

2026-02

pÿ ‘ À Ì Ä ± ¥ À ¿ ´ µ ⁻³ ¼ ± Ä ± Ã Ä .

pÿ ” ¹ ± ⁰ Å ² - Á ^{1/2} · Ã · : ‘ ^{1/2} ¬ » Å Ã .

pÿ ’ ¹ É Ã ¹ ¼ Ì Ä · Ä ± Â ” · ¼ Ì Ã ¹ ¿ Å § Á - ¿ Å

pÿ æ µ Ç ^{1/2} · Ä ® • ¿ · ¼ ¿ Ã Í ^{1/2} · ⁰ ± ¹ ⊕ Á ¹ ±

pÿ æ µ Ç ^{1/2} ¿ ⁰ Á ± Ä ¹ ⁰ ® Â ÿ Á , ¿ » ¿ ³ ¹ ⁰ Ì Ä ·

pÿ ’ µ ^{1/2} ¹ ¶ - » ¿ Å , ! É Ä µ ¹ ¼ ®

pÿ œ µ Ä ± Ä Ä Å Ç ¹ ± ⁰ Ì Á Ì ³ Á ± ¼ ¼ ± ” · ¼ Ì Ã ¹ ± Â ” ¹ ¿ ⁻⁰ · Ã · Â , £ Ç ¿ » ® ÿ ¹ ⁰ ¿ ½ ¿ ¼ ¹ ⁰ Î ½ • Ä ¹ Ã Ä

pÿ ” ¹ ¿ ⁻⁰ · Ã · Â , ± ½ µ Ä ¹ Ã Ä ® ¼ ¹ ¿ • µ ¬ Ä ¿ » ¹ Â ¬ Æ ¿ Å

<http://hdl.handle.net/11728/13463>

Downloaded from HEPHAESTUS Repository, Neapolis University institutional repository



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Από τα Υποδείγματα στη Διακυβέρνηση: Ανάλυση
Βιωσιμότητας Δημόσιου Χρέους, Τεχνητή Νοημοσύνη
και Όρια της Τεχνοκρατικής Ορθολογικότητας**

ΦΩΤΕΙΝΗ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΕΡΑΜΒΕΛΙΩΤΑΚΗΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ/2026



**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Από τα Υποδείγματα στη Διακυβέρνηση: Ανάλυση
Βιωσιμότητας Δημόσιου Χρέους, Τεχνητή Νοημοσύνη
και Όρια της Τεχνοκρατικής Ορθολογικότητας**

**Διπλωματική Εργασία η οποία υποβλήθηκε προς απόκτηση
μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Δημόσια Διοίκηση στο
Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος**

ΦΩΤΕΙΝΗ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΕΡΑΜΒΕΛΙΩΤΑΚΗΣ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ/2026**

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Φωτεινή Βενιζέλου, 2026

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Πανεπιστημίου Νεάπολις δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Πανεπιστημίου

Ονοματεπώνυμο Φοιτητή: ΦΩΤΕΙΝΗ BENIZEΛΟΥ

Τίτλος Διπλωματικής Εργασίας: Από τα Υποδείγματα στη Διακυβέρνηση: Ανάλυση Βιωσιμότητας Δημόσιου Χρέους, Τεχνητή Νοημοσύνη και Όρια της Τεχνοκρατικής Ορθολογικότητας

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των σπουδών για την απόκτηση εξ αποστάσεως μεταπτυχιακού τίτλου στο Πανεπιστήμιο Νεάπολις και εγκρίθηκε στις 21/02/2026 από τα μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής.

Εξεταστική Επιτροπή:

Πρώτος επιβλέπων (Πανεπιστήμιο Νεάπολις Πάφος) [Γεώργιος Μεραμβελιωτάκης, Επίκουρος Καθηγητής]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: [Άγγελος Αγγέλου, Επίκουρος Καθηγητής]

Μέλος Εξεταστικής Επιτροπής: [Δήμητρα Γιαδόγλου, Μέλος Συνεργαζόμενου Εκπαιδευτικού Προσωπικού]

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

Η Φωτεινή Βενιζέλου του Χρήστου, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο **«Από τα Υποδείγματα στη Διακυβέρνηση: Ανάλυση Βιωσιμότητας Δημόσιου Χρέους, Τεχνητή Νοημοσύνη και Όρια της Τεχνοκρατικής Ορθολογικότητας»**, αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει, έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές. Τα σημεία όπου έχω χρησιμοποιήσει ιδέες, κείμενο ή/και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η Δηλούσα

ΦΩΤΕΙΝΗ BENIZEΛΟΥ

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εξετάζει συστηματικά και κριτικά τη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους στο σύγχρονο μακροοικονομικό και θεσμικό περιβάλλον, εστιάζοντας στα ισχύοντα πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (Debt Sustainability Analysis – DSA), στον αναδυόμενο ρόλο των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) και χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (FinTech), καθώς και στις πολιτικές και θεσμικές επιπτώσεις της εντεινόμενης τεχνοκρατικής διακυβέρνησης. Κεντρικός στόχος της έρευνας είναι να αναδείξει ότι η ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους δεν αποτελεί ουδέτερη τεχνική διαδικασία, αλλά ενσωματώνει θεσμικές επιλογές, σχέσεις ισχύος και πολιτικές προτεραιότητες που επηρεάζουν τη χάραξη οικονομικής πολιτικής και τη δημοκρατική λογοδοσία. Η μελέτη βασίζεται στη συστηματική βιβλιογραφική έρευνα και στη συγκριτική ανάλυση θεωρητικών, θεσμικών και πολιτικών προσεγγίσεων, αξιοποιώντας επιστημονικά άρθρα και θεσμικά κείμενα διεθνών και ευρωπαϊκών οργανισμών, όπως το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης. Τα ευρήματα καταδεικνύουν μεθοδολογική σύγκλιση των πλαισίων DSA ως προς τον στόχο της αποτίμησης της βιωσιμότητας και της διαχείρισης του δημοσιονομικού κινδύνου, αλλά και ουσιώδεις διαφοροποιήσεις στις βασικές παραδοχές, στον χρονικό ορίζοντα και στη διαχείριση της αβεβαιότητας, με κοινή τάση τη μετατόπιση από στατικούς δείκτες αποθέματος προς δυναμικούς δείκτες ροής, όπως οι ακαθάριστες χρηματοδοτικές ανάγκες. Παράλληλα, αναδεικνύεται ότι τα εργαλεία AI και FinTech μπορούν να ενισχύσουν την προβλεπτική ικανότητα και την αποτελεσματικότητα των αναλύσεων βιωσιμότητας χρέους, ιδίως μέσω της επεξεργασίας μεγάλων και ετερογενών δεδομένων και της αποτύπωσης μη γραμμικών δυναμικών, ωστόσο η ενσωμάτωσή τους συνοδεύεται από περιορισμούς διαφάνειας, ερμηνευσιμότητας και κινδύνους ενίσχυσης της τεχνοκρατικής και αλγοριθμικής διακυβέρνησης. Συμπερασματικά, η εργασία καταλήγει στο ότι η βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους αποτελεί εγγενώς πολιτικό ζήτημα και ότι η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών απαιτεί θεσμική εποπτεία, ανθρώπινη κρίση και ενίσχυση της δημοκρατικής λογοδοσίας, ώστε η χρηματοπιστωτική σταθερότητα να μη διασφαλίζεται εις βάρος της δημοκρατικής νομιμοποίησης της οικονομικής πολιτικής.

Λέξεις Κλειδιά: Δημόσιο Χρέος, Ανάλυση Βιωσιμότητας Χρέους, Δημοσιονομικός Κίνδυνος, Τεχνητή Νοημοσύνη, Χρηματοοικονομική Τεχνολογία, Αλγοριθμικά Εργαλεία, Τεχνοκρατική Διακυβέρνηση, Αποπολιτικοποίησης Δημόσιας Πολιτικής

Abstract

This Master's thesis provides a systematic and critical examination of public debt sustainability within the contemporary macroeconomic and institutional environment, focusing on existing Debt Sustainability Analysis (DSA) frameworks, the emerging role of Artificial Intelligence (AI) and Financial Technology (FinTech), and the broader political and institutional implications of increasingly technocratic governance. The central objective of the study is to demonstrate that public debt sustainability analysis does not constitute a neutral technical exercise, but rather a process embedded in institutional choices, power relations, and political priorities that shape economic policymaking and democratic accountability. The research is based on systematic literature review and comparative analysis of theoretical, institutional, and policy-oriented approaches, drawing on academic literature as well as official documents from international and European institutions, including the International Monetary Fund, the European Commission, and the Organisation for Economic Co-operation and Development. The findings indicate a significant degree of methodological convergence across DSA frameworks in terms of assessing fiscal sustainability and managing sovereign risk, alongside substantive differences in underlying assumptions, time horizons, and the treatment of uncertainty, with a common trend toward a shift from stock-based indicators to dynamic flow-based metrics, such as gross financing needs. At the same time, the analysis highlights that AI- and FinTech-based tools can substantially enhance the predictive capacity and operational efficiency of debt sustainability assessments, particularly through the processing of large and heterogeneous datasets and the modeling of nonlinear dynamics. However, their integration is accompanied by significant limitations related to transparency, interpretability, and model robustness, as well as by risks of reinforcing technocratic and algorithmic forms of governance. In conclusion, the thesis argues that public debt sustainability constitutes an inherently political issue and that the deployment of advanced technological tools in DSA requires institutional oversight, human judgment, and strengthened democratic accountability, in order to ensure that financial stability is not pursued at the expense of the democratic legitimacy of economic policy.

Keywords: Public Debt, Debt Sustainability Analysis, Fiscal Risk, Artificial Intelligence, Financial Technology (FinTech), Algorithmic Tools, Technocratic Governance, Depoliticization of Public Policy

Στον γιο μου, Θοδωρή

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της παρούσας διπλωματικής, κ. Γεώργιο Μεραμβελιωτάκη, Επίκουρο Καθηγητή Οικονομικής Θεωρίας & Πολιτικής και Συντονιστή και του Μεταπτυχιακού Προγράμματος της Δημόσιας Διοίκησης, για την ουσιαστική καθοδήγηση, τη συνεχή υποστήριξη και την πολύτιμη συμβολή του στην επιτυχή ολοκλήρωση της. Επίσης, πολλές ευχαριστίες οφείλω σε όλους τους Καθηγητές μου, για τις πολύτιμες γνώσεις και τη γενικότερη στήριξη. Θα ήθελα ωστόσο να εκφράσω την ευγνωμοσύνη και τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Δημήτριο Τσάκωνα, Γενικό Διευθυντή του Οργανισμού Διαχείρισης Δημοσίου Χρέους, ο οποίος με το mentoring, τις συμβουλές και το παράδειγμά του αποτέλεσε σταθερό σημείο αναφοράς στην επαγγελματική μου πορεία και συνέβαλε ουσιαστικά στη συνεχή μου εξέλιξη. Τέλος θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στον σύζυγό μου Σαράντη, για την στήριξη και την ενθάρρυνση καθ' όλη τη διάρκεια του αγώνα ολοκλήρωσης των μεταπτυχιακών σπουδών μου.

Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
Κεφάλαιο 1: ΤΑ ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΧΡΕΟΥΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΣΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ	3
1.1 Εισαγωγή	3
1.2 Εννοιολογικά Στοιχεία της DSA- Γενικές Παραδοχές των Μεθοδολογικών Πλαισίων	4
1.3 Το Θεσμικό Πλαίσιο της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους του ΔΝΤ	8
1.4 Η Ανάλυση Βιωσιμότητας Χρέους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής	13
1.5 Τα Μεθοδολογικά πλαίσια DSA του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Σταθερότητας και της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας	17
1.6 Συγκριτική Ανάλυση των Μεθοδολογικών Πλαισίων	18
1.7 Συμπεράσματα	21
Κεφάλαιο 2: ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ FINTECH ΣΤΗΝ DSA	22
2.1 Εισαγωγή	22
2.2 Εισαγωγικά Στοιχεία για την Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) στον Χρηματοοικονομικό Τομέα	23
2.3 Η Ανάπτυξη των Κύριων Μεθόδων AI ως Εργαλεία FinTech	25
2.4 Η Ανάγκη για Εξέλιξη της DSA με την Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης	31
2.5 Περιορισμοί και Προκλήσεις της Ενσωμάτωσης της AI στην Μακροοικονομική Ανάλυση και στην Βιωσιμότητα Χρέους	33
2.6 Συμπεράσματα	35
Κεφάλαιο 3: ΤΕΧΝΟΚΡΑΤΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΟ ΧΡΕΟΣ	36
3.1 Εισαγωγή	36
3.2 Αποπολιτικοποίηση και σύγχρονες μορφές οικονομικής διακυβέρνησης	37
3.3 Τεχνοκρατική Αξιολόγηση, Μοντέλα και Πολιτική Ισχύς στη Διαχείριση Χρέους	40
3.4 Η Αποτυχία των Μοντέλων στην Πρόβλεψη της Χρηματοπιστωτικής Κρίσης του 2008	41
3.5 Μαθήματα από το 2008: Αλγόριθμοι και ο Κίνδυνος μιας Νέας Μοντελοκεντρικής Αυταπάτης	43
3.6 Συμπεράσματα	46
Κεφάλαιο 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	50

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας συνιστά η συστηματική ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους στο σύγχρονο μακροοικονομικό και θεσμικό περιβάλλον, με έμφαση στα ισχύοντα πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (Debt Sustainability Analysis – DSA), στον ρόλο των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης και χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (FinTech), καθώς και στις πολιτικές και θεσμικές επιπτώσεις της εντεινόμενης τεχνοκρατικής διακυβέρνησης. Στο πλαίσιο αυτό πραγματοποιείται αφενός, η συγκριτική παρουσίαση και κριτική αποτίμηση των μεθοδολογικών προσεγγίσεων που εφαρμόζουν διεθνείς και ευρωπαϊκοί θεσμοί για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους και, αφετέρου, η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η ενσωμάτωση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης μετασχηματίζει τις διαδικασίες πρόβλεψης, διαχείρισης κινδύνου και χάραξης δημοσιονομικής πολιτικής. Παράλληλα, η εργασία επιδιώκει να αναδείξει ότι οι τεχνολογικές αυτές εξελίξεις δεν συνιστούν ουδέτερες τεχνικές λύσεις, αλλά ενσωματώνουν σχέσεις ισχύος και επηρεάζουν τη δημοκρατική λογοδοσία και την άσκηση οικονομικής πολιτικής.

Ο κύριος στόχος αναφέρεται στο, πώς εξελίσσονται τα σύγχρονα θεσμικά πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Δημόσιου Χρέους (DSA) υπό συνθήκες αυξημένης αβεβαιότητας και ποιος είναι ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης και της τεχνοκρατικής διακυβέρνησης στη διαμόρφωση της οικονομικής πολιτικής και της δημοσιονομικής λογοδοσίας. Αναλυτικότερα, η παρούσα εργασία θα επιχειρήσει απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά και οι παραδοχές των ισχυόντων πλαισίων Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους των διεθνών και ευρωπαϊκών θεσμών, οι ομοιότητες και οι διαφοροποιήσεις τους ως προς τον χρονικό ορίζοντα, τη διαχείριση της αβεβαιότητας και την αξιολόγηση του δημοσιονομικού κινδύνου.
- Πώς μπορούν οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και τα εργαλεία FinTech να ενισχύσουν την προβλεπτική ικανότητα και τη λειτουργική αποτελεσματικότητα των αναλύσεων βιωσιμότητας χρέους, ποια τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί της ενσωμάτωσής τους στα πλαίσια DSA.
- Πώς η χρήση τεχνοκρατικών και αλγοριθμικών εργαλείων στην αξιολόγηση της βιωσιμότητας του χρέους μετασχηματίζει τις διαδικασίες οικονομικής διακυβέρνησης και συμβάλλει στην αποπολιτικοποίηση της δημοσιονομικής πολιτικής και τι συνέπειες έχει αυτό για την δημοκρατική λογοδοσία.

Διεξήχθη έρευνα στην βάση των λέξεων-κλειδιά δημόσιο χρέος, ανάλυση βιωσιμότητας χρέους, δημοσιονομικός κίνδυνος, τεχνητή νοημοσύνη, χρηματοοικονομική τεχνολογία, αλγοριθμικά εργαλεία, τεχνοκρατική διακυβέρνηση, αποπολιτικοποίησης δημόσιας πολιτικής. Η μελέτη βασίστηκε στη συστηματική βιβλιογραφική έρευνα και στη συγκριτική ανάλυση θεωρητικών, θεσμικών και πολιτικών προσεγγίσεων, με στόχο την ολιστική κατανόηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους στη σύγχρονη οικονομική διακυβέρνηση. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν ως βιβλιογραφικές πηγές, πλήθος ξενόγλωσσων επιστημονικών άρθρων αλλά και συγγραμμάτων, πληροφοριακό υλικό και στοιχεία θεσμικών οργάνων της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Διεθνών Οργανισμών όπως το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ) και ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ). Η επιλογή των βιβλιογραφικών πηγών έγινε στην βάση της συνάφειας με το θέμα της διπλωματικής εργασίας και τις θεματικές ενότητες από τις οποίες αποτελούνται τα κεφάλαια αυτής. Η κύρια στόχευση της επιλογής ήταν η χρήση όσο το δυνατό πιο σύγχρονων πηγών, καθώς το εξεταζόμενο θέμα της ανάλυσης βιωσιμότητας χρέους και της δυνατότητας χρήσης εργαλείων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας σε αυτήν, αφορά πεδία που είναι ταχέως εξελισσόμενα.

Η διπλωματική εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο περιγράφει τα κύρια εννοιολογικά στοιχεία της ανάλυσης βιωσιμότητας του δημοσίου χρέους, και τις γενικές παραδοχές των μεθοδολογικών πλαισίων του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ), της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Σταθερότητας, αλλά και της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ). Στην συνέχεια, παρατίθενται η αναλυτική παρουσίαση των βασικών παραδοχών και χαρακτηριστικών τους και ακολουθεί μία συγκριτική ανάλυση τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο αποτυπώνονται εισαγωγικά στοιχεία για την Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) και την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στον Χρηματοοικονομικό Τομέα, αναπτύσσονται οι κύριες μέθοδοι AI που χρησιμοποιούνται ως εργαλεία FinTech και στην συνέχεια αναλύεται η ανάγκη ενσωμάτωσης τους στις αναλύσεις βιωσιμότητας χρέους. Ακολούθως, υπογραμμίζεται η ανάγκη ενσωμάτωσης τους στις αναλύσεις βιωσιμότητας χρέους, χωρίς ωστόσο να παραλείπεται η αναφορά στους περιορισμούς και τις προκλήσεις της ενσωμάτωσης τους στην μακροοικονομική ανάλυση και στην βιωσιμότητα χρέους.

Στο τρίτο κεφάλαιο αρχικά περιγράφεται η ανάδειξη της απολιτικοποίησης, ως νέα μορφή διακυβέρνησης και η προώθηση της τεχνοκρατικής οικονομικής πολιτικής, με την επικράτηση όρων όπως «σταθερότητα», «ανταγωνιστικότητα» και «μεταρρύθμιση», ως δείκτες για την λήψη αποφάσεων. Ακολουθεί η ανάλυση της θέσης ότι, τα τεχνοκρατικά μοντέλα και τα FinTech εργαλεία στη διαχείριση και ανάλυση βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους δεν είναι ουδέτερα, αλλά

ενσωματώνουν πολιτικές επιλογές που παρουσιάζονται ως τεχνικά αναγκαίες, με αποτέλεσμα θεσμοί και οργανισμοί να αποκτούν ισχύ και να νομιμοποιούν συγκεκριμένες οικονομικές πολιτικές. Το επόμενο υποκεφάλαιο, πραγματεύεται την αποτυχία των κυρίαρχων μοντέλων να προβλέψουν τη χρηματοπιστωτική κρίση του 2008, αναδεικνύοντας τα όρια τους στην κατανόηση της συστημικής πολυπλοκότητας, της αβεβαιότητας και της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Παράλληλα, δείχνει πώς η κρίση αντιμετωπίστηκε τεχνοκρατικά, νομιμοποιώντας πολιτικές λιτότητας εις βάρος της δημοκρατικής επιλογής. Ακολούθως, υπογραμμίζεται ο κίνδυνος της επανάληψης της μοντελοκεντρικής αυταπάτης του 2008, εξαιτίας της αυξανόμενης χρήσης αλγορίθμων και AI στην οικονομική πολιτική και της συνακόλουθης εμφάνισης νέων μορφών χρηματοπιστωτικού και συστημικού κινδύνου λόγω αυτής. Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα της παρούσας ανάλυσης, μέσω της συνθετικής και κριτικής επεξεργασίας των τριών κεντρικών ερευνητικών ερωτημάτων. Πέρα από τα επιμέρους ευρήματα, η εργασία ενσωματώνει τους υφιστάμενους χρονικούς και μεθοδολογικούς περιορισμούς στους οποίους υπόκειται και παρουσιάζει παράλληλα τις σημαντικές κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα.

Κεφάλαιο 1: ΤΑ ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΧΡΕΟΥΣ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΘΕΣΜΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

1.1 Εισαγωγή

Το δημόσιο χρέος των ανεπτυγμένων οικονομιών, ειδικά από την απαρχή της παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008 και έπειτα, παρουσιάζει σημαντική και διαρκώς αυξανόμενη τάση, γεγονός που αντανakλά τις συνέπειες των εκτεταμένων δημοσιονομικών παρεμβάσεων, των μέτρων στήριξης του χρηματοπιστωτικού συστήματος καθώς και της επιβράδυνσης του ρυθμού οικονομικής δραστηριότητας. Η συσσώρευση αυτή του χρέους οδήγησε σε ορισμένες περιπτώσεις, σε κρίσεις κρατικού χρέους στην Ευρωζώνη, αλλά και στην διατήρηση υψηλών επιπέδων χρέους σε παγκόσμιο επίπεδο. Συνακόλουθα, αναζωπυρώθηκε το ενδιαφέρον για την Ανάλυση Βιωσιμότητας Χρέους- Debt Sustainability Analysis (DSA) και ειδικότερα για τις κατάλληλες μεταβλητές και τα κρίσιμα όρια, πέρα από τα οποία η πορεία του χρέους καθίσταται πιθανώς μη βιώσιμη. Στόχος και σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να περιγράψει τα ισχύοντα μεθοδολογικά πλαίσια ανάλυσης βιωσιμότητας του δημοσίου χρέους, καθώς η αξιολόγηση του δημοσιονομικού κινδύνου και της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους συνιστά θεμελιώδη

παράμετρο για τη διασφάλιση της μακροοικονομικής σταθερότητας και την πρόληψη φαινομένων δημοσιονομικής αστάθειας ή κρίσεων φερεγγυότητας. Αρχικά θα παρουσιαστούν ορισμένα εννοιολογικά στοιχεία για την DSA, οι γενικές παραδοχές των διαφόρων μεθοδολογικών πλαισίων και στην συνέχεια θα αναλυθούν τα μεθοδολογικά πλαίσια του Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ), της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Σταθερότητας, αλλά και της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ). Ακολούθως θα παρατεθεί μία συγκριτική ανάλυση των πλαισίων και θα ακολουθήσουν τα συμπεράσματα του κεφαλαίου.

1.2 Εννοιολογικά Στοιχεία της DSA- Γενικές Παραδοχές των Μεθοδολογικών Πλαισίων

Ο δημόσιος δανεισμός συνιστά βασικό εργαλείο άσκησης δημοσιονομικής πολιτικής, μέσω του οποίου τα κράτη αποκτούν πρόσβαση σε αναγκαίους πόρους για τη χρηματοδότηση παραγωγικών επενδύσεων, υποδομών και κοινωνικών προγραμμάτων. Οι χώρες τείνουν να συσσωρεύουν δημόσιο χρέος έναντι ενός ευρέος φάσματος πιστωτών, το οποίο περιλαμβάνει ιδιώτες κατόχους ομολόγων, εμπορικά τραπεζικά ιδρύματα, ξένες κυβερνήσεις και τα επίσημα δανειοδοτικά τους όργανα, καθώς και θεσμούς, όπως η Παγκόσμια Τράπεζα και το ΔΝΤ. Παρότι ο εξωτερικός ή εσωτερικός δανεισμός μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός οικονομικής μεγέθυνσης, η υπέρμετρη και μη βιώσιμη συσσώρευση χρέους ενδέχεται να υπονομεύσει τη μακροοικονομική σταθερότητα, περιορίζοντας τον δημοσιονομικό χώρο και αυξάνοντας τον κίνδυνο αφερεγγυότητας (Hakura, 2020). Η βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους συνιστά μια πολυδιάστατη έννοια, για την οποία δεν υπάρχει ένας ενιαίος και κοινά αποδεκτός ορισμός στη διεθνή βιβλιογραφία. Το ΔΝΤ ορίζει σχετικά με την βιωσιμότητα του χρέους ότι: «Σε γενικές γραμμές, το δημόσιο χρέος μπορεί να θεωρηθεί βιώσιμο όταν το πρωτογενές αποτέλεσμα που απαιτείται για να σταθεροποιηθεί τουλάχιστον το χρέος, τόσο στο βασικό σενάριο όσο και σε ρεαλιστικά σενάρια κρίσεων, είναι οικονομικά και πολιτικά εφικτό, έτσι ώστε το επίπεδο του χρέους να συμβαδίζει με αποδεκτά χαμηλό κίνδυνο αναχρηματοδότησης και με τη διατήρηση της δυνητικής ανάπτυξης σε ικανοποιητικό επίπεδο» (International Monetary Fund, 2021a). Η Επιτροπή από την άλλη πλευρά, υιοθετεί μία περισσότερο αυστηρή και λογιστική προσέγγιση, εστιάζοντας στην σταθεροποίηση/μείωση του χρέους ως ποσοστό του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ). Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το μεθοδολογικό πλαίσιο της DSA της Επιτροπής, «Η βιωσιμότητα του χρέους ορίζεται ως μια κατάσταση όπου η δημοσιονομική πολιτική μπορεί να παραμείνει αμετάβλητη πέρα από τον χρονικό ορίζοντα της πρόβλεψης (χωρίς αλλαγές στις δημόσιες δαπάνες ή στη φορολογία που θα επηρέαζαν το πρωτογενές ισοζύγιο της κυβέρνησης),

χωρίς να προκαλεί συνεχή αύξηση του δημόσιου χρέους ως ποσοστό του ΑΕΠ» (Heimberger, 2023).

Η διασφάλιση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους, συνιστά θεμελιώδη προϋπόθεση για τη μακροοικονομική σταθερότητα, ανεξαρτήτως του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης μιας χώρας. Η μακροοικονομική σταθερότητα αναφέρεται σε ένα περιβάλλον στο οποίο οι βασικοί μακροοικονομικοί δείκτες όπως για παράδειγμα ο πληθωρισμός και η ανεργία, τα δημοσιονομικά μεγέθη, η πιστωτική δραστηριότητα και η εξωτερική ισορροπία, διατηρούνται χωρίς έντονες διακυμάνσεις. Μια τέτοια συνθήκη προάγει την ομαλή λειτουργία της οικονομίας και αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για τον περιορισμό της αβεβαιότητας, την καλλιέργεια επενδυτικής εμπιστοσύνης και τη στήριξη της χρηματοπιστωτικής σταθερότητας (Raczkowski, & Shachmurove, 2024). Τόσο στις ανεπτυγμένες όσο και στις αναδυόμενες οικονομίες, η βιωσιμότητα του χρέους παραμένει κρίσιμο ζήτημα οικονομικής πολιτικής, το οποίο συνδέεται άρρηκτα με τη διαμόρφωση των επιτοκίων και τις συνθήκες χρηματοδότησης στις διεθνείς αγορές. Ήδη όμως πριν από την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση, παράγοντες όπως η γήρανση του πληθυσμού, η αναιμική οικονομική ανάπτυξη και τα ήδη υψηλά επίπεδα δημόσιου χρέους, είχαν εντείνει τις ανησυχίες σχετικά με τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των δημόσιων οικονομικών (Mitchener & Trebesch, 2023). Αναλυτικότερα, στις αναδυόμενες αγορές και στις χώρες χαμηλού εισοδήματος, η υπέρμετρη αύξηση του δημόσιου χρέους κατά την τελευταία δεκαετία έχει πυροδοτήσει έντονες ανησυχίες για τη βιωσιμότητα του χρέους τους, καθώς και για την ικανότητα αυτών των κρατών να διαχειριστούν αποτελεσματικά τα επίπεδα του δανεισμού τους σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα¹. Η αυξημένη έκθεση σε εξωτερικό χρέος, οι κυμαινόμενες συναλλαγματικές ισοτιμίες και η ευαλωτότητα σε εξωτερικά σοκ καθιστούν τα κράτη αυτά ιδιαίτερα ευάλωτα σε κρίσεις χρέους, με πιθανές επιπτώσεις στην κοινωνική συνοχή, την αναπτυξιακή τους προοπτική και τη γεωοικονομική τους σταθερότητα (Hakura, 2020). Ωστόσο και στις ανεπτυγμένες οικονομίες, κατά την περίοδο 2008–2018, οι λόγοι χρέους προς ΑΕΠ ανήλθαν σε ιστορικά υψηλά επίπεδα, ενώ η πανδημική κρίση της δεκαετίας του 2020 επιδείνωσε περαιτέρω τις δημοσιονομικές ανισορροπίες και τα προβλήματα βιωσιμότητας (Mitchener & Trebesch, 2023).² Η

¹ Σύμφωνα με στοιχεία του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (International Monetary Fund [IMF], 2025), ο λόγος δημοσίου χρέους προς ΑΕΠ στις αναδυόμενες και αναπτυσσόμενες οικονομίες αυξήθηκε από περίπου 42,9% το 2015 σε 72,7% το 2025, καταγράφοντας άνοδο σχεδόν 30 ποσοστιαίων μονάδων ή περίπου 69% σε σχετικούς όρους ([IMF DataMapper – General Government Gross Debt (% of GDP)](https://www.imf.org/external/datamapper/GGXWDG_NGDP@WEO/OEMDC)).

² Σύμφωνα με στοιχεία του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (International Monetary Fund, 2025), ο λόγος δημοσίου χρέους προς ΑΕΠ αυξήθηκε σημαντικά κατά την περίοδο 2008–2020. Στις ανεπτυγμένες οικονομίες ανήλθε από 77,9 % σε 120,1 %, στις χώρες του G7 από 88,9 % σε 134,4 %, ενώ στη Ζώνη του Ευρώ από 69,6 % σε 97,2 %.

πανδημία της COVID-19 και οι επακόλουθες πληθωριστικές πιέσεις που προέκυψαν από την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία έχουν επιτείνει τις μακροπρόθεσμες δημοσιονομικές προκλήσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μέσω της διόγκωσης του δημόσιου χρέους, της ανόδου των αναμενόμενων πραγματικών επιτοκίων και της αύξησης των αναγκών για δημόσιες επενδύσεις που συνδέονται με την ενεργειακή ασφάλεια, την πράσινη μετάβαση και την άμυνα (Zettelmeyer, Et. al, 2023).

Η διαχείριση του κινδύνου συνιστά θεμελιώδες στοιχείο του στρατηγικού πλαισίου διαχείρισης χρέους, το οποίο στηρίζεται στη χρήση ποσοτικών δεικτών, προτύπων σύγκρισης (benchmarks) και μοντέλων προσομοίωσης. Η ενσωμάτωση της ανάλυσης διαφόρων τύπων κινδύνου, όπως του κινδύνου αγοράς, επιτοκίων, συναλλάγματος, πιστωτικού και λειτουργικού κινδύνου, επιτρέπει στις δημόσιες αρχές να προβλέπουν πιθανές αποκλίσεις από τους δημοσιονομικούς στόχους και να εκτιμούν το κόστος εξυπηρέτησης του χρέους υπό εναλλακτικά σενάρια. Η DSA αξιοποιεί αυτά τα εργαλεία για να εκτιμήσει την ικανότητα του κράτους να εξυπηρετεί το χρέος του, χωρίς να υπονομεύεται η δημοσιονομική σταθερότητα. Παράλληλα, η διαχείριση κινδύνου λειτουργεί ως διαμεσολαβητικός μηχανισμός μεταξύ της διαμόρφωσης και της εφαρμογής πολιτικών χρέους, προσφέροντας ένα αναλυτικό πλαίσιο αξιολόγησης των επιπτώσεων εξωτερικών μακροοικονομικών σοκ, όπως οι διακυμάνσεις επιτοκίων και συναλλαγματικών ισοτιμιών στη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους. Η αποτελεσματική ενσωμάτωση των αρχών της διαχείρισης κινδύνου στη διαδικασία ανάλυσης βιωσιμότητας ενισχύει τη δημοσιονομική ανθεκτικότητα, συμβάλλοντας στην πρόληψη κρίσεων χρέους και στη μακροχρόνια σταθερότητα των δημόσιων οικονομικών (OECD, 2005).

Στις περιπτώσεις όπου οι χώρες χρηματοδοτούνται μέσω των διεθνών χρηματοπιστωτικών αγορών, οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την αναχρηματοδότηση αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, καθώς μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά τόσο το κόστος δανεισμού όσο και τη συνολική βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους (Hakura, 2020). Η αξιολόγηση της βιωσιμότητας του χρέους, μέσω της DSA, αποτελεί μια πολύπλοκη και κατ' ανάγκην υποκειμενική διαδικασία, καθώς απαιτεί εκτιμήσεις για τα εφικτά πρωτογενή πλεονάσματα, τα αναγκαία επίπεδα δημόσιων δαπανών και τα μελλοντικά φορολογικά έσοδα, στοιχεία που εξαρτώνται από αβέβαιους μακροοικονομικούς και κοινωνικοπολιτικούς παράγοντες. Ωστόσο, οι μεταβολές στις δημόσιες δαπάνες επηρεάζουν τη μακροοικονομική δραστηριότητα, η οποία, με τη σειρά της, επηρεάζει τα φορολογικά έσοδα. Το

μέγεθος αυτών των επιδράσεων είναι κατά κανόνα εξαρτώμενο από την οικονομική συγκυρία και δύσκολα προβλέψιμο για τον αναλυτή που εκπονεί μια DSA. Ως εκ τούτου, η βιωσιμότητα του χρέους νοείται ως πιθανολογική κατάσταση, καθοριζόμενη από τις υποθέσεις του αναλυτή σχετικά με τη φύση και τη διανομή των διαταραχών που επηρεάζουν την ικανότητα αποπληρωμής (Guzman, 2018).

Ένας καθοριστικός παράγοντας για τη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους είναι η διαφορά μεταξύ του ονομαστικού επιτοκίου δανεισμού και του ρυθμού ονομαστικής οικονομικής μεγέθυνσης ($r-g$). Όταν τα επιτόκια είναι χαμηλότερα από τον ρυθμό ανάπτυξης, το χρέος μπορεί να παραμένει βιώσιμο χωρίς την ανάγκη πρωτογενών πλεονασμάτων, ενώ ένα θετικό $r-g$ αυξάνει το κόστος εξυπηρέτησης και καθιστά τη δημοσιονομική θέση των κρατών ευάλωτη σε διακυμάνσεις εμπιστοσύνης των αγορών. Στο πλαίσιο αυτό, η εμπειρία των ανεπτυγμένων οικονομιών των τελευταίων ετών υποδηλώνει τη διαμόρφωση ενός νέου παραδείγματος “υψηλού αλλά διαχειρίσιμου χρέους”, στο οποίο οι λόγοι χρέους προς ΑΕΠ παραμένουν αυξημένοι, αλλά η δημοσιονομική σταθερότητα εξαρτάται σε μεγαλύτερο βαθμό από τις χρηματοπιστωτικές συνθήκες, το κόστος δανεισμού και τον ενεργό ρόλο των κεντρικών τραπεζών στη στήριξη των αγορών κρατικών τίτλων (Blanchard, 2019). Επιπρόσθετα, η έννοια της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους, όπως αναδιατυπώνεται από τον Beetsma, προσεγγίζεται πλέον ως πολυδιάστατο και δυναμικό μέγεθος, το οποίο δεν συνιστά στατικό δείκτη, αλλά διαδικασία ισορροπίας μεταξύ της αναπτυξιακής ικανότητας μιας οικονομίας, του κόστους χρηματοδότησης και της θεσμικής αξιοπιστίας της δημοσιονομικής διακυβέρνησης. Επιπλέον, υποστηρίζει ότι η ποιοτική διάρθρωση του χαρτοφυλακίου χρέους επηρεάζει τη βιωσιμότητα, μέσω της ανθεκτικότητας του χαρτοφυλακίου σε μεταβολές των επιτοκίων ή των συνθηκών αγοράς. Συγκεκριμένα οι μακρύτερες λήξεις και τα σταθερά επιτόκια μειώνουν την ευαισθησία του κόστους εξυπηρέτησης σε μελλοντικές αυξήσεις επιτοκίων, ενώ ένα μεγάλο ποσοστό βραχυπρόθεσμου ή εξωτερικού χρέους αυξάνει τον κίνδυνο αναχρηματοδότησης (rollover risk) και τον κίνδυνο απώλειας εμπιστοσύνης (Beetsma, 2022).

Αναλυτικότερα, πέρα από την σημασία της διαφοράς μεταξύ επιτοκίου και ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης ($r-g$) στην διαχρονική δυναμική του χρέους, η αξιολόγηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους ενσωματώνει ένα ευρύ σύνολο πρόσθετων μεταβλητών. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται η ικανότητα των συστημάτων υγείας και κοινωνικής ασφάλισης να προσαρμοστούν στις δημογραφικές μεταβολές, η έκθεση του δημόσιου χρέους σε συναλλαγματικό κίνδυνο μέσω της έκδοσης σε ξένο νόμισμα, καθώς και η σύνθεση της βάσης των κατόχων του χρέους, ιδίως η αναλογία εγχώριων και ξένων επενδυτών. Επιπλέον, η έκταση

της διασύνδεσης μεταξύ κρατικού και τραπεζικού τομέα μπορεί να εντείνει τον κίνδυνο ενός αυτοτροφοδοτούμενου κύκλου αστάθειας. Ο λόγος εξυπηρέτησης χρέους προς τα κρατικά έσοδα λειτουργεί ως ένδειξη της ικανότητας αναχρηματοδότησης, ενώ η αυξανόμενη συχνότητα ακραίων καιρικών φαινομένων συνιστά έναν επιπλέον παράγοντα πίεσης στους δημόσιους προϋπολογισμούς, τόσο λόγω δαπανών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή όσο και λόγω κάλυψης ζημιών (Larch, 2022).

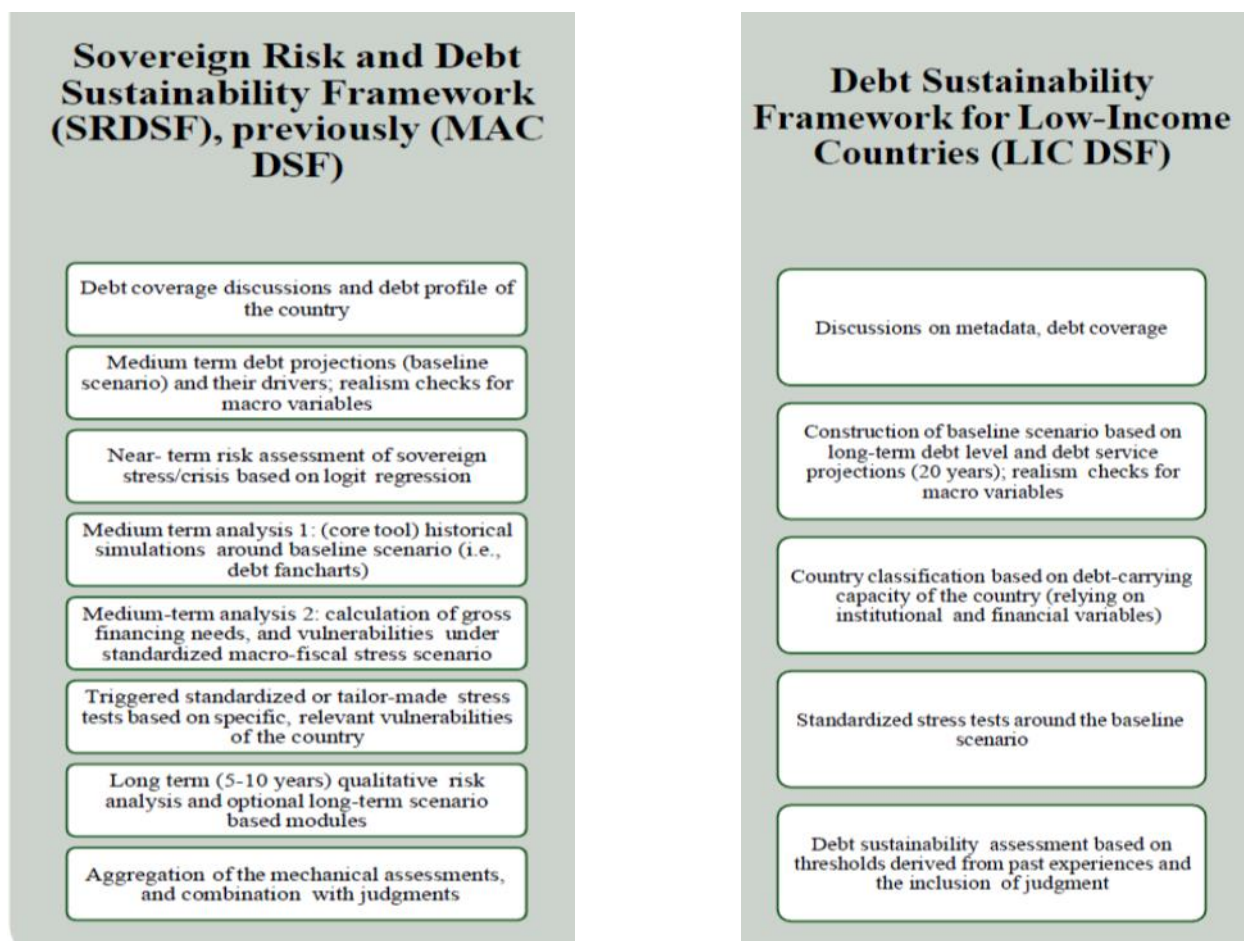
1.3 Το Θεσμικό Πλαίσιο της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους του ΔΝΤ

Το ΔΝΤ εκπονεί Αναλύσεις Βιωσιμότητας Χρέους (DSAs) είτε στο πλαίσιο της τακτικής μακροοικονομικής εποπτείας των κρατών-μελών του, όπως αυτή πραγματοποιείται μέσω των διαβουλεύσεων του Άρθρου IV, είτε στο πλαίσιο των προγραμμάτων χρηματοδοτικής στήριξης που το ίδιο χορηγεί σε χώρες που αντιμετωπίζουν προβλήματα εξωτερικής ή δημοσιονομικής ισορροπίας. (Guzmán & Stiglitz, 2024). Οι συστάσεις του ΔΝΤ σχετικά με τις μακροοικονομικές πολιτικές, τόσο στο πλαίσιο των προγραμμάτων που υποστηρίζει το Ταμείο όσο και στο πλαίσιο της εποπτείας (surveillance), βασίζονται στην ανάλυση της ικανότητας μιας χώρας να χρηματοδοτεί τους πολιτικούς της στόχους και να εξυπηρετεί το χρέος που απορρέει από αυτούς, χωρίς να απαιτούνται υπερβολικά μεγάλες προσαρμογές που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο τη μακροοικονομική της σταθερότητα. Για τον σκοπό αυτό, το ΔΝΤ έχει αναπτύξει ένα επίσημο πλαίσιο για τη διενέργεια αναλύσεων βιωσιμότητας του δημόσιου και του εξωτερικού χρέους ως εργαλείο για την αποτελεσματικότερη ανίχνευση, πρόληψη και αντιμετώπιση πιθανών κρίσεων. Το ΔΝΤ εφαρμόζει δύο διακριτά πλαίσια ανάλυσης βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους-Debt Sustainability Frameworks (DSFs), ανάλογα με το επίπεδο ανάπτυξης και τη χρηματοδοτική πρόσβαση των χωρών (International Monetary Fund, 2025).

Αναλυτικότερα, το ΔΝΤ διαθέτει ένα λειτουργικό πλαίσιο DSA για τις χώρες χαμηλού εισοδήματος -Low Income Countries (LICs) και ένα για χώρες με πρόσβαση στις αγορές- Market Access Countries (MACs). Το «Πλαίσιο Βιωσιμότητας Χρέους για Χώρες Χαμηλού Εισοδήματος» (LIC-DSF), εφαρμόζεται στις χώρες που λαμβάνουν χρηματοδότηση μέσω του Ταμείου για τη Μείωση της Φτώχειας και την Ανάπτυξη (Poverty Reduction and Growth Trust). Πρόκειται κυρίως για χώρες χαμηλού εισοδήματος, και το πλαίσιο υλοποιείται από κοινού με την Παγκόσμια Τράπεζα. Στόχος του είναι η εκτίμηση της βιωσιμότητας του χρέους και η αποτίμηση των κινδύνων υπερχρέωσης στις πιο ευάλωτες οικονομίες. Το δεύτερο, «Πλαίσιο Βιωσιμότητας Χρέους για Χώρες με Πρόσβαση στις Αγορές» (MAC-DSF), αφορά τις λεγόμενες χώρες με πρόσβαση στις διεθνείς κεφαλαιαγορές, οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα από χώρες χαμηλότερου και

μεσαίου εισοδήματος έως ανεπτυγμένες οικονομίες. Το συγκεκριμένο πλαίσιο αξιολόγησης αναθεωρήθηκε πρόσφατα και μετονομάστηκε σε «Πλαίσιο Κινδύνου Κρατικής Αφερεγγυότητας και Βιωσιμότητας Χρέους για Χώρες με Πρόσβαση στις Αγορές» (Sovereign Risk and Debt Sustainability Framework – SRDSF)³. Σκοπός του είναι να αξιολογεί την ικανότητα μιας χώρας να διαχειρίζεται το υφιστάμενο δημόσιο χρέος της καθώς και την δυνατότητά της να αναλαμβάνει πρόσθετο χρηματοοικονομικό κίνδυνο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του ΔΝΤ (Rehbein, 2023). Σε κάθε περίπτωση και τα δύο πλαίσια βασίζονται σε ένα μακροοικονομικό μοντέλο προβλέψεων που περιλαμβάνει μεταβλητές όπως ρυθμούς ανάπτυξης, πληθωρισμού, επιτόκια, λήξεις χρέους, ισοτιμίες και πρωτογενή ισοζύγια, επιτρέποντας την εκτίμηση βασικών δεικτών όπως ο λόγος χρέους προς ΑΕΠ και οι ακαθάριστες χρηματοδοτικές ανάγκες. Επιπλέον, χρησιμοποιούν εργαλεία ρεαλισμού, τα οποία ελέγχουν την αξιοπιστία των παραδοχών του βασικού σεναρίου, καθώς και εργαλεία αξιολόγησης κινδύνου, που εκτιμούν τις πιθανότητες μη βιωσιμότητας του χρέους σε διαφορετικούς χρονικούς ορίζοντες. Το τελικό αποτέλεσμα της DSA συνοψίζει την εκτίμηση των κινδύνων φερεγγυότητας και βιωσιμότητας, ενσωματώνοντας ποιοτική κρίση πέρα από τις μηχανικές μετρήσεις (Burke & Caliairi, 2024).

³ Σύμφωνα με το SRDSF, τα στοιχεία που περιλαμβάνονται σε μία τυπική ανάλυση βιωσιμότητας χρέους DSA του ΔΝΤ είναι ο ορισμός βιώσιμου/μη βιώσιμου χρέους (Definition of sustainable/ unsustainable debt), το πεδίο κάλυψης που αφορά η έκθεση (Coverage), ο ορίζοντας προβολής (Horizon), τα εργαλεία ρεαλισμού (Realism tools), οι δείκτες βραχυπρόθεσμου κινδύνου (Near-term risk indicators), οι δείκτες μεσοπρόθεσμου κινδύνου (Medium-term risk indicators), τα τυποποιημένα τεστ αντοχής (Standardised stress tests), ειδικά τεστ ενεργοποίησης (Triggered stress tests), η ανάλυση μακροπρόθεσμων κινδύνων (Long-term risk analysis), η αξιολόγηση και επικοινωνία αποτελεσμάτων (Judgement and communications) (Raga, 2024).



Πηγή: Comert, Et. al, 2024

Ιδιαίτερα σημαντική στην ανάλυση του ΔΝΤ είναι η έννοια της δημοσιονομικής πίεσης (sovereign stress), η οποία αναφέρεται σε γεγονότα κατά τα οποία οι πιέσεις που συνδέονται με το δημόσιο χρέος, όπως η απότομη αύξηση των περιθωρίων αποδόσεων ή η απώλεια πρόσβασης στις αγορές, καθίστανται οξείες. Η εμφάνιση τέτοιων γεγονότων δεν συνεπάγεται αναγκαστικά μη βιωσιμότητα του χρέους, αλλά υποδηλώνει αυξημένο κίνδυνο κρίσης ρευστότητας ή φερεγγυότητας (International Monetary Fund, 2022). Η φερεγγυότητα αποτελεί μεσομακροπρόθεσμη έννοια και απαιτεί να τηρείται ο δημοσιονομικός περιορισμός της κυβέρνησης, δηλαδή ότι η καθαρή παρούσα αξία (NPV) των μελλοντικών πρωτογενών πλεονασμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την καθαρή παρούσα αξία του υφιστάμενου δημόσιου χρέους — αυτό είναι γνωστό ως η «έννοια της ροής» (flow concept). Ένα ισοδύναμο κριτήριο, γνωστό ως «έννοια του αποθέματος» (stock concept), αναφέρει ότι η παρούσα αξία των υποχρεώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει την παρούσα αξία των περιουσιακών στοιχείων. Η ρευστότητα, αντίθετα, είναι μια βραχυπρόθεσμη έννοια και αναφέρεται στην ικανότητα μιας κυβέρνησης να διατηρεί πρόσβαση στις χρηματοπιστωτικές αγορές, όποτε δεν διαθέτει επαρκή

μετρητά ή άλλα ρευστά περιουσιακά στοιχεία, διασφαλίζοντας έτσι την έγκαιρη εξυπηρέτηση των άμεσων υποχρεώσεων της. Οι δύο αυτές έννοιες, φερεγγυότητα και ρευστότητα είναι αλληλένδετες. Εάν οι χρηματοπιστωτικές αγορές εκτιμήσουν ότι υφίσταται αυξημένος κίνδυνος απώλειας φερεγγυότητας ενός κράτους ή ότι, παρά τη διατήρηση της φερεγγυότητάς του, υπάρχει αβεβαιότητα ως προς την προθυμία του να εξυπηρετήσει πλήρως το δημόσιο χρέος, η πρόσβασή του στη ρευστότητα είναι πιθανό να περιοριστεί σημαντικά. Παράλληλα, μια κρίση ρευστότητας δύναται να διαβρώσει τις θεμελιώδεις συνθήκες βιωσιμότητας του χρέους, ενισχύοντας έναν αυτοτροφοδοτούμενο μηχανισμό χρηματοοικονομικής αστάθειας και επιτείνοντας την αλληλεξάρτηση μεταξύ ρευστότητας και φερεγγυότητας στο πλαίσιο της δημοσιονομικής πολιτικής (Bouabdallah, Et. al, 2017).

Το πλαίσιο ανάλυσης βιωσιμότητας χρέους του ΔΝΤ εξετάζει τόσο τον κίνδυνο κρατικής αφερεγγυότητας (sovereign risk) όσο τον κίνδυνο βιωσιμότητας του χρέους (debt sustainability). Ο κίνδυνος κρατικής αφερεγγυότητας αξιολογείται με μηχανική ταξινόμηση σε κατηγορίες χαμηλού, μέτριου ή υψηλού κινδύνου και καλύπτει κινδύνους όπως η απώλεια πρόσβασης στις αγορές ή σημαντικά χρηματοδοτικά κενά. Η ανάλυση βιωσιμότητας χρέους κατηγοριοποιεί το χρέος ως βιώσιμο με υψηλή πιθανότητα, βιώσιμο αλλά όχι με υψηλή πιθανότητα, ή μη βιώσιμο, αποτελώντας κρίσιμο εργαλείο για τις αποφάσεις δανεισμού του ΔΝΤ. Σε περιπτώσεις μη βιώσιμου χρέους απαιτούνται πρόσθετα μέτρα, όπως αναδιάρθρωση χρέους, προκειμένου να επιτραπεί η χρηματοδότηση από το ΔΝΤ. Η DSA περιλαμβάνει επίσης αξιολόγηση του κατά πόσον η πορεία χρέους προς ΑΕΠ μπορεί να σταθεροποιηθεί εντός 10 ετών υπό εφαρμογή ρεαλιστικών πολιτικών, αποκλείοντας την αναδιάρθρωση. Τέλος, για χώρες που υπόκεινται σε αναδιάρθρωση, η ανάλυση ενσωματώνει σενάρια μετά την αναδιάρθρωση, παρουσιάζοντας την αναμενόμενη πορεία του χρέους μετά την εφαρμογή των υποθετικών μέτρων (Rehbein, 2023).

Η DSA του ΔΝΤ βασίζεται σε προβολές δεκαετούς ορίζοντα για το δημόσιο χρέος και τις ακαθάριστες χρηματοδοτικές ανάγκες (GFN), και αξιολογεί τους κινδύνους σε βραχυπρόθεσμο (1–2 έτη), μεσοπρόθεσμο (5 έτη) και μακροπρόθεσμο (πέραν των 5 ετών) ορίζοντα. Για την διασφάλιση της αξιοπιστίας των προβλέψεων, το ΔΝΤ εφαρμόζει εννέα εργαλεία ρεαλισμού⁴ που ελέγχουν τη συνέπεια των παραδοχών σχετικά με την οικονομική ανάπτυξη, τους παράγοντες δυναμικής του χρέους, τις συναλλαγματικές ισοτιμίες και τις σχέσεις μεταξύ δημοσιονομικής

⁴ Τα εννέα εργαλεία ρεαλισμού του ΔΝΤ, καλύπτουν τις προβολές για το προϊόν (ΑΕΠ), τους προσδιοριστικούς παράγοντες του χρέους (ιστορικό ακρίβειας προβλέψεων, παράγοντες που επηρεάζουν μεγάλες μεταβολές στους προσδιοριστικούς παράγοντες του χρέους, σύγκριση με άλλες χώρες που υπάγονται στο Πλαίσιο Πρόσβασης στις Αγορές – MACs) και τις συναλλαγματικές ισοτιμίες, καθώς και τις υποθέσεις σχετικά με τη δημοσιονομική προσαρμογή, τη σχέση μεταξύ δημοσιονομικής προσαρμογής και ανάπτυξης, και το προφίλ του δημόσιου χρέους και τους όρους χρηματοδότησής του (Raga, 2024).

προσαρμογής και οικονομικής μεγέθυνσης. Η αξιολόγηση των κινδύνων πραγματοποιείται με συνδυασμό ποσοτικών δεικτών και στοχαστικών εργαλείων προσομοίωσης (Comert, Et. al, 2024). Οι δείκτες βραχυπρόθεσμου κινδύνου εκτιμούν την πιθανότητα εμφάνισης κρίσης μέσω λογιστικών υποδειγμάτων που χρησιμοποιούν δέκα μεταβλητές οργανωμένες σε τέσσερις κατηγορίες: δομικά χαρακτηριστικά (συμπεριλαμβανομένου του ιστορικού κρίσεων), κυκλική θέση της οικονομίας, επίπεδο χρέους και αποθεμάτων ασφαλείας, και παγκόσμιες συνθήκες. Το αποτέλεσμα είναι ένα «μηχανικό σήμα» κινδύνου που ταξινομεί τις χώρες σε ζώνες χαμηλού, μέτριου και υψηλού κινδύνου, λειτουργώντας ως σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης χωρίς όμως να προσδιορίζει τη βιωσιμότητα του χρέους (Raga, 2024).

Σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, το ΔΝΤ χρησιμοποιεί το εργαλείο “Debt Fan Chart”⁵, το οποίο συνιστά εργαλείο πιθανολογικών προβολών χρέους και παρουσιάζει περιοχές πιθανών τιμών γύρω από την κεντρική προβολή του χρέους με σκοπό την εκτίμηση των κινδύνων φερεγγυότητας που απορρέουν από τη δυναμική του χρέους σε πενταετή περίοδο. Το εργαλείο αυτό βασίζεται στην εξίσωση δυναμικής του χρέους και εφαρμόζει τυχαία σοκ στις βασικές μακροοικονομικές μεταβλητές (ρυθμό ανάπτυξης, επιτόκια, συναλλαγματική ισοτιμία, πληθωρισμό, πρωτογενές ισοζύγιο), λαμβάνοντας υπόψη τις μεταξύ τους συσχετίσεις και την εμμονή τους μέσω της μεθόδου block bootstrapping⁶. Παράλληλα, το εργαλείο Ακαθάριστων Χρηματοδοτικών Αναγκών⁷ (GFN tool) αξιολογεί τον κίνδυνο ρευστότητας που προκύπτει από την ικανότητα της χώρας να καλύψει τις χρηματοδοτικές της ανάγκες. Το εργαλείο εξετάζει (α) το ύψος των χρηματοδοτικών αναγκών, (β) το προφίλ των κατόχων χρέους και τα μέσα χρηματοδότησης, και (γ) την ικανότητα του εγχώριου τραπεζικού συστήματος να λειτουργήσει ως «τελικός δανειστής» σε περίπτωση

⁵ Το fan chart παρέχει τρεις κύριους δείκτες: (α) το βαθμό αβεβαιότητας γύρω από το βασικό σενάριο, (β) την πιθανότητα μη σταθεροποίησης του χρέους σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα και (γ) το τελικό επίπεδο του λόγου χρέους προς ΑΕΠ, προσαρμοσμένο ως προς την ποιότητα των θεσμών. Από αυτούς υπολογίζεται ο Δείκτης Fan Chart Χρέους (Debt Fan Chart Index – DFI), με κατηγοριοποίηση σε ζώνες χαμηλού, μέτριου και υψηλού κινδύνου (Raga, 2024).

⁶ Η μέθοδος block bootstrapping είναι τεχνική επαναδειγματοληψίας που χρησιμοποιείται για χρονοσειρές με αυτοσυσχέτιση, διατηρεί τη χρονική δομή των δεδομένων και επιτρέπει τη ρεαλιστική προσομοίωση στοχαστικών σεναρίων, όπως απαιτείται σε αναλύσεις βιωσιμότητας χρέους (International Monetary Fund, 2022).

⁷ “Στο SRDSF, οι Ακαθάριστες Χρηματοδοτικές Ανάγκες (GFN) υπολογίζονται ως το άθροισμα του πρωτογενούς ελλείμματος, της εξυπηρέτησης του χρέους (τόκοι και χρεολύσια), και της πραγματοποίησης ρητών και άρρητων ενδεχόμενων υποχρεώσεων, μείον οποιαδήποτε έσοδα από τόκους”. (International Monetary Fund p.55, 2022).

κρίσης. Εφαρμόζεται ένα γενικευμένο σενάριο πίεσης, που συνδυάζει μακροοικονομικά, δημοσιονομικά και χρηματοοικονομικά σοκ.⁸ (Raga, 2024).

Στο πλαίσιο της DSA εφαρμόζονται επίσης τυποποιημένα τεστ αντοχής (standardised stress tests) που εξετάζουν μακροοικονομικά σοκ, όπως μεταβολές στο ΑΕΠ, στα επιτόκια, στις ισοτιμίες, στον πληθωρισμό και στο πρωτογενές ισοζύγιο, σοκ αναφορικά με την διάρκεια του χρέους, όπως για παράδειγμα συντόμευση ωρίμανσης, σοκ κατόχων χρέους (rollover rate, νέες χρηματοδοτήσεις). Τα ειδικά τεστ ενεργοποίησης (triggered stress tests) αφορούν δυνητικές υποχρεώσεις του Δημοσίου οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στο επίσημο μέγεθος του χρέους, παρότι ενδέχεται να μετατραπούν σε πραγματικές δημοσιονομικές επιβαρύνσεις στο μέλλον, όπως για παράδειγμα υποχρεώσεις που θα αναλάβει το Δημόσιο σε περίπτωση διάσωσης τραπεζών φυσικές καταστροφές, διακυμάνσεις τιμών εμπορευμάτων και συναλλαγματικά σοκ. Για τη μακροπρόθεσμη ανάλυση, το ΔΝΤ ενσωματώνει προαιρετικά εργαλεία που εξετάζουν τις επιπτώσεις της γήρανσης του πληθυσμού, των ωριμάνσεων του χρέους, της εξάντλησης φυσικών πόρων και της κλιματικής αλλαγής. Τέλος, η συνολική αξιολόγηση κινδύνου συνδυάζει τα ποσοτικά αποτελέσματα με την υποκειμενική κρίση των αναλυτών. Σε περιπτώσεις όπου τα ποσοτικά αποτελέσματα αποδεικνύονται αντιφατικά ή οριακά, επιτρέπεται ποιοτική προσαρμογή βάσει κριτηρίων όπως το ιστορικό αξιοπιστίας της χώρας, η ποιότητα των δεδομένων και η ύπαρξη παραγόντων που δεν συλλαμβάνονται ποσοτικά. Η τελική εκτίμηση συνοψίζεται σε δύο διαστάσεις: τον κίνδυνο δημοσιονομικής πίεσης (sovereign stress risk) σε χαμηλό, μέτριο ή υψηλό και τη βιωσιμότητα του χρέους, η οποία ταξινομείται ως βιώσιμη με υψηλή πιθανότητα, βιώσιμη αλλά όχι με υψηλή πιθανότητα ή μη βιώσιμη (Raga, 2024).

1.4 Η Ανάλυση Βιωσιμότητας Χρέους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής

Η DSA που διενεργεί η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο αξιολόγησης δημοσιονομικών κινδύνων, το οποίο αποσκοπεί στην ολιστική εκτίμηση της βιωσιμότητας των δημόσιων οικονομικών. Το πλαίσιο αυτό περιλαμβάνει την ανάλυση του βραχυπρόθεσμου κινδύνου, με έμφαση σε ζητήματα ρευστότητας και αναχρηματοδότησης, την αξιολόγηση του μεσοπρόθεσμου κινδύνου μέσω της εργαλειοθήκης DSA, καθώς και την εκτίμηση του μακροπρόθεσμου κινδύνου, η οποία επικεντρώνεται στα διαρθρωτικά μέτρα που απαιτούνται,

⁸ Από την εφαρμογή των σεναρίων, παράγονται οι δείκτες: μέσος προβλεπόμενος λόγος GFN/ΑΕΠ, αρχική έκθεση των τραπεζών στο Κράτος και μεταβολή των τραπεζικών απαιτήσεων υπό συνθήκες πίεσης. Με βάση αυτά, υπολογίζεται ο Δείκτης Ρευστότητας Χρηματοδότησης (Gross Financeability Index – GFI), ο οποίος επίσης ταξινομείται σε ζώνες χαμηλού, μέτριου και υψηλού κινδύνου. (Raga, 2024).

υπό το πρίσμα των δημογραφικών εξελίξεων, για τη σταθεροποίηση του λόγου χρέους προς ΑΕΠ σε βάθος χρόνου. Στον μακροπρόθεσμο ορίζοντα συγκεκριμένα, αναλύονται διαρθρωτικές και δημοσιονομικές πιέσεις που εκτείνονται σε μεγάλο βάθος χρόνου, όπως η γήρανση του πληθυσμού, οι αυξημένες δαπάνες κοινωνικής προστασίας και οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις των δημόσιων επενδύσεων (Cottarelli, 2024). Ο χρονικός ορίζοντας που ενδιαφέρει την ανάλυση DSA της Επιτροπής είναι ο μεσοπρόθεσμος, τον οποίο αυτή ορίζει ως T+10.

Βασικός άξονας της ανάλυσης DSA της Επιτροπής, στο νέο πλαίσιο οικονομικής διακυβέρνησης της ΕΕ, είναι η «πορεία καθαρών πρωτογενών δαπανών» (net primary expenditure path). Ο δείκτης αυτός αποτελεί τον λειτουργικό δείκτη δαπανών που η ΕΕ χρησιμοποιεί ως μοναδικό επιχειρησιακό μέγεθος για να παρακολουθεί και να αξιολογεί τη δημοσιονομική πολιτική των κρατών-μελών και ορίζεται ως δημόσιες πρωτογενείς δαπάνες (δηλαδή όλες οι δαπάνες εκτός των τόκων), αφαιρουμένων των κυκλικών επιδράσεων και των προσωρινών ή έκτακτων μέτρων (Zezza, F., & Zezza, G. 2025)⁹. Ως εκ τούτου, στο αναθεωρημένο πλαίσιο δημοσιονομικής εποπτείας της ΕΕ, αξιολογείται το κατά πόσον η προτεινόμενη πορεία δημοσιονομικής προσαρμογής, η πορεία δηλαδή των καθαρών πρωτογενών δαπανών, διασφαλίζει μια σταθερά πτωτική πορεία ή επαρκώς χαμηλή δυναμική του δημόσιου χρέους, ακόμη και υπό δυσμενή μακροοικονομικά σενάρια (European Commission, 2024).

Σύμφωνα με το νέο πλαίσιο οικονομικής διακυβέρνησης της ΕΕ¹⁰, το οποίο καθιερώνει την DSA ως κεντρικό αναλυτικό εργαλείο στη διαδικασία οικονομικής επιτήρησης, τα κράτη-μέλη των οποίων ο λόγος δημόσιου χρέους υπερβαίνει το 60% του ΑΕΠ υποχρεούνται, εντός περιόδου προσαρμογής διάρκειας τεσσάρων έως επτά ετών και σε ορίζοντα δεκαετίας, να διασφαλίσουν την σταδιακή μείωση του χρέους, τηρώντας ταυτόχρονα το όριο του δημοσιονομικού ελλείμματος κάτω από το 3% του ΑΕΠ. (Darvas, Et. al, 2024). Σε μία μελέτη τους οι Darvas, Et. Al (2024), χρησιμοποίησαν την μεθοδολογία DSA της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προκειμένου να εξετάσουν

⁹ Οι καθαρές δαπάνες προσδιορίζονται ως το σύνολο των δημοσίων δαπανών, αφαιρουμένων:

- (1) των πληρωμών τόκων,
- (2) των δαπανών που αφορούν προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και καλύπτονται πλήρως από κοινοτικούς πόρους,
- (3) των κυκλικών συνιστωσών των δαπανών για επιδόματα ανεργίας, και
- (4) των μεταβολών στα καθαρά δημόσια έσοδα που αποδίδονται σε διακριτές φορολογικές ή άλλες δημοσιονομικές παρεμβάσεις ((Darvas, Et. al, 2023)

¹⁰ Το νέο πλαίσιο οικονομικής διακυβέρνησης της ΕΕ, το οποίο τέθηκε σε ισχύ τον Απρίλιο του 2024, αναμορφώνει το σύστημα δημοσιονομικής εποπτείας στη βάση των άρθρων 6 και 10 του Κανονισμού για τον «Αποτελεσματικό Συντονισμό των Οικονομικών Πολιτικών και την Πολυμερή Δημοσιονομική Εποπτεία». Κεντρικός στόχος του είναι η διασφάλιση της σταδιακής ή διατηρήσιμης μείωσης του λόγου δημόσιου χρέους προς ΑΕΠ κάτω από το όριο του 60% σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα.

πώς θα εξελιχθούν οι δημοσιονομικές πιέσεις στα κράτη-μέλη της ΕΕ βασιζόμενοι σε μακροπρόθεσμες προβλέψεις, σχετικά με τη γονιμότητα, το ποσοστό απασχόλησης, το προσδόκιμο ζωής, τη μετανάστευση, την αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας των συντελεστών και το συνολικό κόστος της γήρανσης. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μακροπρόθεσμα η βιωσιμότητα του χρέους επιδεινώνεται από χαμηλή γονιμότητα, αυξημένο προσδόκιμο ζωής και μεγαλύτερα κόστη υγειονομικής και μακροχρόνιας φροντίδας, ενώ βελτιώνεται από μεγαλύτερη μετανάστευση, αύξηση της παραγωγικότητας και υψηλότερα ποσοστά απασχόλησης ηλικιωμένων.

Στην DSA της Επιτροπής, περιλαμβάνεται ένα βασικό σενάριο προβλέψεων χρέους (no-fiscal-policy-change baseline), που βασίζεται την υπόθεση μη μεταβολής δημοσιονομικής πολιτικής, ορίζοντας ότι το διαρθρωτικό πρωτογενές ισοζύγιο παραμένει σταθερό μετά από T+2. (ESM, 2024b). Το διαρθρωτικό πρωτογενές ισοζύγιο είναι το πρωτογενές δημοσιονομικό αποτέλεσμα, μετά την αφαίρεση των κυκλικών επιδράσεων, δηλαδή των μεταβολών στα έσοδα και τις δαπάνες που οφείλονται στη φάση του οικονομικού κύκλου, αλλά και των έκτακτων ή προσωρινών μέτρων, όπως για παράδειγμα παρεμβάσεις μη μόνιμου χαρακτήρα. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πραγματοποιεί όλους τους υπολογισμούς με βάση το διαρθρωτικό πρωτογενές ισοζύγιο και στη συνέχεια χρησιμοποιεί έναν καθορισμένο μετασχηματισμό, ήδη ενσωματωμένο στους κανόνες δημοσιονομικής πολιτικής της ΕΕ, για να το μετατρέψει σε όρους ρυθμού αύξησης των καθαρών πρωτογενών δαπανών (Erce, 2025).

Η DSA που χρησιμοποιεί τακτικά η Ευρωπαϊκή Επιτροπή για σκοπούς δημοσιονομικής εποπτείας και για την εκπόνηση της Έκθεσης Παρακολούθησης Βιωσιμότητας Χρέους-Debt Sustainability Monitor (DSM), παρέχει ένα πλαίσιο μεσοπρόθεσμων προβολών του δημόσιου χρέους, το οποίο βασίζεται σε ένα σύνολο κοινών υποθέσεων¹¹. Οι βασικές προβολές του δημόσιου χρέους

¹¹ Οι κύριες υποθέσεις στις οποίες βασίζεται η ανάλυση βιωσιμότητας της επιτροπής είναι οι εξής:

- α. Το πραγματικό ΑΕΠ εκτιμάται ως το άθροισμα της δυνητικής ανάπτυξης και του παραγωγικού κενού.
- β. Ο πληθωρισμός, μετρούμενος μέσω του αποπληθωριστή του ΑΕΠ, συγκλίνει γραμμικά από τις τρέχουσες τιμές κάθε χώρας προς τις προσδοκίες αγοράς για τον πληθωρισμό στη ζώνη του ευρώ εντός δέκα ετών, και κατόπιν προς τον στόχο της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ) (2%) σε τριακονταετή ορίζοντα.
- γ. Το πρωτογενές ισοζύγιο (Primary Balance), υπό το σενάριο χωρίς αλλαγή δημοσιονομικής πολιτικής, προβάλλεται ως το άθροισμα του διαρθρωτικού πρωτογενούς ισοζυγίου, των δαπανών σχετιζόμενων με τη γήρανση του πληθυσμού, των εσόδων από κρατικά χρηματοοικονομικά και μη περιουσιακά στοιχεία, και ενός κυκλικού παράγοντα που αντανάκλα τη λειτουργία των αυτόματων σταθεροποιητών.
- δ. Τα μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα επιτόκια για νέο ή ανακυκλούμενο χρέος συγκλίνουν γραμμικά από τις τρέχουσες εθνικές τιμές προς τις προθεσμιακές αποδόσεις αγοράς (forward nominal rates) σε ορίζοντα δέκα ετών. Πέραν της δεκαετίας, υποτίθεται ότι συγκλίνουν σε πραγματικό επιτόκιο 2% (ή ονομαστικό 4%) σε τριακονταετή ορίζοντα.

πλαισιώνονται από εναλλακτικά σενάρια δημοσιονομικής πολιτικής τα οποία επιτρέπουν τη διερεύνηση διαφοροποιημένων δυναμικών στις κρίσιμες μακροοικονομικές μεταβλητές. Η μεθοδολογία της Επιτροπής συνδυάζει ντετερμινιστικές (deterministic)¹² και στοχαστικές¹³ (stochastic) προβολές χρέους, οι οποίες στηρίζονται σε εκτιμήσεις για τη μελλοντική πραγματική οικονομική ανάπτυξη, τον πληθωρισμό, τα πρωτογενή αποτελέσματα, τα επιτόκια και τις προσαρμογές αποθέματος–ροής (stock–flow adjustments). Τα ντετερμινιστικά εναλλακτικά σενάρια έχουν σκοπό να αποτυπώσουν δυνητικές αποκλίνουσες τροχιές της οικονομίας και να ενισχύσουν τη διαμόρφωση συμπερασμάτων υπό συνθήκες αβεβαιότητας. Παράλληλα, οι στοχαστικές προβολές συμπληρώνουν τη ντετερμινιστική προσέγγιση, παρέχοντας μια κατανομή πιθανών διαδρομών εξέλιξης του χρέους, η οποία αντανakλά ένα ευρύ φάσμα πιθανών μακροοικονομικών καταστάσεων. Μέσω των προσομοιώσεων αυτών, η ΕΕ εκτιμά πιθανότητες υπέρβασης ορίων χρέους (όπως το 60% του ΑΕΠ) ή πιθανότητες σταθεροποίησης του λόγου χρέους/ΑΕΠ, παρέχοντας έτσι ποσοτική αξιολόγηση του δημοσιονομικού κινδύνου. Η τελική αξιολόγηση που παράγει η DSA εξαρτάται από το προβλεπόμενο επίπεδο και την πορεία του δημόσιου χρέους, το δημοσιονομικό περιθώριο για διορθωτικές κινήσεις (fiscal space), καθώς και τον βαθμό ευπάθειας της χώρας σε εξωγενείς διαταραχές (shocks) (Erce, 2025).

ε. Οι προσαρμογές αποθέματος–ροής τίθενται μηδενικές πέραν του δεύτερου έτους του ορίζοντα προβλέψεων, με εξαιρέσεις σε συγκεκριμένες περιπτώσεις (Erce, 2025).

¹² Οι ντετερμινιστικές προβολές χρέους για δεκαετή ορίζοντα, έχουν ως στόχο να πραγματοποιηθεί έλεγχος ανθεκτικότητας των βασικών προβλέψεων του χρέους σε δυσμενή σενάρια και περιλαμβάνουν τέσσερα εναλλακτικά σενάρια ευαισθησίας (stress scenarios) σε σχέση με το βασικό σενάριο: α) επιστροφή σε παρελθόν δημοσιονομικό πρότυπο συμπεριφοράς και συγκεκριμένα το διαρθρωτικό πρωτογενές ισοζύγιο (SPB) να συγκλίνει προς τον ιστορικό μέσο όρο της χώρας, β) μερική εφαρμογή της προβλεπόμενης διαρθρωτικής προσαρμογής, χαμηλότερο δηλαδή SPB απ' αυτό του βασικού σεναρίου, γ) επιδείνωση της διαφοράς επιτοκίου και ρυθμού ανάπτυξης ($r-g$ differential), και δ) προσωρινή αναταραχή στις χρηματοπιστωτικές αγορές (ESM, 2024b)

¹³ Η στοχαστική ανάλυση σε πενταετή ορίζοντα, περιλαμβάνει προσομοιώσεις μεγάλου αριθμού τυχαίων διακυμάνσεων (προσομοιώσεις τύπου Monte Carlo, υπό την υπόθεση κανονικής -Γκαουσιανής κατανομής των διαταραχών, των βασικών μεταβλητών που επηρεάζουν τη δυναμική του χρέους και συγκεκριμένα του πρωτογενούς ισοζυγίου, των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιτοκίων, του ρυθμού οικονομικής ανάπτυξης αλλά και της συναλλαγματικής ισοτιμίας (μόνο για χώρες εκτός της Ευρωζώνης) (ESM, 2024b). Οι προσομοιώσεις βασίζονται σε ιστορικές μεταβλητότητες και συσχετίσεις ειδικές για κάθε χώρα, παρέχοντας κατανομές πιθανοτήτων για τις μελλοντικές διαδρομές του χρέους. Οι στοχαστικές αυτές προβολές πραγματοποιούνται με σκοπό να ληφθεί υπόψη η αβεβαιότητα και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται ισχυρή και αξιόπιστη αξιολόγηση των μεσοπρόθεσμων κινδύνων (European Commission, 2025).

1.5 Τα Μεθοδολογικά πλαίσια DSA του Ευρωπαϊκού Μηχανισμού Σταθερότητας και της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας

Ο Ευρωπαϊκός Μηχανισμός Σταθερότητας- European Stability Mechanism (ESM) δεν διαθέτει ένα επίσημο θεσμοθετημένο πλαίσιο ανάλυσης βιωσιμότητας χρέους (DSA), αλλά παρακολουθεί συστηματικά τους βραχυπρόθεσμους δημοσιονομικούς κινδύνους των δανειζόμενων κρατών-μελών, σύμφωνα με την εντολή που του αποδίδεται από τη Συνθήκη του ESM. Ειδικότερα, ο Μηχανισμός υποχρεούται να αξιολογεί τη δυνατότητα αποπληρωμής των υποχρεώσεων κάθε κράτους-μέλους προς αυτόν. Για την εκπλήρωση του σκοπού αυτού, ο ESM έχει αναπτύξει ένα Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης (Early Warning System – EWS), για την έγκαιρη ανίχνευση κινδύνων που σχετίζονται με την αποπληρωμή των δανείων και την διασφάλιση της λήψης διορθωτικών μέτρων όταν απαιτείται, το οποίο παρακολουθεί τις ταμειακές ροές του δημόσιου τομέα και τη δυνατότητα πρόσβασης στις χρηματοπιστωτικές αγορές των χωρών που συμμετέχουν σε προγράμματα οικονομικής στήριξης (Erce, 2025). Βασικός στόχος του EWS είναι η αξιολόγηση της ικανότητας των χωρών που συμμετέχουν σε προγράμματα οικονομικής προσαρμογής να τηρούν τις υποχρεώσεις εξυπηρέτησης του χρέους τους. Το πλαίσιο λειτουργίας του EWS συμπληρώνει και ενισχύει την ανάλυση δημοσιονομικής και βιωσιμότητας χρέους που διενεργούν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η ΕΚΤ, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά την ολοκλήρωση ενός προγράμματος χρηματοδοτικής στήριξης (ESM, 2025).

Η DSA μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά σε δύο βασικούς άξονες διαμόρφωσης οικονομικής πολιτικής: i) διαχείριση και επίλυση κρίσεων, όπου η DSA υποστηρίζει τον σχεδιασμό προγραμμάτων προσαρμογής, τις διαδικασίες αναδιάρθρωσης χρέους και την παρακολούθηση της βιωσιμότητας μετά την ολοκλήρωση ενός προγράμματος και ii) δημοσιονομική διακυβέρνηση και εποπτεία, όπου η DSA χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των επιπτώσεων των αποφάσεων νομισματικής και δημοσιονομικής πολιτικής, την ανίχνευση φαινομένων δημοσιονομικής κυριαρχίας, καθώς και για την προκαταρκτική εκτίμηση της επιλεξιμότητας μιας χώρας για την ενεργοποίηση νομισματικών εργαλείων πολιτικής (ESM, 2024a). Ερευνητές του ESM, έχουν εκπονήσει και δημοσιεύσει σειρά μελετών που εξετάζουν ζητήματα συναφή με την παρακολούθηση των ευπαθειών που απορρέουν από το δημόσιο χρέος σε χώρες εντός προγράμματος, καθώς και τους κινδύνους που συνδέονται με τις συνθήκες χρηματοδότησης των κρατών. Από τα αποτελέσματα των ερευνών τους, έχει αποδοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην έννοια των Ακαθάριστων Χρηματοδοτικών Αναγκών (GFN) (Alcidi & Gros, 2018).

Η ΕΚΤ δεν διαθέτει, όπως και ο ΕSM, ένα επίσημο «θεσμικό» πλαίσιο DSA. Το 2017, δημοσίευσε ένα έγγραφο εργασίας (Bouabdallah Et Al., 2017) με ένα πλαίσιο για DSA σε χώρες της ευρωζώνης. Το πλαίσιο στηρίζεται σε τρεις βασικούς πυλώνες και ενσωματώνει μεθοδολογικά στοιχεία από το ΔΝΤ και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ο πρώτος αφορά την ντετερμινιστική ανάλυση (Deterministic DSA), η οποία αποτελεί την κεντρική βάση της αξιολόγησης και περιλαμβάνει προσομοιώσεις χρέους σε βασικό σενάριο και σε δυσμενή σενάρια σοκ. Η αξιολόγηση πραγματοποιείται με βάση τα κριτήρια επίπεδο χρέους, δυναμική χρέους, και δημοσιονομικής κόπωσης¹⁴, για χρονικό ορίζοντα 10 ετών. Ο δεύτερος αφορά την στοχαστική ανάλυση (Stochastic DSA), η οποία αξιολογεί την αβεβαιότητα γύρω από τις μελλοντικές πορείες του χρέους, μέσω προσομοιώσεων στις μακροοικονομικές μεταβλητές¹⁵. Όλα τα κριτήρια αξιολογούνται στο τέλος του χρονικού ορίζοντα της στοχαστικής DSA, ο οποίος είναι πέντε χρόνια. Η ανάλυση βιωσιμότητας χρέους της ΕΚΤ ενσωματώνει επίσης έναν τρίτο πυλώνα, με ένα σύνολο συμπληρωματικών δεικτών, που έχουν σκοπό την αποτύπωση τόσο των κινδύνων ρευστότητας όσο και των κινδύνων φερεγγυότητας και οι οποίοι δεν είναι δυνατόν να καταγραφούν πλήρως στο ντετερμινιστικό σκέλος της DSA. Ειδικότερα, το πλαίσιο της ΕΚΤ εξετάζει παράγοντες όπως ο κίνδυνος ρευστότητας, ο πολιτικός κίνδυνος, ο κίνδυνος αγοράς, οι θεσμικές παράμετροι, καθώς και οι ενδεχόμενες υποχρεώσεις (contingent liabilities), δηλαδή πιθανές μελλοντικές επιβαρύνσεις για το δημόσιο, όπως κρατικές εγγυήσεις, υποχρεώσεις δημόσιων επιχειρήσεων ή παρεμβάσεις στον τραπεζικό τομέα (Erce, 2024).

1.6 Συγκριτική Ανάλυση των Μεθοδολογικών Πλαισίων

Οι παραδοσιακές προσεγγίσεις στη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους, όπως αυτή του ΔΝΤ, εστίαζαν κυρίως στο επίπεδο και τη δυναμική του αποθέματος χρέους, υιοθετώντας πρακτικά την αντίληψη ότι η βιωσιμότητα επιτυγχάνεται όταν το χρέος μειώνεται σε έναν καθορισμένο στόχο εντός συγκεκριμένου χρονικού ορίζοντα. Η εμπειρία της κρίσης της ζώνης του ευρώ ανέδειξε τους περιορισμούς αυτής της προσέγγισης, καθώς το απόθεμα χρέους δεν αποτυπώνει τις μελλοντικές υποχρεώσεις και τους κινδύνους που συνδέονται με τις ροές αποπληρωμής, τη δομή των λήξεων και τα επιτόκια. Ο ΕSM υποστηρίζει ότι η πραγματική διάσταση της βιωσιμότητας, έγκειται στην

¹⁴ Η έννοια της «δημοσιονομικής κόπωσης», χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της πιθανότητας διατήρησης διαρκών πρωτογενών ισοζυγίων. Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση τού κατά πόσον είναι πολιτικά εφικτή η σώρευση πρωτογενών πλεονασμάτων, που συνεπάγονται οι αντίστοιχες πορείες χρέους γίνεται με βάση το ιστορικό της ίδιας της χώρας καθώς και κοινά πρότυπα αναφοράς (Bouabdallah Et Al., 2017)

¹⁵ Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τρεις βασικοί δείκτες: (i) η διασπορά των προσομοιωμένων πορειών χρέους ως μέτρο της συνολικής αβεβαιότητας, (ii) η πιθανότητα η προβολή του χρέους να υπερβεί ένα συγκεκριμένο όριο (iii) και η πιθανότητα το χρέος να μη σταθεροποιηθεί.

ικανότητα ενός κράτους να καλύπτει τις χρηματοδοτικές του ανάγκες μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, δεδομένου ότι πανομοιότυπα επίπεδα χρέους μπορεί να συνεπάγονται πολύ διαφορετικά επίπεδα κινδύνου αναχρηματοδότησης. Η παροχή δανείων από τον ESM με ευνοϊκούς όρους και μετατεθείσες αποπληρωμές απέδειξε τη σημασία της παρέμβασης στη δομή των ροών, μειώνοντας το κόστος εξυπηρέτησης και τις ανάγκες αναχρηματοδότησης. Ως αποτέλεσμα, παρατηρήθηκε θεσμική μετατόπιση προς την ενσωμάτωση δεικτών ροής στην ανάλυση βιωσιμότητας χρέους. Το ίδιο το ΔΝΤ, έχει πλέον εμπλουτίσει τη DSA με έναν βασικό δείκτη ροής, τις ακαθάριστες χρηματοδοτικές ανάγκες (GFN), θέτοντας ως προϋπόθεση βιωσιμότητας την μη υπέρβαση ενός κρίσιμου ορίου (Gabriele, Et.Al, 2017). Το πλαίσιο DSA της Ευρωπαϊκής Επιτροπής από την άλλη πλευρά, χρησιμοποιεί πιο απλοποιημένες υποθέσεις σχετικά με την διάρθρωση λήξεων. Συγκεκριμένα, υποθέτει ότι οι χώρες εκδίδουν μόνο τίτλους ετήσιας και δεκαετούς διάρκειας (Erce, 2025).

Οι επιλογές που αφορούν τον καθορισμό των μακροοικονομικών μεταβλητών, όπως για παράδειγμα τα επιτόκια ή ο πληθωρισμός, αποτελούν όψεις ενός ευρύτερου και βαθύτερου προβληματισμού, ο οποίος αφορά τον προσδιορισμό των πληροφοριών που χρησιμοποιούνται αφενός για τον ορισμό του αρχικού σημείου αναφοράς και αφετέρου για τη διαμόρφωση των μελλοντικών προβολών. Είναι σαφές ότι η τεχνική δυσχέρεια στην επιλογή των καταλληλότερων πληροφοριακών δεδομένων αποτελεί εγγενές χαρακτηριστικό κάθε άσκησης που περιλαμβάνει προβλέψεις ή προσομοιώσεις με προοπτικό χαρακτήρα, και δεν περιορίζεται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Οι προβολές που χρησιμοποιεί η Επιτροπή περιέχουν γενικευμένες υποθέσεις όσον αφορά τη σύγκλιση του παραγωγικού κενού ή το μέγεθος των δημοσιονομικών πολλαπλασιαστών, ενώ ο πληθωρισμός και τα επιτόκια καθορίζονται βάσει υποθέσεων που απορρέουν από τις αγορές (Jousten, 2025). Οι δημοσιονομικοί πολλαπλασιαστές είναι σταθεροί στο ευρωπαϊκό πλαίσιο, ενώ στο ΔΝΤ είναι εξαρτώμενοι από τη φάση του οικονομικού κύκλου, επιτρέποντας μία ρεαλιστικότερη εκτίμηση των δημοσιονομικών προσαρμογών (Erce, 2025). Το βασικό σενάριο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, υποθέτει έναν σταθερό βραχυχρόνιο δημοσιονομικό πολλαπλασιαστή ίσο με 0,75, ενδέχεται να είναι υπερβολικά αισιόδοξο, καθώς υπό ρεαλιστικότερες παραδοχές η οικονομική δραστηριότητα εμφανίζεται ασθενέστερη και οι λόγοι δημόσιου χρέους μειώνονται με βραδύτερο ρυθμό από τον αναμενόμενο (Heimberger, et.Al, 2024).

Το ΔΝΤ έχει καταβάλει διαχρονικά προσπάθειες για την ανίχνευση και διόρθωση της τάσης υπεραισιοδοξίας στις προβλέψεις του σχετικά με τη δυναμική του δημόσιου χρέους. Αναγνωρίζοντας την ύπαρξη συστηματικής μεροληψίας, το Ταμείο εισήγαγε από το 2013 μια σειρά

υποχρεωτικών εργαλείων ρεαλισμού, όπως η σύγκριση της προβλεπόμενης δημοσιονομικής προσαρμογής με την ιστορική της κατανομή, με στόχο τη βελτίωση της ακρίβειας των εκτιμήσεων. Ωστόσο, παρά τη μείωση της υπεραισιοδοξίας ως προς ορισμένους προσδιοριστικούς παράγοντες του χρέους, τα ευρήματα της μελέτης του ΔΝΤ (International Monetary Fund, 2021) δείχνουν ότι οι προβολές του λόγου δημόσιου χρέους προς ΑΕΠ εξακολουθούν να είναι μεροληπτικά αισιόδοξες, εκτός από περιπτώσεις όπου οι προβλέψεις συνδέονται με προγράμματα χρηματοδοτικής στήριξης. Από την εκπόνηση μελετών προκύπτει ότι, οι εκτιμήσεις για το δημόσιο χρέος δεν είναι ακριβείς, καθώς οι προβολές συστηματικά υποεκτιμούν τους πραγματικούς λόγους χρέους προς ΑΕΠ, με το σφάλμα πρόβλεψης να αυξάνεται αναλογικά με το μήκος του χρονικού ορίζοντα (Flores, et. Al, 2023). Βέβαια, το SRDSF του ΔΝΤ, στηρίζεται μεν σε τυποποιημένους ποσοτικούς κανόνες, όπως δείκτες, μοντέλα προβολών και καθορισμένα όρια κινδύνου, προβλέπει δε θεσμοθετημένα περιθώρια άσκησης αναλυτικής κρίσης (judgement), τα οποία λειτουργούν συμπληρωματικά των ποσοτικών εργαλείων. Η πρόβλεψη αυτή του πλαισίου, επιτρέπει την αντικειμενικότερη αποτύπωση της πραγματικότητας, ιδίως όταν οι οικονομικές συνθήκες είναι ασυνήθιστες ή τα διαθέσιμα δεδομένα επηρεάζονται από έκτακτες εξελίξεις (Erce, 2025).

Αναφορικά με την στοχαστική ανάλυση βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους (Stochastic Debt Sustainability Analysis – SDSA), αυτή παρουσιάζει σημαντικές μεθοδολογικές διαφοροποιήσεις μεταξύ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και του ΔΝΤ. Η στοχαστική ανάλυση, που πραγματοποιεί η Επιτροπή θεωρείται συμμετρική, τα προσομοιωμένα σοκ υποτίθεται ότι ακολουθούν μια κανονική κατανομή (προσέγγιση Gaussian), με τα θετικά δηλαδή σοκ να θεωρούνται εξίσου πιθανά με τα αρνητικά, χωρίς ακραίες τιμές. Η υπόθεση αυτή ωστόσο έχει επικριθεί ως μη ρεαλιστική, καθώς ιστορικά οι αρνητικές αποκλίσεις είναι συχνότερες και εντονότερες. Ως αποτέλεσμα, οι προβολές της Επιτροπής τείνουν να εξομαλύνουν τη μελλοντική εξέλιξη του χρέους και να υποτιμούν τον κίνδυνο ακραίων αρνητικών γεγονότων, ιδιαίτερα σε χώρες με υψηλή μεταβλητότητα και μεγάλο χρέος. Σε αντίθεση με την Επιτροπή, το ΔΝΤ χρησιμοποιεί στοχαστικά μοντέλα που επιτρέπουν ασυμμετρίες με τα αρνητικά σοκ να είναι πιο πιθανά από τα θετικά, υπόθεση η οποία αντανακλά πιο πιστά την εμπειρική συμπεριφορά των αγορών και ενισχύει έτσι την ρεαλιστικότητα των αξιολογήσεων βιωσιμότητας (Bec, Et. Al., 2025).

Ένα στοιχείο το οποίο δεν έχει τύχει της απαιτούμενης σημασίας, είναι ο πολιτικός κίνδυνος, ο οποίος αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους. Η μη ενσωμάτωσή του στα υφιστάμενα μεθοδολογικά πλαίσια οδηγεί σε ελλείψεις και δυνητικά εσφαλμένες εκτιμήσεις, καθώς ο πολιτικός κίνδυνος επηρεάζει καθοριστικά τις αποδόσεις, την

οικονομική ανάπτυξη και τη δημοσιονομική ισορροπία. Επιπλέον, διαμορφώνει τη βέλτιστη διάρθρωση των λήξεων και τη συνολική στρατηγική χρηματοδότησης του χρέους. Συνεπώς, η διαχείριση του δημόσιου χρέους πρέπει να ενσωματώνει ρητά τις προσδοκίες για τον πολιτικό κίνδυνο, προκειμένου να ενισχύεται η μακροπρόθεσμη δημοσιονομική βιωσιμότητα. Η ανάγκη αυτή καθιστά σκόπιμη την επίσημη ενσωμάτωσή του στις αναλύσεις χρέους διεθνών οργανισμών, γραφείων διαχείρισης δημόσιου χρέους και στο δημοσιονομικό πλαίσιο της ΕΕ (Ajovalasit et al., 2025).

1.7 Συμπεράσματα

Σε συμπερασματικό επίπεδο, η Ανάλυση Βιωσιμότητας Χρέους (DSA) τεκμηριώνει ότι ο δημόσιος δανεισμός αποτελεί καίριο εργαλείο οικονομικής πολιτικής το οποίο δύναται να χρηματοδοτήσει επενδύσεις και κοινωνικές παρεμβάσεις, η υπέρμετρη όμως συσσώρευση, ιδίως σε αναδυόμενες και χαμηλού εισοδήματος οικονομίες με υψηλή έκθεση σε εξωτερικό χρέος και συναλλαγματικούς κινδύνους, ενισχύει την πιθανότητα αφερεγγυότητας και κρίσεων ρευστότητας. Η βιωσιμότητα δεν είναι στατική κατάσταση, αλλά πιθανολογική ιδιότητα που συναρτάται με (i) τη μακροδυναμική $r-g$ (επιτόκιο μείον ρυθμό μεγέθυνσης), (ii) τη διάρθρωση του χρέους (προφίλ λήξεων, σταθερά/κυμαινόμενα επιτόκια, μερίδιο βραχυπρόθεσμου/εξωτερικού χρέους και σχετικός rollover risk) και (iii) τον τρόπο με τον οποίο το κράτος διασφαλίζει τον συνεπή σχεδιασμό, την εποπτεία και τον έλεγχο της δημοσιονομικής πολιτικής του. Τα σύγχρονα πλαίσια (ΔΝΤ/SRDSF, Ευρωπαϊκή Επιτροπή/DSM, ESM/EWS, EKT) συνδυάζουν ντετερμινιστικές και στοχαστικές προσεγγίσεις με ελέγχους ρεαλισμού, διαφοροποιούμενα ως προς τον χρονικό ορίζοντα, τη μέτρηση της αβεβαιότητας, την αποτίμηση των GFN και τον βαθμό εξάρτησης από την εμπειρική κρίση. Η εμπειρία μετά το 2008 και την πανδημία υποδεικνύει ένα καθεστώς «υψηλού αλλά διαχειρίσιμου χρέους», όπου η σταθερότητα στηρίζεται σε ευνοϊκές χρηματοπιστωτικές συνθήκες και στον ενεργό ρόλο των κεντρικών τραπεζών, ενώ η επιμήκυνση λειτουργεί ως κρίσιμος μηχανισμός θωράκισης. Παρά ταύτα, παραμένουν μεροληψίες και κενά, καθιστώντας επιβεβλημένα τα ευέλικτα, διαφανή και προσαρμοστικά πλαίσια DSA, με ρεαλιστικούς πολλαπλασιαστές, ρητή αποτίμηση αβεβαιότητας και ισχυρότερη διασύνδεση με τη διαχείριση χρέους και το θεσμικό περιβάλλον πολιτικής.

Η βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους καθίσταται ολοένα πιο εξαρτώμενη από δυναμικούς και αλληλεπιδρώντες παράγοντες, με την ικανότητα διαχείρισης της αβεβαιότητας να αποκτά βαρύνουσα σημασία. Στο πλαίσιο αυτό, αναδεικνύεται η σημασία της ενσωμάτωσης προηγμένων τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (AI), μηχανικής μάθησης (machine learning) και ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (data analytics) στα σύγχρονα πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους

(DSA). Οι τεχνολογικές αυτές καινοτομίες μπορούν να ενισχύσουν την ακρίβεια πρόβλεψης των κρίσιμων μακροοικονομικών μεταβλητών όπως ο ρυθμός ανάπτυξης, ο πληθωρισμός και τα επιτόκια, να βελτιώσουν τη στοχαστική προσομοίωση σεναρίων και να επιτρέψουν την έγκαιρη ανίχνευση μη βιώσιμων δημοσιονομικών τροχιών. Παράλληλα, η αξιοποίηση Big Data δύναται να αυξήσει την διαφάνεια και θα τις διαδικασίες παρακολούθησης και αποτύπωσης του χρέους σε πραγματικό χρόνο.

Κεφάλαιο 2: ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ ΚΑΙ FINTECH ΣΤΗΝ DSA

2.1 Εισαγωγή

Η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) στην μακροοικονομική ανάλυση και στη διαδικασία αξιολόγησης της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους (Debt Sustainability Analysis – DSA) συνιστά μία από τις πλέον σημαντικές κατευθύνσεις της σύγχρονης οικονομικής έρευνας. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) έχει υπάρξει ιδιαίτερα καθοριστική, καθώς προσδίδει στα συστήματα γνωστικές δυνατότητες που προσομοιάζουν την ανθρώπινη σκέψη και επιτρέπουν την αυτοματοποίηση εργασιών που παλαιότερα απαιτούσαν ανθρώπινη παρέμβαση. Η εντεινόμενη ανάγκη για υψηλής αξιοπιστίας προβολές, για πιο ευέλικτη και τεκμηριωμένη διαμόρφωση δημοσιονομικών και πολιτικών δανεισμού, καθώς και για αποτελεσματικότερη διαχείριση των πολυδιάστατων μορφών αβεβαιότητας, καθιστά τις τεχνολογίες AI ιδιαίτερα πρόσφορες για την ενίσχυση της αναλυτικής ικανότητας θεσμικών οργάνων, κυβερνήσεων και χρηματοοικονομικών αρχών. Προηγμένες μεθοδολογίες, όπως η Μηχανική Μάθηση- Machine Learning (ML) και η βαθιά μάθηση- Deep Learning (DL), συμβάλλουν ουσιαστικά στην βελτίωση της ακρίβειας των προβλέψεων κρίσιμων μακροοικονομικών μεταβλητών, συμπεριλαμβανομένων του ΑΕΠ, των επιτοκίων, των spreads και των δημοσιονομικών δεικτών, ενώ επιτρέπουν την εκτέλεση πιο ρεαλιστικών, μη γραμμικών και εμπειριστατωμένων stress tests, συγκριτικά με τα παραδοσιακά οικονομικά υποδείγματα. Παράλληλα, η Ενισχυτική Μάθηση Βαθέων Νευρωνικών Δικτύων-Deep Reinforcement Learning (DRL) εισάγει ένα ανώτερο υπολογιστικό πλαίσιο λήψης διαχρονικών αποφάσεων, ικανό να προσδιορίσει βέλτιστες δημοσιονομικές και στρατηγικές δανεισμού υπό συνθήκες αβεβαιότητας, υπερβαίνοντας τους περιορισμούς των κλασικών προσεγγίσεων.

Στόχος και σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να περιγράψει τις κύριες μεθόδους AI οι οποίες χρησιμοποιούνται στην FinTech, αλλά και να αποτυπώσει το πως η χρήση των εργαλείων

τεχνητής νοημοσύνης, δύναται να καταστήσει τις αναλύσεις βιωσιμότητας δημόσιου χρέους (DSA) περισσότερο ακριβείς, διαφανείς και διαθέσιμες σε πραγματικό χρόνο. Αρχικά θα παρουσιαστούν ορισμένα εισαγωγικά στοιχεία για την Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) και την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στον Χρηματοοικονομικό Τομέα. Ακολούθως θα αναπτυχθούν οι κύριες μέθοδοι AI που χρησιμοποιούνται ως εργαλεία FinTech και στην συνέχεια θα αναλυθεί η ανάγκη ενσωμάτωσης τους στις αναλύσεις βιωσιμότητας χρέους. Επιπρόσθετα, θα παρουσιασθούν οι περιορισμοί και προκλήσεις της ενσωμάτωσης της AI στην μακροοικονομική ανάλυση και στην βιωσιμότητα χρέους και στο τέλος θα παρατεθούν τα συμπεράσματα του κεφαλαίου.

2.2 Εισαγωγικά Στοιχεία για την Χρηματοοικονομική Τεχνολογία (FinTech) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) στον Χρηματοοικονομικό Τομέα

Η χρηματοοικονομική τεχνολογία (FinTech) ορίζεται ως «ένα διεπιστημονικό αντικείμενο που συνδυάζει τη Χρηματοοικονομική, τη Διοίκηση Τεχνολογίας και τη Διοίκηση Καινοτομίας». Αναλυτικότερα, ο όρος FinTech αναφέρεται σε καινοτόμες χρηματοοικονομικές υπηρεσίες και επιχειρηματικά μοντέλα που αξιοποιούν προηγμένες τεχνολογίες (Leong & Sung, 2018). Ο κύριος στόχος της χρηματοοικονομικής τεχνολογίας δηλαδή είναι η απλοποίηση, η βελτίωση, ο μετασχηματισμός και η αυτοματοποίηση χρηματοοικονομικών διαδικασιών και υπηρεσιών για επιχειρήσεις και ιδιώτες. Τα έμπειρα συστήματα¹⁶, αποτέλεσαν μια από τις πρώτες μορφές τεχνητής νοημοσύνης για την υποστήριξη αποφάσεων, βασισμένα σε βάσεις γνώσης και κανόνες if-then που διαμορφώνονταν από ειδικούς (DeTore, 1989). Ωστόσο, η χειροκίνητη αποτύπωση και συντήρηση της γνώσης αποδείχθηκε ιδιαίτερα απαιτητική και συχνά προβληματική. Η εξέλιξη της μηχανικής μάθησης, και ειδικότερα των τεχνικών βαθιάς και ενισχυτικής μάθησης, μετρίασε τους περιορισμούς αυτού του προτύπου, επιτρέποντας στα συστήματα να μαθαίνουν αυτόματα από δεδομένα και να προσαρμόζουν τη λειτουργία τους χωρίς να βασίζονται σε κανόνες που έχει ορίσει εκ των προτέρων ο άνθρωπος (Malibari, et. al., 2023). Τα σύγχρονα υπολογιστικά υποδείγματα είναι σε θέση να εξάγουν πρότυπα και στρατηγικές απευθείας από μεγάλης κλίμακας δεδομένα, να προσαρμόζουν δυναμικά τη συμπεριφορά τους μέσω διαδικασιών εκπαίδευσης και

¹⁶ Τα έμπειρα συστήματα (expert systems) είναι προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών που επιλύουν προβλήματα με μη διαδικαστικό τρόπο, χρησιμοποιώντας γνώση από ειδικούς ώστε να προσομοιώνουν την ανθρώπινη συλλογιστική. Ονομάζονται επίσης συστήματα βασισμένα στη γνώση (knowledge-based systems) ή προγράμματα βασισμένα σε συμπερασμό (inference-based programs). Η «ευφυής» δραστηριότητα που επιδιώκουν να μιμηθούν είναι η επίλυση προβλημάτων και για την επεξεργασία τους χρησιμοποιούν γνώση και όχι απλώς πληροφορία” (DeTore, 1989).

συσσωρευμένης εμπειρίας, και να λειτουργούν χωρίς την ανάγκη εκ των προτέρων ρητής και πλήρους κωδικοποίησης κανόνων από τον άνθρωπο (Hambly, et. al., 2023).

Η ψηφιακή επανάσταση που βρίσκεται σε εξέλιξη, δύναται να παρέχει εξαιρετικά διευρυμένες δυνατότητες για την αναβάθμιση της δημοσιονομικής πολιτικής. Με την αναμόρφωση των διαδικασιών συλλογής, επεξεργασίας και αξιοποίησης πληροφοριακού υλικού, οι ψηφιακές τεχνολογίες καθίστανται ικανές να μετασχηματίσουν εκ βάθρων τον τρόπο με τον οποίο οι κυβερνήσεις τις μακροοικονομικές δημοσιονομικές στρατηγικές τους. Η ψηφιοποίηση ενισχύει ουσιαστικά την ικανότητα διαχείρισης και ανάλυσης μεγάλων και σύνθετων συνόλων δεδομένων, παρέχοντας υψηλότερη ακρίβεια και ταχύτερη πληροφόρηση. Επιπλέον, οι τεχνολογίες βαθιάς μάθησης διευρύνουν τα όρια του ψηφιακού μετασχηματισμού, καθώς τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης αποκτούν πλέον τη δυνατότητα αυτόνομης μάθησης βάσει των δεδομένων που επεξεργάζονται (Gupta, et. al., 2017). Τα τελευταία χρόνια, οι κυβερνήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν σημειώσει ουσιαστική πρόοδο στην πορεία προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό του δημόσιου τομέα, μια εξέλιξη που επιταχύνθηκε σημαντικά εξαιτίας των προκλήσεων που ανέδειξε η πανδημία της COVID-19. Παρά τα επιτεύγματα αυτά, εξακολουθούν να παραμένουν σημαντικά εμπόδια και προκλήσεις που περιορίζουν τον ρυθμό προόδου, καθώς η υιοθέτηση της AI από τις κυβερνήσεις εξακολουθεί να υστερεί σε σύγκριση με τον ιδιωτικό τομέα, γεγονός που υποδηλώνει την ανάγκη για περαιτέρω θεσμική, τεχνολογική και οργανωσιακή ενίσχυση (OECD, 2025).

Οι πιέσεις στο χρηματοπιστωτικό σύστημα αποτελούν σταθερή πηγή κινδύνου για τη μακροοικονομική σταθερότητα, με σημαντικές συνέπειες στην οικονομική δραστηριότητα. Παραδείγματα κρίσεων όπως Χρηματοπιστωτική Κρίση του 2008 και η κρίση ρευστότητας κατά την πανδημία Covid-19, καταδεικνύουν πόσο γρήγορα μπορούν οι πιέσεις να εξαπλωθούν από επιμέρους τμήματα, όπως οι χρηματαγορές ή τα foreign exchange swaps (FX swaps), σε ολόκληρο το χρηματοπιστωτικό σύστημα. Η ακριβής πρόβλεψη οικονομικών κρίσεων αποτελεί ιδιαίτερα απαιτητική πρόκληση, καθώς η σπάνια εμφάνισή τους διαμορφώνεται συνήθως από μη γραμμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ πολλών οικονομικών μεταβλητών, χωρίς να υπάρχει θεωρητική συναίνεση σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο συνδυάζονται για να οδηγήσουν σε κρίση σε μια συγκεκριμένη περίπτωση (International Monetary Fund, 2021). Παραδοσιακοί δείκτες όπως ο Δείκτης Χρηματοπιστωτικού Στρες (FSIs) και ο Δείκτης Χρηματοπιστωτικών Συνθηκών (FCIs) συχνά συγχέουν τις γενικές μεταβολές του επενδυτικού κλίματος με βαθύτερες δομικές τρωτότητες, περιορίζοντας την ικανότητά τους να εντοπίζουν πιέσεις σε συγκεκριμένες αγορές. Η αντιμετώπιση αυτών των περιορισμών απαιτεί προσεγγίσεις που αξιοποιούν δεδομένα

πραγματικού χρόνου και συλλαμβάνουν μη γραμμικές δυναμικές¹⁷, χαρακτηριστικά στα οποία τα μοντέλα μηχανικής μάθησης υπερτερούν και κατ' αυτό τον τρόπο εδραιώνεται ολοένα και περισσότερο ως βασικά εργαλεία στην πρόβλεψη οικονομικών κρίσεων (Aldasoro, et.al., 2025).

Ο χρηματοοικονομικός τομέας βρίσκεται σε διαδικασία ουσιαστικού μετασχηματισμού, ο οποίος καθοδηγείται από την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης, των μεγάλων δεδομένων και των διαδραστικών τεχνολογιών οπτικοποίησης. Τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά μοντέλα, που στηρίζονταν σε ιστορικά δεδομένα και προκαθορισμένες υποθέσεις, αποδεικνύονται ανεπαρκή για να ανταποκριθούν στη δυναμική και αλληλοεξαρτώμενη φύση της σύγχρονης παγκόσμιας οικονομίας. Η AI, αξιοποιώντας τα «μεγάλα δεδομένα» (big data) και τεχνικές ML, προσφέρει προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης, όπως την αποκάλυψη σύνθετων προτύπων, την αυτοματοποίηση προγνωστικών διαδικασιών και την ανάπτυξη σεναριακών προβλέψεων. Αλγόριθμοι όπως οι Random Forest Classifier και Gradient Boosting Machine, μπορούν να εντοπίζουν σύνθετα πρότυπα που οι παραδοσιακές μέθοδοι αδυνατούν να συλλάβουν (Rafie & Lekhal, 2024) και ως εκ τούτου ενισχύουν την ικανότητα των οργανισμών να εντοπίζουν έγκαιρα πιθανούς κινδύνους, να βελτιστοποιούν τη χρήση πόρων και να υποστηρίζουν στρατηγικές χρηματοοικονομικές αποφάσεις. Παράλληλα, τα σύγχρονα συστήματα οπτικοποίησης πληροφοριών (Interactive Visualization Technologies) αναδιαμορφώνουν τον τρόπο με τον οποίο οι αναλυτικές πληροφορίες μεταφέρονται στα διοικητικά στελέχη. Μέσω εργαλείων όπως το Tableau, το Power BI και οι βιβλιοθήκες Python, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να κατανοούν κρίσιμες χρηματοοικονομικές τάσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα και με περιορισμένες τεχνικές απαιτήσεις (Sarna, et.al., 2025).

2.3 Η Ανάπτυξη των Κύριων Μεθόδων AI ως Εργαλεία FinTech

Τα «μεγάλα δεδομένα» big data, αποτελούν κρίσιμο συντελεστή της σύγχρονης οικονομικής ανάλυσης, καθώς επιτρέπουν την συνεχή συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών υψηλού όγκου, ταχύτητας και ποικιλίας, που διαφοροποιούνται ουσιαστικά από τα παραδοσιακά σύνολα δεδομένων και τα οποία ενισχύουν την λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων (Einav & Levin, 2014).

¹⁷ Οι μη γραμμικές δυναμικές συνιστούν πεδίο μελέτης που εξετάζει συστήματα των οποίων η συμπεριφορά δεν είναι δυνατόν να αποδοθεί με ακρίβεια μέσω γραμμικών προσεγγίσεων. Στα περισσότερα φυσικά αλλά και τεχνολογικά συστήματα, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών χαρακτηρίζονται εγγενώς από μη γραμμικότητα. Σε αντιδιαστολή με τα γραμμικά συστήματα, όπου η έξοδος μεταβάλλεται αναλογικά προς την είσοδο, στα μη γραμμικά συστήματα μια μικρή αλλαγή σε μια μεταβλητή, μπορεί να προκαλέσει πολύ μεγάλη αλλαγή σε μια άλλη, οι αλληλεπιδράσεις δηλαδή μεταξύ των μεταβλητών είναι πιο περίπλοκες και συχνά απρόβλεπτες (Raza, 2024)

Η αξιοποίηση τεχνολογιών big data, όπως για παράδειγμα η εξόρυξη δεδομένων¹⁸ (data mining), καθιστά δυνατή την συστηματική μέτρηση και παρακολούθηση του χρηματοπιστωτικού κινδύνου, καθώς και την έγκαιρη πρόβλεψη και αποτροπή χρηματοπιστωτικών κρίσεων. Αφενός, τα μεγάλα δεδομένα παρέχουν προηγμένα τεχνικά εργαλεία για την εποπτεία του χρηματοπιστωτικού κινδύνου, ενισχύοντας την αξιοπιστία, την ακρίβεια και την οπτικοποίηση των εποπτικών διαδικασιών. Αφετέρου, στο πλαίσιο της ψηφιακής οικονομίας, η χρηματοπιστωτική εποπτεία καθίσταται περισσότερο στοχευμένη και ακριβής, καθώς υπερβαίνει τους περιορισμούς των παραδοσιακών προσεγγίσεων που βασίζονται σε ομοιογενή και ενιαία πρότυπα, επιτρέποντας την εφαρμογή εξατομικευμένων και διαφοροποιημένων εποπτικών πρακτικών (Yang, et .al., 2022).

Σύμφωνα με έναν στενό ορισμό, «η μηχανική μάθηση (ML) είναι ένα πεδίο που αναπτύσσει αλγόριθμους σχεδιασμένους να εφαρμόζονται σε σύνολα δεδομένων, με κύριους στόχους την πρόβλεψη (regression), την ταξινόμηση και την ομαδοποίηση/συσταδοποίηση (clustering)» (Athey, 2018). Η πρόβλεψη αφορά την ανάπτυξη μοντέλων με βάση ιστορικά δεδομένα με σκοπό την εκτίμηση μελλοντικών τιμών, η ταξινόμηση την διαδικασία κατάταξης ενός αντικειμένου σε μία ή περισσότερες εκ των προδιαγεγραμμένων κατηγοριών και η ομαδοποίηση/συσταδοποίηση την διαίρεση ενός εκτεταμένου συνόλου δεδομένων σε επιμέρους ομάδες (clusters), έτσι ώστε τα στοιχεία εντός κάθε ομάδας να παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά (Rebala, et. al., 2019). Αναλυτικότερα, η μηχανική μάθηση έχει τη δυνατότητα να αποκαλύπτει δομές και μοτίβα εντός μεγάλων συνόλων δεδομένων και χρησιμοποιείται για την δημιουργία μοντέλων που «μαθαίνουν» από υπάρχοντα σύνολα δεδομένων ώστε να προβλέπουν ή να εκτιμούν αποτελέσματα. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές στατιστικές μεθόδους, οι οποίες εστιάζουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τον υποκείμενο πληθυσμό βάσει ενός δείγματος, η μηχανική μάθηση στοχεύει στη βελτίωση της πρόβλεψης και κατά συνέπεια αξιολογεί τα μοντέλα κυρίως με βάση την ικανότητά τους να παράγουν αξιόπιστες προβλέψεις σε δεδομένα εκτός δείγματος, δηλαδή σε αυτά που δεν χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκπαίδευσή τους (International Monetary Fund, 2021b). Τα μοντέλα ML, και ιδιαίτερα το Random Forest, επιτυγχάνουν σημαντικά υψηλότερη ακρίβεια πρόβλεψης από τα κλασικά υποδείγματα χρονοσειρών σε όλους τους χρονικούς ορίζοντες,

¹⁸ Η εξόρυξη δεδομένων συνιστά μια οργανωμένη και συστηματική διαδικασία ανάλυσης εκτεταμένων και σύνθετων συνόλων δεδομένων, με στόχο τον εντοπισμό και την εξαγωγή έγκυρων, χρήσιμων και ερμηνεύσιμων προτύπων, τα οποία δύνανται να υποστηρίξουν αποτελεσματικά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές στατιστικές προσεγγίσεις, η εξόρυξη δεδομένων βασίζεται στη λογική της ανακάλυψης γνώσης με επίκεντρο τα ίδια τα δεδομένα (data-driven discovery), καθώς δεν προϋποθέτει τη διατύπωση υποθέσεων εκ των προτέρων. Αντιθέτως, οι υποθέσεις και οι συσχετίσεις προκύπτουν μέσα από την ανάλυση των δεδομένων (Calders & Custers, 2013).

οδηγώντας σε πιο ακριβείς προβλέψεις τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Η χρήση των τιμών Shapley¹⁹, που επιτρέπει την ποσοτικοποίηση της οριακής συμβολής κάθε μεταβλητής, δύναται να θεραπεύσει την δυσκολία κατανόησης του τρόπου με τον οποίο τα σύνθετα μοντέλα παράγουν τα αποτελέσματά τους και της ανάδειξης των μεταβλητών που διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στο παραγόμενο αποτέλεσμα (Aldasoro, et. al., 2025).

Η Ενισχυτική Μάθηση- Reinforcement Learning (RL) αποτελεί μια προσέγγιση μηχανικής μάθησης κατά την οποία ένας πράκτορας (agent) αλληλεπιδρά με το περιβάλλον του, λαμβάνοντας αποφάσεις και προσαρμόζοντας την πολιτική του βάσει των σημάτων ανατροφοδότησης (rewards) που συλλέγει. Κατ' αυτό τον τρόπο, μέσω της εκπαίδευσης ενός ευφυούς πράκτορα, καθίσταται εφικτό να αναπτυχθούν μηχανισμοί λήψης βέλτιστων αποφάσεων υπό διαφορετικές και μεταβαλλόμενες συνθήκες αγοράς (Yu, 2024). Αναλυτικότερα, ένα πρόβλημα ενισχυτικής μάθησης (reinforcement learning) δομείται γύρω από ορισμένα θεμελιώδη συστατικά, τα οποία περιγράφουν τη διαδικασία αλληλεπίδρασης μεταξύ του πράκτορα και του περιβάλλοντός του. Αρχικά, το περιβάλλον (environment) αναφέρεται στο εξωτερικό σύστημα με το οποίο αλληλεπιδρά ο πράκτορας και εντός του οποίου εξελίσσεται η μαθησιακή διαδικασία. Ο πράκτορας βρίσκεται ανά πάσα χρονική στιγμή σε μια συγκεκριμένη κατάσταση (state), η οποία περιγράφει την τρέχουσα συνθήκη του περιβάλλοντος όπως αυτή γίνεται αντιληπτή από τον ίδιο. Μετά την εκτέλεση μιας ενέργειας, το περιβάλλον παρέχει στον πράκτορα ένα σήμα ανταμοιβής (reward), το οποίο εκφράζεται σε αριθμητική μορφή και λειτουργεί ως μηχανισμός ανατροφοδότησης για την αξιολόγηση της εκάστοτε απόφασης. Η συμπεριφορά του πράκτορα καθορίζεται από την πολιτική (policy), δηλαδή τον κανόνα ή τη συνάρτηση που αντιστοιχίζει κάθε δυνατή κατάσταση σε μία ή περισσότερες ενέργειες, προσδιορίζοντας ποια ενέργεια πρέπει να επιλεγεί σε κάθε δεδομένη κατάσταση. Παράλληλα, κεντρικό ρόλο στην ενισχυτική μάθηση διαδραματίζει η έννοια της αξίας (value), η οποία εκφράζει την αναμενόμενη μελλοντική ανταμοιβή που πρόκειται να αποκομίσει ο πράκτορας εφόσον ακολουθήσει μια συγκεκριμένη πολιτική ενώ βρίσκεται σε μια δεδομένη κατάσταση (Sahu, et. al., 2023).

¹⁹ Οι τιμές Shapley, μια έννοια που προέρχεται από τη συνεργατική θεωρία παιγνίων (Shapley, 1953), προσφέρουν ένα αυστηρό πλαίσιο για την απόδοση των προβλέψεων ενός μοντέλου στα επιμέρους χαρακτηριστικά, εξασφαλίζοντας τόσο τη δικαιοσύνη (καθώς λαμβάνουν υπόψη όλες τις πιθανές αλληλεπιδράσεις μεταξύ χαρακτηριστικών) όσο και τη διαφάνεια. Αυτή η μέθοδος είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για να αποσαφηνίσει τις περίπλοκες, μη γραμμικές σχέσεις που βρίσκονται στη βάση του χρηματοπιστωτικού στρες στις αγορές, όπως η αλληλεπίδραση μεταξύ των ισολογισμών των dealers και των κύκλων μόχλευσης των επενδυτών (Aldasoro, et. al., 2025)

Η αλληλεπίδραση των παραπάνω στοιχείων επιτρέπει στον πράκτορα να μαθαίνει μέσω δοκιμής και σφάλματος, βελτιστοποιώντας σταδιακά τη στρατηγική του με στόχο τη μεγιστοποίηση της συνολικής ανταμοιβής (Sahu, et. al., 2023). Η RL συνιστά δηλαδή μια βασική υποκατηγορία της AI, που επικεντρώνεται στη μάθηση μέσω αλληλεπίδρασης με ένα περιβάλλον, με στόχο τη μεγιστοποίηση της συνολικής ανταμοιβής και αποτελεί μια οικογένεια αλγορίθμων που στοχεύουν στην εκμάθηση μιας πολιτικής λήψης διαδοχικών αποφάσεων. Η βέλτιστη πολιτική είναι εκείνη που οδηγεί στη μέγιστη δυνατή σωρευτική ανταμοιβή, δηλαδή στη μεγιστοποίηση του συνολικού αναμενόμενου κέρδους κατά τη διάρκεια της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον (Khundadze & Semmler, 2025). Συνακόλουθα, η RL αποτελεί μια τεχνική μηχανικής μάθησης που εστιάζει στη βελτιστοποίηση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων σε δυναμικά και αβέβαια περιβάλλοντα, άρα η εφαρμογή της στην DSA είναι ιδιαίτερως ελκυστική, καθώς η εξέλιξη του δημόσιου χρέους εξαρτάται από διαδοχικές πολιτικές αποφάσεις και από την αλληλεπίδρασή τους με το μακροοικονομικό περιβάλλον.

Η βαθιά μάθηση (Deep Learning, DL) συνιστά ένα προηγμένο υποπεδίο της μηχανικής μάθησης (Machine Learning, ML), το οποίο εδράζεται στη χρήση αλγορίθμων τεχνητών νευρωνικών δικτύων (Neural Networks, NN)²⁰ με πολλαπλά επίπεδα επεξεργασίας. Ως ένας από τους πλέον δυναμικά αναπτυσσόμενους κλάδους της τεχνητής νοημοσύνης, η DL έχει προσελκύσει σημαντικό ερευνητικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια. Σε αντίθεση με παραδοσιακές μεθόδους μηχανικής μάθησης, όπως οι Support Vector Machines (SVM), η βαθιά μάθηση προσφέρει ουσιαστικά πλεονεκτήματα, μεταξύ των οποίων η αυτοματοποιημένη εξαγωγή χαρακτηριστικών χωρίς την ανάγκη χειροκίνητης προεπεξεργασίας, η υψηλή ικανότητα γενίκευσης σε ποικίλα και πολύπλοκα σύνολα δεδομένων, καθώς και η αποτελεσματική και εκπαίδευση σε περιβάλλοντα με μεγάλους όγκους δεδομένων (Huang, et. al., 2020). Η βαθιά μάθηση αποτελεί ένα ισχυρό αναλυτικό εργαλείο για τη μελέτη σύνθετων και δυναμικών συστημάτων, όπως αυτά που εξετάζονται στο πλαίσιο μίας της Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (DSA). Οι αρχιτεκτονικές βαθιάς μάθησης επιτρέπουν τη μοντελοποίηση μη γραμμικών σχέσεων

²⁰ Τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks – NN) είναι υπολογιστικά μοντέλα της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) που μιμούνται τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Αποτελούν ένα υποσύνολο της μηχανικής μάθησης και συνιστούν τη βάση των τεχνικών βαθιάς μάθησης. Το όνομα και η μορφή τους είναι εμπνευσμένα από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και αναπαράγουν τον τρόπο με τον οποίο οι πραγματικοί νευρώνες επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα νευρωνικά δίκτυα διαθέτουν ανώτερες ικανότητες μάθησης και χρησιμοποιούνται συχνά για πιο σύνθετες εργασίες. Χάρη στην εξαιρετική τους ικανότητα να εξαγάγουν νόημα από περίπλοκα ή ασαφή δεδομένα, τα νευρωνικά δίκτυα μπορούν να εντοπίζουν πρότυπα και να ανακαλύπτουν τάσεις που είναι υπερβολικά περίπλοκες για να τις αντιληφθούν οι άνθρωποι ή άλλα υπολογιστικά συστήματα. Ένα εκπαιδευμένο νευρωνικό δίκτυο μπορεί να θεωρηθεί «ειδικός» στην κατηγορία πληροφοριών για την οποία έχει εκπαιδευτεί (Qamar & Zardari, 2023).

μεταξύ μακροοικονομικών, δημοσιονομικών και χρηματοπιστωτικών μεταβλητών (Sahu, et. al., 2023). Οι μέθοδοι DL, χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να μαθαίνουν αυτόματα τα κατάλληλα χαρακτηριστικά από τα δεδομένα, χωρίς την ανάγκη εκ των προτέρων υποθέσεων για τη δομή τους. Μέσω πολυεπίπεδων νευρωνικών αρχιτεκτονικών, ανιχνεύουν μη γραμμικά και αφηρημένα πρότυπα και επεξεργάζονται τα δεδομένα σταδιακά, μετατρέποντας απλές και άμεσα παρατηρήσιμες πληροφορίες σε ολοένα πιο σύνθετες και αφηρημένες έννοιες, όπως η οικονομική σταθερότητα ή ο πιστοληπτικός κίνδυνος, μέσω της αξιοποίησης των αναπαραστάσεων των προηγούμενων επιπέδων. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για εφαρμογές FinTech, όπου οι οικονομικές αποφάσεις προκύπτουν από πολύπλοκες και δυναμικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ πολλαπλών παραγόντων και τα δεδομένα χαρακτηρίζονται από υψηλή μεταβλητότητα (Huang, et. al., 2022).

Η Ενισχυτική Μάθηση Βαθέων Νευρωνικών Δικτύων -Deep Reinforcement Learning (DRL) είναι υποκατηγορία του RL, η οποία χρησιμοποιεί βαθιά νευρωνικά δίκτυα, προκειμένου να χειριστεί πιο σύνθετα και υψηλής διάστασης προβλήματα (Khundadze & Semmler, 2025). Το DRL αποτελεί έναν ταχέως αναπτυσσόμενο κλάδο της τεχνητής νοημοσύνης, ο οποίος ενσωματώνει στοιχεία από δύο θεμελιώδη πεδία, την ενισχυτική μάθηση (RL), όπου ένας πράκτορας μαθαίνει μέσω της διαδικασίας δοκιμής και σφάλματος να λαμβάνει διαδοχικές αποφάσεις με στόχο τη μεγιστοποίηση μιας συνάρτησης ανταμοιβής και την βαθιά μάθηση (DL), η οποία αξιοποιεί βαθιά νευρωνικά δίκτυα για την αναπαράσταση και επεξεργασία δεδομένων υψηλής πολυπλοκότητας. Μέσω αυτού του συνδυασμού, η DRL καθιστά δυνατή την εκμάθηση σύνθετων συμπεριφορών και στρατηγικών σε περιβάλλοντα με υψηλό βαθμό αβεβαιότητας, δυναμική φύση και μεγάλο όγκο δεδομένων, υπερβαίνοντας συχνά τις δυνατότητες των παραδοσιακών τεχνικών μάθησης. Το DRL διαθέτει σημαντικές δυνατότητες στη μελέτη και επίλυση πολυδιάστατων μακροοικονομικών προβλημάτων. Συγκεκριμένα, επιτρέπει την διαμόρφωση πολιτικών με πολλαπλούς στόχους, καθώς δύναται να ελαχιστοποιεί ταυτόχρονα αποκλίσεις σε κρίσιμες μακροοικονομικές μεταβλητές, όπως το δημόσιο χρέος, ο πληθωρισμός και το παραγωγικό κενό, υπερβαίνοντας την κλασική λογική της αντιστοίχισης ενός εργαλείου πολιτικής σε έναν μόνο στόχο. Επιπλέον, οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιεί, όπως ο Soft Actor–Critic (SAC), μαθαίνουν μέσω συνεχούς αλληλεπίδρασης με το «μακροοικονομικό περιβάλλον», προσαρμοζόμενοι σε σοκ και μεταβολές των συνθηκών, με τρόπο που αντανάκλα τη δυναμική και την αβεβαιότητα της πραγματικής οικονομίας, λαμβάνοντας υπόψη αντιδράσεις αγορών και μεταβολές προσδοκιών. Τέλος, η DRL είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη σύλληψη μη γραμμικοτήτων και στην αναπαράσταση

πολλαπλών ισορροπιών χρέους²¹, καθώς ευαισθητοποιείται έντονα σε παραμέτρους που σχετίζονται με τη διαφορά μεταξύ επιτοκίου και ρυθμού ανάπτυξης ($r-g$), αναγνωρίζοντας πότε μια οικονομία παραμένει σε σταθερή πορεία και πότε λόγω αλλαγών στο $r-g$, μεταβαίνει σε μη βιώσιμες και κρίσιμες καταστάσεις²². Αυτή η ιδιότητα της DRL, επιτρέπει την μοντελοποίηση τόσο σταθερών τροχιών χρέους όσο και την εκτροπή προς δυσμενείς, μη βιώσιμες δυναμικές (Khundadze & Semmler, 2024).

Η οπτικοποίηση δεδομένων αποτελεί ακόμη ένα κρίσιμο εργαλείο στη σύγχρονη οικονομική ανάλυση, καθώς επιτρέπει τη συνοπτική και κατανοητή παρουσίαση σύνθετων πληροφοριών. Χρησιμοποιώντας εργαλεία παρουσίασης και ανάλυσης δεδομένων, όπως το Tableau και το Power BI, η οπτικοποίηση δεδομένων έχει αναδειχθεί σε κρίσιμο εργαλείο επιχειρηματικής ευφυΐας και χρηματοοικονομικής λήψης αποφάσεων, ιδίως σε περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από μεγάλους όγκους και πολυπλοκότητα δεδομένων. Μέσω γραφημάτων, dashboards και διαδραστικών αναλύσεων, διευκολύνεται ο άμεσος εντοπισμός τάσεων, προτύπων και παρατηρήσεων που αποκλίνουν από την επικρατούσα δυναμική ή ακραίων διακυμάνσεων, ενισχύοντας την ακρίβεια, τη συνάφεια και την έγκαιρη λήψη αποφάσεων. Παράλληλα, η οπτικοποίηση υποστηρίζει βασικές χρηματοοικονομικές λειτουργίες, όπως η διαχείριση περιουσιακών στοιχείων, η αξιολόγηση επενδυτικής απόδοσης και η πρόβλεψη κινδύνων. Ιδιαίτερη σημασία αποκτά και στην διαχείριση κινδύνου γενικότερα, καθώς επιτρέπει την απεικόνιση και παρακολούθηση χρηματοπιστωτικών και πιστωτικών κινδύνων σε πραγματικό χρόνο, συμβάλλοντας στη βελτιστοποίηση στρατηγικών, στην αποτελεσματική κατανομή πόρων και στην ευθυγράμμιση των χρηματοοικονομικών αποφάσεων με τους στρατηγικούς στόχους των οργανισμών. Λειτουργίες όπως η ανίχνευση στατιστικά σημαντικών αποκλίσεων (anomaly detection), η προγνωστική ανάλυση και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing – NLP), ενσωματώνονται πλέον σε πλατφόρμες όπως το Power BI και το Tableau, προσφέροντας ισχυρές αναλυτικές δυνατότητες χωρίς την ανάγκη εξειδικευμένων προγραμματιστικών γνώσεων. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν στους χρηματοοικονομικούς αναλυτές και τα στελέχη να εντοπίζουν πρότυπα, να προβλέπουν εξελίξεις στις αγορές, να αξιολογούν πιστωτικούς κινδύνους και να ανιχνεύουν πιο αποτελεσματικά ενδεχόμενες απάτες.

²¹ Σύμφωνα με την θεωρία των δύο ισορροπιών χρέους (μία «καλή» και μία «κακή»), το χρέος που βρίσκεται κοντά στην καλή ισορροπία θεωρείται βιώσιμο, καθώς είναι αυτό-σταθεροποιούμενο, ενώ χρέος που βρίσκεται κοντά στην κακή ισορροπία ενεργοποιεί αποσταθεροποιητικές δυνάμεις, οδηγώντας σε περαιτέρω απόκλιση από τη βιώσιμη πορεία. Στην περίπτωση της κακής ισορροπίας χρέους, ενδέχεται να εμπλέκονται μακροοικονομικές μη γραμμικότητες, όπως απότομες αυξήσεις στα ασφάλιστρα κινδύνου (risk premia), κατώφλια και σημεία καμπίης (tipping points) (Semmler & Young, 2024)

²² Βλέπε Κεφάλαιο «1.2 Εννοιολογικά Στοιχεία της DSA- Γενικές Παραδοχές των Μεθοδολογικών Πλαισίων» της παρούσας εργασίας

Παράλληλα, η αυξανόμενη χρήση πινάκων ελέγχου σε (σχεδόν) πραγματικό χρόνο διευκολύνει την παρακολούθηση βασικών δεικτών απόδοσης (Key Performance Indicators -KPIs), όπως ταμειακές ροές, αποδόσεις χαρτοφυλακίων και επίπεδα κινδύνου. (Nayak, 2025).

2.4 Η Ανάγκη για Εξέλιξη της DSA με την Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης

Τα πλαίσια ανάλυσης βιωσιμότητας χρέους του ΔΝΤ και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, στηρίζονται σε συμβατικές οικονομετρικές προσεγγίσεις, οι οποίες έχουν πολλούς περιορισμούς στο να αποτυπώσουν περίπλοκες σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, καθώς βασίζονται στην στασιμότητα του λόγου χρέους προς ΑΕΠ, προκειμένου να εκτιμηθεί αν το χρέος παραμένει βιώσιμο μακροχρόνια. Ένας καίριος παράγοντας στην αξιολόγηση των αναλύσεων βιωσιμότητας, στο πλαίσιο ενός πολύπλοκου πραγματικού οικονομικού και χρηματοοικονομικού περιβάλλοντος, είναι η ενσωμάτωση των μετρήσεων κινδύνου. Ωστόσο στις υπάρχουσες οικονομετρικές προσεγγίσεις, δεν αποτυπώνονται επαρκώς οι μακροχρόνιες τάσεις και οι διαρθρωτικές μεταβολές της οικονομίας, οδηγώντας ενδεχομένως σε εσφαλμένες εκτιμήσεις βιωσιμότητας. Για την αντιμετώπιση αυτών των αδυναμιών, δύνανται να χρησιμοποιηθούν τεχνικές μηχανικής μάθησης, οι οποίες επιτρέπουν την ανάλυση μεγάλων και πολυδιάστατων συνόλων δεδομένων και τη σύλληψη μη γραμμικών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών (Rafie & Lekhal, 2024). Σε μια μελέτη του το Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών της Γαλλίας εξέτασε την βελτίωση της βραχυπρόθεσμης πρόβλεψης του ΑΕΠ (GDP nowcasting) μέσω της αξιοποίησης μεγάλων και ετερογενών βάσεων δεδομένων, οι οποίες περιλαμβάνουν μακροοικονομικά στοιχεία, χρηματοοικονομικές μεταβλητές και εκτενή δεδομένα επιχειρηματικών ερευνών σε επίπεδο κλάδων και υποκλάδων. Το συμπέρασμα στο οποίο κατέληξε είναι ότι οι παραδοσιακές γραμμικές οικονομετρικές μέθοδοι είναι ανεπαρκείς για την επεξεργασία μεγάλων και ετερογενών βάσεων δεδομένων και σε αυτές τις περιπτώσεις προκρίνεται η υιοθέτηση πιο προηγμένων στατιστικών και μηχανιστικών προσεγγίσεων, όπως τα τυχαία δάση (random forests) και τα νευρωνικά δίκτυα (Blanchet & Coueffe, 2020).

Οι μέθοδοι μηχανικής μάθησης αξιοποιούνται ολοένα και περισσότερο στην ποσοτική χρηματοοικονομική, ιδίως στο πλαίσιο προβλημάτων βελτιστοποίησης. Ειδικότερα, οι προσεγγίσεις ML-based optimization εφαρμόζονται στη διαχείριση κινδύνου, επιτρέποντας τον εντοπισμό σύνθετων προτύπων και δυνητικά επικίνδυνων τάσεων εντός μεγάλων και υψηλής διάστασης συνόλων χρηματοοικονομικών δεδομένων. Παράλληλα, συμβάλλουν στη βελτίωση της προβλεπτικής ακρίβειας, καθώς μέσω της εκμάθησης από ιστορικά δεδομένα καθίσταται δυνατή η εκτίμηση μελλοντικών αποδόσεων, μεταβλητότητας, συναλλαγματικών ισοτιμιών και λοιπών

κρίσιμων χρηματοοικονομικών μεταβλητών. Οι παραπάνω προβλέψεις ενσωματώνονται σε διαδικασίες βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου, με στόχο τη μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης ανά μονάδα αναλαμβανόμενου κινδύνου (Sahu, et. al., 2023). Στο πλαίσιο της DSA, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί από διεθνείς θεσμούς όπως το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο, η Παγκόσμια Τράπεζα και η Ευρωπαϊκή Κεντρική Τράπεζα (ECB), η ενσωμάτωση εργαλείων FinTech δύναται να ενισχύσει ουσιαστικά τις υφιστάμενες αναλυτικές προσεγγίσεις. Συγκεκριμένα, οι τεχνικές μηχανικής μάθησης μπορούν να συμπληρώσουν τα παραδοσιακά υποδείγματα DSA μέσω της αυτοματοποίησης διαδικασιών όπως το stress testing, οι στοχαστικές προβολές επιτοκίων και μακροοικονομικών μεταβλητών, καθώς και η εκτίμηση των πιστωτικών περιθωρίων (sovereign bond spreads) και του κινδύνου χώρας. Από την άλλη πλευρά, η δυνατότητα του DL να επεξεργάζεται μεγάλους όγκους δεδομένων σε πραγματικό χρόνο μπορεί να ενισχύσει την έγκαιρη παρακολούθηση κινδύνων, επιτρέποντας την ταχύτερη προσαρμογή των σεναρίων ευαισθησίας και των stress tests που χρησιμοποιούνται στην ανάλυση βιωσιμότητας χρέους. Κατά συνέπεια, η ενσωμάτωση προηγμένων τεχνικών βαθιάς μάθησης στο ευρύτερο αναλυτικό πλαίσιο της DSA μπορεί να ενισχύσει την αξιοπιστία των προβλέψεων, να μειώσει τον κίνδυνο υποεκτίμησης χρηματοπιστωτικών ανισορροπιών και να συμβάλει σε πιο έγκαιρη και αποτελεσματική χάραξη οικονομικής και δημοσιονομικής πολιτικής (Huang, et. al., 2022).

Αναλυτικότερα, η DSA συνιστά εκ φύσεως ένα μακροοικονομικό και χρηματοοικονομικό δυναμικό ζήτημα και βασίζεται σε προβολές αβέβαιων μελλοντικών μεγεθών και στην μοντελοποίηση του κινδύνου μέσα σε στοχαστικά περιβάλλοντα, όπου οι μη γραμμικότητες και η αστάθεια των αγορών παίζουν καθοριστικό ρόλο. Απαιτεί την εκπόνηση προβολών σχετικά με την πορεία του δημόσιου χρέους, των δημοσιονομικών ροών, των επιτοκίων, του ρυθμού οικονομικής μεγέθυνσης και των spreads, καθώς και την αποτίμηση του κινδύνου μέσω διαδικασιών δοκιμών ακραίων καταστάσεων (stress testing) με απώτερο στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό των κινδύνων. Σε αυτή την κατεύθυνση δύνανται να συμβάλει ουσιαστικά η ενσωμάτωση τεχνικών μηχανικής μάθησης στα υφιστάμενα συστήματα εποπτείας (Mutai, et. al., 2025). Σε συνάφεια με την υπάρχουσα βιβλιογραφία σχετικά με τα συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης (early warning systems) για κρίσεις χρέους και δημοσιονομική αστάθεια, τα μοντέλα μηχανικής μάθησης επιτρέπουν την ανίχνευση μη γραμμικών μακροοικονομικών–χρηματοπιστωτικών σχέσεων και την ενσωμάτωση μεγάλου όγκου ετερογενών δεδομένων, υπερβαίνοντας τους περιορισμούς των κλασικών οικονομετρικών προσεγγίσεων. Παράλληλα, στο πλαίσιο των αναλύσεων της ECB για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα και τον κίνδυνο μετάδοσης, τα ML-based sovereign risk models μπορούν να συμβάλουν στην πληρέστερη κατανόηση των μηχανισμών μέσω των οποίων

εξωγενή σοκ, όπως αυξήσεις επιτοκίων, ύφεση ή γεωπολιτικές εντάσεις, μεταδίδονται στη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους και στις αγορές κρατικών ομολόγων.

Η εφαρμογή ολοκληρωμένων λύσεων AI και ML, σε συνδυασμό με προηγμένα εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων, δύναται να αναβαθμίσει ουσιαστικά την DSA. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν τη δυναμική επεξεργασία μεγάλου όγκου μακροοικονομικών και δημοσιονομικών δεδομένων, ενισχύοντας την ακρίβεια των προβλέψεων που αφορούν βασικούς παραμέτρους της βιωσιμότητας χρέους, όπως οι ταμειακές ροές, τα επιτόκια, οι ρυθμοί οικονομικής μεγέθυνσης και το κόστος εξυπηρέτησης του χρέους. Επιπλέον, πλατφόρμες ανάλυσης δεδομένων, όπως το Power BI και το Tableau, ενσωματώνοντας επεξεργασία φυσικής γλώσσας (NLP), δίνουν την δυνατότητα για έγκαιρο εντοπισμό μη βιώσιμων τάσεων στη δυναμική του χρέους, όπως η απόκλιση των δεικτών χρέους προς ΑΕΠ από τα αποδεκτά όρια ή η επιδείνωση της ικανότητας εξυπηρέτησης του χρέους υπό δυσμενή μακροοικονομικά σενάρια. Παράλληλα, η ανάπτυξη πινάκων ελέγχου σε σχεδόν πραγματικό χρόνο μπορεί να ενισχύσει την συνεχή παρακολούθηση κρίσιμων δεικτών βιωσιμότητας, όπως ο λόγος χρέους προς ΑΕΠ, το πρωτογενές αποτέλεσμα, οι ανάγκες αναχρηματοδότησης και ο λόγος εξυπηρέτησης χρέους προς έσοδα, επιτρέποντας την άμεση αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων πολιτικής και την ταχεία προσαρμογή στρατηγικών διαχείρισης χρέους σε συνθήκες αυξημένης αβεβαιότητας και μεταβλητότητας (Nayak, 2025). Επιπλέον, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές προσεγγίσεις της DSA, οι οποίες βασίζονται συχνά σε στατικές υποθέσεις και περιορισμένα σύνολα δεδομένων, τα big data καθιστούν εφικτή την δυναμική και εξατομικευμένη ανάλυση σε σχεδόν πραγματικό χρόνο. Τα υφιστάμενα πλαίσια DSA, τα οποία βασίζονται σε μακροοικονομικές προβολές, δείκτες χρέους και αναλύσεις σεναρίων και stress tests, μπορούν να ενισχυθούν σημαντικά μέσω της αξιοποίησης μεγάλων και ετερογενών συνόλων δεδομένων. Η χρήση τους δύναται να υποστηρίξει την μετάβαση από οριζόντια και ομοιογενή εποπτικά πλαίσια σε στοχευμένες και διαφοροποιημένες στρατηγικές δημοσιονομικής και χρηματοπιστωτικής εποπτείας, επιτρέποντας στις αρμόδιες αρχές να προσαρμόζουν εγκαίρως τις πολιτικές τους και να ενισχύουν τη μακροοικονομική σταθερότητα (Yang, et. al., 2022).

2.5 Περιορισμοί και Προκλήσεις της Ενσωμάτωσης της AI στην Μακροοικονομική Ανάλυση και στην Βιωσιμότητα Χρέους

Η αποτελεσματικότητα των προσεγγίσεων ML και DL εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από κρίσιμους παράγοντες, όπως η ποιότητα των διαθέσιμων δεδομένων, η ορθολογική επιλογή χαρακτηριστικών, καθώς και ο βαθμός ερμηνευσιμότητας (interpretability) των παραγόμενων

μοντέλων (Alami, et. al., 2025). Η ερμηνευσιμότητα ορίζεται ως η ιδιότητα ενός υπολογιστικού μοντέλου που επιτρέπει σε έναν ενδιαφερόμενο φορέα να κατανοεί τους βασικούς παράγοντες και τους μηχανισμούς, που καθορίζουν μια απόφαση η οποία παράγεται από αυτό (Bussmann, et. al., 2021). Ως εκ τούτου, η μελλοντική χρηματοοικονομική έρευνα καλείται να εστιάσει όχι μόνο στη βελτίωση της προβλεπτικής ακρίβειας, αλλά και στην ενίσχυση της επεξηγησιμότητας και της ανθεκτικότητας (robustness) των χρησιμοποιούμενων μοντέλων. Η ανάγκη αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι τα σύγχρονα αλγοριθμικά συστήματα, ιδίως τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα, συχνά λειτουργούν ως «μαύρα κουτιά», καθιστώντας δυσχερή την κατανόηση των υποκείμενων μηχανισμών που οδηγούν σε συγκεκριμένες προβλέψεις. Η έλλειψη διαφάνειας μπορεί να περιορίσει τη χρησιμότητα των μοντέλων σε περιβάλλοντα, όπου απαιτείται σαφής αιτιολόγηση των αποφάσεων, ενώ παράλληλα αυξάνει τον κίνδυνο εσφαλμένων ή μη αξιόπιστων εκτιμήσεων. Επιπλέον, η ανθεκτικότητα των μοντέλων καθίσταται καθοριστική σε ένα περιβάλλον χρηματοοικονομικών αγορών που χαρακτηρίζεται από διαρκείς διακυμάνσεις και ακραία γεγονότα. Μοντέλα με χαμηλή ανθεκτικότητα ενδέχεται να παρουσιάσουν σοβαρές αποκλίσεις υπό συνθήκες αβεβαιότητας (Alami, et. al., 2025). Πολλά υποδείγματα AI και ML έχουν εκπαιδευθεί σε ιστορικά δεδομένα που αντιστοιχούν σε περιόδους χαμηλής μεταβλητότητας. Ως εκ τούτου, τα υποδείγματα αυτά ενδέχεται να αποτυγχάνουν να υποστηρίξουν αποτελεσματικά την λήψη αποφάσεων σε συνθήκες έντονης οικονομικής ύφεσης ή χρηματοπιστωτικής κρίσης ή να μην προτείνουν την κατάλληλη διαχείριση μακροπρόθεσμων κινδύνων (Financial Stability Board, 2017). Η Σουηδική Εθνική Αρχή Δημοσιονομικής Διαχείρισης, στο πλαίσιο της θεραπείας του ζητήματος της έλλειψης διαφάνειας και δυνατότητας κατανόησης και ερμηνείας της συλλογιστικής των μεθόδων AI, ανέπτυξε μια καινοτόμο εφαρμογή πρόβλεψης του ΑΕΠ, η οποία αξιοποιεί ερμηνεύσιμα μοντέλα μηχανικής μάθησης (explainable ML) ώστε να βελτιωθεί η ακρίβεια και η διαφάνεια στις οικονομικές προβλέψεις. Συγκεκριμένα λοιπόν, έχει αναπτύξει μια εφαρμογή για την ανάλυση της επίδρασης κάθε μεταβλητής δεδομένων στις προβλέψεις των «μαύρων κουτιών» (black-box models), οπτικοποιώντας την επίδραση των μεταβλητών διαχρονικά, ενσωματώνοντας με αυτό τον τρόπο την τεχνητή νοημοσύνη στις μακροοικονομικές προβλέψεις, διασφαλίζοντας όμως παράλληλα λογοδοσία και εμπιστοσύνη (OECD, 2025).

Το Financial Stability Board, επισημαίνει ότι η εκτεταμένη υιοθέτηση αδιαφανών μοντέλων Τεχνητής Νοημοσύνης τύπου black box στις χρηματοπιστωτικές αγορές, τα οποία στερούνται επαρκούς ερμηνευσιμότητας και ελεγχιμότητας (auditability), ενδέχεται να οδηγήσει σε συστημική διάχυση σφαλμάτων και μεροληψιών. Οι συγχρονισμένες αυτές εσφαλμένες αποφάσεις, οι οποίες βασίζονται σε ασταθείς ή λανθασμένες συσχετίσεις, με αποτέλεσμα την υποεκτίμηση του κινδύνου σε περιόδους ευφορίας, την ενίσχυση της μεταβλητότητας και τη δυσχέρεια έγκαιρης εποπτικής

παρέμβασης, συνεπάγονται κίνδυνο μακροοικονομικού επιπέδου (macro-level risk) για τη χρηματοπιστωτική σταθερότητα (Financial Stability Board, 2017). Επομένως, η ανάπτυξη τεχνικών που επιτρέπουν στα μοντέλα να παραμένουν σταθερά και αξιόπιστα σε ένα ευρύ φάσμα συνθηκών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ασφαλή εφαρμογή τους. Στο πλαίσιο αυτό, καθίσταται αναγκαία η στενότερη συνεργασία μεταξύ ερευνητών και επαγγελματιών της αγοράς, προκειμένου οι τεχνικές ML και DL να ευθυγραμμίζονται με τα πρότυπα χρηματοοικονομικής διακυβέρνησης, διαφάνειας και λογοδοσίας, συμβάλλοντας έτσι στη βιώσιμη και υπεύθυνη αξιοποίησή τους (Alami, et. al., 2025).

2.6 Συμπεράσματα

Η δυναμική εξέλιξη των χρηματοπιστωτικών αγορών συνεπάγεται αυξημένες απαιτήσεις για τις εποπτικές ικανότητες των κυβερνητικών αρχών. Στο πλαίσιο αυτό, οι ρυθμιστικοί φορείς καλούνται να αξιοποιούν ορθολογικά εργαλεία παρακολούθησης χρηματοπιστωτικού κινδύνου, όπως για παράδειγμα τα μεγάλα δεδομένα, με απώτερο στόχο την ακριβέστερη εκτίμηση των κινδύνων που σχετίζονται με τη δυναμική του δημόσιου χρέους και την παρακολούθηση κρίσιμων μακροοικονομικών και χρηματοπιστωτικών δεικτών που επηρεάζουν τη βιωσιμότητά του. Οι τεχνικές μηχανικής μάθησης (ML) χρησιμοποιούνται κυρίως ως αλγόριθμοι που παράγουν ένα προβλεπτικό αποτέλεσμα, με την ενσωμάτωσή τους ωστόσο στα επίσημα πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους, να παραμένει περιορισμένη. Οι περισσότερες μελέτες αντιμετωπίζουν τα εργαλεία AI ως «μαύρα κουτιά» ταξινόμησης, καθώς δεν εξηγούν πώς καταλήγουν στο αποτέλεσμα, ούτε πώς οι οικονομικές μεταβλητές αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους μέσα στο μοντέλο.

Συνολικά, η τεχνητή νοημοσύνη αναδεικνύεται σε θεμελιώδες εργαλείο της σύγχρονης ψηφιακής οικονομικής διακυβέρνησης, ενισχύοντας την εγκυρότητα και την προγνωστική ισχύ των αξιολογήσεων βιωσιμότητας χρέους και προσφέροντας ουσιώδη πλεονεκτήματα στη διαμόρφωση στρατηγικών οικονομικής πολιτικής και στη διαχείριση κρατικού κινδύνου. Τα παραδοσιακά χρηματοοικονομικά μοντέλα δύνανται να συνδυαστούν με τεχνικές μηχανικής μάθησης, με στόχο την ενίσχυση της ακρίβειας των προβλέψεων και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Η διεπιστημονική συνεργασία μεταξύ ειδικών στη μηχανική μάθηση και επαγγελματιών του χρηματοοικονομικού τομέα κρίνεται απαραίτητη για την επίτευξη αξιόπιστων και βέλτιστων αποτελεσμάτων. Υπό το πρίσμα αυτό, η συστηματική και θεσμικά ενσωματωμένη αξιοποίησή της αναμένεται να συμβάλει καθοριστικά στη βελτίωση της παραγωγικότητας, της αποτελεσματικότητας και της λογοδοσίας του δημόσιου τομέα, διαμορφώνοντας ένα πιο συνεκτικό και ανθεκτικό πλαίσιο μακροοικονομικής διακυβέρνησης. Συμπερασματικά, η αξιοποίηση εργαλείων FinTech ενισχύει τη δυνατότητα των δημόσιων αρχών

και των διεθνών θεσμών να παρακολουθούν και να αξιολογούν τη δυναμική του δημόσιου χρέους με μεγαλύτερη ακρίβεια και έγκαιρη πληροφόρηση.

Από πολιτική σκοπιά, η ενσωμάτωση εργαλείων χρηματοοικονομικής τεχνολογίας στην ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους, όπως για παράδειγμα οι τεχνικές μηχανικής μάθησης, συνιστά μια ουσιώδη μεταβολή στο πλαίσιο άσκησης της οικονομικής πολιτικής. Τα εργαλεία αυτά, που έχουν σχεδιαστεί με στόχο την ενίσχυση της ακρίβειας των εκτιμήσεων, τη βελτίωση της διαχείρισης κινδύνου και την αύξηση της προβλεψιμότητας των δημοσιονομικών εξελίξεων, παρουσιάζονται συχνά ως τεχνοκρατικά ουδέτερα και αντικειμενικά, καθώς βασίζονται σε ποσοτικά δεδομένα και μαθηματικά υποδείγματα. Ωστόσο, η χρήση τους έχει σημαντικές πολιτικές προεκτάσεις, καθώς η αυξανόμενη εξάρτηση από τέτοιες τεχνικές αναδιαμορφώνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων, μετατοπίζοντας την εξουσία από τους εκλεγμένους πολιτικούς φορείς προς τεχνοκρατικούς μηχανισμούς και αλγοριθμικά συστήματα. Παράλληλα, οι πολιτικές επιλογές που προκύπτουν από τις αναλύσεις αυτές τείνουν να νομιμοποιούνται ως τεχνικά αναγκαίες ή αναπόφευκτες, περιορίζοντας τον χώρο εναλλακτικών προσεγγίσεων και τη δυνατότητα ουσιαστικής δημοκρατικής διαβούλευσης. Τέλος, η εξέλιξη αυτή επηρεάζει και την πολιτική λογοδοσία, καθώς η ευθύνη των αποφάσεων μετατοπίζεται από τα πολιτικά υποκείμενα προς διαδικασίες που εμφανίζονται ως προγραμματισμένες και τεχνικά προδιαγεγραμμένες.

Κεφάλαιο 3: ΤΕΧΝΟΚΡΑΤΙΑ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΟ ΧΡΕΟΣ

3.1 Εισαγωγή

Οι διάφορες μέθοδοι AI ως εργαλεία FinTech, αποκτούν ιδιαίτερη σημασία όταν εφαρμόζονται στο ειδικότερο πλαίσιο των αγορών κρατικού χρέους. Η δυναμική των περιθωρίων δανεισμού (spreads), η πρόσβαση στις διεθνείς κεφαλαιαγορές και οι αξιολογήσεις βιωσιμότητας χρέους στηρίζονται σε διαδικασίες διαμόρφωσης προσδοκιών και αξιολόγησης κινδύνου, οι οποίες δύνανται να επηρεαστούν άμεσα από αλγοριθμικά εργαλεία. Επομένως, η AI δεν αποτελεί απλώς τεχνολογική μεταβλητή, αλλά παράγοντα με δυνητικά μακροχρηματοοικονομικές επιπτώσεις στις αξιολογήσεις βιωσιμότητας και στη χάραξη πολιτικής. Η βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους αποτελεί κεντρική διάσταση της σύγχρονης δημόσιας πολιτικής, ιδίως σε περιόδους κρίσης. Οι κρίσεις επιβαρύνουν τα δημόσια οικονομικά και εντείνουν τους δημοσιονομικούς περιορισμούς, καθώς υψηλά επίπεδα χρέους περιορίζουν τον δημοσιονομικό χώρο και την ικανότητα άσκησης της κατάλληλης οικονομικής πολιτικής για την εξομάλυνση των οικονομικών διακυμάνσεων. Ως εκ

τούτου, η διασφάλιση της βιωσιμότητας του χρέους είναι κρίσιμη για τη μακροοικονομική σταθερότητα και την οικονομική ανθεκτικότητα. Ωστόσο, η διαχείριση του δημόσιου χρέους συνιστά ιστορικά έναν από τους πλέον χαρακτηριστικούς και ισχυρούς μηχανισμούς αποπολιτικοποίησης της δημόσιας οικονομικής πολιτικής, μέσω της ανάθεσης της λήψης αποφάσεων σε θεσμικά ανεξάρτητα όργανα και σε κανόνες προδιαγεγραμμένους, που πλέον ενσωματώνονται σε τεχνοκρατικά και αλγοριθμικά εργαλεία.

Στόχος και σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι να αναδείξει τον τρόπο με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη και τα εργαλεία FinTech επηρεάζουν τις διαδικασίες διακυβέρνησης, τη διαχείριση του δημόσιου χρέους και τις αξιολογήσεις βιωσιμότητας, όχι ως τεχνικές λύσεις αλλά ως μηχανισμούς με πολιτική σημασία. Αρχικά, θα παρουσιαστούν οι σύγχρονες μορφές αποπολιτικοποίησης της οικονομικής πολιτικής και ο τρόπος με τον οποίο η τεχνοκρατική διακυβέρνηση μετασχηματίζει τις σχέσεις εξουσίας και λογοδοσίας. Ακολούθως, θα αναπτυχθούν οι διαστάσεις της τεχνοκρατικής αξιολόγησης, η λειτουργία των μοντέλων DSA και οι μηχανισμοί πολιτικής ισχύος που ενσωματώνονται στη διαχείριση χρέους. Επιπρόσθετα, θα παρουσιασθούν τα διδάγματα της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008 και οι κίνδυνοι επανάληψης μιας νέας αυταπάτης υπό το πρίσμα της εισαγωγής της AI στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Στο τέλος, θα παρατεθούν τα συμπεράσματα του κεφαλαίου, συνοψίζοντας τις βασικές επισημάνσεις και τις επιπτώσεις τους για τη σύγχρονη οικονομική διακυβέρνηση.

3.2 Αποπολιτικοποίηση και σύγχρονες μορφές οικονομικής διακυβέρνησης

Σε διεθνές επίπεδο, οργανισμοί όπως η Παγκόσμια Τράπεζα και τα Ηνωμένα Έθνη έχουν αναδείξει την αποπολιτικοποίηση ως βασικό στοιχείο της «καλής διακυβέρνησης», προβάλλοντας την ως μέσο ενίσχυσης της διοικητικής ικανότητας του κράτους και εδραίωσης της εμπιστοσύνης των αγορών. Η λογική αυτή βασίζεται στη μεταφορά κρίσιμων αποφάσεων σε θεσμικά ή διαδικαστικά πλαίσια που παρουσιάζονται ως αποκλειστικά τεχνικά και ουδέτερα πολιτικού νοήματος. Παράλληλα, στο επίπεδο της εσωτερικής πολιτικής, η αποπολιτικοποίηση λειτουργεί συχνά ως μηχανισμός θωράκισης των κυβερνώντων έναντι των αρνητικών συνεπειών ενδεχόμενης αποτυχίας πολιτικών επιλογών. Γενικά, σε περιπτώσεις όπου τα ζητήματα είναι έντονα αμφιλεγόμενα, υψηλού πολιτικού κόστους ή δομικά δυσεπίλυτα, κάθε απόφαση ενέχει τον κίνδυνο κοινωνικής ή εκλογικής αποδοκιμασίας. Υπό αυτές τις συνθήκες, οι πολιτικοί δρώντες έχουν ισχυρό κίνητρο να απομακρύνουν τη λήψη αποφάσεων από το άμεσο πεδίο της πολιτικής αντιπαράθεσης και να μεταθέσουν την ευθύνη και συνακόλουθα τη δυνατότητα απόδοσης ευθυνών σε τρίτους φορείς, θεσμούς, κανόνες ή διαδικασίες (Flinders & Buller, 2006).

Συνακόλουθα, η ανάθεση της λήψης αποφάσεων οικονομικής πολιτικής σε αλγοριθμικά συστήματα μπορεί να ερμηνευθεί ως σύγχρονη μορφή αποπολιτικοποίησης. Όταν κρίσιμες επιλογές, όπως η κατανομή πόρων, η στόχευση δημοσιονομικών παρεμβάσεων ή οι αυτόματες ρυθμίσεις φόρων και παροχών, ενσωματώνονται σε αλγοριθμικούς κανόνες και μοντέλα, η πολιτική απόφαση παρουσιάζεται ως τεχνικό αποτέλεσμα υπολογισμού και όχι ως προϊόν πολιτικής κρίσης και κοινωνικών συσχετισμών. Με τον τρόπο αυτό, ο πολιτικός χαρακτήρας της λήψης αποφάσεων τοποθετείται «σε απόσταση», ενώ η ευθύνη μετατοπίζεται από τους εκλεγμένους δρώντες προς μηχανισμούς, ειδικούς ή θεσμικά πλαίσια. Παρότι οι επιλογές αυτές ενσωματώνουν κανονιστικές και αξιακές παραδοχές, η πολιτική τους διάσταση συγκαλύπτεται μέσω της επίκλησης της ουδετερότητας και της επιστημονικής αναγκαιότητας, αναδιαμορφώνοντας έτσι τις σχέσεις εξουσίας και λογοδοσίας στη σύγχρονη οικονομική διακυβέρνηση.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 διαπιστώνεται μια συστηματική στροφή προς αποπολιτικοποιημένες μορφές άσκησης και διαχείρισης πολιτικής στο πλαίσιο της παγκόσμιας πολιτικής οικονομίας (Burnham, 2000). Η νεοφιλελεύθερη παγκοσμιοποίηση, ασκεί συστηματικές πιέσεις στα εθνικά κράτη, υποχρεώνοντάς τα να αναπροσαρμόσουν τις στρατηγικές και τις πολιτικές τους προκειμένου να αποφύγουν τον κίνδυνο περιθωριοποίησης στο διεθνές σύστημα. Βασικό χαρακτηριστικό της, είναι η ανάδυση μιας παγκόσμιας χρηματοπιστωτικής δομής, η οποία φέρεται να έχει ενισχύσει την κυριαρχία της χρηματοπιστωτικής σφαίρας έναντι της παραγωγής και να έχει υπονομεύσει τα εθνικά καθεστώτα οικονομικής ρύθμισης (Bonefeld, 2000). Με τον τρόπο αυτό, ο εγγενώς πολιτικός χαρακτήρας των παρεμβάσεων στο πεδίο του χρήματος και της εργασίας μετατοπίστηκε σε ένα επίπεδο φαινομενικής τεχνικής ουδετερότητας, γεγονός που συνέβαλε τόσο στη θωράκιση των κρατικών στρατηγικών από κοινωνικές αμφισβητήσεις όσο και στην ενίσχυση της ικανότητας επιβολής και υλοποίησης συγκεκριμένων κατευθύνσεων πολιτικής (Burnham, 2000).

Οι σύγχρονες μορφές διακυβέρνησης χαρακτηρίζονται από μια συστηματική τάση αποπολιτικοποίησης της δημόσιας πολιτικής, στο μέτρο που πολιτικές αποφάσεις καίριας σημασίας προβάλλονται ως τεχνικές, ουδέτερες ή αναγκαστικές διαδικασίες, αποκομμένες από τον ορίζοντα της δημοκρατικής αντιπαράθεσης. Η αποπολιτικοποίηση αυτή εκδηλώνεται, μέσω της μετατόπισης από τη διακριτική ευχέρεια των εκλεγμένων κυβερνήσεων προς την κυριαρχία προκαθορισμένων κανόνων στην άσκηση οικονομικής πολιτικής, γεγονός που περιορίζει τον χώρο της πολιτικής επιλογής και αποδίδει τις αποφάσεις σε εξωγενείς ή απρόσωπους μηχανισμούς. Στο πλαίσιο αυτό, η θεσμοθέτηση ανεξάρτητων αρχών, η ενίσχυση δημοσιονομικών

πειθαρχικών πλαισίων και η λειτουργία αυτόματων μηχανισμών προσαρμογής συμβάλλουν στην αποφόρτιση των κυβερνήσεων από το πολιτικό κόστος της λήψης αμφιλεγόμενων αποφάσεων, οι οποίες παρουσιάζονται ως αποτέλεσμα αντικειμενικών αναγκαιοτήτων και όχι ως προϊόν συνειδητής πολιτικής βούλησης. Παράλληλα, η οικονομία παρουσιάζεται ως ένα αυτόνομο και αυτορρυθμιζόμενο πεδίο, έτσι ώστε να αποκρύπτεται ο κατ' εξοχήν πολιτικός χαρακτήρας των θεσμικών πλαισίων που συγκροτούν και ρυθμίζουν τις αγορές. Κατ' αυτόν τον τρόπο, ζητήματα όπως οι εργασιακές σχέσεις, οι μισθολογικές ρυθμίσεις ή οι ιδιωτικοποιήσεις αποσπώνται από το πεδίο της πολιτικής διαμάχης και επαναπροσδιορίζονται ως τεχνικά ή αναπόφευκτα, γεγονότα που υπονομεύει τη νομιμοποίηση κοινωνικών και εργατικών διεκδικήσεων. Επιπρόσθετα, η τάση απολιτικοποίησης εδράζεται και στον κατακερματισμό και την αποκέντρωση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων, μέσω της μεταφοράς κρίσιμων αρμοδιοτήτων σε ανεξάρτητους, τεχνοκρατικούς ή υπερεθνικούς θεσμούς. Η διασπορά της εξουσίας αυτής δυσχεραίνει τον εντοπισμό της πολιτικής ευθύνης και αποδυναμώνει τους μηχανισμούς δημοκρατικής λογοδοσίας, καθώς καθίσταται ασαφές ποιοι δρώντες είναι υπόλογοι για τις εφαρμοζόμενες πολιτικές (Burnham, 2000).

Η μετά την κρίση του 2008 αρχιτεκτονική της Ευρωζώνης, αποτελεί χαρακτηριστική περίπτωση τεχνοκρατικοποίησης της οικονομικής διακυβέρνησης και ταυτόχρονης αποπολιτικοποίησης των οικονομικών αποφάσεων. Στην νέα αυτή μορφή υπερεθνικής τεχνοκρατικής εξουσίας, όροι όπως «σταθερότητα», «ανταγωνιστικότητα» και «μεταρρύθμιση» λειτουργούν ως τεχνικοί δείκτες πολιτικής καθοδήγησης, αποσπασμένοι από τις κοινωνικές και πολιτικές τους διαστάσεις και η ανάδυση και θεσμοποίηση «κοινών δεικτών» (όπως risk indicators, fiscal rules, stress tests και capital buffers) συμβάλλει στη νομιμοποίηση αυτής της μετατόπισης. Θα μπορούσε να ειπωθεί βέβαια, ότι και στην περίπτωση της κρίσης του 2008 στην Ευρωζώνη, το δημόσιο και ιδιωτικό χρέος μετέτρεψαν ολόκληρες κοινωνίες σε «οφειλέτες» απέναντι σε θεσμούς και αγορές και υποχρέωσαν τα υποκείμενα να αναλάβουν ατομικά τον κίνδυνο, την αβεβαιότητα και το συνεπαγόμενο απ' αυτά κόστος, αποσυνδέοντάς τα από συλλογικές δομές στήριξης ή πολιτικές αναδιανομής (Lazzarato, 2012). Ως εκ τούτου, η κρίση ανέδειξε την ασυμμετρία μεταξύ αγορών και δημοκρατίας, όπου η πρώτη υπερισχύει, καθώς και την αναδιάρθρωση της κυριαρχίας από τα εκλεγμένα σώματα στους τεχνοκρατικούς μηχανισμούς του ευρωσυστήματος. Αυτό προέκυψε ως αναγκαιότητα για την διαχείριση της χρηματοπιστωτικής και δημοσιονομικής αστάθειας, καθώς το υπάρχον θεσμικό πλαίσιο δεν διέθετε επαρκείς μηχανισμούς συλλογικής δημοσιονομικής δράσης. Οι μηχανισμοί διάσωσης, όπως ο Ευρωπαϊκός Μηχανισμός Σταθερότητας για παράδειγμα, συνδέθηκαν με αυστηρούς όρους προσαρμογής (conditionality) που επέβαλαν ένα συγκεκριμένο μείγμα μεταρρυθμίσεων και λιτότητας.

3.3 Τεχνοκρατική Αξιολόγηση, Μοντέλα και Πολιτική Ισχύς στη Διαχείριση Χρέους

Ο Barry, (2001), υποστηρίζει ότι η τεχνολογία δεν αποτελεί ουδέτερο μέσο, αλλά ενσωματώνει εκ των προτέρων πολιτικές επιλογές σχετικά με το τι καθίσταται ορατό, μετρήσιμο και αμφισβητήσιμο. Η πολιτική συνεπώς, δεν ασκείται μόνο μέσω θεσμών, αλλά μέσω υλικών και τεχνικών διατάξεων, από τα standards και τα πρωτόκολλα έως τις υποδομές και τα μοντέλα, τα οποία συγκροτούν πεδία συντονισμού, σύγκρουσης και αποκλεισμού. Παράλληλα, η ενίσχυση της τεχνογνωσίας και της επιστημονικής μεσολάβησης οδηγεί σε μορφές τεχνοκρατικής νομιμοποίησης, όπου οι αποφάσεις παρουσιάζονται ως τεχνικά αναγκαίες και άρα αποπολιτικοποιημένες. Ως εκ τούτου, η πολιτική διάσταση της χρήσης FinTech εργαλείων στη DSA δεν είναι εξωτερική προς τα μοντέλα, αλλά ενσωματωμένη στον ίδιο τους τον σχεδιασμό και λειτουργία. Οι φορείς που ελέγχουν τις παραδοχές τις παραμέτρους και τις τεχνικές προσομοιώσεις (διεθνείς οργανισμοί, θεσμοί, οίκοι αξιολόγησης) στα πλαίσια ανάλυσης βιωσιμότητας δημοσίου χρέους, αποκτούν διαπραγματευτικό πλεονέκτημα έναντι κρατών-οφειλετών. Η «τεχνική» γλώσσα της βιωσιμότητας αποκρύπτει στην πραγματικότητα επιλογές με πολιτικό περιεχόμενο, καθώς παραδοχές σχετικά με ανάπτυξη, επιτόκια ή κινδύνους οδηγούν σε διαφορετικές εκτιμήσεις και, συνακόλουθα, σε διαφοροποιημένους όρους δανεισμού.

Στην κοινωνική και πολιτική θεωρία υπάρχει μια μακρά παράδοση που προσεγγίζει την τεχνολογία ως εν δυνάμει λύση στην αδυναμία επίλυσης πολιτικών συγκρούσεων, δηλαδή ως «αντι-πολιτικό» εργαλείο. Στο πλαίσιο αυτό, ένα σημαντικό τμήμα της πολιτικής σκέψης εξακολουθεί να παραμένει προσηλωμένο στην ιδέα ότι η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει ως μηχανισμός υπέρβασης, μετριασμού ή ακόμη και αποφυγής των πολιτικών αντιπαραθέσεων. Αν και έχει υποστηριχθεί ότι οι μηχανές μπορούν να καταστούν «ευφείς», η νοημοσύνη τους δεν συνιστά εγγενές τους χαρακτηριστικό, αλλά προκύπτει ως αποτέλεσμα ενός ευρύτερου συνόλου ανθρώπινων πρακτικών, αποφάσεων και τεχνικο-οργανωτικών διεργασιών που συγκροτούν τους όρους και τα όρια της λειτουργίας τους. Ωστόσο, τέτοιου είδους επιχειρήματα δεν λαμβάνουν ιδιαίτερης προσοχής στον δημόσιο λόγο, με αποτέλεσμα η μηχανική νοημοσύνη να εμφανίζεται ως αυτόνομη και αυθύπαρκτη (Barry, 2023). Η αξιοποίηση εργαλείων FinTech στην ανάλυση βιωσιμότητας χρέους δεν περιορίζεται σε μια στενά τεχνική διαδικασία υπολογισμού δεικτών κινδύνου. Αντιθέτως, συνιστά σύνθετο πεδίο αλληλεπίδρασης τεχνολογικών καινοτομιών, οικονομικής θεωρίας και πολιτικής ισχύος. Τα υποκείμενα μοντέλα που χρησιμοποιούνται από τα ισχύοντα πλαίσια ανάλυσης βιωσιμότητας χρέους των διαφόρων θεσμικών οργάνων, δεν λειτουργούν μόνο ως μηχανισμοί ποσοτικοποίησης αλλά καθορίζουν τις παραμέτρους του

«βιώσιμου» και διαρθρώνουν το θεσμικό περιβάλλον εντός του οποίου λαμβάνονται κρίσιμες αποφάσεις οικονομικής πολιτικής. Αυτό δύναται να έχει ως συνέπεια την νομιμοποίηση συγκεκριμένων πολιτικών παρεμβάσεων, όπως λιτότητα, μεταρρυθμίσεις ή ιδιωτικοποιήσεις.

3.4 Η Αποτυχία των Μοντέλων στην Πρόβλεψη της Χρηματοπιστωτικής Κρίσης του 2008

Η κυρίαρχη νεοκλασική θεωρία δεν προέβλεπε, ούτε θεωρούσε πιθανή την εκδήλωση μιας συστημικής χρηματοπιστωτικής κρίσης τέτοιου μεγέθους, όπως αυτή του 2008, αλλά υποστήριζε ότι οι χρηματοπιστωτικές αγορές διαθέτουν εγγενείς μηχανισμούς αυτορρύθμισης, ότι οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων διαμορφώνονται αποτελεσματικά και ότι η συνεχής επέκταση και διαφοροποίηση των χρηματοοικονομικών προϊόντων ενισχύει την αποδοτικότητα της κατανομής και της διασποράς του κινδύνου (Lux & Westerhoff, 2009). Σύμφωνα με τον Bookstaber (2017), η χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 δεν συνιστά απλώς αποτέλεσμα στρεβλών κινήτρων ή ανεπαρκούς ρυθμιστικού εποπτικού πλαισίου, αλλά έκφανση μιας ευρύτερης και βαθύτερα εμπεδωμένης μοντελοκεντρικής αντίληψης του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Η συγκεκριμένη προσέγγιση προϋποθέτει ότι οι αγορές μπορούν να αποδοθούν ως στατικά, προβλέψιμα και υπολογίσιμα συστήματα, κατάλληλα για τυποποίηση μέσω υποδειγμάτων που παρακάμπτουν μεγάλο μέρος της θεσμικής, κοινωνικής, χρονικής και συμπεριφορικής πολυπλοκότητας της πραγματικής οικονομίας, προκειμένου να εξασφαλίσουν μαθηματική διαχειρισσιμότητα και προβλεπτική ακρίβεια. Επιπρόσθετα, το υπάρχον πλαίσιο άσκησης χρηματοοικονομικής πολιτικής βασίζεται σε ποσοτικές μετρήσεις κινδύνου, οι οποίες συχνά προσφέρουν μόνο μια επιφανειακή εντύπωση επιστημονικής ακρίβειας στη διαδικασία διαχείρισής του. Κατά συνέπεια, τα σύγχρονα συστήματα ελέγχου και εποπτείας δίνουν δυσανάλογη έμφαση σε καθημερινές λειτουργικές πτυχές, εις βάρος μιας σφαιρικότερης αξιολόγησης του μακροπρόθεσμου κινδύνου και της συνολικής απόδοσης. Με αυτόν τον τρόπο, η χρηματοοικονομική μηχανική έχει διαμορφώσει ένα εξαιρετικά ισχυρό “μικροσκόπιο” για την απομόνωση επιμέρους κινδύνων, χωρίς όμως να προσφέρει αντίστοιχα αποτελεσματικά εργαλεία για την κατανόηση των ευρύτερων συστημικών προκλήσεων (Danielsson, 2022).

Η χρηματοπιστωτική κρίση του 2008 κατέδειξε τα όρια της τεχνοκρατικής εμπιστοσύνης σε ποσοτικοποιημένα πρότυπα διαχείρισης κινδύνου τα οποία είχαν παγιωθεί κατά την προηγούμενη δεκαετία, μέσω της διάχυσης δομημένων χρηματοοικονομικών προϊόντων (securitization), της εκτεταμένης χρήσης υποδειγμάτων τύπου Value-at-Risk (VaR)²³ και της

²³ «Το VaR ορίζεται ως η μέγιστη αναμενόμενη ζημία ενός χαρτοφυλακίου, για ένα δεδομένο επίπεδο εμπιστοσύνης και έναν συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα» (Stulz, 2008).

κανονιστικής συμμόρφωσης με το πλαίσιο Basel II²⁴. Η επικράτηση των εν λόγω εργαλείων συνέβαλε στη διαμόρφωση μιας κουλτούρας σύμφωνα με την οποία, η μετρησιμότητα του κινδύνου εξισωνόταν με τη δυνατότητα ελέγχου του, υποδηλώνοντας ότι η χρηματοπιστωτική αστάθεια είναι δυνατόν να περιοριστεί εντός στατιστικών κατωφλίων και πιθανολογικών κατανομών. Ωστόσο, η σχετική εμπειρική βιβλιογραφία δεν καταδεικνύει ομοφώνως την αποτυχία των ποσοτικών μοντέλων κατά την περίοδο της κρίσης. Ενδεικτικά, η μελέτη των Degiannakis, Floros και Livada (2012) αξιολογεί την απόδοση εναλλακτικών υποδειγμάτων VaR πριν και μετά το 2008 και καταλήγει ότι τα ευρέως χρησιμοποιούμενα μοντέλα παρείχαν ικανοποιητικές προβλέψεις ακόμη και σε συνθήκες έντονης μεταβλητότητας, υποστηρίζοντας έτσι ότι η ευθύνη για την κρίση δεν μπορεί να αποδοθεί αποκλειστικά στις τεχνικές ποσοτικοποίησης του κινδύνου. Ωστόσο, η συχνότητα εμφάνισης των χρηματοπιστωτικών κρίσεων καθιστά αναγκαία μια συστηματική και προσεκτική προσέγγιση μοντελοποίησης. Στο πλαίσιο αυτό επιβάλλεται να δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα σε αναλύσεις σεναρίων που αποτιμούν τις επιπτώσεις αντίξων συνθηκών στη χρηματοοικονομική θέση των χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων και στην μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά τους. Βέβαια, οι αναλύσεις αυτές δεν μπορούν να στηριχθούν αποκλειστικά σε ποσοτικά υποδείγματα που αντλούν από ιστορικά δεδομένα. Αυτό που απαιτείται είναι, η συμπληρωματική χρήση οικονομικής ανάλυσης, η οποία να συλλάβει τις δυναμικές που ανακύπτουν από τη συρρίκνωση της ρευστότητας και τους μηχανισμούς ανατροφοδότησης που συνήθως συνοδεύουν τις χρηματοπιστωτικές κρίσεις (Stulz, 2008).

Εν προκειμένω, η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση κατέστησε εμφανή την επιτακτική ανάγκη για έναν ριζικό αναπροσδιορισμό των καθεστώτων ρύθμισης του χρηματοπιστωτικού συστήματος. Στο πλαίσιο αυτό αποκαλύφθηκε η μεθοδολογική ανεπάρκεια των κυρίαρχων οικονομικών υποδειγμάτων, τα οποία επί περίπου τρεις δεκαετίες δεν λάμβαναν υπόψη κρίσιμες παραμέτρους που διαμορφώνουν τις εξελίξεις στις αγορές περιουσιακών στοιχείων και συγκεκριμένα την ετερογένεια των κανόνων ορθολογικότητας και λήψης αποφάσεων, την δυναμική αναθεώρηση των στρατηγικών προσδοκιών και τις μεταβολές του ευρύτερου κοινωνικού

²⁴ Το Basel II αποτελεί διεθνές εποπτικό πλαίσιο για την κεφαλαιακή επάρκεια και τη διαχείριση κινδύνων των τραπεζών, το οποίο υιοθετήθηκε από την Basel Committee on Banking Supervision το 2004. Στόχος του είναι η βελτίωση της σταθερότητας του χρηματοπιστωτικού συστήματος μέσω της ακριβέστερης αποτίμησης των κινδύνων και της αποτελεσματικότερης κατανομής του εποπτικού κεφαλαίου. Το πλαίσιο στηρίζεται σε τρεις πυλώνες: (α) τις ελάχιστες κεφαλαιακές απαιτήσεις έναντι πιστωτικού, λειτουργικού και κινδύνου αγοράς, (β) τη διαδικασία εποπτικής αξιολόγησης της κεφαλαιακής επάρκειας και της διαχείρισης κινδύνων από τις αρμόδιες αρχές, και (γ) την πειθαρχία της αγοράς μέσω αυξημένων απαιτήσεων δημοσιοποίησης στοιχείων. Το Basel II αποτέλεσε σημαντικό στάδιο στην εξέλιξη της τραπεζικής εποπτείας και έθεσε τα θεμέλια για το μεταγενέστερο πλαίσιο Basel III, το οποίο εισήχθη στην περίοδο μετά την παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση του 2007-2009, προκειμένου να αντιμετωπιστούν περαιτέρω αδυναμίες στον τομέα της κεφαλαιακής επάρκειας και της ρευστότητας (Penikas, 2015).

και θεσμικού πλαισίου. Αναλυτικότερα, η πραγματικότητα αποκάλυψε ότι οι οικονομικοί δρώντες δεν είναι ομοιογενείς ως προς τους κανόνες ορθολογικότητας, τα πρότυπα προσδοκιών ή τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων. Αντίθετα, διαφοροποιούνται συστηματικά, γεγονός που παράγει μη-γραμμικές δυναμικές και καθίσταται κρίσιμο για την κατανόηση φαινομένων αστάθειας και κρίσης. Οι αναθεωρήσεις των στρατηγικών πρόβλεψης, αφορούν την διαρκή μεταβολή των προσδοκιών των οικονομικών δρώντων υπό συνθήκες αβεβαιότητας, ενώ η αλλαγή του κοινωνικού πλαισίου, του τρόπου δηλαδή που οργανώνεται η κοινωνία, οι σχέσεις, οι αξίες, οι κανόνες και οι προσδοκίες, συνεπάγεται και αλλαγές στο θεσμικό, πολιτικό και πολιτισμικό περιβάλλον μέσα στο οποίο λειτουργεί η οικονομία και λαμβάνονται οικονομικές αποφάσεις. Τα προαναφερθέντα στοιχεία απουσιάζουν από τα κυρίαρχα υποδείγματα, τα οποία προϋποθέτουν σταθερότητα, ομοιογένεια και κοινωνική αποδέσμευση των αγορών (Colander, et.al., 2009).

Οι δημοκρατίες υπόσχονται κοινωνική προστασία, δημόσιες υπηρεσίες και αναδιανομή ενώ οι αγορές ζητούν δημοσιονομική πειθαρχία, ανταγωνιστικότητα και εξυπηρέτηση χρέους συστήματος (Streeck, 2014). Όταν μετά το 2008, το κόστος δανεισμού αυξήθηκε και τα δημόσια οικονομικά επιδεινώθηκαν, οι κυβερνήσεις βρέθηκαν ανάμεσα στις απαιτήσεις των ψηφοφόρων και στις απαιτήσεις των αγορών. Σύμφωνα με τον Streeck (2014), ο δημοκρατικός καπιταλισμός είναι εγγενώς ασταθής, επειδή συνδυάζει δύο ασύμβατες λογικές. Ενώ η δημοκρατία προϋποθέτει συλλογικές δραστηριότητες, εκλογές και κοινωνική δικαιοσύνη, ο καπιταλισμός λειτουργεί με βάση την αποδοτικότητα, τον ανταγωνισμό και την ανισότητα καθώς βασίζεται στους μηχανισμούς της αγοράς και σε αρχές όπως η δημοσιονομική πειθαρχία και η τραπεζική σταθερότητα. Στην περίπτωση της κρίσης του 2008, η λύση η οποία προκρίθηκε και συγκεκριμένα τα μνημόνια και η λιτότητα, έδειξε ότι στην Ευρωζώνη η καπιταλιστική λογική υπερίσχυσε της δημοκρατικής. Η μείωση κοινωνικών δαπανών, οι μεταρρυθμίσεις στην αγορά εργασίας και η προτεραιότητα στην αποπληρωμή χρέους δεν παρουσιάστηκαν ως πολιτικές επιλογές, αλλά ως τεχνικές “αναγκαιότητες”. Έτσι, η κρίση έγινε ζήτημα οικονομικής διαχείρισης, ενώ στην πραγματικότητα αντανάκλούσε μια βαθύτερη σύγκρουση καθώς οι πολίτες ζητούσαν προστασία και ισότητα, ενώ οι αγορές απαιτούσαν πειθαρχία και δημιουργούσαν ανισότητες.

3.5 Μαθήματα από το 2008: Αλγόριθμοι και ο Κίνδυνος μιας Νέας Μοντελοκεντρικής Αυταπάτης

Η σταδιακή εισαγωγή αλγορίθμων και τεχνητής νοημοσύνης στη δημόσια διοίκηση και ειδικότερα στη διαμόρφωση οικονομικής πολιτικής, εγείρει το ερώτημα του κατά πόσον ενδέχεται να αναπαραχθούν μοτίβα που παρατηρήθηκαν κατά την προ-κρίση περίοδο του 2008, όταν η υπερβολική εμπιστοσύνη σε χρηματοοικονομικά μοντέλα, δείκτες κινδύνου και ποσοτικές

μεθόδους συνέβαλε στη διαμόρφωση μιας ψευδαίσθησης ασφάλειας και αποτελεσματικού ελέγχου των αγορών. Η AI εισάγει νέα κανάλια χρηματοπιστωτικού κινδύνου, καθώς οι ιδιότητες της και συγκεκριμένα η ταχεία αλλά και ανώτερη επεξεργασία πληροφορίας, αλλά και οι κοινές πηγές πληροφόρησης, αλληλεπιδρούν με τις υπάρχουσες ευπάθειες των αγορών. Εντοπίζονται τέσσερις βασικές μορφές κινδύνου που απορρέουν από τη χρήση της AI: η κακόβουλη χρήση, το *wrong-way risk*, ο προκυκλικός συγχρονισμός και η επιτάχυνση της δυναμικής κρίσεων (Danielsson & Uthemann, 2025). Πρώτον, η κακόβουλη χρήση της AI δύναται να επιταχύνει απότομες μεταβολές στην αποτίμηση του *sovereign risk*. Αυτό μπορεί να προκύψει μέσω συντονισμένων εκστρατειών παραπληροφόρησης ή αυτοματοποιημένων μηχανισμών χειραγώγησης της αγοράς κρατικών τίτλων, με άμεσες επιδράσεις στα *spreads* και κατ' επέκταση στην ικανότητα πρόσβασης των κρατών στις διεθνείς αγορές κεφαλαίου. Αναλυτικότερα, οι αγορές κρατικού χρέους χαρακτηρίζονται από μηχανισμούς διασποράς πληροφοριών, μέσω των οποίων οι ειδήσεις μεταφράζονται σε μεταβολές της αποτίμησης του κινδύνου. Είναι γενικά γνωστό ότι οι αρνητικές ειδήσεις εμφανίζουν ενισχυμένη μεταδοτικότητα κατά τις περιόδους κρίσης, γεγονός που επηρεάζει δυσμενέστερα τη διαμόρφωση των *spreads* και των συνθηκών χρηματοδότησης (Beetsma, et.al., 2013). Δεύτερον, το *wrong-way risk* εκδηλώνεται όταν η αξιοπιστία των αποφάσεων της τεχνητής νοημοσύνης υποχωρεί σε καθεστώτα αγοράς, όπου οι απαιτήσεις ακρίβειας είναι αυξημένες. Η απόδοση της AI βελτιώνεται σε περιόδους ομαλής λειτουργίας των αγορών, όπου κυριαρχούν χαμηλή μεταβλητότητα και σταθερές συσχετίσεις, γεγονός που ενισχύει την εμπιστοσύνη και οδηγεί στη σταδιακή ανάθεση πιο σύνθετων λειτουργιών. Ωστόσο, η απόδοσή της μειώνεται σε περιβάλλοντα κρίσης, όπου κυριαρχούν άγνωστα σενάρια, μη-γραμμικότητες και στρατηγική αβεβαιότητα, με αποτέλεσμα η αξιοπιστία της να είναι χαμηλότερη ακριβώς τη στιγμή που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια και ικανότητα προσαρμογής (Danielsson & Uthemann, 2025).

Αναφορικά με τον προκυκλικό συγχρονισμό που προκαλεί η AI και συγκεκριμένα την ενίσχυση των φάσεων άνθησης και την ένταση των φάσεων ύφεσης/κρίσης, αυτό συντελείται μέσω της ομογενοποίησης μεθοδολογιών αξιολόγησης κινδύνου και της συγκέντρωσης της αγοράς. Η κοινή χρήση δεδομένων, *risk-scoring* μοντέλων και πλατφορμών *analytics* μειώνει την ετερογένεια στη διαμόρφωση προσδοκιών, αυξάνοντας την πιθανότητα ταυτόχρονων αναθεωρήσεων (*sovereign ratings*), αυξημένων *spreads* και μαζικών εκροών από ομόλογα κατά τη διάρκεια περιόδων στρες (Danielsson, et.al., 2022). Σε ευνοϊκές συνθήκες αγοράς, τα υποδείγματα τεχνητής νοημοσύνης τείνουν να εκτιμούν χαμηλότερο κίνδυνο και να παρουσιάζουν το δημόσιο χρέος ως πιο βιώσιμο, ενθαρρύνοντας μεγαλύτερη ανάληψη κινδύνου εκ μέρους των φορέων διαχείρισης του. Αντιθέτως, σε περιόδους κρίσης τα ίδια υποδείγματα αποτυγχάνουν συχνά να συλλάβουν την μεταβολή των

χρηματοδοτικών συνθηκών και υποδεικνύουν περιοριστικές επιλογές. Η στρατηγική αυτή έχει αποδειχθεί πρακτικά ακατάλληλη για την διαχείριση της κατάστασης, καθώς τη στιγμή που απαιτείται αντικυκλική παρέμβαση, επιβάλλονται αυστηρότερα πρωτόκολλα προσαρμογής, όπως για παράδειγμα ταχεία δημοσιονομική εξυγίανση και εντείνεται κατ' αυτόν τον τρόπο η συστολή της οικονομίας.

Ένας πρόσθετος κίνδυνος από τη χρήση AI στις χρηματοπιστωτικές αγορές, αφορά όχι μόνο το περιεχόμενο των αποφάσεων αλλά και την ταχύτητα λήψης και εκτέλεσης τους. Η χρήση AI agents²⁵ διευρύνει την έννοια της χρηματοπιστωτικής επιτάχυνσης, μεταφέροντας την αγορά σε καθεστώς real-time στρατηγικών αλληλεπιδράσεων, όπου οι μηχανικές αντιδράσεις μπορούν να συσσωρεύονται και να πολλαπλασιάζονται. Αναλυτικότερα, όταν η βέλτιστη στρατηγική ενός agent είναι να ενεργήσει προληπτικά και όχι αντιδραστικά, προλαβαίνοντας ενδεχόμενη επιδείνωση, δίνει κίνητρο στους συμμετέχοντες να δράσουν πρώτοι για να προλάβουν την αποσταθεροποίηση που αναμένουν από τους υπόλοιπους. Οι συστημικοί κίνδυνοι συνδέονται με τα χαρακτηριστικά automaticity, speed και ubiquity²⁶ των AI εφαρμογών, στοιχείο που υποδηλώνει ότι ο χρόνος μετάδοσης των χρηματοοικονομικών σοκ αποτελεί πλέον κρίσιμο παράγοντα αστάθειας (Aldasoro, et.al., 2024). Έχει τεκμηριωθεί ότι οι αγορές κρατικού κινδύνου και ειδικότερα η αγορά ομολόγων και η αγορά CDS, συνδιαμορφώνουν την τιμολόγηση του κυρίαρχου κινδύνου, με τρόπο που μπορεί να ενισχύει τη μεταβλητότητα σε περιόδους αυξημένης αβεβαιότητας (Ammer & Cai, 2011). Η ταχύτητα λοιπόν, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στον τρόπο ενεργοποίησης κρίσεων βιωσιμότητας χρέους, καθώς η ευρεία χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στις χρηματοπιστωτικές αγορές, επιτρέπει την ταυτόχρονη προσαρμογή στρατηγικών σε πολλαπλές αγορές (αγορές συναλλάγματος, κρατικών ομολόγων και παραγώγων πιστωτικού κινδύνου όπως τα CDS), συμπιέζοντας δραστικά τον διαθέσιμο χρόνο αντίδρασης των επενδυτών και των αρχών.

Η αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων σε χρηματοοικονομικά περιβάλλοντα ενσωματώνει σύνθετες και πολυεπίπεδες ηθικές διαστάσεις, γεγονός που καθιστά αναγκαία την υιοθέτηση ολοκληρωμένων πλαισίων υπεύθυνης διακυβέρνησης δεδομένων. Παρότι έχει σημειωθεί

²⁵ Βλέπε σ.5 Κεφαλαίου «2.3 Η Ανάπτυξη των Κύριων Μεθόδων AI ως Εργαλεία FinTech» της παρούσας εργασίας για τον έννοια των agents.

²⁶ Ο αυτοματισμός (automaticity) αφορά στην ικανότητα των συστημάτων AI να λειτουργούν και να λαμβάνουν αποφάσεις αυτοτελώς, με ολοένα και μειούμενη ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης. Η ταχύτητα (speed) αναφέρεται στην ικανότητα της τεχνητής νοημοσύνης να επεξεργάζεται και να αναλύει μεγάλης κλίμακας δεδομένα με ρυθμούς που υπερβαίνουν σημαντικά τις ανθρώπινες δυνατότητες, καθιστώντας εφικτή τη λήψη αποφάσεων εντός κλασμάτων του δευτερολέπτου. Η ευρεία διάδοση (ubiquity) υπογραμμίζει τη δυναμική καθολικότητα εφαρμογών της AI σε ποικίλους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας, καθώς και την ενοποίησή της σε τεχνολογίες της καθημερινής χρήσης (Aldasoro, et.al., 2024).

πρόοδος στον εντοπισμό και τον μετριασμό των αλγοριθμικών μεροληψιών, εξακολουθούν να υφίστανται ουσιώδεις αδυναμίες ως προς την επίτευξη συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης που χαρακτηρίζονται από υψηλό βαθμό διαφάνειας, λογοδοσίας και θεσμικής αξιοπιστίας (Hasan, & Jahan, 2024). Οι Cowgill & Tucker (2020), επιχείρησαν να αποσαφηνίσουν τις διαφορετικές μορφές «μεροληψίας» που συχνά συγχέονται στη δημόσια συζήτηση, εισάγοντας μια διάκριση ανάμεσα στις αλγοριθμικές προβλέψεις και στους αλγοριθμικούς στόχους. Συγκεκριμένα, υποστήριξαν ότι η αδικία δύναται να ανακύψει είτε σε επίπεδο πρόβλεψης, όταν ο αλγόριθμος παράγει μεροληπτικές εκτιμήσεις (prediction bias), είτε σε επίπεδο στόχευσης, όταν ο επιδιωκόμενος στόχος ενσωματώνει διανεμητική μεροληψία (objective bias), όπως στην περίπτωση της μεγιστοποίησης του κέρδους εις βάρος της ισότητας. Πολλά ωστόσο ζητήματα, τα οποία εμφανίζονται ως τεχνικά προβλήματα «μεροληψίας» στους αλγοριθμικούς μηχανισμούς είναι, στην πραγματικότητα, προβλήματα διανομής ισχύος, κοινωνικών προτιμήσεων και αξιακών συγκρούσεων. Το τι συνιστά «δίκαιο» ή «αποδεκτό» αλγοριθμικό αποτέλεσμα, καθώς και το πώς σταθμίζονται μεταξύ τους κριτήρια όπως η ισότητα, η αποδοτικότητα ή η κερδοφορία, δεν αποτελούν ουδέτερες τεχνικές επιλογές αλλά βαθιά πολιτικές αποφάσεις.

3.6 Συμπεράσματα

Η τεχνική γνώση, η οποία εκφράζεται μέσω μετρήσεων, μοντελοποιήσεων και υπολογιστικών διαδικασιών, δεν αποτελεί απλώς ένα εργαλείο περιγραφής της πραγματικότητας, αλλά λειτουργεί ως κρίσιμο μέσο άσκησης διακυβέρνησης και διαμόρφωσης θεσμικών πρακτικών. Συγκεκριμένα, η τεχνητή νοημοσύνη και τα εργαλεία FinTech στη διαχείριση δημοσίου χρέους δεν είναι ουδέτερα τεχνικά μέσα, αλλά φορείς πολιτικής ισχύος. Τα μοντέλα DSA και οι αλγοριθμικές αξιολογήσεις επηρεάζουν spreads, πρόσβαση στις αγορές και όρους δανεισμού, ενσωματώνοντας παραδοχές για ανάπτυξη, κίνδυνο και «βιωσιμότητα» που έχουν σαφές κανονιστικό και πολιτικό περιεχόμενο. Στο πλαίσιο αυτό, η νομιμοποίηση πολιτικών παρεμβάσεων και στρατηγικών αποφάσεων επιτυγχάνεται μέσω της επίκλησης της τεχνικής «αντικειμενικότητας» και της επιστημονικής ουδετερότητας, οι οποίες παρουσιάζονται ως υπεράνω ιδεολογικών ή κοινωνικών διαπραγματεύσεων. Η τεχνική τεκμηρίωση λειτουργεί έτσι ως μηχανισμός αποφόρτισης της σύγκρουσης και ως μέσο μετατόπισης πολιτικών επιλογών στον χώρο της ειδικής γνώσης, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση μιας μορφής «τεχνοκρατικής» νομιμοποίησης. Κατ' επέκταση, η οικονομική πολιτική τείνει να παρουσιάζεται ως τεχνική αναγκαιότητα και όχι ως πεδίο δημοκρατικής επιλογής, ενισχύοντας τη γενικότερη τάση αποπολιτικοποίησης της οικονομικής διακυβέρνησης.

Η εμπειρία της κρίσης του χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008 ανέδειξε τα όρια μιας μοντελοκεντρικής αντίληψης των αγορών, η οποία υποτίμησε την πολυπλοκότητα, τις αυτοεκπληρούμενες δυναμικές και τη θεσμική/πολιτική διάσταση των κρίσεων. Σήμερα, η εισαγωγή αλγορίθμων και AI κινδυνεύει να αναπαράγει μια νέα εκδοχή της ίδιας αυταπάτης, εντείνοντας προκυκλικές κινήσεις, συγχρονισμό προσδοκιών και επιτάχυνση των κρίσεων, τη στιγμή που οι αποφάσεις λαμβάνονται όλο και περισσότερο σε real time και με περιορισμένα περιθώρια πολιτικής παρέμβασης. Τέλος, η χρήση AI στη βιωσιμότητα χρέους εγείρει κρίσιμα ζητήματα διαφάνειας, μεροληψίας και λογοδοσίας. Αυτό που παρουσιάζεται ως «τεχνικό» αποτέλεσμα είναι συχνά η υλοποίηση συγκεκριμένων αξιακών επιλογών για το ποιος φέρει τα βάρη της προσαρμογής. Συνεπώς, η ενσωμάτωση της AI στην οικονομική διακυβέρνηση απαιτεί θεσμικά αντίβαρα, δημοκρατικό έλεγχο και συνδυασμό ποσοτικών υποδειγμάτων με πολιτική και θεσμική ανάλυση, ώστε η χρηματοπιστωτική σταθερότητα να μην επιτυγχάνεται εις βάρος της δημοκρατικής νομιμοποίησης.

Κεφάλαιο 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική αποσκοπεί στη συστηματική και κριτική ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους στο σύγχρονο μακροοικονομικό και θεσμικό πλαίσιο. Η μελέτη εστιάζει αφενός, στα υφιστάμενα πλαίσια Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (Debt Sustainability Analysis – DSA) και αφετέρου, στον μετασχηματιστικό ρόλο των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης (Artificial Intelligence – AI) και χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (FinTech), καθώς και στις ευρύτερες πολιτικές και θεσμικές επιπτώσεις της εντεινόμενης τεχνοκρατικής διακυβέρνησης. Κεντρικός στόχος της έρευνας ήταν να αναδείξει ότι η ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους δεν αποτελεί μια ουδέτερη τεχνική άσκηση, αλλά μια διαδικασία βαθιά ενσωματωμένη σε θεσμικές επιλογές, σχέσεις ισχύος και πολιτικές προτεραιότητες.

Η συγκριτική ανάλυση των ισχυόντων πλαισίων Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (DSA) των διεθνών και ευρωπαϊκών θεσμών καταδεικνύει σημαντική μεθοδολογική σύγκλιση ως προς τον βασικό στόχο της αποτίμησης της φερεγγυότητας και της διαχείρισης του δημοσιονομικού κινδύνου, αλλά και ουσιώδεις διαφοροποιήσεις στις βασικές παραδοχές και στα αναλυτικά εργαλεία. Κοινός παρονομαστής όλων των προσεγγίσεων είναι η θεώρηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους ως δυναμικής και πιθανολογικής κατάστασης, η οποία εξαρτάται από τη μακροοικονομική εξέλιξη, τη διαφορά επιτοκίου–ρυθμού μεγέθυνσης ($r-g$), τη διάρθρωση του χρέους και την ικανότητα διαχείρισης των κινδύνων αναχρηματοδότησης, πέραν της απλής συμμόρφωσης με στατικά όρια χρέους. Τα περισσότερα πλαίσια DSA υιοθετούν μεσοπρόθεσμο

χρονικό ορίζοντα δεκαετίας (T+10), διαφοροποιούμενα ως προς την αποτίμηση των κινδύνων ρευστότητας και φερεγγυότητας. Το ΔΝΤ εφαρμόζει προσεγγίσεις που ενσωματώνουν στοχαστικές τεχνικές, ασύμμετρα σοκ και προσαρμοσμένες παραδοχές ανά χώρα, ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή βασίζεται σε πιο τυποποιημένες και συμμετρικές υποθέσεις, οι οποίες τείνουν να εξομαλύνουν τους κινδύνους. Κοινή θεσμική εξέλιξη αποτελεί η μετατόπιση από δείκτες αποθέματος προς δείκτες ροής, με έμφαση στις ακαθάριστες χρηματοδοτικές ανάγκες (GFN), αναγνωρίζοντας ότι η βιωσιμότητα του χρέους εξαρτάται πρωτίστως από το κόστος και τη δομή εξυπηρέτησής του. Παρά τη μεθοδολογική πρόοδο, τα πλαίσια DSA παραμένουν επιβαρυμένα από απλουστευτικές παραδοχές και περιορισμένη ενσωμάτωση θεσμικών και πολιτικών παραγόντων, καθιστώντας τη βιωσιμότητα του δημόσιου χρέους αντικείμενο αναλυτικής κρίσης και όχι αμιγώς τεχνικό αποτέλεσμα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναδεικνύεται το γεγονός ότι οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης (AI) και τα εργαλεία χρηματοοικονομικής τεχνολογίας (FinTech) μπορούν να ενισχύσουν ουσιαστικά την προβλεπτική ικανότητα και τη λειτουργική αποτελεσματικότητα των DSA, υπερβαίνοντας κρίσιμους περιορισμούς των παραδοσιακών οικονομετρικών προσεγγίσεων. Μέσω τεχνικών μηχανικής μάθησης, βαθιάς μάθησης και ενισχυτικής μάθησης, καθίσταται δυνατή η επεξεργασία μεγάλων και ετερογενών συνόλων δεδομένων, η αποτύπωση μη γραμμικών δυναμικών και η δυναμική προσαρμογή προβολών και stress tests σε συνθήκες αυξημένης αβεβαιότητας. Η ενσωμάτωση των παραπάνω τεχνικών στα πλαίσια DSA, δύναται να βελτιώσει την ακρίβεια των προβλέψεων κρίσιμων μεταβλητών, όπως ο ρυθμός οικονομικής μεγέθυνσης, τα επιτόκια, οι διαφορές αποδόσεων (spreads) και το κόστος εξυπηρέτησης του χρέους, ενώ παράλληλα ενισχύει την ποιότητα των stress tests και των αναλύσεων σεναρίων. Ωστόσο, η ενσωμάτωση των εργαλείων AI στα πλαίσια DSA συνοδεύεται και από σημαντικούς περιορισμούς, ιδίως ως προς την ερμηνευσιμότητα, τη διαφάνεια και την ανθεκτικότητα των αλγοριθμικών υποδειγμάτων. Η αυξημένη εξάρτηση από σύνθετα και συχνά «αδιαφανή» μοντέλα ενέχει τον κίνδυνο υποεκτίμησης συστημικών κινδύνων και μετατόπισης της διαδικασίας λήψης αποφάσεων από το πεδίο της πολιτικής κρίσης προς τεχνοκρατικούς και αλγοριθμικούς μηχανισμούς. Παράλληλα, τα ζητήματα ποιότητας δεδομένων, μεροληψίας και ανθεκτικότητας των υποδειγμάτων καθίστανται ιδιαίτερα κρίσιμα σε περιόδους οικονομικών κρίσεων. Κατά συνέπεια, η AI δεν μπορεί να λειτουργήσει ως ουδέτερο ή αυτόνομο εργαλείο αξιολόγησης της βιωσιμότητας του χρέους, αλλά απαιτείται η συμπληρωματική της χρήση με τα παραδοσιακά υποδείγματα, η διατήρηση ανθρώπινης εποπτείας και η ρητή αναγνώριση των θεσμικών και πολιτικών επιπτώσεων της αλγοριθμικής ανάλυσης, στοιχείο που συνδέεται άμεσα με το ζήτημα της τεχνοκρατικής διακυβέρνησης και της δημοκρατικής λογοδοσίας που εξετάζεται στο επόμενο ερευνητικό ερώτημα.

Στον τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η άποψη ότι, η αυξανόμενη χρήση τεχνοκρατικών και αλγοριθμικών εργαλείων στην αξιολόγηση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους μετασχηματίζει ουσιαδώς τις διαδικασίες οικονομικής διακυβέρνησης, ενισχύοντας τάσεις αποπολιτικοποίησης της δημοσιονομικής πολιτικής. Τα μοντέλα Ανάλυσης Βιωσιμότητας Χρέους (DSA), οι δείκτες κινδύνου και οι αλγοριθμικές αξιολογήσεις δεν λειτουργούν απλώς ως ουδέτερα εργαλεία τεχνικής αποτίμησης, αλλά ως μηχανισμοί που ορίζουν το πλαίσιο του «εφικτού» και του «βιώσιμου», νομιμοποιώντας συγκεκριμένες κατευθύνσεις πολιτικής ως τεχνικά αναγκαίες. Μέσω της τυποποίησης των παραδοχών που αφορούν την οικονομική μεγέθυνση, τα επιτόκια και τον κίνδυνο, καίριες πολιτικές επιλογές μετασχηματίζονται σε ποσοτικοποιημένα αποτελέσματα, με αποτέλεσμα τον περιορισμό του φάσματος των εναλλακτικών δημοσιονομικών στρατηγικών και την απομάκρυνση της διαδικασίας λήψης αποφάσεων από το πεδίο της δημοκρατικής διαβούλευσης. Παράλληλα, η εμπειρία της χρηματοπιστωτικής κρίσης του 2008 ανέδειξε τα όρια μιας μοντελοκεντρικής αντίληψης των αγορών και τους κινδύνους που απορρέουν από την υπερβολική εμπιστοσύνη σε ποσοτικά υποδείγματα και τεχνικές διαχείρισης κινδύνου. Υπό το πρίσμα αυτό, η εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης στις αναλύσεις βιωσιμότητας χρέους ενέχει τον κίνδυνο αναπαραγωγής μιας νέας «τεχνοκρατικής αυταπάτης», καθώς οι αλγόριθμοι δύνανται να ενισχύσουν προκυκλικές δυναμικές, συγχρονισμό προσδοκιών και επιτάχυνση των κρίσεων, ενώ ταυτόχρονα καθιστούν δυσχερέστερη την απόδοση πολιτικής ευθύνης. Η αλγοριθμική διακυβέρνηση, παρουσιάζοντας τις αποφάσεις ως αποτέλεσμα αντικειμενικών υπολογισμών, μετατοπίζει τη λογοδοσία από τα εκλεγμένα πολιτικά υποκείμενα προς τεχνικά συστήματα και ειδικούς φορείς. Συνεπώς, η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση της βιωσιμότητας του δημόσιου χρέους δεν συνιστά απλώς τεχνολογική καινοτομία, αλλά μια βαθύτατα πολιτική διαδικασία, η οποία καθιστά επιτακτική την ύπαρξη θεσμικής εποπτείας, διαφάνειας και διατήρησης του δημοκρατικού ελέγχου, προκειμένου η χρηματοπιστωτική σταθερότητα να μη συνεπάγεται υπονόμηση της δημοκρατικής νομιμοποίησης της οικονομικής πολιτικής.

Η παρούσα εργασία υπόκειται σε ορισμένους αναπόφευκτους περιορισμούς, που απορρέουν κυρίως από τον χρονικό χαρακτήρα και τη φύση του εξεταζόμενου αντικειμένου, καθώς η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης και των εργαλείων FinTech στις αναλύσεις βιωσιμότητας δημόσιου χρέους, αποτελεί ένα πεδίο που βρίσκεται ακόμη σε φάση θεσμικής και μεθοδολογικής διαμόρφωσης. Εν προκειμένω, η ανάλυση βασίστηκε κατά κύριο λόγο στη σύγχρονη βιβλιογραφία, σε θεσμικά κείμενα και σε πιλοτικές εφαρμογές, χωρίς τη δυνατότητα μακροχρόνιας εμπειρικής επαλήθευσης των επιπτώσεων της AI στη DSA σε διαφορετικές φάσεις του οικονομικού κύκλου ή σε εκτενή ποσοτική εφαρμογή αλγοριθμικών υποδειγμάτων. Ως εκ τούτου,

αναδεικνύονται ουσιαστικές δυνατότητες για μελλοντική έρευνα. Μια πρώτη κατεύθυνση αφορά την εμπειρική σύγκριση παραδοσιακών πλαισίων DSA με υβριδικά σχήματα που ενσωματώνουν τεχνικές μηχανικής μάθησης και βαθιάς ενισχυτικής μάθησης, με στόχο την αξιολόγηση της προβλεπτικής τους ικανότητας υπό διαφορετικά μακροοικονομικά σενάρια και καθεστώτα αβεβαιότητας. Ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον επίσης, παρουσιάζει η διερεύνηση των θεσμικών μηχανισμών διακυβέρνησης της τεχνητής νοημοσύνης στη δημοσιονομική πολιτική, ιδίως ως προς τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και την κατανομή πολιτικής ευθύνης μεταξύ αλγοριθμικών συστημάτων, τεχνοκρατικών φορέων και εκλεγμένων θεσμών. Τέλος, στο πεδίο των κοινωνικών συνεπειών της τεχνοκρατικής και αλγοριθμικής διαχείρισης του δημόσιου χρέους, ιδίως σε ό,τι αφορά την αναδιανομή των βαρών προσαρμογής, περαιτέρω ανάλυση θα ήταν χρήσιμη, υπό το πρίσμα της δημοκρατικής νομιμοποίησης και του κινδύνου επανάληψης μιας ανάλογης μοντελοκεντρικής αυταπάτης σε μελλοντικές κρίσεις.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alami, S. E. A. E., Mouiha, A., Hafid, A., & Alaoui, A. E. H. (2025). Machine Learning and Deep Learning in Computational Finance: A Systematic Review. arXiv preprint arXiv:2511.21588.
2. Alcidj, C., & Gros D, (2018). Debt Sustainability Assessments: The state of the art. PE 624.426, Directorate-General for Internal Policies (European Parliament).
3. Aldasoro, I., Gambacorta, L., Korinek, A., Shreeti, V., & Stein, M. (2024). Intelligent financial system: how AI is transforming finance

4. Aldasoro, I., Hördahl, P., Schrimpf, A., & Zhu, X. S. (2025). Predicting financial market stress with machine learning. Available at SSRN
5. Ammer, J., & Cai, F. (2011). Sovereign CDS and bond pricing dynamics in emerging markets: Does the cheapest-to-deliver option matter?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 21(3), 369-387
6. Athey, S. (2018). The impact of machine learning on economics. In *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 507-547). University of Chicago Press
7. Ajovalasit, S., Consiglio, A., Pagliardi, G., & Zenios, S. A. (2025). Is political risk a threat to sovereign debt sustainability? (No. 25-01). eabH Papers.
8. Barry, A. (2001). *Political machines: Governing a technological society*. A&C Black.
9. Barry, A. (2023). The technical and the political. In *The Routledge International Handbook of More-than-Human Studies* (pp. 158-188). Routledge.
10. Bec F., Courtoy F. P., Opitz F. (2025). The Stochastic Simulations of the Commission's Debt Sustainability Analysis: A Refined Approach. Discussion Paper 226, European Commission Directorate-General for Economic and Financial Affairs.
11. Beetsma, R., Giuliodori, M., De Jong, F., & Widijanto, D. (2013). Spread the news: The impact of news on the European sovereign bond markets during the crisis. *Journal of International Money and finance*, 34, 83-101.
12. Beetsma, R. (2022). The economics of fiscal rules and debt sustainability. *Inter Economics*, 57(1), 11.
13. Blanchard, O. (2019). Public debt and low interest rates. *American Economic Review*, 109(4), 1197-1229.
14. Blanchet, M., & Coueffe, M. (2020). Improved GDP nowcasting using large datasets (Trésor-Economics, No. 254). Directorate General of the Treasury (DG Trésor), Ministry of the Economy and Finance. Available at: <https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2020/04/09/tresor-economics-no-254-improved-gdp-nowcasting-using-large-datasets>
15. Bonefeld, W. (2000). The spectre of globalization: on the form and content of the world market. In *The politics of change: Globalization, ideology and critique* (pp. 31-68). London: Palgrave Macmillan UK
16. Bookstaber, R. (2017). *The end of theory: Financial crises, the failure of economics, and the sweep of human interaction*.

17. Bouabdallah, O., Checherita-Westphal, C. D., Warmedinger, T., De Stefani, R., Drudi, F., Setzer, R., & Westphal, A. (2017). Debt sustainability analysis for euro area sovereigns: a methodological framework. ECB Occasional Paper, (185).
18. Burke, S., & Caliri, A. (2024). Debt Sustainability Assessments and Their Role in the Global Financial Architecture: Practitioner's Views on Issues and Solutions. *Development*, 67(3), 151-157
19. Burnham, P. (2000). Globalization, depoliticization and 'modern' economic management. In *The Politics of Change: globalization, ideology and critique* (pp. 9-30). London: Palgrave Macmillan UK.
20. Bussmann, N., Giudici, P., Marinelli, D., & Papenbrock, J. (2021). Explainable machine learning in credit risk management. *Computational Economics*, 57(1), 203-216.
21. Calders, T., & Custers, B. (2013). What is data mining and how does it work?. In *Discrimination and privacy in the information society: Data mining and profiling in large databases* (pp. 27-42). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
22. Colander, D. C., Föllmer, H., Haas, A., Goldberg, M., Kirman, A., Juselius, K., ... & Sloth, B. (2009). The financial crisis and the systemic failure of academic economics (No. 1489). Kiel working paper.
23. Comert, Hasan & Düzçay, Güney & Öncü, T.. (2024). Navigating Debt Sustainability: An In-Depth Analysis of the IMF's Debt Sustainability Framework and its Critique.
24. Cottarelli, C. (2024). Assessing the Debt Sustainability Analysis Methodology in the EU's new economic governance framework. depth analysis requested by the ECON committee of the European Parliament, November
25. Cowgill, B., & Tucker, C. E. (2020). Algorithmic fairness and economics. Columbia Business School Research Paper.
26. Danielsson, J. (2022). *The illusion of control: why financial crises happen, and what we can (and can't) do about it*. Yale University Press.
27. Danielsson, J., Macrae, R., & Uthemann, A. (2022). Artificial intelligence and systemic risk. *Journal of Banking & Finance*, 140, 106290
28. Danielsson, J., & Uthemann, A. (2025). Artificial intelligence and financial crises. *Journal of Financial Stability*, 101453.
29. Darvas, Z. M., Welslau, L., & Zettelmeyer, J. (2023). A quantitative evaluation of the European commission's fiscal governance proposal (No. 16/2023). Bruegel Working Paper.

30. Darvas, Z. M., Welslau, L., & Zettelmeyer, J. (2024). How demographic change will hit debt sustainability in European Union countries (No. 22/2024). Bruegel Policy Brief.
31. Degiannakis, S., Floros, C., & Livada, A. (2012). Evaluating value-at-risk models before and after the financial crisis of 2008: International evidence. *Managerial Finance*, 38(4), 436-452.
32. DeTore, A. W. (1989). An introduction to expert systems. *Journal of Insurance Medicine*, 21(4), 233-236.
33. Einav, L., & Levin, J. (2014). The data revolution and economic analysis. *Innovation policy and the economy*, 14(1), 1-24.
34. Erce, A. (2024). Exceptional Access Criteria Part II: Debt Sustainability and Market Access. IEO Background Paper No. BP/24-02/04 (Washington: International Monetary Fund)
35. Erce, A. (2025). Assessing the Debt Sustainability Analysis Methodology in the EU's New Economic Governance Framework. In-depth Analysis
36. Estefania-Flores, J., Furceri, D., Kothari, S., & Ostry, J. D. (2023). Worse than you think: Public debt forecast errors in advanced and developing economies. *Journal of Forecasting*, 42(3), 685-714.
37. European Commission (2024). Debt Sustainability Monitor 2023 (European Economy Institutional Paper No. 271). Publications Office of the European Union. Available at: https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/debt-sustainability-monitor-2023_en, Accessed 22/10/2025
38. European Commission (2025). Debt Sustainability Monitor 2024 (European Economy Institutional Paper No. 306). Publications Office of the European Union. Available at: https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/debt-sustainability-monitor-2024_en, Accessed 23/10/2025
39. European Stability Mechanism (ESM) (2024a). *Assessing Debt Sustainability: modelling challenges and the way forward*, 30 November 2023 (Summary note - policy session). Available at: <https://www.esm.europa.eu/system/files/document/2024-01/Summary%20note%20-%20policy%20session.pdf>, Accessed 23/10/2025
40. European Stability Mechanism (ESM) (2024b). *Assessing Debt Sustainability: modelling challenges and the way forward*, 30 November 2023 (Session II: Mapping risks to stochastic DSA fan charts). Available at: <https://www.esm.europa.eu/system/files/document/2024-01/Mohl%20->

[%20ESM%20conference%20-%20Stochastic%20projections%20-%202023-11-30%20-%20final.pdf](#), Accessed 24/10/2025

41. European Stability Mechanism (ESM) (2025). What is the Early Warning System (EWS)? Frequently Asked Questions. Available at: <https://www.esm.europa.eu/content/what-early-warning-system-ews>, Accessed 24/10/2025
42. Flinders, M., & Buller, J. (2006). Depoliticisation: Principles, tactics and tools. *British politics*, 1(3), 293-318.
43. Financial Stability Board. (2017). Artificial intelligence and machine learning in financial services: Market developments and financial stability implications. Available at: <https://www.fsb.org/uploads/P011117.pdf>
44. Gabriele, C., Erce, A., Athanasopoulou, M., & Rojas, J. (2017). Debt stocks meet gross financing needs: A flow perspective into sustainability
45. Gupta, M. S., Keen, M. M., Shah, M. A., & Verdier, M. G. (Eds.). (2017). *Digital revolutions in public finance*. International Monetary Fund.
46. Guzman, M. (2018). *The elements of sovereign debt sustainability analysis*
47. Guzmán, M., & Stiglitz, J. E. (2024). *The Practice of Sovereign Debt Sustainability Analysis*. Jubilee USA Network: Friedrich Ebert Stiftung NYC Office.
48. Hakura, D. (2020, September). What is debt sustainability? Finance & Development, International Monetary Fund. Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2020/09/what-is-debt-sustainability-basics>, Accessed 14/10/2025
49. Hambly, B., Xu, R., & Yang, H. (2023). Recent advances in reinforcement learning in finance. *Mathematical Finance*, 33(3), 437-503.
50. Hasan, T., & Jahan, N. (2024). Artificial Intelligence and Ethical Challenges in Financial Services: A Framework for Responsible Data Governance and Algorithmic Transparency. *International Journal of Data Science, Big Data Analytics, and Predictive Modeling*, 14(8), 16-36.
51. Heimberger, P. (2023). Debt sustainability analysis as an anchor in EU fiscal rules. An assessment of the European Commission's reform orientations. depth analysis requested by the ECON committee of the European Parliament, March.
52. Heimberger, P., Welslau, L., Schütz, B., Gechert, S., Guarascio, D., & Zezza, F. (2024). Debt sustainability analysis in reformed EU fiscal rules. The effect of fiscal consolidation on growth and public debt ratios. *Intereconomics*, 59(5), 276-283.

53. Huang, J., Chai, J., & Cho, S. (2020). Deep learning in finance and banking: A literature review and classification. *Frontiers of Business Research in China*, 14(1), 13.
54. Huang, S. C., Wu, C. F., Chiou, C. C., & Lin, M. C. (2022). Intelligent FinTech data mining by advanced deep learning approaches. *Computational economics*, 59(4), 1407-1422.
55. International Monetary Fund. (2021a). Review of the debt sustainability framework for market access countries (IMF Policy Paper No. 2021/003). Strategy, Policy, and Review Department, Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2021/02/03/Review-of-The-Debt-Sustainability-Framework-For-Market-Access-Countries-50060>, Accessed 27/10/2025
56. International Monetary Fund. (2021b). How to assess country risk: The vulnerability exercise approach using machine learning. (Technical Notes and Manuals, 2021(003). Strategy, Policy, and Review Department, Available at: <https://www.imf.org/en/publications/tnm/issues/2021/05/07/how-to-assess-country-risk-50276>, Accessed 25/11/2025
57. International Monetary Fund. (2022). Staff guidance note on the sovereign risk and debt sustainability framework for market access countries (IMF Policy Paper No. 2022/039). Strategy, Policy, and Review Department, Available at: <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2022/08/08/Staff-Guidance-Note-on-the-Sovereign-Risk-and-Debt-Sustainability-Framework-for-Market-521884>, Accessed 19/10/2025
58. International Monetary Fund. (2025, June 24). Debt sustainability analysis. International Monetary Fund. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/dsa/>, Accessed 21/10/2025
59. Jousten, A. (2025). Debt Sustainability Analysis Methodology in the EU's New Economic Governance Framework: An assessment. In-depth Analysis.
60. Khundadze, T., & Semmler, W. (2024). European Sovereign Debt Control through Deep Reinforcement Learning and NMPC. Available at SSRN 5133114.
61. Khundadze, T., & Semmler, W. (2025). European sovereign debt control through reinforcement learning. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 8, 1569395.
62. Lazzarato, M. (2012). The making of the indebted man: An essay on the neoliberal condition.
63. Larch, M. (2022). The (un) sustainability of public debt: the elusive reality of an intuitive concept. College of Europe.

64. Leong, K., & Sung, A. (2018). FinTech (Financial Technology): what is it and how to use technologies to create business value in fintech way?. *International journal of innovation, management and technology*, 9(2), 74-78.
65. Lux, T., & Westerhoff, F. (2009). Economics crisis. *Nature Physics*, 5(1), 2-3.
66. Malibari, N., Katib, I., & Mehmood, R. (2023). Systematic review on reinforcement learning in the field of Fintech. *arXiv preprint arXiv:2305.07466*.
67. Mitchener, K. J., & Trebesch, C. (2023). Sovereign debt in the twenty-first century. *Journal of Economic Literature*, 61(2), 565-623.
68. Mutai, N. C., Farag, K., Ibeh, L., Chelabi, K., Cuong, N. M., & Popoola, O. M. (2025). AI Driven Fiscal Risk Assessment in the Eurozone: A Machine Learning Approach to Public Debt Vulnerability. *FinTech*, 4(3), 27.
69. Nayak, S. (2025). The role of data visualization tools in financial decision-making: A comparative analysis of Tableau, Power BI, and SSRS. *The Es Accounting And Finance*, 3(03), 282-301.
70. OECD (2005), *Advances in Risk Management of Government Debt*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264104433-en>.
71. OECD (2025), *AI in public financial management. Governing with Artificial Intelligence: The State of Play and Way Forward in Core Government Functions*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/795de142-en>.
72. Penikas, H. (2015). History of banking regulation as developed by the Basel Committee on Banking Supervision 1974-2014. *Estabilidad Financiera/Banco de España*, 28 (mayo 2015), p. 9-47.
73. Qamar, R., & Zardari, B. A. (2023). Artificial neural networks: An overview. *Mesopotamian Journal of Computer Science*, 2023, 124-133.
74. Raczkowski, Konrad & Shachmurove, Yochanan. (2024). *Macroeconomic Stability Modelling*.
75. Rafie, F. E., & Lekhal, M. (2024). Public external debt sustainability assessment: towards a machine learning based approach. *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2429770.
76. Raga, S. (2024). An appraisal of debt sustainability analyses amid multiple crises. *Friedrich-Ebert-Stiftung eV*.
77. Raza, A. (2024). Nonlinear Dynamics in Complex Systems: A Mathematical Approach. *Frontiers in Applied Physics and Mathematics*, 1(1), 42-56.
78. Rebala, G., Ravi, A., & Churiwala, S. (2019). *An introduction to machine learning*. Springer.

79. Rehbein, K. (2023). *Understanding IMF debt sustainability analyses: A toolkit for CSOs to critically engage with the IMF*. Friedrich-Ebert-Stiftung, Available at: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/tunesien/20619-20231115.pdf> Accessed 17/10/2025
[Accessed 18/10/2025](#)
80. Sahu, S. K., Mokhade, A., & Bokde, N. D. (2023). An overview of machine learning, deep learning, and reinforcement learning-based techniques in quantitative finance: recent progress and challenges. *Applied Sciences*, 13(3), 1956.
81. Sarna, S. A., Mohammed, A. A., & Miah, M. R. (2025). AI-Powered Financial Analytics and Visualization Tools: The Evolving Landscape of Strategic Finance. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 7(5), 60-82.
82. Semmler, W., & Young, B. (2024). Threats of sovereign debt overhang in the EU, the new fiscal rules and the perils of policy drift. *Economia Politica*, 41(2), 565-595.
83. Streeck, W. (2014). *Buying time: The delayed crisis of democratic capitalism*. Verso Books.
84. Stulz, R. M. (2008). Risk management failures: What are they and when do they happen?. *Journal of Applied Corporate Finance*, 20(4), 39-48.
85. Yang, J., Zhao, Y., Han, C., Liu, Y., & Yang, M. (2022). Big data, big challenges: risk management of financial market in the digital economy. *Journal of Enterprise Information Management*, 35(4/5), 1288-1304.
86. Yu, Y. (2024, May). A survey of deep reinforcement learning in financial markets. In 3rd International Academic Conference on Blockchain, Information Technology and Smart Finance (ICBIS 2024) (pp. 188-194). Atlantis Press.
87. Zezza, F., & Zezza, G. (2025). Growth vs. Discipline: Italy's Fiscal Dilemmas in a Stock-Flow Consistent Model. *Levy Economics Institute*, (1082).
88. Zettelmeyer, J., Claeys, G., Darvas, Z. M., Welslau, L., & Zenios, S. A. (2023). The longer-term fiscal challenges facing the European Union (No. 10/2023). *Bruegel Policy Brief*.