3.1.1	Διαχείριση αποθεμάτων.....	15
3.1.2	Κρατήσεις και εισιτήρια	16
3.1.3	Προγράμματα επιβράβευσης και εξατομικευμένο μάρκετινγκ	17
3.1.4	Συστήματα πληρωμών	17
3.1.5	Darpps	18
3.1.6	Ασφάλεια και Ταυτοποίηση	19
4.	Επίλογος	19
5.	Βιβλιογραφίες.....	21



THESSALONIKI
TOURISM BLOCKCHAIN





1. Εισαγωγή

Από την εμφάνιση του Bitcoin και έκτοτε, η τεχνολογία που βρίσκεται πίσω από την λειτουργία του συγκεκριμένου αλλά και όλων των υπόλοιπων κρυπτονομισμάτων, το blockchain, έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον όχι μόνο της ακαδημαϊκής κοινότητας, αλλά και του επιχειρηματικού κόσμου. Αποτέλεσμα αυτής της δημοσιότητας που με τον καιρό η τεχνολογία blockchain αποκτά, είναι η ευρεία υιοθέτηση της τεχνολογίας blockchain και πέραν του χρηματοοικονομικού τομέα που στην προκειμένη περίπτωση είναι τα κρυπτονομίσματα. Πολλοί άλλοι κλάδοι, συμπεριλαμβανομένων της εφοδιαστικής αλυσίδας, της ιατρικής και του τουρισμού, έχουν ξεκινήσει να υιοθετούν πρακτικές βασισμένες στην τεχνολογία blockchain, με σκοπό την μέγιστη ασφάλεια και διαφάνεια στις δραστηριότητές τους.

Το blockchain αποτελεί ένα κατακεντρωμένο και αποκεντρωμένο καθολικό (λογιστικό βιβλίο), το οποίο χαρακτηρίζεται για την αμεταβλητότητά του και τη διαφάνειά του. Σε πιο βασικό επίπεδο, το blockchain επιτρέπει στους χρήστες (κόμβους) να πραγματοποιούν συναλλαγές και να τις αποθηκεύουν σε μια κοινή βάση. Το αποτέλεσμα είναι ότι καμία συναλλαγή δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τη στιγμή που τοποθετείται μέσα στο δίκτυο blockchain και δημοσιεύεται. Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά που πρεσβεύουν την τεχνολογία blockchain έχουν την δυνατότητα να μεταμορφώσουν και να αλλάξουν ουσιαστικά τον κλάδο του τουρισμού και της φιλοξενίας, κάνοντας την τεχνολογία blockchain έναν νέο μοχλό τουριστικής ανάπτυξης και προώθησης για οποιαδήποτε την χρησιμοποιεί. Τα βασικά χαρακτηριστικά του, όπως η αμεταβλητότητα, η διαφάνεια και η αποκέντρωση, επιτρέπουν την εισαγωγή καινοτόμων τουριστικών στρατηγικών σχεδιασμών τόσο σε τουριστικούς οργανισμούς, όσο και σε τουριστικούς προορισμούς, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο νέες διαδικασίες, νέες συνεργασίες μεταξύ οργανισμών (Treiblmaier, 2020a), καθώς και νέες μορφές τουρισμού και τουριστών.

Με την πρόοδο της τεχνολογίας, η τουριστική βιομηχανία έχει αξιοποιήσει όλες αυτές τις τεχνολογίες δημιουργώντας νέα πρότυπα επιχειρηματικών μοντέλων. Η τεχνολογία του διαδικτύου οδήγησε σε μια ταχεία εξέλιξη της τουριστικής βιομηχανίας. Η δυνατότητα της τεχνολογίας blockchain να μειώσει το κόστος, να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας οργάνωσης ταξιδιού, να μετριάσει τον κίνδυνο εξαπάτησης, να αυξήσει το επίπεδο εμπιστοσύνης ανάμεσα σε επιχειρήσεις και πελάτες και να μειώσει έως να εξαλείψει τον ρόλο των



διαμεσολαβητών θα επηρεάσει όλους του τύπους επιχειρηματικών δραστηριοτήτων στον τουρισμό, και θα δημιουργήσει νέα καταναλωτικά πρότυπα συμπεριφοράς (Rashideh, 2020). Η ραγδαία ενσωμάτωση της τεχνολογίας blockchain και η εν γένει κυριαρχία των ψηφιακών μέσων, αλλάζει την οικονομική δραστηριότητα του τουρισμού, από την απλή οικονομία στην αποκεντρωμένη οικονομία, η οποία είναι πλήρως ψηφιοποιημένη. Η εισαγωγή του τουρισμού σε μια αποκεντρωμένη οικονομία πλήρως ψηφιοποιημένη και με τις συναλλαγές να πραγματοποιούνται μέσω κρυπτονομισμάτων, δίνει την δυνατότητα για τη δημιουργία ενός νέου μοντέλου καταναλωτή στον τουρισμό, τον ψηφιακό περιηγητή- τουρίστα, όπου είναι πλήρως αποκεντρωμένος και οποιαδήποτε συναλλαγή πραγματοποιεί γίνεται μέσω του blockchain και με χρήση κρυπτονομισμάτων.

Στα επόμενα κεφάλαια περιγράφεται η τεχνολογία blockchain και επισημαίνονται τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά της. Επιπλέον, διερευνώνται οι διάφοροι τρόποι με τους οποίους η τεχνολογία blockchain μπορεί να αλλάξει τις υπάρχουσες δομές του κλάδου του τουρισμού και της φιλοξενίας και ενδεχομένως να τον οδηγήσει σε μια νέα εποχή.





2. Η τεχνολογία blockchain

Το blockchain είναι μια αναδυόμενη ψηφιακή τεχνολογία που συνδυάζει την κρυπτογραφία, τη διαχείριση δεδομένων, τη δικτύωση και μηχανισμούς κινήτρων για την υποστήριξη του ελέγχου, της εκτέλεσης και της καταγραφής των συναλλαγών μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών. Το blockchain παρουσιάστηκε το 2008 όταν ένα άτομο ή μια ομάδα ατόμων με το ψευδώνυμο Satoshi Nakamoto δημοσίευσε ένα άρθρο με τίτλο “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, αποκαλύπτοντας ένα νέο ηλεκτρονικό σύστημα συναλλαγών εξαλείφοντας οποιαδήποτε έννοια διπλοξοδέματος σε ένα δίκτυο που βασίζεται στην εμπιστοσύνη, χωρίς να υπάρχει απτή εμπιστοσύνη (Nakamoto, 2008). Ως blockchain μπορεί να οριστεί ως μια αποκεντρωμένη και καταναμημένη ψηφιακή βάση δεδομένων που περιέχει και αποθηκεύει με χρονολογική σειρά σύνολο ψηφιακών εγγραφών και συναλλαγών, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους σε μια λίστα από blocks χρησιμοποιώντας την κρυπτογραφία. Στην ουσία αποτελεί ένα καθολικό δίκτυο (ledger) που αποτελείται από μια λίστα (chain) ομάδων (block) συναλλαγών (Xu et al., 2019).

Ως τεχνολογία, το blockchain είναι ένας συνδυασμός τεχνολογιών, παρά ως μια ενιαία τεχνολογία, η οποία συνδυάζει τρεις (3) βασικές τεχνολογίες, (1) την κρυπτογραφία, (2) ένα ομότιμο δίκτυο (peer-to-peer, P2P) το οποίο περιέχει ένα καταναμημένο και κοινόχρηστο δίκτυο, καθώς και ένα μέσο υπολογισμού, για την αποθήκευση των συναλλαγών και των ψηφιακών αρχείων μέσα στο δίκτυο. Το blockchain χρησιμοποιεί την κρυπτογραφία προκειμένου να εξασφαλίσει την ασφάλεια του δικτύου (Upadhyay, 2019). Κάθε συναλλαγή που πραγματοποιείται σε ένα δίκτυο blockchain επαληθεύεται και επικυρώνεται μέσω ενός κρυπτογραφικού κλειδιού (cryptographic key), ώστε να διασφαλιστεί ότι μόνο ο κάτοχος της συγκεκριμένης οντότητας αξίας τη χρησιμοποιεί για τη συναλλαγή (Upadhyay, 2019). Όλες οι λειτουργίες που πραγματοποιούνται εντός ενός δικτύου blockchain, δηλαδή η μεταφορά ψηφιακών αρχείων και η πραγματοποίηση συναλλαγών, επιτυγχάνονται μέσω μηχανισμών ομότιμων δικτύων (Imteaj et al., 2021). Όταν όλοι οι συμμετέχοντες στο δίκτυο πετύχουν μια συμφωνία, δηλαδή την πραγματοποίηση μιας συναλλαγής, αυτή η διαδικασία πιστοποιείται από μια μαθηματική επαλήθευση, η οποία οδηγεί σε μια επιτυχημένη και ασφαλή συναλλαγή μεταξύ των κόμβων στο δίκτυο. Συνοψίζοντας, οι κόμβοι-χρήστες σε ένα δίκτυο blockchain χρησιμοποιούν τα κρυπτογραφικά κλειδιά προκειμένου να εκτελέσουν ψηφιακές συναλλαγές μεταξύ τους μέσω ενός δικτύου peer-to-peer.



2.1 Κύρια χαρακτηριστικά του blockchain

Το blockchain ως τεχνολογία, ξεχωρίζει για το δύο βασικά χαρακτηριστικά του που είναι η αμεταβλητότητα (immutability) και η αποκέντρωση (decentralization) (Attaran & Gunasekaran, 2019). Ωστόσο, υπάρχουν και άλλα χαρακτηριστικά όπως η διαφάνεια (transparency), η προγραμματιστικότητα (programmability), η συναίνεση (consensus) και η κατανομημένη εμπιστοσύνη (distributed trust), τα οποία προσδίδουν ακόμη μεγαλύτερη αξία στην τεχνολογία blockchain (Treiblmaier, 2020c).

2.1.2 Αμεταβλητότητα

Ένα blockchain σχεδιάστηκε για να είναι αμετάβλητο. Η αμεταβλητότητα δίνει τη δυνατότητα στα δεδομένα που βρίσκονται στο blockchain να είναι δύσκολο έως απίθανο να αλλάξουν ή να τροποποιηθούν (Treiblmaier, 2020c). Καθώς τα δεδομένα εισέρχονται μέσα στο δίκτυο blockchain, αποθηκεύονται με χρονολογική σειρά, κάτι που διευκολύνει τον εντοπισμό των συναλλαγών που πραγματοποιήθηκαν για τυχόν ελέγχους ή έρευνες. Λόγω της χαρακτηριστικής ιδιότητας της αμεταβλητότητας, κάθε κόμβος μέσα στο blockchain έχει τη δυνατότητα ανάγνωσης προηγούμενων πληροφοριών-συναλλαγών (Kim, 2021).

2.1.3 Αποκέντρωση

Όπως ένα δίκτυο blockchain σχεδιάστηκε να είναι αμετάβλητο, έτσι σχεδιάστηκε να είναι και αποκεντρωμένο, όπου οι υπολογιστές στο δίκτυο διατηρούν μια κατανομημένη βάση δεδομένων για κοινή χρήση με όλους όσους συμμετέχουν στο δίκτυο. Οποιοσδήποτε έχει πρόσβαση σε υπολογιστή μπορεί να εγγραφεί και να συμμετέχει ως κόμβος σε ένα δίκτυο blockchain και στη συνέχεια να έχει στην κατοχή του ένα καθολικό για την αποθήκευση block που περιέχουν πληροφορίες, το οποίο block είναι στην ουσία μια επικυρωμένη εγγραφή όλων των συναλλαγών που πραγματοποιήσε μέσω του συγκεκριμένου δικτύου blockchain.



2.2 Θεμελιώδεις αρχές της τεχνολογίας blockchain

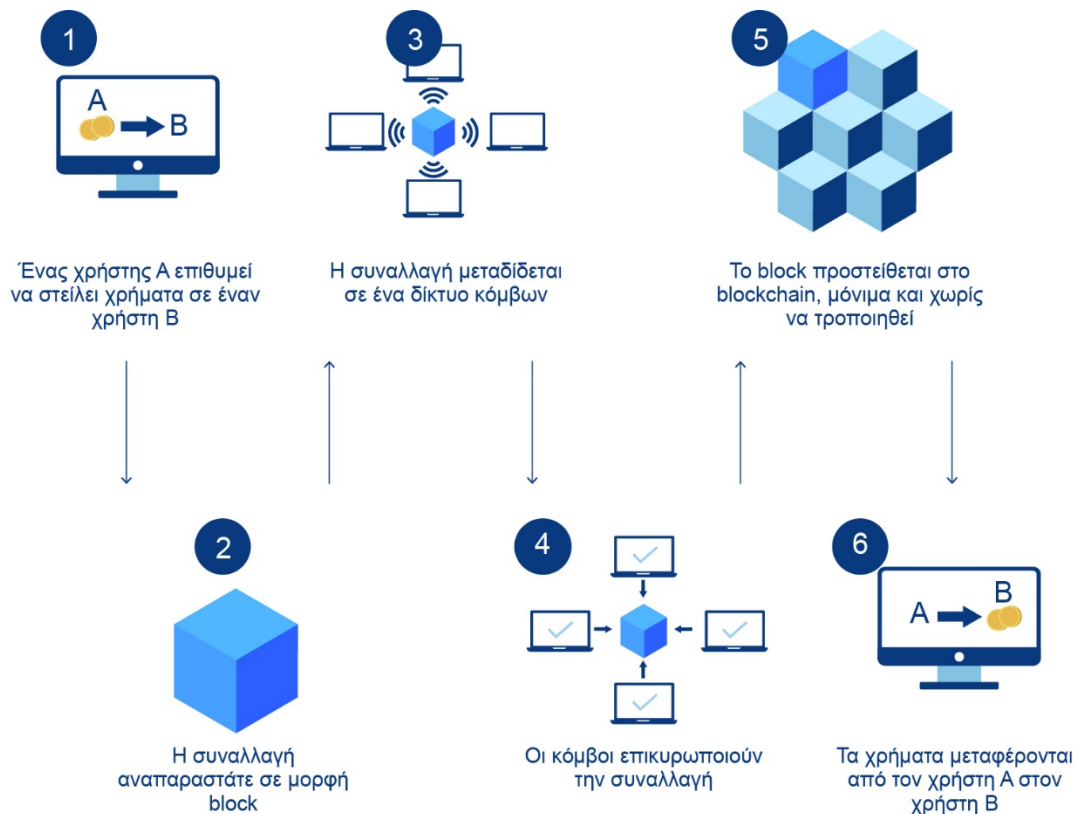
Σύμφωνα με τους (Attaran & Gunasekaran, 2019), οι θεμελιώδεις αρχές της τεχνολογίας blockchain είναι:

- Κατανεμημένη βάση δεδομένων (Distributed Database): Το καθολικό αναπαράγεται σε μεγάλο αριθμό πανομοιότυπων βάσεων δεδομένων. Κάθε συμμετέχων σε ένα blockchain έχει πρόσβαση σε ολόκληρη τη βάση δεδομένων και κανένας συμμετέχων δεν ελέγχει τα δεδομένα ή τις πληροφορίες. Τα αρχεία συναλλαγών ενός συνεργάτη μπορούν να επαληθευτούν απευθείας χωρίς την ανάγκη για μεσάζοντες.
- Peer-to-Peer μετάδοση (P2P Transmission): Η επικοινωνία πραγματοποιείται απευθείας μεταξύ των χρηστών χωρίς την ανάγκη κεντρικού συντονισμού. Ομότιμοι κόμβοι λειτουργούν ταυτόχρονα και ως «πελάτες» και ως «διακομιστές» στους άλλους κόμβους του δικτύου.
- Διαφάνεια (Transparency): Οι συναλλαγές πραγματοποιούνται μεταξύ διευθύνσεων blockchain και είναι ορατές σε οποιονδήποτε έχει πρόσβαση στο σύστημα. Όταν οι αλλαγές εισάγονται σε ένα αντίγραφο, όλα τα άλλα αντίγραφα ενημερώνονται ταυτόχρονα. Οι χρήστες σε ένα blockchain έχουν μια μοναδική αλφαριθμητική διεύθυνση που τα αναγνωρίζει. Οι χρήστες μπορούν να παραμείνουν ανώνυμοι ή να παρέχουν απόδειξη της ταυτότητάς τους σε άλλους.
- Μη αναστρέψιμη εγγραφή (Irreversibility of Records): Μόλις καταχωρηθεί μια συναλλαγή στη βάση δεδομένων, οι εγγραφές δεν μπορούν να τροποποιηθούν. Διάφοροι υπολογιστικοί αλγόριθμοι αναπτύσσονται για να διασφαλιστεί ότι η εγγραφή στη βάση δεδομένων είναι μόνιμη και διαθέσιμη σε όλους τους άλλους στο δίκτυο.
- Υπολογιστική λογική (Computational Logic): Η ψηφιακή φύση του καθολικού σημαίνει ότι οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν αλγόριθμους και κανόνες που ενεργοποιούν αυτόματα συναλλαγές μεταξύ κόμβων.
- Ταχύτητα συναλλαγής (Transaction Speed): Οι συναλλαγές στο σύστημα που βασίζεται σε τεχνολογία blockchain ολοκληρώνονται και επαληθεύονται εντός δευτερολέπτων χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

2.3 Δομικά στοιχεία ενός blockchain

Η τεχνολογία αποτελείται από διάφορα δομικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων του block, των κρυπτογραφικών κατακερματισμών και των κόμβων. Το **Σχήμα 2.1** αποτυπώνει την αρχιτεκτονική δομή ενός δικτύου blockchain, καθώς και πώς λειτουργεί ένα δίκτυο blockchain. Τα τρία βασικά στοιχεία είναι τα blocks, οι κόμβοι και οι miners.

Σχήμα 2.1: Η αρχιτεκτονική και η λειτουργία ενός blockchain.

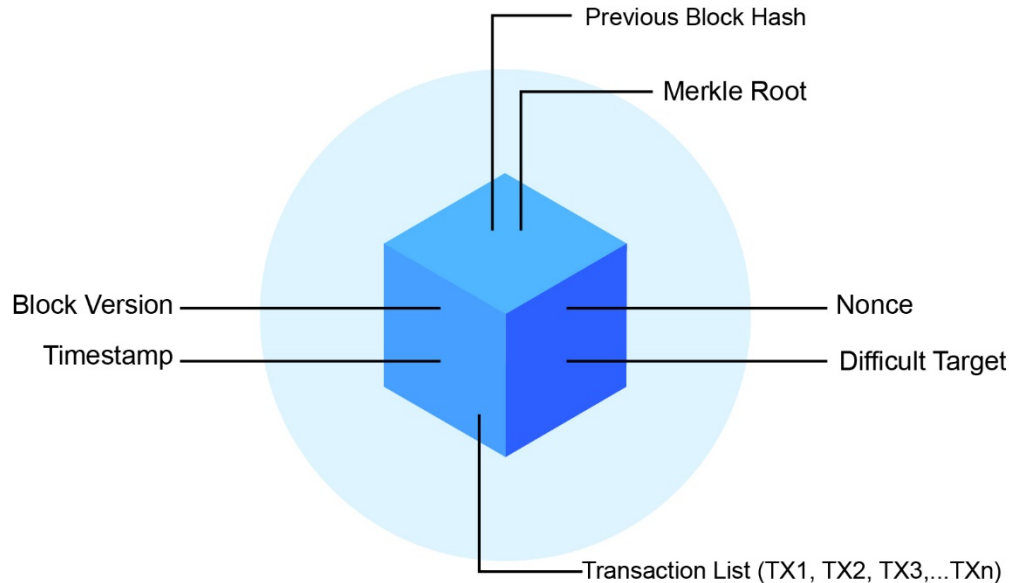


2.3.1 Το block

Το block μέσα σε ένα δίκτυο blockchain αποτελεί τον πυρήνα της τεχνολογίας, καθώς περιέχει όλες τις συναλλαγές που πραγματοποιούνται από τους κόμβους. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, όταν ένα block επιβεβαιωθεί από το δίκτυο, τοποθετείται μόνιμα μέσα στο blockchain. Το σχήμα 2.2 παρουσιάζει την δομή που έχει κάθε block μέσα σε ένα δίκτυο blockchain.



Σχήμα 2.2: Η δομή του block μέσα σε ένα blockchain.



Σύμφωνα με τον Kim (2021), τα δομικά στοιχεία που απαρτίζουν ένα block μέσα σε ένα δίκτυο blockchain είναι τα εξής:

- **Η έκδοση του block (block version):** Χρησιμοποιείται για την ανάγνωση των περιεχομένων κάθε block. Επιπλέον, βοηθάει στην ενημέρωση του blockchain, κάθε φορά που ένα νέο block τοποθετείται μέσα στο δίκτυο.
- **Η χρονική σήμανση (timestamp):** Είναι ο χρόνος που απαιτήθηκε για την κατασκευή του block. Η χρονική σήμανση ενημερώνεται κάθε φορά για οτιδήποτε συμβαίνει μέσα στο block.
- **Ο βαθμός δυσκολίας (difficult target):** Δηλώνει την τιμή που ρυθμίζει πόσο γρήγορα επιλύεται ο μαθηματικός γρίφος από τους miners προκειμένου να τοποθετηθεί ένα block μέσα στο δίκτυο.
- **Ο nonce:** Ένας εικονικός αριθμός που χρησιμοποιούν οι miners για να αποκτήσουν ένα hash μικρότερο ή ίσο με τον όριο-στόχο που θέτεται. Οι miners θα πρέπει να λύσουν ή να ανακαλύψουν έναν αριθμό πριν συμμετάσχουν στη διαδικασία επικύρωσης ενός block.

Μόλις ανακαλυφθεί το nonce από τους miners, τότε όλες οι συναλλαγές στο block προστίθενται στο blockchain.

- **Η ρίζα Merkle:** Αποτελεί τον κατακερματισμό (hash) όλων των κατακερματισμών σε ένα δίκτυο blockchain. Σχηματίζοντας μια ενιαία γραμμή κειμένου, η ρίζα Merkle χρησιμοποιείται για να ενώσει τα blocks μεταξύ τους.
- **Λίστα συναλλαγών (transaction list):** Ο αριθμός των συναλλαγών που μπορεί ένα block να πραγματοποιήσει και αυτό εξαρτάται από το μέγεθος του block, καθώς και από το μέγεθος των συναλλαγών.
- **Το προηγούμενο hash (previous hash):** Κάθε επόμενο block αποθηκεύει και την ρίζα κατακερματισμού του προηγούμενου block, προκειμένου να ενωθούν μεταξύ τους και να επιτευχθεί η ασφάλεια. Μόνο ένα block δεν έχει το hash του προηγούμενου και αυτό είναι το λεγόμενο genesis block.

2.3.2 Κατηγορίες block

Οι κατηγορίες block που υπάρχουν σε ένα δίκτυο blockchain χωρίζονται στο genesis block, το stale block και το orphan block. Το genesis block αποτελεί το πρώτο block σε ένα δίκτυο blockchain. Αποτελεί το «γονέα» των επόμενων block σε ένα δίκτυο, με αποτέλεσμα κάθε επόμενο block, δηλαδή κάθε συναλλαγή που τοποθετείται στο δίκτυο να συνδέεται και με το genesis block. Το stale block είναι ένα επικυρωμένο block, ωστόσο δεν αποτελεί ακόμα μέρος του δικτύου. Χρησιμοποιείται ως εφεδρικό block, σε περίπτωση που ένα blockchain δεχτεί επίθεση και προκειμένου να μην χαθεί εξ' ολοκλήρου, το stale block αναλαμβάνει να συνεχίσει την ζωή του blockchain. Τέλος, το orphan block, αποτελεί το block που δεν γίνεται αποδεκτό από το δίκτυο, λόγω χρονικής καθυστέρησης στην αποδοχή του από τους κόμβους. Για παράδειγμα, όταν πραγματοποιούνται ταυτόχρονα δύο συναλλαγές, τότε η μία από τις δύο συναλλαγές παραμένει στην ουρά μέχρις ότου να επικυρωθεί και έπειτα να προστεθεί στο blockchain μαζί με τις υπόλοιπες.



2.3.3 Κόμβοι και miners

Οποιοσδήποτε υπολογιστής ή διακομιστής μπορεί να αποτελέσει έναν κόμβο, δηλαδή να αναλάβει τον ρόλο του συμμετέχοντα στο δίκτυο. Όλοι οι κόμβοι σε ένα blockchain συνδέονται μεταξύ τους σε ένα ομότιμο δίκτυο. Ένας κόμβος αναλαμβάνει να διατηρεί το δίκτυο ενεργό και να το συντηρεί, καθώς και να επικυρώνει τις συναλλαγές. Κάθε κόμβος κατέχει ένα αντίγραφο του καθολικού των συναλλαγών.

Από την άλλη μεριά, ένας miner αποτελεί μια συγκεκριμένη κατηγορία κόμβου σε ένα blockchain, ο οποίος συμμετέχει στην εκτέλεση της διαδικασίας της επαλήθευσης των συναλλαγών (Kim, 2021) και καθορίζει ένα μια συναλλαγή είναι νόμιμη ή όχι. Κάθε miner θα πρέπει να επιλύσει έναν υπολογιστικό γρίφο προκειμένου να τοποθετήσει μια συναλλαγή στο blockchain. Προκειμένου να αυξηθούν οι πιθανότητες ενός miner να πετύχει μια συναλλαγή, θα πρέπει πρώτα να πετύχει συναίνεση και αυτό απαιτεί μεγάλη υπολογιστική δύναμη σε σχέση με τους υπόλοιπους κόμβους (Vigliotti & Jones, 2020). Χωρίς έναν τουλάχιστον miner σε ένα δίκτυο blockchain, οι υπόλοιποι κόμβοι δεν μπορούν να προσδιορίσουν ποιες συναλλαγές είναι έγκυρες και ποιες όχι, ώστε να τοποθετηθούν στο δίκτυο.

2.3.4 Κρυπτογραφικοί κατακερματισμοί

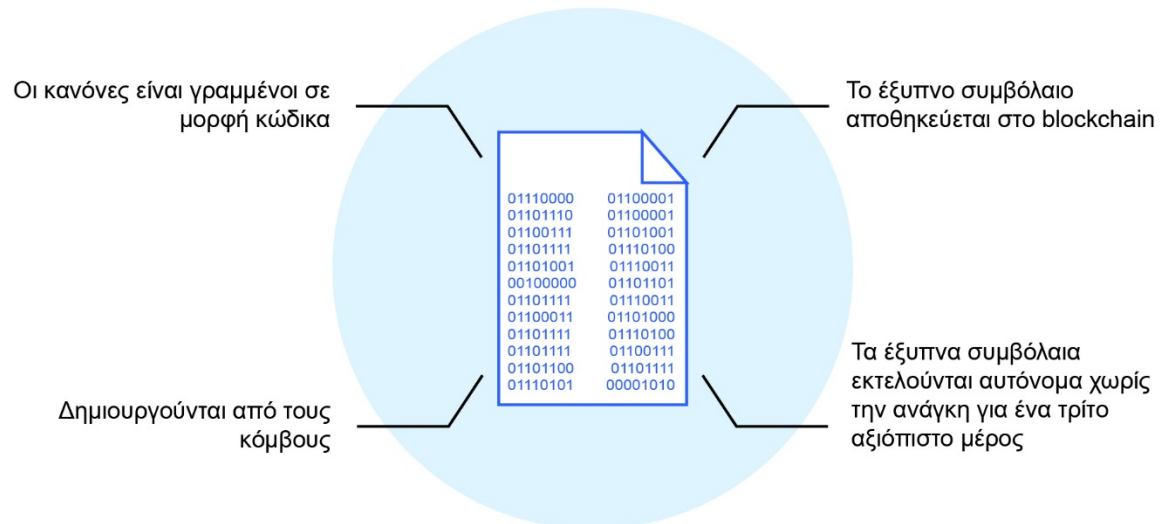
Ο κρυπτογραφικός κατακερματισμός αποτελεί μια μέθοδο που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός κώδικα που τοποθετείται σε κάθε block παρέχοντας την ασφάλεια που πιστοποιεί το blockchain σε οποιαδήποτε παραβίαση (Kim, 2021). Χρησιμοποιείται προκειμένου να αποδείξει ότι τα δεδομένα που εισήχθησαν στο δίκτυο είναι έγκυρα και δεν έχουν παραποιηθεί ή τροποποιηθεί. Ο κώδικας που δημιουργείται από τον κρυπτογραφικό κατακερματισμό αποτελεί την αλυσίδα σύνδεσης για δύο block σε ένα blockchain.

2.4 Έξυπνα συμβόλαια – Smart contracts

Μέχρι σήμερα, πολλές εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί, ώστε να γίνει η τεχνολογία blockchain καλύτερη, ωστόσο, η τεχνολογία που ξεχωρίζει σε σχέση με τις υπόλοιπες είναι τα λεγόμενα έξυπνα συμβόλαια (smart contracts) (Rashideh, 2020). Τα έξυπνα συμβόλαια ξεκίνησαν ως ιδέα από τον Nick Szabo το 1997 και εφαρμόστηκαν στην τεχνολογία blockchain. Ο πραγματικός

λόγος για τον οποίο τα έξυπνα συμβόλαια ενσωματώθηκαν και χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία blockchain είναι για να μειωθεί η ανάγκη για διαμεσολαβητές, αλλά και για την προτροπή οποιασδήποτε απάτης μέσα σε μια συναλλαγή Σχήμα 2.3.

Σχήμα 2.3: Έξυπνο συμβόλαιο.



Σε ένα έξυπνο συμβόλαιο, όταν τα δύο μέρη συμφωνήσουν σε όλους τους κανόνες που αναφέρονται στον κώδικα του έξυπνου συμβολαίου, τότε ξεκινάει η διαδικασία της συναλλαγής και ενσωματώνεται αυτόματα στο blockchain (Imteaj et al., 2021).



3. Blockchain και τουρισμός

Η υιοθέτηση και η ευρεία εκμετάλλευση των νεών τεχνολογιών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για τρεις διαφορετικούς λόγους (Valeri & Baggio, 2021). Αρχικά, σημειώνεται μεγάλο ποσοστό στην ικανότητα απορρόφησης γνώσεων από οργανισμούς που αξιοποιούν νέες τεχνολογίες, κατάλληλες και προσαρμοσμένες στις εκάστοτε ανάγκες τους. Ένας δεύτερος λόγος περιλαμβάνει τη δυνατότητα επέκτασης μιας τεχνολογίας στη συνολική δομή ενός οργανισμού, ενισχύοντας με αυτό το τρόπο την επιχειρηματικότητα, διευκολύνοντας παράλληλα την εκμετάλλευση των ευκαιριών που δημιουργούνται στο εξωτερικό περιβάλλον. Ένας τρίτος λόγος περιλαμβάνει τη δυνατότητα αύξησης της προσβασιμότητας και διαθεσιμότητας των υλικών και άυλων πόρων, την συνεργασία με άλλους οργανισμούς και φορείς με σκοπό την βέλτιστη εκμετάλλευση της καινοτομίας.

Η τεχνολογία blockchain έχει τη δυνατότητα να μετασχηματίσει ουσιαστικά την τουριστική βιομηχανία και τους επιμέρους κλάδους της. Όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, τα κύρια χαρακτηριστικά του blockchain, όπως η αμεταβλητότητα, η διαφάνεια και η αποκέντρωση επιτρέπουν τη δημιουργία καινοτόμων τρόπων από τις επιχειρήσεις να προσεγγίσουν πελάτες, να υιοθετήσουν νέες οργανωτικές διαδικασίες και γενικά να μετασχηματίσουν ολόκληρο το επιχειρηματικό τους πλάνο, το οποίο θα βασίζεται στη τεχνολογία blockchain.

Ο κλάδος του τουρισμού και της φιλοξενίας αποτελεί έναν από τους βιομηχανικούς και οικονομικούς κλάδους που επωφελείται ευρώς από αυτές τις τεχνολογικές καινοτομίες (Hassi, 2019), έχοντας σημειώσει αξιοσημείωτη πρόοδο τα τελευταία χρόνια. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, ορισμένες επιχειρήσεις έχουν εκμεταλλευτεί αυτές τις τεχνολογίες και έχουν βρει νέα επιχειρηματικά μοντέλα για τη λειτουργία των τουριστικών τους επιχειρήσεων. Τις τελευταίες δεκαετίες, ο τουρισμός έχει μετατραπεί ολοένα και περισσότερο σε έναν κλάδο που αποτελείται από έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών και δεδομένων και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών (ΤΠΕ). Σήμερα, η τεχνολογία του Διαδικτύου έχει οδηγήσει σε μια ραγδαία εξέλιξη τον τουριστικό κλάδο. Ως αποτέλεσμα, κάθε νέο κύμα τεχνολογικής εξέλιξης που εμφανίζεται στον κόσμο έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τον τουριστικό κλάδο και ειδικά σε τομείς όπως οι αερομεταφορές και οι επιχειρήσεις φιλοξενίας,



καθώς και τους ίδιους τους τουριστικούς προορισμούς. Η τεχνολογία blockchain αναμένεται να έχει τεράστιο αντίκτυπο σε πολλές βιομηχανίες και ο τουρισμός δεν αποτελεί εξαίρεση.

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας blockchain στον κλάδο του τουρισμού και της φιλοξενίας πρόκειται να μετασχηματίσει σημαντικά όλες τις υφιστάμενες δραστηριότητες που υπάρχουν μέχρι σήμερα. Οι Önder & Treiblmaier (2018), προτείνουν τρεις προτάσεις υιοθέτησης της τεχνολογίας blockchain, οι οποίες προορίζονται να προσφέρουν υψηλού επιπέδου πλεονεκτήματα στον τουρισμό, εστιασμένες τόσο στους επισκέπτες, όσο και στον ίδιο τον προορισμό. Αναφορικά οι προτάσεις στοχεύουν: α) σε νέες μορφές αξιολογήσεων και τεχνολογικών αναθεώρησης που θα οδηγήσουν σε πιο αξιόπιστα συστήματα αξιολόγησης της τουριστικής δραστηριότητας, β) στην ευρεία υιοθέτηση των κρυπτονομισμάτων δημιουργώντας νέους τύπους αγορών όπως του επισκέπτη προς τον επισκέπτη (customer to customer) και γ) στην υιοθέτηση τεχνολογίας blockchain σε όλο το φάσμα της τουριστικής δραστηριότητας, η οποία θα οδηγήσει στην αποδιαμεσολάβηση του τουριστικού κλάδου. Ως εκ τούτου, η δυνατότητα εφαρμογής του blockchain στον τουρισμό παρουσιάζει ποικίλες ευκαιρίες τόσο για τους ενδιαφερόμενους φορείς του τουρισμού (Kwok & Koh, 2019), όσο και για τον ίδιο τον προορισμό.

Οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain αναμένεται να ωφελήσουν σημαντικά τον τουρισμό σε τέσσερα βασικά επίπεδα. Αρχικά, το blockchain θα ενισχύσει την τουριστική εμπειρία, καθώς με την αποδιαμεσολάβηση λόγω της χρήσης blockchain, οι επισκέπτες θα επικοινωνούν απευθείας με τους τουριστικούς φορείς, παρέχοντας πιο εξατομικευμένες και βελτιωμένες τουριστικές εμπειρίες μέσω της τεχνολογίας blockchain.

3.1 Εφαρμογές blockchain στον τουρισμό

3.1.1 Διαχείριση αποθεμάτων

Η διαχείριση αποθεμάτων στον τουρισμό αναφέρεται συνήθως στον αριθμό των διαθέσιμων δωματίων, όσον αφορά τα καταλύματα και στον αριθμό των διαθέσιμων θέσεων στον κλάδο των αεροπορικών εταιρειών. Το blockchain μπορεί να συμβάλει στην παροχή βέλτιστων πληροφοριών αναφορικά με τη διαθεσιμότητα, αλλά και το ποσοστό του αποθέματος με σκοπό να μοιραστεί αυτές τις πληροφορίες με τους εκάστοτε αρμόδιους φορείς (Treiblmaier, 2020b). Μέχρι σήμερα,



τα συστήματα επεξεργασίας τέτοιων πληροφοριών οδηγούν συχνά σε πολύπλοκες καταστάσεις, με τον κάτοχο του συστήματος να καταβάλλει προμήθεια ή ένα μικρό ποσοστό αμοιβής στον πάροχο του συστήματος (τρίτο μέρος) με σκοπό την επίλυση των προβλημάτων. Με τη χρήση της τεχνολογίας blockchain και των έξυπνων συμβολαίων, ο προμηθευτής του αποθέματος (ξενοδόχος ή αεροπορική εταιρεία) έρχεται απευθείας σε επαφή με τον πελάτη-επισκέπτη, χωρίς την ανάγκη ενός μεσάζοντα.

3.1.2 Κρατήσεις και εισιτήρια

Οι κρατήσεις για την τουριστική βιομηχανία είναι αποτελούν βασικό συστατικό της δραστηριότητάς τους. Υφίσταται μια πληθώρα διαδικτυακών πρακτορείων κρατήσεων λειτουργώντας ως μεσάζοντες μεταξύ του επισκέπτη και των καταλυμάτων επί παραδείγματι. Οι ενδιαμέσοι αξιώνουν προμήθεια για τις υπηρεσίες τους, σε ποσοστό τουλάχιστον 15%, καθιστώντας πολλές φορές την προσφορά των υπηρεσιών μη αποδοτική τόσο για τον αγοραστή, όσο και για τον πάροχο αυτής.

Παρόλα αυτά, εφόσον εδραιωθεί ένα σύστημα αποκεντρωμένων κρατήσεων, μέσω της υιοθέτησης ενός blockchain, οι πάροχοι υπηρεσιών θα συνδέονται απευθείας με τους αγοραστές (επισκέπτες), με πλήρη διαφάνεια στις συναλλαγές, στην τιμολόγηση, αλλά και σε πρόσθετα πιθανά τέλη εξασφαλίζοντας την μεγιστοποίηση της εμπειρίας στον επισκέπτη.

Η ενημέρωση των πελατειακών βάσεων δεδομένων κάθε τουριστικού φορέα, αποτελεί σημαντική πρόκληση στη σημερινή εποχή. Η χρήση της τεχνολογίας blockchain, θα βοηθήσει στην ορθή διατήρηση αυτών των βάσεων και στην άμεση ενημέρωσή της. Οι ιστοσελίδες και οι βάσεις δεδομένων που εξαρτώνται πλήρως από τρίτους παράγοντες θα αντικατασταθούν με ένα αποκεντρωμένο δίκτυο και τα πλεονεκτήματα που θα προσφέρει το Web 3.0, δίνοντας σε κάθε τουριστικό φορέα διαφάνεια, ασφάλεια και πλήρη πρόσβαση σε αυτές από κάθε μεριά του πλανήτη.

Επιπλέον, το blockchain μπορεί να συμβάλει και στην κράτηση και έκδοση εισιτηρίων. Δημιουργώντας πρωτόκολλα συναίνεσης και μέσω των έξυπνων συμβολαίων οι αγοραστές μπορούν με το ψηφιακό τους πορτοφόλι να εκδώσουν εισιτήρια για οποιαδήποτε τουριστική δραστηριότητα, είτε αυτό αφορά την έκδοση εισιτηρίων για μουσεία, είτε για αεροπορικές

γραμμές. Η χρήση της τεχνολογίας blockchain στην έκδοση εισιτηρίων συμβάλλει στην αύξηση των εσόδων ενός προορισμού, καθώς κάθε είδους εισιτηρίου που αφορά την επίσκεψη σε μουσεία ή μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς κάθε τόπου θα εκδίδονται απευθείας από τον αρμόδιο τουριστικό φορέα χωρίς την ανάγκη για ενδιάμεσους, οι οποίοι κρατούν προμήθεια για τις υπηρεσίες τους.

3.1.3 Προγράμματα επιβράβευσης και εξατομικευμένο μάρκετινγκ

Η χρήση νομισμάτων (tokens) στα προγράμματα επιβράβευσης θα δημιουργήσει μια ανταγωνιστική αγορά, παρέχοντας ταυτόχρονα στους οργανισμούς άμεση ανατροφοδότηση για το πώς εξελίσσονται τα προγράμματα αυτά (Treiblmaier, 2020b). Η χρήση των προγραμμάτων επιβράβευσης μέσω ενός ψηφιακού πορτοφολιού, καθώς και η ανάπτυξη της διαλειτουργικότητας του blockchain, θα επιτρέψει την σύνδεση όλων των προγραμμάτων επιβράβευσης του επισκέπτη σε ένα και μόνο πορτοφόλι. Ως αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης, οι επισκέπτες με τη χρήση μόνο μιας εφαρμογής θα μπορούν να διαχειρίζονται και να εξαργυρώνουν σε πραγματικό χρόνο και χωρίς να γίνονται λάθη τους πόντους επιβράβευσης. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα για συνεργασίες μεταξύ των τουριστικών φορέων, οι οποίοι θα λειτουργούν υπό το φάσμα ενός και μόνο προγράμματος επιβράβευσης, μεγιστοποιώντας την καλύτερη εξυπηρέτηση του πελάτη, καθώς και στην δημιουργία νέων πιο εξατομικευμένων πρακτικών μάρκετινγκ. Γενικά, τα ψηφιακά tokens συμβάλουν ενεργά στη μετατρεψιμότητα, στην ανταλλαξιμότητα, στην ασφάλεια αλλά και στη διαφάνεια του χειρισμού, αυτών των ψηφιακών αξιακών στοιχείων.

3.1.4 Συστήματα πληρωμών

Η τεχνολογία blockchain ξεκίνησε ως ο πυρήνας των κρυπτονομισμάτων. Η ευρεία υιοθέτηση κρυπτονομισμάτων στον κλάδο του τουρισμού και της φιλοξενίας, θα επηρεάσει σημαντικά τους τρόπους πληρωμών (Önder & Gunter, 2022). Η χρήση των κρυπτονομισμάτων θα συμβάλει άμεσα στην προώθηση και ανάπτυξη τουριστικών προορισμών που μέχρι πρότινος δεν υπήρχαν στις τουριστικές προτιμήσεις του επισκέπτη. Επιπλέον, μέσω της χρήσης κρυπτονομισμάτων,



γεννιέται και μια νέα μορφή επισκέπτη, ο οποίος επιθυμεί να πραγματοποιεί τις συναλλαγές του με κρυπτονομίσματα, ορίζοντας αυτή τη νέα μορφή επισκέπτη ως blockchain επισκέπτη (ή blockchain tourist). Τα δίκτυα blockchain θα διευκολύνουν οποιαδήποτε πληρωμή πραγματοποιείται σε οποιονδήποτε προορισμό, εξαλείφοντας τις πιθανότητες για υψηλά ποσοστά προμηθειών από ενδιάμεσους ή από την μετατροπή ξένου νομίσματος (Treiblmaier, 2020b). Αυτή η δυνατότητα θα ανοίξει νέους ορίζοντες για κάθε προορισμό που υιοθετεί τεχνολογία blockchain στα συστήματα πληρωμών, προσελκύοντας περισσότερους επισκέπτες. Σε γενικές γραμμές, η κατάργηση των προμηθειών θα βοηθήσει στη μείωση του λειτουργικού κόστους των διαφορών τουριστικών φορέων σε μια αγορά ενός προορισμού στον τουριστικό κλάδο (Kwok & Koh, 2019). Παρά το γεγονός ότι ακόμα η τεχνολογία blockchain βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, όπως και η ευρεία χρήση κρυπτονομισμάτων, η ακαδημαϊκή κοινότητα και οι φορείς συζητούν για την ανάπτυξη ενός φορολογικού συστήματος χρησιμοποιώντας τεχνολογία blockchain και έξυπνα συμβόλαια. Μέσω του blockchain, οι φορολογικές αρχές θα μπορούν να μεταφέρουν αυτόματα τους φόρους στις επιχειρήσεις και οι επιχειρήσεις θα καταβάλλουν αυτόματα μέσω της χρήσης έξυπνων συμβολαίων τους εκάστοτε φόρους, εξαλείφοντας οποιαδήποτε περίπτωση για φοροαπαλλαγή.

3.1.5 Dapps

Οι Αποκεντρωμένες εφαρμογές ή αλλιώς Decentralized Apps (Dapps) αποτελούν μια από τις τελευταίες τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί στο blockchain (Rashideh, 2020). Τα Dapps είναι εφαρμογές που αποθηκεύονται και εκτελούνται σε ένα αποκεντρωμένο δίκτυο P2P (Treiblmaier, 2020b). Με την χρήση των Dapps, οι τουριστικές επιχειρήσεις θα δημιουργήσουν καλύτερες πλατφόρμες αλληλεπίδρασης με τους πελάτες, με σκοπό την καλύτερη εξυπηρέτησή τους. Τα Dapps έχουν επίσης την δυνατότητα να επηρεάσουν τον τουριστικό τομέα μέσω της ικανότητά τους να υποστηρίζουν τη διαχείριση συναλλαγών, καθώς και τις διοικητικές και οικονομικές διαδικασίες (Boucher et al., 2017).

3.1.6 Ασφάλεια και Ταυτοποίηση

Σημαντικά προβλήματα ανακύπτουν στην ασφάλεια των ταξιδιωτών τη σημερινή εποχή, κατά την οποία οι απαιτήσεις σχετικά με την παροχή ποιοτικών δεδομένων είναι επιβεβλημένη. Η κάλυψη της ανάγκης αυτής μπορεί να ικανοποιηθεί με την ύπαρξη έξυπνων συμβολαίων (smart contracts), αυτοματοποιώντας τις διαδικασίες παροχής σχετικών πληροφοριών μέσω της τεχνολογίας blockchain. Με τη χρήση της τεχνολογίας αυτής, εξαλείφονται περιπτώσεις σημαντικών αξιώσεων αναφορικά με απολεσθείσες αποσκευές ή καθυστερήσεις πτήσεων, παρέχοντας σε πραγματικό χρόνο δεδομένα και tracking των αιτημάτων.

Η διασφάλιση της ταυτότητας των περιηγητών είναι σημαντική στην τουριστική βιομηχανία. Στην παρούσα συγκυρία με την συνεχιζόμενη υγειονομική κρίση η ασφάλεια στις μεταφορές και στους ελέγχων στις διασυνοριακές μεταφορές καθίσταται αναγκαία όσο ποτέ. Η τεχνολογία του blockchain, είναι αρωγός στον εντοπισμό ακόμη και μεμονωμένων μονάδων στο σύνολο των μετακινήσεων τους, μέσα από απολύτως ασφαλείς διαδικασίες διαχείρισης και μεταφοράς ευαίσθητων δεδομένων των ταξιδιωτών, όπως είναι τα ιατρικά.

4. Επίλογος

Ο αντίκτυπος της τεχνολογίας blockchain στον τουρισμό εξαρτάται κυρίως από την πρακτική εφαρμογή σε σχέση με τις διαφορετικές ανάγκες που προκύπτουν τόσο σε επίπεδο προορισμού, όσο και σε επίπεδο οργανωσιακό. Καθίσταται σαφές ότι οι εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στον κλάδο του τουρισμού και της φιλοξενίας συμβάλουν θετικά όταν υπάρχει έντονη ανάγκη για ανταλλαγές και πραγματοποίηση συναλλαγών είτε φυσικών είτε ψηφιακών περιουσιακών στοιχείων, όταν υπάρχει ανάγκη για διαμοιρασμό δεδομένων μέσω μιας κοινής βάσης δεδομένων μεταξύ των εμπλεκόμενων φορέων, όταν η παραγωγική διαδικασία είναι περίπλοκη και εξειδικευμένη, όταν υπάρχει ανάγκη για ισχυρά, ασφαλή και αξιόπιστα μέτρα, και όταν απαιτούνται λύσεις μέσω της χρήσης εξειδικευμένων τεχνολογιών όπως το blockchain, με σκοπό την αυτοματοποίηση ορισμένων επιχειρηματικών διαδικασιών (Valeri & Baggio, 2021).

Η τεχνολογία blockchain είναι μια ισχυρή τεχνολογία που προσφέρει μια πλειάδα πλεονεκτημάτων και ειδικότερα αυξάνει το επίπεδο της αποδιαμεσολάβησης που μέχρι και σήμερα παραμένει ισχυρό στον τουριστικό κλάδο (Rashideh, 2020). Αυτή η αποκεντρωμένη



τεχνολογία καλύπτει ένα ευρύ φάσμα του κλάδου, όπως την διαμόρφωση νέων επιχειρηματικών μοντέλων και νέων προτύπων προώθησης και ανάπτυξης του προορισμού, εισάγει νέους και ασφαλέστερους τρόπους πληρωμής (χρήση κρυπτονομισμάτων), αυξάνει την ασφάλεια και την εμπιστοσύνη των επισκεπτών μέσω των κρυπτογραφικών μηχανισμών και των αλγορίθμων συναίνεσης και αυξάνει την αποδοτικότητα μέσω των αυτοματοποιημένων διαδικασιών μέσω της χρήσης των έξυπνων συμβολαίων.

Το νέο αυτό τεχνολογικό σύστημα (blockchain), επί της ουσίας, θα συμβάλει ουσιαστικά στην πλήρη αναμόρφωση της τουριστικής βιομηχανίας, δημιουργώντας ένα μητρώο πάνω στο οποίο θα αποθηκεύονται και θα επαληθεύονται πληροφορίες και δεδομένα. Τα δεδομένα θα εντάσσονται σε μπλοκς, με χρήση κρυπτογραφικών μεθόδων. Η μεθοδολογία αυτή περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας συνεχούς αλυσίδας δεδομένων. Η υιοθέτηση του blockchain στις υπηρεσίες που σχετίζονται με τον τουρισμό, θα αποτρέψει διαφοροποίηση στοιχείων που έχει ήδη καταγραφεί στο μητρώο, διότι οποιαδήποτε αλλαγή θα επηρεάζει όλες τις μεταγενέστερες καταγραφές σε αυτό.

Τελικά, επιτυγχάνεται σημαντική μείωση των ανακολουθιών στα τουριστικά επιχειρηματικά οικοσυστήματα, μείωση του κόστους, καθώς και του χρόνου διαπεραίωσης των συναλλαγών, παρέχοντας ασφάλεια, διαφάνεια με άμεση βελτίωση των οικονομικών αποτελεσμάτων.



5. Βιβλιογραφίες

- [1]. Attaran, M., & Gunasekaran, A. (2019). Blockchain Principles, Qualities, and Business Applications. In M. Attaran & A. Gunasekaran (Eds.), *Applications of Blockchain Technology in Business: Challenges and Opportunities* (pp. 13–20). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27798-7_3
- [2]. Boucher, P., Nascimento, S., & Kritikos, M. (2017). *How blockchain technology could change our lives: In depth analysis*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/926645>
- [3]. Hassi, A. (2019). Empowering leadership and management innovation in the hospitality industry context: The mediating role of climate for creativity. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 31(4), 1785–1800. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-01-2018-0003>
- [4]. Imteaj, A., Amini, M. H., & Pardalos, P. M. (2021). *Foundations of Blockchain: Theory and Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-75025-1>
- [5]. Kim, H. J. (2021). Technical Aspects of Blockchain. In H. K. Baker, E. Nikbakht, & S. S. Smith (Eds.), *The Emerald Handbook of Blockchain for Business* (pp. 49–64). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83982-198-120211006>
- [6]. Kwok, A. O. J., & Koh, S. G. M. (2019). Is blockchain technology a watershed for tourism development? *Current Issues in Tourism*, 22(20), 2447–2452. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1513460>
- [7]. Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. 9.
- [8]. Önder, I., & Gunter, U. (2022). Blockchain: Is it the future for the tourism and hospitality industry? *Tourism Economics*, 28(2), 291–299. <https://doi.org/10.1177/1354816620961707>
- [9]. Önder, I., & Treiblmaier, H. (2018). Blockchain and tourism: Three research propositions. *Annals of Tourism Research*, 72, 180–182. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2018.03.005>
- [10]. Rashideh, W. (2020). Blockchain technology framework: Current and future perspectives for the tourism industry. *Tourism Management*, 80, 104125. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104125>
- [11]. Treiblmaier, H. (2020a). Blockchain and Tourism. In Z. Xiang, M. Fuchs, U. Gretzel, & W. Höpken (Eds.), *Handbook of e-Tourism* (pp. 1–21). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05324-6_28-1
- [12]. Treiblmaier, H. (2020b). Blockchain and Tourism. In Z. Xiang, M. Fuchs, U. Gretzel, & W. Höpken (Eds.), *Handbook of e-Tourism* (pp. 1–21). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05324-6_28-1
- [13]. Treiblmaier, H. (2020c). Toward More Rigorous Blockchain Research: Recommendations for Writing Blockchain Case Studies. In H. Treiblmaier & T. Clohessy (Eds.), *Blockchain and Distributed Ledger Technology Use Cases: Applications and Lessons Learned* (pp. 1–31). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44337-5_1
- [14]. Upadhyay, N. (2019). *UnBlock the Blockchain*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-0177-7>
- [15]. Valeri, M., & Baggio, R. (2021). A critical reflection on the adoption of blockchain in tourism. *Information Technology & Tourism*, 23(2), 121–132. <https://doi.org/10.1007/s40558-020-00183-1>
- [16]. Vigliotti, M. G., & Jones, H. (2020). *The Executive Guide to Blockchain: Using Smart Contracts and Digital Currencies in your Business*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21107-3>
- [17]. Xu, X., Weber, I., & Staples, M. (2019). *Architecture for Blockchain Applications*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-03035-3>