



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«ΔΙΚΑΙΟ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

Ακαδημαϊκό έτος 2021-2022

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της Υπατίας- Άννας Λαμπροπούλου

(ΑΜ: ΜΔΙ2121)

«ΤΟ ΜΕΤΑΣΥΜΠΙΑΝ ΩΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΩΝ ΕΞΥΠΝΩΝ ΠΟΛΕΩΝ»

METAVVERSE AS A VIRTUAL FORM OF DATA DRIVEN SMART CITIES

Επιβλέπουσα:

Λίλιαν Μήτρου

Πειραιάς, Ιούνιος 2023

Πίνακας περιεχομένων:

Πίνακας περιεχομένων	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ:	3
SUMMARY:	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ:	7
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ:	8
1. Το «Μετασύμπαν».....	8
1.1. Η έννοια του όρου.	8
1.2. Αναπτύσσοντας το μετασύμπαν.....	11
1.3. Ο εικονικός εαυτός (η προβληματική των avatar).	19
2. Data driven Smart Cities.....	22
2.1. Η έννοια των «έξυπνων πόλεων».	22
2.2. Ψηφιακός μετασχηματισμός.....	24
3. Το metaverse ως «έξυπνη πόλη»: η νέα online ζωή.	32
3.1. Η ζωή στο εικονικό σπίτι.....	32
3.2. Οι πτυχές της εικονικής ζωής.....	34
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ:	40
4. Νομικά Ζητήματα.	40
4.1. Κίνδυνοι για το απόρρητο και την ιδιωτικότητα.....	40
4.2. Απειλές για την ασφάλεια.	48
4.3. Έγκλημα και τιμωρία στο μετασύμπαν.	50
5. Ηθικός σχεδιασμός του μετασύμπαντος.....	61
5.1. Δομή και διακυβέρνηση.	61
5.2. Το κοινωνικό μετασύμπαν.....	65
5.3. Ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός.....	71
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:	77

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Τα τελευταία χρόνια, εξαπλώνεται στους τεχνολογικούς κύκλους η ιδέα του μετασύμπαντος, ήτοι ενός εικονικού, τρισδιάστατου χώρου, εντός του οποίου οι χρήστες μπορούν επικοινωνούν και να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους, έχοντας την αίσθηση του πραγματικού κόσμου. Ο όρος πρωτοεμφανίστηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1990, μέσω των δημοφιλών μυθιστορημάτων επιστημονικής φαντασίας (όπως το *Snow Crash* του Niel Stephenson) και τα διαδικτυακά παιχνίδια MMORPG, που βασίστηκαν στην τεχνολογία της μηχανής *Sensorama* (η οποία παρουσιάστηκε το 1962 από τον Morton Heilig και θεωρείται το πρώτο σύστημα εικονικής πραγματικότητας), για να δημιουργήσουν τους πρώτους εικονικούς κόσμους. Στη συνέχεια, το όραμα των φουτουριστικών, εικονικών κόσμων αναπτύχθηκε μέσω της ποπ κουλτούρας της μικρής και μεγάλης οθόνης, ώσπου οι τεχνολογικές εξελίξεις του 21ου αιώνα επέτρεψαν στο όνειρο να γίνει πραγματικότητα. Ήδη οι πρώτες προσπάθειες εικονικής ζωής (όπως τα *Second Life* και *Decentraland*) απέκτησαν γρήγορα έναν αυξανόμενο αριθμό χρηστών, χαράζοντας τη πορεία για την εξελιγμένη μορφή του μετασύμπαντος, με την απόλυτα εμπυθιστική τεχνολογία εκτεταμένης πραγματικότητας, που αναμένεται να έχει ένα βαθύ αντίκτυπο στην κοινωνία των ανθρώπων.

Αυτό που παρουσιάζει ενδιαφέρον, βέβαια, είναι ότι η ιδέα μιας εικονικής πραγματικότητας χρονολογείται πολύ πιο πριν από το διαδίκτυο και τη σύγχρονη τεχνολογία. Ο φιλόσοφος Πλάτων, εξερευνά μια παρόμοια έννοια στη διάσημη αλληγορία του σπηλαίου, στο έργο του Πολιτεία: περιγράφει, λοιπόν, μια ομάδα ανθρώπων που έχουν ζήσει όλη τους τη ζωή σε μια σπηλιά, κοιτάζοντας τις σκιές στον τοίχο, θεωρώντας τις πραγματικές, μέχρι που τελικά ένας από αυτούς οδηγείται έξω από τη σπηλιά στον πραγματικό κόσμο, αντιλαμβανόμενος ότι οι σκιές που κοιτούσε ήταν απλώς μια αντανάκλαση της πραγματικότητας. Αναλύοντας την έννοια του μετασύμπαντος, στο πλαίσιο της αλληγορίας του σπηλαίου, διαπιστώνεται ότι οι άνθρωποι οδηγούνται από τη φυσική τους πραγματικότητα σε μια εικονική αντανάκλαση της πρώτης, όπως ακριβώς οι άνθρωποι του σπηλαίου. Ποιες είναι όμως οι συνέπειες αυτού; Είναι δυνατόν η εμπύθιση στο μετασύμπαν να οδηγήσει σε μια άστατη και λανθάνουσα αντίληψη της πραγματικότητας, χάνοντας τελικά την αίσθηση του αληθινού; Ή μήπως είναι απλώς μια επέκταση της πραγματικότητας, ένας νέος τρόπος αίσθησης και αλληλεπίδρασης με τον κόσμο;

Μετά την πανδημία του COVID-19, η προσαρμογή της ζωής σε έναν ψηφιακό κόσμο, σε συνδυασμό με τις καινοτόμες πολιτικές για την εξέλιξη της αστικής ζωής σε έξυπνες (και οικολογικές) πόλεις, χρησιμοποιώντας τις εφαρμογές των τεχνολογιών πληροφοριών και της επικοινωνίας, τοποθετεί το μετασύμπαν ως απώτερο στόχο και απόληξη της έξυπνης πόλης. Η σταδιακή μεταφορά κάθε πτυχής της ζωής στον ψηφιακό και εικονικό κόσμο, από την επαγγελματική ζωή (μέσω εξ' αποστάσεως συνεδρίων, συναντήσεων και εργασίας), έως την κοινωνική ζωή (σύνδεση με ανθρώπους από όλο τον κόσμο σαν να βρίσκονται στο ίδιο μέρος) και τις ποικίλες εφαρμογές στην εκπαίδευση (εικονικά μαθήματα, ρεαλιστική εκπαίδευση σε ιατρικά, στρατιωτικά και άλλα επαγγέλματα), την υγεία, άθληση και εν γένει ευεξία (εικονικό γυμναστήριο με εκπαιδευτές TN), αλλά και διάφορες άλλες ασχολίες όπως ηλεκτρονικά παιχνίδια, ταξίδια ή επισκέψεις σε μουσεία, είναι μόνο μερικά από τα οφέλη που το μετασύμπαν θα προσφέρει στην καθημερινότητα των ανθρώπων.

Ωστόσο, όπως συμβαίνει με όλες τις νέες τεχνολογίες, εγείρονται αρκετά ζητήματα αναφορικά με την προστασία των χρηστών, της ιδιωτικότητας και ασφάλειας τους. Δεδομένου του γεγονότος, ότι κανονισμοί όπως ο GDPR στην Ευρώπη και ο HIPAA στις ΗΠΑ, είναι από τα πιο εκτεταμένα νομοθετήματα που εφαρμόζονται (συχνά αναλογικά, αφού δεν υπάρχει κάποια άλλη ρύθμιση) σε ζητήματα προστασίας του απορρήτου, και ειδικότερα στη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων από τη συλλογή ως την επεξεργασία, και ελλείψεως άλλων, ειδικότερων νομοθετημάτων (πχ. Αναφορικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη, τα κρυπτονομίσματα, το blockchain και τις εφαρμογές του, όπως το NFTS, τεχνολογίες που πλαισιώνουν τη λειτουργία του μετασύμπαντος), υπάρχει δυσπιστία και ανησυχία σχετικά με τη διαχείριση του απόρρητου και της ασφάλειας των χρηστών (διαρροή δεδομένων, δημιουργία προφίλ χρήστη, παραβίαση και έλεγχος συσκευών, ανεξέλεγκτη συλλογή προσωπικών δεδομένων χωρίς ενημέρωση των χρηστών κ.λπ.).

Επιπλέον, λόγω της δυαδικότητας του κόσμου (ενός φυσικού και ενός εικονικού, που μοιράζονται τα όρια μεταξύ τους, ώστε ο δεύτερος να λειτουργεί ως επέκταση του πρώτου), η ζωή των χρηστών θα είναι επίσης διασπασμένη, με αποτέλεσμα αυτή η δυαδικότητα να περιπλέκει ορισμένες καταστάσεις, όπως τη διαχείριση του εγκλήματος. Το “εικονικό έγκλημα” έχει ήδη διαπιστωθεί σε υπάρχοντες εικονικούς κόσμους και σε κοινότητες διαδικτυακών παιχνιδιών. Παρότι οι περισσότερες πλατφόρμες έχουν ήδη αναλάβει πρωτοβουλίες και έχουν θέσει αυστηρούς κανόνες, με επακόλουθες αντίστοιχες κυρώσεις, προκειμένου να περιοριστούν οι κακόβουλης και λανθάνουσες συμπεριφορές μεταξύ των χρηστών της κοινότητας, το εικονικό έγκλημα στο μετασύμπαν, καθώς αποτελεί ένα ευρύτερο φαινόμενο που εκτείνεται ακόμα και στον πραγματικό κόσμο, απαιτεί συγκεκριμένη, καθορισμένη και ρητή ρύθμιση.

Το μετασύμπαν θα αποτελέσει ένα νέο κόσμο, μια νέα κοινωνία, η οποία θα διαμορφωθεί από την αρχή, προσφέροντας την ευκαιρία στους ανθρώπους να διορθώσουν τα λάθη του παρελθόντος. Το κλειδί για την οικοδόμηση ενός ίσου και δίκαιου κόσμου, ενός ασφαλή χώρου για όλους τους ανθρώπους, είναι ο ηθικός σχεδιασμός, ήτοι η χρήση των κατάλληλων εργαλείων για τη διασφάλιση της εμπιστοσύνης, της ουδετερότητας και της ισότητας (όπως οι τεχνολογίες blockchain και παράγωγων προϊόντων) στη διακυβέρνηση και το εμπόριο, η εφαρμογή δίκαιων και αμερόληπτων πολιτικών, οι οποίες θα χρησιμεύουν ως ήπιοι νόμοι και κατευθυντήριες γραμμές για τη διασφάλιση μιας αρμονικής διαβίωσης και, τέλος, η ανάπτυξη του μετασύμπαντος βάσει ενός ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού, που θα ευθυγραμμίσει την εικονική ζωή με τις ηθικές αξίες, που προάγουν τα ανθρώπινα δικαιώματα, την ανθρώπινη προσπάθεια και εμπειρία.

SUMMARY:

The concept of the Metaverse, a virtual world where people can interact, communicate and engage with each other in a three-dimensional space, has become increasingly popular in the recent years. Dating back to the late 1990s, when the first virtual worlds made their appearance in forms of MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game) games and through popular science fiction novels, such as the Snow Crash by Niel Stephenson, the idea of living in a futuristic, virtual world started to spread. Later, it was explored as concept in movies and tv series, until the technological advances of the 21st century permitted the dream to become reality. Already the first editions of a virtual world (ex Second Life, Decentraland) have increasing number of users, leading to believe that the metaverse and the immersive, extended reality technology it uses, will become the next big technological advance and it will have a profound impact on our society.

Interestingly enough, the idea of a virtual reality dates back much further than the internet and modern technology. The philosopher Plato explores a similar concept in his famous allegory of the cave: Plato describes a group of people who have lived their entire lives in a cave, staring at the shadows on the wall, until one of them is eventually led out of the cave and into the real world, where they discover that the shadows they had been staring at were just a poor reflection of reality. The allegory can be seen as a metaphor for the Metaverse, in the sense that people may be led out of their physical reality and into a digital one. But what are the implications of this? Is it possible to become so engrossed in the metaverse that the touch with what is truly real could be lost? Or is it simply an extension of the reality, just a new way of experiencing and interacting with the world?

After the COVID-19 pandemic, the adaptation to living in a more digital world, in conjunction with the radical policies regarding the evolution of urban life into smart (and ecological) cities, using the applications of information and communication technologies, places the metaverse as the ultimate goal, the culminating form of the smart city. Gradually transferring every aspect of life into the digital and virtual world, from the work life (through remote conferences and meetings) to the social life (connecting with people from all around the world as if they are in the same place) and the many applications to the education (virtual classes, realistic training in medical, military and other professions), the well-being (virtual gym with AI trainers), and hobbies like gaming, travelling or visiting museums, are only a few of the benefits that the metaverse will bring into the people's everyday lives.

However, as with all new technologies, concerns arise regarding the privacy and safety of the users. Given the fact that regulations such as GDPR in Europe and HIPAA in the USA, are the only ones protecting the overall privacy of the users and the management of their personal data, even though they're not entirely applicable to the metaverse, and in wait of more regulations about the AI, the cryptocurrencies, the blockchain and its applications, like NFTs, all of which frame the metaverse, there is mistrust and apprehension with regard to the privacy and the safety of users (data leaking, user profiling, device hacking, uncontrollable collection of personal data without informing the users etc).

Furthermore, due to the duality of the world (one physical and one virtual, either with clear limits or with the second being the extension of the first), the users' life will be also split, and this duality will be particularly complicated in regards to crime management. Virtual crime (like harassment, hate speech, theft, and more) has already been documented in existing virtual worlds and in online gaming communities; although most of the platforms have already taken initiatives and have set strict rules (in their EULAs and terms of service, accompanied by the appropriate penalties) to reduce malicious behavior between their users, virtual crime in the metaverse, as a larger phenomenon that extends in the real world, will be requiring specific and designated regulation.

All in all, the metaverse will be a new world to live in, a community to build *ab initio*, offering the opportunity to rectify past mistakes humanity was driven to, while creating a safe space for all people to live in, as their unique, authentic selves. The key in building an equal and fair world, is by (ethical) design; using the right tools to ensure trust, neutrality and equity (such as blockchain and derivative technologies, like DAOs) in governance and commerce; implementing just, unbiased policies, which will serve as soft law and guidelines to ensure a harmonious living; and finally, structuring the totality of the metaverse around a human-centered design, so as to align the development of virtual life with indisputable moral values, that promote human rights, the human effort and experience.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Καθώς ο κόσμος ψηφιοποιείται και διασυνδέεται όλο και περισσότερο, το μετασύμπαν προσφέρει ένα νέο σύνορο για εξερεύνηση, όπου οι εικονικοί χώροι διασυνδέονται με δεδομένα και εμπειρίες του πραγματικού κόσμου. Το μετασύμπαν έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αλληλοεπιδρούν με αυτούς τους ψηφιακούς χώρους, και τις κοινωνίες που αντιπροσωπεύουν.

Ωστόσο, καθώς εκτυλίσσεται αυτή η νέα εποχή συνδεσιμότητας, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι ηθικές επιπτώσεις στον άνθρωπο ως ατομικότητα, ως πολίτη και ως μέλος της κοινωνίας. Η υπερ-συνδεσιμότητα του μετασύμπαντος μεταφράζεται σε συλλογή και χρήση τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων των χρηστών και του περιβάλλοντος τους, εγείροντας ανησυχίες σχετικά με το απόρρητο και την ασφάλεια των χρηστών, αλλά και για την επεξεργασία και αξιοποίηση των δεδομένων τους, είτε από τους ίδιους τους παρόχους της πλατφόρμας είτε από τρίτα μέρη.

Η εργασία αυτή ξεκινάει διερωτώντας τι είναι το μετασύμπαν (υπό εννοιολογικούς αλλά και τεχνολογικούς όρους) και ποια είναι η θέση του ανθρώπου μέσα σε αυτό. Ερχόμενο να συμπληρώσει ή αντικαταστήσει τον τρόπο ζωής των πολιτών, διερευνάται ακολούθως ο τρόπος και η ποιότητα ζωής, τι νέο μπορεί να προσφέρει σε σχέση με τις αστικές (έξυπνες) πόλεις που παρουσιάζονται ως προάγγελος του και τι σημαίνει τελικά ψηφιακός μετασχηματισμός μιας ολόκληρης ζωής στον φυσικό κόσμο. Τέλος, όπως με κάθε νέο τεχνολογικό δημιούργημα ανακύπτουν ζητήματα προστασίας των χρηστών, αντίστοιχα με το μετασύμπαν, εξετάζονται τόσο οι όροι και οι απαιτήσεις της διατήρησης της ιδιωτικής σφαίρας του χρήστη μέσα στον εικονικό κόσμο, όσο και η προστασία της ίδιας της φυσικής και ψυχικής ευημερίας του, από τους κινδύνους που συνοδεύουν τις τεχνολογίες του μετασύμπαντος και την εκτεταμένη χρήση τους. Παράλληλα, αναζητούνται τρόποι για την επίτευξη ενός ηθικού σχεδιασμού, ώστε να αποφευχθούν εξ αρχής πολλοί από τους αναλυθέντες προβληματισμούς.

Εν ολίγοις, το μετασύμπαν αντιπροσωπεύει ένα νέο σύνορο στην αστική ανάπτυξη, που προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες και προκλήσεις για το μέλλον της κοινωνίας. Κατά την εξερεύνηση αυτού του εικονικού βασιλείου, κρίνεται απαραίτητη η διασφάλιση αφενός της προσβασιμότητας των οφελών και των ευκαιριών του μετασύμπαντος από όλους, ώστε να μην μεταφερθούν και στη νέα -εικονική- κοινότητα οι υπάρχουσες κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές ανισότητες, και αφετέρου των απαραίτητων νομικών, ηθικών και τεχνικών μέσων προστασίας των χρηστών από απειλές εντός και εκτός του εικονικού κόσμου, προκειμένου να δημιουργηθεί *ab initio* και εν συνόλω ένας ασφαλής χώρος για όλους τους συμμετέχοντες.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ:

1. Το «Μετασύμπαν»

1.1. Η έννοια του όρου.

Η ιδέα του «Metaverse» δεν είναι καινούργια, αλλά υφίσταται εδώ και περίπου τρεις δεκαετίες. Η πρώτη αναφορά συναντάται το 1992, όπου η cult σκηνή της επιστημονικής φαντασίας οραματίστηκε ένα φουτουριστικό κόσμο, στον οποίο οι άνθρωποι συνυπάρχουν με μηχανές προηγμένης τεχνολογίας. Συγκεκριμένα στο μυθιστόρημα «Snow Crash» του Neal Stephenson,¹ περιγράφεται για πρώτη φορά το «metaverse» με τον τρόπο που το παρουσίασε ο Mark Zuckerberg τον Απρίλιο του 2021: ένας εικονικός κόσμος, παρόμοιος με τον πραγματικό, όπου ο καθένας μπορεί να «μπει» και να ζει μέσα από αυτόν. Ακόμη και πιο σύγχρονα παραδείγματα της ποπ κουλτούρας,² βασίζονται και εξελίσσουν αυτή την αρχική ιδέα, τονίζοντας την αίσθηση της πραγματικότητας που βιώνει ο χρήστης όταν βρίσκεται στο ψηφιακό κόσμο.

Τι ακριβώς όμως είναι το «metaverse»;

Γλωσσολογικά, η λέξη προέρχεται από την ένωση της ελληνικής πρόθεσης «μετα» και της αγγλικής λέξης «universe», υποδηλώνοντας καταρχήν ότι πρόκειται για ένα νέο κόσμο, πέρα από αυτόν στον οποίο υπάρχουμε. Παρότι δεν έχει δοθεί ακόμα ένας συγκεκριμένος-επίσημος- ορισμός, υπάρχει μια κοινή αντίληψη ως προς τη μορφή και κάποια βασικά χαρακτηριστικά του μετασύμπαντος. Συνεπώς, θεωρείται ένας εικονικός (virtual) κόσμος ή ένα υποθετικό 3D δίκτυο εικονικών κόσμων, που απεικονίζονται ως ένας αένας, ταυτόχρονος, εμπυθιστικός και υπέργειος κυβερνοχώρος, στον οποίο οι χρήστες υπάρχουν και δρουν μέσω των προσωπικών τους «avatar» (δηλαδή ψηφιακών ταυτοτήτων-χαρακτήρων), με μια απτή αίσθηση πραγματικότητας και ουσιαστικής σύνδεσης με τη ζωή, το σώμα και το μυαλό τους στον πραγματικό κόσμο.³

¹ Όπως επίσης και η ιδέα ενός εμπυθιστικού, πολύ-αισθητηριακού σινεμά, του «Sensorama»: Heilig, M. *The cinema of the future*. Translated by Uri Feldman. In *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*; Packer, R., Jordan, K., Eds.; WW Norton: New York, NY, USA, 2002.

² *The Matrix*, *Tron*, *Ready Player One*, *Striking Vipers* (Black Mirror), κα

³ Sparkes M. (2021), *What is a metaverse*, 251 *New Scientist*

Pennington A. (2020), *NVIDIA: The metaverse is coming*, ibc365 [<https://www.ibc.org/trends/nvidia-the-metaverse-is-coming/6864.article>]

Κατά γενική ομολογία, το μετασύμπαν είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, καθώς οι δημιουργοί τους στην προσπάθειά τους να πετύχουν την απόλυτη εμπειρία gaming, συνέβαλαν στην ανάπτυξη και την εξάπλωση της τεχνολογίας και της ιδέας του metaverse. Από το πρώιμο στάδιο των MUD (multi-user dungeons), των διαδικτυακών χώρων χωρίς εικόνες αλλά μόνο με κείμενο, που πρωτοεμφανίστηκαν τη δεκαετία του 1970, στους οποίους οι χρήστες μπορούσαν να δημιουργήσουν ένα διαδραστικό παιχνίδι ρόλων φαντασίας και να επικοινωνήσουν μεταξύ τους μέσω κοινής διαδικτυακής συνομιλίας,⁴ στην δεύτερη φάση των «εμπορικών» εικονικών κόσμων, όπως το Second Life⁵ που άρχισε να εκτυλίσσεται για πρώτη φορά ένας 3D εικονικός κόσμος, που ο χρήστης όμως εξακολουθούσε να βλέπει ως 2D εικόνα μέσω της συσκευής του, έως το παρόν στάδιο το οποίο αποτελείται από εικονικούς κόσμους που αφενός δίνουν την απόλυτη ελευθερία στους χρήστες να δημιουργήσουν από την αρχή το δικό τους προσωπικό κόσμο μέσα στα πλαίσια του παιχνιδιού που χρησιμοποιούν (χαρακτηριστικά αναφέρονται το Minecraft και το Roblox)⁶, και αφετέρου με τις υποστηριζόμενες τεχνολογίες (όπως αναλύονται παρακάτω) επιτρέπουν την «εμβύθιση» του χρήστη στο παιχνίδι και την εμπειρία του παιχνιδιού σαν να ήταν πραγματικότητα. Με την αποκάλυψη των νέων αυτών δυνατοτήτων, το μετασύμπαν έπαψε σιγά σιγά να αποτελεί απλώς ένα τρόπο παιχνιδιού, και άρχισε να θεωρείται τα τελευταία χρόνια ως το επόμενο στάδιο του internet, ήτοι το «ενσωματωμένο διαδίκτυο – embodied internet».⁷

Υπό αυτό το σκεπτικό, τη τελευταία δεκαετία, όλες οι μεγάλες τεχνολογικές εταιρίες ξεκίνησαν να συνεργάζονται με τις κορυφαίες εταιρίες ανάπτυξης παιχνιδιών και να

Hackl C. (2020), *The Metaverse is coming and it's a very big deal*, Forbes [https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2020/07/05/the-metaverse-is-coming--its-a-very-big-deal/?sh=3b9a9105440f]

⁴ Robert V. Kozinets, Richard Kedzior (2009), *I, Avatar. Auto-Netnographic Research in Virtual Worlds*, in *Virtual Social Identity and Consumer Behavior*, 1st Ed., Routledge

⁵ https://secondlife.com/

⁶ https://www.minecraft.net/en-us, https://www.roblox.com

⁷ Momtaz, Paul P. (2022), *Some Very Simple Economics of Web3 and the Metaverse*, FinTech.

Uspenski I., Guga J. (2022), *Embodying Metaverse as Artificial Life: At the Intersection of Media and 4E Cognition Theories*, Institut za filozofiju i društvenu teoriju.

Lik-Hang Lee, Tristan Braud, Pengyuan Zhou, Lin Wang, Dianlei Xu, Zijun Lin, Abhishek Kumar, Carlos Bermejo, Pan Hui (2021), *All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda*, Journal of the Latex Class Files, Vol. 14, n 8

Kyle Chayka (2021), *Facebook wants us to live in the metaverse*, The New Yorker.

επενδύουν στις τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας,⁸ η κάθε μία με το δικό της όραμα για το μετασύμπαν. Η Microsoft, μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες που προσφέρουν λογισμικό σχετικά με την εργασία (με τα προγράμματα Office365 και το LinkedIn), αλλά και με ισχυρή παρουσία στο πεδίο του gaming μέσω του Xbox, Xbox Live, των HoloLens και του (πρωτοποριακού για την εποχή του) Minecraft, αναμένεται να είναι ο πρωταρχικός οδηγός στην εικονική εργασία και την επεξεργασία πληροφοριών.⁹ Αντίστοιχα, για τη Meta το μετασύμπαν είναι η επόμενη εξέλιξη των κοινωνικών δικτύων και γενικότερα της κοινωνικής ζωής των ανθρώπων, αφού η ίδια η εταιρία με την νέα επωνυμία της αυτοανακηρύχθηκε ως «Social Metaverse Company», δηλαδή εταιρία του κοινωνικού metaverse.¹⁰ Ακολουθούν εταιρίες όπως τη Google και την Amazon, που βρίσκονται περισσότερο στο παρασκήνιο προσφέροντας λογισμικό και εξαρτήματα για τη δημιουργία του μετσάμπαντος (με παροχή cloud, edge computing, οπτικές (σκούρες) ίνες, φορητές συσκευές κ.α.) Φυσικά τη μεγαλύτερη αναγνώριση έχει η Epic Games με το Fortnite, που ξεκίνησε ως ένα διαδικτυακό παιχνίδι και πλέον θεωρείται η δοκιμαστική-beta-μορφή του metaverse, προσελκύοντας μεγάλες εταιρίες κάθε είδους αλλά και τους ίδιους του χρήστες, να δημιουργήσουν το δικό τους περιεχόμενο και εμπειρίες.¹¹

Όπως γίνεται φανερό, το όραμα του μετασύμπαντος είναι ουσιαστικά αναπαραγωγή της πραγματικότητας σε ένα εικονικό πλαίσιο, με τον ταυτόχρονο εμπλουτισμό της με νέες, ασύλληπτες δυνατότητες. Κάθε πτυχή της ζωής μας (η εκπαίδευση, η εργασία, η υγεία, η κοινωνική και συναισθηματική ζωή κλπ-) αναμένεται να έχει μια εικονική διάσταση.

Εν τούτοις, το μετασύμπαν δεν παύει να αποτελεί έναν φτιαχτό κόσμο, μια ιδέα, ένα εικονικό κατασκεύασμα του ανθρώπου, ίσως ακόμα μια προσπάθεια να φτάσει ένα θεϊκό επίπεδο μέσω της δημιουργίας του δικού του κόσμου, ώστε να είναι κυρίαρχος του και της μοίρας του® ή μια προσπάθεια της ανθρωπότητας να διορθώσει τα πεπραγμένα της λάθη,

⁸ Ενδεικτικά αναφέρονται το HoloLens και το Mesh της Microsoft, η αγορά των Oculus από τη Meta, διάφορες εφαρμογές τις Google όπως το Google Glass, η αγορά των GameSparks και GameLift από την Amazon, κ.α.

⁹ Σύμφωνα και με τις δηλώσεις της Satya Nadella, CEO της Microsoft στην ετήσια συνάντηση του World Economic Forum, το περασμένο Μάιο (22-26 Μαΐου 2022). [όλες οι δηλώσεις της: <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/davos-2022-mtl-satya-nadella-metaverse-hybrid-work/>]

¹⁰ <https://about.meta.com/>

¹¹ Τα πιο διαδεδομένα παραδείγματα είναι η συναυλία του Marshmello που παρακολούθησαν περίπου 10 εκατομμύρια χρήστες, η προώθηση της ταινίας Star Wars: The Rise of Skywalker μέσω της πλατφόρμας του παιχνιδιού με αποκλειστικά βίντεο πριν τη κυκλοφορία της, αλλά και οι συνεργασίες με μεγάλους οίκους μόδας για περιεχόμενο εντός του παιχνιδιού.

κάτι σαν «δεύτερη ευκαιρία» ξαναφτιάχνοντας τον κόσμο από την αρχή, με διαφορετικές – πιο σωστές- βάσεις¹² ή μήπως τελικά, ως μια διαφυγή από την πραγματικότητα και τον «πόνο» που τη συνοδεύει, θα αποτελέσει μια δυστοπική αναπαράσταση της σπηλιάς του Πλάτωνα, με τα ψεύτικα από το φως της φωτιάς είδωλα που παρουσιάζονται ως αληθινά.

1.2. Αναπτύσσοντας το μετασύμπαν.

Η εικονική πραγματικότητα, καθώς βρίσκεται ακόμα σε δοκιμαστικό στάδιο, δεν απαιτεί συγκεκριμένα τεχνολογικά προϊόντα, εφαρμογές, συσκευές, υπηρεσίες κλπ για να λειτουργήσει, ωστόσο υφίστανται κάποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα που τη διακρίνουν από τις υπάρχουσες δισδιάστατες εφαρμογές. Πρωτίστως, η εμπυθιστική, τρισδιάστατη εμπειρία του χρήστη, έπειτα η συνεχής και σε πραγματικό χρόνο πρόσβαση στο δίκτυο, και τέλος, η διαλειτουργικότητα των δικτυωμένων πλατφορμών.¹²

1.2.1. Εμπυθιστική εμπειρία.

Κεντρικός άξονας του «ενσώματου διαδικτύου» είναι η εμπυθιστική εμπειρία του χρήστη, δηλαδή η αίσθηση παρουσίας του σε αυτό το νέο τρισδιάστατο κόσμο, με την επέκταση της διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή, πέρα από την επίπεδη, δισδιάστατη οθόνη του υπολογιστή ή του κινητού.¹³ Η επέκταση της πραγματικότητας που αντιλαμβάνονται οι χρήστες, γίνεται εφικτή από ένα πλήθος τεχνολογιών που μπορούν να προσαρμόσουν την πραγματικότητα, προσθέτοντας ψηφιακά στοιχεία στο περιβάλλον του χρήστη.¹⁴ Η τεχνολογία «**Εκτεταμένης Πραγματικότητας (Extended Reality-XR)**», περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα από συσκευές που είτε προβάλλουν μια ψηφιακή επικάλυψη πάνω σε φυσικά αντικείμενα (Επαυξημένη Πραγματικότητα-Augmented Reality-AR), είτε λειτουργούν μόνο με εικονικό περιβάλλον το οποίο δημιουργείται εξ ολοκλήρου από υπολογιστή (Εικονική Πραγματικότητα-Virtual Reality-VR), είτε τέλος, επιτρέπουν στους χρήστες να

¹² Morse A., Stein S. (2022), *The Metaverse is on the way: Here's what you need to know*, CNET [<https://www.cnet.com/tech/services-and-software/the-metaverse-is-on-the-way-heres-what-you-need-to-know/>]

Ball M. (2020), *The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It*, MatthewBall. Vc, The Metaverse Primer [<https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>]

¹³ International Society for Presence Research, *Presence Defined* [<https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/>]

¹⁴ Tremosa L. (2022), *Beyond AR vs. VR: What Is the Difference Between AR vs. MR vs. VR vs. XR?*, Interaction Design Foundation [<https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>]

αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα που εμφανίζονται στο πραγματικό τους περιβάλλον (Μεικτή Πραγματικότητα-Mixed Reality-MR).¹⁵

Η **Επαυξημένη Πραγματικότητα (AR)** παρέχει μια βελτιωμένη έκδοση του φυσικού κόσμου, που δεν αντικαθιστά τη φυσική πραγματικότητα, αλλά επιτρέπει την υπέρθεση περιεχομένου που δημιουργείται από υπολογιστή (όπως ψηφιακές πληροφορίες, εικόνες και ήχους) σε αντικείμενα του φυσικού κόσμου σε πραγματικό χρόνο, μέσω της τεχνολογίας ολογραφικής προβολής εικόνων 3D.¹⁶ Από την εμφάνιση απλής πληροφορίας έως τη προσθήκη εικονικών αντικειμένων, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει το κινητό ή άλλες συσκευές με κάμερα, ειδικά γυαλιά AR ή οπτικά συστήματα HUD (Head-up Display),¹⁷ για να προσθέσει ένα ψηφιακό πέπλο στο πραγματικό κόσμο.¹⁸ Σημειώνεται τέλος, ότι η τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας δεν επιτρέπει συνήθως την αλληλεπίδραση με τα προστιθέμενα ψηφιακά στοιχεία.¹⁹

Αντιθέτως, η **Εικονική Πραγματικότητα (VR)** δημιουργεί ένα εντελώς εμβυθιστικό, τρισδιάστατο, τεχνητό, δημιουργούμενο από υπολογιστή περιβάλλον, το οποίο αναπαράγει είτε το φυσικό είτε έναν φανταστικό κόσμο.²⁰ Η τεχνολογία αυτή δεν ενσωματώνει απλά το φυσικό περιβάλλον του χρήστη, αλλά αντικαθιστά ολόκληρη την πραγματικότητα του με μια προσομοιωμένη, με ρεαλιστικούς ήχους, εικόνες και άλλες αισθήσεις. Η οπτική είναι

¹⁵ McGill M. (2021), *Extended Reality (XR) and the Erosion of Anonymity and Privacy*, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), The IEEE Global Initiative on Ethics of Extended Reality (XR) Report [https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/governance/iccom/extended-reality-anonymity-privacy.pdf].

Pereira V., Matos T., Rodrigues R., Nóbrega R. and Jacob J. (2019), *Extended Reality Framework for Remote Collaborative Interactions in Virtual Environments*, 2019 International Conference on Graphics and Interaction (ICGI), Faro, Portugal

[https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8955025&tag=1].

¹⁶ Bowling O. (2021), *The Metaverse: Who Really Wins?*, Oxford Business Review [https://oxfordbusinessreview.org/the-metaverse-who-really-wins/].

¹⁷ Alriksson F., Du Ho Kang, Phillips C., et al. (2021), *XR and 5G: Extended Reality at Scale with Time-Critical Communication*, Ericsson Technology Review, no. 8

[https://www.ericsson.com/4a492d/assets/local/reports-papers/ericsson-technology-review/docs/2021/xr-and-5g-extended-reality-at-scale-with-time-critical-communication.pdf.]

¹⁸ Οι πιο διαδεδομένες εφαρμογές της AR τεχνολογίας είναι σε παιχνίδια όπως το Pokemon Go και άλλες εφαρμογές που επιτρέπουν στους καταναλωτές να «δοκιμάσουν» το προϊόν, όπως έπιπλα ή χρώμα για τοίχους, στο χώρο τους πριν τα αγοράσουν.

¹⁹ Tremosa L. (2022), *Beyond AR vs. VR: What Is the Difference Between AR vs. MR vs. VR vs. XR?*, Interaction Design Foundation [https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr]

²⁰ Centieiro H. (2022), *The Roles of VR, AR, and MR on the Metaverse*, DataDrivenInvestor [https://medium.datadriveninvestor.com/the-roles-of-vr-ar-and-mr-on-the-metaverse-593569cfb686]

επίσης διαφορετική, καθώς ο χρήστης βρίσκεται «μέσα» σε αυτή τη νέα πραγματικότητα, οπότε αλληλεπιδρά από προοπτική πρώτου προσώπου (ακόμα και μέσω του avatar, ο χρήστης έρχεται σε επαφή με άλλους χρήστες, με εικονικά αντικείμενα ή με το γενικότερο περιβάλλον, σαν πραγματικές, δικές του πράξεις).²¹ Πέρα από το υποστηριζόμενο λογισμικό (ηλεκτρονικά παιχνίδια, εφαρμογές και λειτουργικά συστήματα), για την πρόσβαση στο εικονικό περιβάλλον VR, απαιτούνται κάποιες επιπλέον συσκευές με αισθητήρες (όπως ακουστικά, χειριστήρια χειρός, γάντια, αισθητήρες σώματος, ανιχνευτές κίνησης κτλ).²² Μάλιστα, η ανάπτυξη των φορητών συσκευών με τεχνολογία αλληλεπίδρασης μέσω αφής (haptic wearable devices), καθιστά δυνατή τη πλήρη ενσωμάτωση του χρήστη με το avatar του (σε σημείο που οι κινήσεις και οι αντιδράσεις του τελευταίου είναι απάντηση στις κινήσεις του χρήστη), όπως και την αλληλεπίδραση με εικονικά αντικείμενα κάνοντας πραγματικές κινήσεις.²³ Εντούτοις, επειδή η τεχνολογία αυτή βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο, τα αποτελέσματα δεν είναι ακόμα τα ιδανικά, τόσο αναφορικά με τη ποιότητα και τη «φυσικότητα» της εμπειρίας και της εικονικής πραγματικότητας, όσο και με τις επιπτώσεις των συσκευών VR στους χρήστες, οι οποίοι δηλώνουν αισθήσεις γενικής δυσφορίας, υπνηλίας, πονοκεφάλου, αποπροσανατολισμού ή κόπωσης.²⁴

Η **Μεικτή Πραγματικότητα (MR)** βρίσκεται στο μεταίχμιο της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας, δημιουργώντας ένα υβριδικό περιβάλλον στο οποίο τα ψηφιακά και τα φυσικά στοιχεία συνυπάρχουν και αντιδρούν μεταξύ τους (ως ένα σημείο) σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στον χρήστη την αλληλεπίδραση και με τα δύο, ώστε να μπορεί να βιώσει μια «φυσική» και διαισθητική διάδραση ανθρώπου-υπολογιστή (Για παράδειγμα, ένας χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με ένα ψηφιακό αντικείμενο στον φυσικό κόσμο σαν να ήταν πραγματικά εκεί).²⁵ Η λειτουργία της βασίζεται σε τεχνολογίες χωρικής αντίληψης (spatial perception technologies) και τεχνολογίες προηγμένων εισροών

²¹ Nowak K. L. and Fox J. (2018), *Avatars and Computer-Mediated Communication: A Review of the Definitions, Uses, and Effects of Digital Representations*, Review of Communication Research, vol. 6, 2018 .

²² Andrade T. and Bastos D. (2019), *Extended Reality in IoT Scenarios: Concepts, Applications and Future Trends*, 5th Experiment International Conference, Funchal, Portugal, June 2019
[<https://ieeexplore.ieee.org/document/8876559>]

²³ Bermejo C. and Pan Hui (2021), *A Survey on Haptic Technologies for Mobile Augmented Reality*, ACM Computing Surveys, vol. 54, no. 9 (December 2021)

²⁴ Rosenberg L. (2022), *There Are Two Kinds of Metaverse. Only One Will Inherit the Earth*, Big Think, 11 January 2022 [<https://bigthink.com/the-future/metaverse-augmented-virtual-reality/>]

²⁵ Microsoft, *What Is Mixed Reality? Mixed Reality: Discover Series*, April 28, 2022
[<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>]

(advanced input technologies), που καταγράφουν τις θέσεις του σώματος ενός χρήστη (π.χ. κινήσεις του κεφαλιού, του χεριού και των δακτύλων), αντικείμενα, επιφάνειες, αποστάσεις, τοποθεσίες, όρια και φώτα και ήχους περιβάλλοντος παρέχοντας μια πιο φυσική και δυναμική απεικόνιση ενός ψηφιακού αντικειμένου, από ό, τι μια οθόνη 2D σταθερής απόστασης (για παράδειγμα, η απομάκρυνση ενός χρήστη από ένα αντικείμενο, επιφέρει αλλαγές στην όψη του τελευταίου και την απόσταση μεταξύ τους, οι οποίες δεν μπορούν να αποτυπωθούν με τον ίδιο τρόπο σε μια διδιάστατη οθόνη).²⁶

Τέλος, αξίζει να γίνει αναφορά στη **Τεχνολογία Διεπαφής Εγκεφάλου-Υπολογιστή (Brain-Computer Interface, BCI)**, που βασίζεται στην διασταύρωση της νευροεπιστήμης και της πληροφορικής, και στοχεύει στην αντικατάσταση των παραδοσιακών οθονών, συσκευών και υπολογιστών, με άμεσες συνδέσεις με τον εγκέφαλο του χρήστη, με την ανάληψη και την αναμετάδοση της εσωτερικής ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου, είτε μέσω εμφυτεύσιμων αισθητήρων είτε με τη λήψη ηλεκτροεγκεφαλογραφικής δραστηριότητας (EEG) στο τριχωτό της κεφαλής μέσω μη επεμβατικών φορητών συσκευών.²⁷ Ή πιο απλά, μια συσκευή BCI καταγράφει τα νευρικά σήματα ενός χρήστη και μεταφράζει τη διανοητική πρόθεση του απευθείας σε δράση, δημιουργώντας την απόλυτη σύνδεση του ανθρώπου με τον υπολογιστή. Γίνεται κατανοητό γιατί η τεχνολογία αυτή (που βρίσκεται βέβαια σε πολύ αρχικό στάδιο), θεωρείται η ιδανική για το metaverse, αφού δημιουργεί την μεγαλύτερη αίσθηση πραγματικότητας, επιτρέποντας τους χρήστες να ελέγχουν τα avatar και τις πράξεις τους με εγκεφαλικά σήματα!²⁸

1.2.2. Μόνιμη πρόσβαση στο δίκτυο.

Η αίσθηση της «ύπαρξης» του χρήστη στο μετασύμπαν ενισχύεται με τη δυνατότητα της συνεχούς και σε πραγματικό χρόνο πρόσβασης στο δίκτυο. Δηλαδή, η εξασφάλιση ενός

²⁶ Nezami Y. (2022), *What Is the Metaverse and Why Does It Need 5G to Succeed? The Metaverse 5G Relationship Explained*, Ericsson Group [<https://www.ericsson.com/en/blog/2022/4/why-metaverse-needs-5g>]

²⁷ Gonfalonieri A. (2020), *What Brain-Computer Interfaces Could Mean for the Future of Work*, Harvard Business Review [<https://hbr.org/2020/10/what-brain-computer-interfaces-could-mean-for-the-future-of-work>]

Regalado A. (2020), *Elon Musk's Neuralink Is Neuroscience Theater*, MIT Technology Review [<https://www.technologyreview.com/2020/08/30/1007786/elon-musks-neuralink-demo-update-neuroscience-theater/>]

²⁸ Amir R. Asadi (2022), *BCI for Metaverse*, Association for Computing Machinery (ACM) [<https://metaverse.acm.org/bci-for-interaction-with-metaverse/>]

Norris M. (2020), *Brain-Computer Interfaces Are Coming. Will We Be Ready?*, RAND Corporation [<https://www.rand.org/blog/articles/2020/08/brain-computer-interfaces-are-coming-will-we-be-ready.html>].

εικονικού περιβάλλοντος που δεν «εξαφανίζεται» όταν ο χρήστης αποχωρεί από αυτό, αλλά είναι συνεχές, υπάρχει, συνεχίζει να λειτουργεί και να εξελίσσεται ακόμα και χωρίς τους χρήστες, όντας βέβαια προσβάσιμο ανά πάσα στιγμή, όπως και ο πραγματικός κόσμος.²⁹ Η αδιάκοπη διατήρηση ενός τέτοιου δικτύου απαιτεί υπολογιστικές δομές ικανές να διαχειρίζονται συνεχώς ενεργοποιημένους, διασυνδεδεμένους εικονικούς χώρους και ασύρματα δίκτυα υψηλού εύρους ζώνης (high bandwidth)³⁰, με μικρό χρόνο απόκρισης δικτύου (low latency)³¹, για την υποστήριξη των απαραίτητων συσκευών για τη πρόσβαση και της εμπειρίας των χρηστών στο μετασύμπαν.³²

Επομένως ένα εικονικό περιβάλλον όπως το metaverse, με έναν τεράστιο αριθμό τρισδιάστατων αντικειμένων και χρηστών που αλληλοεπιδρούν μέσα σε αυτό, για να λειτουργεί όπως πρέπει απαιτεί πολλαπλάσια υπολογιστική δύναμη, αξιόπιστες υποδομές διαδικτύου και προηγμένες τεχνολογίες ασύρματων τηλεπικοινωνιών, όπως τα δίκτυα 5G και επόμενης γενιάς.³³

Το 5G ανήκει στη νέα γενιά τεχνολογιών ασύρματων επικοινωνιών που σχεδιάστηκαν για τη βελτίωση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, ώστε να αντικαταστήσουν το ήδη παρωχημένο 4G. Χαρακτηριστικό γνώρισμα της τεχνολογίας αυτής είναι η υψηλή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων, επιτρέπει τη χρήση εφαρμογών XR που απαιτούν εντατική επεξεργασία. Ειδικότερα, μέσω του «**edge computing**» που είναι εφικτό χάρη στο δίκτυο 5G

²⁹ Bartle R. A. (2004), *Designing Virtual Worlds*, New Riders, San Francisco CA

³⁰ Το εύρος ζώνης (bandwidth) είναι η ικανότητα μεταφοράς δεδομένων ενός δικτύου ψηφιακών επικοινωνιών. Γενικά, τα δεδομένα πολυμέσων (π.χ. γραφικά, ήχος και βίντεο) σε ψηφιακή μορφή (δηλαδή, που αντιπροσωπεύονται από δυαδικούς κώδικες) καταναλώνουν μεγαλύτερο εύρος ζώνης από ό,τι τα δεδομένα που βασίζονται σε κείμενο κατά τη διάρκεια μιας επικοινωνίας δεδομένων. [Lai K. and Baker M. (1999), *Measuring bandwidth*, IEEE INFOCOM '99. Conference on Computer Communications. Proceedings. 18th Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies. The Future is Now, New York, USA].

³¹ Ο χρόνος απόκρισης ενός δικτύου (network latency) υποδεικνύει το χρονικό διάστημα που χρειάζεται το δίκτυο για να μεταδώσει τα δεδομένα μεταξύ δύο κόμβων στο δίκτυο. Είναι μια από τις βασικές μετρήσεις απόδοσης δικτύου, ιδιαίτερα σημαντική για τις υπηρεσίες πραγματικού χρόνου, όπως η συνομιλία μέσω βίντεο, η τηλεδιάσκεψη, τα διαδικτυακά παιχνίδια με πολλούς παίκτες κ.α. Η υψηλή καθυστέρηση της μεταφοράς των δεδομένων μεταξύ αποστολέα και παραλήπτη, επηρεάζει αισθητά την ποιότητα των υπηρεσιών που δέχεται ο χρήστης. [Holub P., Matyska L., Liška M., Hejtmánek L., Denemark J., Rebok T., Hutanu A, Paruchuri R., Radil J., Hladká E. (2006), *High-definition multimedia for multiparty low-latency interactive communication*, Future Generation Computer Systems, Volume 22, Issue 8]

³² Robertson D. (2022), *The Arms Race to Build the Metaverse*, Politico [https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/05/04/the-arms-race-to-build-the-metaverse-00030029].

³³ Smith M. S. (2022), *Is the Metaverse Even Feasible?*, IEEE Spectrum [https://spectrum.ieee.org/is-the-metaverse-even-feasible]

υψηλού εύρους ζώνης,³⁴ μέρος μιας διεργασίας (π.χ. απόδοση γραφικών) δύναται να μετατοπιστεί από τις τοπικές συσκευές των χρηστών, σε διακομιστές υψηλής απόδοσης στην «άκρη» (edge) του δικτύου 5G. Έπειτα το δίκτυο παραδίδει τα δεδομένα από το διακομιστή πίσω στη συσκευή του χρήστη, με χαμηλότερη καθυστέρηση (latency).³⁵ Κατ' αυτό τον τρόπο, διευκολύνεται η λειτουργία των εφαρμογών παρακολούθησης κίνησης, βελτιώνοντας ταυτόχρονα την εμπειρία των χρηστών με ελαφριές, οικονομικές και αποδοτικές συσκευές XR.³⁶

1.2.3. Διαλειτουργικότητα

Η διαλειτουργικότητα του μετασύμπαντος δεν είναι ένα απλό τεχνολογικό ζήτημα, μα αποτελεί κρίσιμο κομμάτι της διαμόρφωσης του. Καθώς πρόκειται να δημιουργηθούν πολλαπλά μετασύμπαντα από διαφορετικούς δημιουργούς, με το καθένα να έχει δικά του στοιχεία και ξεχωριστούς κώδικες, για να είναι δυνατή η προσφορά μιας απόλυτα εμπιστευτικής και απρόσκοπτης εικονικής εμπειρίας στους χρήστες, απαιτείται η δυνατότητα της διαλειτουργικότητας όλων των δικτυωμένων πλατφορμών ή εικονικών κόσμων, είτε σε ένα ενοποιημένο μετασύμπαν είτε σε μικρότερα, διαφορετικά, που όμως επιτρέπουν την σύνδεση μεταξύ τους.³⁷ Η διαλειτουργικότητα επιτρέπει στους χρήστες να μετακινούνται μεταξύ των εικονικών κόσμων και να έχουν πρόσβαση σε διαφορετικές πλατφόρμες και υπηρεσίες, χρησιμοποιώντας τις ίδιες συσκευές και τα ίδια ψηφιακά στοιχεία, δηλαδή τη ψηφιακή τους ταυτότητα, τα ψηφιακά νομίσματα, αντικείμενα και γενικότερα τη ψηφιακή τους περιουσία.³⁸ Είτε επιτευχθεί η δημιουργία ενός ενοποιημένου metaverse που θα περιέχει όλους τους διαφορετικούς εικονικούς χώρους, είτε επικρατήσει η δημιουργία μικρών, ξεχωριστών, εικονικών κόσμων, κρίνεται απαραίτητη η χρήση κοινών τεχνικών προτύπων και πρωτοκόλλων, ώστε να διευκολύνεται η διαλειτουργικότητα και η φορητότητα των

³⁴ Το Edge computing είναι μια γεωγραφικά κατανεμημένη υπολογιστική έννοια που επιτρέπει την επεξεργασία και τη φιλοξενία υπηρεσιών εφαρμογών σε διακομιστές cloud κοντά στους τελικούς χρήστες (δηλαδή «στην άκρη του δικτύου»): Chitturi S. (2020), *Enabling Edge Computing Applications in 3GPP*, 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project) HIGHLIGHTS, Issue 01, September 2020.

³⁵ Ethirajulu B. (2020), *How 5G and Edge Computing Can Enhance Virtual Reality*, Ericsson Group, April 8, 2020 [<https://www.ericsson.com/en/blog/2020/4/how-5g-and-edge-computing-can-enhance-virtual-reality>]

³⁶ Alriksson F., Du Ho Kang, Chris Phillips, et al. (2021), *XR and 5G: Extended Reality at Scale with Time-Critical Communication*, Ericsson Technology Review, no. 8, August 24, 2021

³⁷ Ratan R., Lei Y. (2021), *What Is the Metaverse? 2 Media and Information Experts Explain*, The Conversation, October 29, 2021

³⁸ Takyar A., *Interoperability and the Future of the Metaverse*, LeewayHertz [<https://www.leewayhertz.com/metaverse-interoperability/>]

δεδομένων και του περιεχομένου των χρηστών μεταξύ των διαφόρων πλατφορμών.³⁹ Ακόμα περισσότερο συνίσταται η δημιουργία του μετασύμπαντος εξ αρχής σε ανοιχτά πρότυπα και παγκοσμίως αποδεκτά πρωτόκολλα (ανοιχτή διαλειτουργικότητα μετασύμπαντος),⁴⁰ παρότι η επίτευξη συμφωνίας για τη χρήση ανοιχτών, κοινών προτύπων μεταξύ των μεγάλων εταιριών τεχνολογίας, έχει αποδειχτεί πολλάκις εξαιρετικά δύσκολη υπόθεση.

Η εναλλακτική λύση είναι η τεχνολογία **κατανεμημένου καθολικού ή blockchain**. Το blockchain είναι μια τεχνολογία που καταγράφει μόνιμα πληροφορίες (όπως εμπορικές συναλλαγές) σε μια διασυνδεδεμένη βάση δεδομένων υπό μορφή αλυσίδας, που ονομάζεται καθολικό.⁴¹ Η διαδικασία καταγραφής μιας νέας πληροφορίας βασίζεται σε ένα σύστημα απόδειξης, το οποίο προλαμβάνει την παραποίηση των στοιχείων: όλες οι υπολογιστικές συσκευές (κόμβοι) του δικτύου blockchain μοιράζονται, διατηρούν και επαληθεύουν δεδομένα συναλλαγών που δημοσιεύονται στο δίκτυο, καθιστώντας τα αρχεία ανθεκτικά σε παραβιάσεις. Οπότε, για την προσθήκη ενός νέου «μπλοκ», δηλαδή πληροφορίας, απαιτείται η συναίνεση όλων των συμμετεχόντων κόμβων, ως προς την αξιοπιστία του μπλοκ, ακολουθώντας τους κανόνες του blockchain.⁴² Αυτό το σύστημα συναίνεσης, είναι κρυπτογραφικά ασφαλές και δύσκολο να εξαπατηθεί.⁴³

Πέρα από την ασφαλή μεταφορά του ψηφιακού υλικού του χρήστη, η τεχνολογία του blockchain κάνει διαθέσιμες άλλες τεχνολογίες που βασίζονται σε αυτό, κρίσιμες για τη λειτουργία του μετασύμπαντος, όπως τα κρυπτονομίσματα και τα NFT. Αφενός τα **κρυπτονομίσματα**, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεν ως μέσο πληρωμής, διευκολύνοντας τις γρήγορες, ασφαλείς, αξιόπιστες και διαφανείς συναλλαγές, χωρίς έναν κεντρικό εποπτικό φορέα.⁴⁴ Ακόμα περισσότερο δε, μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη

³⁹ Ozair M. (2022), *Interoperability: Unleashing the True Benefits of Web3 and the Metaverse*, Nasdaq, 2 May 2022

⁴⁰ Srushti IMX, *Why Commonness and Interoperability Is Critical in Metaverse* [<https://srushtiimx.com/blog/why-commonness-and-interoperability-is-critical-in-metaverse/>]

Ozair M. (2022), *Interoperability: Unleashing the True Benefits of Web3 and the Metaverse*, Nasdaq, 2 May 2022

⁴¹ Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen and H. Wang, *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*, 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), Honolulu, HI, USA, 2017

⁴² Shijie Zhang, Jong-Hyouk Lee, *Analysis of the main consensus protocols of blockchain*, ICT Express, Volume 6, Issue 2, 2020

⁴³ Iuon-Chang Lin and Tzu-Chun Liao, *A Survey of Blockchain Security Issues and Challenges*, International Journal of Network Security, Vol.19, No.5, 2017

⁴⁴ Gent E. (2021), *What Can teh Metaverse Learn from Second Life?*, IEEE Spectrum [<https://spectrum.ieee.org/metaverse-second-life>]

μιας εικονικής οικονομίας με κερδοφόρες επιχειρήσεις, κινητικότητα κεφαλαίου και ισχυρές καταναλωτικές δαπάνες, δίνοντας τη δυνατότητα σε εταιρίες και ιδιώτες να δημιουργούν, να εμπορεύονται και να επενδύουν σε εικονικά προϊόντα, σε αμιγώς εικονικές συναλλαγές ή επεκτείνοντας αυτές που συμβαίνουν στο φυσικό κόσμο.⁴⁵

Αφετέρου, τα **Μη Ανταλλάξιμα Διακριτικά (Non Fungible Tokens-NFT)**, μπορούν να αποτελέσουν κεντρικό άξονα της ιδιοκτησίας το μετασύμπαν. Τα NFT είναι μη ανταλλάξιμα, αδιαίρετα κρυπτονομίσματα που κατά την καταγραφή τους στην αλυσίδα του blockchain με τα μεταδεδομένα τους, αποκτούν μια μοναδική ταυτότητα.⁴⁶ Όταν συνδέονται με ένα συγκεκριμένο στοιχείο (όπως ένα ψηφιακό έργο τέχνης), χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση της γνησιότητας και της προέλευσής του εν λόγω περιουσιακού στοιχείου, ενώ ταυτόχρονα πιστοποιούν την ιδιοκτησία του ή αντιπροσωπεύουν το δικαίωμα χρήσης, αντιγραφής ή παρουσίασης επί του στοιχείου.⁴⁷

Ωστόσο, παρά τα πολλαπλά τεχνολογικά και πρακτικά οφέλη που προσφέρουν οι προαναφερθείσες τεχνολογίες, καθώς είναι ακόμα σε πρωταρχικό στάδιο και εξελίσσονται σταδιακά και ταχύρρυθμα, χωρίς ικανοποιητική νομική ή τεχνική κάλυψη, γίνονται συχνά δίοδος παράνομων και εγκληματικών δραστηριοτήτων (επι παραδείγματι, ξέπλυμα χρήματος μέσω των κρυπτονομισμάτων, παραβίαση δημόσιων blockchain και παραποίηση των στοιχείων τους, υποκλοπή NFT και μεταπώληση αντιγράφων με τον ίδιο κλειδάριθμο ή πλαστών αντιγράφων κα), θέτοντας ερωτήματα και προβληματισμούς για την ασφάλεια των χρηστών, των συναλλαγών τους και γενικότερα των κινήσεων τους στο metaverse.⁴⁸

Ball M. (2021), *Payments, Payment Rails, and Blockchains, and the Metaverse*, MathewBall.vc, The Metaverse Primer [<https://www.mathewball.vc/all/metaversepayments>]

⁴⁵ Frankefield E. (2021), *Decentralized Applications (dApps)*, Investopedia, [<https://www.investopedia.com/terms/d/decentralized-applications-dapps.asp>]

Patel N. (2021), *Which Technologies Is Used to Make a Metaverse? Metaverse Development Technologies*, MakeAnAppLike [<https://makeanapplike.com/top-metaverse-development-technologies/>]

⁴⁶ Sam Dean, *\$69 Million for Digital Art? The NFT Craze Explained*, Los Angeles Times, March 11, 2021 [<https://www.latimes.com/business/technology/story/2021-03-11/nft-explainer-crypto-trading-collectible>]

Andres Guadamuz (2021), *Non-fungible tokens (NFTs) and copyright*, WIPO MAGAZINE [https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2021/04/article_0007.html]

⁴⁷Juliet M. Moringiello, Christopher K. Odinet, *The Property Law of Tokens*, 74 Florida Law Review 607, 2022 Saurabh Singh, *Metaverse: The future of (Virtual) reality*, FINANCIAL EXPRESS (Apr. 6, 2022), [<https://www.financialexpress.com/industry/metaverse-the-future-of-virtual-reality/2483228/>]

⁴⁸ P. Casey, I. Baggili, and A. Yarramreddy. *Immersive Virtual Reality Attacks and the Human Joystick*, IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 18(2), 2019.

1.3. Ο εικονικός εαυτός (η προβληματική των avatar).

Ο οραματισμός του μετασύμπαντος ως το νέο εικονικό κόσμο, στον οποίο οι άνθρωποι θα ζουν και θα διανύουν μεγάλο μέρος της καθημερινότητάς τους, με την εργασιακή και κοινωνική ζωή τους να συμβαίνει πλέον στην εικονική πραγματικότητα, φέρνει στο προσκήνιο την εικονική παρουσία του ανθρώπου στο μετασύμπαν. Τα παραδείγματα από βιβλία, ταινίες και ηλεκτρονικά παιχνίδια είναι ποικίλλα, με την κεντρική ιδέα να είναι μία-όχι απαραίτητα ανθρωπόμορφη- ψηφιακή αναπαράσταση του χρήστη (το avatar), ώστε να διευκολύνεται η αλληλεπίδραση του με τους άλλους χρήστες ή με τον υπολογιστή.⁴⁹ Αυτό το «εικονικό αντίγραφο» του χρήστη αποκτά ότι μορφή θέλει ο ίδιος (ανθρώπινη ή μη, αναλόγως και τι επιτρέπει η πλατφόρμα), έχει την όψη που αποφασίζει ο κάτοχος του (αναφορικά με μαλλιά, ρούχα, αξεσουάρ κ.α., τα οποία μπορεί να αγοράζει και να ανανεώνει συνεχώς)⁵⁰, μάλιστα μπορεί να έχει και πολλαπλά avatar, εφόσον δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός.⁵¹ Βέβαια, όπως και στον πραγματικό κόσμο, οι άνθρωποι έχουν κάποιες υποχρεώσεις και τηρούν ορισμένους κανόνες ώστε να μην υπάρχει χάος, αντίστοιχα θα χρειαστεί να προσδιοριστεί μια τάξη στον εικονικό κόσμο, αναφορικά με την ιδιαίτερη περίπτωση των avatar.

Η προβληματική έχει ως εξής: έστω ότι ένα avatar κλέβει ένα ψηφιακό αντικείμενο που ανήκει σε ένα άλλο avatar ή παρενοχλεί ή προσβάλλει ή απειλεί/εκβιάζει ένα άλλο avatar, προβαίνει δηλαδή σε μια αξιόποινη, κατά το νομικό σύστημα του πραγματικού κόσμου πράξη, σε αυτή τη περίπτωση θα τιμωρηθεί κάποιος; και αν ναι, τότε ποιος θα φέρει την ευθύνη των πράξεων του avatar; ο χρήστης στον οποίο ανήκει και διαχειρίζεται, ή το ίδιο το avatar; Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα συνδέεται άρρηκτα με τη φύση και την αντιμετώπιση της ψηφιακής αναπαράστασης του χρήστη.

Derek Robertson, *Does the Metaverse Need Crypto?*, POLITICO, 27 April 2022 [<https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/04/27/does-the-metaverse-need-crypto-00028273>]

⁴⁹ Antin D. (2020), *The Technology of the Metaverse, It's Not Just VR*, Medium [<https://medium.com/swlh/the-technology-of-the-metaverse-its-not-just-vr-78fb3c603fe9>]

⁵⁰ Natalie Clayton (2021), *Someone spent over \$4,000 on this Gucci bag in Roblox*, PC Gamer [<https://www.pcgamer.com/someone-spent-over-dollar4000-on-this-gucci-bag-in-roblox/>]

⁵¹ Maghan McDowell (2021), *Inside Roblox's metaverse opportunity*, Vogue Business [<https://www.voguebusiness.com/technology/inside-robloxs-metaverse-opportunity>]

Tania Su Li Cheng (2006), *A Brave New World for Intellectual Property Rights*, 17 Journal of Law, Information and Science 10

Από την μία, εάν θεωρήσουμε ότι τα avatar είναι ξεχωριστές οντότητες από τους ανθρώπινους χρήστες, ειδικά σε περιπτώσεις που λειτουργούν με τεχνική νοημοσύνη και μέσω της διαδικασίας της «εις βάθος μάθησης» αποκτούν ανθρώπινες συνήθειες ή ακόμα και κάποια μορφή συνείδησης,⁵² κατά το δόγμα του σολιψισμού σημαίνει ότι δρουν αυτόνομα και ίσως πρέπει να εξετάσουμε το ενδεχόμενο παραχώρησης σε αυτά, ξεχωριστής νομικής προσωπικότητας και δικαιωμάτων, επομένως και ξεχωριστής ευθύνης για τυχόν παραπτώματα.⁵³

Από την άλλη, η έννοια του avatar χρησιμοποιείται γενικά ως προς την εικονική αναπαράσταση του χρήστη, που όχι μόνο δεν θεωρείται κάτι ξεχωριστό από αυτόν, αλλά εντελώς εξαρτώμενο από τη στιγμή της δημιουργίας του. Είναι δηλαδή ένα μέσο, ο άνθρωπος υπάρχει και δρα στο μετασύμπαν μέσω του avatar ή των avatar του.⁵⁴ Άρα η ευθύνη εδώ είναι εξ ολοκλήρου του ανθρώπου πίσω από το avatar. Η δυνατότητα «μεταμόρφωσης» σε έναν avatar και δραστηριοποίησης μέσω αυτού, απελευθερώνει τους χρήστες (ακόμα σε σημείο να προβαίνουν σε συμπεριφορές που στη πραγματική ζωή δεν θα ακολουθούσαν ποτέ)⁵⁵ και σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο καθένας μπορεί να χρησιμοποιεί πολλαπλά διαφορετικά avatar και δεν υπάρχει κάποια επίσημη καταγραφή ώστε να γίνεται ταυτοποίηση, αφήνονται μεγάλα περιθώρια για παράνομες πράξεις χωρίς τιμωρία.

Για την απόδοση της παράνομης πράξης σε ένα ον, αυτό πρέπει να αναγνωρίζεται ως πρόσωπο δικαίου από το νομικό σύστημα. Η παραχώρηση νομικής προσωπικότητας λοιπόν στα avatar, αποτελεί μια καλή βάση διακυβέρνησης του μετασύμπαντος, θέτοντας κάποιες αρχές αντιμετώπισης και προστασίας των χρηστών στο εικονικό περιβάλλον. Ανάλογα με

⁵² Joanna Bryson et al. (2017), *Of, for, and by the people: the legal lacuna of synthetic persons*, 25 Artificial Intelligence and Law

Jiahong C. and Burgess P. (2019), *The boundaries of legal personhood: how spontaneous intelligence can problematise differences between humans, artificial intelligence, companies and animals*, 27 Artificial Intelligence and Law.

⁵³ Horgan J. (2020), *How Do I Know I'm Not the Only Conscious Being in the Universe?*, Scientific American [<https://www.scientificamerican.com/article/how-do-i-know-im-not-the-only-conscious-being-in-the-universe/>]

⁵⁴ Marr B. (2021), *What is the Metaverse? An easy explanation for anyone*, Bernard Marr & Co [<https://bernardmarr.com/what-is-the-metaverse-an-easy-explanation-for-anyone/>]

Carlton B. (2021), *CEO of Ready Player Me Talks VR Avatars and The Metaverse*, VR Scout [<https://vrscout.com/news/ceo-of-ready-player-me-talks-vr-avatars-and-the-metaverse/>]

⁵⁵ Franks M. A. (2011), *Unwilling Avatars: Idealism and Discrimination in Cyberspace*, 20(2) Columbia Journal of Gender and Law

το βαθμό αυτονομίας και ανεξαρτησίας των avatar από τον άνθρωπο, θα κριθεί το είδος της νομικής προσωπικότητας που πρέπει να χορηγηθεί.⁵⁶ Εάν το avatar είναι σε θέση να εκτελεί διάφορες συναλλαγές στο «πρόσωπό» του,⁵⁷ τότε μπορεί να θεωρηθεί ξεχωριστό πρόσωπο και να του παραχωρηθούν δικά του δικαιώματα και υποχρεώσεις.⁵⁸ Αντιθέτως, όταν λειτουργεί σαν «όχημα» του χρήστη για την πρόσβαση του στο metaverse, η νομική αντιμετώπιση του avatar μπορεί να είναι αντίστοιχη με αυτή μιας εταιρίας (νομικό πρόσωπο), αφού και τα δύο ενεργούν πάντα μέσω του ανθρώπου και εν τέλει τις αποφάσεις εξακολουθεί να τις παίρνει κάποιο φυσικό πρόσωπο.⁵⁹ Έτσι ένα avatar μπορεί να δημιουργηθεί με τον τρόπο σύστασης μιας εταιρίας, να του δοθεί κάποιος αριθμός εγγραφής σε ένα γενικό μητρώο (ώστε να είναι γνωστά τα στοιχεία του κατόχου/κυρίου), θα μπορεί να συναλλάσσεται, θα έχει δικαιώματα, υποχρεώσεις και ευθύνες όπως μία εταιρία στο πραγματικό κόσμο.⁶⁰

⁵⁶ Solaiman S. M. (2017), *Legal personality of robots, corporations, idols and chimpanzees: a quest for legitimacy*, 25 (2) *Artificial Intelligence and Law*

⁵⁷ Chesterman S., *Artificial Intelligence and The Problem of Autonomy*, NUS Law Working Paper Series 2019/016 [περιγράφει τα 5 επίπεδα αυτονομίας]

⁵⁸ Chesterman S. (2020), *Artificial Intelligence and the Limits of Legal Personality*, 69(4) *International and Comparative Law Quarterly*

Spooner M. A. (2012), *Comment, It's Not a Game Anymore, Or Is It?: Virtual Worlds, Virtual Lives, and the Modern (Mis)Statement of the Virtual Law Imperative*, 10(2) *University of St. Thomas Law Journal*

⁵⁹ Eidenmueller H., *The Rise of Robots and the Law of Humans*, Oxford Legal Studies Research Paper No.27/2017

⁶⁰ Osborne D.S (2021), *Personhood for synthetic beings: legal parameters and consequences of the dawn of human like artificial intelligence*, 37(3) *Santa Clara High Technology Law Journal*.

Day T. (2009), *Avatar Rights in a Constitutionless World*, 32(1) *Hastings Communications and Entertainment Law Journal*.

2. Data driven Smart Cities.

2.1. Η έννοια των «έξυπνων πόλεων».

Το αναδυόμενο φαινόμενο της πλατφόρμας οδηγεί σταδιακά τα τελευταία χρόνια, στη δημιουργία της «κοινωνίας της πλατφόρμας», ήτοι σε ένα ψηφιακά συνδεδεμένο κόσμο, όπου οι πλατφόρμες βρίσκονται στο επίκεντρο των αστικών κοινωνιών, επηρεάζοντας ολόκληρο το φάσμα των κοινωνικών πρακτικών, τις σχέσεις της αγοράς και τις δημοκρατικές διαδικασίες. Πράγματι, όλο και περισσότερες πόλεις ξεκινούν τη μετάβαση τους σε «έξυπνες πόλεις», συνδυάζοντας προϋπάρχουσες πρωτοβουλίες και τεχνολογικές αναπτύξεις (όπως ψηφιακές, ενσύρματες, διασυνδεδεμένες πόλεις) με νέα, σύγχρονα πλαίσια πόλεων (όπως βιώσιμες, οικολογικές πόλεις).⁶¹

Η έννοια της έξυπνης πόλης, ερμηνεύεται σε σχέση με τρεις γενικούς άξονες: τις ψηφιακές υποδομές, τη ψηφιακή διακυβέρνηση και την «ψηφιακή κοινωνία».

Πρώτον, ο ψηφιακός εξοπλισμός των πόλεων είναι στο επίκεντρο του τρόπου διαμόρφωσης και διαχείρισης των αστικών υποδομών και υπηρεσιών της πόλης. Σε αυτό το πλαίσιο, μια έξυπνη πόλη αποτελείται από μια πληθώρα δικτυωμένων, ψηφιακών συσκευών, ενσωματωμένων στον ιστό των πόλεων (εν παραδείγματι, μετρητές, αναμεταδότες, αισθητήρες, εξοπλισμός που ελέγχεται από απόσταση με λογισμικό, κ.τ.λ.), οι οποίες παράγουν συνεχείς ροές δεδομένων που τροφοδοτούν το λογισμικό διαχείρισης, επιτρέποντας τη ρύθμιση-σε πραγματικό χρόνο-των συστημάτων της πόλης (όπως παροχή ενέργειας, διαχείριση μεταφορών, συστήματα ηλεκτρονικής διακυβέρνησης, υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης, κ.α.)⁶² Μάλιστα, με την αξιοποίηση των νέων μέσων που προσφέρονται (π.χ. εφαρμογές σε κινητά), παράγονται επιπλέον πληροφορίες για την πόλη και τους πολίτες της. Οι πόλεις λειτουργούν χάρη στις τεράστιες ποσότητες δεδομένων που δημιουργούνται και επεξεργάζονται σε πραγματικό χρόνο, ενώ παράλληλα τα δεδομένα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία και τη βελτίωση μοντέλων και προσομοιώσεων για την μελλοντική αστική ανάπτυξη.⁶³

⁶¹ Kitchin, R. (2014a), *The real-time city? Big data and smart urbanism*, *GeoJournal*, 79(1): 1-14

⁶² Townsend, A. (2013), *Smart Cities: Big data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, New York: W.W. Norton & Co

⁶³ Kitchin, R. (2015a), *Data-driven, networked urbanism*, *Programmable City Working Paper 14*

Δεύτερον, η στρατηγική χρήση των τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνίας σε μία πόλη επιτρέπει την βελτίωση της αστικής πολιτικής, της ανάπτυξης και της διακυβέρνησης της, καθώς παράγει «έξυπνότερους» πολίτες, εργαζόμενους και δημόσιους υπαλλήλους, που με τη σειρά τους θεσπίζουν «έξυπνότερες πολιτικές», παράγουν καλύτερα προϊόντα, προωθούν την εγχώρια επιχειρηματικότητα και προσελκύουν εσωτερικές επενδύσεις.⁶⁴ Επομένως, μια έξυπνη πόλη λειτουργεί κυρίως με βάση την ηλεκτρονική διακυβέρνηση, δημοσιεύει σε «ανοιχτά δεδομένα» προωθώντας το κίνημα της Ανοιχτής Γνώσης⁶⁵ και την οικονομία των ανοιχτών δεδομένων, εστιάζει στην απόδοση της πόλης για τον πολίτη, ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή των πολιτών στην αναφορά και διαχείριση προβλημάτων που ανακύπτουν, ακόμη, καλλιεργεί ευνοϊκές συνθήκες για νεοσύστατες εταιρίες και για την ανάπτυξη της επιχειρηματικότητας και της καινοτομίας, μέσω π.χ. προγραμμάτων «αστικής δοκιμής», όπου εταιρίες δοκιμάζουν νέες τεχνολογίες με σκοπό την βελτίωση των αστικών υπηρεσιών. Γενικότερα, γίνεται λόγος για μια έξυπνη πόλη που αξιοποιεί τις τεχνολογίες ΤΠΕ και τα δεδομένα που συλλέγονται στοχεύοντας στην ευημερία της πόλης.

Τρίτον, οι ψηφιακές τεχνολογίες και οι τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνίας ενεργοποιούν ένα μοντέλο αστικής διακυβέρνησης και ανάπτυξης με επίκεντρο τον πολίτη, προάγοντας την κοινωνική καινοτομία και την κοινωνική δικαιοσύνη, την ενεργή συμμετοχή των πολιτών και τον ακτιβισμό, τη διαφάνεια και την υπεύθυνη διακυβέρνηση.⁶⁶ Μια έξυπνη πόλη λοιπόν, στηρίζεται σε μια έξυπνη κοινωνία, παρέχοντας ίσες ευκαιρίες, εξυπηρετώντας πρωταρχικά τις τοπικές κοινωνίες και μειώνοντας τις ανισότητες. Υπό αυτό το πρίσμα, δίνεται έμφαση στο συμμετοχικό σχεδιασμό και την κοινοτική ανάπτυξη, στις

Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M. and Oliveira, A. (2011) *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. In Domingue, J. et al. (Eds) *Future Internet Assembly*, σελ 431-446

Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. and Portugali, Y. (2012), *Smart cities of the future*, *European Physical Journal Special Topics* 214

⁶⁴ Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2009), *Smart Cities in Europe*, Series Research Memoranda 0048, Amsterdam: VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.

⁶⁵ Budapest Open Access Initiative. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>

Bethesda Statement on Open Access Publishing: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:4725199>

Berlin Declaration on Open Access to knowledge in the Sciences and Humanities: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>

Suber, P. (2004), *How should we define "open access"*, SPARC Open Access Newsletter, August 2, 2004.

⁶⁶ Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. and Meijers, E. (2007), *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*, Centre of Regional Science, Vienna UT

Hollands, R.G. (2008), *Will the real smart city please stand up?*, *City*, 12(3)

Cohen, B. (2012) *What Exactly Is A Smart City?*, *Fast Co.Exist*

πλατφόρμες ανοιχτού κώδικα, λογισμικού και δεδομένων, στην ελευθερία της πληροφόρησης και την ψηφιακή εκπαίδευση.

Παρά τις διαφορές στο κέντρο βάρους της διαμόρφωσης μιας έξυπνης πόλης, το κοινό στοιχείο και βασικό χαρακτηριστικό των έξυπνων πόλεων, είναι η αξιοποίηση των τεχνολογιών και των δεδομένων για την αναδιαμόρφωση της καθημερινής ζωής, την αντιμετώπιση βασικών αστικών προβλημάτων, την επίτευξη της βιωσιμότητας και την βελτίωση των υπηρεσιών και της ποιότητας ζωής των πολιτών.⁶⁷

2.2. Ψηφιακός μετασχηματισμός.

Στη νέα εποχή που εκτυλίσσεται -την εποχή του «ψηφιακού big bang»- τα ψηφιακά εργαλεία, η ψηφιακή συνδεσιμότητα, η επεξεργασία δεδομένων, ο αλγόριθμος και οι πλατφόρμες διαπερνούν σταδιακά τον αστικό ιστό και τρόπο ζωής μέσω της ψηφιοποίησης των συστημάτων, των διαδικασιών και των συσκευών, προκαλώντας έναν ψηφιακό μετασχηματισμό της αστικής κοινωνίας.

Η μετατροπή των αστικών διαδικασιών σε 0 και 1, ή **ψηφιοποίηση**, επιτρέπει την ανάλυση τους και διευκολύνει την βελτίωση τους με στόχο την παραγωγικότητα, την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα. Αξιοποιώντας τις ψηφιακές τεχνολογίες και τα ψηφιοποιημένα δεδομένα, η κάθε διαδικασία μετατρέπεται σε μια λογική σειρά πράξεων, που καθοδηγείται από ένα λογισμικό (αλγόριθμο) και ελέγχεται μαθηματικά. Έτσι, εξελίσσονται σε έξυπνες πόλεις που βασίζονται στα δεδομένα και σε αυτοματοποιημένες, λειτουργικές, οργανωτικές διαδικασίες, σε συστήματα διαχείρισης πληροφοριών και κινδύνων και σε οριζόντιες πλατφόρμες επικοινωνίας με τους πολίτες τους.⁶⁸

Μεγάλοι όγκοι δεδομένων, αλγόριθμοι και πλατφόρμες είναι τα νέα εργαλεία, συστήματα και καινοτόμες τεχνικές επεξεργασίας των συνεχών ροών πληροφορίας, που θα οδηγήσουν στη βελτίωση και τη βελτιστοποίηση των αστικών λειτουργιών, πολιτικών και στρατηγικών, μέσω της παρακολούθησης, της ανάλυσης και της κατανόησης των πολιτών και του

⁶⁷ Kitchin, R. (2015c), *The promise and peril of smart cities*, Journal of the UK Society of Computers and Law

⁶⁸ Bibri, S. E., and Allam, Z., (2022a) *The Metaverse as a Virtual Form of DataDriven Smart Cities: The Ethics of the Hyper-connectivity, Datafication, Algorithmization, and Platformization of Urban Society*, Computational Urban Science 2, 22.

Calvo, P. (2020). *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2),

περιβάλλοντος.⁶⁹ Γίνεται λόγος για μια «υπολογιστική» κατανόηση της συμπεριφοράς και των συναισθημάτων των ανθρώπων, που ανάγει την εμπειρία της καθημερινής ζωής σε λογικούς κανόνες και υπολογιστικές διαδικασίες. Οι πολίτες γίνονται πιο διαχειρίσιμοι, η συμπεριφορά τους προβλέψιμη και ευκολότερα ελεγχόμενη, λειτουργώντας κατ' αυτό τον τρόπο, ως παθητικά σημεία δεδομένων που τροφοδοτούν τα αναλυτικά συστήματα.⁷⁰

Ο «έξυπνος αστικισμός» (smart urbanism), έχει μεν αμέτρητα οφέλη για τη βελτιωμένη και βιώσιμη αστική συμβίωση, αποτελώντας το πρώτο βήμα στην διαδρομή προς τις ψηφιακές-εικονικές κοινωνίες (όπως το μετασύμπαν), έχει δε σημαντικές επιπτώσεις στην ευεξία των πολιτών, περιορίζοντας την πλούσια πολυπλοκότητα της αστικής ζωής σε μια σειρά από μακροεντολές που εκδηλώνονται σε μια πληθώρα πλατφορμών.⁷¹

2.2.1. Πλατφορμοποίηση.

Ο ξενόγλωσσος όρος της «πλατφορμοποίησης,» προέρχεται από την έννοια της «πλατφόρμας (platform)» και έχει τη σημασία του «περιβάλλοντος λειτουργίας». Υπάρχουν πολλά και διαφορετικά είδη πλατφόρμας ανάλογα με τον τομέα ή το αντικείμενο δραστηριοποίησης, ενώ πρόσφατα παρατηρήθηκε μια εντατικοποίηση και πολλαπλασιασμός της χρήσης των πλατφορμών στην αστική διακυβέρνηση, οικονομία και τις αστικές υπηρεσίες εν γένει.⁷²

Οι πλατφόρμες έχουν τη δυνατότητα να αποτελέσουν το ψηφιακό περιβάλλον λειτουργίας των έξυπνων πόλεων, συνδυάζοντας τις ψηφιακές τεχνολογίες με τις οργανωτικές δομές, ως προγραμματιζόμενες ψηφιακές υποδομές που διευκολύνουν και διαμορφώνουν τις

⁶⁹ Kaluarachchi, Y. (2022), *Implementing Data-Driven Smart City Applications for Future Cities*, Smart Cities 5, no. 2

Sarker, M.N.I, Khatun, M.N., Alam, G.M, and Islam, M.S (2020), *Big Data Driven Smart City: Way to Smart City Governance*, in: 2020 International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT-1441), Tabuk, Saudi Arabia

⁷⁰ Bell S (2013), *System city: Urban amplification and inefficient engineering*, Urban pamphleteer #1, Future & Smart Cities,

[http://www.ucl.ac.uk/urbanlab/research/urban-pamphleteer/UrbanPamphleteer_1.pdf]

Haklay M (2013), *Beyond quantification: We need a meaningful smart city*, Urban Pamphleteer. #1, Future & Smart Cities

[http://www.ucl.ac.uk/urbanlab/research/urban-pamphleteer/UrbanPamphleteer_1.pdf]

⁷¹ Gurov O., Konkova T. (2022), *Metaverses for Human or Human for Metaverses*, Artificial societies, V. 17, Issue 1

⁷² Barta, K., & Nef, G. (2016), *Technologies for Sharing: lessons from Quantified Self about the Political Economy of Platforms*. *Information, Communication & Society*, 19(4)

Sadowski, J. (2020), *The Authoritarian Trade-Of: Exchanging privacy rights for public health is a false compromise*, Real Life Magazine, April 13

εξατομικευμένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ τελικών χρηστών και συστήματος, μέσω της ροής δεδομένων.⁷³ Πράγματι, παρατηρείται ήδη τόσο στον ιδιωτικό όσο και τον δημόσιο τομέα, η αναδιοργάνωση των υπάρχοντων δομών για να ευθυγραμμιστούν με τη λογική της πλατφόρμας (πχ ιστοσελίδες, ηλεκτρονική εξυπηρέτηση και έκδοση εγγράφων από δημόσιες υπηρεσίες, ψηφιακοί αυτοματοποιημένοι βοηθοί, κα).⁷⁴

Υφίσταται μια ταυτόχρονη «πλατφορμοποίηση υποδομών» και «υποδομοποίηση πλατφορμών», αφού χάρη στις ψηφιακές τεχνολογίες καθίσταται πιθανές δυναμικές, ανταγωνιστικές και φθηνότερες εναλλακτικές λύσεις στις κυβερνητικές υποδομές.⁷⁵ Οι διαδραστικές πλατφόρμες, στο πλαίσιο της ενεργής συμμετοχής των πολιτών και της κοινής διακυβέρνησης που υπάγεται η λειτουργία των έξυπνων πόλεων, κρίνονται σημαντικό στοιχείο στην υπέρβαση ποικίλων κοινωνικών προκλήσεων και τον μετασχηματισμό διαφόρων κοινωνικών τομέων.⁷⁶

Προς επίρρωση αναφέρονται μερικές πραγματικές εφαρμογές των ανωτέρω, όπως οι πλατφόρμες crowdsourcing για την αντιμετώπιση ζητημάτων της πόλης, πλατφόρμες που επιτρέπουν στους πολίτες να συμμετέχουν στις έρευνες που διοργανώνει μια δημόσια αρχή, ή να εκφράσουν τη γνώμη και σχετικά σχόλια για νομοσχέδια ή ψηφίσματα υπό συζήτηση στα αρμόδια όργανα, προάγοντας την πραγματική συμμετοχή τους στη διακυβέρνηση και τον δημόσιο διάλογο. Επίσης, πλατφόρμες στις οποίες μπορούν οι πολίτες να εκφράσουν αιτήματα ή καταγγελίες σχετικά με ζητήματα της πόλης (όπως γίνεται με τις πλατφόρμες πληροφοριοδοτών-whistleblower platforms) και την παρακολούθηση της πορείας τους, καθώς και των πράξεων της δημόσιας διοίκησης επί του θέματος.

Εντούτοις, ταυτόχρονα με την «κοινωνία της πλατφόρμας» αναπτύσσεται και η «οικονομία της πλατφόρμας», και πιο συγκεκριμένα η νέα μορφή ψηφιακού καπιταλισμού: ο καπιταλισμός της επιτήρησης/κατασκοπευτικός καπιταλισμός (surveillance capitalism).⁷⁷

⁷³ Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, *Internet Policy Review*, 8(4)

⁷⁴ Casilli, A., & Posada, J. (2019), *The Platformization of Labor and Society*: In M. Graham & W. H. Dutton (Eds.), *Society and the Internet: How Networks of Information and Communication Are Changing Our Lives* (pp. 293–306). Oxford University Press

⁷⁵ Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N., & Sandvig, C. (2018), *Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook*, *New Media & Society*, 20(1), 293–310

⁷⁶ Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2021), *A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data*, *Future Cities and Environment*, 7(1)

⁷⁷ Zubof S. (2019), *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, Profile Books.

Καθώς οι πλατφόρμες δεν είναι πολιτικά ουδέτερες, διευρύνουν την ισχύ των μεγάλων τεχνολογικών εταιριών που τις ελέγχουν (αναφορικά Google, Amazon, Facebook-Meta, Apple, Microsoft), δημιουργώντας νέες δυνατότητες επιτήρησης και παρακολούθησης.⁷⁸ Σε αυτό το νέο μοντέλο, οι βασικές θεσμικές διαστάσεις της κοινωνίας -οι υποδομές δεδομένων, οι σχέσεις της αγοράς και τα πλαίσια διακυβέρνησης- διαμορφώνονται γύρω από τη πλατφόρμα και τα απαιτούμενα για τη λειτουργία της στοιχεία, όπως τα δεδομένα. Κεντρικό χαρακτηριστικό της έξυπνης αστικοποίησης και πλατφορμοποίησης είναι το δεδομένο και η οικονομική του αξία. Πέρα από την άντληση των βασικών-λειτουργικών δεδομένων από τους αισθητήρες που εκτείνονται σε όλο το υπολογιστικό, αστικό δίκτυο, η ενσωμάτωση όλο και περισσότερων συσκευών σε αυτό και η επέκταση των αστικών υποδομών πλατφόρμας, οδηγούν στην συλλογή δεδομένων συμπεριφοράς, και ως εκ τούτου στην εκμετάλλευσή τους από τους χειριστές της πλατφόρμας ή και τρίτους.⁷⁹ Το αποτέλεσμα είναι η παρακολούθηση της συμπεριφοράς των πολιτών σε φυσικό και ψηφιακό κόσμο και η μετάφραση των συλλεγόμενων δεδομένων σε όρους κέρδους και ελέγχου. Η αγορά, οι πολιτικές πρακτικές, οι κοινωνικές αξίες και ο τρόπος ζωής αναδιοργανώνονται γύρω από τις πλατφόρμες, ανάγοντας τις σε σύγχρονους, κεντρικούς, πολιτικό-οικονομικούς σχεδιασμούς, που καθοδηγούν τις οικονομικές συναλλαγές και τις αλληλεπιδράσεις και συμπεριφορές των χρηστών.⁸⁰

2.2.2. Αλγοριθμισμός.

Ο αλγοριθμισμός είναι η τάση μετατροπής διαφορετικών αστικών δραστηριοτήτων και διαδικασιών, από μία άτυπη περιγραφή σε ένα σύνολο καλά καθορισμένων εντολών, που χρησιμοποιούνται είτε για την εκτέλεση υπολογισμών μεγάλης κλίμακας, είτε για τον υπολογισμό συγκεκριμένων συναρτήσεων, βάσει μαθηματικών και λογικών μοντέλων, η πρόβλεψη ανθρώπινων συμπεριφορών, η ανάγνωση εγκεφαλικών δραστηριοτήτων, το

⁷⁸ Gillespie, T. (2010), *The politics of «platforms»*, New Media Society, 12

Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, Internet Policy Review, 8(4)

⁷⁹ Bucher, T. (2018), *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, Oxford University Press

Nieborg, D. B., & Helmond, A. (2019), *The political economy of Facebook's platformization in the mobile ecosystem: Facebook Messenger as a platform instance*, Media, Culture and Society, 40(2)

⁸⁰ Vallas, S., & Schor, J. B. (2020), *What Do Platforms Do? Understanding the Gig Economy*, Annual Review of Sociology, 46(1)

αποτέλεσμα μιας κατάστασης υγείας ή η λήψη αποφάσεων γενικότερα.⁸¹ Αποτελεί τη βάση πάνω στην οποία χτίστηκαν οι πλατφόρμες.

Η ισχυρή τάση προς τον αλγοριθμισμό των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων, των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, της κοινωνικής οργάνωσης και γενικότερα της αστικής δραστηριότητας, σε συνδυασμό με τις τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης και Big Data, που αναλύουν συνεχώς τα παραγόμενα δεδομένα και προσφέρουν συνεχείς, επικαιροποιημένες προβλέψεις, αποτελεί τον πυρήνα της ιδέας των έξυπνων πόλεων και του metaverse, που χρησιμοποιούν πολυάριθμα αλγοριθμικά εργαλεία για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγονται μέσω των εκτεταμένων δικτύων-πηγών δεδομένων.⁸²

Οι έξυπνες πόλεις και οι εικονικές πόλεις του μετασύμπαντος, χαρακτηρίζονται από το λειτουργικό όραμα μιας αλγοριθμικής τάξης, που αντικατοπτρίζει με τη σειρά της την πολυδιάστατη, ενδεχόμενη, ρευστή συναισθηματικότητα των πολιτών τους, υποβεβλημένη ωστόσο σε μια τεχνο-ουτοπική φαντασίωση πλήρους λογικής και υπολογιστής διάταξης. Αυτή η προσέγγιση, ενώ απέχει από την πραγματική φύση των υποκειμένων και του περιβάλλοντος, εξουδετερώνει την πολυπλοκότητα της αστικής ζωής, το απρόβλεπτο των αστικών συστημάτων, αποκλείοντας σημαντικές πολιτιστικές, ηθικές, πολιτικές και κοινωνικές αξίες που δεν μπορούν να μεταφραστούν σε δυαδικά ψηφία.

Η τεχνοκρατική, αλγοριθμική εξέλιξη της Δημοκρατίας φέρει τόσες απειλές όσα και οφέλη, σε σχέση με την αστική ζωή και διακυβέρνηση των πολιτών. Η σημαντική πρόοδος που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια στο πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Μηχανικής Μάθησης, έχει λειτουργήσει ως καθρέπτης της κοινωνίας που τρέφει τους αλγόριθμους με πραγματικά στοιχεία και δεδομένα, φανερώνοντας εκτός από τις δυνατότητες προόδου του ανθρώπινου πολιτισμού, τα βαθιά ριζωμένα προβλήματα που συνεχίζουν να αποσαθρώνουν τα κοινωνικά θεμέλια. Αποκαλύπτοντας τελικά, πως ο κίνδυνος δεν ήταν τα λανθασμένα αποτελέσματα των αλγοριθμικών προγραμμάτων λόγω υπολογιστικού σφάλματος, αλλά τα προβληματικά δεδομένα που εισήγαγε ο άνθρωπος, και τα οποία

⁸¹ Bibri et al (2022), *The Metaverse as a virtual form of data-driven smart urbanism: platformization and its underlying processes, institutional dimensions, and disruptive impacts*, Computational Urban Science, 2:24

⁸² Calvo, P. (2020), *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2)

οδηγούσαν σε αλγοριθμικές προκαταλήψεις («bias in, bias out»)⁸³. Ίσως η εύκολη και γρήγορη λύση που προσφέρει ο αλγόριθμος με την αυτοματοποίηση των διαδικασιών και της λήψης αποφάσεων, να μην είναι απαραίτητη για ζητήματα με σημαντικές επιπτώσεις στη ζωή των πολιτών (όπως η έγκριση ενός δανείου, η πρόσληψη ενός εργαζομένου κ), ειδικά όσο είναι δύσκολο να ρυθμιστεί από δίκαιους και ηθικούς κανόνες.

2.2.3. Δεδομενοποίηση.

Η δεδομενοποίηση αφορά το πυρήνα κάθε νέας τεχνολογίας και ηλεκτρονικής διαδικασίας, ήτοι το δεδομένο. Η αλγοριθμισμός και η πλατφορμοποίηση οφείλουν την ανάπτυξή τους στην αξιοσημείωτη μετατροπή των πολιτών, της ζωής τους και του περιβάλλοντος σε πληροφορία, δηλαδή δεδομένα. Χάρη στην ψηφιακή υπερσυνδεσιμότητα και τις εφαρμογές της, παράγονται καθημερινά τεράστιοι όγκοι δεδομένων, με ακρίβεια και ταχύτητα, αναφορικά με κάθε πτυχή της αστικής ζωής.⁸⁴ Η δεδομενοποίηση επομένως, συνιστά την ανάληψη μιας κοινωνικής δραστηριότητας, συμπεριφοράς ή διαδικασίας και τη μετατροπή της σε δεδομένα με νόημα, ή σε μια ποσοτικοποιημένη μορφή, ώστε να μπορεί να καταγραφεί και να αναλυθεί.⁸⁵

Πρακτικά, κάθε κομμάτι της ανθρώπινης ύπαρξης και της κοινωνικής και αστικής ζωής, κωδικοποιείται σε δεδομένα, με αποτέλεσμα την αύξηση του όγκου των δεδομένων, ενώ παράλληλα αυτή η απόλυτη δεδομενοποίηση επιτρέπει σε ιδιωτικούς και κοινωνικούς φορείς να παρακολουθούν τους ανθρώπους στενά και να πραγματοποιούν προγνωστικές αναλύσεις, σε πραγματικό χρόνο, βάσει ποικίλων δεδομένων που συλλέγονται από διαφορετικές πηγές, χρησιμοποιώντας προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης (αλγοριθμισμός).⁸⁶ Γίνεται φανερό λοιπόν, ότι η καταγραφή της ζωής σε μορφή δεδομένων, τροφοδοτεί τις τεχνολογίες ανάλυσης τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται σε δεδομένα

⁸³ European Commission, "Algorithmic discrimination in Europe. Challenges and opportunities for gender equality and non-discrimination law", 2020, σελ 32-37

Sandra G. Mayson, "Bias In, Bias Out", 128 Yale Law Review, 2018

⁸⁴ Cukier, K.-N., & Mayer-Schöenberger, V. (2013), *Big data. A revolution that will transform how we live, work, and think*, Houghton Mifflin Harcourt

⁸⁵ O'Neil, C and Schutt, R (2013), *Doing Data Science*, Sebastopol, CA: O'Reilly Media. Royal Society 2012. Science as an Open Enterprise. London, England: Royal Society

⁸⁶ Van Dijck, J. (2014), *Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology*, Surveillance & Society, 12(2)

Van Dijck, J. (2016). *La Cultura de la Conectividad. In Una Historia Crítica de las Redes Sociales; Siglo XXI Editores: Buenos Aires, Argentina*

και επιτρέπουν πιο εξελιγμένες μαθηματικές και λογικές αναλύσεις, για την επεξεργασία μαζικών δεδομένων με σκοπό προγνωστικά αποτελέσματα.

Τα δεδομένα είναι τα μόνα πραγματικά αναγκαία για τη λειτουργία των έξυπνων πόλεων. Αυτή η μορφή αστικοποίησης εξαρτάται κυρίως από δεδομένα που περιορίζουν την αστική ζωή, σε αλγοριθμικούς κανόνες και διαδικασίες. Όλα τα συστήματα, οι υπηρεσίες και οι τεχνολογίες ΤΠΕ που χρησιμοποιούνται σε μια έξυπνη πόλη, λαμβάνουν κάθε πιθανή μέτρηση-πληροφορία σε μορφή δεδομένων και την αξιοποιούν για την βελτιωμένη λήψη αποφάσεων και την απόκτηση βαθύτερης γνώσης σχετικά με όλους τους τομείς της αστικής ζωής.⁸⁷

Πλέον (και είναι ακόμα η αρχή), παράγονται καθημερινά τεράστιες ποσότητες δεδομένων, που σαν δυαδικές ψηφίδες, σχηματίζουν μία ολοκληρωμένη εικόνα της αστικής ζωής, αναφορικά με τις εμπειρίες των πολιτών (ξεχωριστά και σαν σύνολο), της δυναμικής της πόλης και του περιβάλλοντος. Τα σύνολα των δεδομένων που συλλέγονται, μετά την επεξεργασία τους, μπορούν να φανερώσουν τις αστοχίες και τις ελλείψεις μιας πόλης, προσφέροντας τη μοναδική ευκαιρία και τα μέσα, για αν γίνουν οι πόλεις πιο έξυπνες, πιο βιώσιμες και να εναρμονιστούν με τις πραγματικές ανάγκες των πολιτών τους.

Ο κίνδυνος που ελλοχεύει σε αυτό το σύστημα, είναι η υπερβολική ανάλυση και μετατροπή των πολιτών σε δυαδικά όντα. Όπως πολλάκις έχει παρουσιαστεί στη μικρή και τη μεγάλη οθόνη, ίσως από φόβο ή και ως πρόβλεψη, χωρίς να διαφέρει ανά τις δεκαετίες, ο άνθρωπος έχει τη τάση από τη φύση του να εγκλωβίζεται σε κοινωνικές κατασκευές που τον περιορίζουν, υπό την ψευδαίσθηση της απόκτησης καλύτερου ελέγχου. Το Social Credit System της Κίνας,⁸⁸ παρουσιάζεται και αναλύεται μέσα από ένα επεισόδιο της σειράς Black Mirror,⁸⁹ στο οποίο μια ολόκληρη κοινωνία κυβερνάται από μία εφαρμογή αξιολόγησης στο κινητό των πολιτών, που ανάλογα με τη συμπεριφορά τους, τις κοινωνικές συναναστροφές, την (αναγκαστική και επιβεβλημένη) ευγένεια τους και λιγότερο του πραγματικού έργου που προσφέρουν, δέχονται μια αξιολόγηση από τους συμπολίτες τους (ακόμα και από μια

⁸⁷ Kitchin, R. (2016), *The ethics of smart cities and urban science*, Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 374(2083)

⁸⁸ Hodson, Hal (2015), *Inside China's Plan to Give Every Citizen a Character Score*, New Scientist [<https://www.newscientist.com/article/dn28314-inside-chinas-plan-to-give-every-citizen-a-character-score/>]

Cinnamon J. (2017), *Social Injustice in Surveillance Capitalism*, Surveillance & Society 15(5): 609- 625

⁸⁹ Black Mirror, Nosedive (2016).

απλή συναναστροφή με έναν άγνωστο περαστικό στο δρόμο), μαζεύοντας ένα σκορ που καθορίζει το υπόλοιπο της ζωής τους (από το σπίτι που μπορούν να νοικιάσουν έως τον άνθρωπο τον οποίον μπορούν να παντρευτούν). Η υπερβολική ανάγκη για μια καλή αξιολόγηση, που θα οδηγήσει σε μια καλή ποιότητα ζωής, ρίχνει το βάρος στην εικόνα και όχι στο ποιόν των ανθρώπων, σε ψευδείς και βεβιασμένες συμπεριφορές και ένα μοτίβο «σωστής ύπαρξης», αντί να ανταμείβεται η μοναδική προσφορά και ξεχωριστή προσπάθεια του κάθε ανθρώπου.

3. Το metaverse ως «έξυπνη πόλη»: η νέα online ζωή.

3.1. Η ζωή στο εικονικό σπίτι.

Το όραμα που κυριαρχεί ως προς τη δημιουργία του μετασύμπαντος είναι αυτό ενός παράλληλου, ψηφιακού κόσμου, μιας εναλλακτικής ψηφιακής πραγματικότητας, που επιτρέπει τη συνέχιση της ζωής των ανθρώπων σε ένα νέο πλαίσιο, αλλά και την εξέλιξη της χωρίς όρια. Το μετασύμπαν αποτελεί την απόλυτη εφαρμογή, και εμφατική κατάληξη, των έξυπνων πόλεων: τη ψηφιακή πόλη. Η εργασία, η εκπαίδευση, η κοινωνική ζωή, ακόμα και η υγεία μπορεί να μεταφερθεί στο ψηφιακό-εικονικό επίπεδο με πολλαπλά οφέλη, χωρίς να διαταράσσεται η ροή της καθημερινής ζωής των ανθρώπων, αφού δεν θα υπάρχει διαχωρισμός μεταξύ της φυσικής και ψηφιακής ύπαρξης, αλλά η μία θα είναι συνέχεια της άλλης.

Τι ακριβώς σημαίνει όμως να ζεις σε μια εικονική πόλη;

Η νέα τεχνολογία του ενσώματου διαδικτύου, δηλαδή ενός διαδικτύου που μπορεί να γίνει αντιληπτό με όλες τις αισθήσεις, όχι απλά τα μάτια, διαμορφώνει νέα κοινωνική πραγματικότητα για τους ανθρώπους. Ο εικονικός κόσμος, το μετασύμπαν, αποτελώντας την απόλυτη έκφραση της κοινωνικής τεχνολογίας, μιμείται τη ζωή του φυσικού κόσμου και συνιστά έναν τρόπο κατανόησης της ανθρώπινης ύπαρξης και της διαμόρφωσης της υπό νέους όρους. Σε αυτό νέο πλαίσιο ζωής, εξετάζεται η φαινομενολογική έννοια της κατοικίας, η οποία κατά τον Heidegger, αναφέρεται ουσιαστικά στην αίσθηση ότι νιώθουμε «σαν το σπίτι μας» στον κόσμο στον οποίο βρισκόμαστε.⁹⁰ Η λέξη κατοικία σημαίνει κατοικώ-περνάω χρόνο σε ένα μέρος και ως ουσιαστικό αναφέρεται στο χώρο στον οποίο κάποιος διαμένει, κατοικεί. Ωστόσο ως όρος που εξηγεί την ύπαρξη, η κατοικία δεν αναφέρεται μονάχα στην υλική επιβίωση, αλλά στην αίσθηση του να είσαι σπίτι σου στον κόσμο, υπό την έννοια της διαφύλαξης και διατήρησης της ύπαρξης σε μια κατάσταση ειρήνης και όχι απλά της αποφυγής της βλάβης. Η έννοια της κατοικίας λοιπόν περιλαμβάνει τον ίδιο τον άνθρωπο, το περιβάλλον του και τον τρόπο που ζει σε αυτό, καθώς και τις τεχνολογίες που γίνονται σιγά σιγά απαραίτητα κομμάτια της ζωής των ανθρώπων. Οι συνεχείς εξελίξεις και αλλαγές στο περιβάλλον και τη τεχνολογία εγείρουν την ανάγκη προσαρμογής της

⁹⁰ Heidegger M. (1971), *Building, dwelling, thinking*, in: Hofstadter A. (trans. & Ed), *Poetry, language, thought*, Harper & Row, New York, pp. 143-159

Gorichanaz T. (2022), *Being at home in the metaverse? Prospectus for a social imaginary*, AI and Ethics

κατοικίας στις νέες συνθήκες. Καθώς το περιβάλλον αλλάζει και γίνεται ψηφιακό, είναι αναμενόμενο ότι η ανθρώπινη ύπαρξη θα αναπτυχθεί εντός του νέου ψηφιακού κόσμου.

Συνεπώς, στο ανωτέρω πλαίσιο, το μετασύμπαν αποτελεί ένα εικονικό περιβάλλον και μια φυσική επέκταση της κοινωνίας. Υπό τις διάφορες μορφές που παρουσιάστηκε ανά τα χρόνια, ο κοινός παράγοντας είναι μια νέα εξελιγμένη κοινωνία που διαμορφώθηκε είτε από ανάγκη, καθώς οι υπάρχοντες θεσμοί απέτυχαν, είτε ως πρόοδος του ανθρώπινου είδους. Η τεχνολογική ελίτ σχεδιάζει τον νέο εικονικό κόσμο με σκοπό τη παγκόσμια συνδεσιμότητα και τη δημιουργία μιας παγκόσμιας κοινωνίας. Ψήγματα αυτής της ιδέας έγιναν πραγματικότητα κατά την πανδημία του COVID-19, με τη μεταφορά της φυσικής ζωής των ανθρώπων (εργασίας, εκπαίδευσης, κοινωνικής ζωής) στο σπίτι τους και δη σε ένα ψηφιακό-διασυνδεδεμένο σπίτι. «Ενσώματο, παρόν-παρουσία και κοινό» είναι μερικοί όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν το μετασύμπαν: ενσώματο καθώς με την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας η αίσθηση της κατοικίας μέσα το διαδίκτυο και τον εικονικό κόσμο γίνεται πιο αληθινή, γεγονός που επιτρέπει στους ανθρώπους να νιώθουν παρόντες στην επικοινωνία και τη σύνδεση με τους άλλους ανθρώπους μέσω των νέων ψηφιακών εμπειριών σαν φυσικές αλληλεπιδράσεις και κοινό, ως ένα αγαθό που δημιουργείται για να ενώσει και να μοιραστεί από όλη την ανθρωπότητα.

Η σχεδίαση του νέου εικονικού μας σπιτιού και της νέας εικονικής μας ζωής, στον εικονικό κόσμο του μετασύμπαντος είναι απαιτητική και πολύπλοκη υπόθεση, τόσο για την ασφάλεια όσο για την προστασία της υγείας των ανθρώπων. Συχνά οι ψηφιακές τεχνολογίες υπόσχονται βαθύτερες κοινωνικές διασυνδέσεις και δυνατότητες, ωστόσο οδηγούν σε βαθύτερη αποξένωση, μοναξιά και φόβο. Εγείρεται επομένως το ερώτημα, πως μπορεί η εικονική ζωή να είναι ευεργετική για τον άνθρωπο, ειδικά από τη στιγμή που σημαίνει αποκοπή από το φυσικό του περιβάλλον. Ωστόσο, επειδή η πραγματικότητα του μετασύμπαντος είναι ακόμα μια μελλοντική κατάσταση, δύναται να διασφαλιστεί η ανάπτυξη του κατά τρόπο ευνοϊκό για την κατοικία των ανθρώπων σε αυτό. Με τον κατάλληλο σχεδιασμό ώστε το μετασύμπαν να μην αντικαταστήσει τον φυσικό κόσμο-ως ένα ξεχωριστό πεδίο που μπορείς να επισκεφτείς- αλλά ως ένα πρόσθετο επίπεδο στον υπάρχοντα κόσμο, που θα προκαλέσει τους ανθρώπους να επενδύσουν σε αυτόν, αντί να τους απομακρύνει. Σε συνδυασμό με τον ηθικό σχεδιασμό του μετασύμπαντος, ώστε να αναπτυχθούν πλαίσια αξιών που θα καθοδηγήσουν τόσο τους σχεδιαστές όσο και τα λοιπά

εμπλεκόμενα μέρη, παρέχοντας βάση για λογοδοσία,⁹¹ και την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του ευρύτερου κοινού στα θέματα των νέων τεχνολογιών και των κινδύνων που τις συνοδεύουν (όπως οι δράσεις του Center for Humane Technology).⁹²

3.2. Οι πτυχές της εικονικής ζωής.

Οι τεχνολογίες εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας άλλαξαν τα δεδομένα και έθεσαν τη βάση για πολλαπλές μελλοντικές καινοτόμες εφαρμογές, ενώ χρησιμοποιούνται ευρέως για τη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών σε διάφορους τομείς. Με μια τέτοια απλή συσκευή οι άνθρωποι αποκτούν πρόσβαση στον κόσμο του μετασύμπαντος και της εικονικής τους ζωής.⁹³

3.2.1. Κοινωνική ζωή και εικονικές εμπειρίες.

Η κοινωνική ζωή είναι το πρώτο στάδιο που αλλάζει εξαιτίας της τεχνολογίας του μετασύμπαντος. Όπως και με το web 2, έτσι και η νέα γενιά του διαδικτύου έχει ως αφετηρία την βελτίωση της κοινωνικής ζωής των ανθρώπων, ώστε να είναι πιο «συνδεδεμένοι», να μειωθούν οι αποστάσεις μεταξύ τους, και κάθε σύνδεση να είναι άμεση και όσο πιο απτή γίνεται. Ο εικονικός κόσμος υπόσχεται μια βελτιωμένη μορφή των υπαρχόντων κοινωνικών δικτύων. Οι συνομιλίες και τα γραπτά μηνύματα αντικαθίστανται με μια συνάντηση σε ένα οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, μία εμπυθιστική εμπειρία που αφήνει την αίσθηση της πραγματικότητας. Τα οφέλη είναι πολλαπλά, οι αποστάσεις μηδενίζονται σε δευτερόλεπτα και όλος κόσμος είναι προσβάσιμος χωρίς να χρειαστεί να μετακινηθείς από το σαλόνι του σπιτιού σου, οικογένειες ενώνονται και νέες σχέσεις αναπτύσσονται. Ήδη μετά την πρόσφατη πανδημία, όλος ο κόσμος ήρθε αντιμέτωπος με τον αποκλεισμό και τη μοναξιά, γεγονός που οδήγησε στην υπερχρήση των κοινωνικών δικτύων, αναζητώντας την ελάχιστη

⁹¹ Σχετικά: Friedman B, Hendry D.G. (2019), *Value Sensitive Design: Shaping technology with moral imagination*, MIT Press, Cambridge

⁹² Αναφορικά: Center for Humane Technology, <https://www.humanetech.com/who-we-are>, μια εκ των γνωστότερων δράσεων είναι το ντοκιμαντέρ «The Social Dilemma», που επικεντρώνεται στους κινδύνους των κοινωνικών δικτύων.

⁹³ Στην ακόλουθη έρευνα παρουσιάζεται μια άτυπη μορφή του μετασύμπαντος, βάσει τις προσδοκίες των καταναλωτών. Τις πρώτες θέσεις καταλαμβάνουν τα εικονικά ταξίδια, την αλληλεπίδραση με ιατρικό προσωπικό και την εξυπηρέτηση πελατών, ενώ ακολουθούν επαγγελματικές και εκπαιδευτικές ευκαιρίες και διάφορες ασχολίες όπως τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, ενώ τελευταίες θέσεις καταλαμβάνει το εικονικό εμπόριο.

PwC 2022 US Business and Consumer Metaverse Survey, July 2022 [<https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/metaverse-survey.html>]

αίσθηση σύνδεσης και επικοινωνίας με τους αγαπημένους τους ανθρώπους. Μέσω της τεχνολογίας αυτής και του μετασύμπαντος, αυτό γίνεται ευκολότερο και πιο «πραγματικό».

Ακόμη, χάρη στη πρόοδο της τεχνολογίας των γραφικών και των τρισδιάστατων γραφημάτων, είναι δυνατή η αναπαράσταση όχι μόνο αντικειμένων αλλά και ολόκληρου του κόσμου, κατά τρόπο αληθοφανή. Χρησιμοποιώντας αυτή την εξελιγμένη τεχνολογία, οι άνθρωποι στο μετασύμπαν μπορούν να βιώσουν ένα κόσμο, που μοιάζει με το Google Earth⁹⁴, επιτρέποντας τους να ταξιδέψουν και να επισκεφτούν οποιαδήποτε τοποθεσία στο κόσμο, να αφουγκραστούν την ομορφιά και το μεγαλείο ακόμα και δύσβατων περιοχών, χωρίς κανένα κίνδυνο. Εικονικές εξορμήσεις με ασφάλεια και μηδενικό κόστος, αλλά με την αίσθηση μιας πραγματικής επίσκεψης.⁹⁵

3.2.2. Εργασία, συνέδρια και συναντήσεις.

Έπειτα από τις ακραίες συνθήκες απομόνωσης του COVID-19 σε όλο τον κόσμο, οι εταιρίες οδηγήθηκαν στην ανακάλυψη της εξ' αποστάσεως εργασίας. Σχολεία, κολέγια, οργανισμοί και άλλα ιδρύματα κατέφυγαν σε τρόπους που θα τους επέτρεπαν να συνεχίσουν κανονικά τα καθήκοντα και τη προγραμματισμένη εργασία τους. Οι πλατφόρμες τηλεδιάσκεψης που έχουν γίνει πλέον καθημερινότητα για όλους, συνδυάζουν εικόνα και ήχο σε ένα διδιάστατο επίπεδο, η εργασία στο μετασύμπαν εξελίσσει τον τρόπο συνάντησης επιτρέποντας τρισδιάστατη και απόλυτη αλληλεπίδραση, σαν να βρίσκονται στον ίδιο χώρο. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει στους συμμετέχοντες να δημιουργούν εικονικά το δικό τους άβαταρ και να συμμετέχουν όχι μόνο σε συναντήσεις στον εργασιακό τους χώρο, αλλά σε συνέδρια ή διαδραστικές συναντήσεις, εξ αποστάσεως, σε όλο το κόσμο, καθιστώντας τη μια μοναδική, καθηλωτική εμπειρία, που μπορεί να αλλάξει ολόκληρο το τοπίο της επικοινωνίας και της συνεργασίας.⁹⁶

⁹⁴ Google Earth, <https://earth.google.com>, 2022

⁹⁵ Garcia-Pereira I., Vera L., Aixendri M.P., Portales C., Casa-Yrurzum S. (2020), *Multisensory experiences in virtual reality and augmented reality interaction paradigms*, in Smart Systems Design, Applications, and Challenges, J. M.F. Rodrigues, P.J.S. Cardoso, J. Monteiro and C.M.Q., Eds, IGI Global, Hershey, PA, USA <https://www.vecteezy.com/vector-art/3330589-vr-tourism-to-the-beach-concept>

⁹⁶ Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η καινοτομία της Microsoft Corporations το Mesh για την υπάρχουσα εφαρμογή Microsoft Teams, που χρησιμοποιείται ευρέως από εταιρίες για συναντήσεις. Roach J (2022), *Mesh for Microsoft Teams aims to make collaboration in the "metaverse" personal and fun*, <http://news.microsoft.com/innovation-stories/mesh-for-microsoft-teams/>

3.2.3. Άσκηση και ευημερία.

Με τη βοήθεια της εικονικής τεχνολογίας, οποιοδήποτε περιβάλλον μπορεί να προσομοιωθεί σε ένα μετασύμπαν, επιτρέποντας στο χρήστη να βιώσει μια μεταμορφωμένη πραγματικότητα. Η εφαρμογή της τεχνολογίας προσομοίωσης ζωντανών εμπειριών επιτρέπει αφενός σε άτομα να απολαμβάνουν τη ρουτίνα προπόνησης τους, υπό οποιοσδήποτε συνθήκες, χωρίς να βγαίνουν από το σπίτι τους, αλλά σε ένα εικονικό γυμναστήριο, προσαρμόζοντας την άσκηση τους στους ρυθμούς και τις απαιτήσεις της ζωής τους, εκπληρώνοντας τους στόχους τους ευκολότερα. Αφετέρου, η προσομοίωση της άσκησης σε έναν εικονικό χώρο, είναι ευεργετική για τους ανθρώπους που υποφέρουν από λιγότερο ή περισσότερο σοβαρά προβλήματα υγείας, από την παρακίνηση τους να ασκηθούν (ακόμα και ως μια διασκεδαστική εμπειρία με φίλους ή την οικογένεια οπουδήποτε στο μετασύμπαν), έως την ενθύμηση ή προσομοίωση της άσκησης και των κινήσεων του σώματος, σε άτομα με κινητικά προβλήματα.

Ακόμη, με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης ενσωματωμένης σε ένα μετασύμπαν, οι χρήστες μπορούν να έχουν έναν προσωπικό, εικονικό εκπαιδευτή που τους ανατίθεται σε ένα εικονικό γυμναστήριο. Ο εκπαιδευτής ΤΝ μπορεί να κατανοήσει καλύτερα τη δύναμη και την ικανότητα κάθε ανθρώπου, σχεδιάζοντας ανάλογα προσωπικά προγράμματα άσκησης και διατροφής. Η εικονική σφαίρα προσφέρει άπειρες δυνατότητες τόσο για ανθρώπους που λατρεύουν την ευεξία και την καθημερινή προπόνηση, όσο για ανθρώπους που έχουν ανάγκη την άσκηση αλλά δυσκολεύονται ή αποθαρρύνονται με τον τρόπο που προσφέρεται μέχρι σήμερα. Το εικονικό γυμναστήριο μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες του κάθε χρήστη, ανοίγοντας το δρόμο για μια πιο υγιεινή ζωή.

3.2.4. Υγεία.

Η προσφορά της τεχνολογίας και ειδικά της εικονικής τεχνολογίας στον τομέα της υγείας είναι ασύλληπτη. Ο εικονικός γιατρός ή έστω η εικονική επίσκεψη στον γιατρό, προσφέρει ιατρική βοήθεια σε δυσπρόσιτες περιοχές ή δυσπρόσιτους ασθενείς, άμεσα και ανά πάσα στιγμή, επισπεύδεται η έγκαιρη διάγνωση και η επαφή με τον γιατρό μπορεί να είναι συνεχής, ειδικά σε περιπτώσεις που απαιτούν συνεχή παρακολούθηση,⁹⁷ καθώς ευνοείται

⁹⁷ Motomatsu H. (2014), *Virtual reality in the medical field*, UC Merced Undergraduate Research Journal, vol.7
Chun, H. S. (2019), *Application of Virtual Reality in the Medical Field*, Electronics and Telecommunications Trends, vol. 34, n. 2

και μακρόχρονη θεραπεία και αποκατάσταση.⁹⁸ Ειδικότερα με την πρόοδο της συγκεκριμένης τεχνολογίας θα προκύψουν καινοτόμες εφαρμογές που δε μπορούμε ακόμα να φανταστούμε.

Επιπλέον, στο πλαίσιο της διαρκής ανθρώπινης αναζήτησης της αθανασίας, ο εικονικός κόσμος μπορεί να θεωρηθεί ο κατάλληλος χώρος «συνέχισης» της ανθρώπινης ύπαρξης. Γίνεται λόγος τόσο στην επιστημονική κοινότητα όσο και στην ποπ κουλτούρα,⁹⁹ για την δυνατότητα «ανεβάσματος» της νοημοσύνης των ανθρώπων, με κάθε μέρος της προσωπικότητάς τους, σε ένα εικονικό κόσμο, με ένα άβαταρ που τους προσομοιάζει στην εικόνα, ώστε να συνεχίζουν να ζουν και να επικοινωνούν με τους ανθρώπους τους.¹⁰⁰ Πρόκειται για πολύ προηγμένη τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης, ίσως και υποθετικής, η οποία όμως βρίσκει πρόσφορο έδαφος (και ελπιδοφόρο) στον εικονικό κόσμο του μετασύμπαντος ή ακόμα και μια εξελιγμένης μορφής του.

3.2.5. Παιδεία και εκπαίδευση.

Οι μέθοδοι και οι τεχνικές εκπαίδευσης εξελίσσονται ανά τα χρόνια, από τον παραδοσιακό πίνακα με κιμωλία σε ψηφιακούς πίνακες με γραφήματα και εικόνες, που επιτρέπουν καλύτερη κατανόηση και εκμάθηση των εννοιών και των μαθημάτων. Η εφαρμογή της τεχνολογίας στον τομέα της εκπαίδευσης έχει βοηθήσει να γίνει η μάθηση μια αποτελεσματική και διασκεδαστική εμπειρία. Με την εικονική πραγματικότητα και τη δημιουργία των «μετα-τάξεων» μπορεί να αποτελέσει τη τελευταία επανάσταση στην εκπαίδευση: η εκμάθηση γίνεται μια εμπυθιστική, καθηλωτική και συναρπαστική εμπειρία, οι μαθητές αντί να μαθαίνουν απλώς ή να φαντάζονται πώς σχηματίζονται οι παλίρροιας στους ωκεανούς και οι εκρήξεις των ηφαιστειών ή για την ύπαρξη των δεινοσαύρων της λίθινης εποχής και της προϊστορικής εποχής, μπορούν να βιώσουν απευθείας την ιστορία και τα επιστημονικά φαινόμενα, μέσω της προσομοίωσης και αναπαραγωγής τους στο εικονικό περιβάλλον. Η «μέτα-τάξη» μπορεί να μετατρέψει την απλή αίθουσα διδασκαλίας

⁹⁸ Wang Q., Kang B., Kristensson P.O. (2021), *Supporting physical and mental health rehabilitation at home with virtual reality headsets and force feedback gloves*, in Proceedings of the IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops, Lisbon, Portugal

⁹⁹ Star Trek: The Next Generation (TV series). Created by Gene Roddenberry. 1987–1994
Upload (TV series), Created by Greg Daniels, 2020

¹⁰⁰ Katz B.F. (2008), *Neuroengineering The Future: Virtual Minds And The Creation Of Immortality*, Infinity Science Press LLC, Hingham, Massachusetts

Brummitt J. L. (2018), *Chapter 16Q The Frontiers of Immortality*, in Michael Bess-Diana Walsh Pasulka, *Posthumanism: The Future of Homo Sapiens*, MacMillan Reference USA

σε ένα φανταστικό κόσμο, επιτρέποντας στους δασκάλους να διδάξουν τους μαθητές τους διαδραστικά.¹⁰¹

Αντίστοιχα, η εικονική πραγματικότητα μπορεί να εφαρμοστεί στην εκπαίδευση σε ειδικών επαγγελματιών στον τομέα της ιατρικής, της μηχανικής, των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης, του στρατού και πολλών άλλων που λαμβάνουν εξειδικευμένη εκπαίδευση. Επιπαραδείγματι, οι εκπαιδευόμενοι χειρουργοί και νευρολόγοι μπορούν να οπτικοποιήσουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο σε ένα εικονικό περιβάλλον, βοηθώντας την καλύτερη κατανόηση των κρίσιμων μερών και των βασικών εννοιών που εμπλέκονται στη νευρολογία, ή ακόμα και την προσομοίωση χειρουργικών επεμβάσεων σε ένα προστατευμένο περιβάλλον. Το μετασύμπαν επιτρέπει την αναπαραγωγή μιας κατάστασης με πραγματικές συνθήκες, που απαιτεί ειδικό χειρισμό και συγκεκριμένες δεξιότητες για την επίλυση της, στην οποία μπορούν οι εκπαιδευόμενοι να εκπαιδευτούν και να αξιολογηθούν βάσει των ενεργειών τους: οι γιατροί μπορούν να χειρουργήσουν εικονικούς ανθρώπους για να αναπτύξουν και να ενισχύσουν τις ιατρικές τους δεξιότητες,¹⁰² οι πρώτοι ανταποκριτές μπορούν να εκπαιδευτούν πάνω σε (ασφαλή) εικονικά σενάρια κρίσεων, ενώ οι εν δυνάμει στρατιώτες μπορούν να δοκιμαστούν στον εικονικό χώρο και να βιώσουν πραγματικές μάχες ως μέρος της εκπαίδευσής τους.¹⁰³

Αλλά και σε γενικότερο επίπεδο, η χρήση του μετασύμπαντος θα μπορούσε να ενισχύσει την έρευνα και την ανάπτυξη, μέσω εικονικών πειραματισμών και παρακολούθησης, ανοίγοντας τους ορίζοντες της επιστήμης και συμβάλλοντας δραστικά στην ανθρώπινη εξέλιξη.

3.2.6. Ηλεκτρονική αγορά και ηλεκτρονικό εμπόριο.

¹⁰¹ Lege R., Bonner E. (2020), *Virtual reality in education: the promise, progress, and challenges*, The JALT CALL Journal, vol 16, n. 3

Bailenson, J. (2018), *Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do*; W. W. Norton: New York, NY, USA

<https://opengeekslab.com/blog/benefits-virtual-reality-in-education>

¹⁰² Alaraj A., Lemole M., Finkle et al (2011), *Virtual reality training in neurosurgery: review of current status and future applications*, Surgical Neurology International, vol 2, no 1

¹⁰³ Qui Y., Kai-Hu, Luo X. (2013), *Application of computer virtual reality technology in modern sports*, in Proceedings of the Third International Conference on Intelligent System Design and Engineering Applications, Shanghai, China

Liu X., Zhang J., Hou G., Wang Z. (2018), *Virtual reality and its application in military*, OP Conference Series Earth and Environmental Science, I, Vol 170

Το μετασύμπαν, ήδη με τις υπάρχουσες μορφές του, έχει δημιουργήσει μια νέα αγορά παρέχοντας τις επιχειρήσεις μια νέα οδό ηλεκτρονικού εμπορίου και στους καταναλωτές μια ξεχωριστή εμπειρία αγοράς. Αρκετές επιχειρήσεις έχουν εφαρμόσει ήδη την τεχνολογία επαυξημένης πραγματικότητας, επιτρέποντας στους αγοραστές να δοκιμάσουν με μεγάλη ακρίβεια τα προϊόντα που επιθυμούν να αγοράσουν.¹⁰⁴

Επιπλέον, με την τεχνολογία των ψηφιακών αντιγράφων (digital twin) οποιοδήποτε αντικείμενο των χρηστών (ή των εταιριών) μπορεί να αναπαρασταθεί ψηφιακά, υπό οποιαδήποτε ψηφιακή μορφή (όπως φωτογραφίες, βίντεο, μουσική, έργα τέχνης κα) στο μετασύμπαν. Με τη χρήση των κρυπτονομισμάτων, αυτά τα ψηφιακά περιουσιακά στοιχεία μπορούν να γίνουν αντικείμενο εμπορικής συναλλαγής, η οποία επικυρώνεται και ελέγχεται μέσω της τεχνολογίας του blockchain.¹⁰⁵

¹⁰⁴ Lenskart, *Lenskart virtual AR experience: buying eyewear online just got easier*, 2021 [<https://spectacular-blog.lenskart.com/spectacular-blog-lenskart-com-basic-guide-to-use-lenskart-virtual-ar-tool>]

Αναφορικά η πλατφόρμα Shopify, είναι ήδη προσανατολισμένη στις αγορές μέσω της χρήσης της AR τεχνολογίας [<https://www.shopify.com/uk>]

¹⁰⁵ Yuchen J., Shen Y., Li Kuan, Hao L., Okyay K. (2021), *Industrial applications of digital twins*, The Royal Society Publishing, vol 379

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ:

4. Νομικά Ζητήματα.

Παρά την πληθώρα νέων δυνατοτήτων που δημιουργεί η κοινωνικό-τεχνική δομή του μετασύμπαντος, ο πρωτοφανής βαθμός εμπύθισης και διαλειτουργικότητας έχει ως συνέπεια την αύξηση των απειλών που σχετίζονται με τις τεχνολογίες στις οποίες στηρίζεται η υλοποίηση του μετασύμπαντος, και ειδικότερα με κινδύνους για την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα των χρηστών.

4.1. Κίνδυνοι για το απόρρητο και την ιδιωτικότητα.

Από τη μέχρι τώρα ανάλυση της τεχνολογίας που θα υποστηρίξει το μετασύμπαν, γίνεται φανερό η υψηλή εξάρτηση της λειτουργίας του στην επεξεργασία διαφόρων κατηγοριών προσωπικών δεδομένων. Οι κίνδυνοι εναλλάσσονται μεταξύ εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων στο σύστημα, από τη συλλογή δεδομένων στις συσκευές και τους αισθητήρες και την αλληλεπίδραση των χρηστών, χωρίς να είναι εύκολη η απόδοση ευθυνών βάσει του υπάρχοντος συστήματος, κυρίως του του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (ΓΚΠΔ).

4.1.1. Κατηγορίες δεδομένων που τυχάνουν επεξεργασίας.

Ανάλογα με το είδος του εικονικού κόσμου διαμορφώνονται και οι απαιτήσεις των δεδομένων που χρειάζεται για τη λειτουργία του. Κάποια «απλά» δεδομένα όπως το ονοματεπώνυμο, η ηλικία, στοιχεία επικοινωνίας, ίσως ορισμένα μοναδικά ταυτοποιητικά στοιχεία όπως αριθμός αστυνομικής ταυτότητας/διαβατηρίου, αριθμός φορολογικού μητρώου, αριθμός μητρώου κοινωνικής ασφάλισης, ακόμα και τον τραπεζικό λογαριασμό του χρήστη προκειμένου να προβεί σε οικονομικές συναλλαγές. Επίσης, τα επιγραμμικά αναγνωριστικά στοιχεία ταυτότητας ενός χρήστη, όπως η διεύθυνση IP, η διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομίου, τα αρχεία cookies, κ.α., παρότι αμφισβητείται (τόσο από την Οδηγία 95/46/ΕΚ όσο και από τον ΓΚΠΔ) εάν εμπίπτουν στο πεδίο της προστασίας των δεδομένων, καθώς η ταυτοποίηση μέσω των ανωτέρω στοιχείων είναι δυσκολότερη και απαιτεί ειδικά τεχνικά

μέσα.¹⁰⁶ Φυσικά όσο υπάρχει η συγκατάθεση, και τα δεδομένα αυτά προσφέρονται εν γνώση του χρήστη, οι κίνδυνοι ελαττώνονται και είναι ευκολότερα ελεγχόμενοι. Η επικινδυνότητα αυξάνεται όταν η άντληση των δεδομένων γίνεται εν αγνοία του χρήστη, είτε επειδή δεν υπάρχει επαρκής και επιβεβλημένη ενημέρωση, είτε επειδή ορισμένα δεδομένα δεν καλύπτονται από τις διατάξεις, αλλά μπορούν με τα κατάλληλα μέσα να οδηγήσουν σε κατάρτιση προφίλ του χρήστη.¹⁰⁷

Κατά το άρθρο 4 του ΓΚΠΔ,¹⁰⁸ για την επίτευξη της υψηλής προστασίας των δεδομένων των φυσικών προσώπων, είναι κρίσιμο να συμπεριληφθούν στην έννοια των «προσωπικών δεδομένων» ορισμένες πληροφορίες, οι οποίες δεν αναφέρονται άμεσα στον χρήστη, αλλά σχετίζονται έμμεσα με αυτόν, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνάρτηση με άλλα στοιχεία για την αξιολόγηση του, για να επηρεαστεί μια κατάσταση που τον αφορά ή μια συμπεριφορά του χρήστη. Αυτή η ιδιαίτερη κατηγορία πληροφοριών είναι ο ακρογωνιαίος λίθος της δημιουργίας και λειτουργίας του μετασύμπαντος, αλλά και της επιτυχημένης εμπυθιστικής εμπειρίας. Αφενός, τα δεδομένα που συλλέγουν οι αισθητήρες του εξοπλισμού εμπύθισης του χρήστη σχετικά με το περιβάλλον στο οποίο βρίσκεται, το φυσικό χώρο γύρω του, τα αντικείμενα (τα μεγέθη και τις αποστάσεις τους), κα, προκειμένου να γίνει ορθή οριοθέτηση και αναπαραγωγή του φυσικού περιβάλλοντος του χρήστη στον εικονικό κόσμο.¹⁰⁹ Δεδομένου ότι η άντληση όλων αυτών των πληροφοριών θα λαμβάνει χώρα κατά κύριο λόγο στον ιδιωτικό χώρο των χρηστών, δεν αποκλείεται η χωρίς έλεγχο και χωρίς όρια συλλογή προσωπικών δεδομένων, και η μετέπειτα χρήση τους για την αξιολόγηση της προσωπικής, οικογενειακής ή οικονομικής κατάστασης του χρήστη, με σκοπό την κατάρτιση προφίλ των υποκειμένων και την εκμετάλλευση της αγοραστικής/καταναλωτικής συμπεριφοράς τους.

Αφετέρου, όπως στο απλό ψηφιακό πεδίο η άντληση και καταγραφή δεδομένων είναι ευρύτατη και γίνεται σχεδόν αυτόματα, ακόμη περισσότερο στον εικονικό χώρο, οι αισθητήρες δεν σταματούν απλώς στον γεωεντοπισμό, αλλά η επεξεργασία δεδομένων που

¹⁰⁶ Στην απόφαση C-582/14, Patrick Breyer κατά Bundesrepublik Deutschland, το Δικαστήριο έκρινε ότι «η διεύθυνση IP αποτελεί δεδομένο προσωπικού χαρακτήρα μόνο έναντι του φορέα που έχει στη διάθεση του τα μέσα για να προβεί στην ταυτοποίηση του προσώπου».

¹⁰⁷ Προοίμιο ΓΚΠΔ, σκέψη 30

¹⁰⁸ Και σύμφωνα με τις προτάσεις τις Ομάδας του άρθρου 29, σχετικά με τα κριτήρια περιεχομένου, σκοπού και αποτελέσματος.

¹⁰⁹ Egliston B., Carter M. (2021), *Critical questions for Facebook's virtual reality: data, powers and the metaverse*, Internet Policy Review, Vol 10, n 4.

διατίθενται σε συνεχή ροή, αφορούν το σώμα, τη ψυχή και τη προσωπικότητα του υποκειμένου, ξεπερνά τα όρια της πιθανολόγησης και δύναται όχι μόνο να ταυτοποιήσει με ακρίβεια τον εκάστοτε χρήστη, αλλά και να αποκαλύψει την συναισθηματική και ψυχολογική του κατάσταση.¹¹⁰ Μάλιστα, το βάθος των πληροφοριών που αντλούνται, ο τρόπος με τον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα αποτελέσματα που αποδίδουν, υπερβαίνει τις γνώσεις και τις προβλέψεις του μέσου χρήστη, χωρίς ωστόσο να προσφέρεται επαρκής ενημέρωση ή κατάλληλα πρότυπα απορρήτου.

Ξεκινώντας από απλές πληροφορίες για το χρήστη χωρίς μεγάλη σημασία, εύκολα συνάγονται πολύ προσωπικές λεπτομέρειες: αρχικά από το ύψος, το άνοιγμα των χεριών και κάποιες κινήσεις του σώματος του χρήστη, μπορεί να εξαχθεί η φυσική του κατάσταση, αν έχει κάποια αναπηρία, το βιολογικό φύλο, την ηλικία του, ορισμένα ανθρωπομετρικά στοιχεία όπως αν είναι δεξιόχειρας ή αριστερόχειρας ή ακόμα και η μορφή του προσώπου του.¹¹¹ Επίσης, από τη φωνή μπορούν να εξαχθούν στοιχεία αναφορικά με το φύλο και τη καταγωγή του υποκειμένου. Περαιτέρω, μια από τις επισφαλέστερες καταγραφές είναι αυτή της κόρης του ματιού και των διαφόρων αντιδράσεων ανάλογα με τα ερεθίσματα που λαμβάνει ο χρήστης, εξάγοντας έτσι συμπεράσματα για πολύ προσωπικά ζητήματα του υποκειμένου, όπως ο σεξουαλικός προσανατολισμός του και γενικές προτιμήσεις του σχετικά με τις εικόνες που βλέπει.¹¹² Εκατομμύρια καταγραφές συλλέγονται σε δευτερόλεπτα μέσω των συσκευών και των αισθητήρων και είναι ικανές να ταυτοποιήσουν έναν χρήστη με ακρίβεια 95%,¹¹³ μάλιστα παρά την διατιθέμενη ανωνυμοποίηση των πληροφοριών, έχει παρατηρηθεί δυνατότητα επαναταυτοποίησης μετά από μέρες, με ακρίβεια 90%.¹¹⁴

¹¹⁰ Brendan D.J., Hosfelt D., Butler K., Jain E. (2021), *A Privacy-preserving Approach to Streaming Eye-tracking Data*, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics.

¹¹¹ Nair V., Garrido G.M., Song D. (2022), *Exploring the Unprecedented Privacy Risks of the Metaverse*, GitHub, MetaGUard/MetaData [<https://github.com/MetaGuard/MetaData>]

¹¹² Park S.M., Kim Y.G. (2022), *A Metaverse Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges*, IEEE Access, Vol 10

¹¹³ Team AI regulation (2023), *Is Anonymity in the Metaverse Possible*, at www.ai-regulation.com/is-anonymity-in-the-metaverse-possible/

Jooyoung Kim (2021) *Advertising in the Metaverse: Research Agenda*, Journal of Interactive Advertising, 21:3

¹¹⁴ Liebers J, Abdelaziz M, Mecke L., Saad A., Auda J., Gruenefeld U., Alt S., Schneegass S. (2021), *Understanding User Identification in Virtual Reality Through Behavioural Biometrics and the Effect of Body Normalization*, in Proc. Of the 40th SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI).

Miller M.R., Herrera F., Jun H., Landey JA, Bailenson JN (2020), *Personal Identifiability of User Tracking Data During Observation of 360-degree VR Video*, Scientific Reports

Γίνεται εμφανές πως σε ένα απόλυτα εμπιστοσύνη περιβάλλον, όπου οι καταγραφές θα περιλαμβάνουν ακόμα και οργανικές αποκρίσεις, μοτίβα εγκεφαλικών κυμάτων και συμπεριφοράς του χρήστη, βάσει των αντιδράσεων του, δηλαδή με την επεξεργασία μιας σωρείας στοιχείων βιομετρικών και βιολογικών, που επιβεβαιώνουν χωρίς ρητή έκφραση τις σκέψεις και τις επιθυμίες του υποκειμένου, και σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες πληροφορίες που συλλέγονται, γίνεται μια πολύπλευρη, λεπτομερής κατάρτιση προφίλ των προσώπων, εκθέτοντας τις προσωπικές πληροφορίες, τις συμπεριφορές (συνήθειες και ψυχολογικά χαρακτηριστικά) και τις επικοινωνίες του.¹¹⁵

4.1.2. Ζητήματα ευθύνης και κατανομής ρόλων.

Για την λειτουργία του μετασύμπαντος και την επιτυχημένη, απόλυτη εμπειρία εμπύθισης σε αυτό, είναι απαραίτητη η επεξεργασία απλών και ειδικών κατηγοριών προσωπικών δεδομένων, ο όγκος και το εύρος των οποίων σε συνδυασμό με την πολύπλευρη επεξεργασία τους, εγείρουν ζητήματα αναφορικά με το σκοπό και τον τρόπο επεξεργασίας, αλλά και την προστασία των δικαιωμάτων των υποκειμένων, δεδομένου ότι η συλλογή των πληροφοριών εισδύει βαθιά στην προσωπική τους σφαίρα και επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τα δικαιώματα και τις ελευθερίες τους. Κρίνεται δε απαραίτητο να προσδιοριστεί ο ρόλος όλων των εμπλεκόμενων στην επεξεργασία φορέων και το επίπεδο ευθύνης τους.

Κατ' αντιστοιχία με το σύστημα που εφαρμόζεται στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης σήμερα, εκτιμάται ότι και στους εικονικούς κόσμους, ο φορέας που φέρνει την ευθύνη είναι πρωταρχικά ο πάροχος της πλατφόρμας (ή του εικονικού κόσμου). Επιπλέον, υπάρχει και η ειδική κατηγορία των "στοχεύοντων φορέων", ήτοι ορσιμένοι χρήστες που λειτουργούν εντός της πλατφόρμας μόνο με σκοπό την στόχευση άλλων χρηστών και την προαγωγή εμπορικών και άλλων πολιτικών,¹¹⁶ οι οποίοι σαφώς προβαίνουν σε επεξεργασία δεδομένων εντός της πλατφόρμας που δρουν.

Κατά το άρθρο 4 του ΓΚΠΔ, υπεύθυνος επεξεργασίας ορίζεται εκείνος (πρόσωπο ή φορέας) που από μόνος του ή από κοινού με άλλους καθορίζει τους σκοπούς και τους τρόπους της επεξεργασίας. Ο πάροχος της πλατφόρμας συλλέγει και επεξεργάζεται τα δεδομένα,

¹¹⁵ Λαζαράκος Γ. (2016), *Τα συνταγματικά όρια της επεξεργασίας βιομετρικών δεδομένων, σε Προσωπικά Δεδομένα, Ανάλυση-Σχόλια-Εφαρμογή*, επιμ. Λεωνίδας Κοτσαλής, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη

¹¹⁶ EDPB guidelines 8/2020 on the targeting of social media users (2021), σχετικά με τη στόχευση χρηστών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως μεσίτες δεδομένων και πάροχοι υπηρεσιών διαχείρισης δεδομένων, που αντλούν τα δεδομένα από διάφορες πηγές, ακόμα και μη διαδικτυακές.

καθορίζοντας το σκοπό και τα μέσα επεξεργασίας. Σύμφωνα με τη νομολογία του ΔΕΕ,¹¹⁷ τόσο ο διαχειριστής της πλατφόρμας κοινωνικής δικτύωσης, όσο και ο διαχειριστής της ιστοσελίδας στην οποία συμπεριλαμβάνεται πρόσθετο μέσο κοινωνικής δικτύωσης (social plug-in), πρέπει να αντιμετωπίζονται ως από κοινού υπεύθυνοι επεξεργασίας με το πάροχο της πλατφόρμας, καθώς όλοι καθορίζουν σε διαφορετική έκταση τα κριτήρια και το σκοπό της επεξεργασίας των δεδομένων που συλλέγονται από την πλατφόρμα. Έτσι, ο στοχεύον φορέας, παρότι δεν έχει άμεση πρόσβαση στα δεδομένα, αλλά μόνο στα στατιστικά στοιχεία των στοχευόμενων χρηστών υπό ανωνυμοποιημένη μορφή, προβαίνει σε επεξεργασία προκειμένου να καθορίσει τη μέθοδο στόχευσης, έχοντας εν τέλει αποφασιστική επιρροή στον καθορισμό του σκοπού, των μέσων και του τρόπου επεξεργασίας, αφού επιλέγει τίνος τα προσωπικά δεδομένα υποστούν επεξεργασία.¹¹⁸ Επομένως, κατά αντιστοιχία και στους εικονικού κόσμου του μετασύμπαντος, ο πάροχος της πλατφόρμας και οι στοχεύοντες φορείς/επιχειρήσεις/διαφημιστές θα πρέπει να θεωρούνται από κοινού υπεύθυνοι επεξεργασίας (τουλάχιστον ως προς τον καθορισμό των μέσων και των σκοπών επεξεργασίας), εφόσον αντλούν και αναλύουν τα δεδομένα που παρέχει ο εκάστοτε χρήστης εν συνειδήσει και συναινέσει, αλλά και τα προσωπικά δεδομένα που συνάγονται όπως αναλύθηκε ανωτέρω.

Ένα ακόμη ζήτημα που ανακύπτει, είναι ο ρόλος των εταιριών που παρέχουν τις συσκευές διεπαφής, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση στο μετασύμπαν, και συλλέγουν τα βιομετρικά δεδομένα των χρηστών. Καθώς οι εταιρίες αυτές συλλέγουν δεδομένα, όχι για να τα κρατήσουν, αλλά για να τα διαβιβάσουν στον υπεύθυνο επεξεργασίας (δηλαδή τον πάροχο της πλατφόρμας), από τον οποίο δεν υπάρχει εποπτεία ή οδηγίες/εντολές για τη συλλογή και τη διαχείριση των δεδομένων, ούτε προβαίνουν σε επεξεργασία για λογαριασμό του τελευταίου, με αποτέλεσμα να μην στοιχειωθούνται οι απαιτήσεις για τον χαρακτηρισμό τους ως «εκτελούντες την επεξεργασία» κατά το άρθρο 4 περ. 8 ΓΚΠΔ (και το άρθρο 28 ΓΚΠΔ).¹¹⁹ Μέχρι στιγμής, οι εταιρίες που κατασκευάζουν τις συσκευές αυτές (το hardware), διαθέτουν και το λογισμικό του εικονικού κόσμου (software), γεγονός που δεν έχει οδηγήσει ακόμα στην ανάγκη καθορισμού του ρόλου τους επ' ακριβώς. Ωστόσο, υπάρχει το ενδεχόμενο να χρησιμοποιούνται συμβατές συσκευές συγκεκριμένων

¹¹⁷ C-210/16 - Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein

¹¹⁸ EDPB guidelines 7/2020 on the concepts of controller and processor in the GDPR, version 2.0 (2021)

¹¹⁹ Article 29 Data Protection Working Party, Opinion 1/2010 on the concepts of controller and processor.

προδιαγραφών για την πρόσβαση στο μετασύμπαν, που να μην ανήκουν στις εταιρίες που έχουν δημιουργήσει το λογισμικό. Επ' αυτού λοιπόν, θα πρέπει να διερευνηθεί ο ρόλος τους, κατά πόσο θεωρούνται υπεύθυνοι επεξεργασίας, από κοινού ή αυτοτελώς με τον πάροχο της πλατφόρμας του εικονικού κόσμου, ώστε να επιμεριστούν ορθά οι ευθύνες και οι υποχρεώσεις έναντι του υποκειμένου των δεδομένων (και σε συμβατικό επίπεδο κατά το άρθρο 28 ΓΚΠΔ). Καθώς ο πάροχος του υλικού και ο πάροχος της πλατφόρμας πιθανόν να συμμετέχουν σε διαφορετικά στάδια της διαδικασίας και σε διαφορετικό βαθμό επεξεργασίας, δεν απαιτείται εξίσου συμμετοχή και απόλυτη συμφωνία για τους σκοπούς ή τα μέσα της επεξεργασίας, αλλά αρκεί να υπάρχει σύγκλιση ως προς το κοινό σκοπό ώστε να λειτουργούν αλληλένδετα, ενώ ως προς τα δεδομένα που επεξεργάζονται αυτοτελώς, θεωρούνται αυτοτελώς υπεύθυνοι επεξεργασίας.¹²⁰

4.1.3. Επισκόπηση εφαρμοστέων διατάξεων του ΓΚΠΔ.

Ως αρχή της επεξεργασίας τίθεται η εύρεση της νόμιμης βάσης από τις προϋποθέσεις του άρθρου 6 ΓΚΠΔ, ανάλογα με τη κατηγορία δεδομένων που συλλέγονται. Αναφορικά με την επεξεργασία απλών προσωπικών δεδομένων, προτείνεται η εφαρμογή της περίπτωσης β' που αφορά τις συμβάσεις για την παροχή επιγραμμικών υπηρεσιών, υπό την προϋπόθεση της αναγκαιότητας για την εκτέλεση της σύμβασης ή της λήψης μέτρων κατ' αίτηση του υποκειμένου πριν τη σύναψη της σύμβασης.¹²¹ Επισημαίνεται ότι η κάθε επιμέρους παρεχόμενη υπηρεσία θα πρέπει να κρίνεται αυτοτελώς και να ερευνάται ο βαθμός της σχετικότητας και αναγκαιότητας της επεξεργασίας για την πλήρωση των σκοπών της σύμβασης. Υπό αυτό το πρίσμα λοιπόν, όταν η επεξεργασία των δεδομένων των υποκειμένων αποσκοπεί «τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρονται» ή διαφημιστικούς σκοπούς εν γένει, δεν μπορεί να θεωρηθεί απαραίτητη για την εκπλήρωση της σύμβασης, καθώς απομακρύνεται από τον αρχικό σκοπό της σύμβασης (που είναι η προσφορά αγαθών ή υπηρεσιών), έχοντας ως αποτέλεσμα την κατάρτιση προφίλ του χρήστη και την προσωποποίηση του περιεχομένου που προσφέρεται, εμποδίζοντας την επίκληση της σύμβασης ως νόμιμη βάση για την επεξεργασία. Αντιθέτως, για τις ειδικές κατηγορίες δεδομένων εφαρμόζεται το άρθρο 9 ΓΚΠΔ, το οποίο έχει αυστηρότερες προϋποθέσεις. Εξαιτίας των υψηλών απαιτήσεων προστασίας των βιομετρικών δεδομένων που

¹²⁰ EDPB guidelines 07/2020 on the concepts of controller and processor.

¹²¹ EDBP, guidelines 2/2019 on the processing of personal data under Article 6(1)(b) GDPR in the context of the provision of online services to data subjects.

συλλέγονται για την λειτουργία του συστήματος του εικονικού κόσμου και την προσφορά μιας ρεαλιστικής, εμπυθιστικής εμπειρίας στο χρήστη, καμία από τις νόμιμες βάσεις του άρθρου 6 δεν ικανοποιεί το αναγκαίο επίπεδο νομιμότητας για την επεξεργασία αυτών. Κατά το διατακτικό του άρθρου 9, η επεξεργασία των ειδικών κατηγοριών δεδομένων επιτρέπεται μετά από τη ρητή, σαφή (με θετική ενέργεια), συγκεκριμένη, ελεύθερη και εν πλήρει επίγνωση συγκατάθεση του υποκειμένου υπέρ της επεξεργασίας.¹²²

Η δυνατότητα διαλειτουργικότητας και μετακίνησης των χρηστών μεταξύ διαφορετικών εικονικών κόσμων, μαζί με τα δεδομένα και τα εικονικά αποκτήματα τους, αποτελεί ζήτημα εφαρμογής ενός πλαισίου κοινής χρήσης και φορητότητας των δεδομένων (άρθρο 20 ΓΚΠΔ). Δεδομένου ότι οι εταιρίες συνήθως προτιμούν την αποκλειστική κατοχή και αξιοποίηση των δεδομένων των χρηστών, θα πρέπει να καθιερωθούν «συμφωνίες κοινής χρήσης» βάσει των διατάξεων του Κανονισμού (ιδιαίτερα αναφορικά με την υποχρέωση ενημέρωσης των υποκειμένων και την εφαρμογή μόνο στις περιπτώσεις επεξεργασίας που βασίζεται σε συγκατάθεση ή σύμβαση), κάτι που δύσκολα μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα οργάνωσης του μετασύμπαντος. Επιπρόσθετα, όταν πρόκειται για μια διεθνή μεταφορά που ξεπερνάει τα όρια της εφαρμογής του Κανονισμού, η εξακρίβωση της δικαιοδοσίας/αρμοδιότητας, ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής και ελεύθερη μεταφορά των δεδομένων, γίνεται ακόμα πιο δύσκολη.

Η εμπυθιστική εμπειρία περιορίζει σημαντικά τη δυνατότητα των χρηστών να αποφύγουν τη συλλογή των δεδομένων τους, αλλά και την «opt-out» επιλογή, εντείνοντας την ανάγκη για την κανονιστική οριοθέτηση της αποθήκευσης, διαχείρισης και προστασίας των συλλεχθέντων δεδομένων, όπως και την ευθύνη για τη κατάχρηση τους.¹²³ Επομένως, κρίνεται αυτονόητη η εφαρμογή των διατάξεων που εξοπλίζουν τα υποκείμενα των δεδομένων με κάποια βασικά (και κρίσιμα) δικαιώματα που προβλέπονται στον Κανονισμό 2016/679, όπως το δικαίωμα πρόσβασης (άρθρο 15 ΓΚΠΔ) και διόρθωσης (άρθρο 16 ΓΚΠΔ) των δεδομένων του, το δικαίωμα περιορισμού της επεξεργασίας (άρθρο 18 ΓΚΠΔ) και φυσικά το «δικαίωμα στη λήθη» (δικαίωμα διαγραφής του άρθρου 17 ΓΚΠΔ).

¹²² Προϊμιο ΓΚΠΔ, σκέψη 32

¹²³ Madiaga T., Car P., Niestadt M., Louise Van de Pol Members' Research Service (2022), *Metaverse: Opportunities, risks and policy implications*, EPRS-European Parliamentary Research Service

Όταν η συλλογή των δεδομένων και η μετέπειτα (παράνομη) επεξεργασία τους οδηγεί στην κατάρτιση προφίλ των χρηστών με σκοπό την εμπορική εκμετάλλευσή τους, οι διατάξεις των άρθρων 21 και 22 του ΓΚΠΔ προσφέρουν τρόπους προστασίας των υποκειμένων, και ειδικότερα το δικαίωμα εναντίωσης τους τόσο στην κατάρτιση προφίλ όσο και στη λήψη αυτοματοποιημένων αποφάσεων. Καθώς τα δεδομένα προέρχονται από διάφορους χώρους της ζωής του υποκειμένου (τον εργασιακό χώρο, τη προσωπική ζωή του κλπ), στον αλληλένδετο εικονικό κόσμο μπορούν εύκολα να συνδυαστούν και να χρησιμοποιηθούν ακόμη και εις βάρος του χρήστη (δημιουργία παρεμβατικού προφίλ υποκειμένου, εμπορική εκμετάλλευσή του, παρακολούθησή και καταγραφή του, στοιχεία που «θρέφουν» αλγόριθμους με προβληματικά μοντέλα επεξεργασίας που καταλήγουν σε μεροληπτικές αποφάσεις, κλπ).¹²⁴ Αντίστοιχα επίπεδα προστασίας μπορούν να εφαρμοστούν από τον δημιουργό του εικονικού κόσμου και του εξοπλισμού, σε τεχνικό και οργανωτικό επίπεδο, από τον σχεδιασμό (privacy by design) ή/και εξ ορισμού (privacy by default), ώστε να μειωθεί η κατηγοριοποίηση των υποκειμένων και η λανθασμένη ή προκατειλημμένη κρίση τους βάσει αυτής. Παράλληλα, οι υπεύθυνοι επεξεργασίας συμβάλλουν στην τήρηση της προστασίας επιβλέποντας την εφαρμογή των μέτρων, όπως η ελαχιστοποίηση της επεξεργασίας των δεδομένων με την ψευδωνυμοποίηση ή την κρυπτογράφηση τους κ.α,¹²⁵ και το σχεδιασμό των κατάλληλων πολιτικών προστασίας των δεδομένων που συλλέγονται (άρθρο 24 ΓΚΠΔ), με γνώμονα την αρχή της διαφάνειας (η οποία επιβάλλει τη συνοπτική και εύκολα προσβάσιμη και κατανοητή ενημέρωση του υποκειμένου για την ύπαρξη των πράξεων και των σκοπών επεξεργασίας των δεδομένων του),¹²⁶ ειδικά όταν πρόκειται για μια ασταμάτητη ροή διαφόρων κατηγοριών δεδομένων που συλλέγονται αυτόματα κατά τη συμμετοχή στο μετασύμπαν. Επιπλέον, αφού αποδοθούν οι ρόλοι στους εμπλεκόμενους στην επεξεργασία φορείς και αναγνωριστούν ως από κοινού υπεύθυνοι επεξεργασίας (άρθρο 26 ΓΚΠΔ), θα αυξηθεί και το επίπεδο προστασίας του υποκειμένου, με τον ουσιαστικό επιμερισμό των ευθυνών και των αρμοδιοτήτων για τη συμμόρφωση με τις επιταγές του Κανονισμού 2016/679.

¹²⁴ Heller B. and Bar-Zeev A. (2021), *The Problems with Immersive Advertising: in AR/VR, Nobody Knows You Are an Ad*, Journal of Online Trust and Safety, vol 1(1)

¹²⁵ Προϊμιο ΓΚΠΔ, σκέψη 78

¹²⁶ Προϊμιο ΓΚΠΔ, σκέψεις 58 και 60

Τέλος, η τήρηση αρχείου δραστηριοτήτων (άρθρο 30 ΓΚΠΔ) και η διενέργεια εκτίμησης αντικτύπου (άρθρο 35 ΓΚΠΔ), είναι δύο υποχρεώσεις που, δεδομένου του υψηλού κινδύνου για τα δικαιώματα και τις ελευθερίες των χρηστών, συμβάλλουν στην ασφαλέστερη χρήση των νέων αυτών τεχνολογιών σε καθημερινή βάση. Φυσικά είναι αδιαμφισβήτητος ο ρόλος των Αρχών Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα, ώστε να τηρούνται οι υποχρεώσεις διαφάνειας και γνωστοποίησης τυχόν παραβιάσεων (άρθρο 33 ΓΚΠΔ και 34 ΓΚΠΔ σχετικά με την ενημέρωση των υποκειμένων των δεδομένων), ιδιαίτερα όταν πρόκειται για επεξεργασία ειδικών κατηγοριών δεδομένων, κατά την οποία αυξάνεται ταυτόχρονα ο κίνδυνος και το επίπεδο προστασίας που απαιτείται.¹²⁷

4.2. Απειλές για την ασφάλεια.

Για τη διασφάλιση του απορρήτου των χρηστών εντός του εικονικού κόσμου, είναι εξίσου σημαντική η προστασία της ασφάλειας τους, όσον αφορά την πρόσβαση στις συσκευές και τις φυσικές διεπαφές. Οι κίνδυνοι σχετίζονται με τη παραβίαση του λογισμικού, τη παραβίαση του εξοπλισμού, ειδικά με την αύξηση των διασυνδεδεμένων συσκευών αυξάνονται και οι καταστάσεις που θέτουν σε κίνδυνο τους χρήστες, και με επιθέσεις στο δίκτυο, τα αποτελέσματα των οποίων δεν διακινδυνεύουν μόνο την ασφάλεια του μετασύμπαντος, αλλά και τη φυσική-σωματική ασφάλεια των χρηστών.

4.2.1. Ασφάλεια του λογισμικού.

Η ενίσχυση της ασφάλειας του λογισμικού της πλατφόρμας του μετασύμπαντος είναι ένα πολύ σημαντικό ζήτημα, με πολλές επιπλοκές για την ασφάλεια του εικονικού κόσμου και των χρηστών εντός και εκτός αυτού. Ήδη υπάρχουν πολλά ήδη απειλών για την ασφάλεια λογισμικών (πχ κακόβουλα λογισμικά, ransomware, κτ), τα οποία μεγεθύνονται στο πλαίσιο του μετασύμπαντος κάνοντας τους κινδύνους πιο αληθινούς:¹²⁸ για παράδειγμα, χάκερ επιτέθηκαν στο λογισμικό της εταιρίας Roblox, μολύνοντας το σύστημα με ransomware και απαιτώντας να πληρωθούν με το εικονικό νόμισμα του παιχνιδιού, Rubux. Από τη μόλυνση του λογισμικού, οι χάκερ διέρρευσαν συγκλονιστικές, ακατάλληλες εικόνες, ρατσιστικά μηνύματα σε όλη την πλατφόρμα (της οποίας χρήστες είναι κατά πλειονότητα παιδιά έως

¹²⁷ Ιγγλεζάκης Ι. (2020), *Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (Κανονισμός 2016/679) και ο Εφαρμοστικός Νόμος (ν. 4624/2019)*, Γ' Έκδοση, Interactive Books

¹²⁸ Fineman, B. & Lewis, N. (2018), *Securing Your Reality: Addressing Security and Privacy in Virtual and Augmented Reality Applications*, [<https://er.educause.edu/articles/2018/5/securing-your-reality-addressing-security-and-privacy-in-virtual-and-augmented-reality-applications>]

14-15 χρονών), και προκάλεσαν τους χαρακτήρες του παιχνιδιού να προβούν σε άσεμνες πράξεις. Επιπλέον, τέτοιες επιθέσεις στο λογισμικό έχουν συχνά ως αποτέλεσμα τη πρόσβαση στα δεδομένα που συλλέγονται (ακόμα και χωρίς την γνώση των διαχειριστών της πλατφόρμας) και τη διαρροή των προσωπικών δεδομένων των χρηστών είτε σε τρίτα μέρη είτε γενικά στο διαδίκτυο. Μάλιστα στο επίπεδο του μετασύμπαντος, εξαιτίας των πολύ προσωπικών πληροφοριών και βιομετρικών δεδομένων που συλλέγονται, ο κίνδυνος μιας τέτοιας διαρροής για τα υποκείμενα των δεδομένων έχει ισχυρό αντίκτυπο στον πραγματικό κόσμο, σε πραγματικό χρόνο.¹²⁹ Ακόμη, η επίθεση στο λογισμικό του εικονικού κόσμου μπορεί να έχει ως στόχο τη διείσδυση των επιτιθέμενων στο μετασύμπαν, ώστε να αναστατώσουν την εμπειρία του χρήστη με ψεύτικο περιεχόμενο και ψεύτικους χρήστες (όπως αυτόματους χρήστες-ρομπότ που παράγουν προσβλητικό και προβληματικό περιεχόμενο), επηρεάζοντας την ακεραιότητα και αυθεντικότητα του εικονικού κόσμου και των χρηστών.¹³⁰ Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η ανάπτυξη του λογισμικού με «ασφάλεια βάσει σχεδιασμού» (security by design), ώστε να αποφευχθούν οι περισσότερες δυνατών απειλές κατά του λογισμικού.

4.2.2. Ασφάλεια του εξοπλισμού.

Οι συσκευές (πχ. HMD, ακουστικά VR, συσκευές Διαδικτύου των πραγμάτων κα) που χρησιμοποιούνται για την πρόσβαση στο μετασύμπαν είναι εύκολοι και συχνοί στόχοι για την απόκτηση πρόσβασης στα δεδομένα που συλλέγουν ή και για τον έλεγχο των ίδιων των συσκευών. Εξαιτίας της διασυνδεσιμότητας των συσκευών μέσω ενός κοινού δικτύου, η συνήθης πρακτική είναι η παραβίαση μιας συσκευής με χαμηλό επίπεδο προστασίας και μετά η απόκτηση ελέγχου και των υπολοίπων συσκευών του δικτύου. Επομένως, οι εισβολείς παραβιάζουν την πιο ευπαθή συσκευή ή τα δικαιώματα χρήστη/διαχειριστή αυτής, αποκτώντας εκτεταμένο έλεγχο σε όλες τις συνδεδεμένες συσκευές ακόμα και από απόσταση, βάσει του οποίου μπορούν να αντλήσουν τα δεδομένα που συλλέγονται ή διάφορες πληροφορίες των συσκευών, να ελέγχουν τη λειτουργία των συσκευών ή να αποκτήσουν (παράνομη) πρόσβαση στον κεντρικό διακομιστή διαχείρισης του μετασύμπαντος. Ειδικότερα, ο κίνδυνος που προκαλείται για την ασφάλεια της

¹²⁹ Jaybie A De Guzman, Kanchana Thilakarathna, Aruna Seneviratne (2019), *Security and Privacy Approaches in Mixed Reality: A Literature Survey*, ACM Computing Surveys (CSUR)

¹³⁰ Cresci S. (2020), *A decade of social bot detection*, Communications of the ACM, vol. 63, no. 10.

Boneh D., Grotto A. J., McDaniel P., Papernot N. (2019), *How relevant is the Turing test in the age of sophisbots?*, IEEE Security & Privacy, vol. 17, no. 6.

ακεραιότητας χρήστη αλλά και του περίγυρου του, λόγω του ελέγχου μιας τέτοιας συσκευής από κάποιον τρίτο, ενισχύεται στις περιπτώσεις της επαυξημένης πραγματικότητας και της εμπυθιστικής εμπειρίας του μετασύμπαντος, καθώς ο παραβιάζων μπορεί να προβάλει ψεύτικο περιεχόμενο ή να αποκρύπτει περιεχόμενο του φυσικού κόσμου (όπως μια πινακίδα στοπ), διακινδυνεύοντας ακόμα και τη ζωή του χρήστη.¹³¹ Επομένως είναι σημαντικό κάθε συσκευή να είναι ασφαλισμένη και ενημερωμένη με τις νεότερες ενημερώσεις κώδικα και να λαμβάνονται αποτελεσματικά αντίμετρα ασφαλείας.

4.2.3. Ασφάλεια δικτύου.

Αντίστοιχοι κίνδυνοι εγείρονται από τις επιθέσεις στο δίκτυο του μετασύμπαντος: δεδομένου ότι οι πλατφόρμες των εικονικών κόσμων συνήθως δεν εφαρμόζουν κρυπτογράφηση τις συνδέσεις δικτύου (δηλαδή μεταξύ συσκευής του χρήστη και της πλατφόρμας) ή τις συνδέσεις επικοινωνίας μεταξύ avatar, οι επιτιθέμενοι μέσω επιθέσεων spoofing ή sniffing, μπορούν να διακόψουν την ανταλλαγή μηνυμάτων των χρηστών και να αποκτήσουν πρόσβαση σε ευαίσθητες πληροφορίες (όπως η τοποθεσία του) κλπ. Επομένως είναι θεμιτό να κρυπτογραφούνται οι συνδέσεις δικτύου με έναν ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο. Άλλο ένα μεγάλο ζήτημα που επηρεάζεται από τις επιθέσεις στο δίκτυο είναι η διαθεσιμότητα. Η αποσύνδεση του δικτύου και επιθέσεις ασφαλείας έναντι του δικτύου (πχ κατανεμημένη άρνηση υπηρεσίας – DdoS attack), μπορεί να διαταράξει ολόκληρη τη λειτουργία του διασυνδεδεμένου εικονικού κόσμου, δημιουργώντας απροσδόκητα αποτελέσματα. Η προετοιμασία αντιμετώπισης μιας τέτοιας επίθεσης, με σχέδια επιχειρησιακής συνέχειας και αποκατάστασης τυχόν ζημίας, σε συνδυασμό με την υιοθέτηση μέτρων προστασίας του δικτύου, είναι κρίσιμα για την ασφάλεια του δικτύου και όλου του μετασύμπαντος.

4.3. Έγκλημα και τιμωρία στο μετασύμπαν.

Είναι γεγονός ότι παρά τα πολλά οφέλη του, το διαδίκτυο αποτέλεσε ένα νέο πεδίο ανάπτυξης εγκληματικής δραστηριότητας. είτε πρόκειται για νέες μορφές εγκλημάτων όπως το κυβερνοέγκλημα, είτε για τη χρήση των νέων τεχνολογιών στη διάπραξη του

¹³¹ Γνωστά και ως «Human Joystick Attack» ή «Chaperone Attack».

Roesner F., Kohno T., Molnar D. (2014), *Security and Privacy for Augmented Reality Systems*, Commun, ACM
Roesner F., Kohno T (2021), *Security and Privacy for Augmented Reality: Our 10-Year Retrospective*, in: Proc. Of the 1st International Workshop on Security for XR and XR for Security (VR4Sec)

Lebeck K., Ruth K., Kohno T., Roesner F. (2017), *Security Augmented Reality Output*, in: Proc. Of the 37th IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P).

εγκλήματος. Το μετασύμπαν φαίνεται να είναι ένας νέος πρόσφορος «τόπος» για τη τέλεση εγκλημάτων, είτε υπό τη μορφή πιο σύνθετων κυβερνοεγκλημάτων ή ακόμη και εξολοκλήρου νέα εγκλήματα. Ήδη στους υπάρχοντες εικονικούς κόσμους (όπως Roblox και Second Life), έχουν καταγραφεί ποικίλες περιπτώσεις διαπραχθέντων εγκλημάτων, μεγαλύτερης ή μικρότερης απαξίας, αναδεικνύοντας κατ' αυτό τον τρόπο την αβεβαιότητα σχετικά με τον τρόπο διαχείρισης και αντιμετώπισης τους από τη νομική τάξη.

Παρότι ο εικονικός κόσμος μοιάζει στην όψη και στην αίσθηση με τον φυσικό, οι ισχύοντες νομικοί κανόνες του δεύτερου δεν είναι πάντα εφαρμόσιμοι στον πρώτο, ιδιαίτερα όσον αφορά τη τέλεση εγκληματικών πράξεων. Η διάπραξη ενός εγκλήματος είναι -νομικά- μια περίπλοκη υπόθεση και η δίωξη του προϋποθέτει ορισμένες παραμέτρους, που λειτουργούν ως δικλίδες ασφαλείας για την εξασφάλιση της νομιμότητας της διαδικασίας. Κατ' αρχήν, η εφαρμογή των ποινικών κανόνων μιας έννομης τάξης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον προσδιορισμό του τόπου τέλεσης μιας αξιόποινης πράξης, και τον τόπο στον οποίο επέρχεται (ή όφειλε να επέλθει) το αποτέλεσμα της πράξης αυτής.¹³² Καθώς λοιπόν ένα έγκλημα μπορεί να διαπραχθεί στον εικονικό κόσμο ή στο φυσικό κόσμο, και τα αποτελέσματα του δύναται να επέλθουν είτε μόνο στον έναν είτε και στους δύο, δημιουργούνται διάφορα ενδεχόμενα, μερικά εκ των οποίων έχουν σημασία για το ποινικό δίκαιο, τα οποία χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες: αφενός, ο τόπος διάπραξης του εγκλήματος και των αποτελεσμάτων είναι εξ ολοκλήρου ο εικονικός κόσμος, οπότε το έγκλημα δεν υφίσταται ουσιαστικά στον φυσικό κόσμο, αποκλείοντας έτσι την εφαρμογή των διατάξεων του ποινικού δικαίου. Αφετέρου, λόγω της αλληλεπίδρασης και της συνδεσιμότητας των δύο κόσμων, συχνότερα ένα έγκλημα διαπράττεται στον εικονικό κόσμο με την τεχνολογία που υπάρχει στο φυσικό κόσμο, ενώ τα αποτελέσματα διαπερνούν το διαχωριστικό πέπλο και επέρχονται ως πρωτεύουσες ή δευτερεύουσες συνέπειες στον πραγματικό κόσμο, επηρεάζοντας τόσο την εικονική όσο τη πραγματική ζωή του χρήστη, οπότε σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι δυνατή η εφαρμογή των ποινικών κανόνων.¹³³

¹³² Μυλωνόπουλος Χ (2020), *Ποινικό Δίκαιο: Γενικό Μέρος*, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Π.Ν. Σάκουλας

¹³³ Brenner S. W. (2008), *Fantasy crime: the role of criminal law in virtual worlds*, *Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law*, 11(1)

Κάθε έγκλημα του φυσικού κόσμου που έχει μια εικονική διάσταση, έχει και διπλά αποτελέσματα, τα οποία μπορεί να διαφέρουν σε βαρύτητα μεταξύ των δύο κόσμων.¹³⁴ Για παράδειγμα, ένας χρήστης μέσω του άβαταρ του μπορεί να κλέψει ένα εικονικό αντικείμενο που ανήκει στο άβαταρ ενός άλλου χρήστη. Έστω ότι, αυτό το αντικείμενο ήταν δώρο από την πλατφόρμα του εικονικού κόσμου, δηλαδή ο αρχικός ιδιοκτήτης δεν ξόδεψε λεφτά για να το αποκτήσει, οπότε η χρηματική αξία του αντικειμένου είναι μηδενική, και από τη στιγμή που το αντικείμενο είναι εικονικό (δηλαδή μια συλλογή από πίξελ), υφίσταται μια κλοπή που διεξάγεται μεν από έναν χρήστη μέσω της πλατφόρμας του εικονικού κόσμου, ωστόσο δεν υπάρχει ουσιαστικό αντίκτυπο στον πραγματικό κόσμο, αφού το θύμα τη κλοπής δεν έχασε ούτε κάποιο αντικείμενο, ούτε την αξία αυτού, και έτσι δεν μπορεί να στοιχειοθετηθεί κλοπή στο φυσικό κόσμο. Αντιθέτως, στην περίπτωση που το κλοπιμαίο αντικείμενο είχε αγοραστεί από τον αρχικό ιδιοκτήτη από ένα κατάστημα του εικονικού κόσμου με πραγματικά χρήματα (όπως γίνεται να μετατραπεί το πραγματικό χρήμα σε εικονικό συνάλλαγμα), τότε η κλοπή έχει αποτέλεσμα την απώλεια της αξίας του αντικειμένου στον πραγματικό κόσμο, έτσι ώστε μπορεί να ασκηθεί ποινική δίωξη κατά του δράστη. Οπότε το ζητούμενο για την εφαρμογή του ποινικού δικαίου, είναι εάν και κατά πόσο το έγκλημα που διαπράττεται στον εικονικό κόσμο, έχει πραγματικό αντίκτυπο στο φυσικό κόσμο, είτε πρόκειται για το πρωταρχικό αποτέλεσμα της πράξης είτε για δευτερογενείς επιπτώσεις που επέρχονται λόγω του αρχικού εγκλήματος.¹³⁵

Όπως και στον πραγματικό κόσμο, η αντιμετώπιση των εγκλημάτων διαφέρει ανάλογα με το αγαθό που προσβάλλεται και το βαθμό προσβολής του θύματος. Ορισμένες προσβλητικές ή αξιόποινες συμπεριφορές εντός του εικονικού κόσμου, που δεν έχουν άμεσο αντίκτυπο στον πραγματικό κόσμο, αντιμετωπίζονται από τους διαχειριστές των πλατφορμών των εικονικών κόσμων/παιχνιδιών, βάσει κωδίκων συμπεριφοράς και συμφωνιών χρήσης,¹³⁶ που γνωστοποιούνται στους χρήστες εξ αρχής και περιγράφουν τις

¹³⁴ Brenner S.W. (2004), *Cybercrime Metrics: Old Wine, New Bottles?*, Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law, 9(13)

¹³⁵ Fairfield J. (2005), *Virtual Property*, Boston University Law Review, Vol 85

Meehan M (2006), *Virtual Property: Protecting Bits in Context*, Richmond Journal of Law & Technology, Vol 13

¹³⁶ Terms of Service και End-User License Agreements, βλ περαιτέρω: Kunze J.T (2008), *Regulating Virtual Worlds Optimally: The Model End User License Agreement*, Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property, Vol. 7 (1)

συμπεριφορές προς αποφυγήν και τις ποινές που θα επιβληθούν για τη μη τήρηση τους.¹³⁷ Η συνηθέστερη αντιμετώπιση είναι αρχικά η προειδοποίηση και υπενθύμιση των κανόνων της πλατφόρμας (κυρίως αναφορικά με την συμπεριφορά εντός της κοινότητας), έπειτα ως ήπιο μέτρο επιλέγεται η προσωρινή αποβολή του χρήστη από την πλατφόρμα και τέλος, το βαρύτερο μέτρο αποτελεί ο αποκλεισμός του από την πλατφόρμα.

Υπό το πρίσμα της αντιμετώπισης της εικονικής βλάβης κατά τρόπο ανάλογο με την πρόκληση βλάβης στο φυσικό κόσμο, η εφαρμογή του ποινικού δικαίου πρέπει να προσαρμοστεί στις ιδιαιτερότητες της εικονικής διάστασης των κλασικών εγκλημάτων, καθώς το εικονικό έγκλημα μπορεί διαφέρει στο τρόπο που επέρχεται το αποτέλεσμα και στο βαθμό επικινδυνότητας που προκαλείται σε σχέση με τη κλασική (πραγματική) μορφή του. Πιο συγκεκριμένα:

Για τα εγκλήματα σχετικά με την ιδιοκτησία και την περιουσία, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, αν το αγαθό που εκλάπει είχε αγοραστεί με χρήματα που έχουν αξία στο πραγματικό κόσμο, τότε θεωρείται κατ' αρχήν κυβερνοέγκλημα.¹³⁸ Καθώς τα εικονικά αγαθά ως δυαδική κατασκευή δεν είναι απτά όπως τα πραγματικά αγαθά ούτε πεπερασμένα (αφού είναι σχετικά εύκολο να αντικατασταθούν με ίδια/δημιουργηθούν ξανά),¹³⁹ αμφισβητείται η προκαλούμενη βλάβη και η υφιστάμενη απώλεια. Όμως, όπως μειώνονται τα όρια μεταξύ εικονικού και πραγματικού κόσμου, η εικονική ιδιοκτησία εισάγεται σταδιακά στην οικονομία του φυσικού κόσμου,¹⁴⁰ μετατρέποντας τη ώστε να εξυπηρετεί το εικονικό εμπόριο,¹⁴¹ ενώ παράλληλα, η ενασχόληση ενός χρήστη με την εικονική ζωή του, τη

¹³⁷ Fairfield J. (2008), *Anti-social Contracts: The Contractual Governance of Virtual Worlds*, McGill Law Journal, Vol 53

¹³⁸ Brenner S. W. (2008), *Fantasy crime: the role of criminal law in virtual worlds*, Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law, 11(1)

¹³⁹ Αν κλαπεί ένας εικονικός πίνακας του Klimt μπορεί να δημιουργηθεί ξανά μέσω του υπολογιστή από τον ίδιο χρήστη ή κάποιον άλλο, ενώ μπορεί να έχουν πολλοί χρήστες τον ίδιο πίνακα. Αντιθέτως, στον πραγματικό κόσμος οι πίνακες αυτοί (ως αυθεντικοί) ανήκουν σε κάποιο μουσείο ή συλλέκτη (ως μοναδικό) και σε περίπτωση καταστροφής ή απώλειας, δεν μπορεί να αντικατασταθεί.

¹⁴⁰ Hunt K. (2007), *Note: this Land Is Not Your Land: Second Life, CopyBot, and the Looming Question of Virtual Property Rights*, Texas Review Entertainment & Sports Law, Vol. 9.

Goanta, C. (2020), *Selling LAND in Decentraland: The Regime of Non-fungible Tokens on the Ethereum Blockchain Under the Digital Content Directive*, In: Lehavi, A., Levine-Schnur, R. (eds) *Disruptive Technology, Legal Innovation, and the Future of Real Estate*. Springer

Marr B. (2022), *How To Buy Land & Real Estate In The Metaverse*, Forbes [<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/03/23/how-to-buy-land--real-estate-in-the-metaverse/>]

¹⁴¹ Χρήση της τεχνολογίας διανεμημένου καθολικού (blockchain) στις εμπορικές συναλλαγές εικονικών/ψηφιακών αγαθών, των κρυπτονομισμάτων, NFT κα

συγκέντρωση των προσωπικών του εικονικών αγαθών (ανεξαρτήτου αξίας), αλλά και ως βιοποριστική λύση, εξομοιώνεται η σημασία και η αξία της εικονικής με την πραγματική ιδιοκτησία, και κρίνεται απαραίτητη η προστασία της με τα ανάλογα μέτρα.¹⁴²

Αντίστοιχο κενό υπάρχει για την προστασία της Πνευματικής (και Βιομηχανικής) Ιδιοκτησίας¹⁴³: στο παράδειγμα του εικονικού κόσμου «Second Life» που επιτρέπεται το εμπόριο μεταξύ της κοινότητας που έχει δημιουργηθεί, πέρα από την δημιουργία των προσωπικών άβαταρ, οι χρήστες στήνουν επιχειρήσεις, εμπορεύονται εικονικά αντικείμενα δικής τους δημιουργίας, ενοικιάζουν κομμάτια εικονικής γης, κα. Αυτή η οικονομική δραστηριότητα έχει οδηγήσει σε κατηγορίες για παραβίαση πνευματικών δικαιωμάτων ή εμπορικών σημάτων, τόσο από τους χρήστες όσο από εταιρίες που δεν δραστηριοποιούνται εντός του εικονικού κόσμου.¹⁴⁴

Η κατηγορία για την οποία εγείρονται οι περισσότεροι προβληματισμοί σχετικά με την εφαρμογή του ποινικού δικαίου, είναι εκείνη των εγκλημάτων που έχουν ως αποτέλεσμα την προσωπική-σωματική βλάβη του ατόμου, ήτοι εγκλήματα όπως ο βιασμός και η ανθρωποκτονία. Ενώ η σωματική βλάβη δεν είναι απαιτούμενο στοιχείο της αντικειμενικής υπόστασης των εγκλημάτων αυτών, είναι συνήθως ένα από τα αποτελέσματα ή και το μέσο επίτευξης της πράξης. Σε μια αποκλειστικά εικονική «ανθρωποκτονία», κατά την οποία διαγράφεται το άβαταρ (ή κατ' επέκταση και ο λογαριασμός του χρήστη), η βλάβη σταματάει εκεί, δηλαδή δεν επέρχεται κάποιο ουσιαστικό αποτέλεσμα στο φυσικό κόσμο, μάλιστα μπορεί να επιβληθεί και ως τιμωρία για την παραβίαση του κώδικα συμπεριφοράς της πλατφόρμας. Με αντίστοιχο τρόπο, και ο εικονικός βιασμός, δεν επιφέρει σωματική

¹⁴² Χαρακτηριστικό παράδειγμα ανάγκης ρύθμισης του ζητήματος αποτελούν οι συνεχώς αυξανόμενες περιπτώσεις απάτης σχετικά με το εμπόριο των NFT, που το ελλιπές νομικό πλαίσιο πληγεί τόσο τους αγοραστές όσο και του δημιουργούς:

Crow K. (2021), *NFT art the latest target for online fraudsters*, Financial News [<https://www.fnlondon.com/articles/nft-art-the-latest-target-for-fraudsters-20210826>], Chawla V. (2021), *Bored Ape NFT collector loses 2.2M in phishing scam*, CryptoBriefing [<https://cryptobriefing.com/bored-ape-nft-collector-loses-2-2m-in-phishing-scam/>],

¹⁴³ Nanobashvili, L. (2022), *If the metaverse is built, will copyright challenges come?*, UIC Review of Intellectual Property Law

¹⁴⁴ Bragg v. Linden Research, Inc., No. 06-4925, 2007 U.S. Dist. WL 1549013 (E.D. Pa. May 30, 2007)

Miller R. (2005), *Marvel vs. City of Heroes lawsuit settled*, JOYSTIQ [<http://www.joystiq.com/2005/12/14/marvel-vs-city-of-heroes-lawsuit-settled/>]

Duranske B. (2007), *Second Life Content Creators' Lawsuit Against Thomas Simon (aka Avatar 'Rase Kenzo') Settles; Signed Consent Judgment Filed*, VIRTUALLY BLIND [<http://virtuallyblind.com/2007/12/03/kenzo-simon-settlement/>]

βλάβη στο χρήστη. Ωστόσο, στο πνεύμα της εναρμόνισης των δύο κόσμων και χάρη στη συνεχώς αναπτυσσόμενη (απτική) τεχνολογία, που σκοπεύει στην αναπαραγωγή της αληθινής αίσθησης στον εικονικό κόσμο, τα ανωτέρω εγκλήματα μπορεί να μην είναι πραγματικά (με πραγματική, σωματική βλάβη), αλλά έχουν την αίσθηση του πραγματικού.¹⁴⁵ Ίσως το χειρότερο αποτέλεσμα που προκαλεί ένα τέτοιο εικονικό έγκλημα είναι το ψυχικό και συναισθηματικό τραύμα που υφίσταται ο βλαπτόμενος, και παρότι δεν μπορεί να ποινικοποιηθεί γενικά η απλή πρόκληση συναισθηματικής βλάβης, εν προκειμένω τα αποτελέσματα μιας τέτοια πράξης είναι τόσο ισχυρά (σε συνδυασμό με την εμπυθιστική τεχνολογία του μετασύμπαντος), που έχει πραγματικό και ισχυρό αντίκρισμα στον ψυχισμό του ατόμου, όπως εάν υφίσταντο έναν πραγματικό βιασμό.¹⁴⁶ Ήδη έχουν καταγραφεί αρκετές περιπτώσεις εικονικού βιασμού,¹⁴⁷ και πολύ περισσότερες περιπτώσεις παρενόχλησης, μια ηπιότερη μορφή που συναντάται συχνά και σήμερα στην ψηφιακή επικοινωνία.¹⁴⁸ Παρότι λοιπόν, μια ευθεία εφαρμογή των διατάξεων σχετικά με αυτά τα εγκλήματα είναι δύσκολη και εκφεύγει στις φιλοσοφίας του ποινικού δικαίου, ίσως να είναι απαραίτητη μια -έως κάποιο βαθμό- αναλογική εφαρμογή τους, ώστε να δημιουργηθεί ένα πιο ασφαλές περιβάλλον για όλους του χρήστες, ειδικά όμως για τις επισφαλέστερες ομάδες, όπως είναι και τα παιδιά, των οποίων το ποσοστό συμμετοχής στους διάφορους εικονικούς χώρους είναι το υψηλότερο από όλες τις ηλικιακές ομάδες, και εκτίθενται συνεχώς σε ακατάλληλο και προβληματικό περιεχόμενο ή σε άλλες επικίνδυνες καταστάσεις, αφού δεν υπάρχει κάποιος ουσιαστικός έλεγχος.¹⁴⁹

¹⁴⁵ Kessler Ferzan K. (2006), *A Reckless Response to Rape: A Reply to Ayres and Baker*, University of California, Davis Law Review, Vol 39

Golden D.M. (2004), *It's Not All in My Head: The Harm of Rape and the Prison Litigation Reform Act*, Cardozo Women's Law Journal, Vol. 11:37

¹⁴⁶ WIRED, *What Should Be Considered a Crime in the Metaverse*, 2022 [<https://www.wired.com/story/crime-metaverse-virtual-reality/>]

WIRED, *Virtual Rape Is Traumatic, but is it a Crime?*, 2007 [<https://www.wired.com/2007/05/sexdrive-0504/>]

¹⁴⁷ Medium, *Reality or Fiction*, 2021 [<https://www.medium.com/kabuni/fiction-vs-non-fiction-98aa0098f3b0>]

¹⁴⁸ 58% των κοριτσιών που χρησιμοποιούν το διαδίκτυο, έχουν υποστεί παρενόχληση: PLAN International, *Online harassment is silencing girls: the EU and its Member States can do more and better*, 2020 [<https://plan-international.org/eu/blog/2020/11/25/online-harassment>]

¹⁴⁹ BBC, *Metaverse app allows kids into virtual strip clubs*, 2022, [<https://www.bbc.com/news/technology-60415317>]

BBC, *Roblox: The children's game with a sex problem*, 2022, [<https://www.bbc.com/news/technology-60314572>]
The Guardian, *The trouble with Roblox, the video game empire built on child labor*, 2022, [<https://www.theguardian.com/games/2022/jan/09/the-trouble-with-roblox-the-video-game-empire-built-on-child-labor>]

Ένα ακόμη ζήτημα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες σήμερα και αναμένεται να επιδεινωθεί με την εικονική ύπαρξη, είναι οι απειλές για την ταυτότητα. Καθώς η εικονική αναπαράσταση των χρηστών στο metaverse γίνεται πιο ρεαλιστική και μόνιμη, παρέχονται νέες ευκαιρίες για πειστική αντιγραφή της εμφάνισης του χρήστη (τα λεγόμενα deepfakes),¹⁵⁰ εξαιτίας των προηγμένων τρόπων αλληλεπίδρασης με το σύστημα (μέσω της χρήσης διαφορετικών αισθητήρων, παρακολούθησης ματιών, παρακολούθησης προσώπου και την απτική τεχνολογία), οι πληροφορίες που συλλέγονται σχετικά με τους χρήστες είναι πολύ πιο λεπτομερείς και βιομετρικές, ώστε επιτρέπουν στους εγκληματίες να μιμούνται με ακόμη πιο πειστικό τρόπο και να κλέβουν την ταυτότητα κάποιου χρήστη. Επιπλέον, οι πληροφορίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη χειραγώγηση των χρηστών και τη καλλιέργεια δυσπιστίας μεταξύ τους, αφού δεν ξέρουν με βεβαιότητα αν πρόκειται για έναν πραγματικό χρήστη ή ένα πρόγραμμα ΤΝ.¹⁵¹ Ήδη αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της συλλογής προσωπικών δεδομένων και στοιχείων ταυτότητας και την πώληση τους σκοτεινό διαδίκτυο (ώστε να χρησιμοποιηθούν αναλόγως για την τέλεση περαιτέρω εγκλημάτων όπως phishing, ακόμα και με τον αντίστροφο τρόπο που ο δράστης χρησιμοποιεί τα διαπιστευτήρια μιας εταιρίας ώστε να πείσει το χρήστη και να αντλήσει τα προσωπικά δεδομένα του και άλλα στοιχεία της ταυτότητας του)¹⁵², και δεδομένου του είδους, της ποιότητας και της ποσότητας που θα συλλέγονται για το μετασύμπαν, αναμένεται να χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία «συνθετικών ταυτοτήτων» που θα συμπεριφέρονται σαν κοινοί χρήστες, αυξάνοντας τους κινδύνους για όλους τους συμμετέχοντες (για παράδειγμα αν οι λεπτομερείς πληροφορίες που έχει στην κατοχή του ένας δράστης, χρησιμοποιούνται για να μιμηθεί πειστικά έναν άλλο χρήστη, καθιστά δύσκολη για τις Αρχές την αναγνώριση του πραγματικού χρήστη).¹⁵³ Από την άλλη, υπάρχει και το ζήτημα του σε ποιον ανήκει η εικονική ταυτότητα του χρήστη, καθώς στο επίπεδο αυτό, η έννοια της ταυτότητας περικλείει πολλά περισσότερα από την απλή εμφάνιση, όπως διάφορες

¹⁵⁰ Kietzmann J., Lee L.W., McCarthy I.P., Kietzmann T.C. (2020), *Deepfakes: Trick or treat?*, Business Horizons, Vol. 63, Issue 2

Durall R., Keuper M, Pfreundt FJ, Keuper J. (2019), *Unmasking DeepFakes with simple Features*, arXiv

¹⁵¹ Europol (2022), *Policing in the metaverse: what law enforcement needs to know*, an observatory report from the Europol Innovation Lab, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

¹⁵² AIM (2022), *Fighting cybercrime in metaverse* [<https://analyticsindiamag.com/fighting-cybercrime-in-metaverse/>]

¹⁵³ Credit Union Times, *The Rise of Digital Fingerprints in the Dark Marketplace Threatens Identities*, 2019 [<https://www.cutimes.com/2019/08/28/the-rise-of-digital-fingerprints-in-the-dark-marketplace-threatens-identities/>].

ιδιομορφίες του ανθρώπου πίσω από το avatar, ώστε εν τέλει ο εικονικός εαυτός να μοιάζει και να αντιπροσωπεύει τον πραγματικό. Επομένως, πως θα μπορούσε η ολοκληρωμένη ταυτότητα του χρήστη (με όλα τα δεδομένα που προσφέρει) να ανήκει στον πάροχο της πλατφόρμας;¹⁵⁴

Για την οικονομική πτυχή του μετασύμπαντος, που χρειάζονται γρήγορες και εύκολες πληρωμές, σε συνδυασμό με χαμηλά μεταφορικά κόστη και αντίκρισμα με τα πραγματικά νομίσματα, η λύση δίνεται με τη χρήση κρυπτονομισμάτων (συνήθως διαφορετικών για κάθε πλατφόρμα), γεγονός που δημιουργεί (όπως έχει αποδειχθεί ήδη) πρόσφορο έδαφος για οικονομικά εγκλήματα, όπως το ξέπλυμα χρήματος και οικονομικές απάτες.¹⁵⁵ Σε ένα χώρο που αποτελείται από εικονικές επιχειρήσεις, η πώληση εικονικών αγαθών θα γίνεται με εικονικά χρήματα, παρέχοντας ευκαιρίες για διασυνοριακή μεταφορά χρημάτων με τρόπο που θα είναι πιο δύσκολο για τις αρχές να παρακολουθούν και να ελέγχουν, προσφέροντας ευκαιρίες για νομιμοποίηση εσόδων από παράνομες δραστηριότητες (όπως γίνεται και σήμερα, σε αρκετά μεγάλο βαθμό με τη χρήση των κρυπτονομισμάτων).¹⁵⁶ Επιπλέον, η αξιοποίηση της τεχνολογίας των NFT (non-fungible tokens) και του blockchain για την απόδειξη των συναλλαγών και της ιδιοκτησίας, παρά τις μεγάλες προσδοκίες εξακρίβωσης των πραγματικών στοιχείων (καθώς κάθε συναλλαγή που καταγράφεται στην αλυσίδα του blockchain είναι επαληθευμένη και μοναδική, και το NFT λειτουργεί ως αποδεικτικό της διαδικασίας αυτής)¹⁵⁷, έχουν καταγραφεί πολλές περιπτώσεις απάτης και κατάχρησης περιουσιακών στοιχείων: είναι σχετικά εύκολο να πωληθεί ένα NFT πολλαπλές φορές,

¹⁵⁴ Soldatova E.L., Pogorelov D.N. (2018), *The phenomenon of virtual identity: The contemporary condition of the problem*, The Education and science journal. 2018; Vol.20(5) (In Russ.)

Van Kokswijk J. (2007), *Digital Ego: Social and Legal Aspects of Virtual Identity*, Eburon Academic Publishers, Netherlands

¹⁵⁵ Citi GPS, *Metaverse and Money: Decrypting the Future*, 2022 [<https://icg.citi.com/icghome/what-we-think/citigps/insights/metaverse-and-money-20220330>]

¹⁵⁶ Reuters, *UK group urges real-life treatment for virtual cash*, 2007, [<https://www.reuters.com/article/us-britain-secondlife-idUSL146725220070514>]

Europol, *Cryptocurrencies: tracing the evolution of criminal finances*, 2022, [<https://www.europol.europa.eu/publications-events/publications/cryptocurrencies-tracing-evolution-of-criminal-finances>]

¹⁵⁷ Muthe K.B., Sharma K. and Sri K.E.N (2020), *A Blockchain Based Decentralized Computing And NFT Infrastructure For Game Networks*, Second International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA), Antalya, Turkey, 2020

Regner F., Schweizer A., Urbach N. (2019), *NFTs in Practice – Non-Fungible Tokens as Core Component of a Blockchain-based Event Ticketing Application*, Fortieth International Conference on Information Systems, Munich 2019

προσθέτοντας το σε άλλη αλυσίδα ή χρησιμοποιώντας πολλά διαφορετικά συμβόλαια (smart contract), ενώ δεν είναι απαραίτητο ο πωλητής να κατέχει αυτό που θέλει να πουλήσει ως NFT, ταυτόχρονα οι μεγάλες αγορές δεν μπορούν πρακτικά να επαληθεύσουν την ιδιοκτησία των NFT που προσφέρουν (το 80% των NFT που δημιουργήθηκαν με το πολύ γνωστό εργαλείο «κοπής» NFT, OpenSea, εκτιμάται ότι είναι παράνομο είτε αμφισβητείται η ιδιοκτησία), και μπορεί να τα προϊόντα ανώνυμα, καθιστώντας δύσκολο για τους πραγματικούς δημιουργούς να κατοχυρώσουν την ιδιοκτησίας τους.¹⁵⁸

Σε πιο διεθνή κλίμακα, η δομή του μετασύμπαντος μπορεί να ευνοήσει την εξάπλωση της τρομοκρατίας, της προπαγάνδας και της στρατολόγησης/εκπαίδευσης τρομοκρατικών οργανώσεων. Η εμβυθιστική τεχνολογία και τα δεδομένα που συλλέγει, μπορούν να γίνουν πολεμοφόδια στα χέρια τέτοιων οργανώσεων, επιτρέποντας τους τη στοχευμένη διαλογή ευάλωτων ατόμων και την προσαρμογή των μηνυμάτων τους, ώστε να έχουν αντίκτυπο στο κοινό που απευθύνονται. Επίσης, η αληθοφάνεια των εικονικών κόσμων, παρέχει ένα περιβάλλον εκπαίδευσης, τόσο σε γενικά διαθέσιμες εφαρμογές όσο και σε ειδικά δημιουργούμενα περιβάλλοντα-σενάρια, ενώ η ακριβής σύνδεση με της πραγματικότητας με τον εικονικό κόσμο, προσφέρει μια ροή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, η οποία μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στην στρατιωτική αναγνώριση στόχων και τον σχεδιασμό αποστολών, ακόμη και εντός του μετασύμπαντος.¹⁵⁹ Από την άλλη, το μετασύμπαν δίνοντας στους χρήστες τη δυνατότητα της δημιουργίας δικών τους κόσμων από την αρχή (και χωρίς κάποιο όριο/περιορισμό), προσφέρει το «έδαφος» στο οποίο μπορούν να χτίσουν εικονικούς κόσμους με συγκεκριμένες προδιαγραφές (όπως ένα εικονικό Χαλιφάτο ή αποκλειστικά για ορισμένες φυλές και ούτω καθεξής), στους οποίους να ζουν την εικονική τους ζωή μέλη με παρόμοιες πεποιθήσεις, που έρχονται σε αντίθεση με τις θεμελιώδεις αρχές και αξίες της σύγχρονης, δημοκρατικής κοινωνίας, στην οποία ζουν στο φυσικό κόσμο(σημειώνεται ότι στο εικονικό παιχνίδι Roblox, του οποίου οι χρήστες είναι κυρίως παιδιά, υπάρχουν μεταξύ

¹⁵⁸ Gizmodo, *Nearly All NFTs Created With OpenSea's Free Minting Tool Are Fake, Plagiarized, or Spam*, 2022, [<https://gizmodo.com/nearly-all-nfts-created-with-opensea-s-free-minting-too-1848445234.41>] Engadget, *Over 80 percent of NFTs minted for free on OpenSea are fake, plagiarized or spam*, 2022, [[Hhttps://www.engadget.com/opensea-free-minting-tool-220008042.html](https://www.engadget.com/opensea-free-minting-tool-220008042.html)].

¹⁵⁹ Nextgov, *Violent extremists could find the metaverse a useful recruiting and organizing tool – and a target-rich environment*, 2022 [<https://www.nextgov.com/ideas/2022/01/metaverse-offers-future-full-potential-terrorists-and-extremists-too/360494/>]

Elson, J. S., Doctor, A. C., Hunter, S. (2022), *The metaverse offers a future full of potential – for terrorists and extremists, too*, [<https://theconversation.com/the-metaverse-offers-a-future-full-of-potential-for-terrorists-and-extremists-too-173622>]

άλλων ακατάλληλων δωματίων, και ναζιστικοί θάλαμοι αερίων, όχι για εκπαιδευτικούς σκοπούς).¹⁶⁰ Η δημιουργία ενός τέτοιου κόσμου, με την ελευθερία επιβολής εξτρεμιστικών κανόνων στα μέλη του και εντός των ορίων, εύκολα προσβάσιμο από εξωτερικούς χρήστες, ειδικότερα παιδιά, θα οδηγήσει αφενός στην ψευδαίσθηση μιας παράλληλης ζωής υπό κανόνες που υπονομεύουν το κράτος δικαίου, και αφετέρου θα επιτρέψει τον προσηλυτισμό και την «επιστράτευση» των νεαρών ατόμων, ευκολότερα από ότι σε κανονικές συνθήκες.

Τέλος, το μετασύμπαν ως κομμάτι και οι χρήστες ως μέλη της κοινωνίας της πληροφορίας, τίθεται ξανά το ζήτημα της ελευθερίας του λόγου, του μισαλλόδοξου λόγου και της παραπληροφόρησης. Όσον αφορά τα πρώτα, καθώς μέχρι σήμερα θεωρούνται ιδιωτικοί χώροι που αναπτύσσονται και διαχειρίζονται από εμπορικές οντότητες ή κοινότητες προγραμματιστών ανοιχτού κώδικα, λειτουργούν συνήθως υπό αυστηρές πολιτικές για την ελευθερία του λόγου, απαγορεύοντας όχι μόνο προσβλητικό λόγο εντός της κοινότητας, αλλά και προσβλητικά ή ακατάλληλα ονόματα χαρακτήρων.¹⁶¹ Αντίστοιχα για το μισαλλόδοξο λόγο και τη ρητορική μίσους γενικότερα, εφαρμόζονται απαγορεύσεις τόσο από τις πολιτικές της εκάστης εταιρίας, όσο και από τις συμφωνίες χρήσης (End User License Agreement-EULA), που έχουν ισχύ σύμβασης. Ωστόσο, μετά τα γεγονότα που ακολούθησαν έπειτα από τις τελευταίες εκλογές στις Η.Π.Α., όπου ο πρώην Πρόεδρος Τράμπ, μέσω του λογαριασμού του στην πλατφόρμα Twitter, παρακίνησε τους υποστηρικτές του σε πράξεις βίας, εγείρεται λογικά η ανησυχία εξάπλωσης ενός αντίστοιχου φαινομένου μέσα από ένα πολύ πιο ρεαλιστικό πλαίσιο, όπως το μετασύμπαν, σε υλικές ζημιές (και όχι μόνο) στον πραγματικό κόσμο.¹⁶² Σχετικά με τον υπαρκτό κίνδυνο της όξυνσης του προβλήματος της

¹⁶⁰ The Algemeiner, *Children's Gaming Platform Removes 'Disturbing' Nazi Concentration Camp 'Experience' With Gas Chambers*, 2022, [<https://www.algemeiner.com/2022/02/21/childrens-gaming-platform-removes-disturbing-nazi-concentration-camp-experience-with-gas-chambers/>]

Bajwa, A. (2022), *Malevolent Creativity & the Metaverse: How the immersive properties of the metaverse may facilitate the spread of a mass shooter's culture*, *The Journal of Intelligence, Conflict, and Warfare*, vol. 5(2)

¹⁶¹ Taylor T.L. (2006), *Play Between Worlds: Exploring the Online Game Culture*, The MIT Press, Chin B.M. (2007), *Regulating Your Second Life: Defamation in Virtual Worlds*, *Brooklyn Law Review*, vol 72

¹⁶² Σημειώνεται η περίπτωση της διαμαρτυρίας κατά του «Εθνικού Μετώπου»-«National Frontier», εντός του ψηφιακού κόσμου *Second Life*, την οποία οι διαμαρτυρηθέντες χρησιμοποίησαν χειροβομβίδες από χοίρους προσαρτημένες σε ιπτάμενου δίσκους. Η διαμαρτυρία δεν επεκτάθηκε εκτός του ψηφιακού πλαισίου, αλλά ο τρόπος που εκδηλώθηκε μαρτυρεί την ευκολία με την οποία μια πολιτική διαμαρτυρία αγγίζει το σουρεαλισμό και ενδέχεται να ξεφύγει των λογικών ορίων, τόσο στον πραγματικό όσο στον εικονικό κόσμο.

Σχετικά: Dibbell J., *Mutilated Furies, Flying Phalluses: Put the Blame on Griefers, the Sociopaths of the Virtual World*, *WIRED*, 2008 [http://www.wired.com/print/gaming/virtualworlds/magazine/16-02/mf_goons]

παραπληροφόρησης, ήδη είναι αρκετά τα περιστατικά στη λιγότερο παρεμβατική μορφή του web 2.0, στην οποία ο όγκος και το είδος των δεδομένων που συλλέγονται (σχετικά με το άτομο και τις προτιμήσεις του) και μπορούν να αξιοποιηθούν με σκοπό την επιρροή της συμπεριφοράς των ανθρώπων, είναι σαφώς χαμηλότερης ποιότητας και αξίας εν συγκρίσει με τα δεδομένα που θα συλλέγονται στο πλαίσιο των εμπυθιστικών αλληλεπιδράσεων που θα επέρχονται εντός του μετασύμπαντος. Το ψηφιακό ίχνος των χρηστών θα είναι μεγαλύτερο, επιτρέποντας έτσι περισσότερες και ειδικότερες γνώσεις σχετικά με το άτομο και αποτελεσματικότερη πρόγνωση της συμπεριφοράς του.¹⁶³ Πέρα όμως από τις ακριβείς προβλέψεις συμπεριφοράς, οι ενδελεχείς πληροφορίες σχετικά με τις προτιμήσεις ενός χρήστη, χρησιμοποιούνται περαιτέρω για την προσαρμογή του περιεχόμενου που δέχεται με σκοπό το πολιτικό ή εμπορικό όφελος. Είναι επόμενο ότι μια τέτοια επιρροή εντείνεται μέσω της εμπυθιστικής εμπειρίας, καθώς η δύναμη που ασκείται στην συμπεριφορά του χρήστη αυξάνεται όπως οι αισθήσεις του, καθιστώντας τον πιο δεκτικό σε ένα συγκεκριμένο μήνυμα.¹⁶⁴ Ταυτόχρονα, το φαινόμενο της παραπληροφόρησης ενδέχεται να καταστεί αδύνατο να εξαλειφθεί, καθώς η υιοθέτηση της τεχνολογίας web 3.0 οδηγεί σε ολοένα πιο αποκεντρωμένη οργάνωση και λειτουργία, με αποτέλεσμα αντί να περιορίζεται, να σκορπίζεται και να πολλαπλασιάζεται.¹⁶⁵

Post J. M. (2015), *Terrorism and Right-Wing Extremism: The Changing Face of Terrorism and Political Violence, in the 21st Century: The Virtual Community of Hatred*, International Journal of Group Psychotherapy, vol. 65:2.

¹⁶³Atzori M., Koutrika G., Pes B., Tanca L.,(2020), *Special issue on "Data Exploration in the Web 3.0 Age"*,Future Generation Computer Systems, Vol. 112,

¹⁶⁴ Bastick, Z. (2021), *Would you notice if fake news changed your behavior? An experiment on the unconscious effects of disinformation*, Computers in human behavior, Vol.116

¹⁶⁵ Garon J.M., (2022), *When AI Goes to War: Corporate Accountability for Virtual Mass Disinformation, Algorithmic Atrocities, and Synthetic Propaganda*, northern Kentucky Law Review, Vol. 49

5. Ηθικός σχεδιασμός του μετασύμπαντος.

Το μετασύμπαν έχει τη δυνατότητα να αλλάξει επαναστατικά την κοινωνία, με νέα κανάλια επικοινωνίας και έκφρασης της ατομικότητας του κάθε ανθρώπου, χωρίς περιορισμούς (χώρος, χρόνος, φύλο, φυλή κλπ). Φυσικά κάτι τέτοιο προϋποθέτει έναν ηθικό σχεδιασμό, μια ισχυρή βάση πάνω στην οποία μπορεί να χτιστεί σταθερά και ακέραια, ένας νέος, φιλόξενος (εικονικός) κόσμος.

5.1. Δομή και διακυβέρνηση.

Όπως φάνηκε και από τις πλατφόρμες των μέσων κοινωνικής δικτύωσης (και από τα παιχνίδια MMORG), στη μορφή τους ως «ψηφιακές κοινωνίες», οι χρήστες που συμμετέχουν δημιουργούν ολόκληρε κοινότητες, οι οποίες δεν μπορούν να υπάρξουν άναρχα. Οι διαδικτυακές κοινότητες παρουσιάζουν ήδη πολλές προκλήσεις (επι παραδείγματι, κακή συμπεριφορά χρηστών, παρενοχλήσεις, συγκρούσεις μεταξύ χρηστών, ανεπιθύμητη αλληλογραφία κ.ο.κ), οι οποίες θα συνεχίσουν να αυξάνονται όσο αυξάνεται και η κοινότητα. Οι τρέχουσες προσεγγίσεις από τους συντονιστές και τους παρόχους των πλατφορμών (όπως η Meta και το Twitter) για την αντιμετώπιση των ζητημάτων που ανακύπτουν είναι αφενός η χρήση εργαλείων αυτοματισμού με σκοπό τον έλεγχο και τον περιορισμό των εσφαλμένων και προσβλητικών συμπεριφορών (πχ. απαγόρευση ακατάλληλων αναρτήσεων, ανάλογα με συγκεκριμένους απαγορευμένους όρους), αφετέρου η αυτοδιαχείριση εντός της κοινότητας βάσει των αναφορών των ίδιων των χρηστών (κάτι που εφαρμόζεται και αξιοποιείται σε μεγάλο βαθμό σε διάφορα ηλεκτρονικά παιχνίδια με πολλούς παίκτες που απαιτούν την αλληλεπίδραση τους, έχοντας ως αποτέλεσμα τον αποτελεσματικό έλεγχο και την ορθή εφαρμογή κυρώσεων σε χρήστες που παραβιάζουν τους κανόνες καλής συμπεριφοράς της κοινότητας).¹⁶⁶

5.1.1. Ο κώδικας ως νόμος.

Η ρύθμιση (ή έστω η αρχή της ρύθμισης) του «απεριόριστου» μετασύμπαντος μπορεί να επιτευχθεί εν μέρει μέσω του κώδικα λογισμικού. Κατ' αναλογία με τον πραγματικό κόσμο, ο κώδικας αυτός είναι η αρχή και το τέλος, είναι οι νόμοι της φυσικής που ορίζουν την ύπαρξη και λειτουργία του κόσμου, αλλά και οι τεχνητοί νόμοι που οργανώνουν την

¹⁶⁶Gillespie T. (2018), *Custodians of the internet: Platforms, content moderation, Ever, and the hidden decisions that shape social media.*

Schneider N., De Filippi P., Frey S., Tan J.Z., Zhang A.X. (2021), *Modular politics: Toward a governance layer for online communities*, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, vol. 5, no. CSCW1.

κοινωνία των ανθρώπων. Ο κώδικας διαμορφώνει το διαδικτυακό περιβάλλον και τη συμπεριφορά των χρηστών. Οι προγραμματιστές και οι εταιρίες αποφασίζουν κάθε λεπτομέρεια και όλες τις δυνατότητες που συμπεριλαμβάνεται στην ηλεκτρονική πλατφόρμα, έχοντας παράλληλα τον απόλυτο έλεγχο να αφαιρέσουν ή να προσθέσουν στοιχεία, ακόμα και σε μετέπειτα στάδια, χωρίς να απαιτείται έγκριση ή ενημέρωση των χρηστών.¹⁶⁷ Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται «ανοιχτός κώδικας»¹⁶⁸, η δημιουργία της κοινότητας (είτε είναι κάποια πλατφόρμα, είτε ένας εικονικός κόσμος) μοιράζεται με τα μέλη της, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα οι προγραμματιστές να δράσουν κοινωνικά, βάσει των προτάσεων και των προτιμήσεων του κοινού που θα συμμετέχει στο τελειωμένο προϊόν τους, θέτοντας έτσι ένα συλλογικό-συμμετοχικό υπόβαθρο στη δημιουργία του μετασύμπαντος.¹⁶⁹

Επιπροσθέτως, οι κανόνες που επιβάλλονται μέσω του κώδικα λογισμικού μπορούν να επηρεάσουν την κοινωνική συμπεριφορά των χρηστών εντός της πλατφόρμας ή του εικονικού κόσμου. Οι επιλογές των προγραμματιστών κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του μετασύμπαντος ορίζουν τα πλαίσια εντός των οποίων οι χρήστες θα αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και με την πλατφόρμα.¹⁷⁰ Για παράδειγμα, γίνεται να διαμορφωθεί μια λειτουργία «φούσκα», η οποία να αποτελεί τον προσωπικό, ιδιωτικό και απόρρητο χώρο των χρηστών, δίνοντας τους παράλληλα τον έλεγχο της πρόσβασης και των αλληλεπιδράσεων που επιτρέπουν εντός αυτής (κατά τρόπο ανάλογο με το δικό τους σπίτι στον πραγματικό κόσμο, που επιλέγουν ποιος θα εισέλθει και τι θα κάνουν εκεί). Αυτή η λειτουργία της «απόρρητης φούσκας», δίνει στους χρήστες ένα διαθέσιμο εργαλείο περιορισμού ανεπιθύμητων avatar και αλληλεπιδράσεων ανά πάσα στιγμή, υψώνοντας ένα επιπλέον τοίχος προστασίας, ώστε να αισθάνονται μεν πιο ασφαλείς και ενδυναμωμένοι εντός του

¹⁶⁷ Lessig L. (1999), *Code and Other Laws of Cyberspace*, Basic Books Inc.

Hassan S, De Filippi P (2017), *The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code*, Field Actions Science Reports [Online], Special Issue 17 [<https://journals.openedition.org/factsreports/4518>]

¹⁶⁸ «Open-source software», δηλαδή μια μορφή δημόσιου κώδικα, προσβάσιμο από όλους, τον οποίο μπορεί να διαμορφώσει ο κάθε χρήστης. Υπάρχουν φυσικά, διαβαθμίσεις ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης στο κείμενο του κώδικα. AlMarzouq M., Zheng L., Rong G., Grover V. (2005), *Open Source: Concepts, Benefits, and Challenges*, Communications of the Association for Information Systems, vol 16.

¹⁶⁹ Roussel J.F. et al. (2008), *SPIS Open-Source Code: Methods, Capabilities, Achievements, and Prospects*, in IEEE Transactions on Plasma Science, vol. 36, no. 5.

¹⁷⁰ Humphreys S., *Ruling the virtual world: Governance in massively multiplayer online games*, European Journal of Cultural Studies, vol. 11, no. 2.

μετασύμπαντος, δυνητικά δε να αλλάξουν τον εσφαλμένο ή προβληματικό τρόπο συμπεριφοράς τους.

Εντούτοις, σημειώνεται ότι οι κανόνες που επιβάλλονται με τον κώδικα λογισμικού είναι εύκολα παρακάμφσιμοι από τους χρήστες, χωρίς να απαιτούνται ειδικές γνώσεις. Μέσω του «Hacking» μπορούν να επιβληθούν γενικές τροποποιήσεις στον αρχικό κώδικα, επιτρέποντας νέους εικονικού κόσμους, νέα εργαλεία, αλληλεπιδράσεις και εν γένει εμπειρίες. Το φαινόμενο αυτό είναι εξαπλωμένο σε ηλεκτρονικά παιχνίδια, όπου κάποιοι χρήστες καταφέρνουν να περάσουν ορισμένες τροποποιήσεις στον κώδικα (mods) της διαδικτυακής έκδοσης των παιχνιδιών, αλλάζοντας εντελώς την εμπειρία του παιχνιδιού, τις οποίες μάλιστα κοινοποιούν ώστε να είναι προσβάσιμες ελεύθερα από όλους τους χρήστες του παιχνιδιού.¹⁷¹

Γίνεται φανερό λοιπόν, ότι η επιβολή κανόνων συμπεριφοράς μέσω του κώδικα λογισμικού είναι μια αρχή οργάνωσης των εικονικών κόσμων, και δεν μπορούν να ρυθμίσουν εξ ολοκλήρου όλες τις πιθανές κοινωνικές συμπεριφορές εντός της πλατφόρμας.

5.1.2. Αποκεντρωμένη μορφή οργάνωσης.

Οι νέες τεχνολογίες έχουν σχεδιαστεί να λειτουργούν πιο αυτόνομα κάνοντας περιττή μια κεντρική οργάνωση, που ελέγχει τη λειτουργία τους. Εφαρμογές όπως οι αλυσίδες καταναμημένου καθολικού (blockchain), επιτρέπουν την αυτοματοποίηση ορισμένων διαδικασιών και τον έλεγχο τους από το ίδιο το σύστημα και τους συμμετέχοντες στην αλυσίδα χρήστες, με τρόπο που επισπεύδει την ίδια τη διαδικασία αλλά και την εξακρίβωση της, χωρίς να αναμένεται επαλήθευση όλων των αιτημάτων από ένα κεντρικό όργανο. Το Blockchain λειτουργεί ως ένας οδηγός μετασχηματισμού για τις διαδικτυακές πλατφόρμες, εισάγοντάς τες στην νέα αυτή εποχή των έξυπνων συμβολαίων που γεννούν ακεραίες πληροφορίες, ανεξάρτητα από μια κεντρική οργάνωση. Η τεχνολογία του Blockchain έχει εφαρμοστεί ήδη σε συστήματα για την επαλήθευση πληροφοριών και ταυτότητας, όπως επίσης σε αλυσίδες που αφορούν την ανταλλαγή πληροφοριών ή τις συναλλαγές, διαδικασίες που απαιτούν εμπιστοσύνη και ακεραιότητα, ιδιότητες που εξασφαλίζονται με την εγγραφή των στοιχείων στην αλυσίδα και την κατοχύρωσή τους με ένα έξυπνο

¹⁷¹ Unger A. (2012), *Modding as Part of Game Culture*, In: Fromme, J., Unger, A. (eds) *Computer Games and New Media Cultures*. Springer, Dordrecht.

Kretzschmar M., Stanfill M. (2019), *Mods as Lightning Rods: A Typology of Video Game Mods, Intellectual Property, and Social Benefit/Harm*, *Social & Legal Studies*, vol. 28(4)

συμβόλαιο.¹⁷² Η τεχνολογία αυτή έχει πολλές δυνατότητες εφαρμογής στη διακυβέρνηση του μετασύμπαντος, προσφέροντας πολλά οφέλη για την οργάνωση των εικονικών κόσμων σε λειτουργικό επίπεδο.

Ειδικότερα, βρίσκουν εφαρμογής ως τρόπος διοίκησης οι Αποκεντρωμένοι Αυτόνομοι Οργανισμοί (DAOs)¹⁷³. Βασίζονται στην τεχνολογία του blockchain, καθώς δημιουργούνται σε αυτό, ανήκουν και διαχειρίζονται συλλογικά από τα μέλη τους και καθορίζονται από μια βάση έξυπνων συμβολαίων, που ορίζουν περαιτέρω τους κανόνες του οργανισμού και εκτελούν λειτουργίες πρωτοκόλλου και λειτουργίες διακυβέρνησης.¹⁷⁴ Οι αποκεντρωμένοι οργανισμοί φαίνεται να είναι η προτιμητέα μορφή διακυβέρνησης των πλατφορμών, όπως το μετασύμπαν, ενεργοποιώντας τη παγκόσμια συνεργασία και συντονισμό, αφού η επίπεδη και εκδημοκρατισμένη λειτουργία των οργανισμών αυτών επιτρέπει σε κάθε μέλος της να συμμετέχει στο σύστημα ψηφοφορίας για την εφαρμογή οποιωνδήποτε αλλαγών στην πλατφόρμα (αναφορικά το παράδειγμα των πλατφορμών Decentraland και Sandbox).¹⁷⁵ Επίσης, το σύστημα μπορεί να χειρίζεται αυτόματα υπηρεσίες και διαδικασίες που αφορούν τους χρήστες, όπως η πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου στο μετασύμπαν, με διαφάνεια και εγκυρότητα, ενώ είναι πλήρως προσβάσιμο από κάθε χρήστη του μετασύμπαντος. Ωστόσο, η τεχνολογία που υποστηρίζει τους οργανισμούς αυτούς δεν μπορεί ακόμα να εξασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία και εφαρμογή τους στο μετασύμπαν: εκ πρώτης όψης αναμένονται ζητήματα επεκτασιμότητας και ενσωμάτωσης στην κοινότητα του μετασύμπαντος, καθώς ο αριθμός των χρηστών θα είναι κατά πολύ μεγαλύτερος από ότι σήμερα, ενώ η επίπεδη σχεδίαση των DAO, ενδέχεται να εμποδίσει τη συμμετοχή των χρηστών στη λήψη αποφάσεων, καθότι η διαδικασία της ψηφοφορίας (και οι σύνοδοι ψηφοφορίας) μπορεί να γίνει δυσκίνητη.¹⁷⁶

¹⁷² Olnes S, Ubacht J., Janssen M (2017), *Blockchain in Government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing*, Government Information Quarterly, vol 34 (3)

¹⁷³ Decentralized Autonomous Organizations

¹⁷⁴ Hassan, S., De Filippi, P. (2021). Decentralized Autonomous Organization. Internet Policy Review, [online] 10(2).

Wang S., Ding W., Li J., Yuan Y., Ouyang L., Wang F. Y. (2019), *Decentralized autonomous organizations: Concept, model, and applications*, IEEE Transactions on Computational Social Systems, 6(5)

¹⁷⁵ Santana C, Albareda L. (2022), *Blockchain and the emergence of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs): An integrative model and research agenda*, Technological Forecasting and Social Change, Vol 182

¹⁷⁶ Goldberg M., Schär F. (2023), *Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations*, Journal of Business Research, Vol.160

5.2. Το κοινωνικό μετασύμπαν.

Όπως και στον φυσικό κόσμο, έτσι και στον εικονικό, όλοι οι χρήστες θα είναι μέλη μιας κοινωνίας, παγκόσμιας. Παρουσιάζεται λοιπόν η δυνατότητα δημιουργίας από την αρχή μιας κοινότητας που θα δίνει την ελευθερία στους ανθρώπους να υπάρχουν ειρηνικά και ισότιμα μέσα σε αυτή, ως οι εαυτοί τους, αποφεύγοντας τα λάθη του παρελθόντος. Ως μια *tabula rasa*, που καλούμαστε ως σύνολο (δημιουργοί και συμμετέχοντες) να ορίσουμε τα στοιχεία, τις αρχές και τις βάσεις πάνω στα οποία θα διαμορφωθεί, ώστε να επιτευχθεί μια αρμονική συμβίωση, χωρίς διακρίσεις, για όλα τα μέλη της.

5.2.1. Η δημιουργία στο μετασύμπαν.

Η δημιουργία στο μετασύμπαν είναι ένα κρίσιμο στοιχείο, όπως η τέχνη στο φυσικό κόσμο, και σε κάθε κοινωνία. Όπως έχουν δείξει ήδη οι αντίστοιχες πλατφόρμες που λειτουργούν (ενδεικτικά Decentraland, Sandbox, Second Life, Roblox, κα) η δημιουργία ψηφιακών αγαθών έχει ανοίξει μια νέα οδό για την τέχνη, την καινοτομία, την εργασία και το εισόδημα εν γένει. Το κέντρο βάρους είναι τα διάφορα ήδη νομισμάτων, και δε τα μη-ανταλλάξιμα νομίσματα (Non fungible tokens ή NFT). Η ιδιαιτερότητα αυτής της τεχνολογίας που βασίζεται στο blockchain, επιτρέπει την κατοχύρωση της ιδιοκτησίας ενός συγκεκριμένου αγαθού όπως η ψηφιακή τέχνη και τα συλλεκτικά αντικείμενα, καθώς λειτουργεί ως αντιστοίχιση ένα προς ένα μεταξύ του κατόχου (που αντιπροσωπεύεται από μια διεύθυνση πορτοφολιού κρυπτογράφησης)¹⁷⁷ και του περιουσιακού στοιχείου που είναι συνδεδεμένο με το NFT (το οποίο συνήθως αντιστοιχεί σε ένα ενιαίο αναγνωριστικό)¹⁷⁸. Μέσω των NFT μπορούν να μεταφερθούν τα φυσικά αντικείμενα σε εικονική μορφή, αντιγράφοντας πλήρως και διατηρώντας την σπανιότητα και τη μοναδικότητα τους (επί παραδείγματι, στη πλατφόρμα Decentraland, χρησιμοποιούνται τα NFT για τη διαχείριση της εικονική γης και άλλων ψηφιακών στοιχείων, όπως αξεσουάρ και ρούχα για τα avatar των χρηστών κα).¹⁷⁹ Εκτός από τη χρήση τους ως τίτλων κυριότητας και την πώληση τους σε ειδικές αγορές που εμπορεύονται NFT στον φυσικό και εικονικό κόσμο, ως ψηφιακά αγαθά, έχει εφαρμοστεί ένα μοντέλο «δημιουργίας για κέρδος»¹⁸⁰ (ξεκινώντας από την πλατφόρμα Sandbox), στο

¹⁷⁷ Crypto wallet address

¹⁷⁸ Uniform resource identifier (URI)

¹⁷⁹ Sharma T., Zhou Z., Huang Y., Wang Y. (2022), *It's a blessing and a curse: Unpacking creators' practices with non-fungible tokens (nfts) and their communities*, arXiv preprint arXiv: 2201.13233

¹⁸⁰ Create-to-earn, αντίστοιχα με παρόμοιες εφαρμογές σε ηλεκτρονικά/διαδικτυακά παιχνίδια που όσο παίζεις κερδίζεις χρήματα ή άλλων ειδών ανταμοιβές (play-to-earn).

οποίο οι χρήστε συνεισφέρουν στη κατασκευή της πλατφόρμας με τα δικά τους ψηφιακά στοιχεία, ενώ μπορούν να τα πουλήσουν εντός αυτής και να λάβουν οικονομικό (ή άλλου είδους, χρήσιμο εντός του εικονικού κόσμου) αντάλλαγμα.¹⁸¹

Παρότι σε ένα αποκεντρωμένο σύστημα, όπως αυτά που περιεγράφηκαν ανωτέρω, και φαίνεται να ταιριάζουν στη μορφολογία του μετασύμπαντος, τα NFT ενισχύονται ως εργαλείο εκδημοκρατισμού για τη δημιουργία και την εμπορευματοποίηση περιεχομένου, μειώνοντας παράλληλα τα εμπόδια για τη δημιουργία και τη κοινή χρήση του, αυτή ακριβώς η έλλειψη κεντρικών αρχών αφήνει περιθώριο για απάτες, τη διάδοση κακόβουλου περιεχομένου ή την εκμετάλλευση του συστήματος για τη πώληση αντιγράφων ή χαμηλής ποιότητας NFT. Για αυτούς τους λόγους παρατηρείται μια στροφή των πλατφορμών συναλλαγών NFT σε αποκλειστικές -μόνο με πρόσκληση- πολιτικές, επιτρέποντας μεν συγκεκριμένες ομάδες δημιουργών και επαληθευμένων χρηστών, μειώνοντας δε τα πλεονεκτήματα των NFT ως εργαλεία δημιουργίας περιεχομένου ανοιχτής πρόσβασης. Αντίβαρο σε αυτό μπορεί να προσφέρει το σύστημα αποκεντρωμένων αυτόνομων οργανισμών (DAO), με τη διαδικασία της ψηφοφορίας όπως αναλύθηκε ανωτέρω, κατά την οποία όλοι οι συμμετέχοντες να μπορούν να ψηφίσουν εφαρμόζοντας ένα σύστημα που βασίζεται στη φήμη, και να επιβάλουν κανόνες, ώστε να διατηρηθεί η ποιότητα των NFT και να μειωθούν οι απάτες.¹⁸² Επίσης, προτείνεται η χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης για τον ποιοτικό έλεγχο των NFT, τον αποκλεισμό αμφίβολης προέλευσης περιεχομένου και την παροχή κλιμακούμενου πλαισίου ελέγχου.¹⁸³

Στην ίδια κατηγορία με τα NFT περιλαμβάνονται τα ψηφιακά αντίγραφα (digital twins), δηλαδή εικονικά αντικείμενα που δημιουργούνται για να αντανakλούν φυσικά αντικείμενα στο σύνολο τους, συμπεριλαμβανομένης της εμφάνισης και της φυσικής τους συμπεριφοράς στον πραγματικό κόσμο.¹⁸⁴ Η τεχνολογία αυτή συγχρονίζει τον εικονικό με το φυσικό κόσμο, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες του μετασύμπαντος να βλέπουν τον εαυτό τους αλλά και τον κόσμο γύρω τους όχι μόνο στις σφαίρες των εικονικών κόσμων (VR) αλλά

¹⁸¹ David Vidal-Tomás (2022), *The new crypto niche: NFTs, play-to-earn, and metaverse tokens*, Finance Research Letters, Vol 47, Part B

¹⁸² Vijayakumaran A. (2021), *Democratizing NFTs: F-NFTs, DAOs and Securities Law*, Richmond Journal of Law and Technology.

¹⁸³ Kou Υ., Gui X. (2020), *Mediating community-ai interaction through situated explanation: The case of ai-led moderation*, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, vol. 4, no. CSCW2

¹⁸⁴ Batty M. (2018), *Digital twins*, Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, vol 45(5)

και σε άλλες μορφές λιγότερο εμπυθιστικές όπως τη μικτή πραγματικότητα (MR), όπου ο φυσικός και ο εικονικός κόσμος συγχωνεύεται. Τα ψηφιακά αντίγραφα, μπορούν να κοσμήσουν και να διαμορφώσουν τον εικονικό κόσμο και τα avatar που εμφανίζονται σε αυτό, παραδείγματος χάριν με τη μεταφορά μιας φωτογραφίας στο τρισδιάστατο εικονικό κόσμο, έτσι ώστε το μετασύμπαν να τροφοδοτείται και να λειτουργεί ως ένας ζωντανός, εξελισσόμενος κόσμος που θα συγχρονίζεται με τον φυσικό.¹⁸⁵

5.2.2. Μία κοινότητα χωρίς αποκλεισμούς.

Η εικονική κοινότητα του μετασύμπαντος, ως μια μικρογραφία της κοινωνίας, έχει τη δυνατότητα να ξεπλύνει τα μελανά σημεία που ο πραγματικός κόσμος δεν έχει ακόμα καταφέρει, ή διαφορετικά, να εντείνει ακόμα περισσότερο μια προβληματική κατάσταση. Αν το μετασύμπαν θα έχει θετικό αντίκτυπο στο κοινωνικό σύνολο, προβάλλοντας την προσβασιμότητα, την ισότητα, τη διαφορετικότητα και την ανθρωπιά, ή αν θα παραμείνει ένας μεγεθυντικός φακός της ανισότητας, της μισαλλοδοξίας και των διακρίσεων, εξαρτάται από τις αρχές που θα τεθούν ως βάση από τους προγραμματιστές και το βαθμό τήρησης τους από τους χρήστες.

Στο πλαίσιο της *προσβασιμότητας*, το μετασύμπαν μπορεί να λειτουργήσει ως συνδετικός κρίκος, επιτρέποντας από τη μία τη παγκόσμια συνεργασία, παρά τις γεωγραφικές αποστάσεις, και από την άλλη, την πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων του για πρώτη φορά σε άτομα με αναπηρίες. Η πρόοδος της τεχνολογίας προσφέρει συνεχώς ανεπτυγμένες ρυθμίσεις και εργαλεία, ώστε να γίνει δυνατή η πρόσβαση και η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, αλλά και των λοιπών ηλεκτρονικών συσκευών και προγραμμάτων, επί ίσοις όροις από τους ανθρώπους που το χρειάζονται.¹⁸⁶ Η συμμετοχή στο μετασύμπαν βασίζεται σε περισσότερες αισθήσεις σε σχέση με τους υπάρχοντες (δισδιάστατους) ψηφιακούς κόσμους, ώστε ακόμα και αν υπάρχει κάποια στέρηση ή δυσκολία, να μην αποκλείεται ένας χρήστης λόγω αυτής. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι κάθε νέο τεχνολογικό προϊόν σχεδιάζεται και δοκιμάζεται με σκοπό την χρήση του από όλους τους ανθρώπους, ανεξαιρέτως των συνθηκών, φαίνεται ότι το μετασύμπαν μπορεί να σπάσει τα εμπόδια της

¹⁸⁵ Lv Z., Qiao L., Li Y., Yuan Y., Wang F. Y. (2022), *Blocknet: Beyond reliable spatial digital twins to parallel metaverse*, Patterns, vol. 3(5)

Lv Z., Xie S., Li Y., Hossain M. S., El Saddik A. (2022), *Building the Metaverse by Digital Twins at All Scales, State, Relation*, Virtual Reality & Intelligent Hardware, vol 4(6)

¹⁸⁶ Zallio M., Clarkson P. J. (2022), *Designing the metaverse: A study on inclusion, diversity, equity, accessibility and safety for digital immersive environments*, Telematics and Informatics, vol 75

αναπηρίας ως προς την συμμετοχή σε μια ψηφιακή-εικονική κοινωνία.¹⁸⁷ Τέλος, γίνεται εφικτή η διοργάνωση εκδηλώσεων που μπορούν να παρακολουθήσουν εκατομμύρια άνθρωποι, από κάθε μέρος του πλανήτη (όπως συναυλίες, παρουσιάσεις, συναντήσεις κα), σε πραγματικό χρόνο και σχεδόν πραγματική αίσθηση, προάγοντας τη συμμετοχή, τη συνεργασία και την ανοιχτή πρόσβαση, δίνοντας λύση σε πρακτικά ζητήματα που ανακύπτουν απρόβλεπτα (για παράδειγμα, εξαιτίας των μέτρων της πανδημίας του COVID-19, οι τελετές αποφοίτησης των πανεπιστημίων και των σχολείων δεν μπορούσαν να πραγματοποιηθούν δια ζώσης, και το 2020 το πανεπιστήμιο UC Berkeley πραγματοποίησε την τελετή αποφοίτησης εντός του εικονικού χώρου Minecraft)^{188, 189}

Αντίστοιχα, το μετασύμπαν μπορεί να γίνει ένα μέρος για όλους, συμβάλλοντας στην **ποικιλομορφία και τη πολυπολιτισμικότητα**. Οι περιορισμοί του φυσικού κόσμου αίρονται στο ατελείωτο ψηφιακό πεδίο του 0 και του 1, προσφέροντας απεριόριστους χώρους και εικονικούς κόσμους, που μπορούν να διαμορφωθούν από το κάθε χρήστη, ώστε να ενταχθεί στο αχανές ψηφιδωτό που θα αποτελεί ο κόσμος του μετασύμπανος, η μοναδική ψηφίδα του καθενός. Επιπλέον, δεν υπάρχουν όρια ούτε στις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στο μετασύμπαν. Δεδομένης της αποφυγής των φυσικών εμποδίων και περιορισμών, ο κάθε συμμετέχων στον εικονικό κόσμο, μπορεί να αποκτήσει εμπειρίες και να προβεί σε δράσεις με σχετική ευκολία, τις οποίες δεν θα είχε καν τη δυνατότητα στη πραγματική ζωή (πχ από το πιο απλό που είναι το παιχνίδι, η μάθηση και η κοινωνικοποίηση, ως την εμφάνιση προσωπικών συλλογών έργων τέχνης, την παρουσίαση ραδιοφωνικής εκπομπής, ακόμα έως και ελεύθερη πτώση!).¹⁹⁰

¹⁸⁷ Mott M., Tang J., Kane S., Cutrell E., Ringel Morris M. (2020), "I just went into it assuming that I wouldn't be able to have the full experience": Understanding the accessibility of virtual reality for people with limited mobility. In The 22nd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, ASSETS, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

Fernandes F., Werner C (2022), *Accessibility in the Metaverse: Are We Prepared?.*, Anais do XIII Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social, SBC.

Seigneur J. M., Choukou M. A. (2022), *How should metaverse augment humans with disabilities?*, In 13th Augmented Human International Conference

¹⁸⁸ <https://news.berkeley.edu/2020/05/16/watch-blockeley-uc-berkeley-online-minecraft-commencement/>
<https://www.blockeley.com/>

¹⁸⁹ Duan H., Li J., Fan S., Lin Z., Wu X., Cai W. (2021), *Metaverse for social good: A university campus prototype*, in Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia.

¹⁹⁰ Zallio M., Clarkson P. (2022), *Inclusive Metaverse. How businesses can maximize opportunities to deliver an accessible, inclusive, safe Metaverse that guarantees equity and diversity*, University of Cambridge, Engineering Design Centre, Inclusive Design Group

Με βάση και αφετηρία την αρχή της *ισότητας*, το μετασύμπαν μπορεί να λειτουργήσει ως ισοσταθμιστής όπου διακρίσεις όπως το φύλο, η φυλή, η αναπηρία και η κοινωνική θέση εξαλείφονται. Πέρα από τη δημιουργία χώρων εντός του εικονικού κόσμου που θα οδηγήσουν στη διάδοση και αποδοχή κάθε διαφορετικής κληρονομιάς, που θα δίνει την αίσθηση στους χρήστες ότι ένα κομμάτι του εαυτού τους υπάρχει αρμονικά εντός του μετασύμπαντος, ένα ακόμα πιο σημαντικό στοιχείο είναι η εικόνα τους (δηλαδή το άβαταρ, ο εικονικός εαυτός). Με μοναδικό όριο τη φαντασία του κάθε χρήστη, το προσωπικό άβαταρ μπορεί να πάρει ότι μορφή και χαρακτηριστικά προσδιορίζει ο ιδιοκτήτης του, εμπνέοντας στους ανθρώπους παράλληλα την ασφάλεια της ελεύθερης έκφρασης και ανάπτυξης της προσωπικότητάς τους, την αποδοχή και την παρότρυνση εξάντλησης της δημιουργικότητας και φαντασίας τους. Η επίτευξη της ισότητας θα επιτρέψει στο μετασύμπαν να οικοδομήσει μια δίκαιη και πιο βιώσιμη κοινωνία στον εικονικό κόσμο, αποφεύγοντας τα εσφαλμένα πεπραγμένα του παρελθόντος.¹⁹¹

Εν συνεχεία, ο εικονικός κόσμος του μετασύμπαντος μπορεί να ωφελήσει ολόκληρη την *ανθρωπότητα*, λειτουργώντας ως ένας διάυλος επικοινωνίας και προστασίας του *πολιτισμού*. Ακόμη και με κάποιους από τους τρόπους που αναφέρθηκαν παραπάνω (NFT, Digital Twins), η εν λόγω πλατφόρμα μπορεί να συμβάλλει στη διατήρηση και την αποκατάσταση έργων τέχνης, αποθανατίζοντας τα μέσω των ψηφιακών αντιγράφων (ενδεχομένως με τη πρόοδο της τεχνολογίας να είναι δυνατή και η πλήρης διατήρησή τους, ήτοι με όλες τις καλλιτεχνικές ιδιαιτερότητες τους). Μια κοινότητα ανοιχτή σε όλους τους πολιτισμούς, σε όλες της καλλιτεχνικές μορφές και πεποιθήσεις, που συνυπάρχουν και συμβιώνουν αρμονικά εντός του απεριόριστου εικονικού κόσμου, διαδίδοντας-όπως ποτέ ξανά- και εκπαιδεύοντας ολόκληρο τον πληθυσμό, στη πολιτισμική κληρονομιά της ανθρωπότητας εν συνόλω.¹⁹²

¹⁹¹ De Giovanni P. (2023), *Sustainability of the Metaverse: A Transition to Industry 5.0*, Sustainability, vol 15(7)
Mathiyazhagan S., Salem M., Willis H., Patton D. U. (2022), *Social work in metaverse: addressing tech policy gaps for racial and mental health equity*, Internet Policy Review February
Park H., Lim R. E. (2023), *Fashion and the metaverse: Clarifying the domain and establishing a research agenda*, Journal of Retailing and Consumer Services, vol. 74

¹⁹² Elias D., Ziegenbein D., Mundhenk P., Hamann A., Rowe A. (2023), *The Cyber-Physical Metaverse-Where Digital Twins and Humans Come Together*, Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition, IEEE

Nalbant K. G., Uyanik Ş. (2022), *A Look At The New Humanity: Metaverse and Metahuman*, International Journal of Computers, vol. 7

Τέλος, προκειμένου να μπορέσουν να δημιουργηθούν όλες οι κοινότητες και οι μορφές του μετασύμπαντος που αναφέρονται ανωτέρω, η αφετηρία και ίσως το πιο σημαντικό στοιχείο είναι η **εμπιστοσύνη**. Η ανωνυμία των διαδικτυακών κοινοτήτων εγείρει ανησυχίες σχετικά με τις πληροφορίες που μεταδίδονται στο μετασύμπαν, σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων των χρηστών, σχετικά με τις κοινότητες που θα δημιουργηθούν και γενικότερα, ως προς τη διοργάνωση και «διακυβέρνηση» του μετασύμπαντος. Είναι ανάγκη οι χρήστες να ξέρουν ότι μπορούν να εμπιστευτούν τα δεδομένα και τα στοιχεία της προσωπικότητάς τους στη πλατφόρμα, και ταυτόχρονα ότι θα τους προσφέρεται η κατάλληλη προστασία.¹⁹³ Εκτός από την αμοιβαία αυτή σχέση εμπιστοσύνης μεταξύ χρηστών και πλατφόρμας, η σημαντικότητα της εκτείνεται και στην παραπληροφόρηση. Τα νέα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης εγείρουν αρκετές ανησυχίες και προβληματισμούς γύρω από το ζήτημα των ψευδών ειδήσεων (όπως έχει γίνει ήδη φανερό από τις εικόνες που κυκλοφορούν στο διαδίκτυο, παρουσιάζοντας αληθινά πρόσωπα σε ψευδή πλαίσια, που όμως είναι πολύ δύσκολο να διακρίνει κανείς). Σε ένα τρισδιάστατο κόσμο όπου τα παραπλανητικά στοιχεία μπορεί να έχουν αληθοφανή (τρειςδιάστατη) μορφή και η διασπορά τους να γίνεται από άβυσσους, όχι αληθινούς ανθρώπους, ο περιορισμός και η καταστολή τους απαιτεί ειδικό χειρισμό. Κρίνεται ότι τα «συστήματα κινήτρων» είναι πιο αποτελεσματικά από τη δίωξη και την επιβολή τιμωρίας, ως προς την επίτευξη εμπιστοσύνης μεταξύ των άβυσσων και της μείωσης της παραπληροφόρησης.¹⁹⁴

Οργανισμοί όπως η XR Safety Initiative (XRSD)¹⁹⁵ και η XR Association¹⁹⁶, προωθούν τον υπεύθυνο σχεδιασμό στην υιοθέτηση λύσεων Εκτεταμένης Πραγματικότητας (XR), όπως το μετασύμπαν, μπορούν να ενθαρρύνουν τις επιχειρήσεις του κλάδου αυτού, να εφαρμόζουν τις επιταγές του ηθικού σχεδιασμού τόσο στο λογισμικό, όσο και στις συσκευές που δημιουργούν για αυτό.

¹⁹³ Vergne J. P. (2021), *The future of trust will be dystopian or decentralized: escaping the Metaverse*, Forthcoming in special issue of Revista de Occidente on The Future of Trust

Ghirmai S., Mebrahtom D., Aloqaily M., Guizani M., Debbah M. (2023), *Self-sovereign identity for trust and interoperability in the metaverse*. arXiv preprint arXiv:2303.00422

¹⁹⁴ Plangger K., Campbell C. L. (2022), *Managing in an era of falsity: Falsity from the metaverse to fake news to fake endorsement to synthetic influence to false agendas*, Business Horizons.

Wang J., Makowski S., Cieřlik A., Lv H., Lv Z. (2023), *Fake news in virtual community, virtual society, and metaverse: A survey*, IEEE Transactions on Computational Social Systems

¹⁹⁵ <https://xrsi.org>

¹⁹⁶ <https://xra.org>

5.3. Ανθρωποκεντρικός σχεδιασμός.

Κατά τη σχεδίαση του νέου καθηλωτικού κόσμου του μετασύμπαντος, προκειμένου να συμπεριληφθεί κάθε πτυχή, συμπεριφορική και κοινωνική, της ανθρώπινης ποικιλομορφίας, και να διαμορφωθεί ένας χώρος που θα προσφέρει τις μέγιστες δυνατότητες, ενώ παράλληλα θα αποτελεί έναν ασφαλή και χωρίς αποκλεισμούς πλαίσιο ύπαρξης, που εγγυάται την ισότητα και τη ποικιλομορφία, όπως αναλύθηκε ανωτέρω, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ηθικές ανάγκες και απαιτήσεις τόσο των ανθρώπων που θα δημιουργήσουν τους ψηφιακούς και εικονικού κόσμους, όσο και των ανθρώπων που θα χρησιμοποιούν αυτή τη νέα τεχνολογία.¹⁹⁷

Η βέλτιστη προσέγγιση σχεδιασμού του μετασύμπαντος είναι ανθρωποκεντρική, υπό την έννοια της ενεργής συμμετοχής των χρηστών στο σχεδιασμό και την υλοποίηση της πλατφόρμας, στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τη κατασκευή και το σχεδιασμό, εφόσον το μετασύμπαν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά την ανθρώπινη κοινωνία και ζωή.¹⁹⁸ Επιστρατεύοντας κάθε απαραίτητο μέλος για την υλοποίηση του μετασύμπαντος (προγραμματιστές λογισμικού, ρυθμιστικές αρχές, χρήστες, δημιουργούς περιεχομένου, κα), και με τον παράλληλο καταμερισμό τους στο απαραίτητο πεδίο σύμφωνα με τις δεξιότητες και τα οφέλη που έχουν να προσφέρουν στη διαδικασία (για παράδειγμα στη λήψη αποφάσεων πρωταρχικό ρόλο θα έχουν οι προγραμματιστές λογισμικού και οι ρυθμιστικές αρχές) σε ένα «ομοσπονδιακό πλαίσιο», μίας αρθρωτής οργάνωσης δηλαδή, όπου το κάθε κομμάτι θα έχει ανεξάρτητη και αποφασιστική δύναμη στην ενότητα του, χωρίς όμως να αποκόπτεται από τους άλλους μηχανισμούς απόφασης, το σύνολο των ενότητων, των πόρων και των πολιτικών. Επίσης, οι αλγόριθμοι αποφάσεων πρέπει να είναι διαφανείς ως προς κάθε μέλος της κοινωνίας του μετασύμπαντος, και όπως αναπτύσσεται συνεχώς ο κώδικας λειτουργίας και ο εξοπλισμός του μετασύμπαντος, έτσι θα πρέπει να επιμελούνται οι αρχές και τα ληφθέντα μέτρα προστασίας της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των χρηστών, εφαρμόζοντας αρχικά ορισμένους προεπιλεγμένους κανόνες προστασίας των

¹⁹⁷ Zallio M., & Clarkson, P. J. (2023), *Metavethics: Ethical, integrity and social implications of the metaverse*. In *Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2023): Integrating People and Intelligent Systems*, AHFE (2023) International Conference, AHFE Open Access Vol. 69

Zallio M., Clarkson P.J. (2022), *Designing the Metaverse: A study on Inclusion, Diversity, Equity, Accessibility and Safety for digital immersive environments*, *Telematics and Informatics*, vol 75

¹⁹⁸ Norman D.A. (2005), *Human-centered design considered harmful*, *Interactions*, vol 12 (4)

πληροφοριών και των δεδομένων των χρηστών, ώστε να αποφευχθεί το μονοπώλιο των δεδομένων (όπως συμβαίνει με την τρέχουσα μορφή του διαδικτύου).¹⁹⁹

Το πιο κρίσιμο στοιχείο είναι φυσικά η εμπιστοσύνη και η καλλιέργεια πίστης μεταξύ των διάφορων μελών που θα συμμετέχουν στη δημιουργία του μετασύμπαντος, προκειμένου να επιτευχθεί μια αποτελεσματική συνεργασία σε όλα τα επίπεδα. Ένα σύστημα βασισμένος τη φήμη και τη τεχνολογία του blockchain θα εξοπλίσει το μετασύμπαν με ένα ισχυρό εργαλείο για την καταπολέμηση της παραπληροφόρησης και των ψεύτικων ειδήσεων, την εξουδετέρωση των απειλών/επιθέσεων κατά τη διάρκεια της λήψης αποφάσεων, ενώ άλλες τεχνολογίες όπως τα διάφορα εργαλεία μηχανικής μάθησης ή τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εφαρμοστούν για την αυτοματοποίηση των απλούστερων διαδικασιών στο μετασύμπαν, πάντοτε ακολουθώντας τις διατάξεις του GDPR ως προς την ενημέρωση και τη διαφάνεια.²⁰⁰

Καθώς το μετασύμπαν απλώνεται σε διάφορα πεδία πέρα από την επιστήμη των υπολογιστών και της τεχνητής νοημοσύνης, όπως η φιλοσοφία, η ανθρωπολογία, η κοινωνιολογία, αλλά και η βιολογία, τα οικονομικά, η βιομηχανική και πνευματική ιδιοκτησία, και άλλοι τομείς που συνεχώς προθέτονται, κάνοντας εμφανείς τις κοινωνικό-ανθρωπολογικές και φιλοσοφικές πλευρές της τεχνολογίας, που έχουν ισχυρό αντίκτυπο αναφορικά με τους ηθικούς προβληματισμούς και τον καθορισμό του περιεχομένου της σχετικής τεχνολογίας, των κανονισμών, των πολιτικών και της διακυβέρνησης, ο ηθικός σχεδιασμός του εικονικού κόσμου επιτυγχάνεται μέσω της ευθυγράμμισης του μετασύμπαντος με την ανθρώπινη ύπαρξη, τις ανάγκες και τα δικαιώματα της.²⁰¹

¹⁹⁹ Fernandez C. B., Hui P. (2022), *Life, the Metaverse and everything: An overview of privacy, ethics, and governance in Metaverse*, 2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops

Smith C. H., Molka-Danielsen J., Rasool J., Webb-Benjamin J. B. (2023), *The world as an interface: exploring the ethical challenges of the emerging metaverse*, Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences

²⁰⁰

²⁰¹ Balkan A., Kalbag L., *Ethical Design Hierarchy of Needs*, (licensed under CC BY 4.0) [<https://ind.ie/>]
Wu R. (2018), *Ethical Design: 4 pathways for designers to shape humane digital spaces*, Prototypypr [<https://blog.prototypypr.io/ethical-design-4-pathways-for-designers-to-shape-humane-digital-spaces-50cffd5667d>]

Πρώτιστα, τα ανθρώπινα δικαιώματα.²⁰² Το μετασύμπαν θα πρέπει να είναι προσιτό, προσβάσιμο και ποικιλόμορφο, όπου κάθε άτομο θα είναι ευπρόσδεκτο με την μοναδική μορφή που επιλέγει να φέρει, αφήνοντας παράλληλα το περιθώριο στους συμμετέχοντες να αναπτύξουν την προσωπικότητα τους και τη παρουσία τους στον εικονικό κόσμο, χωρίς περιορισμούς ή διακρίσεις. Το απόρρητο και η ιδιωτικότητα θεωρούνται εγγενή δικαιώματα των χρηστών, ώστε να εφοδιάζονται με τα κατάλληλα εργαλεία για την προστασία τους (ελαχιστοποίηση δεδομένων, διαφάνεια, ενημέρωση, προστατευτικές λειτουργίες της πλατφόρμες με τον αποκλεισμό ανεπιθύμητων χρηστών, κα). Όλα τα ενεργά μέρη του μετασύμπαντος (συμπεριλαμβανομένου και του κώδικα λειτουργίας) οφείλουν να είναι διαφανή και κατανοητά από όλα τα μέλη της πλατφόρμας, εξασφαλίζοντας την εμπιστοσύνη μεταξύ όλων των συμμετεχόντων, ενώ μειώνεται η πολυπλοκότητα μιας ψηφοφορίας κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σε αυτό το πλαίσιο, το μετασύμπαν όντας βασισμένο σε μια αποκεντρωμένη μορφή διακυβέρνησης που ενισχύει τη δημοκρατική και ισότιμη συμμετοχή των χρηστών σε αυτό, και με τη χρήση των τεχνολογιών όπως το blockchain και οι αποκεντρωμένοι αυτόνομοι οργανισμοί (DAO), η διαχείριση των πολιτικών διακυβέρνησης, της αντιμετώπισης των προβλημάτων που ανακύπτουν (για παράδειγμα η ανάγκη τιμωρίας ενός μέλους μετά από προσβλητική συμπεριφορά), αλλά και εν γένει η λήψη αποφάσεων, γίνεται όσο το δυνατόν με δημοκρατικό, έμπιστο και εύκολα ελεγχόμενο τρόπο.²⁰³

Δεύτερος άξονας, η ανθρώπινη προσπάθεια.²⁰⁴ Από αρχή έως τέλος, το μετασύμπαν είναι ένα ανθρώπινο δημιούργημα, μια ανθρώπινη προσπάθεια, και ως τέτοια, είναι ατελής. Όπως και με άλλες προηγούμενες τεχνολογίες διαπιστώθηκαν σφάλματα και προβληματικά αποτελέσματα (για παράδειγμα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης και αλγόριθμοι που παρήγαγαν προκατειλημμένες κρίσεις εξαιτίας των έμμεσα μεροληπτικών δεδομένων που

²⁰² Λέξεις κλειδιά: αποκεντρωμένο, ιδιωτικό, ανοιχτό, διαλειτουργικό, ασφαλές, προσβάσιμο και βιώσιμο περιβάλλον.

²⁰³ Spence E. H. (2008), *Meta ethics for the metaverse: The ethics of virtual worlds*, Current Issues in Computing and Philosophy, vol 175 (3)

Dayarathna R. (2022), *Ethics in the Metaverse*, Sri Lanka Association for the Advancement of Science, Proceedings of the 78th Annual Sessions 2022 - Part II

²⁰⁴ Λέξεις κλειδιά: λειτουργικό, βολικό, αξιόπιστο περιβάλλον

τα τροφοδοτούσε)²⁰⁵ ή σε άλλες μορφές εικονικών κόσμων που λειτουργούν ήδη κάποια χρόνια, έχουν παρατηρηθεί εσφαλμένες συμπεριφορές, απειλητικές για τους χρήστες, είτε αφορούν την ιδιωτικότητα τους, είτε την ασφάλεια τους, είτε την ψυχική και σωματική υγεία τους, είτε την καθολική έλλειψη προστασίας των νεαρότερων χρηστών, κα. Ακόμη περισσότερο, σε αυτό το νέο και πιο ανεπτυγμένο εικονικό κόσμο, αναμένονται και νέοι και πιο ανεπτυγμένοι κίνδυνοι που θα φαλκιδεύσουν αυτή την ανθρώπινη προσπάθεια. Καθώς οι απειλές μπορεί να προέρχονται από όλα τα συμμετέχοντα μέρη, τους χρήστες, τους προγραμματιστές (ειδικά αν πρόκειται για λογισμικό ανοιχτού κώδικα) και τους δημιουργούς περιεχομένου, η λειτουργία του μετασύμπαντος βάσει ενός συστήματος φήμης εγγενώς συνδεδεμένο με τους χρήστες που θα ελέγχεται από την αντίστοιχη αλυσίδα του blockchain, ενδέχεται να μειώσει διάφορους κινδύνους, εφόσον οι περισσότερες -σημαντικές- πράξεις των συμμετεχόντων θα περνάνε από τον έλεγχο αυθεντικότητας του blockchain. Σε συνδυασμό με την εφαρμογή των συστημάτων DAO, οι χρήστες μπορούν να καταγγέλουν τις κακόβουλες ή προσβλητικές συμπεριφορές άλλων χρηστών που εντοπίζουν, και συμμετέχοντας στη διαδικασία λήψης των αποφάσεων από κοινού με τις ρυθμιστικές αρχές, θα αποφασίζουν την τιμωρία των παραβατών, ώστε αυτή ανθρώπινη προσπάθεια να έχει ως κατάληξη ένα φιλικό και ασφαλές (εικονικό) περιβάλλον για όλους.²⁰⁶

Τέλος, η ανθρώπινη εμπειρία.²⁰⁷ Το κεντρικό στοιχείο του μετασύμπαντος είναι η καθηλωτική-εμβυθιστική εμπειρία. Είναι σημαντικό κατά το σχεδιασμό του μετασύμπαντος να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε να μην προσφέρεται μόνο μια μοναδική εμπειρία, αλλά και μια όσο το δυνατόν ασφαλή εμπειρία. Θέτοντας ως βάση την ελαχιστοποίηση των δεδομένων, προκειμένου να αποφευχθεί η ανεξέλεγκτη συλλογή δεδομένων των χρηστών, ακόμα και χωρίς την γνώση τους (ή αλλιώς εξόρυξη δεδομένων), που θα οδηγήσει στην συγκέντρωση τεράστιου όγκου πληροφορίας (άρα και πλούτου, λόγω της αξίας των

²⁰⁵ Köchling A., Wehner M. C. (2020), *Discriminated by an algorithm: a systematic review of discrimination and fairness by algorithmic decision-making in the context of HR recruitment and HR development*, Business Research, vol. 13(3)

Kleinberg J., Ludwig J., Mullainathan S., Sunstein C. R. (2018), *Discrimination in the Age of Algorithms*, Journal of Legal Analysis, vol. 10

²⁰⁶ Kshetri N. (2022), *Policy, ethical, social, and environmental considerations of Web3 and the metaverse*, IT Professional, vol 24(3)

Shi F., Ning H., Zhang X., Li R., Tian Q., Zhang S., Zheng Y., Guo Y., Daneshmand M. (2023), *A new technology perspective of the Metaverse: Its essence, framework and challenges*, Digital Communications and Networks.

²⁰⁷ Λέξη κλειδί: ευχάριστο, απολαυστικό

δεδομένων στο σύγχρονο πλαίσιο οικονομικής εκμετάλλευσης τους) στα χέρια λίγων επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται αποκλειστικά (και καταχρηστικά) στους εν συζήτησι τομείς. Επιπλέον, ο ζήτημα του διττού κόσμου (ενός εικονικού και φυσικού κόσμου, που ενώνονται και επικοινωνούν, με τρόπο που ο πρώτος αποτελεί επέκταση και συνέχεια του δεύτερου), ενώ έχει πολλά οφέλη προσφέροντας μοναδικές εμπειρίες στους χρήστες, αλλά και νέους τρόπους δημιουργίας περιεχομένου και κοινωνικής αλληλεπίδρασης, όπως αναλύθηκαν ανωτέρω, ενδέχεται να προκαλέσει εξαιτίας αυτής της έντονης εμπειρίας, σημαντικά προβλήματα ψυχικής και σωματικής υγείας σε μεγάλο μέρος του πληθυσμού, κυρίως όσων δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογίες.²⁰⁸

²⁰⁸ Benjamins R., Viñuela Y.R., Alonso C. (2023), *Social and ethical challenges of the metaverse: opening the debate*, AI and Ethics

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:

Για τρεις δεκαετίες, η ιδέα του μετασύμπαντος, όπως και η ιδέα των έξυπνων πόλεων ήταν απλές απεικονίσεις επιστημονικής φαντασίας στα μέσα ψυχαγωγίας. Με την ανατρεπτική εξάπλωση των νέων τεχνολογιών επέκτασης πραγματικότητας, η προοπτική ενός παράλληλου εικονικού κόσμου, μπορεί να γίνει πραγματικότητα. Παρότι το μετασύμπαν έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει νέες εμπειρίες μέσω των εμβυθιστικών τεχνολογιών (VR/AR) και να απελευθερώσει απaráμιλλη δημιουργικότητα, ταυτόχρονα εγείρονται κρίσιμα ζητήματα και σοβαροί κίνδυνοι.

Η πανδημία του COVID-19 εισήγαγε στην καθημερινότητα και εδραίωσε πολλές νέες μορφές ψηφιακών συστημάτων, όπως και την υπερ-συνδεσιμότητα, τον αλγοριθμισμό, τη πλατφορμοποίηση και δεδομενοποίηση της αστικής κοινωνίας, με τα οφέλη να είναι αντίστοιχα ή λιγότερα από τους κινδύνους, κάτι που έχει μεγάλες πιθανότητες να επιδεινωθεί από την εικονικότητα που ωθεί την καθημερινή ζωή στο μετασύμπαν. Οι ηθικές επιπτώσεις των αναφερθέντων φαινομένων περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων παραβιάσεις της ιδιωτικής ζωής και ασφάλειας, χειραγώγηση της συμπεριφοράς, εκμετάλλευση και εμπορευματοποίηση των προσωπικών δεδομένων, οι οποίες μπορούν να καταπολεμηθούν εάν το μετασύμπαν διαμορφωθεί κατά τρόπο που οι άνθρωποι χρήστες λαμβάνονται υπόψη ολιστικά, με τις ηθικές και κοινωνικές αξίες που διαθέτουν, αντί να απογυμνώνονται σε τυπικές προσωπικότητες φτιαγμένες από 0 και 1.

Το μετασύμπαν προσφέρει ένα φαινομενικά εμπνευσμένο όραμα για το ψηφιακό μέλλον του πραγματικού κόσμου και το πως μπορεί να αναπτυχθεί, είτε προς την κατεύθυνση του εσωτερικού σπηλαίου με τα ψεύτικα είδωλα, είτε προς την κατεύθυνση της απελευθέρωσης και της αλήθειας. Ο ηθικός σχεδιασμός των εικονικών κόσμων από κοινού με τις κατάλληλες νομικές ρυθμίσεις, θα θέσουν τα γερά θεμέλια και τις κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη της νέα εικονικής κοινωνίας, που πρωταρχικό στόχο θα έχει την προσφορά μιας μοναδικής, εμβυθιστικής εμπειρίας, χωρίς να παραμερίζει την συνολική ισορροπία της ηθικής, ψυχολογικής, πνευματικής, κοινωνικής και πολιτικής ευεξίας των χρηστών.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- AIM (2022), *Fighting cybercrime in metaverse* [<https://analyticsindiamag.com/fighting-cybercrime-in-metaverse/>]
- Alaraj A., Lemole M., Finkle et al (2011), *Virtual reality training in neurosurgery: review of current status and future applications*, *Surgical Neurology International*, vol 2, no 1
- AlMarzouq M., Zheng L., Rong G., Grover V. (2005), *Open Source: Concepts, Benefits, and Challenges*, *Communications of the Association for Information Systems*, vol 16.
- Alriksson F., Du Ho Kang, Chris Phillips, et al. (2021), *XR and 5G: Extended Reality at Scale with Time-Critical Communication*, *Ericsson Technology Review*, no. 8, August 24, 2021
- Alriksson F., Du Ho Kang, Phillips C., et al. (2021), *XR and 5G: Extended Reality at Scale with Time-Critical Communication*, *Ericsson Technology Review*, no. 8
- Amir R. Asadi (2022), *BCI for Metaverse*, Association for Computing Machinery (ACM) [<https://metaverse.acm.org/bci-for-interaction-with-metaverse/>]
- Andrade T. and Bastos D. (2019), *Extended Reality in IoT Scenarios: Concepts, Applications and Future Trends*, 5th Experiment International Conference, Funchal, Portugal, June 2019
- Andres Guadamuz (2021), *Non-fungible tokens (NFTs) and copyright*, WIPO MAGAZINE [https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2021/04/article_0007.html]
- Antin D. (2020), *The Technology of the Metaverse, It's Not Just VR*, Medium [<https://medium.com/swlh/the-technology-of-the-metaverse-its-not-just-vr-78fb3c603fe9>]
- Article 29 Data Protection Working Party, Opinion 1/2010 on the concepts of controller and processor.
- Atzori M., Koutrika G., Pes B., Tanca L.,(2020), *Special issue on "Data Exploration in the Web 3.0 Age"*, *Future Generation Computer Systems*, Vol. 112,
- Bailenson, J. (2018), *Experience on Demand: What Virtual Reality Is, How It Works, and What It Can Do*; W. W. Norton: New York, NY, USA
- Bajwa, A. (2022), *Malevolent Creativity & the Metaverse: How the immersive properties of the metaverse may facilitate the spread of a mass shooter's culture*, *The Journal of Intelligence, Conflict, and Warfare*, vol. 5(2)
- Balkan A., Kalbag L., *Ethical Design Hierarchy of Needs*, (licensed under CC BY 4.0) [<https://ind.ie/>]
- Ball M. (2020), *The Metaverse: What It Is, Where to Find it, and Who Will Build It*, MatthewBall. Vc, *The Metaverse Primer* [<https://www.matthewball.vc/all/themetaverse>]
- Ball M. (2021), *Payments, Payment Rails, and Blockchains, and the Metaverse*, MathewBall.vc, *The Metaverse Primer* [<https://www.mathewball.vc/all/metaversepayments>]
- Barta, K., & Nef, G. (2016), *Technologies for Sharing: lessons from Quantified Self about the Political Economy of Platforms*. *Information, Communication & Society*, 19(4)
- Barta, K., & Nef, G. (2016), *Technologies for Sharing: lessons from Quantified Self about the Political Economy of Platforms*. *Information, Communication & Society*, 19(4)
- Bartle R. A. (2004), *Designing Virtual Worlds*, New Riders, San Francisco CA

- Bastick, Z. (2021), *Would you notice if fake news changed your behavior? An experiment on the unconscious effects of disinformation*, Computers in human behavior, Vol.116
- Batty M. (2018), *Digital twins*, Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, vol 45(5)
- Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. and Portugali, Y. (2012), *Smart cities of the future*, European Physical Journal Special Topics 214
- Batty, M., Axhausen, K.W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G. and Portugali, Y. (2012), *Smart cities of the future*, European Physical Journal Special Topics 214
- BBC, *Metaverse app allows kids into virtual strip clubs*, 2022, [<https://www.bbc.com/news/technology-60415317>]
- BBC, *Roblox: The children's game with a sex problem*, 2022, [<https://www.bbc.com/news/technology-60314572>]
- Bell S (2013), *System city: Urban amplification and inefficient engineering*, Urban pamphleteer #1, Future & Smart Cities,
- Bell S (2013), *System city: Urban amplification and inefficient engineering*, Urban pamphleteer #1, Future & Smart Cities,
- Benjamins R., Viñuela Y.R., Alonso C. (2023), *Social and ethical challenges of the metaverse: opening the debate*, AI and Ethics
- Berlin Declaration on Open Access to knowledge in the Sciences and Humanities: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
- Berlin Declaration on Open Access to knowledge in the Sciences and Humanities: <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
- Bermejo C. and Pan Hui (2021), *A Survey on Haptic Technologies for Mobile Augmented Reality*, ACM Computing Surveys, vol. 54, no. 9 (December 2021)
- Bethesda Statement on Open Access Publishing: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:4725199>
- Bethesda Statement on Open Access Publishing: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:4725199>
- Bibri et al (2022), *The Metaverse as a virtual form of data-driven smart urbanism: platformization and its underlying processes, institutional dimensions, and disruptive impacts*, Computational Urban Science, 2:24
- Bibri et al (2022), *The Metaverse as a virtual form of data-driven smart urbanism: platformization and its underlying processes, institutional dimensions, and disruptive impacts*, Computational Urban Science, 2:24
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2021), *A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data*, Future Cities and Environment, 7(1)
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2021), *A novel model for data-driven smart sustainable cities of the future: A strategic roadmap to transformational change in the era of big data*, Future Cities and Environment, 7(1)

- Bibri, S. E., and Allam, Z., (2022a) *The Metaverse as a Virtual Form of DataDriven Smart Cities: The Ethics of the Hyper-connectivity, Datafication, Algorithmization, and Platformization of Urban Society*, Computational Urban Science 2, 22.
- Bibri, S. E., and Allam, Z., (2022a) *The Metaverse as a Virtual Form of DataDriven Smart Cities: The Ethics of the Hyper-connectivity, Datafication, Algorithmization, and Platformization of Urban Society*, Computational Urban Science 2, 22.
- Black Mirror, Nosedive (2016).
- Boneh D., Grotto A. J., McDaniel P., Papernot N. (2019), *How relevant is the Turing test in the age of sophisbots?*, IEEE Security & Privacy, vol. 17, no. 6.
- Bowling O. (2021), *The Metaverse: Who Really Wins?*, Oxford Business Review [<https://oxfordbusinessreview.org/the-metaverse-who-really-wins/>].
- Bragg v. Linden Research, Inc., No. 06-4925, 2007 U.S. Dist. WL 1549013 (E.D. Pa. May 30, 2007)
- Brendan D.J., Hosfelt D., Butler K., Jain E. (2021), *A Privacy-preserving Approach to Streaming Eye-tracking Data*, IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics.
- Brenner S. W. (2008), *Fantasy crime: the role of criminal law in virtual worlds*, Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law, 11(1)
- Brenner S.W. (2004), *Cybercrime Metrics: Old Wine, New Bottles?*, Vanderbilt Journal of Entertainment and Technology Law, 9(13)
- Brummitt J. L. (2018), *Chapter 16Q The Frontiers of Immortality*, in Michael Bess-Diana Walsh Pasulka, Posthumanism: The Future of Homo Sapiens, MacMillan Reference USA
- Bucher, T. (2018), *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, Oxford University Press
- Bucher, T. (2018), *If... Then. Algorithmic Power and Politics*, Oxford University Press
- Budapest Open Access Initiative. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>
- Budapest Open Access Initiative. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read/>
- C-210/16 - Wirtschaftsakademie Schleswig-Holstein
- C-582/14, Patrick Breyer κατά Bundesrepublik Deutschland
- Calvo, P. (2020), *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2)
- Calvo, P. (2020), *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2)
- Calvo, P. (2020). *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2),
- Calvo, P. (2020). *The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society*, Ethics and Information Technology, 22(2),
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2009), *Smart Cities in Europe*, Series Research Memoranda 0048, Amsterdam: VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Caragliu, A., Del Bo, C., and Nijkamp, P. (2009), *Smart Cities in Europe*, Series Research Memoranda 0048, Amsterdam: VU University Amsterdam, Faculty of Economics, Business Administration and Econometrics.
- Carlton B. (2021), *CEO of Ready Player Me Talks VR Avatars and The Metaverse*, VR Scout [<https://vrscout.com/news/ceo-of-ready-player-me-talks-vr-avatars-and-the-metaverse/>]

- Casilli, A., & Posada, J. (2019), *The Platformization of Labor and Society*: In M. Graham & W. H. Dutton (Eds.), *Society and the Internet: How Networks of Information and Communication Are Changing Our Lives* (pp. 293–306). Oxford University Press
- Casilli, A., & Posada, J. (2019), *The Platformization of Labor and Society*: In M. Graham & W. H. Dutton (Eds.), *Society and the Internet: How Networks of Information and Communication Are Changing Our Lives* (pp. 293–306). Oxford University Press
- Center for Humane Technology, <https://www.humanetech.com/who-we-are>
- Centieiro H. (2022), *The Roles of VR, AR, and MR on the Metaverse*, DataDrivenInvestor [https://medium.datadriveninvestor.com/the-roles-of-vr-ar-and-mr-on-the-metaverse-593569cfb686]
- Chawla V. (2021), *Bored Ape NFT collector loses 2.2M in phishing scam*, CryptoBriefing [https://cryptobriefing.com/bored-ape-ntf-collector-loses-2-2m-in-phishing-scam/],
- Chesterman S. (2020), *Artificial Intelligence and the Limits of Legal Personality*, 69(4) International and Comparative Law Quarterly
- Chesterman S., *Artificial Intelligence and The Problem of Autonomy*, NUS Law Working Paper Series 2019/016 [περιγράφει τα 5 επίπεδα αυτονομίας]
- Chin B.M. (2007), *Regulating Your Second Life: Defamation in Virtual Worlds*, Brooklyn Law Review, vol 72
- Chitturi S. (2020), *Enabling Edge Computing Applications in 3GPP*, 3GPP (The 3rd Generation Partnership Project) HIGHLIGHTS, Issue 01, September 2020.
- Chun, H. S. (2019), *Application of Virtual Reality in the Medical Field*, Electronics and Telecommunications Trends, vol. 34, n. 2
- Cinnamon J. (2017), *Social Injustice in Surveillance Capitalism*, Surveillance & Society 15(5): 609- 625
- Cinnamon J. (2017), *Social Injustice in Surveillance Capitalism*, Surveillance & Society 15(5): 609- 625
- Citi GPS, *Metaverse and Money: Decrypting the Future*, 2022 [https://icg.citi.com/icghome/what-we-think/citigps/insights/metaverse-and- money 20220330]
- Cohen, B. (2012) *What Exactly Is A Smart City?*, Fast Co.Exist
- Cohen, B. (2012) *What Exactly Is A Smart City?*, Fast Co.Exist
- Credit Union Times, *The Rise of Digital Fingerprints in the Dark Marketplace Threatens Identities*, 2019 [https://www.cutimes.com/2019/08/28/the- rise-of-digital-fingerprints-in-the-dark-marketplace-threatens-identities/].
- Cresci S. (2020), *A decade of social bot detection*, Communications of the ACM, vol. 63, no. 10.
- Crow K. (2021), *NFT art the latest target for online fraudsters*, Financial News [https://www.fnlondon.com/articles/nft-art-the-latest-target-for-fraudsters-20210826]
- Cukier, K.-N., & Mayer-Schöenberger, V. (2013), *Big data. A revolution that will transform how we live, work, and think*, Houghton Mifflin Harcourt
- Cukier, K.-N., & Mayer-Schöenberger, V. (2013), *Big data. A revolution that will transform how we live, work, and think*, Houghton Mifflin Harcourt
- David Vidal-Tomás (2022), *The new crypto niche: NFTs, play-to-earn, and metaverse tokens*, Finance Research Letters, Vol 47, Part B
- Day T. (2009), *Avatar Rights in a Constitutionless World*, 32(1) Hastings Communications and Entertainment Law Journal.

- Dayarathna R. (2022), *Ethics in the Metaverse*, Sri Lanka Association for the Advancement of Science, Proceedings of the 78th Annual Sessions 2022 - Part II
- De Giovanni P. (2023), *Sustainability of the Metaverse: A Transition to Industry 5.0*, Sustainability, vol 15(7)
- Derek Robertson, *Does the Metaverse Need Crypto?*, POLITICO, 27 April 2022 [<https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/04/27/does-the-metaverse-need-crypto-00028273>]
- Dibbell J., *Mutilated Furries, Flying Phalluses: Put the Blame on Grievers, the Sociopaths of the Virtual World*, WIRED, 2008 [http://www.wired.com/print/gaming/virtualworlds/magazine/16-02/mf_goons]
- Duan H., Li J., Fan S., Lin Z., Wu X., Cai W. (2021), *Metaverse for social good: A university campus prototype*, in Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia.
- Durall R., Keuper M, Pfreundt FJ, Keuper J. (2019), *Unmasking DeepFakes with simple Features*, arXiv
- Duranske B. (2007), *Second Life Content Creators' Lawsuit Against Thomas Simon (aka Avatar 'Rase Kenzo') Settles; Signed Consent Judgment Filed*, VIRTUALLY BLIND [<http://virtuallyblind.com/2007/12/03/kenzo-simon-settlement/>]
- EDBP, guidelines 2/2019 on the processing of personal data under Article 6(1)(b) GDPR in the context of the provision of online services to data subjects.
- EDPB guidelines 07/2020 on the concepts of controller and processor.
- EDPB guidelines 7/2020 on the concepts of controller and processor in the GDPR, version 2.0 (2021)
- EDPB guidelines 8/2020 on the targeting of social media users (2021)
- Egliston B., Carter M. (2021), *Critical questions for Facebook's virtual reality: data, powers and the metaverse*, Internet Policy Review, Vol 10, n 4.
- Eidenmueller H., *The Rise of Robots and the Law of Humans*, Oxford Legal Studies Research Paper No.27/2017
- Elias D., Ziegenbein D., Mundhenk P., Hamann A., Rowe A. (2023), *The Cyber-Physical Metaverse- Where Digital Twins and Humans Come Together*, Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition, IEEE
- Elson, J. S., Doctor, A. C., Hunter, S. (2022), *The metaverse offers a future full of potential – for terrorists and extremists, too*, [<https://theconversation.com/the-metaverse-offers-a-future-full-of-potential-for-terrorists-and-extremists-too-173622>]
- Engadget, *Over 80 percent of NFTs minted for free on OpenSea are fake, plagiarized or spam*, 2022, [<https://www.engadget.com/opensea-free-minting-tool-220008042.html>].
- Ethirajulu B. (2020), *How 5G and Edge Computing Can Enhance Virtual Reality*, Ericsson Group, April 8, 2020 [<https://www.ericsson.com/en/blog/2020/4/how-5g-and-edge-computing-can-enhance-virtual-reality>]
- European Commission, "Algorithmic discrimination in Europe. Challenges and opportunities for gender equality and non-discrimination law", 2020, σΕΛ 32-37
- European Commission, "Algorithmic discrimination in Europe. Challenges and opportunities for gender equality and non-discrimination law", 2020, σΕΛ 32-37

- Europol (2022), *Policing in the metaverse: what law enforcement needs to know*, an observatory report from the Europol Innovation Lab, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Europol, *Cryptocurrencies: tracing the evolution of criminal finances*, 2022, [<https://www.europol.europa.eu/publications-events/publications/cryptocurrencies-tracing-evolution-of-criminal-finances>]
- Fairfield J. (2005), *Virtual Property*, Boston University Law Review, Vol 85
- Fairfield J. (2008), *Anti-social Contracts: The Contractual Governance of Virtual Worlds*, McGill Law Journal, Vol 53
- Fernandes F., Werner C (2022), *Accessibility in the Metaverse: Are We Prepared?.*, Anais do XIII Workshop sobre Aspectos da Interação Humano-Computador para a Web Social, SBC.
- Fernandez C. B., Hui P. (2022), *Life, the Metaverse and everything: An overview of privacy, ethics, and governance in Metaverse*, 2022 IEEE 42nd International Conference on Distributed Computing Systems Workshops
- Fineman, B. & Lewis, N. (2018), *Securing Your Reality: Addressing Security and Privacy in Virtual and Augmented Reality Applications*, [<https://er.educause.edu/articles/2018/5/securing-your-reality-addressing-security-and-privacy-in-virtual-and-augmented-reality-applications>]
- Frankefield E. (2021), *Decentralized Applications (dApps)*, Investopedia, [<https://www.investopedia.com/terms/d/decentralized-applications-dapps.asp>]
- Franks M. A. (2011), *Unwilling Avatars: Idealism and Discrimination in Cyberspace*, 20(2)Columbia Journal of Gender and Law
- Friedman B, Hendry D.G. (2019), *Value Sensitive Design: Shaping technology with moral imagination*, MIT Press, Cambridge
- Garcia-Pereira I., Vera L., Aixendri M.P., Portales C., Casa-Yrurzum S. (2020), *Multisensory experiences in virtual reality and augmented reality interaction paradigms*, in Smart Systems Design, Applications, and Challenges, J. M.F. Rodrigues, P.J.S. Cardoso, J. Monteiro and C.M.Q., Eds, IGI Global, Hershey, PA, USA
- Garon J.M., (2022), *When AI Goes to War: Corporate Accountability for Virtual Mass Disinformation, Algorithmic Atrocities, and Synthetic Propaganda*, northern Kentucky Law Review, Vol. 49
- Gent E. (2021), *What Can teh Metaverse Learn from Second Life?*, IEEE Spectrum [<https://spectrum.ieee.org/metaverse-second-life>]
- Ghirmai S., Mebrahtom D., Aloqaily M., Guizani M., Debbah M. (2023), *Self-sovereign identity for trust and interoperability in the metaverse*. arXiv preprint arXiv:2303.00422
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. and Meijers, E. (2007), *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*, Centre of Regional Science, Vienna UT
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N. and Meijers, E. (2007), *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*, Centre of Regional Science, Vienna UT
- Gillespie T. (2018), *Custodians of the internet: Platforms, content moderation, Ever, and the hidden decisions that shape social media*.
- Gillespie, T. (2010), *The politics of «platforms»*, New Media Society, 12
- Gillespie, T. (2010), *The politics of «platforms»*, New Media Society, 12

- Gizmodo, *Nearly All NFTs Created With OpenSea's Free Minting Tool Are Fake, Plagiarized, or Spam*, 2022, [<https://gizmodo.com/nearly-all-nfts-created-with-opensea-s-free-minting-too-1848445234.41>]
- Goanta, C. (2020), *Selling LAND in Decentraland: The Regime of Non-fungible Tokens on the Ethereum Blockchain Under the Digital Content Directive*, In: Lehavi, A., Levine-Schnur, R. (eds) *Disruptive Technology, Legal Innovation, and the Future of Real Estate*. Springer
- Goldberg M., Schär F. (2023), *Metaverse governance: An empirical analysis of voting within Decentralized Autonomous Organizations*, *Journal of Business Research*, Vol.160
- Golden D.M. (2004), *It's Not All in My Head: The Harm of Rape and the Prison Litigation Reform Act*, *Cardozo Women's Law Journal*, Vol. 11:37
- Gonfalonieri A. (2020), *What Brain-Computer Interfaces Could Mean for the Future of Work*, *Harvard Business Review* [<https://hbr.org/2020/10/what-brain-computer-interfaces-could-mean-for-the-future-of-work>]
- Google Earth, <https://earth.google.com>, 2022
- Gorichanaz T. (2022), *Being at home in the metaverse? Prospectus for a social imaginary*, *AI and Ethics*
- Gurov O., Konkova T. (2022), *Metaverses for Human or Human for Metaverses*, *Artificial societies*, V. 17, Issue 1
- Gurov O., Konkova T. (2022), *Metaverses for Human or Human for Metaverses*, *Artificial societies*, V. 17, Issue 1
- Hackl C. (2020), *The Metaverse is coming and it's a very big deal*, *Forbes* [<https://www.forbes.com/sites/cathyhackl/2020/07/05/the-metaverse-is-coming--its-a-very-big-deal/?sh=3b9a9105440f>]
- Haklay M (2013), *Beyond quantification: We need a meaningful smart city*, *Urban Pamphleteer*. #1, *Future & Smart Cities*
- Haklay M (2013), *Beyond quantification: We need a meaningful smart city*, *Urban Pamphleteer*. #1, *Future & Smart Cities*
- Hassan S, De Filippi P (2017), *The Expansion of Algorithmic Governance: From Code is Law to Law is Code*, *Field Actions Science Reports* [Online], Special Issue 17 [<https://journals.openedition.org/factsreports/4518>]
- Hassan, S., De Filippi, P. (2021). *Decentralized Autonomous Organization*. *Internet Policy Review*, [online] 10(2).
- Heidegger M. (1971), *Building, dwelling, thinking*, in: Hofstadter A. (trans. & Ed), *Poetry, language, thought*, Harper & Row, New York, pp. 143-159
- Heilig, M. *The cinema of the future*. Translated by Uri Feldman. In *Multimedia: From Wagner to Virtual Reality*; Packer, R., Jordan, K., Eds.; WW Norton: New York, NY, USA, 2002
- Heller B. and Bar-Zeev A. (2021), *The Problems with Immersive Advertising: in AR/VR, Nobody Knows You Are an Ad*, *Journal of Online Trust and Safety*, vol 1(1)
- Hodson, Hal (2015), *Inside China's Plan to Give Every Citizen a Character Score*, *New Scientist* [<https://www.newscientist.com/article/dn28314-inside-chinas-plan-to-give-every-citizen-a-character-score/>]

- Hodson, Hal (2015), *Inside China's Plan to Give Every Citizen a Character Score*, New Scientist [https://www.newscientist.com/article/dn28314-inside-chinas-plan-to-give-every-citizen-a-character-score/]
- Hollands, R.G. (2008), *Will the real smart city please stand up?*, City, 12(3)
- Hollands, R.G. (2008), *Will the real smart city please stand up?*, City, 12(3)
- Holub P., Matyska L., Liška M., Hejtmánek L., Denemark J., Rebok T., Hutanu A, Paruchuri R., Radil J., Hladká E. (2006), *High-definition multimedia for multiparty low-latency interactive communication*, Future Generation Computer Systems, Volume 22, Issue 8
- Horgan J. (2020), *How Do I Know I'm Not the Only Conscious Being in the Universe?*, Scientific American [https://www.scientificamerican.com/article/how-do-i-know-im-not-the-only-conscious-being-in-the-universe]
- https://about.meta.com/
- https://news.berkeley.edu/2020/05/16/watch-blockeley-uc-berkeleys-online-minecraft-commencement/
- <https://opengeekslab.com/blog/benefits-virtual-reality-in-education>
- https://secondlife.com/
- https://www.blockeley.com/
- https://www.minecraft.net/en-us, https://www.roblox.com
- <https://www.vecteezy.com/vector-art/3330589-vr-tourism-to-the-beach-concept>
- https://xra.org
- https://xrsi.org
- Humphreys S., *Ruling the virtual world: Governance in massively multiplayer online games*, European Journal of Cultural Studies, vol. 11, no. 2.
- Hunt K. (2007), *Note: this Land Is Not Your Land: Second Life, CopyBot, and the Looming Question of Virtual Property Rights*, Texas Review Entertainment & Sports Law, Vol. 9.
- Information and Science 10
- International Society for Presence Research, *Presence Defined* [https://ispr.info/about-presence-2/about-presence/]
- Iuon-Chang Lin and Tzu-Chun Liao, *A Survey of Blockchain Security Issues and Challenges*, International Journal of Network Security, Vol.19, No.5, 2017
- Jaybie A De Guzman, Kanchana Thilakarathna, Aruna Seneviratne (2019), *Security and Privacy Approaches in Mixed Reality: A Literature Survey*, ACM Computing Surveys (CSUR)
- Jiahong C. and Burgess P. (2019), *The boundaries of legal personhood: how spontaneous intelligence can problematise differences between humans, artificial intelligence, companies and animals*, 27 Artificial Intelligence and Law.
- Joanna Bryson et al. (2017), *Of, for, and by the people: the legal lacuna of synthetic persons*, 25 Artificial Intelligence and Law
- Jooyoung Kim (2021) *Advertising in the Metaverse: Research Agenda*, Journal of Interactive Advertising, 21:3
- Juliet M. Moringiello, Christopher K. Odinet, *The Property Law of Tokens*, 74 Florida Law Review 607, 2022

- Kaluarachchi, Y. (2022), *Implementing Data-Driven Smart City Applications for Future Cities*, Smart Cities 5, no. 2
- Kaluarachchi, Y. (2022), *Implementing Data-Driven Smart City Applications for Future Cities*, Smart Cities 5, no. 2
- Katz B.F. (2008), *Neuroengineering The Future: Virtual Minds And The Creation Of Immortality*, Infinity Science Press LLC, Hingham, Massachusetts
- Kessler Ferzan K. (2006), *A Reckless Response to Rape: A Reply to Ayres and Baker*, University of California, Davis Law Review, Vol 39
- Kietzmann J., Lee L.W., McCarthy I.P., Kietzmann T.C. (2020), *Deepfakes: Trick or treat?*, Business Horizons, Vol. 63, Issue 2
- Kitchin, R. (2014a), *The real-time city? Big data and smart urbanism*, GeoJournal, 79(1): 1-14
- Kitchin, R. (2014a), *The real-time city? Big data and smart urbanism*, GeoJournal, 79(1): 1-14
- Kitchin, R. (2015a), *Data-driven, networked urbanism*, Programmable City Working Paper 14
- Kitchin, R. (2015a), *Data-driven, networked urbanism*, Programmable City Working Paper 14
- Kitchin, R. (2015c), *The promise and peril of smart cities*, Journal of the UK Society of Computers and Law
- Kitchin, R. (2015c), *The promise and peril of smart cities*, Journal of the UK Society of Computers and Law
- Kitchin, R. (2016), *The ethics of smart cities and urban science*, Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 374(2083)
- Kitchin, R. (2016), *The ethics of smart cities and urban science*, Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 374(2083)
- Kleinberg J., Ludwig J., Mullainathan S., Sunstein C. R. (2018), *Discrimination in the Age of Algorithms*, Journal of Legal Analysis, vol. 10
- Köchling A., Wehner M. C. (2020), *Discriminated by an algorithm: a systematic review of discrimination and fairness by algorithmic decision-making in the context of HR recruitment and HR development*, Business Research, vol. 13(3)
- Kou Y., Gui X. (2020), *Mediating community-ai interaction through situated explanation: The case of ai-led moderation*, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, vol. 4, no. CSCW2
- Kretzschmar M., Stanfill M. (2019), *Mods as Lightning Rods: A Typology of Video Game Mods, Intellectual Property, and Social Benefit/Harm*, Social & Legal Studies, vol. 28(4)
- Kshetri N. (2022), *Policy, ethical, social, and environmental considerations of Web3 and the metaverse*, IT Professional, vol 24(3)
- Kunze J.T (2008), *Regulating Virtual Worlds Optimally: The Model End User License Agreement*, Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property, Vol. 7 (1)
- Kyle Chayka (2021), *Facebook wants us to live in the metaverse*, The New Yorker.
- Lai K. and Baker M. (1999), *Measuring bandwidth*, IEEE INFOCOM '99. Conference on Computer Communications. Proceedings. 18th Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies. The Future is Now, New York, USA
- Lebeck K., Ruth K., Kohno T., Roesner F. (2017), *Security Augmented Reality Output*, in: Proc. Of the 37th IEEE Symposium on Security and Privacy (S&P).

- Lege R., Bonner E. (2020), *Virtual reality in education: the promise, progress, and challenges*, The JALT CALL Journal, vol 16, n. 3
- Lenskart, *Lenskart virtual AR experience: buying eyewear online just got easier*, 2021 [<https://spectacular-blog.lenskart.com/spectacular-blog-lenskart-com-basic-guide-to-use-lenskart-virtual-ar-tool>]
- Lessig L. (1999), *Code and Other Laws of Cyberspace*, Basic Books Inc.
- Liebers J, Abdelaziz M, Mecke L., Saad A., Auda J., Gruenefeld U., Alt S., Schneegass S. (2021), *Understanding User Identification in Virtual Reality Through Behavioural Biometrics and the Effect of Body Normalization*, in Proc. Of the 40th SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI).
- Lik-Hang Lee, Tristan Braud, Pengyuan Zhou, Lin Wang, Dianlei Xu, Zijun Lin, Abhishek Kumar, Carlos Bermejo, Pan Hui (2021), *All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda*, Journal of the Latex Class Files, Vol. 14, n 8
- Liu X., Zhang J., Hou G., Wang Z. (2018), *Virtual reality and its application in military*, OP Conference Series Earth and Environmental Science, I, Vol 170
- Lv Z., Qiao L., Li Y., Yuan Y., Wang F. Y. (2022), *Blocknet: Beyond reliable spatial digital twins to parallel metaverse*, Patterns, vol. 3(5)
- Lv Z., Xie S., Li Y., Hossain M. S., El Saddik A. (2022), *Building the Metaverse by Digital Twins at All Scales, State, Relation*, Virtual Reality & Intelligent Hardware, vol 4(6)
- Madiega T., Car P., Niestadt M., Louise Van de Pol Members' Research Service (2022), *Metaverse: Opportunities, risks and policy implications*, EPRS-European Parliamentary Research Service
- Maghan McDowell (2021), *Inside Roblox's metaverse opportunity*, Vogue Business [<https://www.voguebusiness.com/technology/inside-roblox-metaverse-opportunity>]
- Marr B. (2021), *What is the Metaverse? An easy explanation for anyone*, Bernard Marr & Co [<https://bernardmarr.com/what-is-the-metaverse-an-easy-explanation-for-anyone/>]
- Marr B. (2022), *How To Buy Land & Real Estate In The Metaverse*, Forbes [<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/03/23/how-to-buy-land--real-estate-in-the-metaverse/>]
- Mathiyazhagan S., Salem M., Willis H., Patton D. U. (2022), *Social work in metaverse: addressing tech policy gaps for racial and mental health equity*, Internet Policy Review February
- McGill M. (2021), *Extended Reality (XR) and the Erosion of Anonymity and Privacy*, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), The IEEE Global Initiative on Ethics of Extended Reality (XR) Report [<https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/governance/iccom/extended-reality-anonymity-privacy.pdf>].
- Medium, *Reality or Fiction*, 2021 [<https://www.medium.com/kabuni/fiction-vs-non-fiction-98aa0098f3b0>]
- Meehan M (2006), *Virtual Property: Protecting Bits in Context*, Richmond Journal of Law & Technology, Vol 13
- Microsoft, *What Is Mixed Reality? Mixed Reality: Discover Series*, April 28, 2022 [<https://docs.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>]

- Miller M.R., Herrera F., Jun H., Landey JA, Bailenson JN (2020), *Personal Identifiability of User Tracking Data During Observation of 360-degree VR Video*, Scientific Reports
- Miller R. (2005), *Marvel vs. City of Heroes lawsuit settled*, JOYSTIQ [<http://www.joystiq.com/2005/12/14/marvel-vs-city-of-heroes-lawsuit-settled/>]
- Momtaz, Paul P. (2022), *Some Very Simple Economics of Web3 and the Metaverse*, FinTech.
- Morse A., Stein S. (2022), *The Metaverse is on the way: Here's what you need to know*, CNET [<https://www.cnet.com/tech/services-and-software/the-metaverse-is-on-the-way-heres-what-you-need-to-know/>]
- Motomatsu H. (2014), *Virtual reality in the medical field*, UC Merced Undergraduate Research Journal, vol.7
- Mott M., Tang J., Kane S., Cutrell E., Ringel Morris M. (2020), *"I just went into it assuming that I wouldn't be able to have the full experience": Understanding the accessibility of virtual reality for people with limited mobility*. In The 22nd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, ASSETS, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Muthe K.B., Sharma K. and Sri K.E.N (2020), *A Blockchain Based Decentralized Computing And NFT Infrastructure For Game Networks*, Second International Conference on Blockchain Computing and Applications (BCCA), Antalya, Turkey, 2020
- Nair V., Garrido G.M., Song D. (2022), *Exploring the Unprecedented Privacy Risks of the Metaverse*, GitHub, MetaGUard/MetaData [<https://github.com/MetaGuard/MetaData>]
- Nalbant K. G., Uyanik Ş. (2022), *A Look At The New Humanity: Metaverse and Metahuman*, International Journal of Computers, vol. 7
- Nanobashvili, L. (2022), *If the metaverse is built, will copyright challenges come?*, UIC Review of Intellectual Property Law
- Natalie Clayton (2021), *Someone spent over \$4,000 on this Gucci bag in Roblox*, PC Gamer [<https://www.pcgamer.com/someone-spent-over-dollar4000-on-this-gucci-bag-in-roblox/>]
- Nextgov, *Violent extremists could find the metaverse a useful recruiting and organizing tool – and a target-rich environment*, 2022 [<https://www.nextgov.com/ideas/2022/01/metaverse-offers-future-full-potential-terrorists-and-extremists-too/360494/>]
- Nezami Y. (2022), *What Is the Metaverse and Why Does It Need 5G to Succeed? The Metaverse 5G Relationship Explained*, Ericsson Group [<https://www.ericsson.com/en/blog/2022/4/why-metaverse-needs-5g>]
- Nieborg, D. B., & Helmond, A. (2019), *The political economy of Facebook's platformization in the mobile ecosystem: Facebook Messenger as a platform instance*, Media, Culture and Society, 40(2)
- Nieborg, D. B., & Helmond, A. (2019), *The political economy of Facebook's platformization in the mobile ecosystem: Facebook Messenger as a platform instance*, Media, Culture and Society, 40(2)
- Norman D.A. (2005), *Human-centered design considered harmful*, Interactions, vol 12 (4)
- Norris M. (2020), *Brain-Computer Interfaces Are Coming. Will We Be Ready?*, RAND Corporation [<https://www.rand.org/blog/articles/2020/08/brain-computer-interfaces-are-coming-will-we-be-ready.html>].
- Nowak K. L. and Fox J. (2018), *Avatars and Computer-Mediated Communication: A Review of the Definitions, Uses, and Effects of Digital Representations*, Review of Communication Research, vol. 6, 2018 .

- O’Neil, C and Schutt, R (2013), *Doing Data Science*, Sebastopol, CA: O’Reilly Media. Royal Society 2012. Science as an Open Enterprise. London, England: Royal Society
- O’Neil, C and Schutt, R (2013), *Doing Data Science*, Sebastopol, CA: O’Reilly Media. Royal Society 2012. Science as an Open Enterprise. London, England: Royal Society
- Olnes S, Ubacht J., Janssen M (2017), *Blockchain in Government: Benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing*, Government Information Quarterly, vol 34 (3)
- Osborne D.S (2021), *Personhood for synthetic beings: legal parameters and consequences of the dawn of human like artificial intelligence*, 37(3) Santa Clara High Technology Law Journal.
- Ozair M. (2022), *Interoperability: Unleashing the True Benefits of Web3 and the Metaverse*, Nasdaq, 2 May 2022
- P. Casey, I. Baggili, and A. Yarramreddy. *Immersive Virtual Reality Attacks and the Human Joystick*, IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing, 18(2), 2019.
- Park H., Lim R. E. (2023), *Fashion and the metaverse: Clarifying the domain and establishing a research agenda*, Journal of Retailing and Consumer Services, vol. 74
- Park S.M., Kim Y.G. (2022), *A Metaverse Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges*, IEEE Access, Vol 10
- Patel N. (2021), *Which Technologies Is Used to Make a Metaverse? Metaverse Development Technologies*, MakeAnAppLike [https://makeanapplike.com/top-metaverse-development-tecnologies/]
- Pennington A. (2020), *NVIDIA: The metaverse is coming*, ibc365 [https://www.ibc.org/trends/nvidia-the-metaverse-is-coming/6864.article]
- Pereira V., Matos T., Rodrigues R., Nóbrega R. and Jacob J. (2019), *Extended Reality Framework for Remote Collaborative Interactions in Virtual Environments*, 2019 International Conference on Graphics and Interaction (ICGI), Faro, Portugal [https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8955025&tag=1].
- PLAN International, *Online harassment is silencing girls: the EU and its Member States can do more and better*, 2020 [https://plan-international.org/eu/blog/2020/11/25/online-harassment]
- Plangger K., Campbell C. L. (2022), *Managing in an era of falsity: Falsity from the metaverse to fake news to fake endorsement to synthetic influence to false agendas*, Business Horizons.
- Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N., & Sandvig, C. (2018), *Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook*, New Media & Society, 20(1), 293–310
- Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N., & Sandvig, C. (2018), *Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook*, New Media & Society, 20(1), 293–310
- Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, Internet Policy Review, 8(4)
- Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, Internet Policy Review, 8(4)
- Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, Internet Policy Review, 8(4)
- Poell, T., Nieborg, D., & van Dijck, J. (2019), *Platformisation*, Internet Policy Review, 8(4)
- Post J. M. (2015), *Terrorism and Right-Wing Extremism: The Changing Face of Terrorism and Political Violence, in the 21st Century: The Virtual Community of Hatred*, International Journal of Group Psychotherapy, vol. 65:2.
- PwC 2022 US Business and Consumer Metaverse Survey, July 2022 [https://www.pwc.com/us/en/tech-effect/emerging-tech/metaverse-survey.html]

- Qui Y., Kai-Hu, Luo X. (2013), *Application of computer virtual reality technology in modern sports*, in Proceedings of the Third International Conference on Intelligent System Design and Engineering Applications, Shanghai, China
- Ratan R., Lei Y. (2021), *What Is the Metaverse? 2 Media and Information Experts Explain*, The Conversation, October 29, 2021
- Regalado A. (2020), *Elon Musk's Neuralink Is Neuroscience Theater*, MIT Technology Review [https://www.technologyreview.com/2020/08/30/1007786/elon-musks-neuralink-demo-update-neuroscience-theater/]
- Regner F., Schweizer A., Urbach N. (2019), *NFTs in Practice –Non-Fungible Tokens as Core Component of a Blockchain-based Event Ticketing Application*, Fortieth International Conference on Information Systems, Munich 2019
- Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation) [2016] OJ L 119/1.
- Reuters, *UK group urges real-life treatment for virtual cash*, 2007, [https://www.reuters.com/article/us-britain-secondlife-idUSL146725220070514]
- Roach J (2022), *Mesh for Microsoft Teams aims to make collaboration in the “metaverse” personal and fun*, <http://news.microsoft.com/innovation-stories/mesh-for-microsoft-teams/>
- Robert V. Kozinets, Richard Kedzior (2009), *I, Avatar. Auto-Netnographic Research in Virtual Worlds*, in *Virtual Social Identity and Consumer Behavior*, 1st Ed., Routledge
- Robertson D. (2022), *The Arms Race to Build the Metaverse*, Politico [https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/05/04/the-arms-race-to-build-the-metaverse-00030029].
- Roesner F., Kohno T (2021), *Security and Privacy for Augmented Reality: Our 10-Year Retrospective*, in: Proc. Of the 1st International Workshop on Security for XR and XR for Security (VR4Sec)
- Roesner F., Kohno T., Molnar D. (2014), *Security and Privacy for Augmented Reality Systems*, Commun, ACM
- Rosenberg L. (2022), *There Are Two Kinds of Metaverse. Only One Will Inherit the Earth*, Big Think, 11 January 2022 [https://bigthink.com/the-future/metaverse-augmented-virtual-reality/]
- Roussel J.F. et al. (2008), *SPIS Open-Source Code: Methods, Capabilities, Achievements, and Prospects*, in *IEEE Transactions on Plasma Science*, vol. 36, no. 5.
- Sadowski, J. (2020), *The Authoritarian Trade-Of: Exchanging privacy rights for public health is a false compromise*, Real Life Magazine, April 13
- Sadowski, J. (2020), *The Authoritarian Trade-Of: Exchanging privacy rights for public health is a false compromise*, Real Life Magazine, April 13
- Sam Dean, *\$69 Million for Digital Art? The NFT Craze Explained*, Los Angeles Times, March 11, 2021 [https://www.latimes.com/business/technology/story/2021-03-11/nft-explainer-crypto-trading-collectible]
- Sandra G. Mayson, “Bias In, Bias Out”, 128 Yale Law Review, 2018
- Sandra G. Mayson, “Bias In, Bias Out”, 128 Yale Law Review, 2018

- Santana C, Albareda L. (2022), *Blockchain and the emergence of Decentralized Autonomous Organizations (DAOs): An integrative model and research agenda*, Technological Forecasting and Social Change, Vol 182
- Sarker, M.N.I, Khatun, M.N., Alam, G.M, and Islam, M.S (2020), *Big Data Driven Smart City: Way to Smart City Governance*, in: 2020 International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT-1441), Tabuk, Saudi Arabia
- Sarker, M.N.I, Khatun, M.N., Alam, G.M, and Islam, M.S (2020), *Big Data Driven Smart City: Way to Smart City Governance*, in: 2020 International Conference on Computing and Information Technology (ICCIT-1441), Tabuk, Saudi Arabia
- Saurabh Singh, *Metaverse: The future of (Virtual) reality*, FINANCIAL EXPRESS (Apr. 6, 2022),
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M. and Oliveira, A. (2011) *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. In Domingue, J. et al. (Eds) Future Internet Assembly, σελ 431-446
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M. and Oliveira, A. (2011) *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*. In Domingue, J. et al. (Eds) Future Internet Assembly, σελ 431-446
- Schneider N., De Filippi P., Frey S., Tan J.Z., Zhang A.X. (2021), *Modular politics: Toward a governance layer for online communities*, Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, vol. 5, no. CSCW1.
- Seigneur J. M., Choukou M. A. (2022), *How should metaverse augment humans with disabilities?*, In 13th Augmented Human International Conference
- Sharma T., Zhou Z., Huang Y., Wang Y. (2022), *It's a blessing and a curse: Unpacking creators' practices with non-fungible tokens (nfts) and their communities*, arXiv preprint arXiv: 2201.13233
- Shi F., Ning H., Zhang X., Li R., Tian Q., Zhang S., Zheng Y., Guo Y., Daneshmand M. (2023), *A new technology perspective of the Metaverse: Its essence, framework and challenges*, Digital Communications and Networks.
- Shijie Zhang, Jong-Hyouk Lee, *Analysis of the main consensus protocols of blockchain*, ICT Express, Volume 6, Issue 2, 2020
- Smith C. H., Molka-Danielsen J., Rasool J., Webb-Benjamin J. B. (2023), *The world as an interface: exploring the ethical challenges of the emerging metaverse*, Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences
- Smith M. S. (2022), *Is the Metaverse Even Feasible?*, IEEE Spectrum [<https://spectrum.ieee.org/is-the-metaverse-even-feasible>]
- Solaiman S. M. (2017), *Legal personality of robots, corporations, idols and chimpanzees: a quest for legitimacy*, 25 (2) Artificial Intelligence and Law
- Soldatova E.L., Pogorelov D.N. (2018), *The phenomenon of virtual identity: The contemporary condition of the problem*, The Education and science journal. 2018; Vol.20(5) (In Russ.)
- Sparkes M. (2021), *What is a metaverse*, 251 New Scientist
- Spence E. H. (2008), *Meta ethics for the metaverse: The ethics of virtual worlds*, Current Issues in Computing and Philosophy, vol 175 (3)

- Spooner M. A. (2012), *Comment, It's Not a Game Anymore, Or Is It?: Virtual Worlds, Virtual Lives, and the Modern (Mis)Statement of the Virtual Law Imperative*, 10(2) University of St. Thomas Law Journal
- Srushti IMX, *Why Commonness and Interoperability Is Critical in Metaverse* [<https://srushtiimx.com/blog/why-commonness-and-interoperability-is-critical-in-metaverse/>]
- Star Trek: The Next Generation (TV series). Created by Gene Roddenberry. 1987–1994
- Suber, P. (2004), *How should we define "open access"*, SPARC Open Access Newsletter, August 2, 2004.
- Suber, P. (2004), *How should we define "open access"*, SPARC Open Access Newsletter, August 2, 2004.
- Takyar A., *Interoperability and the Future of the Metaverse*, LeewayHertz [<https://www.leewayhertz.com/metaverse-interoperability/>]
- Tania Su Li Cheng (2006), *A Brave New World for Intellectual Property Rights*, 17 Journal of Law,
- Taylor T.L. (2006), *Play Between Worlds: Exploring the Online Game Culture*, The MIT Press,
- Team AI regulation (2023), *Is Anonymity in the Metaverse Possible*, at www.ai-regulation.com/is-anonymity-in-the-metaverse-possible/
- The Algemeiner, *Children's Gaming Platform Removes 'Disturbing' Nazi Concentration Camp 'Experience' With Gas Chambers*, 2022, [<https://www.algemeiner.com/2022/02/21/childrens-gaming-platform-removes-disturbing-nazi-concentration-camp-experience-with-gas-chambers/>]
- The Guardian, *The trouble with Roblox, the video game empire built on child labor*, 2022, [<https://www.theguardian.com/games/2022/jan/09/the-trouble-with-roblox-the-video-game-empire-built-on-child-labor>]
- The Matrix, Tron, Ready Player One, Striking Vipers (Black Mirror), κα
- Townsend, A. (2013), *Smart Cities: Big data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, New York: W.W. Norton & Co
- Townsend, A. (2013), *Smart Cities: Big data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, New York: W.W. Norton & Co
- Tremosa L. (2022), *Beyond AR vs. VR: What Is the Difference Between AR vs. MR vs. VR vs. XR?*, Interaction Design Foundation [<https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>]
- Tremosa L. (2022), *Beyond AR vs. VR: What Is the Difference Between AR vs. MR vs. VR vs. XR?*, Interaction Design Foundation [<https://www.interaction-design.org/literature/article/beyond-ar-vs-vr-what-is-the-difference-between-ar-vs-mr-vs-vr-vs-xr>]
- Unger A. (2012), *Modding as Part of Game Culture*, In: Fromme, J., Unger, A. (eds) *Computer Games and New Media Cultures*. Springer, Dordrecht.
- Uspenski I., Guga J. (2022), *Embodying Metaverse as Artificial Life: At the Intersection of Media and 4E Cognition Theories*, Institut za filozofiju i društvenu teoriju.
- Vallas, S., & Schor, J. B. (2020), *What Do Platforms Do? Understanding the Gig Economy*, Annual Review of Sociology, 46(1)
- Vallas, S., & Schor, J. B. (2020), *What Do Platforms Do? Understanding the Gig Economy*, Annual Review of Sociology, 46(1)

- Van Dijck, J. (2014), *Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology*, *Surveillance & Society*, 12(2)
- Van Dijck, J. (2014), *Datafication, dataism and dataveillance: Big Data between scientific paradigm and ideology*, *Surveillance & Society*, 12(2)
- Van Dijck, J. (2016). *La Cultura de la Conectividad. In Una Historia Crítica de las Redes Sociales; Siglo XXI* Editores: Buenos Aires, Argentina
- Van Dijck, J. (2016). *La Cultura de la Conectividad. In Una Historia Crítica de las Redes Sociales; Siglo XXI* Editores: Buenos Aires, Argentina
- Van Kokswijk J. (2007), *Digital Ego: Social and Legal Aspects of Virtual Identity*, Eburon Academic Publishers, Netherlands
- Vergne J. P. (2021), *The future of trust will be dystopian or decentralized: escaping the Metaverse*, Forthcoming in special issue of *Revista de Occidente on The Future of Trust*
- Vijayakumaran A. (2021), *Democratizing NFTs: F-NFTs, DAOs and Securities Law*, *Richmond Journal of Law and Technology*.
- Wang J., Makowski S., Cieřlik A., Lv H., Lv Z. (2023), *Fake news in virtual community, virtual society, and metaverse: A survey*, *IEEE Transactions on Computational Social Systems*
- Wang Q., Kang B., Kristensson P.O. (2021), *Supporting physical and mental health rehabilitation at home with virtual reality headsets and force feedback gloves*, in *Proceedings of the IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops*, Lisbon, Portugal
- Wang S., Ding W., Li J., Yuan Y., Ouyang L., Wang F. Y. (2019), *Decentralized autonomous organizations: Concept, model, and applications*, *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 6(5)
- WIRED, *Virtual Rape Is Traumatic, but is it a Crime?*, 2007 [<https://www.wired.com/2007/05/sexdrive-0504/>]
- WIRED, *What Should Be Considered a Crime in the Metaverse*, 2022 [<https://www.wired.com/story/crime-metaverse-virtual-reality/>]
- Wu R. (2018), *Ethical Design: 4 pathways for designers to shape humane digital spaces*, *Prototypr* [<https://blog.prototypr.io/ethical-design-4-pathways-for-designers-to-shape-humane-digital-spaces-50cffd5667d>]
- Yuchen J., Shen Y., Li Kuan, Hao L., Okyay K. (2021), *Industrial applications of digital twins*, *The Royal Society Publishing*, vol 379
- Z. Zheng, S. Xie, H. Dai, X. Chen and H. Wang, *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*, 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress), Honolulu, HI, USA, 2017
- Zallio M., & Clarkson, P. J. (2023), *Metavethics: Ethical, integrity and social implications of the metaverse. In Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2023): Integrating People and Intelligent Systems*, AHFE (2023) International Conference, AHFE Open Access Vol. 69
- Zallio M., Clarkson P. (2022), *Inclusive Metaverse. How businesses can maximize opportunities to deliver an accessible, inclusive, safe Metaverse that guarantees equity and diversity*, University of Cambridge, Engineering Design Centre, Inclusive Design Group
- Zallio M., Clarkson P. J. (2022), *Designing the metaverse: A study on inclusion, diversity, equity, accessibility and safety for digital immersive environments*, *Telematics and Informatics*, vol 75

- Zallio M., Clarkson P.J. (2022), *Designing the Metaverse: A study on Inclusion, Diversity, Equity, Accessibility and Safety for digital immersive environments*, Telematics and Informatics, vol 75
- Zubof S. (2019), *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, Profile Books.
- Zubof S. (2019), *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*, Profile Books.
- Ιγγλεζάκης Ι. (2020), *Ο Γενικός Κανονισμός Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (Κανονισμός 2016/679) και ο Εφαρμοστικός Νόμος (ν. 4624/2019), Γ' Έκδοση*, Interactive Books
- Λαζαράκος Γ. (2016), *Τα συνταγματικά όρια της επεξεργασίας βιομετρικών δεδομένων, σε Προσωπικά Δεδομένα, Ανάλυση-Σχόλια-Εφαρμογή*, επιμ. Λεωνίδας Κοτσαλής, Αθήνα, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη
- Μυλωνόπουλος Χ (2020), *Ποινικό Δίκαιο: Γενικό Μέρος*, 2η Έκδοση, Εκδόσεις Π.Ν. Σάκουλας