



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΙΣΤΟΥ ΓΙΑ ΧΡΗΣΤΕΣ ΜΕ
ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Διπλωματική Εργασία

της

Πρώιου Ευαγγελίας



Θεσσαλονίκη, Αύγουστος 2020

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΙΣΤΟΥ ΓΙΑ ΧΡΗΣΤΕΣ ΜΕ
ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Πρώτου Ευαγγελία

Πτυχίο Βιβλιοθηκονομίας και Συστημάτων Πληροφόρησης, Α.Τ.Ε.Ι.Θ., 2016

Διπλωματική Εργασία

υποβαλλόμενη για τη μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΤΙΤΛΟΥ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Επιβλέπων Καθηγητής
Γεωργιάδης Χρήστος

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 04/11/2020

Όνοματεπώνυμο 1

Όνοματεπώνυμο 2

Όνοματεπώνυμο 3

Γεωργιάδης Χρήστος

Χατζηγεωργίου Αλέξανδρος

Κασκάλης Θεόδωρος

Πρώτου Ευαγγελία

Περίληψη

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, όλο και περισσότεροι άνθρωποι έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Πόσο προσβάσιμο είναι όμως, το διαδίκτυο για όλους και ιδιαίτερα για τους χρήστες με ιδιαιτερότητες; Ο στόχος αυτής της διπλωματικής είναι να παρουσιάσει τεχνολογίες και πρότυπα και να αξιολογήσει την προσβασιμότητα ελληνικών ιστοτόπων, σύμφωνα με τις διεθνείς οδηγίες, που καθιερώθηκαν από την Κοινοπραξία του Παγκόσμιου Ιστού (W3C), ώστε να χρησιμεύσει ως οδηγός για την ανάπτυξη πιο προσβάσιμων και εύχρηστων ιστοτόπων. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με την προσβασιμότητα στον ιστό, τις ιδιαίτερες ικανότητες των χρηστών και τα εμπόδια προσβασιμότητας που αντιμετωπίζουν. Στη συνέχεια, υπογραμμίζεται η σημασία των προτύπων και εξετάζονται τα νέα κριτήρια επιτυχίας του WCAG 2.2, που κυκλοφόρησαν το 2020. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε έρευνα αξιολόγησης ιστοτόπων, τριών διαφορετικών κλάδων (Κυβερνητικών, Ακαδημαϊκών, Ιδιωτικών) της ελληνικής επικράτειας, με το κατάλληλο αυτοματοποιημένο εργαλείο αξιολόγησης προσβασιμότητας (MAUVE++), το οποίο επιλέχθηκε κατόπιν σύγκρισης και ανάλυσης μεταξύ των πέντε δημοφιλέστερων. Τέλος, καταγράφονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, τα οποία συμβάλλουν στην κατανόηση των σφαλμάτων κατά τη διάρκεια της σχεδίασης των ιστοτόπων, και εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία θα βοηθήσουν στην βελτιστοποίηση της προσβασιμότητας στο διαδίκτυο.

Λέξεις Κλειδιά:

Διαδίκτυο, προσβασιμότητα, WCAG, υποστηρικτικές τεχνολογίες, άτομα με ιδιαιτερότητες, άτομα με προβλήματα όρασης, εργαλεία αξιολόγησης

Abstract

With the evolution of technology, more and more humans have access to the internet. But how accessible is the internet for everyone and especially for users with special needs? The aim of this thesis is to present technologies and standards and to evaluate the accessibility of Greek websites, according to the international guidelines established by the World Wide Web Consortium (W3C), in order to serve as a guide for the development of more accessible and easy to use websites. Initially, the literature on web accessibility, users' special abilities, and the accessibility barriers they encountered was reviewed. Subsequently, the importance of standards is emphasized and the new success criteria of WCAG 2.2, released in 2020, are examined. Afterwards, a site evaluation survey was conducted in three different sectors (Government, Academic, Private) of the Greek territory, with the appropriate automated accessibility assessment tool (MAUVE ++), which was selected after comparison and analysis among the five most popular. Finally, the results of the evaluation are recorded, which contribute to the understanding of the errors during the design of the websites, and useful conclusions are drawn which will help in the optimization of the internet accessibility.

Keywords:

Web accessibility, WCAG, assistive technologies, users with special needs, visual impairment, evaluation tools

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπον καθηγητή μου, κ. Γεωργιάδη Χρήστο, για την συνεργασία μας και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μου, καθώς και τη δυνατότητα που μου έδωσε, να ασχοληθώ με αυτό το ενδιαφέρον θέμα. Επιπλέον, ευχαριστώ τους φίλους μου και την οικογένειά μου, που χωρίς την αμέριστη συμπαράσταση, κατανόηση και εμπύχωση τους, θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωση των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

| | |
|--|-----|
| Περίληψη | iv |
| Abstract | v |
| Ευχαριστίες | vi |
| Περιεχόμενα | vii |
| Κατάλογος Εικόνων | ix |
| Κατάλογος Πινάκων | x |
| Συμβολισμοί | xi |
| 1 Εισαγωγή | 1 |
| 1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος | 1 |
| 1.2 Σκοπός – Στόχοι | 2 |
| 1.3 Διάρθρωση της μελέτης | 2 |
| 2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο | 4 |
| 2.1 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή | 4 |
| 2.1.1 Διεπαφές Χρήστη | 5 |
| 2.2 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες | 6 |
| 2.2.1 Αναγνώστες οθόνης | 8 |
| 2.2.2 Συσκευές Braille | 9 |
| 2.2.3 Μεγεθυντές οθόνης | 9 |
| 2.3 Διαδίκτυο και άτομα με ιδιαιτερότητες | 10 |
| 2.4 Διαδίκτυο και άτομα με προβλήματα όρασης | 12 |
| 3 Προσβασιμότητα | 16 |
| 3.1 Προδιαγραφές Ηλεκτρονικής Προσβασιμότητας WCAG | 18 |
| 3.1.1 Μια σύντομη ιστορία του WCAG | 19 |
| 3.2 WCAG 2.2 | 21 |
| 3.2.1 Αρχές Προσβασιμότητας WCAG 2.2 | 22 |
| 3.2.2 Απαιτήσεις Συμμόρφωσης | 25 |
| 3.3 Συμβουλές για προσβασιμότητα στον Ιστό | 26 |
| 3.4 Προσβασιμότητα για κινητές συσκευές | 29 |
| 4 Μεθοδολογία | 35 |
| 5 Πόσο προσβάσιμο είναι το διαδίκτυο | 36 |
| 5.1 Μέθοδοι Αξιολόγησης Ευχρηστίας | 36 |

| | |
|--|----|
| 5.1.1 Εργαλεία Αξιολόγησης | 38 |
| 5.2 Αξιολόγηση Ιστοτόπων από τον Ελληνικό χώρο | 49 |
| 5.2.1 Δημόσιοι – Κυβερνητικοί Ιστότοποι | 49 |
| 5.2.2 Ακαδημαϊκοί Ιστότοποι | 55 |
| 5.2.3 Ιδιωτικοί Ιστότοποι | 59 |
| 6 Αποτελέσματα | 63 |
| 7 Συζήτηση | 68 |
| 7.1 Σύγκριση Ελλάδας με Ευρωπαϊκή Ένωση | 68 |
| 8 Επίλογος | 70 |
| 8.1 Συμπεράσματα | 70 |
| 8.2 Όρια και Περιορισμοί της Έρευνας | 71 |
| 8.3 Μελλοντική Έρευνα | 71 |
| Βιβλιογραφία | 72 |
| Ηλεκτρονικές Πηγές | 77 |

Κατάλογος Εικόνων

| | | | |
|--------|---------|---|----|
| Εικόνα | 3.4.1. | Responsive design layout. | - |
| | | https://affinitybridge.com/sites/default/files/responsive-design-layout.png | 30 |
| Εικόνα | 3.4.2. | Η χρήση της τιμής <code>meta="viewport"</code> . | 30 |
| Εικόνα | 3.4.3. | Χρήση της ιδιότητας <code>max-width</code> . | 31 |
| Εικόνα | 3.4.4. | Χρήση <code>media query</code> για <code>responsive design</code> . | 31 |
| Εικόνα | 3.4.5. | Εμφάνιση στον browser το αποτέλεσμα του κώδικα <code>media-query</code> για δύο μεγέθη οθόνης. | 32 |
| Εικόνα | 5.1.1. | Εργαλείο αξιολόγησης AChecker | 39 |
| Εικόνα | 5.1.2. | Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το AChecker | 40 |
| Εικόνα | 5.1.3. | Εργαλείο αξιολόγησης CynthiaSays | 41 |
| Εικόνα | 5.1.4. | Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το CinthiaSays | 42 |
| Εικόνα | 5.1.5. | Εργαλείο αξιολόγησης MAUVE ++ | 43 |
| Εικόνα | 5.1.6. | Επισκόπηση αξιολόγησης ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το MAUVE | 43 |
| Εικόνα | 5.1.7. | Γραφική προβολή αποτελεσμάτων του εργαλείου MAUVE | 44 |
| Εικόνα | 5.1.8. | Προβολή αποτελεσμάτων αναφοράς MAUVE, στις ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" σε κώδικα | 44 |
| Εικόνα | 5.1.9. | Εργαλείο αξιολόγησης TAW | 45 |
| Εικόνα | 5.1.10. | Περιληπτική αναφορά της ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το εργαλείο TAW | 46 |
| Εικόνα | 5.1.11. | Περιεκτική αναφορά της ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το εργαλείο TAW | 47 |
| Εικόνα | 5.1.12. | Εργαλείο αξιολόγησης WAVE | 48 |
| Εικόνα | 5.1.13. | Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το WAVE | 48 |
| Εικόνα | 5.2.1. | Ιστοσελίδα "asep.gr" με επιλεγμένο το μενού προσβασιμότητας | 50 |
| Εικόνα | 5.2.2. | Η ιστοσελίδα "gsis.gr" με τους δύο τρόπους εμφάνισης περιεχομένου | 51 |
| Εικόνα | 5.2.3. | Η ιστοσελίδα "aep.gr" με επιλεγμένο το μενού προσβασιμότητας | 56 |
| Εικόνα | 5.2.4. | Η ιστοσελίδα της cosmote με χρήση της αντίθεσης, του μενού προσβασιμότητας | 60 |

Κατάλογος Πινάκων

| | |
|--|-----------|
| <i>Πίνακας 2.2.1. Υποστηρικτικές Τεχνολογίες για άτομα με προβλήματα όρασης</i> | <i>8</i> |
| <i>Πίνακας 3.3.1. Συμβουλές προσβάσιμης ιστοσελίδας για προγραμματιστές</i> | <i>29</i> |
| <i>Πίνακας 3.4.1. Συμβουλές προσβασιμότητας για κινητές συσκευές</i> | <i>34</i> |
| <i>Πίνακας 5.1.1. Σύγκριση χαρακτηριστικών των εργαλείων αξιολόγησης.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Πίνακας 5.2.1. Κατηγορίες Ελληνικών Ιστοτόπων</i> | <i>49</i> |
| <i>Πίνακας 6.1. Αποτελέσματα αξιολόγησης κυβερνητικών ιστοτόπων.....</i> | <i>63</i> |
| <i>Πίνακας 6.2. Αποτελέσματα αξιολόγησης ακαδημαϊκών ιστοτόπων</i> | <i>64</i> |
| <i>Πίνακας 6.3. Αποτελέσματα αξιολόγησης ιδιωτικών ιστοτόπων.....</i> | <i>65</i> |
| <i>Πίνακας 6.4. Αριθμός ιστοσελίδων που παραβίασαν συγκεκριμένα κριτήρια επιτυχίας</i> | <i>66</i> |

Συμβολισμοί

CSS: Cascading Style Sheets

HTML: Hypertext Markup Language

HCI: Human–computer interaction

WAI: Web Accessibility Initiative

WCAG: Web Content Accessibility Guidelines

W3C: World Wide Web Consortium

ΕΕ: Ευρωπαϊκή Ένωση

1 Εισαγωγή

1.1 Πρόβλημα – Σημαντικότητα του θέματος

Στις μέρες μας, όντας πλέον σε μία ψηφιακή εποχή, το διαδίκτυο έχει καταστεί ένα πολύτιμο εργαλείο ανταλλαγής πληροφοριών και ιδεών και λόγω της ταχείας ανάπτυξης του, έχει γίνει πλέον σαφές, ότι μπορεί να προσφέρει ακόμα μεγαλύτερο όφελος σε άτομα με ιδιαιτερότητες, όπως άτομα με μειωμένη όραση, δημιουργώντας ευκαιρίες, προωθώντας έτσι την ανεξάρτητη διαβίωση (Ramakrishnan et al., 2017).

Η εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στο διαδίκτυο για όλους τους ανθρώπους, ανεξαρτήτως των ικανοτήτων τους, είναι απαραίτητη και χρέος της κοινωνίας, προστατεύοντας τα άτομα με ιδιαιτερότητες από διακρίσεις.

Ωστόσο, υπάρχουν αμελητέα εμπόδια προσβασιμότητας στο διαδίκτυο, τα οποία προσκολλούν το δικαίωμα ατόμων με ιδιαιτερότητες, κατά την πρόσβαση τους σε περιεχόμενο και ιστοτόπους. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εκτιμά ότι, τουλάχιστον 2,2 δισεκατομμύρια άνθρωποι έχουν κάποια μορφή αναπηρίας, δηλαδή το 37,5% του παγκόσμιου πληθυσμού, από τους οποίους 1,3 δισεκατομμύρια άτομα έχουν μειωμένη όραση ή τύφλωση. Αυτό αντιπροσωπεύει το 17% του παγκόσμιου πληθυσμού (WHO, 2020).

Τα άτομα με προβλήματα όρασης βασίζονται σε εφαρμογές λογισμικού υποβοήθησης ειδικού σκοπού, αλληλεπιδρώντας με τον Ιστό, όπως συσκευές ανάγνωσης οθόνης, μεταφράζοντας πληροφορίες στην οθόνη σε ομιλία ή γραφή Braille. Εντούτοις, μπορεί να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην πρόσβαση στις πληροφορίες που παρουσιάζονται σε ιστοσελίδες, αφού πολλές φορές, ακόμα και με χρήση υποστηρικτικών τεχνολογιών, οι ιστοσελίδες μοιάζουν «αόρατες», λόγω σημαντικών αστοχιών στο σχεδιασμό τους. Οι κύριες αστοχίες σχετίζονται με μικρά μεγέθη και χρώματα γραμματοσειρών, εικόνες φόντου και κακή διάρθρωση με πολλαπλές στήλες, που καθιστούν ακόμα πιο δύσκολη την ανάγνωση (Moreno et al., 2018).

Αυτό το πρόβλημα έφερε τη δημιουργία μίας σειράς κατευθυντήριων γραμμών προσβασιμότητας WCAG 2.2, (Web Content Accessibility Guidelines), προσφέροντας συμβουλές στους προγραμματιστές, η υιοθέτηση και εφαρμογή των οποίων μπορεί να καταστήσει προσβάσιμο όλο το προσφερόμενο περιεχόμενο του ιστού (Kirkpatrick et al., 2020).

Παρά τις πολυάριθμες προσπάθειες διαφόρων οργανισμών, η ισότιμη πρόσβαση στον ιστό εξακολουθεί να είναι ένα παγκόσμιο ζήτημα, το οποίο πρέπει να αντιμετωπιστεί από την περιοχή της αλληλεπίδρασης ανθρώπου - υπολογιστή (human-computer integration HCI). Στα πλαίσια αυτά, εισάχθηκε και η αρχή της καθολικής πρόσβασης, η οποία σχετίζεται με το δικαίωμα όλων των ανθρώπων να διαφυλάσσουν την πρόσβαση στις ετερογενείς πηγές πληροφόρησης που διατίθενται σήμερα, δεδομένης της πληθώρας στα περιβάλλοντα αλληλεπίδρασης, καθώς και τις διαφορετικές προτιμήσεις, απαιτήσεις και ικανότητες του καθενός (Yesilada & Harper, (2019). Αβούρης et al., 2015).

1.2 Σκοπός – Στόχοι

Σκοπός της εργασίας είναι να προβάλει τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα άτομα με ιδιαιτερότητες, όπως άτομα με μειωμένη και ελάχιστη όραση, στην πλοήγηση και στην αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο, ενώ παράλληλα να αναδειξει τη σημαντικότητα της ισότιμης πρόσβασης από όλους, στον ιστό, καθώς και τρόπους που μπορεί να επιτευχθεί μέσω κανόνων. Απώτερος σκοπός της εργασίας, είναι η διασφάλιση και η βελτίωση της προσβασιμότητας μέσω της αξιολόγηση ελληνικών ιστοτόπων.

1.3 Διάρθρωση της μελέτης

Η εργασία διαρθρώνεται σε οκτώ κεφάλαια. Πιο συγκεκριμένα, στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται εισαγωγικά στοιχεία γύρω το διαδίκτυο και το όφελος που προσφέρει στα άτομα με ιδιαιτερότητες, ακολουθώντας μια σχεδίαση βασισμένη στις οδηγίες προσβασιμότητας. Παρατίθενται επίσης οι σκοποί και οι στόχοι της συγκεκριμένης εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, παρουσιάζεται το αντικείμενο της έρευνας της εργασίας με τη μορφή βιβλιογραφικής επισκόπησης. Αρχικά, γίνεται μια γενική αναφορά στα άτομα με ειδικές ανάγκες και ιδιαίτερα στα άτομα με προβλήματα όρασης όσον αφορά τον όρο και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την αλληλεπίδραση τους με τον ιστό. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι κυριότερες υποστηρικτικές τεχνολογίες για τη συγκεκριμένη ομάδα χρηστών.

Στο τρίτο κεφάλαιο, αναλύεται η σημαντικότητα της προσβασιμότητας στο διαδίκτυο και ερευνώνται οι «Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού (WCAG 2.2)» οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα συστάσεων, για πιο προσιτούς ιστοτόπους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας, σχετικά με το δείγμα και τον τρόπο της αξιολόγησης των ιστοτόπων, που θα ακολουθήσει.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι μέθοδοι αξιολόγησης ευχρηστίας των ιστοτόπων και επιλέγεται το κατάλληλο εργαλείο, για το σκοπό αυτό. Στη συνέχεια, καταγράφονται στοιχεία προσβασιμότητας του διαδικτύου στον Ελληνικό χώρο, όσων αφορά την καταλληλότητα των ιστοτόπων, απέναντι σε άτομα με ιδιαιτερότητες, μέσω της αξιολόγησης 30 κυβερνητικών, ακαδημαϊκών και ιδιωτικών ιστοτόπων.

Στο έκτο κεφάλαιο, καταγράφονται και αναλύονται τα αποτελέσματα της έρευνας, με χρήση πινάκων.

Στο έβδομο κεφάλαιο, γίνεται συζήτηση, γύρω από τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από την αξιολόγηση, ενώ ακολουθεί σύγκριση, μεταξύ Ελλάδας και Ευρωπαϊκής Ένωσης, σχετικά με το βαθμό προσβασιμότητας και εξασφάλισης ισότιμης πρόσβασης σε ιστοσελίδες.

Τέλος, στο όγδοο κεφάλαιο, συνοψίζονται τα συμπεράσματα της εργασίας, ζητήματα και περιορισμοί που αντιμετωπίστηκαν, καθώς και οι μελλοντικές επεκτάσεις που μπορούν να βοηθήσουν την κατανόηση της καθολική προσβασιμότητα στον ιστό.

2 Βιβλιογραφική Επισκόπηση – Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή

Ένας ολοένα αυξανόμενος αριθμός ανθρώπων, αλληλεπιδρά καθημερινά με υπολογιστές και κινητές συσκευές, τα οποία έχουν εξελιχθεί σε αναγκαία εργαλεία της καθημερινότητας, υποστηρίζοντας τους σε πολλές δραστηριότητες, όπως εκπαίδευση, πληροφόρηση, διασκέδαση, επίλυση προβλημάτων και επικοινωνία (Αβούρης, 2015).

Η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή (HCI), είναι ο επιστημονικός κλάδος της πληροφορικής, ο οποίος ασχολείται με θέματα σχεδίασης, υλοποίησης κι αξιολόγησης διαδραστικών υπολογιστικών συστημάτων, που προορίζονται για χρήση και έρευνα σημαντικών φαινομένων και θεμάτων που την περικλείουν (Hewett et al., 1992; Karray et al., 2008). Συγκεκριμένα, η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή έχει ως πρωταρχικό στόχο, τη βελτίωση της επικοινωνίας, μεταξύ χρήστη και υπολογιστή, κάνοντας τον υπολογιστή πιο δεκτικό στις αποπατήσεις των χρηστών (Haria et al., 2017).

Ο όρος «Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή» γνωστός και ως HCI (Human Computer Interaction), χρησιμοποιείται ευρέως από τις αρχές της δεκαετίας του 1980. Ενώ η χρήση του υπολογιστή έγινε πιο διαδεδομένη, ένας σημαντικός αριθμός ερευνητών που ειδικεύονται με τον τομέα της αλληλεπίδρασης, ασχολούνται κυρίως με τις ψυχολογικές, φυσικές και θεωρητικές πτυχές της (Dix et al., 2004).

Σύμφωνα με τους Alan Dix et al., στο βιβλίο τους “Human - Computer Interaction” (2004), η αλληλεπίδραση αφορά την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ χρήστη και υπολογιστικού συστήματος και διεξάγεται μέσω της διεπιφάνειας ή διεπαφής (interface). Ωστόσο, όταν αναφερόμαστε στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου – Υπολογιστή, δεν ερευνούμε απαραίτητα μόνο ένα χρήστη με υπολογιστή. Όπως γίνεται φανερό από τους παραπάνω ορισμούς, η επιστήμη του HCI αποτελείται από τρία μέρη: τον άνθρωπο, τον υπολογιστή και τον τρόπο που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Με τη χρήση του όρου «άνθρωπος - χρήστης», ορίζεται ένας μεμονωμένος χρήστης ή μια ομάδα χρηστών που συνεργάζονται, εκπληρώνοντας μια εργασία ή ένα σύνολο εργασιών (Dix et al., 2004). Η αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων, προέρχεται από διάφορους αισθητήριους τρόπους, όπως χειρονομία, ομιλία, εκφράσεις προσώπου και σώματος (Haria, et al 2017). Με τη χρήση του όρου «υπολογιστή», νοείται, οποιαδήποτε τεχνολογία συμπεριλαμβανομένου έναν επιτραπέζιο υπολογιστή. Με τον όρο «αλληλεπίδραση», νοείται, οποιαδήποτε επικοινωνία άμεση ή έμμεση, μεταξύ ενός ανθρώπου κι ενός υπολογιστή. Η άμεση

αλληλεπίδραση περιλαμβάνει διάλογο με ανατροφοδότηση και έλεγχο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας, ενώ η έμμεση αλληλεπίδραση μπορεί να περιλαμβάνει περαιτέρω επεξεργασία ή ευφυείς αισθητήρες που ελέγχουν το περιβάλλον (Dix et al., 2004). Η ικανότητα αλληλεπίδρασης γίνεται όλο και πιο σημαντική σε πολλούς τομείς της Τεχνολογίας Πληροφορικής και Επικοινωνιών (Haria et al., 2017).

Οι άνθρωποι μπορούν να αλληλεπιδρούν με υπολογιστές, με όμοιο τρόπο, όπως επικοινωνούν μεταξύ τους. Ωστόσο, η απώλεια όρασης συχνά υποδηλώνει απώλεια της ανεξαρτησίας και έλλειψη επικοινωνίας, περιορίζοντας την κινητικότητα και την κοινωνική αλληλεπίδραση (Qiu et al., 2018). Η αμφίδρομη επικοινωνία μέσω διεπαφής χρήστη, μπορεί να αντιμετωπίσει και να παρέχει βοήθεια σε άτομα με ιδιαιτερότητες, τα οποία χρειάζονται διαφορετικά είδη διεπαφών. Σε τέτοια συστήματα, οι χρήστες με απώλεια όρασης, μπορούν να εκτελέσουν εργασίες στον υπολογιστή, αλληλοεπιδρώντας μαζί του, χρησιμοποιώντας βοηθητικές τεχνολογίες, χειρονομίες, και κινήσεις φωνής (Karray et al., 2008). Ο τομέας της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου – Υπολογιστή, έχει μακρά παράδοση ανησυχίας για την πρόσβαση ατόμων με ιδιαιτερότητες σε συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών (Qiu et al., 2018).

2.1.1 Διεπαφές Χρήστη

Η σημασία μιας ποιοτικής σχεδίασης διεπαφών χρήστη, η οποία συγκροτεί τον κύριο σκοπό της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Υπολογιστή, γίνεται ακόμα πιο σημαντική σε περιπτώσεις ανθρώπων με απώλεια όρασης. Η αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και υπολογιστή λαμβάνει χώρα στη διεπαφή χρήστη (user interface), μέσω ενός κατάλληλου λογισμικού. Τα κανάλια επικοινωνίας, μεταξύ χρήστη και υπολογιστή διακρίνονται ως προς την είσοδο και την έξοδο τους. Από την πλευρά του χρήστη, ένα κανάλι επικοινωνίας, αντιστοιχεί σε μια ανθρώπινη αίσθηση, όπως όραση, ακοή και αφή, ενώ από την πλευρά του υπολογιστικού συστήματος, αντιστοιχεί σε μια συσκευή εισόδου, που ενεργοποιείται από τον άνθρωπο ή μετράει ανθρώπινες ιδιότητες, όπως η κίνηση ή οι φυσιολογικοί δείκτες (Jaimes & Sebe, 2007).

Στις μέρες μας, η Αλληλεπίδραση Ανθρώπου - Υπολογιστή δεν περιορίζεται μόνο στην χρήση πληκτρολογίου και ποντικιού. Όπως οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με αισθητήρες, όπως χειρονομία, ομιλία, εκφράσεις προσώπου και σώματος, έτσι η ικανότητα αυτή γίνεται όλο και πιο σημαντική σε πολλούς τομείς της Πληροφορικής (Haria et al., 2017).

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι σημαντικό να σχεδιαστούν διεπαφές HCI παρέχοντας ευκολότερη, πιο εύχρηστη και ικανοποιητική εμπειρία για τα άτομα με απώλεια όρασης. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι διασυνδέσεις γίνονται όλο και πιο φυσικές στη χρήση κάθε μέρα. Επιμέρους παραδείγματα, αποτελούν οι διεπαφές με δυνατότητα ομιλίας, με χρήση της φυσικής γλώσσας για αλληλεπίδραση με τον χρήστη και τις συσκευές που παρακολουθούν οπτικά τις κινήσεις του για γρήγορη ανταπόκριση (Karray et al., 2008). Από την πλευρά των χρηστών, κάθε κανάλι επικοινωνίας αντιστοιχεί σε μια ανθρώπινη αίσθηση (π.χ. όραση, αφή, ακοή), ενώ από την πλευρά του συστήματος θεωρείται ότι είναι μια συσκευή εισόδου που ενεργοποιείται από τον άνθρωπο ή μετράει ανθρώπινες ιδιότητες. Πιο συγκεκριμένα, η αντιστοιχία μεταξύ των ανθρώπινων αισθήσεων και των συσκευών εισόδου είναι για παράδειγμα: κάμερα – όραση, αφή - αισθητήρας αφής, ακοή - μικρόφωνο. Παραδείγματα συσκευών, που μπορούν να ενεργοποιηθούν από τους χρήστες, είναι το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, η κίνηση σε ένα κινητό τηλέφωνο ή σε μια ταμπλέτα ή ακόμη και σε μια κάμερα ανίχνευσης κίνησης και οι βιομετρικοί αισθητήρες, τα οποία αντιστοιχούν επίσης σε ένα συνδυασμό ανθρώπινων αισθήσεων (Jaimes & Sebe, 2007).

Η ανάπτυξη υψηλής ποιότητας διεπαφών χρήστη, προσιτών και εύχρηστων από όλους τους ανθρώπους με διαφορετικές ικανότητες κι ανάγκες, μέσα από μια ποικιλία διαφορετικών τεχνολογιών, είναι αρκετά σημαντικό ζήτημα. Με την πάροδο των χρόνων, η πρόσβαση ατόμων με προβλήματα όρασης στα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών βελτιώνεται σταδιακά. Μερικά από τα εμπόδια επιλύονται, χρησιμοποιώντας υποστηρικτικές τεχνολογίες όπως λογισμικό ανάγνωσης οθόνης, φωνητική σύνθεση, αναγνώριση ομιλίας, γραφή braille, απτικές απεικονίσεις κ.λπ. (Qiu et al., 2018).

2.2 Υποστηρικτικές Τεχνολογίες

Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίον τα άτομα με ιδιαιτερότητες αλληλεπιδρούν με τον υπολογιστική, θεωρείται βασική προϋπόθεση για έναν προσβάσιμο ιστό, καθώς ενδέχεται να έχουν προβλήματα στην όραση, στην ακοή, ή στην κίνηση των άνω άκρων τους, ή ενδέχεται να αντιμετωπίζουν ζητήματα ανάγνωσης και κατανόησης κειμένων. Έτσι, προκειμένου να έχουν πρόσβαση σε περιεχόμενο του ιστού, χρησιμοποιούν κάποιου είδους υποστηρικτικής τεχνολογίας (Μπασδέκης, 2013). Οι υποστηρικτικές τεχνολογίες (αγγλικά: assistive technologies) όπως ονομάζονται, (συχνά εμφανίζονται και ως βοηθητικές τεχνολογίες) καθιστούν προσβάσιμους τους υπολογιστές και το διαδίκτυο, ενώ

ταυτόχρονα αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής των ατόμων με προβλήματα όρασης, βελτιώνουν την αυτονομία τους και τους παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια, μειώνοντας έτσι την κοινωνική απομόνωση (AbilityNet, 2019). Έχουν αποδειχθεί ισχυρά εργαλεία για την αύξηση της ανεξαρτησίας και τη βελτίωση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (WHO, 2011). Οι λειτουργίες που παρέχονται από τις υποστηρικτικές τεχνολογίες που χρησιμοποιούν άτομα με διαφορετικές ικανότητες, περιλαμβάνουν συνήθως εναλλακτικές λύσεις κειμένου (όπως φωνητική ανάγνωση και μεγέθυνση κειμένου) και πρόσθετους μηχανισμούς πλοήγησης (Kirkpatrick et al., 2020).

Ο επίσημος ορισμός, τόσο από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO 2011) όσο και στην νομοθεσία των Η.Π.Α. (U.S. Congress, 2004), βασίζεται στα βιολογικά χαρακτηριστικά των ιδιαιτεροτήτων που καλούνται να υποστηρίξουν. Οι Υποστηρικτικές Τεχνολογίες ορίζονται πιο ολοκληρωμένα, ως ένας γενικός όρος, ο οποίος *«καλύπτει σαν ομπρέλα τεχνολογίες, συσκευές, εξοπλισμούς, συστήματα, διαδικασίες και τροποποιήσεις του περιβάλλοντος που χρησιμοποιούνται από ανθρώπους με αναπηρία, προκειμένου να ξεπεράσουν τα εμπόδια για την ανεξαρτησία, την πλήρη συμμετοχή στην κοινωνία και την άσκηση δραστηριοτήτων με ασφάλεια και ευκολία.»* (Hersh & Johnson, 2008). Σύμφωνα με την αρχή της *«Ενιαίας Πρόσβασης»* (Universal Access) και του *«Σχεδιασμού για όλους»* (Design for all) αποτελεί σημαντική η ύπαρξη μέριμνας για την ενίσχυση των υποστηρικτικών τεχνολογιών, με σκοπό τη διασφάλιση της διαδικτυακής προσβασιμότητας (Αβούρης et al., 2015).

Επιπλέον, με το συνεχώς αυξανόμενο όριο ηλικίας και την κατά συνέπεια αύξηση των ατόμων με τύφλωση, μπορεί να επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό η ποιότητα ζωής μας στο μέλλον. Αυτό οδήγησε σε καινοτόμες έρευνες, σε πολλούς και διαφορετικούς κλάδους, από τη γνωστική ψυχολογία και τη νευροπροστασία, μέχρι την ορατότητα του υπολογιστή και την επεξεργασία των αισθητήρων και την τεχνική αποκατάσταση. Πιο πρόσφατα, οι πρόοδοι στον τομέα του ηλεκτρονικού οράματος, η φορητή τεχνολογία, η πολυεστιακή έρευνα και οι ιατρικές παρεμβάσεις, διευκόλυναν την ανάπτυξη πολυάριθμων λύσεων υποστηρικτικής τεχνολογίας, προσφέροντας ποικίλες επιλογές από συναρπαστικά έργα για τα άτομα με προβλήματα όρασης (Bhowmick & Hazarika 2017). Οι πρόοδοι στην υποστηρικτική τεχνολογία, ανοίγουν έναν κόσμο παραγωγικών δυνατοτήτων για τα άτομα με μειωμένη ή καθόλου όραση. Η εξεύρεση της σωστής τεχνολογικής *«λύσης»* μπορεί να τους επιτρέψει να εκτελούν αποτελεσματικά, ένα ευρύ φάσμα υπολογιστικών εργασιών (AbilityNet, 2019).

Η υποστηρικτική τεχνολογία, μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το επίπεδο οπτικής αναπηρίας. Για παράδειγμα, οι χρήστες με πλήρη τύφλωση χρησιμοποιούν συνήθως προγράμματα ανάγνωσης οθόνης, ενώ χρήστες με μερική τύφλωση, μπορεί να χρησιμοποιούν προγράμματα μεγέθυνσης οθόνης και οι χρήστες με αχρωματοψία χρησιμοποιούν προσαρμοστικές στρατηγικές αντίθεσης, προσαρμόζοντας τις επιλογές εμφάνισης του λειτουργικού συστήματος (Hassouna et al., 2020). Οι ιστοσελίδες θα πρέπει να υποστηρίζουν τη συμβατότητα με αυτές τις τεχνολογίες ώστε να επιτρέπεται η πρόσβαση σε άτομα με ιδιαιτερότητες.

Στον πίνακα 2.2.1. παρουσιάζονται οι κύριες Υποστηρικτικές Τεχνολογίες για άτομα με προβλήματα όρασης, που εντοπίζονται στην πρόσφατη βιβλιογραφία, ταξινομημένες με βάση το είδος και τις ιδιαιτερότητες που υποστηρίζουν.

| ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ | ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ | ΕΙΔΟΣ | ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ |
|----------------------------|---|-----------------------------|--|
| ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ | JAWS NVDA VoiceOver | Λογισμικό και web εφαρμογές | Υποστήριξη στην ανάγνωση. Λογισμικό μετατροπής κειμένου σε ομιλία (text to speech) |
| BRAILLE | Πληκτρολόγια Braille Ποντίκια Braille Οθόνες Braille Εκτυπωτές Braille | Λογισμικό και Συσκευές | Απτική ανάγνωση και γραφή |
| ΜΕΓΕΘΥΝΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ | ZoomText Fusion MAGic Supernova Magnifier iMax | Λογισμικό και Υλικό | Μεγεθυντικός φακός οθόνης για διευκόλυνση στην ανάγνωση |

Πίνακας 2.2.1. Υποστηρικτικές Τεχνολογίες για άτομα με προβλήματα όρασης

2.2.1 Αναγνώστες οθόνης

Οι Αναγνώστες οθόνης (αγγλικά: screen readers) χρησιμοποιούνται συνήθως από άτομα με μερική ή ολική έλλειψη όρασης, διευκολύνοντας τους στην πρόσβαση και στην αλληλεπίδραση με ψηφιακό περιεχόμενο, όπως ιστοσελίδες ή εφαρμογές, μέσω ήχου ή αφής (AbilityNet 2019). Οι αναγνώστες οθόνης, βασίζονται σε ένα λογισμικό το οποίο διακρίνει όλες τις μορφές κειμένου στη γραφική διεπαφή χρήστη όπως κείμενο, εικόνες και συνδέσμους, μετατρέποντας το σε ακουστική μορφή, βοηθώντας τα άτομα με

προβλήματα όρασης να πλοηγούνται και να αντιλαμβάνονται το περιεχόμενο των ιστοσελίδων (Αβούρης et al., 2015).

Για τα άτομα με προβλήματα όρασης, σύμφωνα με τον Sevgi Kirboyun (2018) οι αναγνώστες οθόνης είναι η πιο δημοφιλής μορφή απόκτησης πρόσβασης σε περιεχόμενο του ιστού, επιτρέποντας τους να στέλνουν μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, να διαβάζουν νέα και να πλοηγούνται στο διαδίκτυο (Kirboyun, 2018). Ως εκ τούτου, η προώθηση της ευαισθητοποίησης σχετικά με την τεχνολογία ανάγνωσης οθόνης, διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη συνεχή ευημερία και την αλληλεπίδραση των ατόμων με προβλήματα όρασης (AbilityNet, 2019).

Με τα χρόνια, έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στην ανάγνωση οθόνης και ευρύτερα στις υποστηρικτικές τεχνολογίες, για ένα ευρύ φάσμα αναπηριών (Ramakrishnan et al., 2017). Σχεδόν όλοι οι υπολογιστές, τα tablets και τα smartphones έχουν ενσωματωμένη λειτουργία αναγνώστη οθόνης και σε συνδυασμό με οθόνες Braille, μετασχηματίζεται το περιεχόμενο σε απτική μορφή (Αβούρης et al., 2015), ενώ ορισμένοι χρήστες χαμηλής όρασης μπορούν επίσης να συνδυάσουν μεγεθυντικούς φακούς με συσκευές ανάγνωσης οθόνης (Billah et al., 2018).

Τα πιο δημοφιλή προγράμματα είναι τα JAWS και NVDA για υπολογιστές Windows και VoiceOver για Mac και iPhone (Kirboyun, 2018).

2.2.2 Συσκευές Braille

Το Braille είναι ένα μέσο επικοινωνίας με τη μορφή απτικής ανάγνωσης και γραφής, μετατρέποντας το περιεχόμενο κειμένου σε κώδικα braille. Ένας braille embosser (ανάγλυφος εκτυπωτής) είναι παρόμοιος με έναν εκτυπωτή μελανιού, καθώς αποτυπώνει ή εκτυπώνει το braille σε χαρτί (Zhang et al., 2017). Χρησιμοποιώντας 6 με 8 ανυψωμένες κουκίδες σε διάφορους σχηματισμούς που συμβολίζουν χαρακτήρες και αριθμούς, τα άτομα με προβλήματα όρασης διαβάζουν το περιεχόμενο με την ψηλάφηση. Διαδραστικές συσκευές Braille μπορεί να είναι ενσωματωμένες σε πληκτρολόγια, ποντίκια, εκτυπωτές και οθόνες Braille (Αβούρης et al., 2015).

2.2.3 Μεγεθυντές οθόνης

Οι μεγεθυντές οθόνης (αγγλικά: screen magnifiers), χρησιμοποιούνται κυρίως από άτομα με ελάχιστη ικανότητα όρασης, επιτρέποντας τη μεγέθυνση του περιεχομένου που προβάλλεται στην ιστοσελίδα, ενώ παράλληλα μπορεί να παρέχονται εργαλεία ελέγχου φωτεινότητας και αντίθεσης χρώματος για άτομα με αχρωματοψία (Zhang et al., 2017).

Αβούρης et al., 2015). Η μεγεθυμένη περιοχή επισημαίνεται με χρώμα και σκίαση, ώστε οι χρήστες να βρίσκουν τη θέση τους στην οθόνη και να διακρίνουν ευκολότερα το περιεχόμενό της (AFB, 2020).

Πρόσφατα, έχει προστεθεί και έξοδος κειμένου σε ομιλία στους μεγεθυντές οθόνης επιτρέποντας σε άτομα με προβλήματα όρασης, να χρησιμοποιούν συνδυαστικά μεγέθυνση, ομιλία και braille (AFB, 2020).

Τα πιο δημοφιλή προγράμματα είναι: ZoomText Fusion, MAGic, Supernova Magnifier για Windows και το iMax για Mac.

2.3 Διαδίκτυο και άτομα με ιδιαιτερότητες

Στις αρχές της ιστορίας του Διαδικτύου, ο Tim Berners - Lee ιδρυτής του World Wide Web δήλωσε την άποψή του ότι *«Η δύναμη του Ιστού βρίσκεται στην καθολικότητά του. Η πρόσβαση από όλους, ανεξάρτητα από την αναπηρία είναι μια ουσιαστική πτυχή»* (W3C, 1997). Κάθε άτομο είναι μοναδικό. Οι άνθρωποι έχουν διαφορετικές ικανότητες, δεξιότητες, εργαλεία, προτιμήσεις και προσδοκίες, τα οποία ενδέχεται να επηρεάσουν με ποικίλους τρόπους τη συμπεριφορά τους κατά την πλοήγηση στο διαδίκτυο (Zahra, 2017). Η εξάπλωση του ιστού και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, προσφέρει ευκαιρίες σε όλους ανεξαρτήτως διακρίσεων, να ενταχθούν στη ψηφιακή κοινωνία, καθώς η πρόσβαση στις πληροφορίες είναι αναμφίβολο δικαίωμα όλων. Είναι βέβαιο ότι, η πρόσβαση στο διαδίκτυο μπορεί να προσφέρει νέους οικονομικούς και κοινωνικούς δρόμους στα άτομα με ιδιαιτερότητες, επιδρώντας θετικά στη βελτίωση της ζωής τους. Προκειμένου όμως να μπορούν όλοι να αξιοποιήσουν αυτές τις προσφορές του διαδικτύου, είναι απαραίτητο να γίνουν κατανοητοί οι βασικοί λειτουργικοί περιορισμοί των χρηστών με ιδιαιτερότητες, καθώς έχουν ένα διαφορετικό τρόπο χρήσης σε σχέση με το γενικό πληθυσμό. Καθώς λοιπόν το Διαδίκτυο έχει γίνει απαραίτητη προϋπόθεση στα τοπία της καθημερινής ζωής, τα διαδικτυακά περιβάλλοντα και η πρόσβαση σε αυτά, πρέπει να θεωρηθούν εγγενή προς την επίτευξη της ισότητας των χρηστών (Scholz et al., 2017). Σε άλλες περιπτώσεις αυτά τα οφέλη εξανεμίζονται, ενώ ενδέχεται να αποκλειστούν τα άτομα με ιδιαιτερότητες, από τη χρήση ψηφιακών υπηρεσιών.

Οι άνθρωποι με αναπηρίες, θεωρούνται από τις πιο περιθωριοποιημένες ομάδες στον κόσμο. Ο όρος αυτός, έχει ποικίλες ερμηνείες, καλύπτοντας αναπηρίες, περιορισμούς δραστηριότητας και συμμετοχής. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (2011), *«η αναπηρία αποτελείται από τρία αλληλένδετα μέρη, τη βλάβη, την αναπηρία και τη*

μειονεξία». Μπορεί να περιλαμβάνει αναπηρίες, όπως κινητική, αισθητηριακή, ψυχική ή νοητική. Γενικότερα, ανάπηρα, θεωρούνται τα άτομα τα οποία δεν είναι ικανά να εξασφαλίσουν μόνα τους όλες ή μερικές από τις ανάγκες μιας φυσιολογικής ζωής, λόγω κάποιων εκ γενετής ή επίκτητων σωματικών ή διανοητικών μειονεκτημάτων (WHO, 2011). Εκτιμάται ότι, τουλάχιστον 2,2 δισεκατομμύρια άτομα σε όλον τον κόσμο φέρουν κάποια μορφή αναπηρίας, ίσο με το 37,5% του παγκόσμιου πληθυσμού, ένα ποσοστό που δεν μπορεί να μη ληφθεί υπόψιν (WHO, 2020).

Στις μέρες μας, η τεχνολογία αναλαμβάνει ολοένα και σημαντικότερο ρόλο σε πολλούς τομείς και η πρόσβαση σε ψηφιακές πληροφορίες είναι απολύτως αναγκαία στην εκπαίδευση, την απασχόληση και τον ελεύθερο χρόνο. Συνεπώς, είναι σημαντική η ελαχιστοποίηση του ψηφιακού χάσματος, κάνοντας κατανοητούς τους παράγοντες που οδηγούν σε αυτό (Szpiro et al., 2016). Το ενδιαφέρον των ερευνητών για την αναπηρία και το ψηφιακό αποκλεισμό έχει αυξηθεί. Ο ψηφιακός αποκλεισμός, σχετίζεται κυρίως με την αδυναμία προσβασιμότητας στο περιεχόμενο του διαδικτύου, καθώς και με τα εργαλεία τα οποία παρεμποδίζουν την πρόσβαση στον ιστό. Ωστόσο, πρόσφατα ευρήματα εξηγούν ότι η υιοθέτηση του Διαδικτύου μεταξύ των ατόμων με ιδιαιτερότητες, εξακολουθεί να υστερεί. Παρά την εξέλιξη του διαδικτύου, των νόμων για τα δικαιώματα, καθώς επίσης και τα πρότυπα προσβασιμότητας στον ιστό, μεγάλο μέρος του διαδικτύου εξακολουθεί να παραμένει απρόσιτο για άτομα με ιδιαιτερότητες (Lewthwaite & James, 2020; Scholz et al., 2017). Παρατηρείται συχνά, ότι η αναπηρία αγνοείται ως πιθανός λόγος αποκλεισμού, ενώ λίγοι είναι οι ερευνητές που μελετούν το ψηφιακό χάσμα, στρέφοντας την προσοχή τους, στις ειδικές ικανότητες αυτής της ομάδας χρηστών. Μελέτες που αφορούν την αναπηρία σε σχέση με τα ψηφιακά χάσματα και τις δυσκολίες στη χρήση του διαδικτύου, χρησιμοποιούν συχνά ποιοτικές μεθόδους και βασίζονται στην προσβασιμότητα ή στην καθολική προσέγγιση σχεδιασμού. Αυτές οι μελέτες στοχεύουν συνήθως σε μια ομάδα ειδικών αναπηριών κάθε φορά και σε ένα συγκεκριμένο προϊόν, υπηρεσία ή περιβάλλον (Johansson et al., 2020).

Η αναπηρία θεωρείται πλέον ζήτημα ανθρωπίνων δικαιωμάτων. Μέχρι την πρόσφατη οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU, 2016) για την προσβασιμότητα των ιστοτόπων και των κινητών εφαρμογών, έχουν περάσει περίπου 20 χρόνια χάραξης νομοθεσίας, ανάπτυξης προτύπων και κατευθυντήριων γραμμών βελτιώνοντας την προσβασιμότητα στο περιεχόμενο του ιστού για άτομα με ιδιαιτερότητες. (Scholz, et al., 2017). Δεδομένου ότι ο ιστός έχει γίνει ένα κοινό εργαλείο εργασίας, η διασφάλιση της

προσβασιμότητας δύναται να αποτρέψει τα άτομα με ιδιαιτερότητες από σοβαρές συνέπειες, σε κοινωνικοοικονομικό και πολιτιστικό επίπεδο (Giraud et al., 2017). Μεγάλη σημασία αποτελεί η διασφάλιση της προσβασιμότητας στον ιστό, καθώς όλοι οι χρήστες αξίζουν ίση πρόσβαση σε ψηφιακές πληροφορίες και υπηρεσίες. Η διαδικτυακή επικοινωνία καταργεί τους περιορισμούς και επιτρέπει σημαντικού επιπέδου αλληλεπίδραση, ενώ σε πολλές χώρες του κόσμου αποτελεί νομική υποχρέωση (Srina, 2019). Η πολιτική δέσμευση ενισχύθηκε από την προσχώρηση της ΕΕ στη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για τα δικαιώματα των ατόμων με ιδιαιτερότητες (UNCRPD) και την ένταξη της προσβασιμότητας ως θέματος προτεραιότητας στην έναρξη της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αναπηρία 2010-2020 (EC, 2010). Είναι σαφές ότι, έχει σημειωθεί μεγάλη πρόοδος στη νομοθεσία και την πολιτική της ΕΕ για να καταστούν οι τεχνολογίες του Διαδικτύου πιο προσβάσιμες για άτομα με ειδικές ανάγκες (Scholz, et al., 2017).

Ωστόσο, όπως αποδεικνύει η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ακόμη και ενόψει νομικών απαιτήσεων, τα προβλήματα προσβασιμότητας εξακολουθούν να υφίστανται σε ολόκληρο τον ιστό (Srina, 2019). Αποτελέσματα ερευνών δείχνουν, ότι τα άτομα με ιδιαιτερότητες, υστερούν έναντι του γενικού πληθυσμού, κατά την πρόσβαση τους σε συσκευές, στη χρήση του διαδικτύου, στην πλοήγηση και την κατανόηση πληροφοριών (Johansson et al., 2020). Επομένως, η δημιουργία προσβάσιμου περιεχομένου και φιλικές προς τους χρήστες με ιδιαιτερότητες τεχνολογίες, αποκτούν σημαντική σπουδαιότητα για την ισότιμη συμμετοχή τους σε όλους τους τομείς της κοινωνικής δράσης. Όπως επεσήμαναν οι Yesilada & Harper (2019), το να καταστεί ο ιστός προσβάσιμος για όλους, είναι σημαντικό, καθώς η εμπορική επιτυχία και η κατανόηση των αναγκών των χρηστών με ιδιαιτερότητες, θα ωφελήσει στην κατανόηση των αναγκών όλων. Γίνεται εμφανές ότι, η διαδικτυακή πρόσβαση σε όλες τις υπηρεσίες αποτελεί μία πολλά υποσχόμενη ωφέλεια ίσων ευκαιριών. Ζητήματα όπως, η σχεδίαση και η κατασκευή προσβάσιμων ιστοτόπων, συνδέονται άμεσα με το σεβασμό απέναντι στην κατοχύρωση δικαιωμάτων (Kirboyun, 2018; Scholz et al., 2017). Συνεπώς η δημιουργία ειδικών τεχνολογιών και προσβάσιμου περιεχομένου, αποκτούν τεράστια βαρύτητα για την ισότιμη συμμετοχή και την αλληλεπίδραση όλων των ανθρώπων.

2.4 Διαδίκτυο και άτομα με προβλήματα όρασης

Μια από τις ομάδες ατόμων με ιδιαιτερότητες που αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα κατά την χρήση του διαδικτύου, είναι τα άτομα με προβλήματα όρασης τα

οποία αποτελούν ένα σημαντικό μέρος των ατόμων με αναπηρία. Σύμφωνα με έκθεση του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, (2020) το ποσοστό των ατόμων που παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα όρασης ή τύφλωσης ανέρχεται στο 1,3 δισεκατομμύρια του συνόλου του παγκόσμιου πληθυσμού, δηλαδή το 17% του πληθυσμού παρουσιάζει κάποια δυσλειτουργία στην όραση. Αυτό το 1 δισεκατομμύριο, περιλαμβάνει άτομα με μέτρια ή σοβαρή έλλειψη όρασης, λόγω ανεπιθύμητου «διαθλαστικού σφάλματος» (WHO, 2020). Αξίζει να σημειωθεί ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, η απώλεια όρασης θα μπορούσε να έχει αποφευχθεί με την ύπαρξη κατάλληλης πρόληψης και διενέργειας οφθαλμολογικών εξετάσεων, δεδομένου ότι, το ποσοστό των ανθρώπων με κάποια μορφή τύφλωσης είναι υψηλότερο στις χώρες με μέτριο ή χαμηλό εισόδημα. Γίνεται φανερό ότι, η πρόληψη είναι άμεσα συνδεδεμένη με το βιοτικό επίπεδο των πολιτών και την οικονομική τους δυνατότητα για πρόσβαση σε ιατρική περίθαλψη (Bourne et al., 2017).

Η χαμηλή όραση χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια ποικιλία οπτικών καταστάσεων. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας ο οποίος είναι ο πλέον αξιόπιστος φορέας σε θέματα που αφορούν την παγκόσμια υγεία, ορίζει την τύφλωση, ως τη μειωμένη ικανότητα όρασης σε βαθμό τέτοιο, ώστε δεν μπορεί να διορθωθεί με οποιοδήποτε μέσον όπως γυαλιά και παράλληλα προτείνει την ταξινόμηση των επιπέδων όρασης σε 4 βασικές κατηγορίες: α) Φυσιολογική όραση - normal vision, β) Μέτρια διαταραχή όρασης - moderate visual impairment, γ) Σοβαρή διαταραχή όρασης - severe visual impairment και δ) Ολική απώλεια της όρασης – blindness (WHO, 2020).

Για ένα υγιές άτομο, η δυνατότητα προσανατολισμού και κίνησης, βασίζεται σε πληροφορίες που συλλέγονται από τον εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο σχετικά με τη θέση, την κατεύθυνση και τα στάσιμα ή κινούμενα αντικείμενα: τοίχους, σκάλες και εμπόδια, κινούμενα οχήματα, άτομα κ.λπ. Σε αντίθεση με ένα υγιές άτομο το οποίο βασίζεται κυρίως στην οπτική αίσθηση και ελάχιστα στην ακοή ή στην αφή, για ένα τυφλό ή με προβλήματα όρασης άτομο, ο ανεξάρτητος προσανατολισμός είναι μια πραγματική πρόκληση λόγω χρήσης περιβαλλοντικών πληροφοριών που λαμβάνονται αποκλειστικά μέσω ήχου και αφής (Dascalu et al., 2017).

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για θέματα προσβασιμότητας και ευχρηστίας, καθώς είναι όλο και πιο σημαντικό οι πληροφορίες στο διαδίκτυο να είναι εύκολα προσβάσιμες από όλες τις κατηγορίες χρηστών. Η προσβασιμότητα ορίζεται, ως η «ευχέρεια χρήσης ενός προϊόντος, υπηρεσίας, περιβάλλοντος ή εγκατάστασης, ανεξάρτητα από τις δυνατότητες των ατόμων». Στην

περίπτωση του διαδικτύου, η προσβασιμότητα μπορεί να θεωρηθεί ως «ικανότητα πρόσβασης» σε πληροφορίες και λειτουργίες των ιστοτόπων (Giraud et al., 2017). Η χρήση του διαδικτύου είναι μία από τις καθημερινές δραστηριότητες που επηρεάζονται από την απώλεια όρασης (Hassouna et al., 2020). Ο ιστός έχει καταστεί μια σημαντική πηγή πληροφοριών και παρέχει αξιόλογη αυτονομία σε άτομα με τύφλωση. Πράγματι, μπορούν να εκτελεστούν κάποιες δραστηριότητες που δεν μπορούσαν να εκπληρωθούν στο παρελθόν (Giraud et al., 2017). Ωστόσο, ο ιστός μπορεί να είναι αιτία αποκλεισμού για άτομα με χαμηλή ή καθόλου όραση αφού συχνά αντιμετωπίζουν εμπόδια προσβασιμότητας κατά την αλληλεπίδραση τους με τον ιστό, παρά τη χρήση βοηθητικής τεχνολογίας (Moreno et al., 2018). Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι, η προσβασιμότητα συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας των ιστοτόπων, καθώς είναι μια παράμετρος που καθορίζει το βαθμό ευκολίας κατά την πρόσβαση ατόμων με αδυναμία όρασης, καθώς παρόλο που μπορεί να φέρουν αυτή τη μειονεξία, δύνανται να αντιληφθούν μια εικόνα που παρουσιάζεται σε ένα οπτικοακουστικό μέσο, μέσω άλλων αισθήσεων (Urgiles-Cedeno et al., 2017).

Ακολουθώντας αυτή την ιδέα το 1994, το World Wide Web Consortium (W3C) άρχισε να αναπτύσσει κατευθυντήριες γραμμές προσβασιμότητας στο διαδίκτυο, που έγιναν μια παγκόσμια αναφορά κατευθυντήριων γραμμών WCAG (Zitkus et al., 2016). Αρκετές μελέτες προσπάθησαν να προσδιορίσουν τους πιθανούς παράγοντες, ώστε οι ιστότοποι να καταστούν προσβάσιμοι για άτομα με προβλήματα όρασης υποδεικνύοντας ότι, η προσπάθεια για την προσβασιμότητα των τυφλών και ατόμων με χαμηλή όραση προσφέρουν βελτιωμένη ποιότητα ζωής. Τα άτομα με έλλειψη όρασης, πρωτοστάτησαν στον αγώνα για προσβασιμότητα στον ιστό, και πολλές από τις δυσκολίες τους, βελτιώθηκαν με τα πρότυπα (Johansson et al., 2020). Από τότε που δημιουργήθηκε για πρώτη φορά, το WCAG έχει προχωρήσει προς την προώθηση της καθολικής πρόσβασης. Οι οδηγίες, βελτίωσαν τον τρόπο αξιολόγησης της προσβασιμότητας, υιοθετώντας διαφορετικές μεθόδους, συμπεριλαμβανομένων μεθόδων χρηστικότητας, όπως δοκιμές χρηστών (Zitkus et al., 2016).

Σε τεχνικό επίπεδο, η διαδικτυακή προσβασιμότητα ενέχει αρκετές παραμέτρους που οι προγραμματιστές οφείλουν να ελέγχουν με συστηματικό τρόπο. Μερικοί από τους κορυφαίους λόγους για αυτές τις απογοητευτικές συνθήκες, είναι ζητήματα προσβασιμότητας και συγκεκριμένα, προβλήματα στη σχεδίαση σελίδων, που προκαλούν σύγχυση σε άτομα με προβλήματα όρασης. Πιο συγκεκριμένα, ορισμένα παραδείγματα

των συνήθων φραγμών στην πρόσβαση αποτελούν, ο τρόπος λειτουργίας ενός μενού επιλογών με αδυναμία ενεργοποίησης μέσω φωνητικών εντολών, οι συνδυασμοί χρωμάτων οι οποίοι καθιστούν αδύνατο το διαχωρισμό μεταξύ φόντου - προσκηνίου από άτομα με δυσχρωματοψία, η απόδοση σημαντικού περιεχομένου με χρήση εικόνων χωρίς τη συνοδεία ισοδύναμου εναλλακτικού κειμένου (alt text) κ.α. (Yesilada & Harper 2019. Μπασδέκης 2013). Επιπλέον είναι αποδεδειγμένο ότι το φιλτράρισμα περιττών και άσχετων πληροφοριών βελτιώνει τη χρηστικότητα του ιστότοπου για χρήστες με μειωμένη όραση (Giraud et al., 2017).

Το βασικότερο όμως βήμα για την υπερπήδηση αυτών και πολλών άλλων εμποδίων στην πρόσβαση, είναι η κατανόηση ότι αυτές οι δυσκολίες γεννιούνται από την εσφαλμένη σχεδίαση, η οποία δεν συμμορφώνεται με καθιερωμένες τεχνικές προδιαγραφές. Η σημαντική εξέλιξη των υπολογιστών και των χαρακτηριστικών απόδοσης των οθονών, έχουν ενθαρρύνει τους σχεδιαστές ιστοτόπων να αξιοποιήσουν πλήρως την ανάλυση, τα χρώματα και το μέγεθος (Yesilada & Harper, 2019).

Η σημασία των προτύπων του W3C είναι αδιαμφισβήτητη, ειδικά με τον πλούτο των σύγχρονων ιστοτόπων, που έχουν γίνει γνήσια οπτικά μέσα επικοινωνίας, καθώς εμποδίζουν την πρόσβαση χρηστών με αδυναμία όρασης. Ο σεβασμός αυτών των προτύπων, εγγυάται ουσιαστικά στην κανονιστική προσβασιμότητα των ιστοτόπων. Έτσι, τα άτομα με τύφλωση, δύνανται να έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες με έναν αναγνώστη οθόνης όταν οι ιστοτόποι έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τα πρότυπα προσβασιμότητας. Επιπλέον, η εφαρμογή αυτών των προτύπων μπορεί να είναι επικερδής για όλους (Giraud et al., 2017).

3 Προσβασιμότητα

Η προσβασιμότητα μπορεί να θεωρηθεί ως μια παγκόσμια αρχή, η εφαρμογή της οποίας έχει λάβει παγκόσμια δράση τα τελευταία χρόνια. Οι ομάδες ανθρώπων που πλήττονται περισσότερο από αυτήν την άποψη, είναι ηλικιωμένα άτομα, και άτομα με διάφορους τύπους αναπηρίας (Georgieva-Tsaneva, 2018).

Ο ιστός προσφέρει την άνευ προηγουμένου, δυνατότητα αλληλεπίδρασης και πρόσβασης σε πληροφορίες για τα άτομα με ιδιαιτερότητες, αποτελώντας έτσι έναν όλο και σημαντικότερο πόρο σε πολλές πτυχές της ζωής τους. Προκειμένου να παρέχεται ίση πρόσβαση και ίσες ευκαιρίες στα άτομα αυτά, καθίσταται απαραίτητο ο ιστός να είναι εύχρηστος. Η πρόσβαση στο διαδίκτυο, ορίζεται ως βασικό ανθρώπινο δικαίωμα (Henry, 2020). Πιο απλά θα λέγαμε πως η προσβάσιμη σχεδίαση ιστοτόπων, βελτιώνει τη συνολική εμπειρία και ικανοποίηση του χρήστη. Αυτό περιλαμβάνει τη δυνατότητα *«αντίληψης, κατανόησης, πλοήγησης και αλληλεπίδρασης με τον Ιστό»* (Kirkpatrick et al., 2020).

Ο ιστός προορίζεται να εξυπηρετεί όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από την ικανότητά τους, τη γλώσσα τους, και το λογισμικό που διαθέτουν, αφαιρώντας τα εμπόδια στην επικοινωνία και την αλληλεπίδραση που αντιμετωπίζουν πολλά άτομα στον *«φυσικό κόσμο»*. Όταν ο ιστός επιτυγχάνει αυτόν τον στόχο, επιτρέπει την πρόσβαση σε άτομα με διαφορετικό εύρος όρασης, ακοής, κίνησης, και γνωστικής ικανότητας, αυξάνοντας έτσι την ανεξαρτησία τους (Henry, 2020). Αυτό είναι αρκετά σημαντικό, καθώς οι χρήστες με προβλήματα όρασης αποδίδουν υψηλή αξία στην αυτονομία τους (Oney et al., 2018). Ωστόσο, όταν οι ιστότοποι, και οι συσκευές δεν έχουν σχεδιαστεί σωστά, δημιουργούν εμπόδια προσβασιμότητας που αποκλείουν ευάλωτους χρήστες από τη χρήση του.

Ως ακολούθως πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η προσβασιμότητα, όχι μόνο εξυπηρετεί τις αδύναμες ομάδες χρηστών, αλλά βοηθάει επίσης στην αναβάθμιση της ποιότητας των ιστοτόπων για τη βελτίωση της εμπειρίας όλων. Αποτελεί μια παράμετρο που καθορίζει το βαθμό ευκολίας κατά την πρόσβαση, επιτρέποντας τη χρήση για άτομα με διαφορετικές ικανότητες, καθώς παρόλο που μπορεί να έχουν χαμηλή ή καθόλου όραση, δεν αποκλείεται να αντιληφθούν μια εικόνα, μέσω των άλλων αισθήσεών τους (Urgiles-Cedeno et al., 2017).

Η προσβασιμότητα στον ιστό βασίζεται σε διάφορα στοιχεία που συνεργάζονται, συμπεριλαμβανομένου τεχνολογίες ιστού, προσβάσιμο περιεχόμενο, πρόγραμμα

περιήγησης, εργαλεία συγγραφής ιστοτόπων, χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας και άλλους «πράκτορες χρηστών» οποιοδήποτε δηλαδή λογισμικό ανάκτησης και παρουσίασης περιεχόμενου ιστού, στους χρήστες (Henry, 2020; Kirkpatrick et al., 2020).

Η βελτίωση της πρόσβασης σε περιεχόμενο ιστού για χρήστες με προβλήματα όρασης, είναι μια μακροχρόνια συζήτηση στο πεδίο της αλληλεπίδρασης. Μερικοί από τους σημαντικότερους λόγους, οι οποίοι δυσκολεύουν την πρόσβαση σε άτομα με προβλήματα όρασης, συμβαίνουν λόγω της εξάρτησης των ιστοσελίδων από την οπτική διάταξη και τους μικρούς στόχους αλληλεπίδρασης (π.χ. σύνδεσμοι και αναπτυσσόμενα μενού). Η υπάρχουσα τεχνολογία πρόσβασης, δεν παρέχει αντίστοιχη εμπειρία περιήγησης στον ιστό. Οι αναγνώστες οθόνης μετατρέπουν περιεχόμενο κειμένου σε ομιλία διασχίζοντας γραμμικά το μοντέλο αντικειμένου εγγράφου (DOM), ένα στοιχείο κάθε φορά το οποίο καταλήγει κουραστικό και πολλές φορές δυσνόητο (Oney et al., 2018). Τέτοιες στρατηγικές πρέπει να αναπτυχθούν με διαφορετικό τρόπο.

Δεδομένης της ποικιλομορφίας των προτύπων ανάπτυξης ιστού και της τάσης του διαδικτύου προς δυναμικό και διαδραστικό περιεχόμενο, το DOM ενός ιστότοπου δεν είναι σε καμία περίπτωση δομημένο ώστε να αναλύεται γραμμικά από τους τελικούς χρήστες με οπτικές ιδιαιτερότητες.

Σε απάντηση σε αυτές τις τάσεις προς οπτικά δυναμικό - και ως εκ τούτου, απρόσιτο - περιεχόμενο, έχουν προταθεί διάφορα σύνολα κανόνων. Η Παγκόσμια Κοινοπραξία Ιστού (W3C) αναπτύσσει και ενθαρρύνει τη χρήση προτύπων για έναν προσβάσιμο ιστό, από το 1999 έως και σήμερα, γνωστών ως «Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού – Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)» διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη ανάπτυξη του (Calvo et al., 2016; Kirkpatrick et al., 2020; Oney et al., 2018). Οι κανόνες WCAG έχουν τύχει της μεγαλύτερης αποδοχής και αναλύονται διεξοδικά παρακάτω.

Ένα επίσης ευρέως γνωστό σύνολο κανόνων είναι αυτό με την ονομασία “Section 508”. Αποτελεί κομμάτι της νομοθεσίας των Η.Π.Α., υπογράφηκε το 1998, αλλά τέθηκε σε εφαρμογή το 2001. Αποτελεί το μοναδικό κομμάτι της νομοθεσίας των Η.Π.Α. αναφορικά με το θέμα της προσβασιμότητας και ασχολείται αποκλειστικά με θέματα ίσης πρόσβασης στην τεχνολογία για άτομα με ιδιαιτερότητες (U.S. Access Board, 2017).

Από εκεί και πέρα υπάρχουν και άλλες χώρες οι οποίες έχουν εκδώσει οδηγίες προσβασιμότητας στο διαδίκτυο όπως ο Καναδάς, η Ισπανία, οι Φιλιππίνες, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Πρέπει να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι και στο Σύνταγμα της

Ελλάδας (2019), περιγράφεται με σαφήνεια το δικαίωμα κάθε πολίτη για συμμετοχή στην κοινωνία της πληροφορίας, για πρόσβαση και ανταλλαγή κάθε μορφής πληροφοριών που διακινούνται ηλεκτρονικά. Υπάρχουν διάφοροι κανόνες και οδηγίες σχεδιασμού ιστοτόπων και εφαρμογών. Οι κανόνες αυτοί έχουν προκύψει μετά από χρόνια συσσωρευμένης μελέτης, εμπειρίας, παρατηρήσεων και εντοπισμού σφαλμάτων στον σχεδιασμό (Αβούρης et al., 2015). Η διάδοση του ιστού καθώς επίσης και η βαρύτητα που δίνεται στην πρόσβαση από όλους, δημιουργούν την απαίτηση για ιστοτόπους που υποστηρίζουν τις ανάγκες και τις ικανότητες χρηστών με ιδιαιτερότητες.

Παρακάτω γίνεται μια εκτενή ανάλυση των οδηγιών προσβασιμότητας περιεχομένου Ιστού (WCAG 2.2) οι οποίες και προτείνονται.

3.1 Προδιαγραφές Ηλεκτρονικής Προσβασιμότητας WCAG

Ο στόχος των προτύπων προσβασιμότητας στο διαδίκτυο είναι να παρέχουν την απαραίτητη καθοδήγηση και να επιβάλουν κατάλληλους κανόνες, ή συμμόρφωση αυξάνοντας έτσι την προσβασιμότητα ιστοτόπων στο παγκόσμιο δίκτυο, για άτομα με προβλήματα όρασης και όχι μόνο (Georgieva-Tsaneva, 2018).

Οι Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού (WCAG) αναπτύσσονται μέσω της διαδικασίας W3C σε συνεργασία με άτομα και οργανισμούς, στοχεύοντας στην παροχή ενός ενιαίου προτύπου για προσβασιμότητα στον ιστό, ικανοποιώντας τις ανάγκες χρηστών, οργανισμών και κυβερνήσεων διεθνώς. Η εντολή της Παγκόσμιας Κοινοπραξίας Ιστού (W3C), καθοδηγείται από τρεις βασικές αρχές:

- τήρηση της αρχής ανοικτών προτύπων
- παροχή στήριξης προς έναν ιστό που περιλαμβάνει πλούσιες αλληλεπιδράσεις και ανταλλαγή γνώσεων
- υποστήριξη της προσβασιμότητας στον Ιστό.

Το WCAG έχει εγκριθεί ως πρότυπο ISO 40500, και έχει υιοθετηθεί στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 301 549 (Cooper, 2016).

Οι τρέχουσες Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.2 καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα προτάσεων και εξηγούν τα βήματα δημιουργίας προσβάσιμου περιεχομένου για άτομα με ιδιαιτερότητες. Αυτές οι οδηγίες αφορούν την προσβασιμότητα σε περιεχομένου ιστού από επιτραπέζιους και φορητούς υπολογιστές,

tablets και κινητές συσκευές. Το «περιεχόμενο» ιστού αναφέρεται γενικά στις πληροφορίες ενός ιστοτόπου, συμπεριλαμβανομένων πληροφοριών όπως κείμενο, εικόνες και ήχοι (Kirkpatrick et al., 2020).

Η σημασία των προτύπων του W3C είναι αδιαμφισβήτητη, ειδικά με τον πλούτο των τρεχόντων ιστοτόπων που διαθέτουν πλούσια οπτικά μέσα επικοινωνίας και επομένως παρουσιάζουν αδυναμία κατά την πρόσβαση ατόμων με προβλήματα όρασης. Η εφαρμογή αυτών των προτύπων, επιτρέπει τη μεταφορά οπτικών πληροφοριών σε ακουστικές πληροφορίες από αναγνώστες οθόνης, που χρησιμοποιούνται από άτομα με αδυναμία όρασης. Έτσι, όταν οι ιστότοποι σχεδιάζονται σύμφωνα με τα πρότυπα προσβασιμότητας στον ιστό, μπορούν να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση σε πληροφορίες (Giraud et al., 2017). Οι οδηγίες επιτρέπουν την τήρηση ειδικών τεχνολογία με πιθανότητα εξέλιξης με την πάροδο του χρόνου. Αυτό έδωσε στις κατευθυντήριες γραμμές τη σταθερότητα που απαιτούνταν, επιτρέποντας τους προγραμματιστές να επενδύσουν σε μακροπρόθεσμη ανάπτυξη και συμμόρφωση γύρω από τις οδηγίες (Cooper, 2016).

Κατά το σχεδιασμό των απαιτήσεων για την εφαρμογή προσβάσιμων ιστοτόπων και μελετώντας διαφορετικούς οδηγούς και πρότυπα, συνάγεται το συμπέρασμα ότι το WCAG είναι ο πιο ολοκληρωμένος οδηγός για την προσβασιμότητα στον ιστό, καθώς καλύπτει διαφορετικούς τύπους περιεχομένου ιστότοπου, κακές πρακτικές και προτάσεις με τεχνικές για την αποφυγή τους (Urgiles-Cedeno et al., 2017).

Προτού ερευνηθεί το τρέχον πρότυπο WCAG 2.2 θα ήταν πρόβλημα να μελετηθεί εν συντομία η ιστορία του WCAG – το πως φτάσαμε ως εδώ.

3.1.1 Μια σύντομη ιστορία του WCAG

Το 1994 ιδρύθηκε η Παγκόσμια Κοινοπραξία Ιστού W3C υπό την ηγεσία του Tim Berners-Lee, με στόχο την ανάπτυξη οδηγιών και πρωτοκόλλων, ώστε να διασφαλιστεί μακροπρόθεσμα η ανάπτυξη του διαδικτύου. Το W3C δημιούργησε το 1997 το Web Accessibility Initiative – WAI, μια Πρωτοβουλία Προσβασιμότητας στον Ιστό, ώστε να ενισχύσει την υψηλή χρηστικότητα του για άτομα με ιδιαιτερότητες.

Το πρώτο δημόσιο σχέδιο του WCAG 1.0 δημοσιεύτηκε τον Μάιο του 1999 (Chisholm et al., 1999). Ήταν επικεντρωμένο στην HTML και περιλάμβανε 14 κατευθυντήριες γραμμές, που κυμαίνονταν από την ανάγκη παροχής ισοδύναμων κειμένων έως την εξέταση της σαφήνειας και της απλότητας στον Ιστό. Κάθε κατευθυντήρια γραμμή είχε μεταξύ ενός και δέκα υποστηρικτικών σημείων ελέγχου. Αυτή

η πρώτη έκδοση των Οδηγιών Προσβασιμότητας ήταν ένα ελπιδοφόρο βήμα ώστε να θεσπιστεί η πρόσβαση στον Ιστό και η ψηφιακή τεχνολογία.

Ακολούθησε, αρκετά χρόνια αργότερα, τον Δεκέμβριο του 2008, το WCAG 2.0 (Caldwell et al., 2008) διευρύνοντας το πεδίο εφαρμογής, παρέχοντας ένα σύνολο 12 κατευθυντήριων γραμμών οργανωμένων γύρω από τις τέσσερις αρχές προσβασιμότητας, δηλώνοντας ότι το περιεχόμενο πρέπει να είναι «αντιληπτό, λειτουργικό, κατανοητό και ανθεκτικό», υποστηριζόμενο από κριτήρια επιτυχίας για την εκπλήρωση αυτών των αρχών. Επιπλέον, καθορίστηκαν τα τρία επίπεδα συμμόρφωσης (A - χαμηλότερο, AA και AAA - υψηλότερο). Οι αρχές της δεκαετίας του 2000, έφεραν εκπληκτικές αλλαγές στην τεχνολογία, οπότε το WCAG εξελίχθηκε για να συμβαδίσει. Το WCAG 2.0 προοριζόταν να εφαρμοστεί σε σχεδόν όλα τα ψηφιακά μέσα ενώ βασίλευσε ως χρυσό πρότυπο για ολόκληρη δεκαετία μέχρι τον Ιούνιο του 2018 όπου δημοσιεύθηκε το WCAG 2.1 (Kirkpatrick et al., 2018).

Το WCAG 2.1 ήρθε ως μια ιδιαίτερα ευπρόσδεκτη ενημέρωση, αφού το WCAG 2.0 δεν μπορούσε πλέον να συμβαδίζει πλήρως στις εξελίξεις της τεχνολογίας και στη χρήση του Ιστού. Περιλάμβανε διάφορα κριτήρια επιτυχίας για τη βελτίωση της προσβασιμότητας στον ιστό σε κινητές συσκευές, καθώς και για άτομα με χαμηλή όραση και γνωστικές αναπηρίες ενώ εισάχθηκαν συνολικά, δεκαεπτά νέα κριτήρια επιτυχίας στο WCAG 2.1.

Πρόσφατα, στις 27 Φεβρουαρίου 2020, δημοσιεύτηκε το WCAG 2.2 το οποίο επεκτείνει τις Οδηγίες προσβασιμότητας περιεχομένου ιστού 2.1. Οι Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.2 καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το περιεχόμενο του ιστού γίνεται πιο προσβάσιμο σε άτομα με ιδιαιτερότητες και ιδιαίτερα με προβλήματα όρασης. Η δομή και το περιεχόμενο του WCAG 2.2, περιλαμβάνει νέες απαιτήσεις προσβασιμότητας, τα λεγόμενα «κριτήρια επιτυχίας» ενώ έχει ως στόχο την παροχή ενός κοινού προτύπου για προσβασιμότητα και έχει σχεδιαστεί για να εφαρμόζεται ευρέως σε διαφορετικές τεχνολογίες ιστού τώρα και στο μέλλον (Kirkpatrick et al., 2020; Spina, 2019).

Το WCAG 2.2 βασίζεται στα WCAG 2.0 και WCAG 2.1, τα οποία με τη σειρά τους βασίζονται στο WCAG 1.0. Κανένα δεν αναιρεί τη χρήση του άλλου, παρόλα αυτά το W3C ενθαρρύνει την πρόσφατη έκδοση του WCAG 2.2 κατά την ανάπτυξη ή την ενημέρωση των ιστοτόπων. Αυτή η συμβατότητα, εξηγεί ότι το υπάρχον περιεχόμενο

ιστού δύναται να βελτιωθεί περαιτέρω, πληρώντας τα νέα κριτήρια επιτυχίας (Spina, 2019).

Από το 1994 και έκτοτε, με τη καθοδήγηση των τεχνικών προδιαγραφών και σημαντικών συμβουλών Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού - WCAG, και ακολούθως με το Authoring Tool Accessibility Guidelines - ATAG, το Accessible Rich Internet Applications - WAI-ARIA, το User Agent Accessibility Guidelines - UAAG, και τέλος με το Evaluation and Report Language - EARL, οροθετούνται για τους προγραμματιστές, τα βήματα ενός σωστού σχεδιασμού ιστοσελίδων, εργαλείων συγγραφής περιεχομένου και υποβοήθησης για τον τελικό χρήστη συνεργαζόμενα με το πρόγραμμα περιήγησης, καθώς και τη γλώσσα αξιολόγησης και αναφοράς (Georgieva-Tsaneva, 2018. Μπασδέκης, 2013).

3.2 WCAG 2.2

Οι οργανισμοί και τα άτομα που χρησιμοποιούν το WCAG 2.2 ποικίλλουν πολύ και περιλαμβάνουν σχεδιαστές και προγραμματιστές ιστού, υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, εκπαιδευτικούς και μαθητές που ενδιαφέρονται για τη σωστή χρήση του διαδικτύου. Προκειμένου να καλυφθούν οι ποικίλες ανάγκες αυτού του κοινού, το W3C και η ομάδα εργασίας του WCAG παρέχουν διάφορα επίπεδα καθοδήγησης που περιλαμβάνουν συνολικές αρχές, οδηγίες, δοκιμαστικά κριτήρια επιτυχίας και πλούσια συλλογή συμβουλευτικών τεχνικών με παραδείγματα, συνδέσμους πόρων και κώδικα.

- **Αρχές** - Υπάρχουν τέσσερις αρχές που παρέχουν τα θεμέλια για προσβασιμότητα στον Ιστό: *«αντιληπτό, λειτουργικό, κατανοητό και εύρωστο ή ανθεκτικό περιεχόμενο»*.
- **Κατευθυντήριες γραμμές** – Για κάθε αρχή παρέχονται ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές. Οι 13 συνολικές κατευθυντήριες γραμμές παρέχουν τους βασικούς στόχους στους οποίους πρέπει να εργαστούν οι προγραμματιστές, προκειμένου να καταστήσουν το περιεχόμενο προσβάσιμο σε χρήστες με διαφορετικές ανάγκες. Οι οδηγίες παρέχουν το πλαίσιο και τους γενικούς στόχους, βοηθώντας τους προγραμματιστές στην κατανόηση και την εφαρμογή τους.
- **Κριτήρια επιτυχίας** - Για κάθε κατευθυντήρια γραμμή, παρέχονται δοκιμαστικά κριτήρια επιτυχίας που επιτρέπουν τη χρήση του WCAG 2.2 όπου απαιτείται συμμόρφωση. Για την κάλυψη των αναγκών διαφορετικών ομάδων χρηστών και διαφορετικών περιστάσεων, ορίζονται τρία επίπεδα συμμόρφωσης.

- **Τεχνικές** - Για καθεμία από τις οδηγίες και τα κριτήρια επιτυχίας του WCAG 2.2, αναλύεται μια μεγάλη ποικιλία τεχνικών. Οι τεχνικές αυτές είναι ενημερωτικές και εμπίπτουν σε δύο κατηγορίες: στις επαρκείς για την ικανοποίηση των κριτηρίων επιτυχίας και στις συμβουλευτικές που επιτρέπουν στους προγραμματιστές να ανταπεξέλθουν καλύτερα στις οδηγίες.

Όλα αυτά τα επίπεδα καθοδήγησης, παρέχουν οδηγίες προσβασιμότητας, ενθαρρύνοντας τους προγραμματιστές να εφαρμόσουν όλες τις τεχνικές, καλύπτοντας τις ανάγκες του ευρύτερου δυνατού εύρους χρηστών (Kirkpatrick et al., 2020).

3.2.1 Αρχές Προσβασιμότητας WCAG 2.2

Σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.2, οι οποίες ισχύουν από τις 27 Φεβρουαρίου 2020, τα κριτήρια και οι οδηγίες οργανώνονται γύρω από τις ακόλουθες τέσσερις αρχές, θέτοντας τις αναγκαίες βάσεις για προσβασιμότητα στο περιεχόμενο του ιστού. Για κάθε αρχή υπάρχει ένας κατάλογος με σχετικές οδηγίες. Συνολικά υπάρχουν 13 κατευθυντήριες γραμμές διασφαλίζοντας την πρόσβαση στο περιεχόμενο, το οποίο προσφέρεται σε διαφορετικές μορφές, κάνοντάς το προσβάσιμο σε άτομα με διαφορετικές αισθητήριες και νοητικές ικανότητες (Kirkpatrick et al., 2020).

Σύμφωνα με όσα αναφέρει το W3C, οι αρχές προσβασιμότητας περιεχομένου του WCAG 2.2 είναι οι εξής:

1^η Αρχή: Αντιληπτό Περιεχόμενο

Το περιεχόμενο, πρέπει να παρουσιάζεται στους τελικούς χρήστες με τρόπο που αντιλαμβάνονται, προσφέροντας δηλαδή, την επιλογή να βλέπουν ή να ακούν τις προσφερόμενες πληροφορίες. ([Κατανόηση αρχής αντιληπτού περιεχομένου - perceivable](#))

Αυτή η αρχή περιλαμβάνει τέσσερις κατευθυντήριες γραμμές:

- *Κατευθυντήρια γραμμή 1.1* → «Εναλλακτικές λύσεις κειμένου»: Απαιτείται η προσθήκη εναλλακτικών κειμένων που εξυπηρετούν ισοδύναμο σκοπό, για κάθε στοιχείο εκτός κειμένου, όπως εικόνες, σκίτσα, κουμπιά, στοιχεία ελέγχου για είσοδο χρήστη, ή captcha. Με αυτό τον τρόπο τα στοιχεία αυτά προσφέρονται σε πιο αντιληπτές μορφές όπως, μπράιγ, ομιλία, μεγαλύτερη γραμματοσειρά, σύμβολα ή απλούστερη γλώσσα. Εάν το περιεχόμενο, χρησιμοποιείται μόνο για οπτική μορφοποίηση και καθαρή διακόσμηση, τότε εφαρμόζεται με τρόπο που μπορεί να αγνοηθεί από την υποστηρικτική τεχνολογία.

- *Κατευθυντήρια γραμμή 1.2* → «*Μέσα εξαρτώμενα από το χρόνο*»: Απαιτείται η παροχή εναλλακτικών λύσεων, επεξηγηματικών ετικετών, ακουστικών περιγραφών ή ισοδύναμων πληροφοριών για πολυμέσα.
- *Κατευθυντήρια γραμμή 1.3* → «*Προσαρμόσιμο περιεχόμενο*»: Διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης περιεχομένου, όπως απλούστερη διάταξη, χωρίς απώλεια πληροφοριών ή διάταξης.
- *Κατευθυντήρια γραμμή 1.4* → «*Ευδιάκριτο περιεχόμενο*»: Απαίτηση για ευκολότερη ανάγνωση και ακοή περιεχομένου για χρήστες, συμπεριλαμβανομένου του διαχωρισμού προσκηνίου και παρασκηνίου. Σωστή η επιλογή χρωμάτων και αντίθεσης, διάστιχο και μέγεθος κειμένου, χωρίς απώλεια περιεχομένου ή λειτουργικότητας.

2η Αρχή: Λειτουργικό Περιεχόμενο

Τα στοιχεία του ιστοτόπου και η πλοήγηση, πρέπει να είναι λειτουργικά. Αυτό σημαίνει ότι, οι χρήστες πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν αποδοτικά την προσφερόμενη λειτουργικότητα, πληκτρολογώντας ή φωνητικά. Η διεπαφή δεν μπορεί να απαιτεί χειρισμό που να μην δύναται να εκτελεστεί από τον χρήστη. ([Κατανόηση αρχής λειτουργικότητας - operable](#))

Αυτή η αρχή περιλαμβάνει πέντε κατευθυντήριες γραμμές:

- *Κατευθυντήρια γραμμή 2.1* → «*Προσβάσιμο μέσω πληκτρολογίου*»: Καθιστά όλες τις λειτουργίες διαθέσιμες από ένα πληκτρολόγιο, χωρίς να αποκλείει τη χρήση ποντικιού ή άλλων μεθόδων εισαγωγής
- *Κατευθυντήρια γραμμή 2.2* → «*Επαρκής Χρόνος*»: Παροχή αρκετού χρόνου σε χρήστες με ιδιαιτερότητες, ώστε να προλαβαίνουν την ανάγνωση περιεχομένου, όπως πληροφορίες αυτόματης ενημέρωσης και λήξης περιόδου σύνδεσης. Αυτό διασφαλίζει στους χρήστες την ολοκλήρωση εργασιών χωρίς απώλεια δεδομένων, απροσδόκητες αλλαγές στο περιεχόμενο ή στο περιβάλλον που είναι αποτέλεσμα χρονικού ορίου.
- *Κατευθυντήρια γραμμή 2.3* → «*Πρόληψη κρίσεων και φυσικών αντιδράσεων*»: περιορισμός στη σχεδίαση περιεχομένου που μπορεί να προκαλέσει κρίσεις, απενεργοποιώντας τις κινήσεις και περιεχόμενο που αναβοσβήνει.
- *Κατευθυντήρια γραμμή 2.4* → «*Δυνατότητα πλοήγησης*»: Παροχή συστημάτων πλοήγησης χρηστών, εντοπισμού επιθυμητών πληροφοριών και καθορισμού της

θέσης τους. Χρήση επικεφαλίδων, τίτλων, υποτίτλων και ετικετών που περιγράφουν το θέμα ή σκοπό και την οργάνωση του περιεχομένου.

- Κατευθυντήρια γραμμή 2.5 → «*Μέθοδοι εισαγωγής*»: Διευκόλυνση των χρηστών στη χρήση λειτουργιών, μέσω διαφόρων εισόδων πέρα από το πληκτρολόγιο, όπως ενέργειες δείκτη, αφή ή χειρονομίες. Απαραίτητη η αύξηση μεγέθους του στόχου για είσοδο με δείκτη.

3^η Αρχή: Κατανοητό Περιεχόμενο

Οι πληροφορίες και η παρεχόμενες λειτουργίες ιστοτόπων πρέπει να είναι κατανοητές για τους χρήστες. Αυτό προϋποθέτει σαφή και απλή γλώσσα, κατανόηση λειτουργικότητας ιστοτόπου, χωρίς να επεκτείνεται πέραν των ικανοτήτων τους. ([Κατανόηση αρχής κατανοητού περιεχομένου - understandable](#))

Αυτή η αρχή περιλαμβάνει τρεις κατευθυντήριες γραμμές:

- Κατευθυντήρια γραμμή 3.1 → «*Ευανάγνωστο περιεχόμενο*»: Ευανάγνωστο και κατανοητό περιεχόμενο κειμένου.
- Κατευθυντήρια γραμμή 3.2 → «*Προβλέψιμο περιεχόμενο*»: Η λειτουργία και η εμφάνιση των ιστοσελίδων να εκτελείται με προβλεπόμενους και αναμενόμενους τρόπους, ώστε ο χρήστης να είναι ενήμερος και προϊδεασμένος για τη συμπεριφορά των στοιχείων της ιστοσελίδας, για μία συνεπής πλοήγηση και ανάγνωση.
- Κατευθυντήρια γραμμή 3.3 → «*Βοήθεια στην εισαγωγή δεδομένων*»: Εντοπισμός και περιγραφή τυχόν σφαλμάτων του χρήστη κατά την εισαγωγή δεδομένων παρέχοντας του την ευκαιρία να τα διορθώσει.

4^η Αρχή: Εύρωστο Περιεχόμενο

Το περιεχόμενο απαιτείται να είναι αρκετά ανθεκτικό, αξιόπιστο και σταθερό, ώστε να είναι εύχρηστο από ένα ευρύ φάσμα πρακτόρων χρήστη, συμπεριλαμβανομένων των υποστηρικτικών τεχνολογιών. Καθώς τα συστήματα εξελίσσονται, το περιεχόμενο απαιτείται να παραμένει προσβάσιμο και αναγνώσιμο από τις υποστηρικτικές τεχνολογίες. ([Κατανόηση Αρχής Ευρωστίας](#))

Αυτή η αρχή περιλαμβάνει μία οδηγία:

- Κατευθυντήρια γραμμή 4.1 → «*Συμβατότητα*»: Μεγιστοποίηση της πιθανότητας συμβατότητας με τρέχουσες και μελλοντικές τεχνολογίες υποστήριξης.

Εάν οποιαδήποτε από τις παραπάνω βασικές αρχές δεν εφαρμόζεται, τότε δεν είναι εφικτή η χρήση του ιστού από χρήστες με ιδιαιτερότητες. Σε κάθε μία από τις αρχές

υπάρχουν συμβουλές και κριτήρια επιτυχίας ενισχύοντας την υιοθέτηση τους, καθιστώντας περισσότερο εύχρηστο τον ιστό από όλους (Kirkpatrick et al., 2020).

3.2.2 Απαιτήσεις Συμμόρφωσης

Προκειμένου ένας ιστότοπος να είναι προσβάσιμος κατά το WCAG 2.2, οφείλει να πληροί πέντε απαιτήσεις συμμόρφωσης.

Απαίτηση 1^η → Επίπεδα Συμμόρφωσης. Για την αντιμετώπιση διαφορετικών καταστάσεων που μπορεί να απαιτούν ή να επιτρέπουν υψηλότερα επίπεδα προσβασιμότητας, παρέχονται τρία επίπεδα συμμόρφωσης.

- **Συμμόρφωση επιπέδου A** (το ελάχιστο επίπεδο συμμόρφωσης): η ιστοσελίδα πρέπει να πληροί όλα τα κριτήρια επιτυχίας επιπέδου A, ή να παρέχεται μια εναλλακτική έκδοση ίσων πληροφοριών και λειτουργιών.
- **Συμμόρφωση επιπέδου AA:** προϋποθέτει ότι ο ιστότοπος ικανοποιεί όλα τα κριτήρια επιτυχίας επιπέδου A και επιπέδου AA ή παρέχει εναλλακτική έκδοση συμμόρφωσης επιπέδου AA.
- **Συμμόρφωση επιπέδου AAA:** προϋποθέτει ότι η ιστοσελίδα ικανοποιεί όλα τα κριτήρια επιτυχίας επιπέδου A, επιπέδου AA και επιπέδου AAA ή παρέχει μια εναλλακτική έκδοση συμμόρφωσης επιπέδου AAA. Η συμμόρφωση επιπέδου AAA δεν συνιστάται για ολόκληρους ιστοτόπους, καθώς υπάρχει αδυναμία ικανοποίησης των κριτηρίων επιτυχίας του.

Αντίθετα δεν είναι δυνατή η συμμόρφωση χωρίς να πληρούνται τουλάχιστον τα κριτήρια επιπέδου A.

Απαίτηση 2^η → Πλήρεις Σελίδες. Η συμμόρφωση (και τα επίπεδα συμμόρφωσης) καθίσταται δυνατή, μόνο εάν εφαρμόζεται σε όλη την ιστοσελίδα και όχι εάν εξαιρείται μέρος της.

Απαίτηση 3^η → Ολοκληρωμένες διεργασίες. Μια ιστοσελίδα που αποτελεί μέρος μιας μεγαλύτερης διαδικασίας δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι συμμορφώνεται, εάν η διαδικασία δεν γίνεται συνολικά. Αυτό θα εμπόδιζε για παράδειγμα ένα ηλεκτρονικό κατάστημα να χαρακτηριστεί ότι συμμορφώνεται με το πρότυπο, εάν όλα τα βήματα από την επιλογή ενός προϊόντος ως την αγορά του, δεν πληρούν τις απαιτήσεις.

Απαίτηση 4^η → Υποστήριξη προσβασιμότητας. Όλες οι τεχνολογίες διαδικτύου, θα πρέπει να συνεργάζονται με τις υποστηρικτικές τεχνολογίες, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης στους χρήστες.

Απαίτηση 5^η → Απαγόρευση παρεμβολών. Ακόμα και αν δεν υποστηρίζεται η προσβασιμότητα, δεν πρέπει να αποκλείεται τη δυνατότητα πρόσβασης στην υπόλοιπη σελίδα, εφόσον όλες οι πληροφορίες διατίθενται μέσω υποστηρικτικών τεχνολογιών και εφόσον το υλικό δεν παρεμβαίνει. Αυτό μπορεί να εμποδίσει καταστάσεις παρεμβολών ενοχλητικού περιεχομένου για αποφυγή κρίσεων (Kirkpatrick et al., 2020).

3.3 Συμβουλές για προσβασιμότητα στον Ιστό

Οι συμβουλές και τα κριτήρια επιτυχίας, διασφαλίζουν ότι οι χρήστες μπορούν να παρακάμψουν τις καθορισμένες ρυθμίσεις και να προσαρμόσουν τις ιστοσελίδες στις ανάγκες τους, βελτιώνοντας την εμπειρία ανάγνωσής τους.

Στον πίνακα 3.3.1 παρουσιάζονται συμβουλές, στρατηγικές και τα πρότυπα για προγραμματιστές ιστού, η εφαρμογή των οποίων θα καταστήσουν προσβάσιμο το διαδίκτυο για άτομα με προβλήματα όρασης και χρήστες υποστηρικτικών τεχνολογιών, σύμφωνα με το W3C και το WCAG 2.2. Στην πρώτη στήλη καταγράφεται το όνομα της εντολής (HTML element, attribute), στη δεύτερη, η βασική λειτουργία, ενώ στην τρίτη στήλη, καταγράφεται ο σκοπός και ο ρόλος της σε μια ιστοσελίδα για άτομα με προβλήματα όρασης (White et al., 2019)

| ΕΝΤΟΛΕΣ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΣΚΟΠΟΣ |
|----------------------|---------------------|--|
| alt text | εναλλακτικό κείμενο | Κάθε ενημερωτική εικόνα πρέπει να περιλαμβάνει τη σήμανση alt = "alternative text" περιγράφοντας το σκοπό της, ώστε τα άτομα με προβλήματα όρασης να μπορούν να ακούσουν την περιγραφή της εικόνας, με χρήση ενός αναγνώστη οθόνης. |
| <title> | τίτλος ιστοσελίδας | Βρίσκεται στο <head> της HTML ως <title>...</title> και εμφανίζεται στη καρτέλα του προγράμματος περιήγησης. Η χρήση του είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον προσανατολισμό των χρηστών μεταξύ των ιστοσελίδων και είναι το πρώτο πράγμα που διαβάζουν οι αναγνώστες οθόνης. Πρέπει να περιγράφει επαρκώς και σύντομα το περιεχόμενο της σελίδας και να διαφέρει από τις υπόλοιπες ιστοσελίδες του ιστοτόπου. |
| <h1> | επικεφαλίδες | Με τις επικεφαλίδες (HTML Headings) γίνεται ο διαχωρισμός των εννοιών σε μια ιστοσελίδα βοηθώντας τους χρήστες κατά την πλοήγηση, |

| ΕΝΤΟΛΕΣ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΣΚΟΠΟΣ |
|---|--|--|
| | | <p>συμπεριλαμβανομένων των χρηστών που χρειάζονται αναγνώστες οθόνης.</p> <p>Τα επίπεδα επικεφαλίδας πρέπει να έχουν σημαντική ιεραρχία από την μεγαλύτερη <h1> έως τη μικρότερη <h6>.</p> |
| links | σύνδεσμοι | <p>Ένας σύνδεσμος πρέπει να εξηγεί με σαφήνεια ποιες πληροφορίες θα λάβει ο αναγνώστης και που θα μεταφερθεί κάνοντας κλικ σε κάποιο σύνδεσμο π.χ. Read how to eat healthy</p> <p>Επιπλέον το title attribute μπορεί να καθορίσει περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με ένα στοιχείο. Οι πληροφορίες εμφανίζονται συχνότερα ως κείμενο επεξήγησης (tooltip) όταν το ποντίκι κινείται πάνω από το στοιχείο.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Read more about how to eat healthy.</p> <p>πατώντας το link θα μεταφερθείτε σε ιστότοπο σχετικό με τη διατροφή</p> </div> |
| color & background-color | χρωματική αντίθεση φωτεινότητας | <p>Πολύ σημαντική η χρήση χρωμάτων και αντίθεσης, ώστε τα άτομα με προβλήματα όρασης, να μην δυσκολεύονται στην ανάγνωση. Για άλλα άτομα, συμπεριλαμβανομένων αυτών με προβλήματα ανάγνωσης όπως η δυσλεξία, τα φωτεινά χρώματα δεν είναι ευανάγνωστα. Χρειάζονται χαμηλή φωτεινότητα.</p> <p>Επομένως απαιτείται, η ύπαρξη δυνατότητας αλλαγής χρώματος του κειμένου και του φόντου των ιστοσελίδων από τους χρήστες, ενώ θα πρέπει να υπάρχει από προεπιλογή μια ελάχιστη αναλογία αντίθεσης τουλάχιστον 4,5:1.</p> |
| font-size | αλλαγή μεγέθους κειμένου | <p>Διασφαλίζει την ύπαρξη επιλογών μεγέθυνσης του κειμένου, για αποτελεσματικότερη και ευκολότερη ανάγνωση από άτομα με ήπια οπτική αναπηρία, χωρίς να απαιτείται η χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας, όπως ένας μεγεθυντικός φακός οθόνης.</p> |
| Keyboard access & visual focus | πρόσβαση στο πληκτρολόγιο και οπτική εστίαση | <p>Τα άτομα με προβλήματα όρασης βασίζονται στο πληκτρολόγιο ή σε βοηθητικές τεχνολογίες και στρατηγικές που βασίζονται σε εντολές πληκτρολογίου, όπως φωνητική είσοδος. Ένας προσβάσιμος ιστότοπος δεν πρέπει να παρεμποδίζει την πρόσβαση στους χρήστες σε όλο το περιεχόμενο και τη λειτουργικότητα (συνδέσμους,</p> |

| ΕΝΤΟΛΕΣ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΣΚΟΠΟΣ |
|--|--|---|
| | | <p>φόρμες, στοιχεία ελέγχου μέσω κ.λπ.) μέσω πληκτρολογίου.</p> <p>Η εστίαση στο πληκτρολόγιο πρέπει να είναι ορατή (με περίγραμμα ή μια επισήμανση, που κινείται πατώντας το πλήκτρο "Tab" ή "Shift-Tab" για μετάβαση προς τα πίσω και πλήκτρα βέλους) και να ακολουθεί μια λογική σειρά μέσω των στοιχείων της σελίδας.</p> |
| <p><Form>, <label>, ARIA and errors</p> | <p>φόρμες με ετικέτες, σαφείς οδηγίες και χειρισμό σφαλμάτων</p> | <p>Οι ετικέτες, αποτελούν σαφείς οδηγίες για τον χειρισμό σφαλμάτων και είναι σημαντικές για την προσβασιμότητα σε φόρμες.</p> <p>Σκοπός είναι η προβολή σημαντικών ενδείξεων και οδηγιών, προσδιορίζοντας τα στοιχεία ελέγχου σε μια φόρμα, έτσι ώστε οι χρήστες να γνωρίζουν ποια δεδομένα εισόδου αναμένονται π.χ. <input type="text" value="Όνομα:"/> Όποτε είναι δυνατόν, να γίνεται χρήση του στοιχείου <label> για ρητό συσχετισμό κειμένου και στοιχείων φόρμας. Το attribute for του <label> πρέπει να ταιριάζει ακριβώς με το id του στοιχείου ελέγχου φόρμας π.χ.</p> <pre><label for="firstname">Όνομα:</label> <input type="text" name="firstname" id="firstname"> </pre> <p>για την υποστήριξη άλλων μορφών παρουσίασης και αλληλεπίδρασης, όπως αναγνώστες οθόνης</p> |
| <p>Moving, Flashing, or Blinking Content</p> | <p>περιεχόμενο που μετακινείται, ή αναβοσβήνει</p> | <p>Αποφυγή περιεχομένου που αναβοσβήνει ή μετακινείται, όπως διαφημίσεις κυλιόμενες ροές εικόνων carousels.</p> <p>Ενδέχεται να δυσκολέψουν την ανάγνωση ατόμων με προβλήματα όρασης αφού εξαφανίζονται γρήγορα, προκαλούν απόσπαση προσοχής και επιληπτικές κρίσεις σε άτομα με φωτοευαισθησία, ειδικά εάν αναβοσβήνουν περισσότερες από τρεις φορές σε ένα δευτερόλεπτο, αν καλύπτουν αρκετά μεγάλη περιοχή της οθόνης ή αν είναι αρκετά φωτεινά.</p> |
| <p>alt text or Captions on a video</p> | <p>εναλλακτικές λύσεις πολυμέσων</p> | <p>Τα βίντεο δεν είναι διαθέσιμα σε άτομα με χαμηλή ή καθόλου όραση, εκτός εάν παρέχονται σε εναλλακτική μορφή, μέσω ήχου ή κειμένου. (Το κείμενο διαβάζεται από υποστηρικτικές τεχνολογίες, για άτομα με χαμηλή όραση).</p> |
| <p><html lang="el"></p> | <p>δήλωση γλώσσας</p> | <p>Η δήλωση μιας γλώσσας είναι σημαντική για τους αναγνώστες οθόνης.</p> |

| ΕΝΤΟΛΕΣ | ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΣΚΟΠΟΣ |
|------------------------|----------------------------|--|
| | | Δηλώνεται με το χαρακτηριστικό lang μέσα στην ετικέτα <html>. |
| markup language | καλύτερη δομή περιεχομένου | Χρήση κατάλληλης σήμανσης για headings, lists, tables, επίσης στοιχεία, όπως <nav>και <aside>, για την καλύτερη δομή του περιεχομένου. Τα άτομα που χρησιμοποιούν προγράμματα ανάγνωσης οθόνης, μπορούν να μεταβούν απευθείας στο κύριο περιεχόμενο και σε ενότητες που είναι σημαντικές για αυτούς |

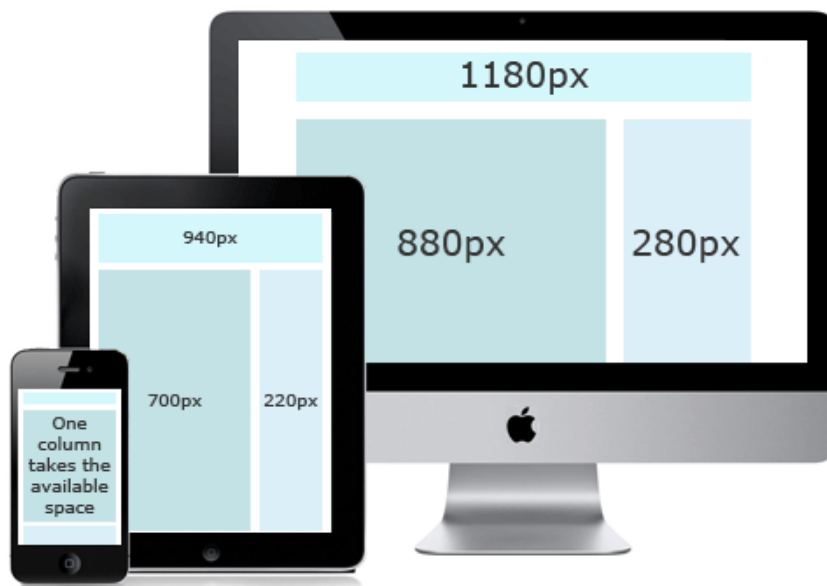
Πίνακας 3.3.1. Συμβουλές προσβάσιμης ιστοσελίδας για προγραμματιστές

3.4 Προσβασιμότητα για κινητές συσκευές

Η άνοδος των κινητών συσκευών, έφερε όχι μόνο νέες προκλήσεις στον τρόπο πρόσβασης και ανάπτυξης περιεχομένου, αλλά επίσης μείωσε το εμπόδιο εισόδου στην πρόσβαση στο διαδίκτυο. Η πρόσβαση στον ιστό με κινητές συσκευές, είτε μέσω ενός προγράμματος περιήγησης είτε μέσω εφαρμογής, έχει γίνει κάτι περισσότερο από προνόμιο, είναι ανάγκη (Guerreiro et al., 2019). Η «προσβασιμότητα σε κινητά» αναφέρεται στο να καταστούν οι ιστότοποι και οι εφαρμογές πιο προσβάσιμες σε άτομα με αναπηρίες όταν χρησιμοποιούν μικρές συσκευές όπως τηλέφωνα – smartphone και tablet. Ο όρος, ισχύει επίσης για ψηφιακές τηλεοράσεις, έξυπνα γυαλιά και έξυπνα ρολόγια και οικιακές συσκευές ενώ αντιμετωπίζεται ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, σχετικά με μικρά μεγέθη οθόνης, διαφορετικούς τρόπους εισαγωγής, όπως ομιλία και αφή, χρήση συσκευής σε διαφορετικές ρυθμίσεις, όπως έντονο ηλιακό φως κ.α. (Henry, 2019).

Οι χρήστες κινητών, λειτουργούν σε πολύ διαφορετικό περιβάλλον χρήσης από τους χρήστες υπολογιστών και μια εμπειρία προσαρμοσμένη στις ανάγκες τους είναι πιθανό να είναι η καλύτερη υπηρεσία για αυτούς (Guerreiro et al., 2019).

Μία από τις επαναστατικές και νεότερες τάσεις σχεδιασμού ιστοσελίδων που αναπτύσσονται αυτή τη στιγμή είναι το “Responsive Design”, το οποίο επιτρέπει στους σχεδιαστές, τη δημιουργία μοναδικών ιστοτόπων, που μπορούν να προσαρμόζουν τη διάταξη και το περιεχόμενο σε ένα φάσμα ψηφιακών συσκευών με χρήση HTML και CSS. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η αυτόματη αλλαγή μεγέθους, σε επιτραπέζιους υπολογιστές, laptop, tablet και smartphone (Gardner, 2011). Το αποτέλεσμα είναι μια πιο ικανοποιητική εμπειρία για κάθε χρήστη, μέσω πλήθους συσκευών όπως φαίνεται στην εικόνα 3.4.1.



Εικόνα 3.4.1. Responsive design layout. - <https://affinitybridge.com/sites/default/files/responsive-design-layout.png>

Η διάταξη του Responsive Design, σύμφωνα με το W3schools, (2020) αλλάζει με βάση τις δυνατότητες της συσκευής. Οι σελίδες που έχουν βελτιστοποιηθεί για μια ποικιλία συσκευών, πρέπει να περιλαμβάνουν μια ετικέτα “meta viewport” στην κεφαλή του εγγράφου HTML όπως φαίνεται στην εικόνα 3.4.2. Αυτή η ετικέτα παρέχει οδηγίες στο πρόγραμμα περιήγησης σχετικά με τον τρόπο ελέγχου των διαστάσεων και της κλιμάκωσης της ιστοσελίδας.

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
  <head>
    ...
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    ...
  </head>
  ...

```

Εικόνα 3.4.2. Η χρήση της τιμής meta="viewport".

Αυτό θα ρυθμίσει τη θύρα προβολής της ιστοσελίδας. Μια καλή λύση για εμφάνιση εικόνων, σε πολλές περιπτώσεις, είναι η χρήση της ιδιότητας μέγιστου πλάτους: max-width property, της οποίας παράδειγμα χρήσης φαίνεται στην εικόνα 3.4.3.

```
img {
  max-width: 100%;
  display: block;
}
```

Εικόνα 3.4.3. Χρήση ης ιδιότητας *max-width*.

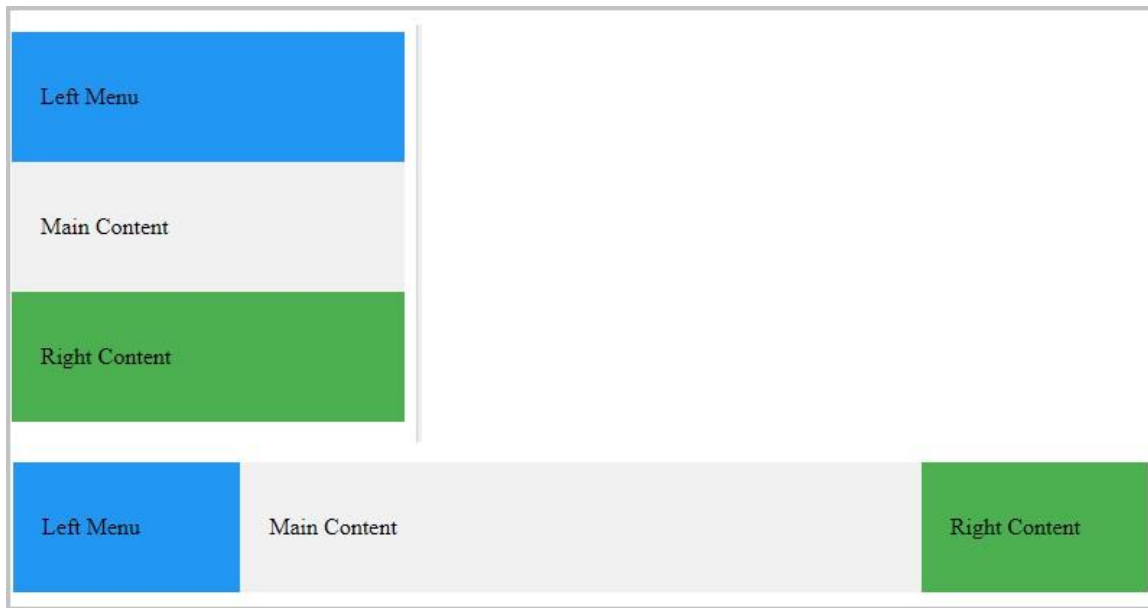
Εκτός από τη διαμόρφωση του μεγέθους των εικόνων, είναι επίσης κοινή η χρήση *media queries* σε *responsive* ιστοσελίδες, καθορίζοντας εντελώς διαφορετικά *στυλ* για διαφορετικά μεγέθη προγραμμάτων περιήγησης. Η χρήση του *media query* φαίνεται στην εικόνα 3.4.4.

```
<style>
  .left, .right {
    float: left;
    width: 20%; /* The width is 20%, by default */
  }
  .main {
    float: left;
    width: 60%; /* The width is 60%, by default */
  }

  /* Use a media query to add a breakpoint at 800px: */
  @media screen and (max-width: 800px) {
    .left, .main, .right {
      width: 100%; /* The width is 100%, when the viewport is 800px or smaller */
    }
  }
</style>
```

Εικόνα 3.4.4. Χρήση *media query* για *responsive design*.

Στην εικόνα 3.4.5., φαίνεται το αποτέλεσμα του κώδικα στον *browser* αλλάζοντας το μέγεθος προβολής οθόνης.



Εικόνα 3.4.5. Εμφάνιση στον browser το αποτέλεσμα του κώδικα *media-query* για δύο μεγέθη οθόνης.

Έχουν καταβληθεί αρκετές προσπάθειες για την παροχή κατευθυντήριων γραμμών και συστάσεων για τη προσβασιμότητα σε κινητά σε τοπικό επίπεδο, όπως οι Οδηγίες Προσβασιμότητας του BBC, των Android και iOS. Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι πιο αποδεκτές πηγές οδηγιών προσβασιμότητας διαδικτύου είναι οι «*Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού – WCAG*» που δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στην προσβασιμότητα σε κινητές συσκευές (Carvalho et al., 2018).

Οι βέλτιστες πρακτικές για κινητές συσκευές του W3C, βοηθούν τους προγραμματιστές να κατανοήσουν, πώς να δημιουργήσουν περιεχόμενο που παρέχει μια άριστη εμπειρία σε μια μεγάλη ποικιλία συσκευών. Αυτή η συνάφεια έχει αυξήσει την ανάγκη παροχής προσβάσιμων ιστοσελίδων για κινητά και εφαρμογές, ώστε να διασφαλιστεί ότι τα άτομα με διαφορετικές ικανότητες δεν αποκλείονται από έναν κόσμο ευκαιριών.

Η συντριπτική πλειονότητα των οδηγιών, ισχύουν εξίσου για υπολογιστές και κινητά. Οδηγίες σχετικά με το κείμενο, τους υπερσυνδέσμους, τα κουμπιά, τα αναδυόμενα μενού και άλλα. Επομένως, γίνεται σαφές το γεγονός, ότι ένας μεγάλος αριθμός οδηγιών WCAG 2.2, προσαρμόζεται σε περιεχόμενο και εφαρμογές για κινητά (Patch, 2015).

Στον πίνακα 3.4.1 παρουσιάζονται μερικές χρήσιμες συμβουλές σχεδίασης ιστοτόπων για πλοήγηση από κινητές συσκευές σύμφωνα με το W3C (Henry, 2019; Patch et al., 2015).

| Ζητήματα προσβασιμότητας | | Βέλτιστες πρακτικές |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| ΑΝΤΙΛΗΠΤΟ | Μέγεθος οθόνης | Ελαχιστοποίηση του όγκου των πληροφοριών, παρέχοντας μια αποκλειστική έκδοση για κινητά ή μια αποκριτική σχεδίαση, αλλάζοντας την απόδοση του περιεχομένου με CSS ανάλογα το πλάτος. |
| | Μεγέθυνση / Ζουμ | Έλεγχος του μεγέθους του περιεχομένου σε κινητές συσκευές από τον χρήστη παρέχοντας στοιχεία ελέγχου . Απαιτείται η αλλαγή μεγέθους έως και 200% ασχέτως υποστηρικτικής τεχνολογίας. |
| | Αντίθεση | Λόγω του ότι οι φορητές συσκευές χρησιμοποιούνται σε εξωτερικούς χώρους με έντονο φωτισμό, αυξάνεται η σημασία καλής αντίθεσης για χρήστες με προβλήματα όρασης. <ul style="list-style-type: none"> • Αντίθεση AA που απαιτεί αντίθεση τουλάχιστον 4,5: 1 (ή 3: 1 για κείμενο μεγάλης κλίμακας) • Αντίθεση AAA που απαιτεί αντίθεση τουλάχιστον 7: 1 (ή 4,5: 1 για κείμενο μεγάλης κλίμακας). |
| ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ | Πληκτρολόγιο αφής | Μεγιστοποίηση της περιοχής της οθόνης αφής, καθώς εμφανίζεται το πληκτρολόγιο οθόνης, αφού ο χρήστης επιλέξει ένα στοιχείο ελέγχου, το οποίο δέχεται εισαγωγή κειμένου (π.χ. πλαίσιο κειμένου). |
| | Μέγεθος και απόσταση στόχου | Διασφάλιση ότι: <ul style="list-style-type: none"> • οι στόχοι αφής να έχουν ύψος τουλάχιστον 9 mm και πλάτος 9 mm. • και να περιβάλλονται από μια μικρή απόσταση κενού χώρου. |
| | Χειρονομίες οθόνης αφής | Οι κινήσεις σε εφαρμογές θα πρέπει να είναι εύκολες και να περιλαμβάνουν ενδείξεις . Με αυτόν τον τρόπο αντικαθίσταται ο άμεσος χειρισμός αφής με μια διαδικασία εστίασης και ενεργοποίησης στοιχείων. |
| | Προσβάσιμα κουμπιά | Οι ιστότοποι και οι εφαρμογές για κινητές συσκευές πρέπει να προσφέρουν επιλογή διαδραστικών στοιχείων όπου μπορούν να προσεγγιστούν εύκολα όταν η συσκευή διατηρείται σε διαφορετικές θέσεις. |
| ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ | Προσανατολισμός οθόνης | Πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι χρήστες μπορούν εύκολα να αλλάξουν τον προσανατολισμό για να επιστρέψουν σε ένα σημείο στο οποίο υποστηρίζεται από τη συσκευή τους. Οι αλλαγές στον προσανατολισμό πρέπει να εκτεθούν μέσω προγραμματισμού για να διασφαλιστεί η ανίχνευση μέσω υποστηρικτικής τεχνολογίας. |

| Ζητήματα προσβασιμότητας | | Βέλτιστες πρακτικές |
|---------------------------------|---------------------------|---|
| ΕΥΡΩΣΤΟ | Διάταξη | Τα στοιχεία που επαναλαμβάνονται σε πολλές σελίδες όπως το λογότυπο, ο τίτλος και το μενού πλοήγησης πρέπει να παρουσιάζονται με συνεπή διάταξη όταν προβάλλονται σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης και σε διαφορετικούς προσανατολισμούς. |
| | Κύλιση σελίδας | Η τοποθέτηση σημαντικών πληροφοριών, ορατών χωρίς να απαιτείται κύλιση, μπορεί να βοηθήσει τους χρήστες με χαμηλή όραση κατά τη χρήση μεγεθυντικών φακών οθόνης στον εντοπισμό σημαντικών πληροφοριών χωρίς μετατόπιση. |
| | Εισαγωγή δεδομένων | Μείωση της εισαγωγή πλήθους δεδομένων από τους χρήστες, παρέχοντας επιλεγμένα κουμπιά, πλαίσια ελέγχου ή αυτόματη εισαγωγή γνωστών πληροφοριών (π.χ. ημερομηνία, ώρα, τοποθεσία). |
| | Υποστήριξη | Υποστήριξη των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων του ιστοτόπου. Οι κινητές συσκευές παρέχουν δυνατότητες υποβοήθησης χρηστών με προβλήματα όρασης για αλληλεπίδραση με το περιεχόμενο. Αυτά περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά όπως zoom in, μεγαλύτερες γραμματοσειρές και λεζάντες. |

Πίνακας 3.4.1. Συμβουλές προσβασιμότητας για κινητές συσκευές

4 Μεθοδολογία

Η μελέτη στηρίχθηκε σε δεδομένα που προέκυψαν από σχετικές έρευνες, με συστηματικές ανασκοπήσεις, που προσέγγισαν το ζήτημα της προσβασιμότητας των ιστοτόπων για άτομα με ιδιαιτερότητες (Abascal et al., 2019; Acosta-Vargas et al., 2018; Akram & Sulaiman, 2019; Pribeanu, 2019).

Στη παρούσα μελέτη, επιλέχθηκαν 30 συνολικά ιστότοποι, με βάση τη δημοτικότητά τους (Alexa Rank, 2020), οι οποίοι αξιολογήθηκαν για την προσβασιμότητα και την ευχρηστία τους, απέναντι σε άτομα με ιδιαιτερότητες. Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε η αρχική σελίδα 12 κυβερνητικών, 10 ακαδημαϊκών και 8 ιδιωτικών ιστοτόπων, οι οποίοι απευθύνονται κυρίως σε κατοίκους της ελληνικής επικράτειας.

Η αξιολόγηση προσβασιμότητας, πραγματοποιήθηκε με το αυτοματοποιημένο εργαλείο MAUVE++ (Mauve, 2020), αφού προηγουμένως διεξήχθη έρευνα και σύγκριση, μεταξύ 5 αυτοματοποιημένων εργαλείων αξιολόγησης. Επιπλέον, η επιλογή του συγκεκριμένου εργαλείου, στηρίχθηκε σε πρόσφατες έρευνες, που το προτείνουν ως ένα αξιόπιστο εργαλείο, με δυνατότητα αξιολόγησης σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες οδηγίες προσβασιμότητας περιεχομένου ιστού WCAG 2.1, συγκριτικά με άλλα εργαλεία που χρησιμοποιούν προηγούμενες εκδόσεις (Broccia et al., 2020; Schiavone & Paternò, 2015).

Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020. Για κάθε ιστοσελίδα, συλλέχθηκε το ποσοστό προσβασιμότητας της, ο αριθμός σφαλμάτων και προειδοποιήσεων προσβασιμότητας, καθώς και ο αριθμός των κριτηρίων επιτυχίας που παραβιάστηκαν, ταξινομημένα με βάση τις τέσσερις αρχές προσβασιμότητας που αναλύθηκαν σε προηγούμενη ενότητα (3.2.1).

Ο σκοπός της μελέτης ήταν τριπλός:

- αξιολόγηση προσβασιμότητας και ευχρηστίας διαδικτύου για τα άτομα με ιδιαιτερότητες
- καταγραφή των συνήθη λαθών στον σχεδιασμό των ιστοτόπων που πρέπει να αποφεύγονται
- πρόταση περαιτέρω έρευνας, η οποία θα συμβάλλει στην εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης για όλους.

5 Πόσο προσβάσιμο είναι το διαδίκτυο

Παρά την ευρεία αποδοχή των Οδηγιών Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού, WCAG 2.2, σε πολλές μελέτες παρατηρείται μία περιορισμένη συμμόρφωση με τα πρότυπα, καθώς ακόμη και σε περιεχόμενο που εφαρμόζονται οι οδηγίες, ενδέχεται να μην είναι πλήρως προσβάσιμο (Kirboyun, 2018). Αυτό ενέχει στο γεγονός, ότι κατά το σχεδιασμό των ιστοτόπων, κυρίαρχο μέλημα αποτελεί η αισθητική εμφάνιση τους (Μπασδέκης, 2013). Ενώ αυτά τα χαρακτηριστικά, σχεδιαστήκαν ώστε να προσφέρουν ελκυστικό περιεχόμενο, στην πραγματικότητα, παρακωλύουν την πρόσβαση σε χρήστες με προβλήματα όρασης (Qiu et al., 2018). Έτσι ακόμα και με χρήση υποστηρικτικής τεχνολογίας, συχνά διαταράσσεται η ροή περιήγησης αυτών των χρηστών (Billah et al., 2018).

Η αξιολόγηση της προσβασιμότητας των ιστοτόπων, έχει ιδιαίζουσα σημασία για την αποτελεσματικότητά τους, επιβεβαιώνοντας πως όλοι ανεξαιρέτως οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδράσουν και να πλοηγηθούν με ευχέρεια στον ιστό (Abascal et al., 2019).

Πολλές φορές, οι έλεγχοι επαλήθευσης του κατά πόσο ένας ιστότοπος, πληροί τις απαιτήσεις προσβασιμότητας, μπορεί να αποδειχθεί δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία για έναν προγραμματιστή. Για τον λόγο αυτό, είναι σημαντική η επιλογή ενός κατάλληλου εργαλείου αυτόματης αξιολόγησης. Στην επόμενη ενότητα, παρουσιάζονται και αναλύονται οι μέθοδοι και διάφορα εργαλεία αξιολόγησης προσβασιμότητας, βοηθώντας στην επιλογή του κατάλληλου εργαλείου για την αξιολόγηση Ελληνικών ιστοτόπων του σήμερα.

5.1 Μέθοδοι Αξιολόγησης Ευχρηστίας

Η αξιολόγηση του βαθμού, στον οποίο ένας ιστότοπος συμμορφώνεται με τις Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού (WCAG), είναι μια διαδικασία που περιλαμβάνει πολλά βήματα. Οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε αυτά τα βήματα, επηρεάζονται από πολλές πτυχές όπως: ο τύπος του ιστότοπου, το μέγεθός του, η πολυπλοκότητα και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία του.

Ποικίλες μεθοδολογίες προτείνονται για την αξιολόγηση του βαθμού συμμόρφωσης των ιστοτόπων, όπως οι: “WCAG-EM” του WAI (Velleman & AbouZahra 2014), “TECED”, (2020) και “ACRM” (AccessIT, 2018), οι οποίες συχνά καθορίζουν

διαφορετικές προσεγγίσεις. Πραγματοποιώντας μια ομαδοποίηση των μεθόδων αξιολόγησης ιστοτόπων, διακρίνονται τρεις κατηγορίες: i) αξιολόγηση με αυτοματοποιημένα εργαλεία, ii) μη αυτόματος έλεγχος από ειδικούς και iii) αξιολόγηση ευχρηστίας από χρήστες με ιδιαιτερότητες (Abascal et al., 2019. Αβούρης et al., 2015).

- **Αξιολόγηση με αυτοματοποιημένα εργαλεία:** Πραγματοποιείται από εφαρμογές που εκτελούνται τοπικά ή διαδικτυακά, και αναλύουν τον κώδικα ιστοσελίδων, εισάγοντας τη διεύθυνση URL ή μεταφορτώνοντας τα αρχεία HTML της ιστοσελίδας. Βοηθάνε στον προσδιορισμό κάλυψης των προτύπων προσβασιμότητας, υποδεικνύοντας προειδοποιήσεις και σφάλματα, χωρίς να απαιτούν τεχνικές γνώσεις από τους αξιολογητές (Abascal et al., 2019).
- **Μη αυτόματος έλεγχος από ειδικούς:** Διενεργείται από προγραμματιστές με χειροκίνητο έλεγχο του κώδικα, κάνοντας το μια χρονοβόρα, αλλά παράλληλα αξιόπιστη διαδικασία. Αυτό συνίσταται στον έλεγχο, εάν ένας ιστότοπος πληροί ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών προσβασιμότητας.
- **Αξιολόγηση ευχρηστίας από χρήστες με ιδιαιτερότητες:** Οι χρήστες καλούνται να εκτελέσουν μια σειρά διεργασιών και δοκιμών στον ιστότοπο, συμπληρώνοντας στη συνέχεια ερωτηματολόγια. Η αξιολόγηση οφθαλμικής εστίασης (eye tracking) αποτελεί επίσης σημαντικό εργαλείο. Η συμπεριφορά και η αλληλεπίδραση των χρηστών καταγράφονται και μελετώνται από τους αξιολογητές, αποτελώντας έτσι την πιο αξιόπιστη μέθοδο αξιολόγησης. Στον αντίποδα, αυτή η μέθοδος αποτελεί μια χρονοβόρα διαδικασία με υψηλό κόστος και δυσκολία εύρεσης κατάλληλου δείγματος χρηστών (Abascal et al., 2019; Acosta-Vargas et al., 2018).

Γίνεται σαφές, ότι οι μέθοδοι αυτοί, παρουσιάζουν υψηλή συμπληρωματικότητα μεταξύ τους (Αβούρης et al., 2015). Τα εργαλεία αυτόματης αξιολόγησης, δεν μπορούν να καθορίσουν την προσβασιμότητα, παρά μόνο να τη βοηθήσουν. Για την επίτευξη ενός θεμιτού αποτελέσματος αξιολόγησης και έλεγχο κριτηρίων επιτυχίας, καλή πρακτική αποτελεί ο συνδυασμός αυτοματοποιημένων δοκιμών και ανθρώπινου ελέγχου (Acosta-Vargas et al., 2018).

Παρά τους περιορισμούς τους, και το γεγονός ότι τα αυτοματοποιημένα εργαλεία δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τον ανθρώπινο έλεγχο, ενέχουν σημαντικό ρόλο στην αξιολόγηση της προσβασιμότητας, παρέχοντας υποστήριξη στους προγραμματιστές, μειώνοντας σημαντικά τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για τη διεξαγωγή της αξιολόγησης (Abascal et al., 2019).

5.1.1 Εργαλεία Αξιολόγησης

Καθώς η προσβασιμότητα και η ευχρηστία, γίνονται όλο και πιο σημαντικές για έναν ιστότοπο, πολλά εργαλεία αξιολόγησης αναπτύσσονται, σύμφωνα με τις Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού. Ένας πλήρης κατάλογος εργαλείων αξιολόγησης προσβασιμότητας, διατίθεται στον ιστότοπο του W3C (Egger & Abou-Zahra, 2016). Μερικά από τα πιο δημοφιλή εργαλεία περιγράφονται παρακάτω: AChecker, CynthiaSays, MAUVE ++, TAW, WAVE. Τα συγκεκριμένα εργαλεία επιλέχτηκαν, καθώς προσφέρουν ελεύθερη χρήση, αξιολόγηση οποιασδήποτε ιστοσελίδας, είναι αξιόπιστα και εύχρηστα και δημιουργούν γρήγορα αποτελέσματα (Acosta-Vargas et al., 2018; Akram & Sulaiman, 2019; Padure & Pribeanu, 2020).

Μια γρήγορη σύγκριση παρουσιάζεται στον πίνακα 5.1.1., που υπογραμμίζει τα κύρια χαρακτηριστικά των εργαλείων. Όλα τα εργαλεία υποστηρίζουν το πρότυπο WCAG και λιγότερα το “Section 508” ή άλλα πρότυπα, ενώ λίγα είναι τα εργαλεία που προσφέρουν έλεγχο σε όχι δημοσιευμένους ιστοτόπους. Ορισμένα εργαλεία καθιστούν σαφή τα επιτυχημένα και αποτυχημένα σημεία ελέγχου και μόνο ένα εργαλείο δίνει το συνολικό ποσοστό προσβασιμότητας.

| | WCAG 2.0 | WCAG 2.1 | Section 508 | URL | file & code | αριθμό σφαλμάτων | αριθμό επιτυχιών | ποσοστό |
|-------------|----------|----------|-------------|-----|-------------|------------------|------------------|---------|
| AChecker | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| CynthiaSays | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | |
| MAUVE ++ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| TAW | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | |
| WAVE | ✓ | ✓ | | ✓ | | ✓ | | |

Πίνακας 5.1.1. Σύγκριση χαρακτηριστικών των εργαλείων αξιολόγησης

- **AChecker**

<https://achecker.ca/checker/index.php>

Το AChecker, είναι ένα δωρεάν εργαλείο αξιολόγησης ιστοσελίδων, το οποίο καθορίζεται από το OAC (Open Accessibility Checks), βάσει των οδηγιών WCAG 1.0, WCAG 2.0, Section 508, U.S. Επιτρέπει τον έλεγχο ιστοσελίδων είτε μέσω διεύθυνσης URL, είτε μεταφορτώνοντας το αρχείο HTML, είτε επικολλώντας απλά κώδικα HTML στο ειδικό πεδίο (Εικόνα 5.1.1.). Το εργαλείο μπορεί να εντοπίσει τρία είδη ζητημάτων:

προβλήματα προσβασιμότητας, πιθανά προβλήματα που απαιτούν ανθρώπινη κρίση και πιθανά προβλήματα που απαιτούν χειροκίνητο έλεγχο (Achecker, 2011).

The screenshot shows the AChecker Web Accessibility Checker interface. At the top, there are links for 'Login' and 'Register', and the 'Web Accessibility Checker' logo. Below this, there is a 'Check Accessibility By:' section with three tabs: 'Web Page URL', 'HTML File Upload', and 'Paste HTML Markup'. The 'Web Page URL' tab is active, showing an 'Address:' input field and a 'Check It' button. Below the input field, there is an 'Options' section with a dropdown arrow. Under 'Options', there are three checkboxes: 'Enable HTML Validator', 'Enable CSS Validator', and 'Show Source'. Below this, there is a 'Guidelines to Check Against' section with nine radio button options: BITV 1.0 (Level 2), Section 508, Stanca Act, WCAG 1.0 (Level A), WCAG 1.0 (Level AA), WCAG 1.0 (Level AAA), WCAG 2.0 (Level A), WCAG 2.0 (Level AA) (which is selected), and WCAG 2.0 (Level AAA). Below the guidelines, there is a 'Report Format' section with two radio button options: 'View by Guideline' (which is selected) and 'View by Line Number'. At the bottom of the interface, there is a 'Welcome to AChecker' message and a link to the Handbook.

Εικόνα 5.1.1. Εργαλείο αξιολόγησης AChecker

Το AChecker, δημιουργεί αναφορές με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης σε διάφορες μορφές, όπως html και pdf. Τα αποτελέσματα του ελέγχου, ταξινομούνται κατά οδηγία και εντοπίζονται στον κώδικα html της ιστοσελίδας (Εικόνα 5.1.2.), ώστε ο αξιολογητής να παρέμβει για να διορθώσει το πρόβλημα.

Accessibility Review

Accessibility Review (Guidelines: [WCAG 2.0 \(Level AA\)](#)) Export Format: [PDF](#) Report to Export: [AJ](#) [Get File](#)

Known Problems (4) **Likely Problems (20)** **Potential Problems (982)** **HTML Validation** **CSS Validation**

1.1 Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content

Success Criteria 1.1.1 Non-text Content (A)


Check 1: [img element missing alt attribute.](#)

Repair: Add an alt attribute to your img element.

Line 929, Column 26:

```

```



1.3 Adaptable: Create content that can be presented in different ways (for example simpler layout) without losing information or structure.

Success Criteria 1.3.1 Info and Relationships (A)

Check 213: [input element, type of "text", has no text in label.](#)

Repair: Add text to the input element's associated label that describes the purpose or function of the control.

Line 941, Column 47:

```
<input name="searchword" id="mod-search-searchword" maxlength="200" class="input" type="text" size= ...
```

2.4 Navigable: Provide ways to help users navigate, find content, and determine where they are.

Success Criteria 2.4.4 Link Purpose (In Context) (A)

Check 174: [Anchor contains no text.](#)

Repair: Add text to the a element or the title attribute of the a element or, if an image is used within the anchor, add Alt text to the image.

Line 963, Column 690:

```
<a style="color: #000080;" href="https://exams.it.minedu.gov.gr/content/useful/1XCE99CCE97%CEA79C ...
```

3.3 Input Assistance: Help users avoid and correct mistakes.

Success Criteria 3.3.2 Labels or Instructions (A)

Check 188: [Label text is empty.](#)

Repair: Add text to the label element.

Line 941, Column 47:

```
<input name="searchword" id="mod-search-searchword" maxlength="200" class="input" type="text" size= ...
```

Translate to [English](#) | [German](#) | [Italiano](#)

Εικόνα 5.1.2. Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το AChecker

- **CynthiaSays:**

<http://www.cynthiasays.com/>

Το “CynthiaSays”, είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο αξιολόγησης από τη “Compliance Sheriff” και διατίθεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Επιτρέπει τον έλεγχο μιας ιστοσελίδας μέσω διεύθυνσης URL, επιλέγοντας εξ αρχής το πρότυπο μεταξύ WCAG 2.0 (A, AA, AAA) ή το Section 508 (Εικόνα 5.1.3.). Ο χρόνος ανάλυσης και φόρτωσης της αναφοράς είναι δυστυχώς αρκετά μεγάλος (CynthiaSays, 2020).

Free WCAG 2.0 and Section 508 Web Accessibility Scans

Welcome to the Compliance Sheriff® Cynthia Says™ Portal

The Compliance Sheriff® Cynthia Says™ Portal is a joint education and outreach project of Compliance Sheriff, ICDRI, and the Internet Society Disability and Special Needs Chapter. Cynthia Says educates you in the concepts behind website accessibility. It is meant for personal, non-commercial use to inform the community on what constitutes accessible web design and accessible content. It identifies errors in Web content related to Section 508 standards and/or the WCAG guidelines for Web accessibility.

TEST YOUR SITE NOW

Email Address*

Web Page URL*

Compliance mode*

- Section 508
- Section 508**
- WCAG 2.0 A
- WCAG 2.0 AA
- WCAG 2.0 AAA

TEST YOUR SITE

Εικόνα 5.1.3. Εργαλείο αξιολόγησης CynthiaSays

Η αναφορά είναι πολύ περιεκτική όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1.4. Περιλαμβάνει τα κριτήρια και τις τεχνικές, για κάθε επίπεδο, που έχει ή όχι ολοκληρωθεί, δεν ισχύει ή απαιτεί χειροκίνητο έλεγχο. Παρέχει μια λεπτομερή περιγραφή σφαλμάτων και προειδοποιήσεων, συμπεριλαμβανομένων συστάσεων για προγραμματιστές, σχετικά με τον τρόπο διόρθωσής τους. Αναφέρονται τα σημεία ελέγχου που απέτυχαν και πέρασαν τον έλεγχο, προειδοποιήσεις, και σφάλματα που απαιτούν χειροκίνητο έλεγχο. Για κάθε τύπο σφάλματος, παρέχεται σύνδεσμος για επεξήγηση (Acosta-Vargas et al., 2018).

Scan Results:

View a printable screen-reader-friendly version in a new window

Scan completed: 6/8/2020 5:44:49 πμ

| Group | All issues |
|---|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> WCAG 2.0 - Compliance Level A | 61 |
| The priority set of WCAG 2.0 criteria. Generally these requirements are the most important and will have the widest impact on the accessibility of your site. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.1.1 [Non-text Content] | |
| The intent of this Success Criterion is to make information conveyed by non-text content accessible through the use of a text alternative. Text alternatives are a primary way for making information accessible because they can be rendered through any sensory modality (for example, visual, auditory or tactile) to match the needs of the user. Providing text alternatives allows the information to be rendered in a variety of ways by a variety of user agents. For example, a person who cannot see a picture can have the text alternative read aloud using synthesized speech. A person who cannot hear an audio file can have the text alternative displayed so that he or she can read it. In the future, text alternatives will also allow information to be more easily translated into sign language or into a simpler form of the same language. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> H37 Use alt attributes on img elements | |
| When using the <code>img</code> element, specify a short text alternative with the <code>alt</code> attribute. Note. The value of this attribute is referred to as "alt text". | |
| <input checked="" type="checkbox"/> IMG element contains no ALT attribute. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> https://www.minedu.gov.gr/ <ul style="list-style-type: none">Line 928, column 26, img element, SRC = "https://www.minedu.gov.gr:443/images/banners/mainlogo_16_7_2019.jpg" | |
| <input type="checkbox"/> IMG element only contains ACSII Art in the ALT attribute. | |
| <input type="checkbox"/> IMG element has long ALT text (> 100 chars). | |
| <input checked="" type="checkbox"/> All IMG elements have valid ALT attributes. | |
| <input type="checkbox"/> F3 Failure of Success Criterion 1.1.1 due to using CSS to include images that co... | |
| <input checked="" type="checkbox"/> F30 Failure of Success Criterion 1.1.1 and 1.2.1 due to using text alternatives t... | |
| <input checked="" type="checkbox"/> H2 Combine adjacent image and text links for the same resource | |
| <input checked="" type="checkbox"/> H44 Use label elements to associate text labels with form controls | |
| <input type="checkbox"/> F67 Failure of Success Criterion 1.1.1 and 1.2.1 due to providing long descriptio... | |
| <input type="checkbox"/> G144 Ensuring that the Web Page contains another CAPTCHA serving the same purpose ... | |
| <input type="checkbox"/> H24 Provide text alternatives for the area elements of image maps | |
| <input type="checkbox"/> H35 Provide text alternatives on applet elements | |
| <input type="checkbox"/> H36 Use alt attributes on images used as submit buttons | |
| <input type="checkbox"/> H45 Use longdesc | |
| <input type="checkbox"/> H46 When EMBED elements are used, the NOEMBED element is required in the page | |
| <input type="checkbox"/> H53 Use the body of the object element | |
| <input type="checkbox"/> H65 Use the title attribute to identify form controls when the label element cann... | |
| <input type="checkbox"/> H67 Use null alt text and no title attribute on img elements for images that AT s... | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.3.1 [Info and Relationships] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 2.4.4 [Link Purpose (In Context)] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 3.2.2 [On Input] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.2.1 [Audio-only and Video-only (Prerecorded)] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.2.2 [Captions (Prerecorded)] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.2.3 [Audio Description or Full Text Alternative] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.3.2 [Meaningful Sequence] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.3.3 [Sensory Characteristics] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 1.4.1 [Use of Color] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 2.2.1 [Timing Adjustable] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 2.3.1 [Three Flashes or Below Threshold] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 2.4.3 [Focus Order] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 3.3.1 [Error Identification] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 3.3.2 [Labels or Instructions] | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Criterion 4.1.1 [Parsinε] | |

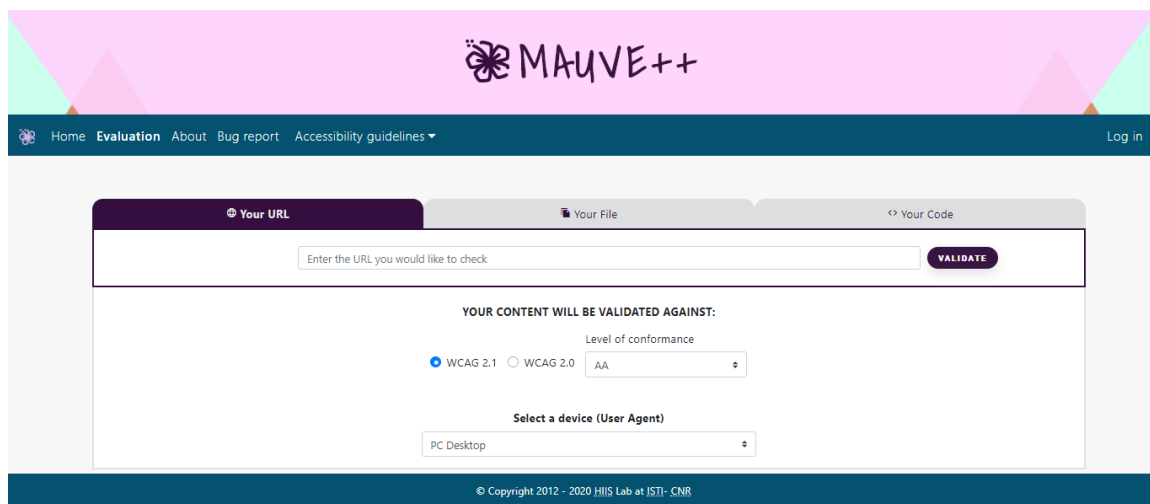
Εικόνα 5.1.4. Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το CinthiaSays

- MAUVE ++

<https://mauve.isti.cnr.it/>

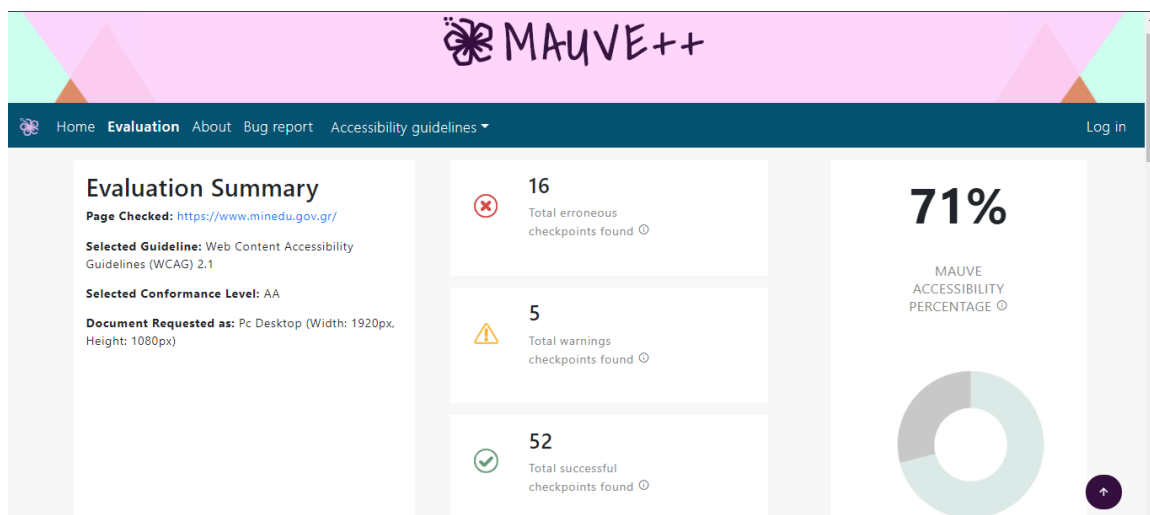
To MAUVE++ (MultiguideLine Accessibility and Usability Validation Environment) είναι ένα εργαλείο αξιολόγησης της προσβασιμότητας των ιστοσελίδων, το οποίο ελέγχει κώδικα HTML και CSS, υποστηρίζοντας την επικύρωση των οδηγιών W3C WCAG 2.1. Οι οδηγίες προσβασιμότητας, καθορίζονται και ενημερώνονται μέσω μιας γλώσσας ορισμού που στηρίζεται στη XML, χωρίς να απαιτούνται αλλαγές στην υλοποίηση του εργαλείου (Maune, 2020).

Ο έλεγχος ιστοσελίδων, γίνεται είτε μέσω διεύθυνσης URL, είτε μεταφορτώνοντας το αρχείο HTML, είτε επικολλώντας απλά κώδικα HTML στο ειδικό πεδίο όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1.5.



Εικόνα 5.1.5. Εργαλείο αξιολόγησης MAUVE ++

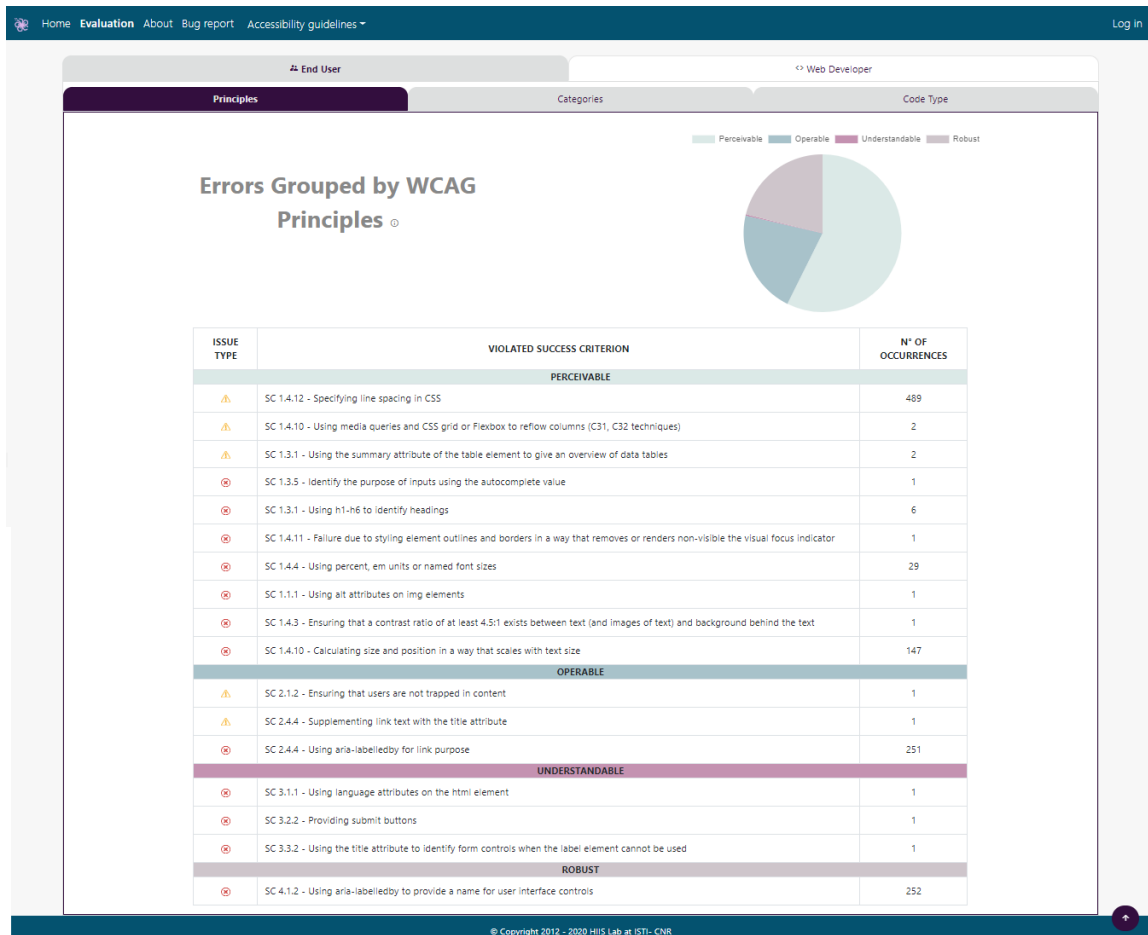
Η αναφορά αρχικά παρέχει μια επισκόπηση των αποτελεσμάτων αξιολόγησης, δείχνοντας τον αριθμό των σφαλμάτων, των προειδοποιήσεων και των επιτυχιών και το ποσοστό προσβασιμότητας, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1.6.



Εικόνα 5.1.6. Επισκόπηση αξιολόγησης ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το MAUVE

Επιπλέον, παρέχει μια διπλή προβολή των αποτελεσμάτων προσβασιμότητας: i) γραφική προβολή (End User) με σφάλματα και προειδοποιήσεις μέσω γραφημάτων και πινάκων, (Εικόνα 5.1.7) και ii) μια προβολή βάση κώδικα (Web Developer) όπου

παρουσιάζονται σφάλματα και προειδοποιήσεις στον αριθμό γραμμής του πηγαίου κώδικα της ιστοσελίδας (Εικόνα 5.1.8) (Broccia et al., 2020).



Εικόνα 5.1.7. Γραφική προβολή αποτελεσμάτων του εργαλείου MAUVE

```

47 <!-- MAIN NAVIGATION -->
48 <nav id="navwrap" class="affix-top" data-spy="affix" data-offset-top="0">
49 <div class="zen-container">
50 <div class="row-fluid">
51 <div class="navwrap navbar navbar zenleft span9">
⊗ SC 4.1.2 - Tech ARIA16 [WCAG 2.1 (A)]Using aria-labelledby to provide a name for user interface controls
⊗ SC 2.1.2 - Tech G21 [WCAG 2.1 (A)]Ensuring that users are not trapped in content
⊗ SC 1.1.1 - Tech H65 [WCAG 2.1 (A)]Using the title attribute to identify form controls when the label element cannot be used
⊗ SC 3.3.2 - Tech H65-bis [WCAG 2.1 (A)]Using the title attribute to identify form controls when the label element cannot be used
52 <button type="button" class="btn btn-navbar" data-toggle="collapse" data-target=".nav-collapse">
53 <span class="icon-list-ul"></span>
54 </button>
⊗ SC 1.4.10 - Tech SCR34 [WCAG 2.1 (AA)]Calculating size and position in a way that scales with text size
55 <div class="nav-collapse collapse always-show zenleft">
56 <div class="t3-megamenu animate fading" data-duration="400" data-responsive="true">
57 <ul itemscope itemtype="http://www.schema.org/SiteNavigationElement" class="nav navbar-nav level0">
58 <li itemprop="name" class="current active" data-id="1345" data-level="1" data-xicon="fa fa-home">
⊗ SC 4.1.2 - Tech ARIA16 [WCAG 2.1 (A)]Using aria-labelledby to provide a name for user interface controls
⊗ SC 2.4.4 - Tech ARIA7 [WCAG 2.1 (A)]Using aria-labelledby for link purpose
⊗ SC 1.4.12 - Tech C21 [WCAG 2.1 (AA)]Specifying line spacing in CSS
59 <a itemprop="url" class="" href="/" data-target="#">
⊗ SC 1.4.12 - Tech C21 [WCAG 2.1 (AA)]Specifying line spacing in CSS
60 <span class="fa fa-home"></span>
61 </li></ul></div></div>

```

Εικόνα 5.1.8. Προβολή αποτελεσμάτων αναφοράς MAUVE, στην ιστοσελίδα "minedu.gov.gr" σε κώδικα

TAW

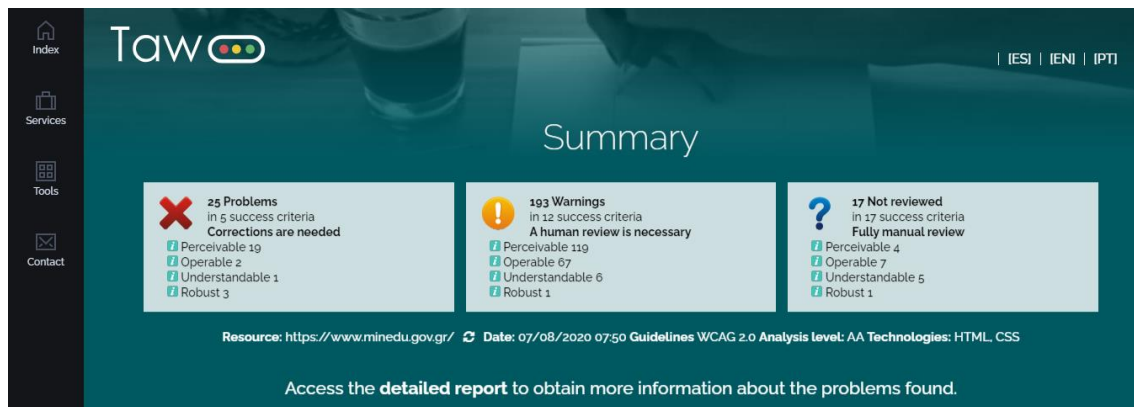
<https://www.tawdis.net/?lang=en>

Το TAW (Web Accessibility Test), είναι ένα αυτόματο εργαλείο αξιολόγησης, που υποστηρίζει ανάλυση HTML, CSS και JavaScript και εντοπίζει πολλά σφάλματα Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.0, εισάγοντας τη διεύθυνση ιστοσελίδας (URL) στο πεδίο, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1.9. Αυτό προϋποθέτει τη φιλοξενία της ιστοσελίδας σε κάποιον διακομιστή. Το TAW παρέχει επίσης εκπαίδευση και συμβουλές ανάπτυξης προσβάσιμου περιεχομένου Ιστού. Επιπλέον περιλαμβάνει μια αυτόνομη εφαρμογή διαθέσιμη για Windows και MacOS (Taw, χ.χ).



Εικόνα 5.1.9. Εργαλείο αξιολόγησης TAW

Η αναφορά, της οποίας η φόρτωση καθυστέρησε αρκετά, παρείχε αρχικά μια περιληπτική έκθεση (Εικόνα 5.1.10.), που περιλάμβανε τον αριθμό των ζητημάτων, τον αριθμό των κριτηρίων επιτυχίας, τις προειδοποιήσεις και τα ζητήματα που χρειάζονται χειροκίνητο έλεγχο.



Εικόνα 5.1.10. Περιληπτική αναφορά της ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το εργαλείο TAW

Η περιεκτική αναφορά (Εικόνα 5.1.11.), περιλαμβάνει συνδέσμους για περισσότερες λεπτομέρειες προς τα ζητήματα προσβασιμότητας βάσει οδηγιών, ταξινομημένα σύμφωνα με τις 4 αρχές προσβασιμότητας, οι οποίες περιγράφονται στην ενότητα 3.2.1.

| Guideline | Level | Result | Problems | Warnings | Not reviewed |
|--|-------|--------|----------|----------|--------------|
| 1.1-Text Alternatives | | | 18 | 71 | 0 |
| 1.1.1 - Non-text Content | A | ✘ | 18 | 71 | 0 |
| 1.2-Time-based Media | | | 0 | 0 | 0 |
| 1.2.1 - Audio-only and Video-only (Prerecorded) | A | na | | | |
| 1.2.2 - Captions (Prerecorded) | A | na | | | |
| 1.2.3 - Audio Description or Media Alternative (Prerecorded) | A | na | | | |
| 1.2.4 - Captions (Live) | AA | na | | | |
| 1.2.5 - Audio Description (Prerecorded) | AA | na | | | |
| 1.3-Adaptable | | | 1 | 1 | 1 |
| 1.3.1 - Info and Relationships | A | ✘ | 1 | | |
| 1.3.2 - Meaningful Sequence | A | ! | | 1 | |
| 1.3.3 - Sensory Characteristics | A | ? | | | 1 |
| 1.4-Distinguishable | | | 0 | 47 | 3 |
| 1.4.1 - Use of Color | A | ? | | | 1 |
| 1.4.2 - Audio Control | A | na | | | |
| 1.4.3 - Contrast (Minimum) | A | ? | | | 1 |
| 1.4.4 - Resize text | AA | ! | | 47 | |
| 1.4.5 - Images of Text | AA | ? | | | 1 |

| Guideline | Level | Result | Problems | Warnings | Not reviewed |
|--|-------|--------|----------|----------|--------------|
| 2.1-Keyboard Accessible | | | 0 | 0 | 1 |
| 2.1.1 - Keyboard | A | ? | | | 1 |
| 2.1.2 - No Keyboard Trap | A | ? | | | 1 |
| 2.2-Enough Time | | | 0 | 0 | 1 |
| 2.2.1 - Timing Adjustable | A | ? | | | 1 |
| 2.2.2 - Pause, Stop, Hide | A | ? | | | 1 |
| 2.3-Seizures | | | 0 | 0 | 1 |
| 2.3.1 - Three Flashes or Below Threshold | A | ? | | | 1 |
| 2.4-Navigable | | | 2 | 57 | 5 |
| 2.4.1 - Bypass Blocks | A | ! | | 1 | 2 |
| 2.4.2 - Page Titled | A | ! | | 1 | |
| 2.4.3 - Focus Order | A | ! | | 1 | 1 |
| 2.4.4 - Link Purpose (in Context) | A | ✘ | 2 | 57 | |
| 2.4.5 - Multiple Ways | AA | ? | | | 1 |
| 2.4.6 - Headings and Labels | AA | ! | | 7 | |
| 2.4.7 - Focus Visible | AA | ? | | | 1 |

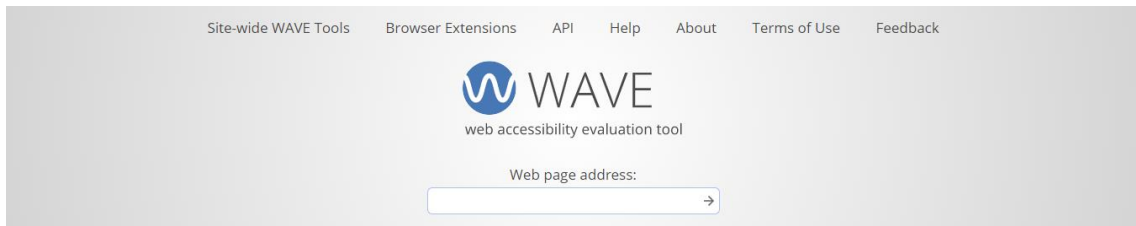
| Guideline | Level | Result | Problems | Warnings | Not reviewed |
|-----------------------------------|-------|--------|----------|----------|--------------|
| 3.1-Readable | | | 0 | 0 | 1 |
| 3.1.1 - Language of Page | A | ? | | | 1 |
| 3.1.2 - Language of Parts | AA | ? | | | 1 |
| 3.2-Predictable | | | 1 | 0 | 4 |
| 3.2.1 - On Focus | A | ? | | | 1 |
| 3.2.2 - On Input | A | ✘ | 1 | | 1 |
| 3.2.3 - Consistent Navigation | AA | ? | | | 1 |
| 3.2.4 - Consistent Identification | AA | ? | | | 1 |
| 3.3-Input Assistance | | | 0 | 6 | 0 |

Εικόνα 5.1.11. Περιεκτική αναφορά της ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το εργαλείο TAW

- WAVE

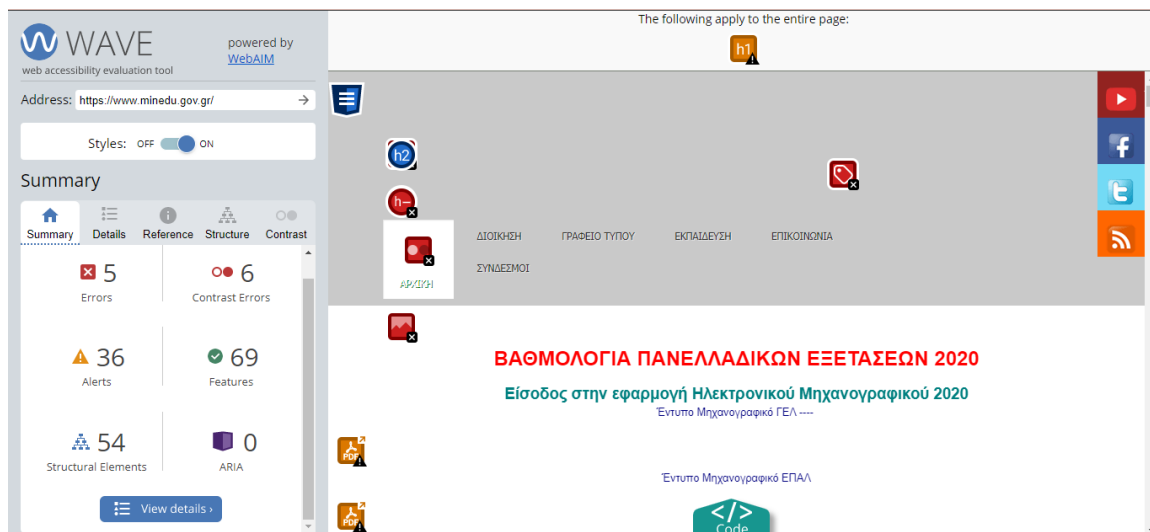
<https://wave.webaim.org/>

Το WAVE, διατίθεται ως δωρεάν εργαλείο αξιολόγησης του WebAIM (Web Accessibility In Mind), από το 2001 το οποίο εντοπίζει πολλά σφάλματα Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.0 (A ή AA), διευκολύνοντας έτσι την ανθρώπινη αξιολόγηση. Η χρήση του είναι εύκολη, εισάγοντας τη διεύθυνση ιστοσελίδας (URL) στο πεδίο, όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1.12. Προσφέρονται επίσης επεκτάσεις WAVE σε Firefox και Chrome, επιτρέποντας στους προγραμματιστές τον τοπικό έλεγχο ιστοσελίδων πριν από τη δημοσίευση (Wave, χ.χ.).



Εικόνα 5.1.12. Εργαλείο αξιολόγησης WAVE

Η αξιολόγηση περιεχομένου, γίνεται σε πραγματικό χρόνο σε προβολή δύο παραθύρων (Εικόνα 5.1.13.). Στην αριστερή πλευρά υπάρχει μια σύντομη αναφορά, που περιλαμβάνει μια σύνοψη (σφάλματα, προειδοποιήσεις, χαρακτηριστικά, δομικά στοιχεία, HTML και ARIA και σφάλματα χρωματικής αντίθεσης). Περισσότερες λεπτομέρειες παρέχονται με χρήση εικονιδίων και συνδέσμων για πιο λεπτομερείς πληροφορίες. Στη δεξιά πλευρά, φαίνεται το περιεχόμενο της ιστοσελίδας με τα προειδοποιητικά εικονίδια. Σε σύγκριση με άλλα εργαλεία που χρησιμοποιούνται, το WAVE, επιτρέπει την αξιολόγηση με δυνατότητα εμφάνισης του περιεχομένου της ιστοσελίδας χωρίς στυλ, ώστε να ελεγχθεί η δομή και η χρωματική αντίθεση του περιεχομένου (Padure & Pribeanu, 2020)



Εικόνα 5.1.13. Αξιολόγηση ιστοσελίδας "minedu.gov.gr" με το WAVE.

5.2 Αξιολόγηση Ιστοτόπων από τον Ελληνικό χώρο

Δεδομένου ότι, όλα πλέον βρίσκονται σε ηλεκτρονική μορφή, η εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στο διαδίκτυο για όλους τους ανθρώπους, είναι απαραίτητη για την προστασία των ατόμων με ιδιαιτερότητες από διακρίσεις.

Προς απάντηση στο ερώτημα, του πόσο προσβάσιμο είναι το διαδίκτυο στα άτομα με ιδιαιτερότητες, πραγματοποιήθηκε μια αξιολόγηση προσβασιμότητας, μεταξύ 30 ελληνικών ιστοτόπων που αντιπροσωπεύουν 3 φορείς όπως φαίνεται στον πίνακα 5.2.1. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με το αυτόματο εργαλείο MAUVE++. Η επιλογή του συγκεκριμένου εργαλείου, απορρέει από την παρουσίαση και σύγκριση 5 εργαλείων αξιολόγησης στην ενότητα 5.1.1.

| α/α | Κατηγορίες / φορείς | Αριθμός Ιστοσελίδων |
|---------------|--|----------------------------|
| 1 | Δημόσιες – Κυβερνητικές δημόσια διοίκηση, υπηρεσίες, οργανισμοί, βιβλιοθήκες | 12 |
| 2 | Ακαδημαϊκές Πανεπιστημιακά Ιδρύματα | 10 |
| 3 | Ιδιωτικών φορέων – Εμπορικοί τράπεζες, ηλεκτρονικό εμπόριο, ειδησεογραφικές σελίδες | 8 |
| Σύνολο | | 30 |

Πίνακας 5.2.1. Κατηγορίες Ελληνικών Ιστοτόπων

5.2.1 Δημόσιοι – Κυβερνητικοί Ιστότοποι

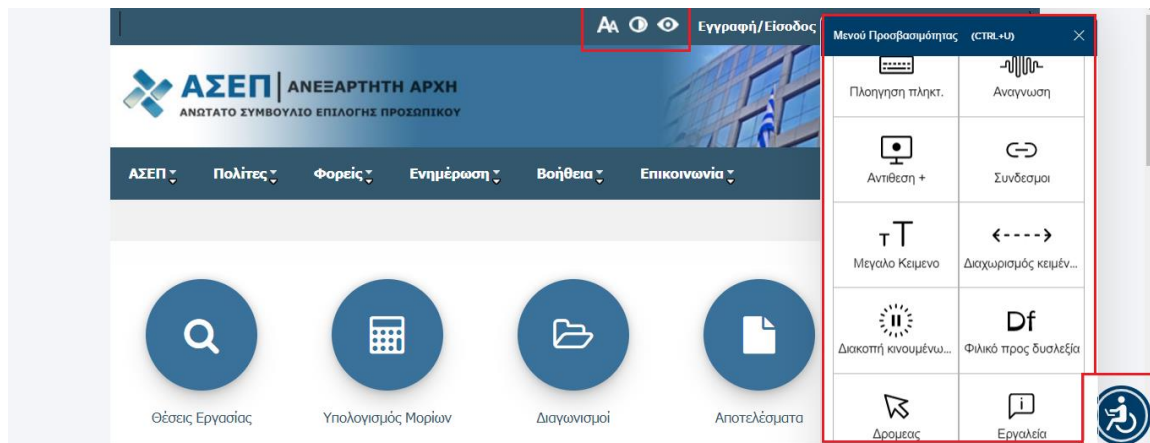
Η προσβασιμότητα σε Δημόσιους και Κυβερνητικούς Ιστοτόπους αποτελεί υψίστη σημασία για όλους τους ανθρώπους ώστε να καταστεί δυνατή η χρήση των ηλεκτρονικών τους υπηρεσιών.

1. ΑΣΕΠ

<https://www.asep.gr/>

Ο επίσημος ιστότοπος του ΑΣΕΠ (Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού) προσφέρει ενημέρωση στους πολίτες της χώρας, σχετικά με προσκλήσεις και προκηρύξεις διαγωνισμών και θέσεων εργασίας.

Στην ιστοσελίδα, παρατηρείται η ύπαρξη ενός μενού προσβασιμότητας (Εικόνα 5.2.1) με πολλές επιλογές μορφοποίησης, για χρήστες με ιδιαιτερότητες, όπως αύξηση μεγέθους, αλλαγής χρώματος υποβάθρου, φωνητική ανάγνωση κ.α.



Εικόνα 5.2.1. Ιστοσελίδα "asep.gr" με επιλεγμένο το μενού προσβασιμότητας.

Η αναφορά αξιολόγησης προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 2
- Προειδοποιήσεις: 1
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 95%

Τα σφάλματα και η προειδοποίηση στην αναφορά, οφείλονται σε θέματα CSS για responsive design και μικρές αστοχίες στην html, επιτυγχάνοντας ένα υψηλό ποσοστό προσβασιμότητας.

2. Βιβλιοθήκες Θεσσαλονίκης

<https://lib.thessaloniki.gr/>

Ο ιστότοπος του Δικτύου Βιβλιοθηκών της Θεσσαλονίκης, αναπτύσσει και λειτουργεί τον ηλεκτρονικό κατάλογο βιβλίων, όλων των βιβλιοθηκών του δήμου.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 20
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 64%

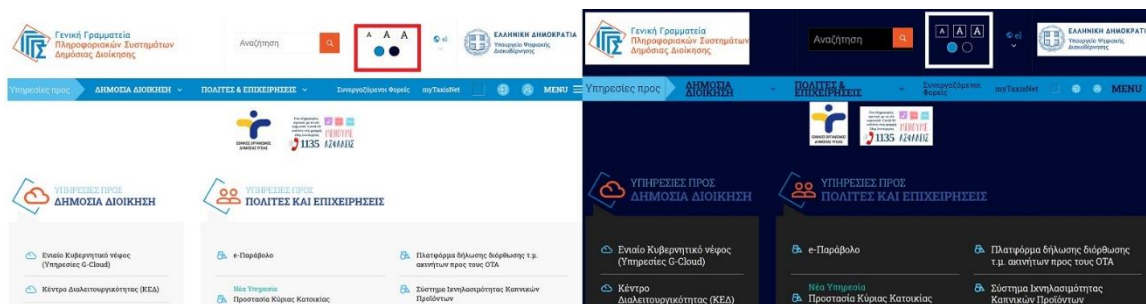
Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, που έδειξε η αναφορά αφορούσαν σε ζητήματα δομής και διαχωρισμού πληροφοριών και επικεφαλίδων, παράλειψη ετικετών προσδιορισμού συνδέσμων και πεδίων φόρμας, καθώς και θέματα στο responsive design

3. Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων (Γ.Γ.Π.Σ.)

<https://www.gsis.gr/>

Μέσω της ιστοσελίδας της Γενικής Γραμματείας Πληροφοριακών Συστημάτων (Γ.Γ.Π.Σ.) του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών, λειτουργούν το TAXIS, το TAXISnet, το ICIS και τα συστήματα μισθοδοσίας και συντάξεων.

Με μια πρώτη ματιά, στην ιστοσελίδα (Εικόνα 5.2.2), παρατηρείται η ύπαρξη επιλογών, για αύξηση μεγέθους και αλλαγής χρώματος υποβάθρου, από τους χρήστες.



Εικόνα 5.2.2. Η ιστοσελίδα "gsis.gr" με τους δύο τρόπους εμφάνισης περιεχομένου

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 2
- Προειδοποιήσεις: 1
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 95%

Τα σφάλματα προσβασιμότητας και η προειδοποίηση, που εντοπίστηκαν στην αναφορά, οφείλονται κυρίως στη δομή, πετυχαίνοντας ένα υψηλό ποσοστό προσβασιμότητας.

4. Δι@ύγεια

<https://diavgeia.gov.gr/>

Ο ιστότοπος του προγράμματος Διαύγεια, στοχεύει στην ενίσχυση της διαφάνειας, αναρτώντας νόμους και πράξεις κυβερνητικών και διοικητικών οργάνων, στο διαδίκτυο.

Στην ιστοσελίδα παρατηρείται η ύπαρξη επιλογών, για αύξηση μεγέθους, χειροκίνητα από τους χρήστες.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 10
- Προειδοποιήσεις: 2
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 83%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, που εντοπίστηκαν στην αναφορά, οφείλονται σε αστοχίες στην html, όπως εσφαλμένη χρήση επικεφαλίδων, καθώς και έλλειψη επεξηγηματικών κειμένων και ετικετών για χρήστες αναγνωστών οθόνης, καθώς επίσης σε θέματα CSS που αφορούν μεγέθη γραμματοσειρών.

5. Εθνικό Τυπογραφείο Ε.Τ

<http://www.et.gr/>

Μέσω του ιστοτόπου του Εθνικού Τυπογραφείου, παρέχονται πληροφορίες για νόμους, προεδρικά διατάγματα και αποφάσεις, καθώς και η ηλεκτρονική μορφή της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως Φ.Ε.Κ.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 10
- Προειδοποιήσεις: 4
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 80%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που εντοπίζονται στην ιστοσελίδα, αφορούν κυρίως το responsive design, την εμφάνιση του περιεχομένου, όπως μεγέθη γραμματοσειράς, καθώς και έλλειψη ονομάτων ετικετών σε συνδέσμους και στοιχεία ελέγχου διεπαφής χρήστη.

6. Ελληνικό Κτηματολόγιο

<https://www.ktimatologio.gr/>

Ο ιστότοπος του Ελληνικού Κτηματολογίου, προσφέρει ηλεκτρονικές υπηρεσίες που αφορούν την απογραφή και χαρτογράφηση της χώρας.

Στον ιστότοπο, παρατηρείται η ύπαρξη επιλογών, αύξησης μεγέθους γραμματοσειράς από τους χρήστες. Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 17
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 68%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που εντοπίστηκαν, οφείλονται στην παράλειψη σημαντικών ετικετών για την περιγραφή συνδέσμων και εικόνων, θέματα στο responsive σχεδιασμό, εσφαλμένη χρήση επικεφαλίδων και μέγεθος κειμένου.

7. ΕΟΠΥΥ

<https://www.eopyy.gov.gr/>

Ο ιστότοπος του Εθνικού Οργανισμού Παροχής Υπηρεσιών Υγείας (ΕΟΠΥΥ), παρέχει χρήσιμες πληροφορίες στους πολίτες για θέματα υγείας.

Η αναφορά αξιολόγησης προσβασιμότητας του εργαλείου MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 3
- Προειδοποιήσεις: 0
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 95%

Τα σφάλματα στην ιστοσελίδα του ΕΟΠΥΥ, που έδειξε η αναφορά, αφορούσαν θέματα στο responsive design και σε μεγέθη γραμματοσειράς.

8. Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

<https://www.e-prescription.gr/>

Ο ιστότοπος της Γενικής Γραμματείας Κοινωνικών Ασφαλίσεων προσφέρει υπηρεσίες ενημέρωσης, και χρήσης της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης.

Η αναφορά αξιολόγησης προσβασιμότητας του εργαλείου MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 2
- Προειδοποιήσεις: 1
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 95%

Τα σφάλματα και η προειδοποίηση, αφορούσαν κυρίως σε τεχνικές responsive design, επιτυγχάνοντας μεγάλο ποσοστό προσβασιμότητας.

9. ΚΠΠΣΝ

<https://www.snfcc.org/>

Ο ιστότοπος του Κέντρου Πολιτισμού Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 15
- Προειδοποιήσεις: 8
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 68%

Τα σφάλματα προειδοποιήσε που εντοπίζονται στην ιστοσελίδα, αφορούσαν, την παράλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων, συνδέσμων και στοιχείων ελέγχου χρήστη, κακή χρήση επικεφαλίδων, μεθόδων γραμματοσειράς και αντίθεση, ενώ εντοπίζονται και θέματα responsive design.

10. ΟΑΕΔ

<http://www.oaed.gr/>

Ο ιστότοπος του Οργανισμού Απασχόλησης Εργατικού Δυναμικού (ΟΑΕΔ), προσφέρει πληροφόρηση για προγράμματα και θέσεις εργασίας.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 18
- Προειδοποιήσεις: 8
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 64%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, οφείλονται σε κακή δομή περιεχομένου, γραμματοσειράς και επικεφαλίδων, έλλειψη επεξηγηματικού κειμένου και ετικετών για περιγραφή συνδέσμων, εικόνων και πεδίων φόρμας και θέματα responsive design.

11. Τράπεζα της Ελλάδος

<https://www.bankofgreece.gr/>

Η Τράπεζα της Ελλάδος, στοχεύει στην ενημέρωση των πολιτών, σχετικά με οικονομικά ζητήματα και παρέχει έγκυρη πληροφόρηση για θέματα νομισματικής και οικονομικής πολιτικής.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 20
- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 65%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που εντοπίζονται στην ιστοσελίδα, αφορούσαν κυρίως στην εμφάνιση του περιεχομένου στη CSS, καθώς και την παράλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων, συνδέσμων και στοιχείων ελέγχου διεπαφής χρήστη. Επιπλέον θέματα html σε id attributes τα οποία δεν έχουν μοναδικά ονόματα στην ιστοσελίδα.

12. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων

<https://www.minedu.gov.gr/>

Η επίσημη σελίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων παρέχει πληροφόρηση σε θέματα εκπαίδευσης.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 16

- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 71%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που έδειξε η αναφορά αφορούσαν σε παράλειψη ετικετών προσδιορισμού, θέματα στο responsive design, εσφαλμένη χρήση επικεφαλίδων και μεγεθών γραμματοσειράς, χαμηλή αντίθεση μεταξύ κειμένου, εικόνων και φόντου και παγίδες πληκτρολογίου.

5.2.2 Ακαδημαϊκοί Ιστότοποι

Η προσβασιμότητα σε Ακαδημαϊκούς και Εκπαιδευτικούς Ιστοτόπους θεωρείται σημαντική για όλους τους ανθρώπους, ώστε να έχουν πρόσβαση στην εκπαίδευση και στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες των Πανεπιστημίων.

1. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο

<http://duth.gr/>

Ο επίσημος ιστότοπος του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, της Κομοτηνής.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 20
- Προειδοποιήσεις: 4
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 67%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών, κακή χρήση επικεφαλίδων, και id attributes καθώς επίσης σε μικρό μέγεθος γραμματοσειράς.

2. Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος

<https://www.ihu.gr/>

Ο επίσημος ιστότοπος του Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος, το οποίο έχει έδρα στη Θεσσαλονίκη και τμήματα και παραρτήματα, σε Κατερίνη, Σέρρες, Καβάλα, Έδεσσα, Δράμα, Κιλκίς και Διδυμότειχο.

- Σφάλματα: 14
- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 73%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων, κακή χρήση επικεφαλίδων και μέθοδο γραμματοσειράς, καθώς επίσης, κακή αντίθεση μεταξύ κειμένου και παρασκηνίου.

3. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

<https://www.ntua.gr/el/>

Ο επίσημος ιστότοπος του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα στον τομέα της τεχνολογίας.

- Σφάλματα: 13
- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 75%

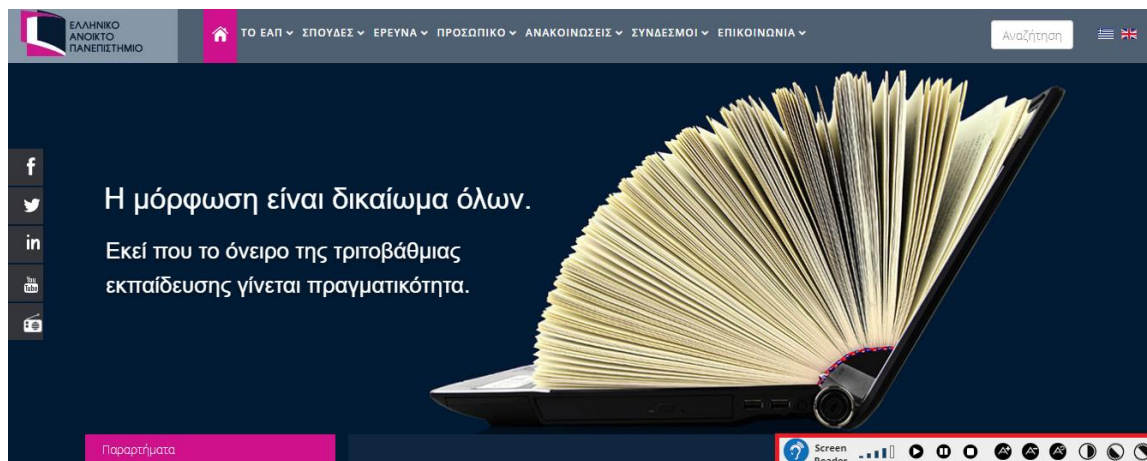
Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων, κακή χρήση επικεφαλίδων, και id attributes καθώς επίσης κακή αντίθεση μεταξύ φόντου (εικόνας) και κειμένου.

4. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ)

<https://www.eap.gr/el/>

Ο Ιστότοπος του ΕΑΠ παρέχει ενημέρωση και υπηρεσίες για την εξ αποστάσεως πτυχιακή και μεταπτυχιακή εκπαίδευση.

Στο κάτω μέρος της ιστοσελίδας, παρατηρείται η ύπαρξη ενός μενού προσβασιμότητας (Εικόνα 5.2.3), με επιλογές για χρήστες με ιδιαιτερότητες, όπως φωνητική ανάγνωση, αύξηση μεγέθους και διορθώσεις αντίθεσης.



Εικόνα 5.2.3. Η ιστοσελίδα "eap.gr" με επιλεγμένο το μενού προσβασιμότητας

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ για την ιστοσελίδα του ΕΑΠ έδειξε:

- Σφάλματα: 21
- Προειδοποιήσεις: 3

- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 67%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που εντοπίζονται στην ιστοσελίδα, αφορούσαν κυρίως στην εμφάνιση του περιεχομένου στη CSS, καθώς και την παράλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων. Επιπλέον θέματα html σε id attributes τα οποία δεν έχουν μοναδικά ονόματα στην ιστοσελίδα, κακή χρήση επικεφαλίδων και δήλωσης γλώσσας.

5. Εύδοξος

<https://eudoxus.gr/>

Ηλεκτρονική Υπηρεσία διαχείρισης φοιτητικών συγγραμμάτων.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 11
- Προειδοποιήσεις: 4
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 79%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, της αναφοράς, οφείλονται σε θέματα responsive design, στην έλλειψη εναλλακτικού κειμένου για περιγραφή συνδέσμων και εικόνων και μικρή γραμματοσειρά.

6. Πανεπιστήμιο Αιγαίου

<http://www.aegean.gr/>

Ο επίσημος ιστότοπος του Πανεπιστημίου Αιγαίου

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 14
- Προειδοποιήσεις: 7
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 71%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, της αναφοράς, οφείλονται στην έλλειψη εναλλακτικού κειμένου, για περιγραφή εικόνων, μικρή γραμματοσειρά, κακή χρήση επικεφαλίδων και θέματα responsive design.

7. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

<https://www.uth.gr/>

Ο επίσημος ιστότοπος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στον Βόλο.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 17
- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 69%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, οφείλονται κυρίως στην έλλειψη επεξηγηματικού κειμένου, για περιγραφή συνδέσμων, μικρή γραμματοσειρά, κακή χρήση επικεφαλίδων και κακή αντίθεση.

8. Πανεπιστήμιο Κρήτης

<https://www.uoc.gr/>

Ιστότοπος του Πανεπιστημίου Κρήτης.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 22
- Προειδοποιήσεις: 7
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 60%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, οφείλονται κυρίως στη κακή δομή περιεχομένου με χρήση πίνακα διάταξης και την έλλειψη επεξηγηματικού κειμένου και ετικετών περιγραφής συνδέσμων, εικόνων, πεδίων φόρμας και πινάκων. Επιπλέον εντοπίζονται θέματα responsive design, μικρή γραμματοσειρά, έλλειψη επικεφαλίδων και παγίδες στη χρήση πληκτρολογίου.

9. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

<https://www.uom.gr/>

Ο ιστότοπος του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, παρέχει πρόσβαση σε διαδικτυακές υπηρεσίες στα μέλη της Ακαδημαϊκής του κοινότητας.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ για την ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Μακεδονίας έδειξε:

- Σφάλματα: 15
- Προειδοποιήσεις: 4
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 73%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που έδειξε η αναφορά, αφορούσαν σε έλλειψη ετικετών προσδιορισμού στοιχείων ελέγχου διεπαφής χρήστη, εσφαλμένη χρήση επικεφαλίδων και ζητήματα κλιμάκωσης μεγέθους γραμματοσειράς.

10. Πανεπιστήμιο Πατρών

<http://www.upatras.gr/el>

Η κεντρική ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών που εξασφαλίζει πρόσβαση σε πληροφορίες σε φοιτητές όλων των επιστημών.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ για την ιστοσελίδα του πανεπιστημίου της Πάτρας έδειξε:

- Σφάλματα: 15
- Προειδοποιήσεις: 5
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 72%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις που έδειξε η αναφορά αφορούσαν σε έλλειψη ετικετών προσδιορισμού συνδέσμων και εικόνων, εσφαλμένη χρήση επικεφαλίδων και μεγεθών γραμματοσειράς, χαμηλή αντίθεση χρωμάτων και ζητήματα responsive design.

5.2.3 Ιδιωτικοί Ιστότοποι

1. AlfaVita

<https://www.alfavita.gr/>

Ενημερωτικός ιστότοπος σε θέματα εκπαίδευσης.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 12
- Προειδοποιήσεις: 4
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 78%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων καθώς και ζητήματα responsive design.

2. Alpha Bank

<https://www.alpha.gr/>

Ο ιστότοπος της τράπεζας Alpha Bank.

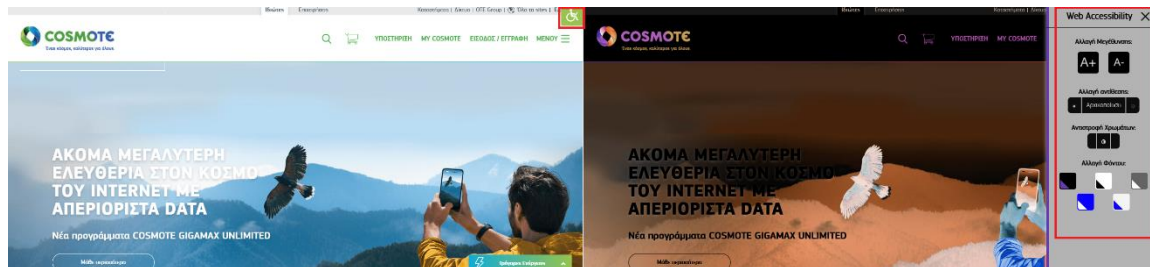
- Σφάλματα: 15
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 71%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων, συνδέσμων και πεδίων φόρμας, κακή χρήση επικεφαλίδων και μέθοδο γραμματοσειράς, καθώς επίσης, κακή αντίθεση μεταξύ κειμένου και παρασκηνίου.

3. Cosmote

<https://www.cosmote.gr/>

Η ιστοσελίδα της cosmote παρέχει ένα μενού προσβασιμότητας (Εικόνα 5.2.4.) με επιλογές προς χρήστες με ιδιαιτερότητες, όπως, μεγέθυνση γραμματοσειράς, αλλαγή χρώματος και αντίθεσης.



Εικόνα 5.2.4. Η ιστοσελίδα της cosmote με χρήση της αντίθεσης, του μενού προσβασιμότητας.

Η αναφορά αξιολόγησης προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 2
- Προειδοποιήσεις: 1
- Ποσοστό προσβασιμότητας: 95%

Τα σφάλματα και η προειδοποίηση στην αναφορά, οφείλονται σε θέματα CSS για responsive design και μικρές αστοχίες στην html, επιτυγχάνοντας ένα υψηλό ποσοστό προσβασιμότητας.

4. e-food

<https://www.e-food.gr/>

Ιστοσελίδα για online Delivery.

- Σφάλματα: 17
- Προειδοποιήσεις: 3
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 72%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και στοιχείων ελέγχου φόρμας, κακή χρήση επικεφαλίδων και μέγεθος γραμματοσειράς.

5. Meteo

<https://www.meteo.gr/>

Ο ιστότοπος του meteo, παρέχει πρόγνωση καιρού για πόλεις και περιοχές τις Ελλάδας.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 19
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 65%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων, κακή χρήση χρωμάτων αντίθεσης, επικεφαλίδων, μεθόδων γραμματοσειράς και id attributes, καθώς και ζητήματα responsive design.

6. News24/7

<https://www.news247.gr/>

Ειδησεογραφικός, ελληνικός ιστότοπος.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 16
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 69%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή συνδέσμων, κακή χρήση επικεφαλίδων και id attributes, καθώς και ζητήματα responsive design.

7. Opap

<https://www.opap.gr/>

Ιστότοπος με επενδυτικά παιχνίδια.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 18
- Προειδοποιήσεις: 6
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 67%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην έλλειψη ετικετών για περιγραφή συνδέσμων, κακή χρήση μεθόδων γραμματοσειράς, αντίθεσης και id attributes, ζητήματα responsive design καθώς και παράληψη δήλωσης γλώσσας.

8. Skroutz

<https://www.skroutz.gr/>

Ιστότοπος σύγκρισης τιμών και προϊόντων.

Η αναφορά προσβασιμότητας με το εργαλείο MAUVE++ έδειξε:

- Σφάλματα: 15
- Προειδοποιήσεις: 7
- Ποσοστό Προσβασιμότητας: 69%

Τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις, αφορούσαν στην κακή δομή περιεχομένου με χρήση πίνακα διάταξης, έλλειψη ετικετών για περιγραφή εικόνων και συνδέσμων, κακή χρήση επικεφαλίδων και μεθόδων γραμματοσειράς, καθώς και ζητήματα αντίθεσης χρώματος και responsive design.

6 Αποτελέσματα

Στους πίνακες 6.1, 6.2, και 6.3, παρουσιάζεται μια περίληψη των αποτελεσμάτων, που παράχθηκαν από το εργαλείο MAUVE++, κατά την αξιολόγηση 30 Ελληνικών ιστοτόπων. Συγκεκριμένα, ο πίνακας 6.1, παρουσιάζει τα αποτελέσματα αξιολόγησης των κυβερνητικών ιστοτόπων, ο 6.2 των ακαδημαϊκών και ο 6.3 των ιδιωτικών ιστοτόπων.

Οι πίνακες περιλαμβάνουν τον αριθμό των σφαλμάτων (errors), τον αριθμό των προειδοποιήσεων (warnings), τον αριθμό των επιτυχιών (successful checkpoints) και το ποσοστό προσβασιμότητας (accessibility percentage) της κάθε ιστοσελίδας ξεχωριστά. Επιπλέον, τα σφάλματα και οι προειδοποιήσεις είναι ομαδοποιημένες με βάση τις τέσσερις αρχές προσβασιμότητας (αντιληπτό, λειτουργικό, κατανοητό και εύρωστο).

| ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------|---------------|----------------|------------|---------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------|------------------------|---------------------|
| WCAG PRINCIPLES (ΑΡΧΕΣ) | <u>ΑΣΕΠ</u> | <u>Βιβλιοθηκες Θεσσ.</u> | <u>Γ.Π.Σ.</u> | <u>Διογεία</u> | <u>Ε.Τ</u> | <u>Κτηματολόγιο</u> | <u>ΕΟΠΥΥ</u> | <u>ε-Συνταγογράφηση</u> | <u>ΚΠΠΣΝ</u> | <u>ΟΑΕΔ</u> | <u>Τράπεζα Ελλάδος</u> | <u>Υπ. Παιδείας</u> |
| PERCEIVABLE (ΑΝΤΙΛΗΠΤΟ) | | | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 1 | 16 | 1 | 7 | 6 | 12 | 3 | 1 | 11 | 13 | 13 | 11 |
| WARNINGS | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | | 1 | 6 | 5 | 3 | 3 |
| OPERABLE (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ) | | | | | | | | | | | | |
| ERRORS | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 1 | 1 |
| WARNINGS | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 2 |
| UNDERSTANDABLE (ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ) | | | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 1 | 1 | | 1 | 2 | 3 | | 1 | | 2 | 3 | 3 |
| WARNINGS | | | | | | | | | | | | |
| ROBUST (ΕΥΡΩΣΤΟ) | | | | | | | | | | | | |
| ERRORS | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | 3 | 1 |
| WARNINGS | | 2 | | | 1 | 2 | | | 2 | 2 | 1 | |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 2 | 20 | 2 | 10 | 10 | 17 | 3 | 2 | 15 | 18 | 20 | 16 |
| WARNINGS | 1 | 6 | 1 | 2 | 4 | 6 | 0 | 1 | 8 | 8 | 5 | 5 |
| SUCCESSFUL CHECKPOINTS | 70 | 47 | 70 | 61 | 59 | 50 | 70 | 70 | 50 | 47 | 48 | 52 |
| ACCESSIBILITY PERCENTAGE | 95% | 64% | 95% | 83% | 80% | 68% | 95% | 95% | 68% | 64% | 65% | 71% |

Πίνακας 6.1. Αποτελέσματα αξιολόγησης κυβερνητικών ιστοτόπων

| ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| WCAG PRINCIPLES (APXEΣ) | Δημοκρίτειο Παν. | Διεθνές Παν. | Εθνικό Μετσόβιο Π. | Ε.Α.Π. | Εύδοξος | Παν. Αργαίου | Παν. Θεσσαλίας | Παν. Κρήτης | Παν. Μακεδονίας | Παν. Πατρών |
| PERCEIVABLE (ΑΝΤΙΑΗΠΤΟ) | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 13 | 11 | 8 | 14 | 7 | 11 | 12 | 16 | 11 | 12 |
| WARNINGS | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| OPERABLE (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ) | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| WARNINGS | | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| UNDERSTANDABLE (ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ) | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| WARNINGS | | | | | | | | | | |
| ROBUST (ΕΥΡΩΣΤΟ) | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| WARNINGS | | 2 | | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | | | | | | | |
| ERRORS | 20 | 14 | 13 | 21 | 11 | 14 | 17 | 22 | 15 | 15 |
| WARNINGS | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 7 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| SUCCESSFUL CHECKPOINTS | 49 | 54 | 55 | 49 | 58 | 52 | 51 | 44 | 54 | 53 |
| ACCESSIBILITY PERCENTAGE | 67% | 73% | 75% | 67% | 79% | 71% | 69% | 60% | 73% | 72% |

Πίνακας 6.2. Αποτελέσματα αξιολόγησης ακαδημαϊκών ιστοτόπων

| ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--|
| WCAG PRINCIPLES (APXEΣ) | AlfaVita | Alpha Bank | cosmote | e-food | Meteo | news247 | opap | Skroutz | |
| PERCEIVABLE (ΑΝΤΙΑΗΠΤΟ) | | | | | | | | | |
| ERRORS | 8 | 11 | 1 | 11 | 13 | 9 | 12 | 12 | |
| WARNINGS | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | |
| OPERABLE (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ) | | | | | | | | | |
| ERRORS | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | |
| WARNINGS | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| UNDERSTANDABLE (ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ) | | | | | | | | | |
| ERRORS | 1 | 1 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| WARNINGS | | | | | | | | | |
| ROBUST (ΕΥΡΩΣΤΟ) | | | | | | | | | |
| ERRORS | 2 | 2 | | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | |
| WARNINGS | 2 | 2 | | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | |

| ΣΥΝΟΛΟ | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ERRORS | 12 | 15 | 2 | 17 | 19 | 16 | 18 | 15 |
| WARNINGS | 4 | 6 | 1 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| SUCCESSFUL CHECKPOINTS | 57 | 52 | 70 | 53 | 48 | 51 | 49 | 51 |
| ACCESSIBILITY PERCENTAGE | 78% | 71% | 95% | 72% | 65% | 69% | 67% | 69% |

Πίνακας 6.3. Αποτελέσματα αξιολόγησης ιδιωτικών ιστοτόπων

Από την αξιολόγηση προκύπτει, ότι το μεγαλύτερο βαθμό προσβασιμότητας, στο 95% συγκέντρωσαν μόνο οι 4 κυβερνητικές ιστοσελίδες: ΑΣΕΠ, Γ.Γ.Π.Σ., ΕΟΠΥΥ, e-Συνταγογράφηση και μια ιδιωτική, της Cosmote. Δεν είναι τυχαίο, ότι σε τρεις από αυτούς τους ιστοτόπους, παρατηρήθηκε ενσωματωμένο μενού προσβασιμότητας, το οποίο υποδεικνύει την πρόθεση και το ενδιαφέρον των προγραμματιστών να σχεδιάσουν τους συγκεκριμένους ιστοτόπους, λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές προσβασιμότητας του WCAG.

Χαμηλότερο ποσοστό προσβασιμότητας, στο 83 – 80% συγκέντρωσαν 2 κυβερνητικές ιστοσελίδες: Διαύγεια και του Εθνικού Τυπογραφείου.

Ακόμη χαμηλότερο ποσοστό, στο 79-70% συγκέντρωσαν 10 ιστοσελίδες. Μια κυβερνητική, αυτή του Υπουργείου Παιδείας, 6 ιστοσελίδες ακαδημαϊκών ιδρυμάτων: Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Εύδοξος και 3 ιδιωτικές ιστοσελίδες: AlfaVita, Alpha Bank, e-food.

Το χαμηλότερο ποσοστό προσβασιμότητας, στο 69-60%, συγκέντρωσαν 13 ιστοσελίδες. 5 κυβερνητικές: ΟΑΕΔ, Τράπεζα Ελλάδος, Βιβλιοθήκες Θεσσαλονίκης, Ελληνικό Κτηματολόγιο, ΚΠΙΣΝ. 4 ιστοσελίδες ακαδημαϊκών ιδρυμάτων: Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο (ΕΑΠ), Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πανεπιστήμιο Κρήτης και 4 ιδιωτικές ιστοσελίδες: meteo, news247, orap, skroutz.

Τα περισσότερα από τα σφάλματα, σχετίζονται με την πρώτη αρχή του WCAG (perceivable - αντιληπτό), ενώ τα υπόλοιπα σφάλματα σχετίζονται με τις άλλες τρεις αρχές: operable - λειτουργικό, understandable - κατανοητό και robust - εύρωστο. Οι κύριοι τύποι σφαλμάτων, παρουσιάζονται στον πίνακα 6.4. Στην πρώτη στήλη, αναγράφεται ο κωδικός του κριτηρίου επιτυχίας (success criteria), που αντιστοιχεί στο κάθε σφάλμα της δεύτερης στήλης. Στην τρίτη και τέταρτη στήλη, παρουσιάζεται ο αριθμός και το ποσοστό των ιστοσελίδων αντίστοιχα, που παραβίασαν το κάθε σφάλμα, από το σύνολο των ιστοσελίδων που αξιολογήθηκαν.

| Κ.Ε. (S.C) | Σφάλματα (Errors) | Ιστοσελίδες (Websites) | Ποσοστό Ιστοσελίδων (Websites percentage) |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| PERCEIVABLE (ΑΝΤΙΑΗΠΤΟ) | | | |
| 1.1.1 | Alternative Text | 16 | 53,34% |
| 1.1.1 | Link Text | 12 | 40% |
| 1.3.1 | Info and Relationships (Headings, structure) | 18 | 60% |
| 1.3.4 | Orientation content | 23 | 76,67% |
| 1.4.3 | Contrast | 15 | 50% |
| 1.4.4 | Resize text | 21 | 70% |
| 1.4.10 | Reflow | 22 | 73,34% |
| 1.4.13 | Content on hover or focus | 12 | 40% |
| OPERABLE (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ) | | | |
| 2.1.2 | No Keyboard Trap | 4 | 13,34% |
| 2.4.4 | Link Purpose | 22 | 73,34% |
| UNDERSTANDABLE (ΚΑΤΑΝΟΗΤΟ) | | | |
| 3.1.1 | Language of Page | 14 | 46,67% |
| 3.3.2 | Labels or Instructions | 15 | 50% |
| ROBUST (ΕΥΡΩΣΤΟ) | | | |
| 4.1.1 | Parsing (HTML/XHTML validation errors) | 9 | 30% |
| 4.1.2 | Name, Value, ARIA | 23 | 76,67% |

Πίνακας 6.4. Αριθμός ιστοσελίδων που παραβίασαν συγκεκριμένα κριτήρια επιτυχίας

Τα σφάλματα προσβασιμότητας που συναντώνται συχνότερα και εντοπίστηκαν κατά την αξιολόγηση είναι:

- Ακατάλληλη χρήση ARIA και markup για την παροχή ονόματος για στοιχεία ελέγχου διεπαφής χρήστη, που βρέθηκε στο 76,67% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν.
- Εσφαλμένη χρήση CSS που δεν επιτρέπει οριζόντιο και κάθετο προσανατολισμό του περιεχομένου, που εντοπίστηκε στο 76,67% των ιστοτόπων.
- Εσφαλμένη χρήση CSS max-width and flexbox με αποτέλεσμα την απώλεια περιεχομένου ή λειτουργικότητας κατά την μεγέθυνση, που βρέθηκε στο 73,34% των ιστοτόπων.
- Έλλειψη ετικετών (aria-labelby) για τον προσδιορισμό του σκοπού των συνδέσμων και διάφορων αντικειμένων, που εντοπίστηκε στο 73,34% των ιστοτόπων.
- Κακή χρήση ποσοστών, μονάδων em ή μεγεθών γραμματοσειράς που εντοπίστηκε 70% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν.
- Ακατάλληλη χρήση και σειρά των στοιχείων επικεφαλίδας h1 – h6, που βρέθηκε στο 60% των ιστοτόπων.

- Έλλειψη εναλλακτικού κειμένου (alt text) για την ανάγνωση εικόνων και κουμπιών φόρμας από χρήστες υποστηρικτικών τεχνολογιών, που εντοπίστηκε στο 53,34% των ιστοτόπων.
- Κακή αντίθεση χρώματος μεταξύ κειμένου, εικόνων και υποβάθρου, καθώς δεν έχουν λόγο αντίθεσης τουλάχιστον 4,5: 1, το οποίο εντοπίστηκε στο 50% των ιστοτόπων.
- Παράληψη δήλωσης γλώσσας `<html lang="el">` που εντοπίστηκε στο 46,67% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν.
- Έλλειψη επεξηγηματικού κειμένου (link text) για την περιγραφή των συνδέσμων, που βρέθηκε στο 40% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν.
- Έλλειψη χρήσης ψευδοκλάσεων hover και focus, που εντοπίστηκε στο 40% των ιστοτόπων.
- Σημαντικά σφάλματα επικύρωσης html / xhtml στο 30% των ιστοτόπων
- Έλλειψη διασφάλισης ότι οι χρήστες πληκτρολογίου μπορούν να πλοηγηθούν σε όλα τα στοιχεία της σελίδας και δεν θα παγιδευτούν στο περιεχόμενο το οποίο εντοπίστηκε στο 13,34% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν.

7 Συζήτηση

Τα αποτελέσματα, δεν ήταν ενθαρρυντικά, καθώς μόνο το 23% των ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν, συγκέντρωσαν ένα αποδεκτό ποσοστό προσβασιμότητας (80% και άνω), ενώ η συντριπτική πλειονότητα απέτυχε. Ο μέσος όρος προσβασιμότητας των Ελληνικών ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν, είναι στο 74%, με το χαμηλότερο ποσοστό να φέρουν οι Ακαδημαϊκοί και οι Ιδιωτικοί ιστότοποι, στο 70% και 73% αντίστοιχα. Το υψηλότερο ποσοστό προσβασιμότητας, φάνηκε να έχουν οι Κυβερνητικοί ιστότοποι, με μέσο όρο 79%. Συνολικά, η μελέτη παρουσιάζει σημαντικά ζητήματα προσβασιμότητας και ευχρηστίας και στις τρεις κατηγορίες ιστοτόπων που αξιολογήθηκαν, επιβεβαιώνοντας τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών (Basdekis et al., 2010), παρουσιάζοντας αναπόφευκτες αρνητικές επιπτώσεις σε άτομα με ιδιαιτερότητες.

Οι ελλείψεις των ιστοτόπων, οι οποίες φάνηκαν από την αξιολόγηση, καθιστούν δύσκολη την πλοήγηση και πρέπει να επιδιορθωθούν, ώστε το περιεχόμενο να προβάλλεται με διάφορους τρόπους και να είναι διαθέσιμο σε χρήστες με ιδιαιτερότητες, από μία ποικιλία υποστηρικτικών τεχνολογιών. Η αποτυχία του ιστότοπου να προσφέρει πρόσβαση σε άτομα με ιδιαιτερότητες, μπορεί να σχετίζεται με τις ικανότητες των εμπλεκόμενων χρηστών, το είδος της τεχνολογίας που χρησιμοποιούν και τα χαρακτηριστικά του ιστότοπου (Acosta-Vargas et al., 2018).

7.1 Σύγκριση Ελλάδας με Ευρωπαϊκή Ένωση

Ελάχιστα στατιστικά στοιχεία αφορούν την προσβασιμότητα του διαδικτύου για άτομα με ιδιαιτερότητες στην Ευρώπη. Μια από τις πρώτες μελέτες που έθεσαν αυτό το ζήτημα, δημοσιεύθηκε από την Επιτροπή για τα Δικαιώματα Αναπηρίας στο Ηνωμένο Βασίλειο, εξετάζοντας την προσβασιμότητα χιλίων ιστοτόπων. Τα αποτελέσματα, έδειξαν ότι μόνο το 19% των ιστοτόπων, πληρούσαν απαιτήσεις ελαχίστου επιπέδου (DRC, 2004; Ferri & Favalli, 2018).

Πιο πρόσφατες έρευνες, παρουσιάζουν ότι, παρά την ευαισθητοποίηση των προγραμματιστών, η πλειονότητα των Κυβερνητικών ιστοτόπων, μεταξύ κρατών μελών της ΕΕ, παραμένει απρόσιτη για τα άτομα με ιδιαιτερότητες (Korackova et al., 2010; Roig-Vila et al., 2014).

Αναλύοντας δεδομένα έρευνας, 27 ευρωπαϊκών χωρών, οι Scholz, Yalcin & Priestley (2017), διαπιστώθηκε ότι, τα υψηλότερα επίπεδα προσβασιμότητας,

παρουσίασαν η Σουηδία, η Δανία και η Ολλανδία, ενώ χαμηλότερα καταγράφηκαν στην Ελλάδα, στην Πορτογαλία και στη Ρουμανία.

Ανάλογα αποτελέσματα, προέκυψαν και από μελέτες στην Ελλάδα. Σε έναν έλεγχο του Ινστιτούτου Πληροφορικής του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας το 2004 περίπου 250 ιστοτόπων, δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, μόνο το 27% συμμορφώθηκε με το WCAG 1.0. Στο πλαίσιο μιας νέας αξιολόγησης του ΙΤΕ το 2008, σε παρόμοιο δείγμα ιστοτόπων που εξετάστηκαν για συμμόρφωση με το ίδιο πρότυπο, μόνο το 15% πληρούσε απαιτήσεις ελαχίστου επιπέδου (Basdekis et al., 2010). Αυτό είχε ως επακόλουθο, τα άτομα με προβλήματα όρασης να αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες στη χρήση του ιστού.

Η Ευρώπη, έχει θέσει σε εφαρμογή, μια σειρά πολιτικών προσβασιμότητας στον ιστό, ως ζήτημα προτεραιότητας στην έναρξη της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αναπηρία 2010-2020, ενώ προσφέρει οικονομικά κίνητρα για υλοποίηση προσβάσιμων ιστοτόπων (EC, 2010; Ferri & Favalli, 2018). Ωστόσο, εξακολουθούν να υπάρχουν σημαντικά χάσματα και αποκλίσεις, όσον αφορά την υποστήριξη χρηστών με ιδιαιτερότητες (NDA, 2014).

8 Επίλογος

8.1 Συμπεράσματα

Η προσβασιμότητα στον ιστό, προσφέρει ευκαιρίες, αυτονομία και ισότιμη πρόσβαση σε όλους τους ανθρώπους, προστατεύοντας τα άτομα με ιδιαιτερότητες από διακρίσεις, το οποίο συνδέεται άμεσα με το σεβασμό απέναντι στην κατοχύρωση δικαιωμάτων (Kirboyun, 2018; Scholz et al., 2017). Συνεπώς η δημιουργία προσβάσιμων ιστοτόπων, σύμφωνα με τις Οδηγίες Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG 2.2, αποκτούν τεράστια βαρύτητα, για την ισότιμη συμμετοχή και αλληλεπίδραση όλων των ανθρώπων. Οι οδηγίες του WCAG, καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα προτάσεων και επεξηγούν τα βήματα δημιουργίας προσβάσιμου περιεχομένου για άτομα με ιδιαιτερότητες.

Ωστόσο, όπως αποδεικνύει η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, υπάρχουν αμελητέα εμπόδια προσβασιμότητας στο διαδίκτυο, τα οποία εμποδίζουν το δικαίωμα των ατόμων με ιδιαιτερότητες κατά την πρόσβαση τους σε περιεχόμενο και ιστοτόπους. Όπως αποδεικνύεται και από την αξιολόγηση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της έρευνας, ένας μεγάλος αριθμός ιστοτόπων, δημιουργεί δυσκολίες σε άτομα με ιδιαιτερότητες, καθιστώντας συχνά δύσκολη ή ακόμη και αδύνατη τη χρήση τους. Συγκεκριμένα το 70% των ιστοτόπων του αξιολογήθηκαν, παρουσιάζουν αρκετά σφάλματα προσβασιμότητας.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, κατέγραψαν παρόμοια ποσοστά προσβασιμότητας με παλιότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε διάφορες χώρες (Akram & Sulaiman, 2019; Basdekis et al., 2010; DRC, 2004; Korackova et al., 2010; Pribeanu, 2019; Roig-Vila et al., 2014).

Συμπεραίνεται ότι, σημαντικά εμπόδια προσβασιμότητας, καταγράφονται σε ολόκληρο το διαδίκτυο, με χαμηλότερα από το μέσο όρο ποσοστά προσβασιμότητας, ενώ η Ελλάδα δεν αποτελεί μια μεμονωμένη περίπτωση μη τήρησης των Οδηγιών Προσβασιμότητας Περιεχομένου Ιστού WCAG. Ίσως αυτό να οφείλεται στη χαμηλή ευαισθητοποίηση σχετικά με την προσβασιμότητα και στην αδύναμη πολιτική προσβασιμότητας που ορίζει κάθε χώρα, καθώς και στις κακές πρακτικές ανάπτυξης ιστού.

8.2 Όρια και Περιορισμοί της Έρευνας

Ολοκληρώνοντας την έρευνα, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν αρκετοί περιορισμοί, που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια της μελέτης. Αρχικά, η αξιολόγηση προσβασιμότητας με αυτοματοποιημένα εργαλεία, αποτελεί μια όχι και τόσο αξιόπιστη μέθοδο (Abascal et al., 2019). Ωστόσο, θεωρείται σταθερή μέθοδος, για μια έρευνα μεγάλης κλίμακας. Επιπλέον, αξιολογήθηκε μόνο η αρχική σελίδα κάθε ιστοτόπου, για συμμόρφωση με το WCAG και εξετάστηκαν μόνο 30 ιστοσελίδες, το οποίο αποτελεί μικρό δείγμα των ιστοτόπων της χώρας. Τέλος, ένα πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε κατά τη διάρκεια της έρευνας, ήταν ότι κάποιες ιστοσελίδες δεν επέτρεψαν στο εργαλείο MAUVE++ να αξιολογήσει το περιεχόμενό τους, κάτι το οποίο ίσως να μετέβαλλε σε κάποιο βαθμό, το τελικό αποτέλεσμα προσβασιμότητας.

8.3 Μελλοντική Έρευνα

Για την εξαγωγή πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων, προτείνεται ότι μελλοντική ερευνά θα μπορούσε να επικεντρωθεί σε πιο εμπειριστατωμένη αξιολόγηση, πέρα από τη χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων, συνδυάζοντας και τις άλλες μεθόδους, όπως αξιολόγηση από ειδικούς προγραμματιστές και από χρήστες με ιδιαιτερότητες.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υποδεικνύουν χρήσιμα συμπεράσματα στο διαδίκτυο στη χώρα μας και μια δεύτερη ερευνητική κατεύθυνση θα ήταν η σύγκριση με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης στο ίδιο δείγμα ιστοτόπων μετά από μια δεκαετία. Με την μελλοντική αυτή έρευνα, θα μπορούσε να καταγραφεί, αν υπήρξε βελτίωση στη προσβασιμότητά στους συγκεκριμένους ιστοτόπους.

Βιβλιογραφία

- Abascal J., Arrue M., Valencia X. (2019) Tools for web accessibility evaluation. In: Yesilada Y., Harper S. (eds) *Web accessibility. Human–computer interaction series* (pp. 479-503). Springer, London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-7440-0_26
- Acosta-Vargas P., Luján-Mora S., Acosta T., Salvador-Ullauri L. (2018) Toward a combined method for evaluation of web accessibility. In: Rocha Á., Guarda T. (eds) *Proceedings of the international conference on information technology & systems (ICITS 2018). Advances in Intelligent Systems and Computing*, (vol 721, pp. 602-613). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7_57
- Akram, M., & Sulaiman, R. (2019). Comparative web accessibility evaluation of Saudi government websites for compliance with wcag 1.0 and wcag 2.0 using automatic web accessibility tools. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(10), 2656-2668.
- Basdekis, I., Klironomos, I., Metaxas, I., & Stephanidis, C. (2010). An overview of web accessibility in Greece: a comparative study 2004–2008. *Universal Access in the Information Society*, 9(2), 185-190. <https://doi.org/10.1007/s10209-009-0166-z>
- Bhowmick, A., & Hazarika, S. M. (2017). An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 11(2), 149-172.
- Billah, S. M., Ashok, V., Porter, D. E., & Ramakrishnan, I. V. (2018). SteeringWheel: a locality-preserving magnification interface for low vision web browsing. In *Proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems (CHI '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper 20, 1–13. DOI:<https://doi.org/10.1145/3173574.3173594>
- Bourne, R. R., Flaxman, S. R., Braithwaite, T., Cicinelli, M. V., Das, A., Jonas, J. B., ... & Naidoo, K. (2017). Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5(9), e888-e897.

- Broccia, G., Manca, M., Paternò, F., & Pulina, F. (2020). Flexible Automatic Support for Web Accessibility Validation. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 4(EICS), 1-24.
- Calvo, R., Seyedarabi, F., & Savva, A. (2016). Beyond web content accessibility guidelines: expert accessibility reviews. In *Proceedings of the 7th international conference on software development and technologies for enhancing accessibility and fighting info-exclusion* (pp. 77-84).
- Carvalho, M. C. N., Dias, F. S., Reis, A. G. S., & Freire, A. P. (2018). Accessibility and usability problems encountered on websites and applications in mobile devices by blind and normal-vision users. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 2022-2029).
- Cooper, M. (2016). Web accessibility guidelines for the 2020s. In *Proceedings of the 13th Web for All Conference* (pp. 1-4).
- Dascalu, M., Moldoveanu, A., Balan, O., Lupu, R. G., Ungureanu, F., & Caraiman, S. (2017, June). Usability assessment of assistive technology for blind and visually impaired. In *2017 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)* (pp. 523-526). IEEE.
- Dix, A., Finlay, J. E., Abowd, G. D., & Beale, R. (2004). *Human-Computer Interaction* (3rd ed.). England: Pearson Education Limited.
- DRC. (2004). *The web: Access and inclusion for disabled people; a formal investigation. Digital Rights Commission. The Stationery Office, United Kingdom.*
- Ferri, D., & Favalli, S. (2018). Web Accessibility for People with Disabilities in the European Union: Paving the Road to Social Inclusion. *Societies*, 8(2), 40.
- Gardner, B. S. (2011). Responsive web design: Enriching the user experience. *Sigma Journal: Inside the Digital Ecosystem*, 11(1), 13-19.
- Giraud, S., Therouanne, P., Steiner, D. D. (2017). Web accessibility: Filtering redundant and irrelevant information improves website usability for blind users, *International Journal of Human-Computer Studies*. doi: 10.1016/j.ijhcs.2017.10.011

- Guerreiro T., Carriço L., Rodrigues A. (2019) Mobile Web. In: Yesilada Y., Harper S. (eds) Web Accessibility. *Human-Computer Interaction Series* (pp. 737-754). Springer, London
- Haria, A., Subramanian, A., Asokkumar, N., Poddar, S., & Nayak, J. S. (2017). Hand Gesture Recognition for Human Computer Interaction. *Procedia Computer Science*, (vol 115, pp. 367–374). doi: 10.1016/j.procs.2017.09.092
- Hassouna, M. S., Sahari, N., Ismail, A. (2020). University website accessibility for totally blind users. *Journal of Information and Communication Technology*, 16(1), 63-80.
- Hersh, M. A., & Johnson, M. A. (2008). On modelling assistive technology systems—Part I: Modelling framework. *Technology and disability*, 20(3), 193-215.
- Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., ... & Verplank, W. (1992). *ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction*. ACM Press, New York.
- Jaimes, A., & Sebe, N. (2007). Multimodal human-computer interaction: A survey. *Computer vision and image understanding*, 108(1-2), 116-134.
- Johansson, S., Gulliksen, J., & Gustavsson, C. (2020). Disability digital divide: the use of the internet, smartphones, computers and tablets among people with disabilities in Sweden. *Universal Access in the Information Society*, 1-16.
- Karray, F., Alemzadeh, M., Saleh, J. A., & Arab, M. N. (2008). Human-computer interaction: Overview on state of the art. *In International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems*, Vol. 1, No. 1
- Kirboyun, S. (2018). Computer Aided System for Users with Visual Impairments. *IEEE/ACS 15th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)*, Aqaba, 2018, pp. 1-2.
- Kopackova, H., Michalek, K., & Cejna, K. (2010). Accessibility and findability of local e-government websites in the Czech Republic. *Universal access in the information society*, 9(1), 51-61

- Lewthwaite S. & James A. (2020). Accessible at last?: what do new European digital accessibility laws mean for disabled people in the UK?, *Disability & Society*, DOI: 10.1080/09687599.2020.1717446
- Moreno, L., Martínez, P., Muguerza, J., Abascal, J. (2018). Support resource based on standards for accessible e-Government transactional services. *Computer Standards & Interfaces* 58: 146-157
- Moreno, L., Valencia, X., Pérez, J. E., & Arrue, M. (2018). Exploring the Web navigation strategies of people with low vision. In *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction* (pp. 1-8).
- Oney, S., Lundgard, A., Krosnick, R., Nebeling, M., & Lasecki, W. S. (2018). Arboretum and arbility: Improving web accessibility through a shared browsing architecture. In *Proceedings of the 31st Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (pp. 937-949).
- Padure, M., & Pribeanu, C. (2020). Comparing Six Free Accessibility Evaluation Tools. *Informatica Economica*, 24(1). DOI: 10.24818/issn14531305/24.1.2020.02.
- Pribeanu, C. (2019). Large-scale accessibility evaluation of Romanian municipal websites. *International Journal of User-System Interaction*, 12(2), 83-98.
- Qiu S., Han T., Osawa H., Rauterberg M., Hu J. (2018). HCI Design for People with Visual Disability in Social Interaction. In: Streitz N., Konomi S. (eds) *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions: Understanding Humans. DAPI 2018. Lecture Notes in Computer Science*, vol 10921. Springer, Cham
- Ramakrishnan, I. V., Ashok, V., & Billah, S. M. (2017). Non-visual web browsing: Beyond web accessibility. In *International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction* (pp. 322-334). Springer, Cham.
- Roig-Vila, R., Ferrández, S., & Ferri-Miralles, I. (2014). Assessment of Web Content Accessibility Levels in Spanish Official Online Education Environments. *International Education Studies*, 7(6), 31-45.

- Schiavone, A. G., & Paternò, F. (2015). An extensible environment for guideline-based accessibility evaluation of dynamic Web applications. *Universal access in the information society*, 14(1), 111-132. <https://doi.org/10.1007/s10209-014-0399-3>
- Scholz, F., Yalcin, B., & Priestley, M. (2017). Internet access for disabled people: Understanding socio-relational factors in Europe. *Cyberpsychology: Journal of Psychosocial Research on Cyberspace*, 11(1), Article 4. <https://doi.org/10.5817/CP2017-1-4>
- Spina, C. (2019). WCAG 2.1 and the current state of web accessibility in libraries Weave: journal of library user experience 2, (2). Ανακτήθηκε 3 Μαΐου, 2020, από <https://quod.lib.umich.edu/w/weave/12535642.0002.202?view=text;rgn=main>
- Szpiro, S. F. A., Hashash, S., Zhao, Y., and Azenkot, S. (2016). How people with low vision access computing devices: Understanding challenges and opportunities. In Proceedings of the 18th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. ACM, 171-180.
- U.S. Congress. (2004). Assistive Technology Act. Public Law 108–446, SEC. 602. NOTE: 20 USC 1401, Page 118 STAT. 2652. H.P.A Ανακτήθηκε 12 Απριλίου, 2020, από <https://ies.ed.gov/ncser/pdf/pl108-446.pdf>
- Urgiles-Cedeno, C. O., Apolo, F. A. C., Jorge, M. A. Z. A., & Pacheco, J. C. (2017). Considerations for Implementing Websites with Greater Accessibility for People with Visual Impairment. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, pp. 146-153
- Yesilada, Y., & Harper, S. (2019). Web Accessibility: A Foundation for Research. Springer. *Human–Computer Interaction Series*. 2nd Edition, Springer, London doi:10.1007/978-1-4471-7440-0
- Zhang, D., Zhou, L., Uchidiuno, J. O., & Kilic, I. Y. (2017). Personalized assistive web for improving mobile web browsing and accessibility for visually impaired users. *ACM Transactions on Accessible Computing (TACCESS)*, 10(2), 1-22.
- Zitkus, E., Brigatto, A. C., Ferrari, A. L. M., Bonfim, G. H., Carvalho Filho, I. F., Reis, T. D., ... & Paschoarelli, L. C. (2016). Accessibility and usability of websites intended

for people with disabilities: a preliminary study. In *International Conference of Design, User Experience, and Usability* (pp. 678-688). Springer, Cham.

Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., & Μουστάκας, Κ. (2015). Εισαγωγή στην Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή. *ΣΕΑΒ*.

Μπασδέκης, Ι. (2013). Ηλεκτρονική προσβασιμότητα και αναπηρία <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/1618>

Ηλεκτρονικές Πηγές

AbilityNet. (2019). Vision impairment and Computing. Ανακτήθηκε 9 Φεβρουαρίου, 2020, από <https://abilitynet.org.uk/factsheets/vision-impairment-and-computing>

AccessIT. (2018). Accessibility compliance and remediation methodology (ACRM) Ανακτήθηκε 24 Ιουνίου, 2020 <https://fdocuments.in/document/accessibility-compliance-and-remediation-dorcagovaccess-itdocumentsacrm-.html>

AChecker. (2011). Ανακτήθηκε 6 Αυγούστου, 2020, από <https://achecker.ca/checker/index.php>

AFB. (2020). Screen Magnification Systems. Ανακτήθηκε 23 Μαρτίου, 2020, από <https://www.afb.org/node/16207/screen-magnification-systems>.

Alexa Rank. (2020). Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου 2020, από <https://www.alexa.com/siteinfo/>

Caldwell, B., Cooper, M., Guarino, L, and Vanderheiden, G. (Eds.) (2008). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.0. Ανακτήθηκε 9 Ιουλίου, 2020, από <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>

Chisholm, W., Vanderheiden, G., & Jacobs, I. (Eds.) (1999). Web content accessibility guidelines 1.0. W3C. Ανακτήθηκε 9 Ιουλίου, 2020, από <https://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>

- CynthiaSays. (2020). Ανακτήθηκε 6 Αυγούστου από <http://www.cynthiasays.com/Home.aspx>
- EC. (2010). European Disability Strategy 2010-2020: A Renewed Commitment to a Barrier-Free Europe. European Commission. Ανακτήθηκε 24 Απριλίου, 2020, από: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM%3A2010%3A0636%3AFIN%3Aen%3APDF>
- Egger, E. & Abou-Zahra, S. (2016). WAI/W3C web accessibility evaluation tools list. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2020, από: <https://www.w3.org/WAI/ER/tools/>
- EU. (2016) Directive of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies. Official Journal of the European Union, L327. Ανακτήθηκε 23 Απριλίου, 2020, από: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>.
- Henry, S. L. (2019). Mobile Accessibility at W3C. Ανακτήθηκε 19 Ιουνίου, 2020, από: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/>
- Henry, S. L. (2020). Accessibility Fundamentals Overview. Ανακτήθηκε 16 Ιουνίου, 2020, από: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/>
- Kirkpatrick, A., Campbell, A., & Cooper, M. (2020). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. WWW Consortium (W3C). Ανακτήθηκε 24 Ιουνίου, 2020, από <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
- Kirkpatrick, A., O Connor, J., Campbell, A., & Cooper, M.(Eds.) (2018). Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1. W3C. Ανακτήθηκε 9 Ιουλίου, 2020, από <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
- Mauve. (2020). Ανακτήθηκε 7 Αυγούστου, 2020, από: <https://mauve.isti.cnr.it/>
- National Disability Authority, NDA (2014). Measures to Improve Accessibility of Public Websites in Europe. Ανακτήθηκε 10 Αυγούστου, 2020, από: <http://universaldesign.ie/Web-Content-/Measures-to-improve-accessibility-of-public-websites-in-Europe.pdf>

- Patch, K., Spellman, J., Wahlbin, K., (2015). Mobile accessibility: How wcag 2.0 and other w3c/wai guidelines apply to mobile. Ανακτήθηκε 20 Ιουλίου, 2020, από: <https://www.w3.org/TR/mobile-accessibility-mapping/#mobile-accessibility-considerations-primarily-related-to-principle-1-perceivable/>
- Taw. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 6 Αυγούστου, 2020, από: <https://www.tawdis.net/index/>
- TECED. (2020). Accessibility evaluation methodology. Ανακτήθηκε 29 Ιουλίου, 2020, από: <https://www.teced.com/services/web-accessibility/accessibility-evaluation-methodology/>
- U.S. Access Board. (2017). About the section 508 standards of the, Washington, DC: Department of Justice, Rehabilitation Act. Ανακτήθηκε 24 Ιουνίου, 2020, από: <https://www.access-board.gov/guidelines-and-standards/communications-and-it/about-the-section-508-standards/>
- Velleman, E., Abou-Zahra, S., (eds) (2014). Website accessibility conformance evaluation methodology (WCAG-EM) 1.0. Ανακτήθηκε 29 Ιουλίου, 2020, από: <https://www.w3.org/TR/WCAG-EM/>
- W3C. 1997. “World Wide Web Consortium Launches International Program Office for Web Accessibility Initiative.” <https://www.w3.org/Press/IPO-announce>
- W3schools. (2020). HTML responsive web design. Ανακτήθηκε 20 Ιουλίου, 2020, από: https://www.w3schools.com/html/html_responsive.asp
- Wave. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 5 Αυγούστου, 2020, από <https://wave.webaim.org/>
- White, K., Abou-Zahra, S., & Henry, S. L. (2019). Developing for Web Accessibility. W3C Web Accessibility Initiative. Ανακτήθηκε 15 Ιουλίου, 2020, από <https://www.w3.org/WAI/tips/>
- WHO. (2011). World report on disability. Ανακτήθηκε 11 Μαρτίου, 2020, από http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report.pdf
- WHO. (2020). Visual impairment and blindness. Fact Sheet N°282. Ανακτήθηκε 9 Φεβρουαρίου, 2020, από <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/en/>

Zahra, S. A. (2017). *Diverse Abilities and Barriers*. Ανακτήθηκε 24 Μαΐου, 2020, από:
<https://www.w3.org/WAI/people-use-web/abilities-barriers/>

Σύνταγμα της Ελλάδας. (2019), Μέρος Δεύτερο - Ατομικά και κοινωνικά δικαιώματα,
Άρθρο 5Α - Δικαίωμα στην Πληροφορική Ανακτήθηκε 9 Ιουνίου, 2020, από
<https://www.hellenicparliament.gr/Vouli-ton-Ellinon/To-Politevma/Syntagma/article-5a/>