ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΠΣ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

"Μέθοδος Αναγνώρισης και Αποτίμησης Κρίσιμων Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών"

Κωνσταντίνος Λ. Παπαδάκης

Επιβλέπων
Καθηγητής
Δρ. Δ. Γκρίτζαλης

Εξωτερικός Κριτής
Δρ. Β. Τσούμας

Φεβρουάριος 2009

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

Περιεχόμενα Παρουσίασης

- Ορισμοί - Συναφείς Έννοιες - Κρισιμότητα - Επικινδυνότητα
- Κατηγορίες Κρίσιμων Υποδομών
- Μέθοδοι Ανάλυσης και Διαχείρισης Κρισιμότητας ΠΕΥ
- Γενικό Πλαίσιο Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών
- Κριτήρια Αποτίμησης Κρισιμότητας
- Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI
- Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών
- Συμπεράσματα - Ανοιχτά θέματα
- Q&A

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

Ι. Ορισμοί - Συναφείς Έννοιες - Κρισιμότητα - Επικινδυνότητα (1/2)

- **Κρίσιμη Υποδομή (Critical Infrastructure - CI):** Πλέγμα αλληλοεξαρτώμενων δομών δικτύων και συστημάτων μεγάλης κλίμακας, υποβάθμιση, διακοπή ή δυσλειτουργία των οποίων έχει σοβαρή επίπτωση στην υγεία, ασφάλεια ή ευμάρεια των πολιτών ή στην ομαλή λειτουργία διοίκησης ή οικονομίας
- **Πληροφοριακή Υποδομή (Information Infrastructure - II):** Πλέγμα αλληλοεξαρτώμενων υποδομών αποτελούμενων από ανθρώπους, διαδικασίες, εργαλεία, εγκαταστάσεις και τεχνολογία τα οποία, υπό τον καθορισμό προτύπων, επικοινωνούν με σκοπό την υποστήριξη της δημιουργίας, χρήσης, αποθήκευσης και καταστροφής της πληροφορίας
- **Κρίσιμη Πληροφοριακή Υποδομή (Critical Information Infrastructure - CII):** Πληροφοριακή Υποδομή, που αποτελεί το ίδιο κρίσιμή υποδομή ή είναι προϋπόθεση για τη λειτουργία άλλων τέτοιων υποδομών

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ι. Ορισμοί - Συναφείς Έννοιες - Κρισιμότητα - Επικινδυνότητα (2/2)

- **Προστασία Κρίσιμων Πληροφοριακών Υποδομών (Critical Information Infrastructure Protection - CIIP):** η μελέτη, σχεδιασμός και υλοποίηση προληπτικών μέτρων των κατόχων, κατασκευαστών, χρηστών, διαχειριστών, ερευνητικών ιδρυμάτων, διοίκησης και κανονιστικών αρχών με σκοπό να μειωθεί η πιθανότητα ένα ανεπιθύμητο γεγονός να οδηγήσει στη μη διαθεσιμότητα μιας κρίσιμης πληροφοριακής υποδομής

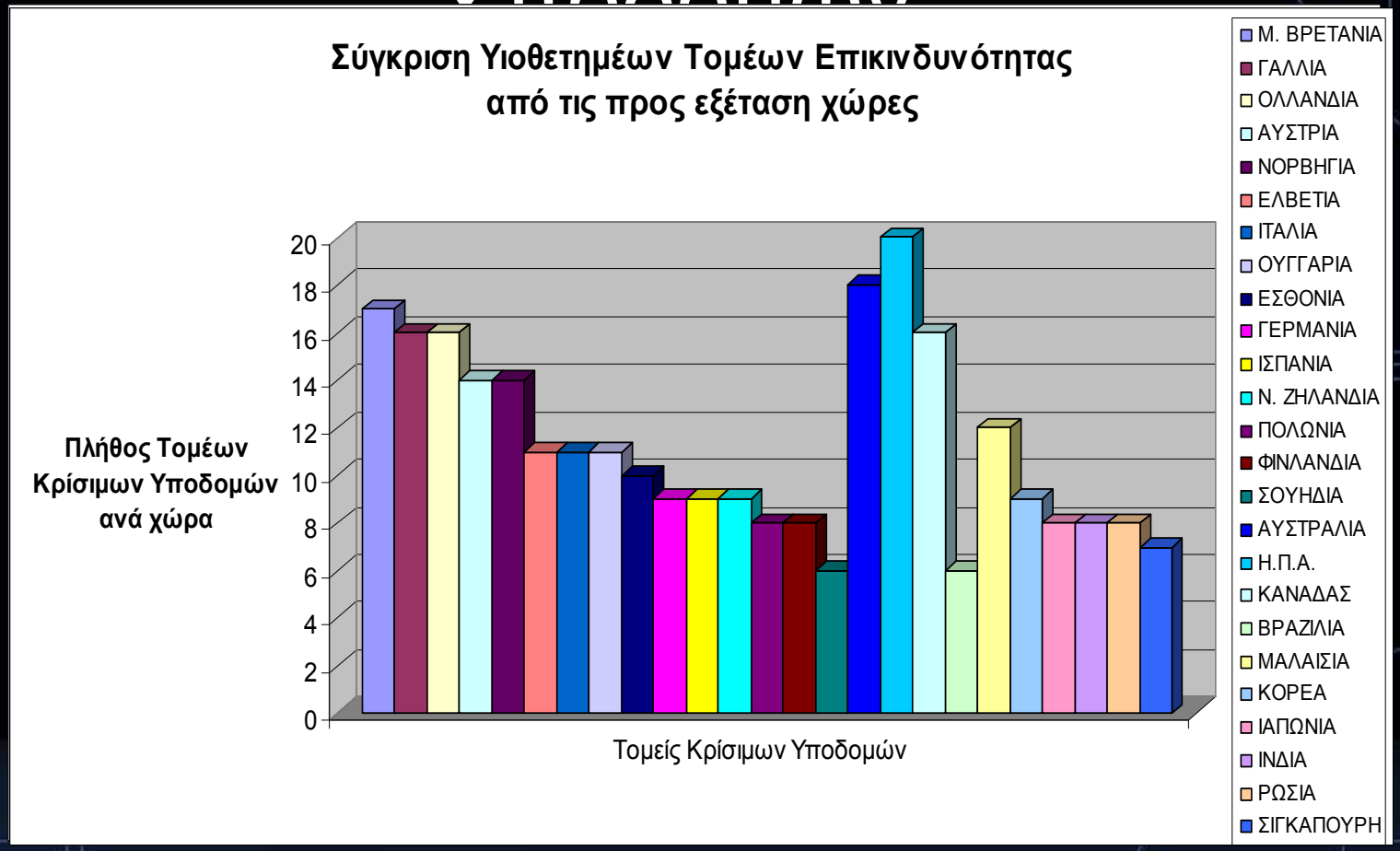
- ***Κρισιμότητα (Criticality - C):*** *το ποσοστό που προκύπτει από την αξιολόγηση και μαθηματική μοντελοποίηση κατάλληλων κριτηρίων αναφορικά με τις* ***Επιπτώσεις (Συνέπειες)*** *ενός περιστατικού ασφαλείας, σε μία Κρίσιμη Πληροφοριακή και Επικοινωνιακή Υποδομή. Οι Επιπτώσεις αυτές αφορούν τόσο στο Εύρος εξάπλωσης τους, όσο και στην Ένταση αυτών (Χρονικό Κόστος, Κόστος Ανθρώπων - Αγαθών).*

- ***Επικινδυνότητα (Risk - R):*** *η πιθανότητα εκμετάλλευσης ενός σημείου ευπάθειας από μία δεδομένη απειλή με αποτέλεσμα να προκληθεί ζημία, βλάβη ή καταστροφή της υποδομής. Υπολογίζεται ως το γινόμενο της ευπάθειας της υποδομής σε μία απειλή (V_T), επί το ποσοστό Επιπτώσεων (Κρισιμότητα C) της απειλής στην υποδομή*

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

ΙΙ. Κατηγορίες Κρίσιμων Υποδομών



Διαφορετική θεώρηση των Τομέων του Δημόσιου και Ιδιωτικού Βίου, οι οποίοι χαρακτηρίζονται ως “κρίσιμοι”, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και την κουλτούρα του κάθε λαού

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

III. Μέθοδοι Ανάλυσης και Διαχείρισης Κρισιμότητας ΠΕΥ

A/A	Methodology	Risk/Vuln. Assess.	Vuln. Mgmt.	Impacts Assess.	Special Characteristics - Disadvantages
1	National Infrastructure Protection Plan	✓	✓	✓	Ιδανικό λόγω των feedbacks που διαθέτει – Γενική και χρησιμοποιεί άλλες μεθόδους
2	Critical Infrastructure Emergency Risk Management	✓	✓	✓	Πολύ Γενική. Χρήση υπο-μεθόδων για να καταλήξει σε συμπεράσματα. Ευαίσθητη στο ανθρώπινο λάθος
3	Vulnerability Assessment Framework	✓	✓	✓	Πολλαπλές αναλύσεις για Core Processes – Αυξημένη πολυπλοκότητα
4	Vulnerability Assessment Model	✓	✓	✓	Περιέχει πολλαπλά επίπεδα impacts/attacks – Απουσία μαθηματικών τύπων
5	Model-Based Vulnerability Analysis	✓	✓	✓	Χρήση fault trees/event trees – Αδυναμία εφαρμογής σε ανθρωποκεντρικά περιβάλλοντα – Αυξημένη πολυπλοκότητα
6	NATIONAL RISK ASSESSMENT METHOD GUIDE 2008	✓	✓	✓	Μαθηματική Προσέγγιση υπολογισμού Απειλών Ευπαθειών – Ποσοτική Ανάλυση Κριτηρίων – Ελάχιστη Πολυπλοκότητα
7	HAZard and OPerability Study	✓	✓	✗	Εφαρμογή Θεωρημάτων Bayes– Χρήση fault trees
8	Hazard Analysis & Critical Control Points	✓	✗	✓	Εφαρμογή σε προϊόντα του εσωτερικού/εξωτερικού
9	HYDROMET	✓	✗	✗	Χρήση Κατανεμημένων Συστημάτων Radar
10	AFORISM	✓	✗	✗	Στοχαστική Μοντελοποίηση Δεδομένων – Χρήση επιμέρους μεθόδων
11	HYDROLOG. RADAR	✓	✗	✗	Βραχυπρόθεσμη πρόγνωση

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

IV. Γενικό Πλαίσιο Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών

Το πλαίσιο εφαρμογής της μελέτης μας είναι τα βήματα 1 και 3 του Γενικού Πλαισίου Προστασίας Κρίσιμων Υποδομών

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

V. Κριτήρια Αποτίμησης Κρισιμότητας

Μελέτη εφαρμογής Κριτηρίων σε 3 είδη Επιπτώσεων:
- Εύρος
- Χρόνος
- Ένταση

α/α	Είδος Κριτηρίου	Κριτήρια	Τομείς Ανάλυσης Κρισιμότητας Επιπτώσεων κάθε Κριτηρίου		
			Εύρος	Χρόνος	Ένταση
9	ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗ	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	✓	✗	✗
10		Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	✓	✗	✗
11		Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	✓	✗	✗
12		Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	✓	✗	✗
13		Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	✓	✗	✗
14		Έλεγχος ΤΠΕ	✗	✗	✓
15	ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ	Φυσική Πολυπλοκότητα	✗	✓	✗
16		Διοικητική Πολυπλοκότητα	✗	✓	✗
17		Νομοθετική Πολυπλοκότητα	✗	✗	✓
18		Ταχύτητα Αλλαγής	✗	✓	✗

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (1/11)

✓ Criticality Computation for Crucial Components of Infrastructure - CCCCI - 4CI
- ➢ Foresee, Infrastructure

✓ Υπολογισμός Κρισιμότητας βάσει Μαθηματικών Μοντέλων:
- ➢ Χρήση Πινάκων Βαθμολόγησης (Score Tables) από 1-10, για κάθε Είδος Επίπτωσης και κάθε Κριτήριο
- ➢ Χρήση 2 Διακριτών Χρονικών Περιόδων Αποτίμησης
  - Περίοδος κατά τη Διάρκεια Έξαρσης του περιστατικού
  - Περίοδος από την παύση του περιστατικού μέχρι και την παύση εκδήλωσης των συνεπειών του
  - Χρήση Βαρών για κάθε Χρονική Περίοδο
- ➢ Χρήση 3 Μαθηματικών Μοντέλων για τον υπολογισμό της Κρισιμότητας:
  - Μέση Κρισιμότητα (Μετριοπαθής Θεώρηση)
  - Μέγιστη Κρισιμότητα (Worst Case Scenario)
  - Κρισιμότητα βάσει των κυριοτέρων (➔ πλέον εφαρμόσιμων) κριτηρίων Επίπτωσης

❖ Η Κρισιμότητα δε θα προκύπτει ως ένας αριθμός, αλλά ως μία τριάδα αριθμών

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (2/11)

✓ Υπολογισμός Επικινδυνότητας βάσει Μαθηματικού Μοντέλου:

- Χρήση Πινάκα Βαθμολόγησης (Score Table) για τον υπολογισμό της Πιθανότητας Εμφάνισης μιας επιτυχούς Απειλής.
- Χρήση της Κρισιμότητας C, όπως αυτή προέκυψε από την προηγούμενη διαδικασία
  - ❖ Η Επικινδυνότητα δε θα προκύπτει ως ένας αριθμός, αλλά ως μία τριάδα αριθμών

    - Μέση Επικινδυνότητα (Μετριοπαθής Θεώρηση)
    - Μέγιστη Επικινδυνότητα (Worst Case Impact Scenario)
    - Επικινδυνότητα βάσει των κυριοτέρων (➔ πλέον εφαρμόσιμων) κριτηρίων Επίπτωσης

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (3/11)

Range Impact Matrix

ID	Είδος	Κριτήριο	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΕΥΡΟΥΣ									
			Συντριπτική		Υψηλή		Μέτρια		Χαμηλή		Πολύ Χαμηλή	
9	ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗ	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	Αλληλεπίδραση με > 80% των αγαθών/πόρων του Τομέα	7	Αλληλεπίδραση μεταξύ 61% και 80% των αγαθών/πόρων του Τομέα	6	Αλληλεπίδραση μεταξύ 41% και 60% των αγαθών/πόρων του Τομέα	5	Αλληλεπίδραση μεταξύ 21% και 40% των αγαθών/πόρων του Τομέα	3	Αλληλεπίδραση με < 20% των αγαθών/πόρων του Τομέα	1
10		Επιβάρυνση Υποδομής στην Κοινωνία	Διεθνής (International) επιβάρυνση του περιστατικού ασφάλειας	10	Εθνική (National) επιβάρυνση της καταστροφής του περιστατικού ασφάλειας	9	Περιφερειακή (Provincial or regional) επιβάρυνση της καταστροφής του περιστατικού ασφάλειας	7	Τοπική (Local) επιβάρυνση της καταστροφής του περιστατικού ασφάλειας	5	Εσωτερική (Internal) επιβάρυνση της καταστροφής του περιστατικού ασφάλειας	3
11		Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων από τον Τομέα > 80%	7	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων από τον Τομέα μεταξύ 61% και 80%	6	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων από τον Τομέα μεταξύ 41% και 60%	5	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων από τον Τομέα μεταξύ 21% και 40%	3	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων από τον Τομέα < 20%	2
12		Εξάρτηση Υποδομών από την έντασης εξάρτηση Υποδομή	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών > 80%	7	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 61% και 80%	6	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 41% και 60%	5	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 21% και 40%	3	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών < 20%	2
13		Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών > 80%	7	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 61% και 80%	6	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 41% και 60%	5	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών μεταξύ 21% και 40%	3	Ποσοστό εξάρτησης των αγαθών/πόρων των υποδομών < 20%	2

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (4/11)

Time Impact Matrix

ID	Είδος Κριτηρίου	Κριτήριο	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΧΡΟΝΟΥ									
			Συντριπτική		Υψηλή		Μέτρια		Χαμηλή		Πολύ Χαμηλή	
8	ΚΡΕΔΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΤΙΚΑ	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	Διάρκεια εξάπλωσης της καταστροφής στην Υποδομή εντός ωρών έως ημερών	8	Διάρκεια εξάπλωσης της καταστροφής στην Υποδομή εντός ημερών - 1 εβδομάδας	6	Διάρκεια εξάπλωσης της καταστροφής στην Υποδομή μεταξύ εβδομάδων και ενός μήνα	4	Διάρκεια εξάπλωσης της καταστροφής στην Υποδομή μεταξύ 1 μήνα και 12 μηνών	2	Διάρκεια εξάπλωσης της καταστροφής στην Υποδομή > 12 μηνών	1
15	ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ	Φυσική Πολυπλοκότητα	Εκτεταμένη Χρονική Διάρκεια ρύθμισης προβλήματος Υποδομής > 12 μηνών	7	Υψηλή Χρονική Διάρκεια ρύθμισης προβλήματος Υποδομής μεταξύ 1 και 12 μηνών	6	Μέτρια Χρονική Διάρκεια ρύθμισης προβλήματος Υποδομής μεταξύ εβδομάδων και 1 μήνα	4	Χαμηλή Χρονική Διάρκεια ρύθμισης προβλήματος Υποδομής εντός ημερών - 1 εβδομάδας	2	Ελάχιστη Χρονική Διάρκεια ρύθμισης προβλήματος Υποδομής εντός ωρών έως ημερών	1
16		Διοικητική Πολυπλοκότητα	Εκτεταμένη Χρονική Διάρκεια διοικητικής ρύθμισης προβλήματος Υποδομής > 12 μηνών	7	Υψηλή Χρονική Διάρκεια διοικητικής ρύθμισης προβλήματος Υποδομής μεταξύ 1 και 12 μηνών	6	Μέτρια Χρονική Διάρκεια διοικητικής ρύθμισης προβλήματος Υποδομής μεταξύ εβδομάδων και 1 μήνα	5	Χαμηλή Χρονική Διάρκεια διοικητικής ρύθμισης προβλήματος Υποδομής εντός ημερών - 1 εβδομάδας	3	Ελάχιστη Χρονική Διάρκεια διοικητικής ρύθμισης προβλήματος Υποδομής εντός ωρών έως ημερών	1
18		Ταχύτητα Αλλαγής	Πολύ καθυστερημένη αλλαγή των Συστημάτων Τ.Π.Ε. της υποδομής (> 12 μηνών)	7	Αργή αλλαγή των Συστημάτων Τ.Π.Ε. της υποδομής (1 και 12 μηνών)	6	Μέτρια αλλαγή των Συστημάτων Τ.Π.Ε. της υποδομής (εβδομάδες ως 1 μήνας)	5	Έγκαιρη αντίδραση αλλαγής των Συστημάτων Τ.Π.Ε. της υποδομής (ημέρες ως εβδομάδα)	3	Ταχύτατη αλλαγή των Συστημάτων Τ.Π.Ε. της υποδομής (ώρες έως ημέρες)	1

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (5/11)

Intensity Impact Matrix

ID	Είδος	Κριτήρια	ΕΠΙΠΤΩΣΗ ΕΝΤΑΣΗΣ									
			Συντριπτική		Υψηλή		Μέτρια		Χαμηλή		Πολύ Χαμηλή	
6		Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	Ολέθριες συνέπειες (>100.000 τραυματισμοί - θάνατοι>10)	10	Υψηλές συνέπειες (μεταξύ 10.000 έως 100.000 τραυματισμών - 2<θάνατοι<=10)	9	Μέτριες συνέπειες κόστους (μεταξύ 1.000 έως 10.000 τραυματισμών - έως 2 θάνατοι)	7	Μικρές συνέπειες κόστους (μεταξύ 1.000 έως 100 τραυματισμών)	5	Ανεπαίσθητες συνέπειες κόστους <100 τραυματισμών	3
7		Κόστος Επαναφ. ΠΣ/Υποδ.	Κόστος άμεσης καταστροφής και επαναφοράς > €1 δις.	8	Κόστος άμεσης καταστροφής και επαναφοράς μεταξύ €100 εκ. έως €1 δις.	7	Κόστος άμεσης καταστροφής και επαναφοράς μεταξύ €10 εκ. έως €100 εκ.	6	Κόστος άμεσης καταστροφής και επαναφοράς μεταξύ €10 εκ. και €1 εκ.	4	Κόστος άμεσης καταστροφής και επαναφοράς < €1 εκ.	2
14	ΑΛΛΗΛΕΞΑΡΤΗΣΗ	Έλεγχος ΤΠΕ	Κόστος καταστροφής > €1 δις.	8	Κόστος καταστροφής μεταξύ €100 εκ. έως €1 δις.	6	Κόστος καταστροφής μεταξύ €10 εκ. έως €100 εκ.	5	Κόστος καταστροφής μεταξύ €10 εκ. έως €1 εκ.	3	Κόστος καταστροφής < €1 εκ.	1
17		Νομοθετική Πολυπλοκότητα	Κόστος ενεργειών λόγω παράβασης > €1 δις. και κάθειρξης διάρκειας > 10 ετών	7	Κόστος ενεργειών λόγω παράβασης μεταξύ €100 εκ. έως €1 δις. και κάθειρξης διάρκειας μεταξύ 2 ως 10 ετών	6	Κόστος ενεργειών λόγω παράβασης μεταξύ €10 εκ. έως €100 εκ. και κάθειρξης διάρκειας ως 2 ετών	5	Κόστος ενεργειών λόγω παράβασης μεταξύ €10 εκ. έως €1 εκ.	3	Κόστος ενεργειών λόγω παράβασης < €1 εκ.	2

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (6/11)

4CI – Deriving Score Tables

4CI STEP #1

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ (0,5)

Χρονική Έναρξη Περιστατικού		Ώρα Έκτακτης Ανάγκης (1)					Ώρα Αιχμής (0,9)					Ώρα Μέτριας Κινητικότητας (0,8)					Ώρα Ελάχιστης Κινητικότητας (0,7)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

4CI STEP #2

ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ (0,5)

Χρονική Έναρξη Περιστατικού		Μακροπρόθεσμη Αποτίμηση (1)					Μεσοπρόθεσμη Αποτίμηση (0,8)					Βραχυπρόθεσμη Αποτίμηση (0,6)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (7/11)

Κρισιμότητα βάσει του Βαρυτικού Μέσου

$$C_{\bar{w}} = \frac{\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{18} W_{T_i} \cdot W_{s_i} \cdot W_{I_{i \cdot j}} \cdot S_{CR_{i \cdot j}}}{S_{\max}} \cdot 100\%$$

- $C_{\bar{w}} \in$ **[0,13 , 1]:** Η Κρισιμότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο του Βαρυτικού Αριθμητικού Μέσου,
- **i** $\in \mathbf{N}^*$**:** η μεταβλητή που απαριθμεί τις χρονικές περιόδους μελέτης της υποδομής (οι οποίες είναι 2),
- **j** $\in \mathbf{N}^*$**:** η μεταβλητή που απαριθμεί το πλήθος των 18 κριτηρίων Επίπτωσης κάθε χρονική περίοδο i,
- $W_{T_i} \in \mathbf{R}^*$**:** το βάρος της χρονικής περιόδου i,
- $W_{s_i} \in \mathbf{R}^*$**:** το βάρος της χρονικής έναρξης Περιστατικού/Αποτίμησης τη χρονική περίοδο i,
- $W_{I_{i \cdot j}} \in \mathbf{N}^*$**:** το βάρος του είδους Επίπτωσης του κριτηρίου j τη χρονική στιγμή i, το οποίο είναι (είτε 2 είτε 3, αναλόγως το είδος (Εύρους, Χρόνου, Έντασης) στο οποίο ανήκει το κάθε κριτήριο),
- $S_{CR_{i \cdot j}} \in \mathbf{N}^*$**:** η βαθμολογία (score) του κριτηρίου j τη χρονική περίοδο i,
- $\mathbf{S_{max}}$**:** Η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η ποσότητα $\sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{18} W_{T_i} \cdot W_{s_i} \cdot W_{I_{i,j}} \cdot S_{CR_{i,j}}$ και η οποία είναι ίση με **365**. Η ελάχιστη τιμή της ίδιας αριθμητικής παράστασης ($\mathbf{S_{min}}$) είναι ίση με **47,45**

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (8/11)

Κρισιμότητα βάσει του Μέγιστου Βαθμού Επίπτωσης (Worst Case Scenario)

$$C_{w_{\max}} = \frac{\sum_{i=1}^{2} W_{T_i} \cdot W_{s_i} \cdot W_{I_{i-\max}} \cdot S_{CR_{i-\max}}}{S_{\max}'} \cdot 100\%$$

- $C_{w_{\max}} \in$ **[0,195 , 1]:** Η Κρισιμότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο του Βαρυτικού Αριθμητικού Μέσου,
- **i** $\in \mathbf{N}^*$**:** η μεταβλητή που απαριθμεί τις χρονικές περιόδους μελέτης της υποδομής (οι οποίες είναι 2),
- $W_{T_i} \in \mathbf{R}^*$**:** το βάρος της χρονικής περιόδου i,
- $W_{s_i} \in \mathbf{R}^*$**:** το βάρος της χρονικής έναρξης Περιστατικού/Αποτίμησης τη χρονική περίοδο i,
- $W_{I_{i-\max}} \in \mathbf{N}^*$**:** το βάρος του είδους Επίπτωσης του κριτηρίου με το μέγιστο score $S_{CR_{i-\max}}$, τη χρονική στιγμή i, (είτε 2 είτε 3, αναλόγως το είδος (Εύρους, Χρόνου, Έντασης) στο οποίο ανήκει το κάθε κριτήριο),
- $S_{CR_{i-\max}} \in \mathbf{N}^*$**:** η βαθμολογία (score) του κριτηρίου με το μέγιστο score, τη χρονική περίοδο i,
- $\mathbf{S_{max}}'$**:** Η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η ποσότητα $\sum_{i=1}^{2} W_{T_i} \cdot W_{s_i} \cdot W_{I_{i-\max}} \cdot S_{CR_{i-\max}}$ και η οποία είναι ίση με **30**. Η ελάχιστη τιμή της ίδιας αριθμητικής παράστασης ($\mathbf{S_{min}}'$) είναι ίση με **5,85**

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (9/11)

Κρισιμότητα βάσει των πλέον εφαρμόσιμων κριτηρίων

$$C_{Appl} = \frac{\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{n} W_{T_i Appl} \cdot W_{s_i Appl} \cdot W_{I_{i \cdot j} Appl} \cdot S_{CR_{i \cdot j} Appl}}{S_{\max}''} \cdot 100\%$$

- C_{Appl} : Η Κρισιμότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο του Βαρυτικού Αριθμητικού Μέσου,
- **i** $\in \mathbf{N}^*$: η μεταβλητή που απαριθμεί τις χρονικές περιόδους μελέτης της υποδομής (οι οποίες είναι 2),
- **j** $\in \mathbf{N}^*$: η μεταβλητή που απαριθμεί το πλήθος των εφαρμόσιμων κριτηρίων Επίπτωσης κάθε χρονική περίοδο i,
- **n** $\in \mathbf{N}^*$: η τιμή η οποία είναι ίση με τον αριθμό των εφαρμόσιμων κριτηρίων (ισχύει πώς n $\leq$18),
- $W_{T_i Appl} \in \mathbf{R}^*$: το βάρος των εφαρμόσιμων κριτηρίων της χρονικής περιόδου i,
- $W_{s_i Appl} \in \mathbf{R}^*$: το βάρος της χρονικής έναρξης Περιστατικού/Αποτίμησης των εφαρμόσιμων κριτηρίων τη χρονική περίοδο i,
- $W_{I_{i \cdot j} Appl} \in \mathbf{N}^*$: το βάρος του είδους Επίπτωσης του εφαρμόσιμου κριτηρίου j τη χρονική στιγμή i, το οποίο είναι (είτε 2 είτε 3, αναλόγως το είδος (Εύρους, Χρόνου, Ένταση) στο οποίο ανήκει το κάθε κριτήριο),
- $S_{CR_{i \cdot j} Appl} \in \mathbf{N}^*$: η βαθμολογία (score) του εφαρμόσιμου κριτηρίου j τη χρονική περίοδο i,. **Ένα κριτήριο θα είναι εφαρμόσιμο αν και μόνο αν** $S_{CR_{i \cdot j} Appl} \geq \frac{S_{CR\max} + S_{CR\min}}{2}$ **, όπου** $S_{CR\max}$ **η μέγιστη τιμή των 18 κριτηρίων και** $S_{CR\min}$ **η ελάχιστη,**
- $\mathbf{S_{max}}''$: Η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η ποσότητα $\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{n} W_{T_i Appl} \cdot W_{s_i Appl} \cdot W_{I_{i \cdot j} Appl} \cdot S_{CR_{i \cdot j} Appl}$ κάθε φορά. Αξίζει να αναφέρουμε πως δεν υπάρχει τρόπος υπολογισμού της μεγίστης τιμής του αθροίσματος, λόγω του ότι ανάλογα με το ποια κριτήρια εφαρμόζονται, αυτό μπορεί να αλλάξει.

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (10/11)

Υπολογισμός Επικινδυνότητας

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΠΙΤΥΧΟΥΣ ΑΠΕΙΛΗΣ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**	**ΚΛΙΜΑΚΑ (x/10)**
Ελάχιστη	Το συμβάν έχει ελάχιστη πιθανότητα εμφάνισης (**από 0 έως 0,0005**).	**2**
Χαμηλή	Το συμβάν έχει χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (**από 0,0005 έως 0,005**).	**4**
Μέτρια	Το συμβάν έχει μέτρια πιθανότητα εμφάνισης (**από 0,005 έως 0,05**).	**6**
Μεγάλη	Το συμβάν έχει μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης (**από 0,05 έως 0,50**).	**8**
Υψηλή	Το συμβάν έχει υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (**από 0,50 έως 1**).	**10**

$$R_{\bar{w}} = C_{\bar{w}} \cdot V_T$$

- $R_{\bar{w}} \in$ **[0,026 , 1]**, η Επικινδυνότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο του Βαρυτικού Αριθμητικού Μέσου,
- $C_{\bar{w}} \in$ **[0,13 , 1]**, η Κρισιμότητα της Υποδομής,
- **V_T** $\in$ **{ {2}, {4}, {6}, {8}, {10} }** η Πιθανότητα Εμφάνισης της Απειλής,

$$R_{w_{\max}} = C_{w_{\max}} \cdot V_T$$

- $R_{w_{\max}} \in$ **[0,039 , 1]**, η Επικινδυνότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο του Μέγιστου Βαθμού Επίπτωσης,
- $C_{w_{\max}} \in$ **[0,195 , 1]**, η Κρισιμότητα της Υποδομής,
- **V_T** $\in$ **{ {2}, {4}, {6}, {8}, {10} }** η Πιθανότητα Εμφάνισης της Απειλής,

$$R_{Appl} = C_{Appl} \cdot V_T$$

- R_{Appl} η Επικινδυνότητα της Υποδομής ως προς το Μοντέλο των Πλέον Εφαρμόσιμων Κριτηρίων (Most Applicable Criteria),
- C_{Appl} η Κρισιμότητα της Υποδομής,
- **V_T** $\in$ **{ {2}, {4}, {6}, {8}, {10} }** η Πιθανότητα Εμφάνισης της Απειλής,

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VI. Μεθοδολογία Αξιολόγησης Κρισιμότητας 4CI (11/11)

Αποτίμηση Μεθοδολογίας 4CI συγκριτικά με τις ήδη υπάρχουσες

ID	METHODOLOGY	Risk/vuln. assess.	Vuln. mgmt.	Impacts assess.	Special Characteristics - Disadvantages
1	NIPP	✓	✓	✓	Ιδανικό λόγω των feedbacks που διαθέτει – Γενική και χρησιμοποιεί άλλες μεθόδους
2	CIEMR	✓	✓	✓	Πολύ Γενική. Χρήση υπο-μεθόδων για να καταλήξει σε συμπεράσματα. Ευαίσθητη στο ανθρώπινο λάθος
3	VAF	✓	✓	✓	Πολλαπλές αναλύσεις για Core Processes – Αυξημένη πολυπλοκότητα
4	VAM	✓	✓	✓	Περιέχει πολλαπλά επίπεδα impacts/attacks – Απουσία μαθηματικών τύπων
5	MBVA	✓	✓	✓	Χρήση fault trees/event trees – Αδυναμία εφαρμογής σε ανθρωποκεντρικά περιβάλλοντα – Αυξημένη πολυπλοκότητα
6	NATIONAL RISK ASSESSMENT METHOD GUIDE 2008	✓	✓	✓	Μαθηματική Προσέγγιση υπολογισμού Απειλών Ευπαθειών – Ποσοτική Ανάλυση Κριτηρίων – Ελάχιστη Πολυπλοκότητα
7	HAZOP	✓	✓	✗	Εφαρμογή Θεωρημάτων Bayes– Χρήση fault trees
8	HACCP	✓	✗	✓	Εφαρμογή σε προϊόντα του εσωτερικού/εξωτερικού
9	HYDROMET	✓	✗	✗	Χρήση Κατανεμημένων Συστημάτων Radar
10	AFORISM	✓	✗	✗	Στοχαστική Μοντελοποίηση Δεδομένων – Χρήση επιμέρους μεθόδων
11	HYDROLOG. RADAR	✓	✗	✗	Βραχυπρόθεσμη πρόγνωση
12	4CI	✓	✗	✓	Υπολογισμός Criticality, Risk – Απουσία fault trees – Υποκειμενικότητα στις εκτιμήσεις

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VII. Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών (1/5)

CASE STUDY 1: Εφαρμογή της 4CI στην Υποδομή METRO-CITY
Security Incident: Πυρκαγιά σε τμήμα του σταθμού

4CI STEP #1

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ (0,5)

Χρονική Έναρξη Περιστατικού		Ώρα Έκτακτης Ανάγκης (1)					Ώρα Αιχμής (0,9)		Ώρα Μέτριας Κινητικότητας (0,8)			Ώρα Ελάχιστης Κινητικότητας (0,7)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

4CI STEP #2

ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ (0,5)

Χρονική Έναρξη Αποτίμησης		Μακροπρόθεσμη Αποτίμηση (1)					Μεσοπρόθεσμη Αποτίμηση (0,8)					Βραχυπρόθεσμη Αποτίμηση (0,6)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VII. Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών (2/5)

CASE STUDY 1: Εφαρμογή της 4CI στην Υποδομή METRO-CITY
Security Incident: Πυρκαγιά σε τμήμα του σταθμού

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΠΙΤΥΧΟΥΣ ΑΠΕΙΛΗΣ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΛΙΜΑΚΑ (x/10)
Ελάχιστη	Το συμβάν έχει ελάχιστη πιθανότητα εμφάνισης (από 0 έως 0,0005).	2
Χαμηλή	Το συμβάν έχει χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (από 0,0005 έως 0,005).	4
Μέτρια	Το συμβάν έχει μέτρια πιθανότητα εμφάνισης (από 0,005 έως 0,05).	6
Μεγάλη	Το συμβάν έχει μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης (από 0,05 έως 0,50).	8
Υψηλή	Το συμβάν έχει υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (από 0,50 έως 1).	10

$$C_{\overline{w}-M} \cong 55{,}657\%$$

$$C_{w_{\max}-M} = 85\%$$

$$C_{Appl-M} = 75{,}27\%$$

$$R_{\overline{w}-M} = 44{,}5256\%$$

$$R_{w_{\max}-M} = 68\ \%$$

$$R_{Appl-M} = 60{,}21\%$$

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VII. Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών (3/5)

CASE STUDY 2: Εφαρμογή της 4CI στην Υποδομή e-PHORIA
Security Incident: Πυρκαγιά σε τμήμα του κέντρου διαχείρισης

4CI STEP #1

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ (0,5)

Χρονική Έναρξη Περιστατικού		Ώρα Έκτακτης Ανάγκης (1)				Ώρα Αιχμής (0,9)	Ώρα Μέτριας Κινητικότητας (0,8)					Ώρα Ελάχιστης Κινητικότητας (0,7)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

4CI STEP #2

ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ (0,5)

Χρονική Έναρξη Αποτίμησης		Μακροπρόθεσμη Αποτίμηση (1)					Μεσοπρόθεσμη Αποτίμηση (0,8)					Βραχυπρόθεσμη Αποτίμηση (0,6)				
ID	Κριτήριο / Είδος	Εύρος (2)					Χρόνος (2)					Ένταση (3)				
1	Συγκέντρωση Ανθρώπων και Αγαθών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
2	Μη-αναλωσιμότητα Αγαθών/Πόρων	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
3	Διοικητικές Συνέπειες	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	5	3	1
4	Παροχή Υπηρεσιών	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7	5	3	1
5	Δημόσια Εμπιστοσύνη σε Υποδομή	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8	7	5	3
6	Συνέπειες σε Ασφάλεια και Υγεία	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9	7	5	3
7	Κόστος Επαναφοράς Υποδομής	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7	6	4	2
8	Χρονική Εκδήλωση Συνεπειών	-	-	-	-	-	8	6	4	2	1	-	-	-	-	-
9	Εξάρτηση Τομέων από Υποδομή	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Εμβέλεια Υποδομής στην Κοινωνία	10	9	7	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Εξάρτηση Υποδομής από Τομέα/Τομείς	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Εξάρτηση Υποδομών από την προς εξέταση Υποδομή	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Εξάρτηση Υποδομής από άλλες Υποδομές	7	6	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Έλεγχος ΤΠΕ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	5	3	1
15	Φυσική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
16	Διοικητική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-
17	Νομοθετική Πολυπλοκότητα	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6	5	3	2
18	Ταχύτητα Αλλαγής	-	-	-	-	-	7	6	5	3	1	-	-	-	-	-

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VII. Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών (4/5)

CASE STUDY 2: Εφαρμογή της 4CI στην Υποδομή e-PHORIA
Security Incident: Πυρκαγιά τμήμα του κέντρου διαχείρισης

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΠΙΤΥΧΟΥΣ ΑΠΕΙΛΗΣ		
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΛΙΜΑΚΑ (x/10)
Ελάχιστη	Το συμβάν έχει ελάχιστη πιθανότητα εμφάνισης (από 0 έως 0,0005).	2
Χαμηλή	Το συμβάν έχει χαμηλή πιθανότητα εμφάνισης (από 0,0005 έως 0,005).	4
Μέτρια	Το συμβάν έχει μέτρια πιθανότητα εμφάνισης (από 0,005 έως 0,05).	6
Μεγάλη	Το συμβάν έχει μεγάλη πιθανότητα εμφάνισης (από 0,05 έως 0,50).	8
Υψηλή	Το συμβάν έχει υψηλή πιθανότητα εμφάνισης (από 0,50 έως 1).	10

$$C_{\bar{w}-ePH} = 53{,}63\%$$

$$C_{w_{\max}-ePH} = 67{,}5\%$$

$$C_{Appl-ePH} = 64{,}84\%$$

$$R_{\bar{w}-ePH} = 42{,}904\%$$

$$R_{w_{\max}-ePH} = 54\%$$

$$R_{Appl-ePH} = 51{,}87\%$$

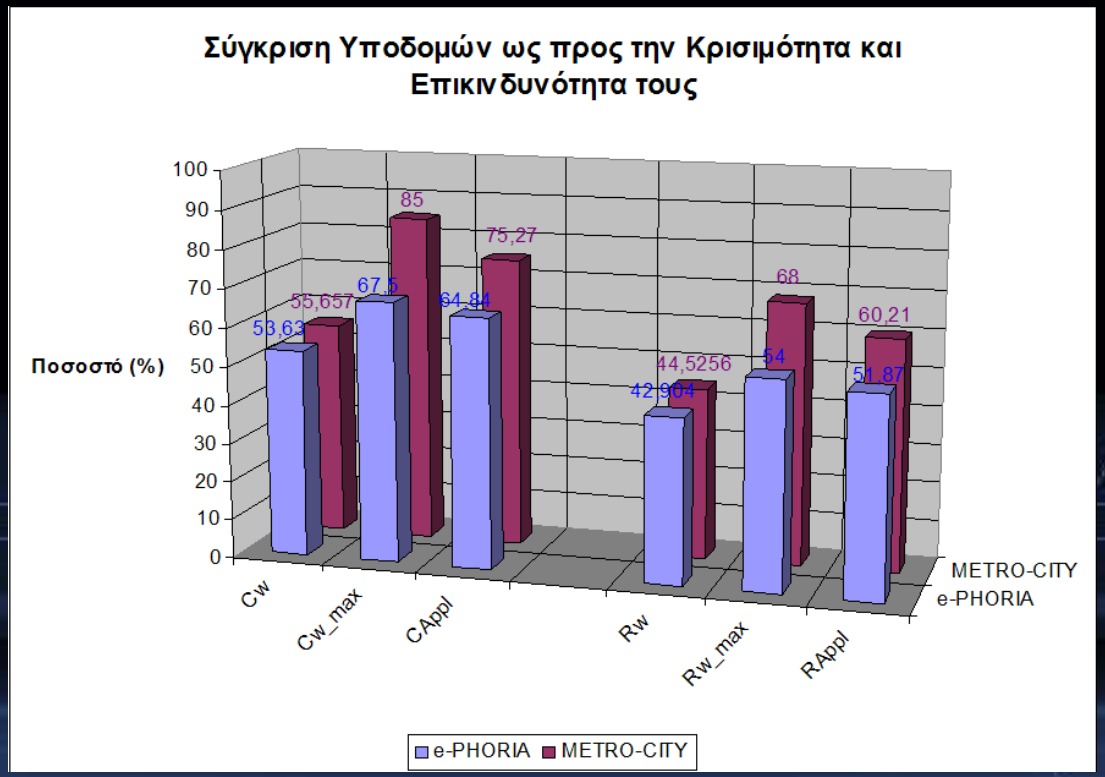
CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VII. Αξιολόγηση της Κρισιμότητας Ελληνικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Υποδομών (5/5)

Σύγκριση Κρισιμότητας - Επικινδυνότητας υποδομών e-PHORIA και METRO-CITY

(C,R) υποδομής e-PHORIA: ((53,63%, 42,904) , (67,5%, 54%) , (64,84%, 51,87%))
(C,R) υποδομής METRO-CITY: ((55,657%, 44,5256%) , (85%, 68%) , (75,27%, 60,21%))



CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VIII. Συμπεράσματα - Ανοιχτά θέματα (1/2)

4CI

- **Πλεονεκτήματα:**

  - Η πρόταση ενός μαθηματικού μοντέλου για τον υπολογισμό της Κρισιμότητας μιας Κρίσιμης Υποδομής, το οποίο εκφράζεται ως τριάδα με σκοπό να ελαττώνει τα **μειονεκτήματα** κάθε μεθόδου, αν αυτή εφαρμοζόταν ξεχωριστή
  - τροποποίηση ενός υπάρχοντος τύπου υπολογισμού της επικινδυνότητας έτσι ώστε να ενσωματώνει τον παράγοντα κρισιμότητα σε συνδυασμό με την χρήση βαρών για την αξιολόγηση των ευπαθειών και απειλών
  - Μικρή πολυπλοκότητα λόγω απουσίας δέντρων απόφασης και άλλων πολύπλοκων μαθηματικών-πιθανοτικών μοντέλων.

- **Μειονεκτήματα:**

  - Υποκειμενικότητα στη συσχέτιση των Κριτηρίων με τα είδη Επιπτώσεων,
  - Η αυθαιρεσία κατά την αντιστοίχιση βαρών στις μεταβλητές κάθε μίας από τις μεταβλητές.
  - Βάση της μεθοδολογίας αποτέλεσε μία έννοια (Κρισιμότητα) για την οποία δεν έχει δοθεί ευρέως αποδεκτός ορισμός

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

VIII. Συμπεράσματα - Ανοιχτά θέματα

4CI

ΑΝΟΙΧΤΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

✓ Το ζητούμενο ίσως να αποτελέσει ο καθορισμός μιας καθολικής έννοιας σχετικά με
τον όρο Κρισιμότητα καθώς και τη σχέση αυτού του όρου αυτού με την Επικινδυνότητα.

✓ Χρήσιμη θα ήταν η έρευνα όσον αφορά στον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται η
διασύνδεση των Κρίσιμων ΠΕΥ μεταξύ τους. Η εύρεση μοντέλων αλληλεπίδρασης
καθώς και η καταγραφή των διαφορετικών ειδών συσχετίσεων ανάμεσα τους, είναι
κάποια μόνο από τα ζητήματα τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την
περαιτέρω ανάλυση του πεδίου των Κρίσιμων ΠΕΥ.

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992

QUESTIONS & ANSWERS

CC BY: Attribution alone 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

https://doi.org/10.26219/heal.aueb.4992