

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΙΣΤΟΤΟΠΩΝ ΑΠΟ ΆΤΟΜΑ ΜΕ ΑΝΑΠΗΡΙΑ Η ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

Κωνσταντίνος Καρακιοζής

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης & Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
e-mail: kkarakiozis@uniwa.gr

Ευάγγελος Χ. Παπακίτσος

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης & Παραγωγής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
e-mail: parakitsev@uniwa.gr

Περίληψη

Τα Άτομα με Αναπηρία (ΑμεΑ) αλλά και οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν πολύ συχνά δυσκολίες στην πρόσβαση ιστοτόπων, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η ισότιμη συμμετοχή τους στην κοινωνική και οικονομική ζωή. Η ανάγκη συμμόρφωσης με προδιαγραφές που ενισχύουν την προσβασιμότητα των ιστοτόπων αποτελεί ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα ενεργειών που απαιτείται να αναληφθούν για να αναγνωρίζεται στην πράξη το δικαίωμα όλων στην πληροφόρηση. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω σχετικής Οδηγίας, περιγράφεται το πλαίσιο συμμόρφωσης για προσβασιμότητα στους ιστοτόπους δημόσιων φορέων. Υπάρχουν διεθνή πρότυπα για την προσβασιμότητα των ιστοτόπων που ορίζουν τις τεχνικές προδιαγραφές που απαιτείται να ακολουθηθούν. Η συμμόρφωση με τα διεθνή πρότυπα μπορεί να επιτευχθεί αρχικά μέσω εφαρμογών και εργαλείων που πραγματοποιούν αυτοματοποιημένους ελέγχους. Για να διασφαλιστεί όμως ένα υψηλότερο επίπεδο προσβασιμότητας απαιτείται επιπρόσθετα η εξατομικευμένη παρέμβαση από εξειδικευμένο προσωπικό, καθώς και η διερεύνηση/καταγραφή των εμπειριών χρηστών που αντιμετωπίζουν εμπόδια στην προσβασιμότητα.

Λέξεις-Κλειδιά: Προσβασιμότητα Ιστοτόπων, WCAG 2.1, ETSI EN 301 549, Άτομα με Ειδικές Ανάγκες, Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών.

SPECIFICATIONS FOR WEBSITE ACCESSIBILITY BY PEOPLE WITH DISABILITIES OR SPECIAL NEEDS AND EVALUATION TOOLS

Konstantinos Karakiozis, Evangelos C. Papakitsos

Department of Industrial Design & Production Engineering, University of West Attica

Abstract

People with disabilities, as well as the elderly, often face difficulties in accessing websites, thus preventing their equal participation in social and economic life. The need to comply with standards that enhance the accessibility of websites is a prime example of the steps that need to be taken for recognizing in practice everyone's right to information. In the European Union, a relevant Directive describes the compliance framework for the accessibility of public organizations' websites. There are international standards for website accessibility that set out the technical specifications that are required to be followed. Compliance with international standards can be achieved initially through applications and tools that perform automated evaluation. However, in order to ensure a higher level of accessibility, the personalized intervention of specialized personnel is additionally required, as well as the inquiry / recording of the user experiences that face obstacles in accessibility.

Keywords: Website accessibility, WCAG 2.1, ETSI EN 301 549, People with Disabilities, Information & Communication Technologies.

1. Εισαγωγή

Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών (εφεξής ΤΠΕ) θεωρείται πως μπορούν να συμβάλλουν ουσιαστικά στη βελτίωση της πρόσβασης στη γνώση, στη μάθηση, στην πληροφόρηση και στις διοικητικές διαδικασίες (Khetarpal 2014), με συνέπεια τον περιορισμό των φυσικών εμποδίων και την ισότιμη συμμετοχή των ατόμων με αναπηρία, με κοινωνικούς και οικονομικούς όρους, στην κοινωνία. Η διασφάλιση της προσβασιμότητας στους ιστοτόπους που υπάρχουν στο διαδίκτυο αποτελεί κεντρικό σημείο για να αποκτήσουν οι χρήστες με αναπηρία ίση πρόσβαση σε διαδικτυακές πληροφορίες και υπηρεσίες (Spina 2019). Το αίτημα για ίση πρόσβαση όλων των χρηστών διαπνέει συνολικά το διαδίκτυο και είναι σε μεγάλο βαθμό ταυτόσημη με την έννοια του «ιστού», γιατί οι ιστότοποι αποτελούν σημαντική πηγή συλλογής πληροφοριών, συνεπώς είναι πολύ σημαντικό να διασφαλίζεται η προσβασιμότητα σε όλες τις ομάδες τελικών χρηστών (Kous et al. 2019, Yesilada et al. 2012). Από την άλλη πλευρά, για να επιτευχθεί μεγιστοποίηση των πλεονεκτημάτων των ΤΠΕ απαιτείται κατανόηση των εμποδίων που αντιμετωπίζουν τα άτομα με αναπηρία (εφεξής ΑμεΑ) σε κάθε πλαίσιο.

Άτομα με κάποια μορφή αναπηρίας (UNICEF 2013, WHO/World Bank 2011, WHO Europe n.d.) υπολογίζεται πως αποτελούν το 15% του παγκόσμιου πληθυσμού (περίπου ένα δισεκατομμύριο άνθρωποι), ενώ ένα ποσοστό 2,2% - 3,8% του

πληθυσμού άνω των 15 ετών (110 έως 190 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως) θεωρείται πως αντιμετωπίζουν σημαντικές λειτουργικές δυσκολίες. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (εφεξής ΕΕ) αντίστοιχα, περίπου 135 εκατομμύρια άτομα εκτιμάται πως αντιμετωπίζουν μια τουλάχιστον αναπηρία, με αυξητική τάση λόγω της αυξανόμενης γήρανσης του πληθυσμού (WHO Europe n.d.).

Η ανάγκη των ατόμων με αναπηρία να συμμετέχουν ισότιμα στην κοινωνική και οικονομική ζωή κατοχυρώνεται με αποφάσεις διεθνών οργανισμών, καθώς και στην εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ειδικότερα σε επίπεδο ΕΕ, με την Οδηγία (ΕΚ) 2016/2102 (Ε.Κ. 2016) του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Οκτωβρίου 2016 για την Προσβασιμότητα των Ιστοτόπων και των εφαρμογών για φορητές συσκευές οργανισμών του Δημόσιου Τομέα, αναλαμβάνεται από τα κράτη-μέλη η υποχρέωση εναρμόνισης της προσβασιμότητας για ιστοτόπους φορέων του δημόσιου τομέα. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη Οδηγία, τα κράτη μέλη θα πρέπει να παρακολουθούν περιοδικά τη συμμόρφωση των ιστοτόπων και των κινητών εφαρμογών φορέων του δημόσιου τομέα, ως προς τις απαιτήσεις προσβασιμότητας, με προτεινόμενες ημερομηνίες συμμόρφωσης τον Σεπτέμβριο του 2020 για τους ιστοτόπους δημόσιων φορέων και τον Ιούνιο του 2021 για τις κινητές εφαρμογές φορέων του δημόσιου τομέα. Επίσης, με την Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 2018/1524 (Ε.Ε. 2018) εξειδικεύεται η μεθοδολογία παρακολούθησης που οφείλουν να ακολουθούν τα κράτη-μέλη σχετικά με τη συγκεκριμένη Οδηγία. Στην ελληνική νομοθεσία, στο Κεφάλαιο Η' του νόμου 4727/2020 (Ν. 4727 2020) εξειδικεύονται τα ζητήματα «Ψηφιακής Προσβασιμότητας» με την ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΚ) 2016/2102 (Ε.Κ. 2016) και ορίζεται «η αρχή της ισότητας και ιδίως της προσβασιμότητας» ως μια από τις γενικές αρχές της ψηφιακής διακυβέρνησης.

2. Διεθνή Πρότυπα

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, διεθνείς οργανισμοί και κυβερνήσεις έχουν διαμορφώσει μια σειρά από πρότυπα προσβασιμότητας, με σκοπό να διασφαλιστεί η προσβασιμότητα των ΑμεΑ στους ιστοτόπους. Η σημαντικότερη διαχρονικά από αυτές τις προσπάθειες είναι του WorldWideWeb Consortium (W3C n.d.), που ως κοινοπραξία έχει ως στόχο τη βελτιστοποίηση των δυνατοτήτων του ιστού μέσω πρωτοκόλλων και οδηγιών, ώστε να αξιοποιούνται τα πλεονεκτήματα του Διαδικτύου για όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από το υλικό, το λογισμικό και την υποδομή

διαδικτύωσης που χρησιμοποιούν, καθώς και ανεξάρτητα από τη μητρική γλώσσα, τον πολιτισμό, τη γεωγραφική τοποθεσία, τη σωματική ή την διανοητική τους ικανότητα. Με τον τρόπο αυτό επιδιώκεται ίση πρόσβαση και ίσες ευκαιρίες σε άτομα με διαφορετικές ικανότητες (Henry et al. 2014, Persson et al. 2015). Ειδικότερα το W3C, μέσω της Πρωτοβουλίας για την Προσβασιμότητα στον Ιστό (WAI/Web Accessibility Initiative), έχει αναπτύξει τα Web Content Accessibility Guidelines (εφεξής WCAG), ως Οδηγίες για την προσβασιμότητα ιστοτόπων (W3C 2018), με σκοπό να διασφαλίσει τη χρηστικότητα του διαδικτύου και να βοηθήσει τους προγραμματιστές, τους σχεδιαστές και τους κατόχους ιστοτόπων για ένα περισσότερο προσβάσιμο διαδίκτυο. Καθώς το Διαδίκτυο εξελίσσεται, οι οδηγίες αυτές αναθεωρούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, με σκοπό να συμπεριλάβουν τις πιο πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις. Η πρώτη έκδοση WCAG ήταν το 1999 (WCAG 1.0) και η επόμενη σημαντική ενημέρωση έγινε το 2008, ως WCAG 2.0 (W3C 2008). Η συγκεκριμένη έκδοση έχει αναγνωριστεί από το 2012 ως πρότυπο ISO/IEC 40500:2012 (ISO/IEC 40500 2012), διευκολύνοντας τη διεθνή αναγνώριση από πολλές χώρες. Σε εθνικό επίπεδο, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η σχετική νομοθεσία/πρότυπο των ΗΠΑ (Section 508), που βρίσκεται σε συμφωνία με τις Οδηγίες του WCAG 2.0 (W3C 2008).

Σήμερα βρισκόμαστε στην έκδοση WCAG 2.1 (W3C 2018) και εντός του 2021 αναμένονται οι WCAG 2.2 (W3C 2020), που έως τώρα υπάρχουν ως draft. Οι Οδηγίες WCAG 2.1 (W3C 2018) έχουν ως στόχο τη βελτίωση της προσβασιμότητας για τρεις μεγάλες ομάδες χρηστών: (α) άτομα με γνωστικές ή μαθησιακές δυσκολίες, (β) με χαμηλή όραση και (γ) με αναπηρίες σε κινητές συσκευές. Οι οδηγίες του WCAG 2.1 (W3C 2018) είναι συμβατές με τις οδηγίες του WCAG 2.0 (W3C 2008), υποδηλώνοντας πως οι ιστοσελίδες που συμμορφώνονται με το WCAG 2.1 συμμορφώνονται επίσης με το WCAG 2.0. Επισημαίνεται πως οι Οδηγίες WCAG μετά την έκδοση 2.0 αναπτύσσονται σε τρία επίπεδα συμμόρφωσης: A (χαμηλότερο), AA και AAA (υψηλότερο).

Παράλληλα, και κάποιες ευρωπαϊκές χώρες έχουν διαμορφώσει την προηγούμενη δεκαετία εθνικές νομοθεσίες σε θέματα προσβασιμότητας ιστοτόπων όπως: η Γερμανία, η Ιταλία, η Γαλλία και η Ιρλανδία. Αντίστοιχα έχει δημοσιευτεί το Ευρωπαϊκό Πρότυπο (EN 301 549) για την προσβασιμότητα ιστοτόπων (ETSI 2018) σύμφωνα με το οποίο ανεξάρτητα από την αναπηρία που μπορεί να έχει ένα άτομο, θα πρέπει να μπορεί να έχει πρόσβαση στις ίδιες πληροφορίες με εκείνους που δεν έχουν

αναπηρία. Το πρότυπο EN 301 549 (ETSI 2018) περιλαμβάνει κάθε τύπο ψηφιακής τεχνολογίας, και όχι μόνο για ιστοτόπους, ενώ έχει υιοθετήσει τις Οδηγίες WCAG 2.1 (επίπεδο συμμόρφωσης AA), ως κατευθυντήριες γραμμές για να διασφαλίζει ότι οι ιστότοποι έχουν συνταχθεί και δομηθεί κατά τρόπο προσβάσιμο και χωρίς αποκλεισμούς.

2.1. Βασικές Αρχές και Οδηγίες

Στα πρότυπα WCAG 2.1 (W3C 2018), WCAG 2.0 (W3C 2008) και ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018) προσδιορίζονται οι παράμετροι προκειμένου μια ιστοσελίδα να χαρακτηρίζεται φιλική προς τα ΑμεΑ. Καλύπτουν μια μεγάλη θεματολογία, προκειμένου το τελικό περιεχόμενο μιας ιστοσελίδας να καταστεί προσβάσιμο στα άτομα με αναπηρίες όπως: μειωμένη ακοή και κώφωση, μειωμένη όραση και τύφλωση, μαθησιακές δυσκολίες, δυσκολία στην ομιλία, περιορισμένη δυνατότητα κίνησης, φωτοευαισθησία.

Στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία (E.E. 2018), όπως και στο ευρωπαϊκό πρότυπο ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018), ως ελάχιστο (απλουστευμένο) πεδίο για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ενός ιστοτόπου με τη χρήση αυτοματοποιημένων δοκιμών συμπεριλαμβάνεται η χρήση από: (α) μη βλέποντα άτομα, (β) άτομα με περιορισμένη όραση, (γ) άτομα με δυσκολία διάκρισης των χρωμάτων, (δ) μη ακούοντα άτομα, (ε) άτομα με περιορισμένη ακοή, (στ) άτομα χωρίς φωνητική ικανότητα, (ζ) άτομα με περιορισμένη ικανότητα χειρισμού αντικειμένων ή με περιορισμένη δύναμη, (η) λόγω της ανάγκης ελαχιστοποίησης του κινδύνου πρόκλησης επιληπτικών κρίσεων εξαιτίας φωτοευαισθησίας, (θ) άτομα με περιορισμένη γνωστική λειτουργία.

Οι Οδηγίες WCAG οργανώνονται σε: Αρχές (principles), Οδηγίες (guidelines) και Κριτήρια Επιτυχίας (success criteria). Οι WCAG, μετά την έκδοση 2.0, διαρθρώνονται σε:

- *Αρχές*: Οι τέσσερις (4) αρχές που οριοθετούν την έννοια της προσβασιμότητας περιεχομένου στον Ιστό, όπως υπάρχουν στα WCAG 2.0 (W3C 2008) και WCAG 2.1 (W3C 2018) είναι: (α) αντιληπτό περιεχόμενο, (β) λειτουργικό περιεχόμενο, (γ) κατανοητό περιεχόμενο και (δ) εύρωστο περιεχόμενο. Οι Αρχές αυτές διαπνέουν και το πρότυπο ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018).
- *Οδηγίες*: παρέχοντας τους βασικούς στόχους για την κάθε Αρχή. Στο WCAG 2.0 (W3C 2008) προτείνονται δώδεκα (12) Οδηγίες που περιλαμβάνουν τους βασικούς

στόχους, ώστε το περιεχόμενο Ιστού να είναι προσβάσιμο για τα ΑμεΑ. Στο WCAG 2.1 (W3C 2018) και στο ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018), οι οδηγίες αυτές γίνονται 13.

• *Κριτήρια επιτυχίας* (Success Criterion), για την κάθε Οδηγία, ως δήλωση που αντιπροσωπεύει τις απαιτήσεις συμμόρφωσης με το πρότυπο. Η συμμόρφωση προς τα κριτήρια αυτά επιτυγχάνεται είτε αυτόματα από ένα λογισμικό, είτε χειροκίνητα από κάποιον ειδικό με βάση τα τρία επίπεδα συμμόρφωσης: A (χαμηλό), AA, AAA (υψηλό).

Παρακάτω περιγράφονται οι Βασικές Αρχές και οι Κατευθυντήριες Γραμμές/Οδηγίες για τα WCAG 2.1 (W3C 2018), WCAG 2.0 (ΑΠΘ 2019: 3-5, W3C 2008) και ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018):

1. *Αντιληπτό Περιεχόμενο*: το περιεχόμενο και τα στοιχεία της διεπαφής πρέπει να παρουσιάζονται στους τελικούς χρήστες με τρόπους που είναι σε αυτούς αντιληπτοί. Αυτή η αρχή περιλαμβάνει τέσσερις Οδηγίες:

- Οδηγία 1.1 [Εναλλακτικά κειμένου]: Παρέχονται εναλλακτικά κείμενα για κάθε περιεχόμενο που δεν διατίθεται σε μορφή κειμένου, ώστε να μπορεί να προσφερθεί και σε άλλες μορφές, όπως μεγαλογράμματη μορφή, μπράιγ, ομιλία, σύμβολα ή απλούστερη γλώσσα.
- Οδηγία 1.2 [Μέσα εξαρτώμενα από το χρόνο]: Παροχή εναλλακτικών λύσεων για πολυμέσα που εξαρτώνται από το χρόνο.
- Οδηγία 1.3 [Προσαρμόσιμο]: Δημιουργία περιεχομένου που μπορεί να παρουσιαστεί με διαφορετικούς τρόπους (για παράδειγμα, απλούστερη διάταξη) χωρίς απώλεια πληροφοριών ή δομής.
- Οδηγία 1.4 [Διακριτό]: Να καταστεί ευκολότερη για τους χρήστες η προβολή και ακοή περιεχομένου, συμπεριλαμβανομένου του διαχωρισμού προσκηνίου και παρασκηνίου.

2. *Λειτουργικό Περιεχόμενο*: υπογραμμίζεται πως τα συστατικά στοιχεία της διεπαφής και η πλοήγηση πρέπει να είναι λειτουργικά. Αυτή η αρχή περιλαμβάνει τις εξής οδηγίες:

- Οδηγία 2.1 [Προσβασιμότητα μέσω πληκτρολογίου]: Καθιστά όλες τις λειτουργίες διαθέσιμες από ένα πληκτρολόγιο, χωρίς να απαιτούνται

συγκεκριμένοι χρονισμοί για μεμονωμένες πληκτρολογήσεις, εκτός εάν η υποκείμενη λειτουργία απαιτεί είσοδο που εξαρτάται από τη διαδρομή της κίνησης του χρήστη και όχι μόνον από τα τελικά σημεία.

- Οδηγία 2.2 [Επαρκής Χρόνος]: Παροχή αρκετού χρόνου στους χρήστες για την ανάγνωση και χρήση του περιεχομένου.
- Οδηγία 2.3 [Πρόληψη κρίσεων επιληψίας]: Δεν σχεδιάζεται περιεχόμενο με τρόπο που είναι γνωστό ότι προκαλεί κρίσεις επιληψίας.
- Οδηγία 2.4 [Δυνατότητα πλοήγησης]: Παροχή μεθόδων για τη βοήθεια χρηστών στην πλοήγηση, τον εντοπισμό περιεχομένου και τον καθορισμό του σημείου που βρίσκονται.
- Οδηγία 2.5 [Τρόποι εισαγωγής]. Να διευκολύνονται οι χρήστες ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν και άλλους τρόπους εισαγωγής πέραν από το πληκτρολόγιο (μόνο στα WCAG 2.1 και ETSI EN 301 549 V2.1.2).

3. *Κατανοητό Περιεχόμενο*: αναφέρεται πως το περιεχόμενο και η παρεχόμενη λειτουργικότητα μέσω μίας διεπαφής χρήστη πρέπει να είναι κατανοητά. Αυτή η αρχή περιλαμβάνει τρεις οδηγίες:

- Οδηγία 3.1 [Ευανάγνωστο περιεχόμενο]: Να καταστεί το περιεχόμενο κειμένου ευανάγνωστο και κατανοητό.
- Οδηγία 3.2 [Προβλέψιμο περιεχόμενο]: Να εμφανιστούν οι Ιστοσελίδες και να λειτουργήσουν με προβλεπόμενο τρόπο.
- Οδηγία 3.3 [Βοήθεια στην εισαγωγή δεδομένων]: Βοήθεια προς χρήστες για αποφυγή και διόρθωση λαθών.

4. *Εύρωστο Περιεχόμενο*: το περιεχόμενο πρέπει να είναι αρκετά σταθερό, ώστε να μπορεί να ερμηνευθεί αξιόπιστα από ένα ευρύ φάσμα πρακτόρων (agents) χρήστη, συμπεριλαμβανομένων και των υποστηρικτικών τεχνολογιών. Αυτή η αρχή περιλαμβάνει την οδηγία:

- Οδηγία 4.1 [Συμβατό]: Μεγιστοποίηση συμβατότητας με τρέχοντες και μελλοντικούς πράκτορες χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των υποστηρικτικών τεχνολογιών.

Στο επίπεδο των Βασικών Αρχών και των Οδηγιών, η κύρια διαφοροποίηση μεταξύ των WCAG 2.0 (W3C 2008) και των WCAG 2.1 (W3C 2018) ή ETSI EN 301 549 V2.1.2 (ETSI 2018) βρίσκεται στη 2^η Αρχή (Λειτουργικό Περιεχόμενο), όπου προστίθεται η Οδηγία 2.5 «Τρόποι εισαγωγής». Παράλληλα υπάρχει μεγαλύτερος αριθμός διαφοροποιήσεων στο επίπεδο των Κριτηρίων Επιτυχίας. Γίνεται κατανοητό πως εάν κάποιες από τις παραπάνω βασικές Αρχές ή Οδηγίες δεν ισχύει, τότε περιορίζεται σημαντικά η προσβασιμότητα των ΑμεΑ στον συγκεκριμένο ιστοτόπο.

2.2. Αξιολόγηση Προσβασιμότητας Ιστοσελίδας

Μεγάλος αριθμός εργαλείων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας μιας ιστοσελίδας. Τα εργαλεία αυτά προσφέρουν διαφορετικές δυνατότητες και λειτουργίες, για να βοηθήσουν τους χρήστες να αξιολογήσουν την προσβασιμότητα στον Ιστό και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν (Abascal et al. 2019, Web Accessibility Evaluation Tools List n.d) με βάση:

α) Το *πρότυπο πρόσβασης* βάση του οποίου παρέχεται η αξιολόγηση προσβασιμότητας. Ενδεικτικά αναφέρονται: WCAG 2.1, EN 301 549 – Ευρωπαϊκό Πρότυπο Προσβασιμότητας, WCAG 2.0, WCAG 1.0, Section 508 – νομοθεσία/πρότυπο ΗΠΑ, BITV – νομοθεσία/πρότυπο Γερμανίας, RGAA – νομοθεσία/πρότυπο Γαλλίας, Stanca Act – νομοθεσία Ιταλίας, Οδηγίες Προσβασιμότητας Ιρλανδίας, SI 5568 – Οδηγίες προσβασιμότητας Ισραήλ, JIS – Βιομηχανικό πρότυπο Ιαπωνίας, MAAG 1.0 – νομοθεσία/πρότυπο Κορέας, AccessiWeb, EPUB Accessibility 1.0.).

β) Τη *γλώσσα διεπαφής χρήστη*. Τα εργαλεία αξιολόγησης υποστηρίζουν διαφορετικές γλώσσες. Αυτό περιλαμβάνει τη διεπαφή χρήστη των εργαλείων, καθώς και τη γλώσσα του περιεχομένου που υποστηρίζουν (για παράδειγμα, για τον εντοπισμό γλωσσικών φραγμών).

γ) Τον *τύπο του εργαλείου*: API/Διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών, Authoring Tool Plugins, Πρόσθετο προγράμματος περιήγησης (Browser Plugin), Εργαλείο γραμμής εντολών (Command line tool), Εφαρμογή επιφάνειας εργασίας (Desktop application), Εφαρμογή για κινητά ή Διαδικτυακό εργαλείο (Online tool), π.χ., *Online checker* (όπου εισαγάγει ο χρήστης τη διεύθυνση του ιστότοπου που επιθυμεί να ελέγξει), *Hosted services* (όπου οι φιλοξενούμενες υπηρεσίες μπορούν να ελέγχουν την προσβασιμότητα και παρέχουν αναφορές για βελτιώσεις σε συγκεκριμένες

ιστοσελίδες) και *Server installation* (εγκατάσταση εργαλείων αξιολόγησης από τον διακομιστή).

ε) Τις *υποστηριζόμενες μορφές*, όπου εξάγονται τα αποτελέσματα, όπως: WAI-ARIA, CSS, XHTML, HTML, PDF, SVG, SMIL, Εικόνες, Έγγραφα Microsoft Office, ODF, Κείμενο, Βίντεο, Εφαρμογές iOS.

στ) Την *παροχή βοήθειας* σε σχέση με: τη δημιουργία αναφορών αποτελεσμάτων αξιολόγησης, την παροχή βήμα-προς-βήμα αξιολογήσεων (αρχικά γίνονται αυτοματοποιημένοι έλεγχοι και ζητείται από τον χρήστη να αξιολογήσει με μη αυτόματο τρόπο τα υπόλοιπα κριτήρια), την εμφάνιση πληροφοριών/σχολίων σε ιστοσελίδες (συμβάλλοντας στην κατανόηση της σημασίας κάθε ζητήματος), την τροποποίηση της παρουσίασης ιστοσελίδων (αλλαγή της εμφάνισης ενός ιστότοπου, για να συμβάλλουν στον εντοπισμό προβλημάτων σχεδιασμού).

ζ) Τον *τύπο του αυτόματου έλεγχου* που παρέχεται: για συγκεκριμένες ιστοσελίδες, για ιστοτόπους ή ομάδες ιστοσελίδες, για ιστοσελίδες με περιορισμένη πρόσβαση ή για πρόσβαση βάση κωδικών.

η) Την *άδεια χρήσης* του εργαλείου: για εμπορική χρήση, για επιχείρηση, ελεύθερο λογισμικό, λογισμικό ανοιχτού κώδικα, για δοκιμή ή για επίδειξη.

2.3. Παραδείγματα εργαλείων αξιολόγησης και συχνότερα προβλήματα προσβασιμότητας

Η προσβασιμότητα ιστοτόπων μπορεί να αξιολογηθεί με ποικίλα εργαλεία κι εφαρμογές. Η πρόοδος που επιτελείται στην προσβασιμότητα στον Ιστό συνδέεται στενά με τη διαθεσιμότητα σχετικών εργαλείων για σχεδιασμό, αξιολόγηση και βελτίωση (Abascal et al. 2019). Στην ιστοσελίδα του W3C (Web Accessibility Evaluation Tools List n.d.) περιλαμβάνονται περισσότερα από 130 τέτοια εργαλεία, οι περιγραφές των οποίων παρέχεται από τους προγραμματιστές/προμηθευτές και βέβαια δεν υποδηλώνεται επαλήθευση της ακρίβειας των πληροφοριών. Μια σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών αποτελεσμάτων/αξιολογήσεων που εξάγονται από διαφορετικά εργαλεία είναι μεταξύ έξι εργαλείων αξιολόγησης (Padure & Pribeanu 2020): AChecker (AC), Cynthia Says (CS), Mauve (M), TAW, Total Validator (TV) και WAVE. Στην παρούσα εργασία θα αναφερθούμε συνοπτικά στα εργαλεία: IBM Equal Access Accessibility Checker, WAVE και AChecker (AC).

Ο *IBM Equal Access Accessibility Checker* (IBM Accessibility Tools n.d.) μπορεί να παρέχει το υψηλότερο επίπεδο συμμόρφωσης, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 301 549 (ETSI 2018) και τα πρότυπα WCAG 2.1. επίπεδο A και επίπεδο AA (W3C 2018), WCAG 2.0 επίπεδο A και επίπεδο AA (W3C 2008), καθώς και με τη νομοθεσία/πρότυπο των ΗΠΑ (Section 508). Λειτουργεί ως επέκταση του προγράμματος περιήγησης (για Mozilla και Chrome) και αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο αξιολόγησης προσβασιμότητας. Υποστηρίζεται από Google Chrome 81.x ή μεταγενέστερο και Mozilla Firefox 68.x ή μεταγενέστερο. Παρέχει πληροφόρηση σε τρία είδη ζητημάτων προσβασιμότητας:

- *Παραβιάσεις* (Violations) - αποτυχίες προσβασιμότητας που πρέπει να διορθωθούν.
- *Απαιτείται έλεγχος* (Needs review) - ζητήματα που ενδέχεται να μην αποτελούν παραβίαση και χρειάζονται χειροκίνητο έλεγχο για να προσδιοριστεί εάν υπάρχει πρόβλημα προσβασιμότητας.
- *Συστάσεις* (Recommendation) – με σκοπό την περαιτέρω βελτίωση της προσβασιμότητας.

Τα ζητήματα προσβασιμότητας που εντοπίζονται από το εργαλείο εμφανίζονται ως:

- *Απαιτήσεις* (Requirements) σύμφωνα με το οριζόμενο πρότυπο, π.χ., το WCAG 2.1.
- *Ρόλοι στοιχείων* (Element roles) σε ιεραρχική δομή σύμφωνα με τους ρόλους WAI-ARIA των στοιχείων DOM.
- *Κανόνες* (Rules) με βάση τους κανόνες που παραβιάζονται και απαιτείται έλεγχος.

Στο *IBM Equal Access Accessibility Checker* (IBM Accessibility Tools n.d.), τα αποτελέσματα εμφανίζονται είτε ως σαρωτής κώδικα για τους προγραμματιστές που θέλουν να βρουν και να διορθώσουν γρήγορα τα σφάλματα, είτε ως προβολή Αξιολόγησης προσβασιμότητας, όπου παρέχονται εξηγήσεις και προτεινόμενες λύσεις για κάθε ζήτημα που αναφέρεται.

Το εργαλείο WAVE (WAVE n.d.) είναι ένα από τα πρώτα εργαλεία αυτοματοποιημένου ελέγχου προσβασιμότητας ιστοσελίδων για ΑμεΑ. Προέρχεται από το WebAIM project και έχει ως στόχο να προάγει την προσβασιμότητα των ΑμεΑ

στον Παγκόσμιο Ιστό. Προσφέρει οπτικοποίηση των σημαντικών στοιχείων προσβασιμότητας σε μια διεπαφή χρήστη και βασίζεται στο πρότυπο/νομοθεσία των ΗΠΑ (Section 508) και στις οδηγίες WCAG 2.0 (βλ. εδάφιο 2.1). Επίσης υπάρχουν πρόσθετα (extensions) για τους φυλλομετρητές Firefox και Chrome. Στην πράξη, στον ιστοχώρο του εργαλείου (<https://wave.webaim.org>) μπορεί κάποιος να πληκτρολογήσει την ιστοσελίδα που επιθυμεί να αξιολογηθεί. Τα εξαγόμενα αποτελέσματα περιλαμβάνουν:

- *Λάθη (Errors)*: Προβλήματα προσβασιμότητας, σύμφωνα με τις οδηγίες WCAG 2.0, επίπεδο A.
- *Προειδοποιήσεις (Alerts)*: Προειδοποιήσεις και πιθανά προβλήματα (εδώ απαιτείται ανθρώπινη κρίση).
- *Χαρακτηριστικά (Features)*: Θετικά στοιχεία για την προσβασιμότητα.
- *Στοιχεία δομής (Structural elements)*: Δηλαδή επικεφαλίδες (headings) και λίστες (lists). Αποτελούν σημαντικά θετικά στοιχεία για την προσβασιμότητα, αν χρησιμοποιούνται σωστά.
- *Στοιχεία HTML5 και ARIA (Accessible Rich Internet Applications)*: για τα πιο δυναμικά στοιχεία της σελίδας.
- *Λάθη χρωματικής αντίθεσης (Contrast Errors)*: Προβλήματα προσβασιμότητας σχετικά με τη χρωματική αντίθεση του περιεχομένου.

Το εργαλείο AChecker ελέγχει σύμφωνα με μια σειρά από πρότυπα που περιλαμβάνουν εθνικές νομοθεσίες (Γερμανική, ΗΠΑ, Ιταλική), καθώς και τις οδηγίες WCAG 1.0 & 2.0, για επίπεδο συμμόρφωσης A, AA και AAA. Τα αποτελέσματα του ελέγχου (σε HTML και PDF) δίνονται ανά επιμέρους οδηγία και εντοπίζονται επακριβώς στον κώδικα HTML της ιστοσελίδας. Όπως και στο προηγούμενο εργαλείο (WAVE), η διαδικασία αξιολόγησης αρχίζει με την επίσκεψη του αξιολογητή στον ιστοχώρο του εργαλείου (<https://achecker.ca>), όπου και πληκτρολογεί την ιστοσελίδα που επιθυμεί να αξιολογηθεί. Το συγκεκριμένο εργαλείο βρίσκεται υπό κατάργηση από τα τέλη Απριλίου 2021.

Τα παραπάνω εργαλεία (*IBM Equal Access Accessibility Checker, WAVE, AChecker*) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελεύθερα από οποιονδήποτε, χωρίς κόστος.

Στη βιβλιογραφία καταγράφονται αξιολογήσεις ιστοσελίδων συγκεκριμένων τομέων της οικονομίας (Gonçalves et al. 2021), καθώς και ιστοσελίδων δημοσίου τομέα, πολλές φορές με διαφορετικά εργαλεία (Csontos & Heckl 2021, Kous et al. 2019, Padure & Pribeanu 2020). Πολλές φορές επίσης διαφορετικά εργαλεία οδηγούν σε διαφορετικά αποτελέσματα αξιολογήσεων (Kous et al. 2019, Padure & Pribeanu 2020, Pribeanu 2019). Μια συνοπτική έκθεση για τη σύγκριση εργαλείων αξιολόγησης προσβασιμότητας ιστοσελίδων θεωρείται πως θα πρέπει να αναφέρει τουλάχιστον (Padure & Pribeanu 2020): τον αριθμό των δοκιμών, των επιτυχημένων/αποτυχημένων ελέγχων για κάθε κριτήριο επιτυχίας, τον αριθμό των κριτηρίων επιτυχίας και τον αριθμό των εμφανίσεων για κάθε αποτυχημένο έλεγχο.

Οι συχνότεροι τύποι σφαλμάτων και προτάσεων (ΑΠΘ 2019: 11, Csontos & Heckl 2021, Kous et al. 2019, Pribeanu 2019), σύμφωνα με αξιολογήσεις προσβασιμότητας από διαφορετικά εργαλεία αξιολογήσεων, θεωρούνται οι εξής:

α) Περιεχόμενο εκτός κειμένου: ώστε να υπάρχουν εναλλακτικά κείμενα (αποδιδόμενα μέσω οποιασδήποτε αισθητηριακής μορφής, π.χ., οπτική, ακουστική) βάση των οποίων οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση στις παρεχόμενες πληροφορίες. Απουσία εναλλακτικών κειμένων για παρουσίαση μη γραφικού περιεχομένου, καθώς και ευανάγνωστων και κατανοητών κειμένων. Ανάγκη προσθήκης περιεχομένου, το οποίο μπορεί να παρουσιαστεί με βοηθητικές τεχνολογίες και διαφορετικούς τρόπους, χωρίς να αλλάζει το νόημά του και τεχνολογίες που διευκολύνουν την ανάγνωση και την ακοή περιεχομένου.

β) Σκοπός συνδέσμου: να περιγράφεται ο σκοπός του κάθε συνδέσμου (σε πλαίσιο), ώστε να παρέχεται η δυνατότητα στους χρήστες αν επιθυμούν ή όχι να ακολουθήσουν έναν σύνδεσμο.

γ) Αλλαγή μεγέθους κειμένου: οι χρήστες να μπορούν να αλλάξουν το μέγεθος του κειμένου έως 200%, χωρίς υποστηρικτική τεχνολογία και χωρίς απώλεια στο περιεχόμενο ή την λειτουργικότητα.

δ). Επικεφαλίδες και ετικέτες: οι επικεφαλίδες και οι ετικέτες να περιγράφουν με σαφήνεια το θέμα ή τον σκοπό, ώστε οι χρήστες να βρίσκουν εύκολα πληροφορίες και να μπορούν να κατανοήσουν τα διαφορετικά μέρη του περιεχομένου.

ε) Αντίθεση: Ο λόγος αντίθεσης μεταξύ κειμένου (ή εικόνων κειμένου) και φόντου πρέπει να είναι τουλάχιστον 7:1. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες με μέτρια έως χαμηλή

ώραση να διαβάζουν το περιεχόμενο, χωρίς τη χρήση βοηθητικής τεχνολογίας. Ο λόγος υπολογίζεται με τρόπο που δεν συμπεριλαμβάνει το χρώμα, έτσι ώστε οι χρήστες με έλλειμμα χρωματικής όρασης να αντιλαμβάνονται μια επαρκή αντίθεση.

στ) Χρήση περιεχομένου που δεν προκαλεί επιληπτικές κρίσεις. Χρήση όλων των λειτουργιών πληκτρολογίου.

ζ) Παροχή βοήθειας στους χρήστες, για ευκολότερη ανεύρεση περιεχομένου και περιήγησης σε αυτό, και παροχή επαρκούς χρόνου ανάγνωσης και χρήσης του περιεχομένου.

3. Προτάσεις για την αξιολόγηση προσβασιμότητας σε ιστοτόπους

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, για την αξιολόγηση της προσβασιμότητας ιστοτόπων προτείνονται αρχικά (Abascal et al. 2019, Broccia et al. 2020, E.E. 2019, Padure & Pribeanu 2020) οι αυτοματοποιημένες αξιολογήσεις (μέσω εφαρμογών κι εργαλείων), οι οποίες εξελίσσονται και βελτιώνονται διαρκώς. Αποτελούν την βάση - το σημείο εκκίνησης, μια πρώτη δοκιμή - για μια αποτελεσματική αξιολόγηση, όταν συνυπολογίζεται η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας (τεχνογνωσία και χρόνος), ειδικά για μια αξιολόγηση μεγάλης κλίμακας (Padure & Pribeanu 2020).

Από την άλλη πλευρά, παρατηρούνται περιορισμοί στις αυτοματοποιημένες διαδικασίες, π.χ., στην τήρηση μόνον όσων οδηγιών προσβασιμότητας μπορεί να αναγνωριστούν μηχανικά ή γιατί η απουσία εντοπισμένων αποτυχιών συμμόρφωσης δεν εγγυάται την πλήρη προσβασιμότητα. Γι' αυτό προτείνεται συμπληρωματικά ο έλεγχος και από επαγγελματίες/εμπειρογνώμονες (Abascal et al. 2019, E.E. 2019, ETSI 2018).

Επίσης, αναγνωρίζεται η σημασία που έχει η εμπειρία του χρήστη (UX-user experience), ειδικά για την προσβασιμότητα ατόμων με ειδικές ανάγκες. Ειδικότερα, γίνεται διάκριση ανάμεσα στην αντιληπτή προσβασιμότητα (σύμφωνα με τους χρήστες) και στη συμμόρφωση με τις οδηγίες που υπάρχουν. Στην πράξη (Aizpurua et al. 2016), αν και η εμπειρία χρήστη ταυτίζεται σε μεγάλο βαθμό με την αντιληπτή προσβασιμότητα, δεν συμβαίνει το ίδιο με τη συμμόρφωση προς τις οδηγίες, όπου η συσχέτιση είναι περισσότερο αόριστη. Επιπρόσθετα, η χρήση βοηθητικών τεχνολογιών από τα ΑμεΑ υποδηλώνει την ανάγκη αναγνώρισης της εμπειρίας/δοκιμής των χρηστών, κάτι που δεν μπορούν να παρέχουν οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες, έτσι ώστε να κατανοηθούν τα πραγματικά ζητήματα προσβασιμότητας που αντιμετωπίζουν

οι χρήστες (Spina 2019). Ένα διαφορετικό δείγμα πραγματικών χρηστών, πέρα από τους ειδικούς, μπορεί να εντοπίσει καλύτερα τα όποια εμπόδια και να διευρύνει τις «γενικές» οδηγίες προσβασιμότητας, καθώς και την έννοια της «γενικής προσβασιμότητας» (Abascal et al. 2019).

Συνολικά επισημαίνεται πως αν και η έννοια της προσβασιμότητας έχει εξελιχθεί σημαντικά από τη δεκαετία του 1950 και η εξέλιξη αυτή ενσωματώνεται στα περισσότερα έργα που υλοποιούνται, παρατηρούνται αρκετές διαφοροποιήσεις μεταξύ διαφορετικών επαγγελματιών, πολιτισμών ή/και ομάδων ενδιαφερόντων (Persson et al. 2015). Γι' αυτό έχει υποστηριχθεί πως τα κυρίαρχα πρότυπα προσβασιμότητας για τα ΑμεΑ εκφράζουν το κυρίαρχο δυτικό πρότυπο για την αναπηρία και αγνοείται η σύνθετη κοινωνική και πολιτιστική φύση της αναπηρίας. Στο πλαίσιο αυτό προτείνεται μια περισσότερο ολιστική προσέγγιση που θα ενσωματώνει διαφορετικές και σύνθετες οπτικές για την αναπηρία (Lewthwaite 2014).

4. Συμπεράσματα - Επίλογος

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η σημασία της προσβασιμότητας σε ιστοτόπους, εξελίσσονται οι εφαρμογές που χρησιμοποιούνται και επιβάλλονται σχετικές οδηγίες προσβασιμότητας (Broccia et al. 2020). Αναμφισβήτητα, η Οδηγία 2016/2102 της Ε.Ε. (Ε.Κ. 2016) θέτει ένα νέο πλαίσιο για την προσβασιμότητα των δημόσιων ιστοτόπων (υπήρχε υποχρέωση συμμόρφωσης έως τον Σεπτέμβριο του 2020) κι έχει υιοθετηθεί μια μεθοδολογία παρακολούθησης της συμμόρφωσης από τα κράτη-μέλη (Ε.Ε. 2018). Λαμβάνοντας υπόψη πως σε μεγάλο αριθμό ιστοτόπων δημόσιων φορέων σε χώρες της ΕΕ παρατηρούνται ζητήματα συμμόρφωσης, απαιτούνται συστηματικές αξιολογήσεις και στρατηγικές παρακολούθησης (Csontos & Heckl 2021, Padure & Pribeanu 2020). Η απουσία συμμόρφωσης ή η περιορισμένη συμμόρφωση με την Οδηγία 2016/2102 του ΕΚ (Ε.Κ. 2016) υποδηλώνει πως το ζήτημα της προσβασιμότητας αφορά συνολικά την κοινωνία και δεν μπορεί να επιλυθεί μόνο με διοικητικές πράξεις και διαδικασίες.

Για τον σχεδιασμό ενός ιστοτόπου είναι πολύ σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες των ΑμεΑ, των ηλικιωμένων και συνολικά των ομάδων που μπορεί να αντιμετωπίζουν προβλήματα προσβασιμότητας. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα προσβασιμότητας καθώς και με την κείμενη νομοθεσία σε επίπεδο ΕΕ για ιστοτόπους δημοσίων φορέων δεν αποτελεί απλά μια υποχρέωση, αλλά αναγνώριση στην πράξη των δικαιωμάτων κάθε κοινωνικής ομάδας για ισότιμη πρόσβαση. Παράλληλα, οι

αυτοματοποιημένες διαδικασίες ελέγχου προσβασιμότητας, αν και αποτελεσματικές σε ένα αρχικό πλαίσιο, δεν εξαντλούν τις ενέργειες που μπορούν να αναληφθούν. Για να επιτευχθεί ένα υψηλό επίπεδο προσβασιμότητας απαιτείται να γίνουν χειροκίνητα κάποιες προσαρμογές από έμπειρους επαγγελματίες. Επίσης η αναγνώριση των διαφορετικών χαρακτηριστικών που μπορεί να έχουν διαφορετικές ομάδες χρηστών αναδεικνύει την αξία που έχει η εμπειρία του χρήστη και την ανάγκη διερεύνησης των διαφορετικών αναγκών διαφορετικών ομάδων χρηστών. Είναι αναγκαίο να βελτιωθούν οι πρακτικές προσβασιμότητας ώστε να συμπεριλαμβάνονται χωρίς περιορισμούς και τα ΑμεΑ στις διαδικασίες δοκιμής εμπειρίας χρήστη, για να διασφαλιστεί ότι επιτυγχάνονται οι στόχοι προσβασιμότητας που τίθενται από τα εκάστοτε πρότυπα (Spina 2019). Η εξατομικευμένη αξιολόγηση μπορεί να περιλαμβάνει αξιολογήσεις των εμποδίων από άτομα που χρησιμοποιούν τον Ιστό με τον δικό τους εξοπλισμό (π.χ., με προσαρμοσμένη βοηθητική τεχνολογία) και να οδηγήσει σε νέα δεδομένα (Abascal et al. 2019). Η προσβασιμότητα σε έναν ιστότοπο δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί απλά ως προσαρμογή σε κάποιο πρότυπο, αλλά ως αναγνώριση του δικαιώματος για ισότιμη πρόσβαση στην κοινωνική και οικονομική ζωή.

Βιβλιογραφία

1. Abascal, J., Arrue, M., & Valencia, X. (2019). Tools for web accessibility evaluation. In *Web Accessibility* (pp. 479-503). London: Springer.
2. Aizpurua, A., Harper, S., & Vigo, M. (2016). Exploring the relationship between web accessibility and user experience. *International Journal of Human-Computer Studies*, 91: 13-23.
3. ΑΠΘ (2019). *Οδηγός Προσβασιμότητας ιστοχώρων και εφαρμογών κινητών συσκευών. Βασικές Αρχές και Οδηγίες WCAG2.0 για τους Developers και Διαχειριστές Περιεχομένου ιστοχώρων του ΑΠΘ*. Θεσσαλονίκη: Κέντρο Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης ΑΠΘ.
4. Broccia, G., Manca, M., Paternò, F., & Pulina, F. (2020). Flexible automatic support for web accessibility validation. In the *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(EICS), pp. 1-24.
5. Csontos, B., & Heckl, I. (2021). Accessibility, usability, and security evaluation of Hungarian government websites. *Universal Access in the Information Society*, 20(1): 139-156.

6. Ε.Κ. (2016). Οδηγία 2016/2102 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26^{ης} Οκτωβρίου 2016, για την προσβασιμότητα των ιστοτόπων και των εφαρμογών για φορητές συσκευές των οργανισμών του δημόσιου τομέα.
7. Ε.Ε. (2018). Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 2018/1524 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 11ης Οκτωβρίου 2018 για τον καθορισμό μεθοδολογίας παρακολούθησης και τη θέσπιση ρυθμίσεων σχετικά με την υποβολή εκθέσεων από τα κράτη μέλη σύμφωνα με την οδηγία (ΕΕ) 2016/2102 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την προσβασιμότητα των ιστοτόπων και των εφαρμογών για φορητές συσκευές των οργανισμών του δημόσιου τομέα.
8. Ε.Ε. (2019). *The evaluation of implementation costs and future effects of the Web Accessibility Directive*. European Commission. Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology – Accessibility, Multilingualism & Safer Internet, Unit G.3.
9. ETSI (2018). *ETSI EN 301 549 V2.1.2 (2018-08). Accessibility requirements for ICT products and services (CEN)*. European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Comité Européen de Normalisation. Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENE). Ανακτήθηκε από:
https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/02.01.02_60/en_301549v020102p.pdf
10. Gonçalves, M. J., Camarinha, A. P., Abreu, A. J., Teixeira, S. F., & da Silva, A. F. (2021). An analysis of the most used websites in Portugal regarding accessibility web in the tourism sector. *International Journal of Information Systems and Tourism (IJIST)*, 5(1): 19-28.
11. IBM Accessibility Tools (n.d.). IBM Equal Access Accessibility Checker. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.ibm.com/able/toolkit/tools/>
12. ISO/IEC 40500 (2012). *ISO/IEC 40500:2012 Information technology — W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*.
13. Henry, S. L., Abou-Zahra, S., & Brewer, J. (2014, April). The role of accessibility in a universal web. In *Proceedings of the 11th Web for all Conference* (pp. 1-4).
14. Khetarpal, A. (2014). Information and communication technology (ICT) and disability. *Review of Market Integration*, 6(1): 96-113.
15. Kous, K., Kuhar, S., Pušnik, M., & Šumak, B. (2019, May). Comparative analysis of faculties' websites accessibility based on an automatic evaluation. In *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)* (pp. 1498-1502). IEEE.
16. Lewthwaite, S. (2014). Web accessibility standards and disability: developing critical perspectives on accessibility. *Disability and Rehabilitation*, 36(16): 1375-1383.

17. Ν. 4727 (2020). Νόμος 4727/2020 (184/23-09-2020). Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις.
18. Persson, H., Åhman, H., Yngling, A. A., & Gulliksen, J. (2015). Universal design, inclusive design, accessible design, design for all: different concepts—one goal? On the concept of accessibility—historical, methodological and philosophical aspects. *Universal Access in the Information Society*, 14(4): 505-526.
19. Padure, M., & Pribeanu, C. (2020). Comparing Six Free Accessibility Evaluation Tools. *Informatica Economica*, 24(1): 15-25.
20. Pribeanu, C. (2019). Large-scale accessibility evaluation of Romanian municipal websites. *International Journal of User-System Interaction*, 12(2): 83-98.
21. Spina, C. (2019). Wcag 2.1 and the current state of web accessibility in libraries. *Weave: Journal of Library User Experience*, 2(2).
22. W3C (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
23. W3C (2008). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>
24. W3C (2020). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2, W3C Working Draft. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
25. WAVE (n.d.). Web Accessibility Evaluation Tool. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://wave.webaim.org>
26. Web Accessibility Evaluation Tools List (n.d.). W3C, WAI. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/tools/selecting/#features>
<https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>
27. W3C (n.d.). World Wide Web Consortium. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.w3.org/>
28. UNICEF (2013). *The State of the World's Children 2013: Children with Disabilities*. New York, NY: UNICEF. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: https://www.unicef.org/sowc2013/files/SWCR2013_ENG_Lo_res_24_Apr_2013.pdf
29. WHO Europe (n.d.). *Facts on disability*. World Health Organization, Europe. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/disability-and-rehabilitation/data-and-statistics/facts-on-disability>
30. WHO/World Bank (2011). *World Report on Disability*. Geneva: WHO (World Health Organization)/World Bank. Τελευταία πρόσβαση 31/3/2021: https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf

31. Yesilada, Y., Brajnik, G., Vigo, M., & Harper, S. (2012, April). Understanding web accessibility and its drivers. In the *Proceedings of the international cross-disciplinary conference on web accessibility* (pp. 1-9).