
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ- MBA»



***«Πρόβλεψη ζήτησης προϊόντων λιανικής και η επίδραση της
πανδημίας του COVID-19 - Μια μελέτη περίπτωσης»***

***« Retail Product Demand Forecasting and the Impact of
the COVID-19 Pandemic - A Case Study »***

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΚΟΥΚΟΥΤΣΕΛΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ :ΚΑΖΑΝΤΖΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΛΑΡΙΣΑ 2023

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω αρχικά την καθηγήτρια μου κυρία. Βασιλική Καζαντζή για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε ώστε να ολοκληρώσω την διπλωματική μου εργασία , καθώς και την οικογένεια μου για την κατανόηση και στήριξη τους.

Περίληψη:

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εξετάσει τον αντίκτυπο της πανδημίας του COVID 19 στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας των επιχειρήσεων του λιανεμπορίου. Ειδικότερα, εξετάστηκε η επιρροή της πανδημίας στη ζήτηση διαφορετικών προϊόντων στον κλάδο της λιανικής λαμβάνοντας δείγμα από δεδομένα δυο καταστημάτων στην Περιοχή της Λάρισας. Για τους σκοπούς αυτούς, χρησιμοποιήθηκε τόσο ανάλυση συσχετίσεων όσο και ποσοτικοί μέθοδοι πρόβλεψης της ζήτησης (γραμμική παλινδρόμηση και εκθετική εξομάλυνση).

Τα αποτελέσματα της έρευνας με βάση το συγκεκριμένο δείγμα έδειξαν ότι η επιρροή της πανδημίας στη ζήτηση των προϊόντων στο λιανικό εμπόριο παρουσίασε διαφοροποιήσεις ανά είδος. Πιο συγκεκριμένα, η ζήτηση προϊόντων όπως τα αντισηπτικά, τα απολυμαντικά και οι ζωοτροφές σχετίστηκαν θετικά και στατιστικώς σημαντικά τόσο με τον συνολικό αριθμό κρουσμάτων όσο και με τα μηνιαία κρούσματα. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη ήταν η διασπορά της πανδημίας αλλά και ο ρυθμός αναπαραγωγής της νόσου COVID 19 τόσο μεγάλωνε και η ζήτηση προϊόντων όπως τα απολυμαντικά, τα αντισηπτικά και οι ζωοτροφές. Από την άλλη πλευρά, δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις με τα προϊόντα ξηράς τροφής, και προϊόντα όπως το χαρτί υγείας. Όσον αφορά τις προβλέψεις για τη μελλοντική ζήτηση, τόσο με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης όσο και με την εκθετική εξομάλυνση, για τα αντισηπτικά, τα απολυμαντικά και τις ζωοτροφές ήταν θετικές, δείχνοντας αύξηση της μελλοντικής ζήτησης. Αυτό ίσχυε τόσο για το 2019 όσο και για το 2020 που εμφανίστηκε η πανδημία. Μεθοδολογικά, φαίνεται ότι η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης (με τάση και χωρίς) είναι πιο αποτελεσματική από τη γραμμική πρόβλεψη, δεδομένου ότι δεν επηρεάζεται τόσο από τις ακραίες τιμές, προσφέροντας έτσι καλύτερες εκτιμήσεις.

Εν κατακλείδι, τα παραπάνω καθιστούν τις μεθόδους πρόβλεψης ως μια απαραίτητη διαδικασία για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο της διανομής προϊόντων και λιανικής πώλησης στην Ελλάδα, η οποία βελτιώνει σημαντικά τη βιωσιμότητά τους σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: Εφοδιαστική αλυσίδα, Μέθοδοι Πρόβλεψης, COVID 19.

Abstract:

The purpose of this paper was to examine the impact of the COVID 19 pandemic on the operation of the supply chain of retail businesses. In particular, the influence of the pandemic on the demand for different products in the retail sector was examined by taking a sample from data from two stores in the Larissa Region. For these purposes, both correlation analysis and quantitative demand forecasting methods (linear regression and exponential smoothing) were used.

The results of the research based on the specific sample showed that the influence of the pandemic on the demand of the products in the retail trade presented differences by type. More specifically, the demand for products such as antiseptics, disinfectants and animal feed were positively and statistically significantly related to both the total number of cases and the monthly cases. In other words, the greater the spread of the pandemic and the rate of reproduction of the COVID 19 disease, the greater the demand for products such as disinfectants, antiseptics and animal feed. On the other hand, no associations were observed with dry food products, and products such as toilet paper. Regarding future demand forecasts, both by linear regression and exponential smoothing, for antiseptics, disinfectants and animal feed were positive, indicating an increase in future demand. This was true for both 2019 and 2020 when the pandemic hit. Methodologically, it appears that the exponential smoothing method (with and without trend) is more efficient than linear forecasting, since it is not as affected by outliers, thus offering better estimates.

In conclusion, the above makes forecasting methods a necessary process for companies operating in the area of product distribution and retail sales in Greece, which significantly improves their sustainability in an ever-changing business environment.

Πίνακας Περιεχομένων:

<u>Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή</u>	7
<u>1.1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας</u>	7
<u>1.2 Συμβολή της διατριβής</u>	8
<u>1.3 Το λιανικό εμπόριο στην Ελλάδα (με αριθμούς)</u>	8
<u>1.4 Δομή της εργασίας</u>	14
<u>Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική επισκόπηση</u>	15
<u>2.1. Εισαγωγή</u>	15
<u>2.2 Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας</u>	15
<u>2.3 Καθοριστικοί παράγοντες της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας</u>	17
<u>2.4 COVID 19 (Σύντομη περιγραφή και στατιστικά δεδομένα σχετικά με την πανδημία)</u>	21
<u>2.5 Μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας</u>	24
<u>2.5.1 Η έννοια της πρόβλεψης στις διοικητικές και οικονομικές επιστήμες</u>	24
<u>2.5.2 Οι προβλέψεις στην εφοδιαστική αλυσίδα</u>	25
<u>2.6 Μέθοδοι πρόβλεψης σε συνθήκες αβεβαιότητας και κατά την περίοδο του COVID 19</u>	30
<u>Κεφάλαιο 3: Ερευνητική μεθοδολογία</u>	37
<u>3.1 Εισαγωγή</u>	37
<u>3.2 Ο Τύπος της έρευνας</u>	37
<u>3.3 Δεδομένα</u>	38
<u>3.4 Μέθοδοι ανάλυσης και τεχνικές πρόβλεψης</u>	39
<u>3.5 Ερευνητικοί περιορισμοί</u>	41
<u>Κεφάλαιο 4: Ανάλυση αποτελεσμάτων</u>	42
<u>4.1 Εισαγωγή</u>	42
<u>4.2 Απολυμαντικά και Αντισηπτικά</u>	42
<u>4.3 Ξηρά τροφή</u>	51
<u>4.4 Ζωοτροφές</u>	58
<u>4.5 Χαρτί υγείας</u>	65
<u>4.6 Συνολικά αποτελέσματα</u>	73
<u>Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα</u>	80
<u>5.1 Συμπεράσματα Συζήτηση</u>	80
<u>5.2 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες</u>	83
<u>Βιβλιογραφία κεφαλαίου:</u>	84

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Οι μεταφορές και συνολικά η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μια από τις σημαντικότερες διαδικασίες της σύγχρονης οικονομίας, δεδομένου ότι διασφαλίζει την διανομή προϊόντων και υπηρεσιών. Αυτό αναδεικνύεται και από τον κύκλο εργασιών του κλάδου των μεταφορών σε εθνικό επίπεδο (ΕΛΣΤΑΤ, 2022). Από τη άλλη πλευρά, μια σειρά από παράγοντες επηρεάζει τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, κάνοντας έτσι την ανάγκη πρόβλεψης της ζήτησης μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία (Thomassey. 2010; Seyedan & Mafakheri, 2020). Τα τελευταία χρόνια ειδικότερα, το επιχειρηματικό περιβάλλον δέχθηκε μια μεγάλη σειρά επιρροών, στοιχείο που δείχνει τις συνεχείς αλλαγές και μεταβολές που βιώνουν οι σύγχρονες οικονομίες.

Μια από τις σημαντικότερες, αν όχι η πιο σημαντική, ήταν η εμφάνιση της πανδημίας του COVID 19. Η πανδημία COVID-19, γνωστή και ως πανδημία του Κορωνοϊού, είναι μια εν εξελίξει παγκόσμια πανδημία της νόσου COVID-19, που προκαλείται από το σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο SARS-CoV-2. Ο νέος ιός εντοπίστηκε για πρώτη φορά στη Γουχάν της Κίνας, τον Δεκέμβριο του 2019. Οι προσπάθειες περιορισμού του στην Κίνα απέτυχαν, επιτρέποντας στον ιό να εξαπλωθεί σε άλλες περιοχές της χώρας και αργότερα σε όλο τον κόσμο. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) κήρυξε το υγειονομικό αυτό φαινόμενο ως έκτακτης ανάγκης για τη δημόσια υγεία διεθνούς ανησυχίας στις 30 Ιανουαρίου 2020 και στις 11 Μαρτίου του ίδιου χρόνου ως πανδημία. Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα παραπάνω, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει τον αντίκτυπο τις πανδημίας του COVID 19 στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας των επιχειρήσεων του λιανεμπορίου, διερευνώντας τη σχέση της έξαρσης και της εξέλιξης της πανδημίας με τη ζήτηση συγκεκριμένων ειδών προϊόντων που επηρεάζει τις λειτουργίες των μεταφορών/διανομών σε μια εφοδιαστική αλυσίδα. Σε σχέση με αυτόν τον σκοπό, η εργασία έχει τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των προϊόντων ξηράς τροφής στα σουπερμάρκετ ;
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των απολυμαντικών και αντισηπτικών στα σουπερμάρκετ ;
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των ζωοτροφών στα σουπερμάρκετ ;

-
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση χαρτιού υγείας στα σουπερμάρκετ;
 - Παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις υπό εξέταση κατηγορίες προϊόντων;
 - "Ποιος ο αντίκτυπος της συνεισφοράς της κάθε εξεταζόμενης ποσοτικής μεθόδου στην πρόβλεψη προϊόντων σε περιόδους κρίσεων, όπως της πανδημίας του COVID 19;

1.2 Συμβολή της διατριβής

Τα αποτελέσματα της εργασίας αναμένεται να βοηθήσουν τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην αλυσίδα ανεφοδιασμού προϊόντων λιανικής στην Ελλάδα να κατανοήσουν τον αντίκτυπο των υγειονομικών κρίσεων στη ζήτηση των προϊόντων με αποτέλεσμα να εφαρμόσουν πολιτικές για την αντιμετώπιση πιθανών προβλημάτων. Παράλληλα, η δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης θα βοηθήσει τις διοικήσεις των εν λόγω εταιρειών να διαχειριστούν αποτελεσματικότερα τα αποθέματά τους και να οργανώσουν τις μεταφορές τους με τρόπο που να μη δημιουργηθούν ελλείψεις στην αγορά. Τέλος, σε ακαδημαϊκό επίπεδο, η εργασία αναμένεται να ενισχύσει τη αναδυόμενη βιβλιογραφία που είναι σχετική με την εξέταση του αντίκτυπου της πρόσφατης πανδημίας στις μεταφορές στην Ελλάδα.

1.3 Το λιανικό εμπόριο στην Ελλάδα (με αριθμούς)

Ο πίνακας 1.1 δείχνει αναλυτικά τα στοιχεία διάρθρωσης των επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα. Όπως φαίνεται παρακάτω, το λιανικό εμπόριο τροφίμων και ποτών, ενδυμάτων και φαρμακευτικών ειδών είναι οι δραστηριότητες που συγκεντρώνουν τον μεγαλύτερο αριθμό επιχειρήσεων, αλλά και το υψηλότερο κόστος εργασίας. Αντίθετα, όσον αφορά τον κύκλο εργασιών, ιδιαίτερα υψηλός είναι αυτός του εμπορίου καυσίμων, σιδηρικών, χρωμάτων και τζαμιών, ηλεκτρικών οικιακών συσκευών, ενδυμάτων και φαρμάκων. Όπως και να έχει, και με όποιο τρόπο και αν διαβαστεί ο πίνακας 1.1, το λιανικό εμπόριο παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην εγχώρια οικονομία, τόσο από άποψη κύκλου εργασιών όσο και συνεισφοράς στην απασχόληση.

Πίνακας 1.1: Αναλυτικά στοιχεία διάρθρωσης των επιχειρήσεων εμπορίου, κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας

Κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας	Αριθμός επιχειρήσεων	Μέση ετήσια απασχόληση		Κόστος εργασίας		Ακαθάριστη προστιθέμενη αξία	Ακαθάριστη αξία παραγωγής	Κύκλος εργασιών (χωρίς ΦΠΑ)	Ακαθάριστο περιθώριο κέρδους	Συνολικές δαπάνες για αγορά αγαθών και υπηρεσιών	Επενδύσεις
		Σύνολο	Από αυτή: Μισθωτοί και ημερομίσθιοι	Σύνολο	Από αυτό: Αμοιβές απασχολούμενων						
Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκίνητων οχημάτων και μοτοσυκλετών	139181	434916	289235	3637526	2908605	4489202	9402334	41909726	7396500	38180289	412291
Λιανικό εμπόριο σε μη ειδικευμένα καταστήματα που πωλούν κυρίως τρόφιμα, ποτά ή καπνό	14888	116668	101649	1758139	1396320	2425623	3824595	15203572	2732854	13161473	208362
Άλλο λιανικό εμπόριο σε μη ειδικευμένα καταστήματα	6694	16443	9738	107167	86486	-27790	151244	2342784	78067	2402224	8314
Λιανικό εμπόριο φρούτων και λαχανικών σε ειδικευμένα καταστήματα	2723	5991	3223	26552	21250	22668	65659	418095	52692	398080	3181
Λιανικό εμπόριο κρέατος και προϊόντων κρέατος σε ειδικευμένα καταστήματα	5647	13567	7540	68261	54537	73619	209365	1131486	175777	1061701	7110
Λιανικό εμπόριο ψαριών, καρκινοειδών και μαλακίων σε ειδικευμένα καταστήματα	1704	4424	2647	17605	14077	12131	40584	200824	36053	189670	1495
Λιανικό εμπόριο ψωμιού, αρτοσκευασμάτων και λοιπών ειδών αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής σε ειδικευμένα καταστήματα	6111	22440	15945	110129	88295	50471	234877	549182	107936	504156	9338
Λιανικό εμπόριο ποτών σε ειδικευμένα καταστήματα	791	1925	1046	7494	6020	3878	21971	138156	15435	135993	718
Λιανικό εμπόριο προϊόντων καπνού σε ειδικευμένα καταστήματα	958	2104	1110	8216	6585	-7075	11557	208713	4848	218362	724
Λιανικό εμπόριο άλλων τροφίμων σε ειδικευμένα καταστήματα	2842	8913	5853	48549	39051	38370	126003	475907	92533	445057	4499

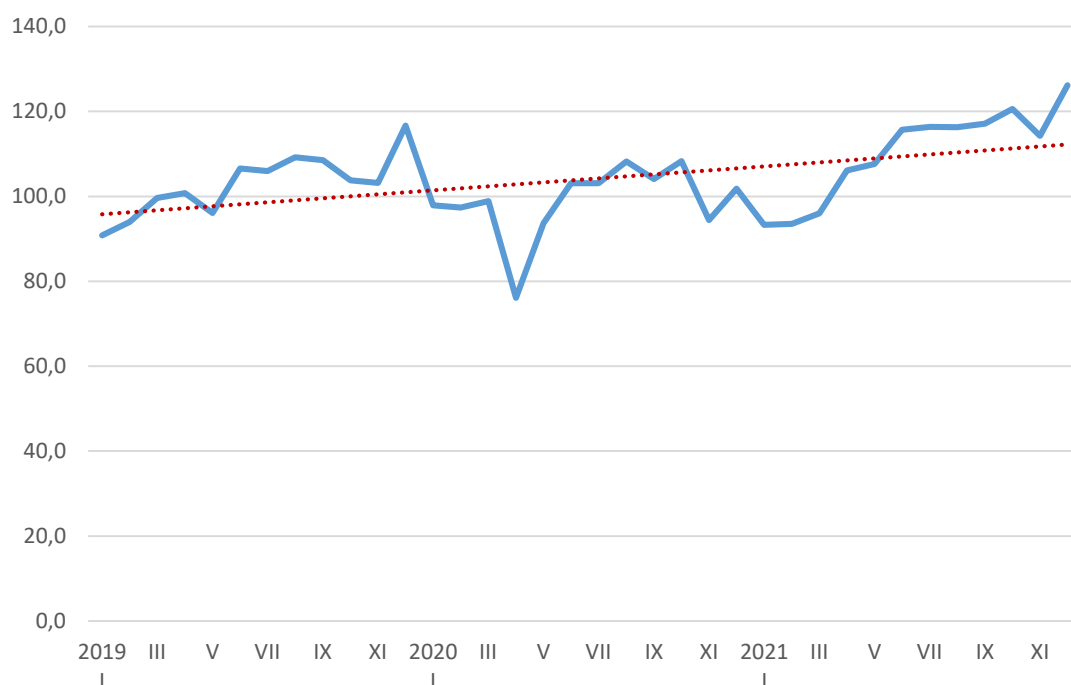
Λιανικό εμπόριο καυσίμων κίνησης σε ειδικευμένα καταστήματα	4569	18163	12800	121533	97167	265765	628836	5841631	545650	5590581	22229
Λιανικό εμπόριο ηλεκτρονικών υπολογιστών, περιφερειακών μονάδων υπολογιστών και λογισμικού σε ειδικευμένα καταστήματα	968	3538	2547	37798	29250	56175	110945	511094	82361	472701	980
Λιανικό εμπόριο τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού σε ειδικευμένα καταστήματα	1312	5509	4102	39396	31296	54772	149244	485215	25357	436385	1786
Λιανικό εμπόριο εξοπλισμού ήχου και εικόνας σε ειδικευμένα καταστήματα	460	947	480	5007	3960	5557	16594	54525	10931	50650	1723
Λιανικό εμπόριο κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων σε ειδικευμένα καταστήματα	4090	6820	2668	19990	16040	-11660	42629	332206	25685	348411	2076
Λιανικό εμπόριο σιδηρικών, χρωμάτων και τζαμιών σε ειδικευμένα καταστήματα	7393	16656	8428	97268	77358	104081	296558	1186519	208035	1143263	15788
Λιανικό εμπόριο χαλιών, κιλιμιών και επενδύσεων δαπέδου και τοίχου σε ειδικευμένα καταστήματα	588	1064	487	4060	3225	-241	11459	36652	7950	33881	162
Λιανικό εμπόριο ηλεκτρικών οικιακών συσκευών σε ειδικευμένα καταστήματα	2626	8845	6031	87993	72018	150550	277550	1125732	158008	1020245	10490
Λιανικό εμπόριο επίπλων, φωτιστικών και άλλων ειδών οικιακής χρήσης σε ειδικευμένα καταστήματα	4677	12444	7505	82536	66804	91082	265190	649823	209493	591277	7716
Λιανικό εμπόριο βιβλίων σε ειδικευμένα καταστήματα	1636	3550	1842	19100	15369	21009	49795	173796	42007	154468	1668
Λιανικό εμπόριο εφημερίδων και γραφικής ύλης σε ειδικευμένα καταστήματα	1587	2815	1171	9349	7517	5613	33632	139590	19348	135126	978
Λιανικό εμπόριο εγγράφων μουσικής και εικόνας σε ειδικευμένα καταστήματα	225	350	118	699	555	-639	1785	6051	908	6980	83

Λιανικό εμπόριο αθλητικού εξοπλισμού σε ειδικευμένα καταστήματα	2039	7125	5008	59215	47526	49300	142743	511088	15100 4	457967	4785
Λιανικό εμπόριο παιχνιδιών κάθε είδους σε ειδικευμένα καταστήματα	712	6605	5889	81784	65461	196492	271662	703110	55058 9	488325	23850
Λιανικό εμπόριο ενδυμάτων σε ειδικευμένα καταστήματα	14899	44010	28706	284296	229576	269854	779834	1917808	66030 2	1722073	22806
Λιανικό εμπόριο υποδημάτων και δερμάτινων ειδών σε ειδικευμένα καταστήματα	3438	8709	5055	42930	34570	13747	113123	331375	98158	325882	2186
Φαρμακευτικά είδη σε ειδικευμένα καταστήματα	10697	29348	15826	190484	153365	357480	590867	4185626	57660 7	3833249	14219
Λιανικό εμπόριο ιατρικών και ορθοπεδικών ειδών σε ειδικευμένα καταστήματα	594	1936	1252	14198	11504	25411	47549	106352	34148	86646	1747
Λιανικό εμπόριο καλλυντικών και ειδών καλλωπισμού σε ειδικευμένα καταστήματα	2290	10679	8457	102527	84816	75202	239892	614892	19139 7	544223	9924
Λιανικό εμπόριο λουλουδιών, φυτών, σπόρων, λιπασμάτων, ζώων συντροφιάς και σχετικών ζωοτροφών σε ειδικευμένα καταστήματα	4379	9169	4598	42366	33910	55703	134728	528200	11115 8	483036	4380
Λιανικό εμπόριο ρολογιών και κοσμημάτων σε ειδικευμένα καταστήματα	3725	7050	3060	26670	21364	21020	92790	250291	76555	236086	4602
Άλλο λιανικό εμπόριο καινούργιων ειδών σε ειδικευμένα καταστήματα	9255	18523	9055	70721	56944	57185	217983	743444	16759 7	699476	8790
Λιανικό εμπόριο μεταχειρισμένων ειδών σε καταστήματα	381	627	286	1986	1586	436	5132	10843	4287	10948	87
Λιανικό εμπόριο τροφίμων, ποτών και καπνού σε υπαίθριους πάγκους και αγορές	3638	4449	911	4815	3864	-5523	11202	102593	8770	109686	912
Λιανικό εμπόριο κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, ενδυμάτων και υποδημάτων σε υπαίθριους πάγκους και αγορές	1758	1641	180	517	417	-1742	1948	6091	1546	8524	102
Λιανικό εμπόριο άλλων ειδών σε υπαίθριους πάγκους και αγορές	2985	3101	464	1955	1576	-2298	8335	33842	6751	37594	277

Λιανικό εμπόριο από επιχειρήσεις πωλήσεων με αλληλογραφία ή μέσω διαδικτύου	2740	4841	2529	28409	22709	39012	148409	526942	106674	513010	2916
Άλλο λιανικό εμπόριο εκτός καταστημάτων, υπαίθριων πάγκων ή αγορών	3162	3931	1033	7809	6238	3965	26068	125674	19028	122883	1289

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2022)

Συνολικά, από το 2019 και μετά ο κύκλος εργασιών στο λιανικό εμπόριο παρουσιάζει ανοδικές τάσεις με έντονες όμως διακυμάνσεις που σημειώθηκαν κυρίως τους πρώτους μήνες του 2020, περίοδος κατά την οποία εμφανίστηκε και η πανδημία (διάγραμμα 1.1 πίνακας 1.2).



Διάγραμμα 1.1: Δείκτης Κύκλου Εργασιών στο Λιανικό Εμπόριο στην Ελλάδα, 2015=100, Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2022)

Πίνακας 1.2: Δείκτης Κύκλου Εργασιών στο Λιανικό Εμπόριο (2019-2022), Ανά είδος Έτος βάσης 2015=100,0

Έτη & Μήνες	Γενικός Δείκτης	Γενικός Δείκτης (εκτός καυσίμων - λιπαντικών) [3]	Καταστήματα ειδών διατροφής (**)	Λοιπά καταστήματα (εκτός καυσίμων)	Μεγάλα καταστήματα τροφίμων (Super)	Πολυκαταστήματα	Καύσιμα και λιπαντικά αυτοκινήτων	Τρόφιμα - Ποτά - Καπνός	Φαρμακευτικά - Καλλυντικά	Ένδυση - Υπόδηση	Έπιπλα - Ηλεκτρικά είδη - Οικιακός	Βιβλία - Χαρτικά - Λοιπά είδη	Πωλήσεις εκτός καταστημάτων
-------------	-----------------	---	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	-----------------	-----------------------------------	-------------------------	---------------------------	------------------	------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

					r Mark et)						εξοπλι σμός			
2019	I	90,8	89,9	90,4	88,1	93,0	73,2	95,3	75,1	83,4	93,3	85,8	105,1	118,2
	II	94,0	93,0	93,7	91,0	95,6	77,0	98,8	81,9	90,1	87,7	90,0	109,1	124,0
	III	99,6	99,3	103,8	93,9	107,1	86,3	101,4	84,3	95,9	83,3	96,6	107,4	122,6
	IV	100,8	101,7	103,8	98,2	105,6	83,1	97,9	92,2	93,4	105,0	100,2	114,0	111,8
	V	96,1	96,4	96,9	94,6	98,7	82,1	95,3	85,5	92,7	103,4	102,1	98,5	112,3
	VI	106,6	106,9	109,7	102,7	112,6	90,7	106,0	92,9	99,4	105,7	117,2	109,3	118,3
	VII	106,0	106,4	106,6	104,6	109,3	92,8	105,1	90,5	104,0	107,8	113,4	111,0	118,8
	VIII	109,2	109,2	115,1	102,3	117,7	98,5	110,1	99,2	101,9	96,1	107,1	114,1	105,2
	IX	108,5	109,2	109,0	107,7	111,5	100,4	105,9	94,2	103,3	102,0	111,5	126,3	125,9
	X	103,8	103,8	101,8	104,1	104,1	88,6	104,8	87,7	108,9	105,4	108,9	110,4	123,6
	XI	103,2	104,6	94,6	112,0	97,7	91,2	97,7	76,8	102,1	123,9	123,6	128,7	130,6
	XII	116,7	118,2	108,9	124,7	110,8	99,0	111,0	96,4	99,4	141,1	137,6	159,0	163,5
2020	I	97,9	96,4	94,1	97,1	98,0	69,9	106,0	73,3	99,4	100,1	97,1	116,5	126,6
	II	97,4	98,1	103,4	92,0	109,0	70,8	95,4	74,6	99,9	82,0	91,0	112,6	106,0
	III	98,9	102,1	123,5	81,8	133,2	67,9	85,2	74,5	115,7	39,0	80,4	89,8	121,6
	IV	76,1	80,4	107,7	55,5	115,1	46,2	56,9	70,0	89,5	18,0	46,9	55,2	137,6
	V	93,7	99,2	101,7	99,4	107,1	75,2	68,9	73,4	114,6	83,8	105,4	107,4	142,5
	VI	103,1	108,7	105,7	114,6	109,3	90,4	78,1	85,9	120,2	109,1	130,1	120,0	144,8
	VII	103,1	107,1	102,5	114,5	106,0	95,1	85,0	82,8	115,8	114,0	129,7	118,3	138,7
	VIII	108,2	111,6	116,1	110,4	118,3	108,4	92,8	103,1	119,2	95,4	103,2	117,7	140,4
	IX	104,1	109,1	107,2	113,9	111,1	94,8	81,9	85,9	127,4	93,1	111,4	130,2	145,1
	X	108,3	113,7	109,9	120,8	112,6	93,9	84,3	94,0	141,2	116,8	115,5	124,7	160,8
	XI	94,4	100,4	104,6	98,9	110,3	71,9	68,0	74,8	132,4	56,9	103,8	106,2	205,9
	XII	101,8	108,6	120,0	100,0	122,7	83,5	71,8	104,2	112,6	56,6	110,5	114,3	267,5
2021	I	93,3	97,5	98,3	99,1	101,9	72,3	75,1	78,7	113,1	86,3	92,7	112,1	206,5
	II	93,5	96,5	104,4	91,3	109,4	63,5	80,1	78,0	115,8	62,0	91,6	102,4	199,8
	III	96,0	99,3	112,9	88,7	118,7	65,6	81,3	82,1	129,0	38,9	95,7	91,4	205,7
	IV	106,1	112,1	118,0	109,1	122,2	70,9	79,9	95,1	132,1	85,2	122,7	117,6	207,3
	V	107,6	113,0	108,4	120,4	111,1	79,3	84,1	92,5	136,3	124,4	128,0	122,9	191,7
	VI	115,7	120,0	113,6	129,3	117,4	90,9	96,4	92,7	142,9	124,3	147,7	133,4	180,4
	VII	116,4	119,6	113,5	128,6	116,1	88,3	102,2	98,0	143,8	139,2	137,8	128,1	156,8
	VIII	116,3	119,3	123,5	118,2	126,1	92,7	103,2	107,3	138,0	105,6	114,5	128,7	125,2
	IX	117,1	121,6	116,0	130,2	118,4	85,3	97,5	101,3	147,7	117,4	132,6	152,2	166,3
	X	120,6	123,0	117,9	131,3	120,9	93,3	109,7	100,1	149,2	125,2	128,5	144,2	181,3
	XI	114,3	116,6	103,8	132,0	108,4	89,1	103,9	79,3	150,8	111,5	143,8	148,8	211,0
	XII	126,2	130,7	122,3	142,4	124,3	89,2	106,1	109,2	137,6	131,7	144,2	186,7	241,4
2022	I	105,1	104,0	102,9	107,9	107,5	73,5	109,1	78,2	136,8	85,1	94,7	126,2	180,6
	II	109,3	108,7	106,1	114,1	110,6	77,0	111,1	81,5	147,9	86,1	110,8	128,9	175,5
	III	115,4	114,5	118,4	113,8	125,2	84,2	118,1	83,1	147,2	74,5	120,0	126,6	178,5
	IV	124,4	127,8	125,7	133,3	127,4	84,6	109,1	114,2	152,1	125,3	149,8	144,3	151,8
	V	112,6	114,5	109,4	122,6	112,8	80,2	103,6	90,3	141,6	110,1	144,7	128,9	147,0
	VI	129,6	129,7	127,8	135,2	132,3	86,7	128,1	102,4	157,8	114,5	166,3	142,2	184,5
	VII	129,8	129,2	130,6	131,5	134,1	90,7	131,5	110,7	157,5	119,5	140,8	138,0	150,7
	VIII*	132,7	133,8	141,0	130,7	142,9	96,5	127,4	129,6	158,6	108,5	130,6	144,5	146,1

1.4 Δομή της εργασίας

Η εργασία περιέχει πέντε κεφάλαια με το εξής περιεχόμενο:

Κεφάλαιο 2 – Βιβλιογραφική επισκόπηση: στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται και παρουσιάζεται η ακαδημαϊκή θεωρία που είναι σχετική με την αλυσίδα ανεφοδιασμού, τον τρόπο λειτουργίας της αλλά και τη σημασία της δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης σε περιόδους υγειονομικών και μη κρίσεων.

Κεφάλαιο 3 - Ερευνητική μεθοδολογία: στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο τύπος της έρευνας, οι κατηγορίες των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, ο τρόπος και οι τεχνικές επεξεργασίας τους και οι ερευνητικοί περιορισμοί της μελέτης.

Κεφάλαιο 4 - Ανάλυση αποτελεσμάτων: στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η δημιουργία μοντέλων πρόβλεψης της ζήτησης στα υπό εξέταση προϊόντα πριν και μετά την εμφάνιση της πανδημίας. Παράλληλα, παρατίθεται και ανάλυση συσχετίσεων και παλινδρόμησης.

Κεφάλαιο 5 – Συμπεράσματα: τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο σκιαγραφούνται τα συμπεράσματα της διατριβής τα οποία συγκρίνονται με τα αντίστοιχα προηγούμενων ακαδημαϊκών ερευνών. Ακόμα, παρατίθενται προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

Κεφάλαιο 2: Βιβλιογραφική επισκόπηση

2.1. Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση της διατριβής. Το κεφάλαιο περιέχει έξι ενότητες στις οποίες περιγράφεται η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας και οι παράγοντες που την καθορίζουν, οι μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας μια σύντομη περιγραφή της εμφάνισης της νόσου του COVID 19 και μέθοδοι πρόβλεψης σε συνθήκες αβεβαιότητας και κατά την περίοδο του COVID 19.

2.2 Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας

Μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες των συγχρόνων επιχειρήσεων και οικονομικών οργανισμών είναι αυτή της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ξεκινώντας με τον ορισμό της, οι πλειοψηφία των συγγραφέων κάνει αναφορές στη διοικητική διαδικασία που ασχολείται με τη διανομή των προϊόντων/υπηρεσιών από τους παραγωγούς προς τους τελικούς χρήστες/καταναλωτές. Για παράδειγμα, ο Hugos (2017) δίνει τον εξής ορισμό:

«Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι ο συντονισμός της παραγωγής, της απογραφής, της τοποθεσίας και της μεταφοράς μεταξύ των συμμετεχόντων σε μια αλυσίδα εφοδιασμού για την επίτευξη του καλύτερου συνδυασμού απόκρισης και αποτελεσματικότητας για την αγορά που εξυπηρετείται»

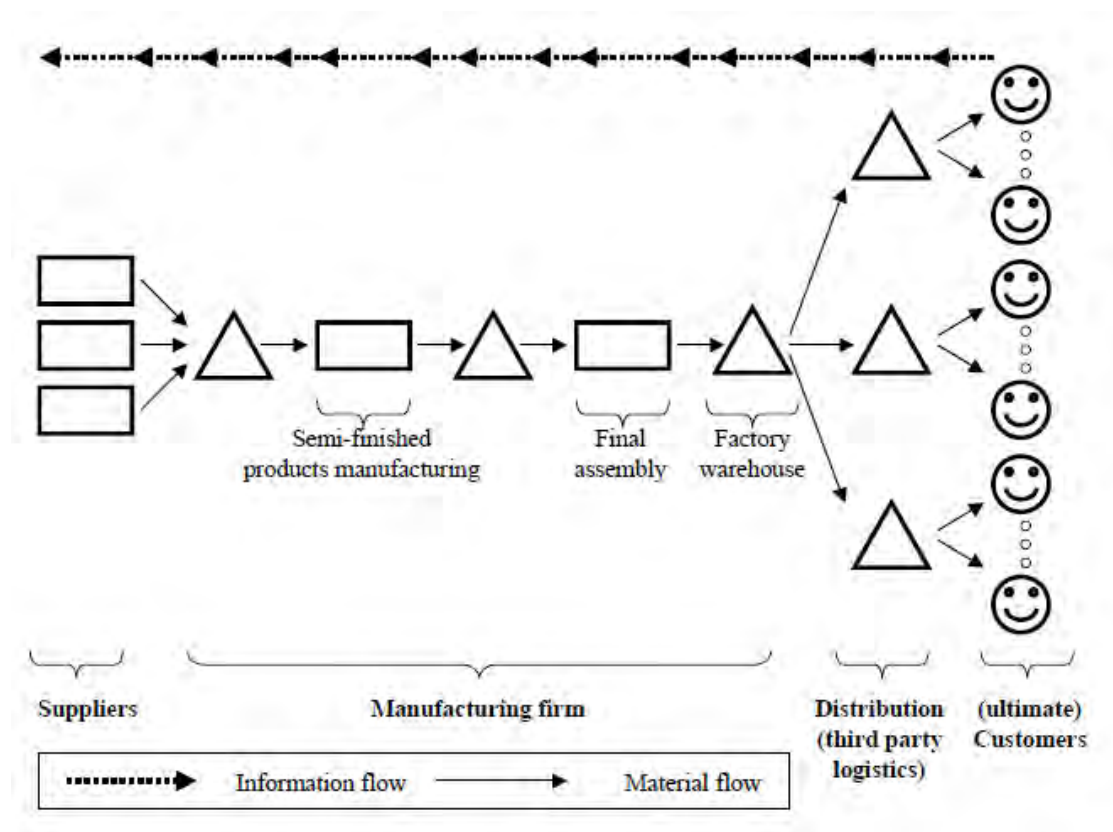
Σε κλίμα συμφωνίας, ο Kamble et al. (2020) αναφέρει ότι:

«Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι μια ολοκληρωμένη φιλοσοφία για τη διαχείριση της συνολικής ροής ενός καναλιού διανομής από τον προμηθευτή στον τελικό χρήστη»

Τέλος, συνδυάζοντας τα όσα αναφέρονται παραπάνω, πιο ολοκληρωμένος είναι ο ορισμός που παραθέτει ο Christopher (2005), σύμφωνα με τον οποίο:

«Η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας αναφέρεται στο δίκτυο οργανισμών, ανθρώπων, δραστηριοτήτων, πληροφοριών και πόρων που εμπλέκονται στην παράδοση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας σε έναν καταναλωτή».

Το διάγραμμα 2.1 δείχνει με συνοπτικό τρόπο τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, το οποίο δείχνει τις ροές των προϊόντων προς τους καταναλωτές. Ειδικό ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι σε αντίθετη πορεία προς τα εμπορεύσιμα αγαθά κινείται η πληροφορία, η οποία ξεκινά από τους αγοραστές και φτάνει προς τους παραγωγούς. Η πληροφορία αυτή αφορά τα επίπεδα ικανοποίησης των χρηστών, πεδία για βελτίωση, προτάσεις για νέα προϊόντα και διαδικασίες, κτλ. Εν ολίγοις, το μοντέλο που παραθέτει ο Stadtler (2008) είναι προσαρμοσμένο στον τρόπο λειτουργίας της σύγχρονης οικονομίας, στην οποία η ροή των πληροφοριών και η επεξεργασία τους παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην προσπάθεια δημιουργίας ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων.



Διάγραμμα 2.1: Μοντέλο λειτουργίας εφοδιαστικής αλυσίδας, *Πηγή: Stadtler (2008)*

Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας ευθυγραμμίζεται και προσαρμόζεται στην εκάστοτε εταιρική στρατηγική. Οι Cohen and Roussel (2005) προσθέτουν ότι η εφοδιαστική αλυσίδα παίζει κομβικό ρόλο στην εξυπηρέτηση αλλά και στη διαμόρφωση αυτής της στρατηγικής (βλέπε πίνακα 2.1). Για παράδειγμα, εταιρείες που εστιάζουν στην καινοτομία πρέπει να χρησιμοποιήσουν σύγχρονα συστήματα ανεφοδιασμού, ενώ αυτές που εστιάζουν στη χαμηλή τιμολόγηση πρέπει να έχουν δημιουργήσει τις υποδομές διανομής όπου να μπορούν να καλύψουν την υψηλή ζήτηση στην αγορά. Συμπερασματικά, το μοντέλο των Cohen and Roussel (2005) αναδεικνύει τον στρατηγικό χαρακτήρα της εφοδιαστικής αλυσίδας, καλώντας τις ανώτερες διοικήσεις των οικονομικών οργανισμών να αναθεωρήσουν και να αναβαθμίσουν τις στρατηγικές διανομής που υιοθετούν.

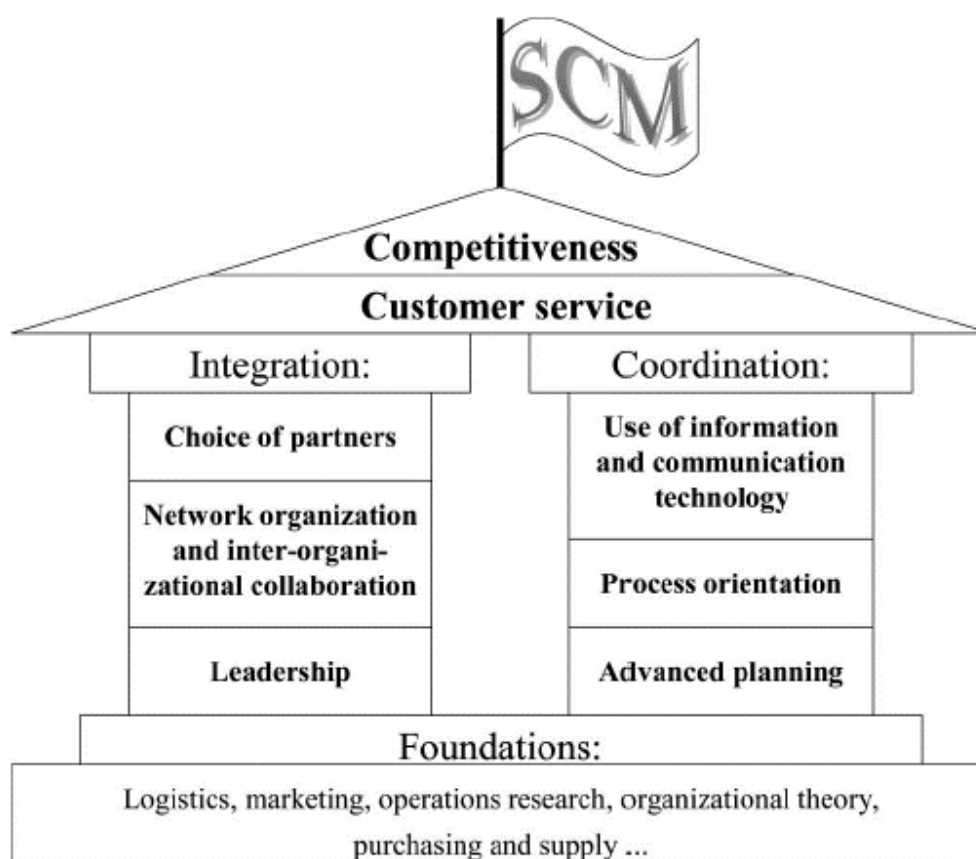
Primary Strategy	Source of Advantage	Basis of Competition	Key Supply Chain Contributor
<i>Innovation</i>	Brand and unique technology	Desirable and innovative products	Time to market and timeto volume
<i>Cost</i>	Cost-efficient operations	Lowest prices in the product-category	Efficient, low-cost infrastructure
<i>Service</i>	Superb service	Tailored to meet customer-specific needs	Designed “from the customer in”
<i>Quality</i>	Safest, most reliable products	Product you can count on	Supply chain excellence and quality control

Πίνακας 2.1: Η ευθυγράμμιση και η συμβολή του SCM στην επιχειρηματική στρατηγική, *Πηγή: Cohen and Roussel (2005)*

2.3 Καθοριστικοί παράγοντες της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας

Στη βιβλιογραφία, αρκετοί ερευνητές έχουν εξετάσει τους παράγοντες που επηρεάζουν και καθορίζουν τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας στο σύγχρονο οικονομικό περιβάλλον. Για παράδειγμα, για τον Stadtler (2008), η εφοδιαστική αλυσίδα

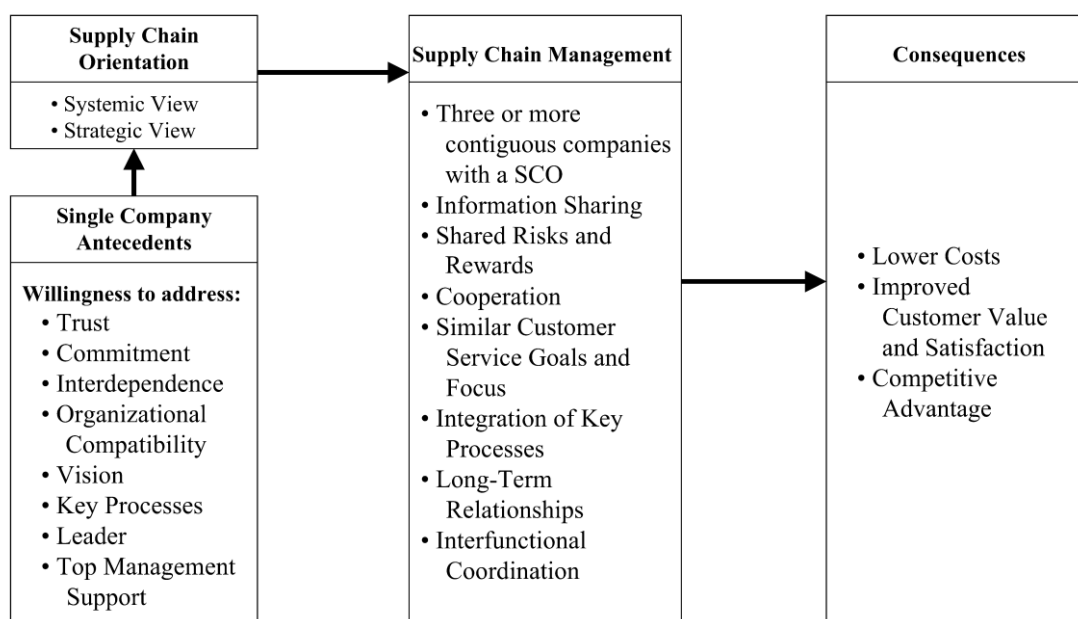
στηρίζεται σε δύο βασικούς πυλώνες. Ο ένας έχει να κάνει με οργανωτικά ζητήματα και ο άλλος με την ενσωμάτωση (integration). Σε αυτό το πλαίσιο, κρίσιμοι παράγοντες λειτουργίας είναι: η επιλογή αξιόπιστων συνεργατών, η υποστήριξη από την ανώτερη ηγεσία, η συνεργασία ανάμεσα στα μέλη του δικτύου της εφοδιαστικής αλυσίδας, ο αποτελεσματικός σχεδιασμός και η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών. Ως αποτέλεσμα της καλής λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η ποιοτική εξυπηρέτηση των πελατών και η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης. Όλα τα παραπάνω συνοψίζονται διαγραμματικά στο μοντέλο που παραθέτει ο Stadtler (2008), που το ονομάζει το «σπίτι της εφοδιαστικής αλυσίδας» (διάγραμμα 2.2).



Διάγραμμα 2.2: Το σπίτι της εφοδιαστικής αλυσίδας, *Πηγή: Stadtler (2008)*

Ομοίως, για τους Mentzer et al. (2001), κρίσιμοι παράγοντες της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η συνεργασία μεταξύ των εταιριών που εμπλέκονται σε αυτή, η δημιουργία ενός αισθήματος εμπιστοσύνης ανάμεσά τους, η δέσμευση, η ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσά τους, ο διαμοιρασμός του επιχειρηματικού ρίσκου,

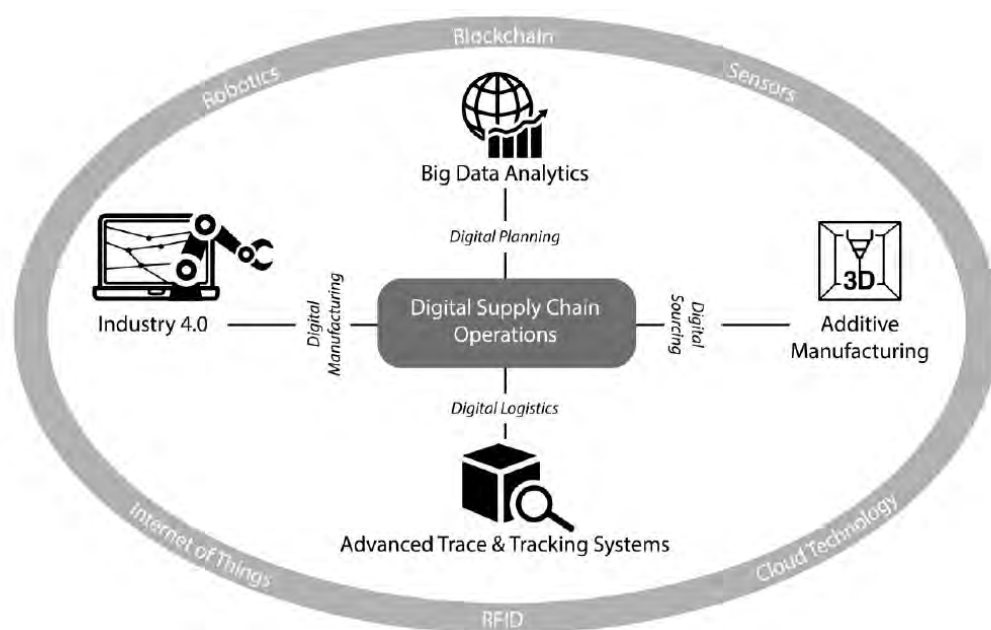
η παροχή οράματος, η υποστήριξη από την ανώτερη διοίκηση, κτλ. Και σε αυτή την περίπτωση, ο θετικό αντίκτυπος της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι τα βελτιωμένα επίπεδα ικανοποίησης των καταναλωτών, το μειούμενο κόστος λειτουργίας και η δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος (διάγραμμα 2.3).



Διάγραμμα 2.3: Κρίσιμοι παράγοντες της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, Πηγή: Mentzer et al. (2001)

Πανομοιότυπους καθοριστικούς παράγοντες αναφέρουν και οι Lambert & Cooper (2008), υπογραμμίζοντας τη σημασία του σχεδιασμού και του ελέγχου της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας, της ροής των πληροφοριών, της οργανωτικής δομής της αλυσίδας, της διαχείρισης ρίσκου και της εταιρικής κουλτούρας. Ομοίως, οι Koberg & Longoni (2019) που εξέτασαν τους παράγοντες βιωσιμότητας της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας έδωσαν έμφαση σε ζητήματα όπως: α) η συνεργασία των εταιρειών εντός της αλυσίδας σε θέματα εκπαίδευσης εργαζομένων και β) η υιοθέτηση επιχειρηματικών πρακτικών που είναι φιλικές προς το περιβάλλον και λαμβάνουν υπόψη τα συμφέροντα της τοπικής κοινωνίας, κτλ.

Τέλος, στη βιβλιογραφία υπάρχει μια μεγάλη σειρά μελετών που αναφέρεται στη χρήση σύγχρονων ψηφιακών τεχνολογιών που αναβαθμίζουν σημαντικά τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Για παράδειγμα, οι Ivanov et al. (2019) υποστηρίζουν ότι οι λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού θα πρέπει να επικεντρώνονται στην εξάλειψη των κινδύνων. Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση τεχνολογικών εφαρμογών όπως τα big data analytics, το 3D printing, τα προηγμένα συστήματα ανίχνευσης και παρακολούθησης (tracking systems), τεχνολογίες blockchain και Internet of things παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην προσπάθεια αυτή (διάγραμμα 2.4).



Διάγραμμα 2.4: Ψηφιακές εφαρμογές στην εφοδιαστική αλυσίδα για την εξάλειψη των κινδύνων, Πηγή: Ivanov et al. (2019)

Σε συμφωνία με τους Ivanov et al. (2019), οι Farahani et al (2018) διακρίνουν 7 τύπους τεχνολογικών καινοτομιών που μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να δημιουργήσουν ψηφιακά δίκτυα εφοδιασμού. Αυτές οι τεχνολογίες περιλαμβάνουν: 1) big data analytics που επιτρέπουν στις εταιρείες να αναλύουν μεγάλο όγκο πληροφοριών, 2) cloud computing, 3) χρήση μέσων κοινωνικής δικτύωσης που συμβάλλουν στη βελτίωση της επικοινωνίας με τους πελάτες και προμηθευτές, 4) συστήματα πρόβλεψης της ζήτησης, 5) εφαρμογές ρομποτικής, 6) τρισδιάστατη εκτύπωση και 7) εφαρμογές σε κινητά τηλέφωνα.

Συμπερασματικά, η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ιδιαίτερα σύνθετη και αυτό φαίνεται από τη μεγάλη σειρά παραγόντων που την επηρεάζουν. Οι παράγοντες αυτοί έχουν να κάνουν τόσο με οργανωτικά ζητήματα όσο και με θέματα διαχείρισης της τεχνολογίας και εφαρμογής συγχρόνων πρακτικών του μάνατζμεντ. Στα περισσότερα μοντέλα στη βιβλιογραφία τονίζονται και τα οφέλη της σωστής λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας που επικεντρώνονται στην αρτιότερη εξυπηρέτηση και προσέγγιση των αναγκών των τελικών πελατών και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των εταιρειών μέσα από την ανάπτυξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Τα παραπάνω λοιπόν αντανακλούν και τον στρατηγικό της χαρακτήρα.

2.4 COVID 19 (Σύντομη περιγραφή και στατιστικά δεδομένα σχετικά με την πανδημία)

Η πανδημία COVID-19, γνωστή και ως πανδημία του κορωνοϊού, είναι μια εν εξελίξει παγκόσμια πανδημία της νόσου COVID-19, που προκαλείται από το σοβαρό οξύ αναπνευστικό σύνδρομο SARS-CoV-2. Ο νέος ιός εντοπίστηκε για πρώτη φορά στη Γουχάν της Κίνας, τον Δεκέμβριο του 2019. Οι προσπάθειες περιορισμού του στην Κίνα απέτυχαν, επιτρέποντας στον ιό να εξαπλωθεί σε άλλες περιοχές της χώρας και αργότερα σε όλο τον κόσμο. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) κήρυξε το υγειονομικό αυτό φαινόμενο ως έκτακτης ανάγκης για τη δημόσια υγεία διεθνούς ανησυχίας στις 30 Ιανουαρίου 2020 και στις 11 Μαρτίου του ίδιου χρόνου ως πανδημία. Σε αυτό το πνεύμα, Αντόνιο Γκουτέρες δήλωσε ότι «ο κόσμος βρίσκεται τώρα αντιμέτωπος με την πιο σοβαρή παγκόσμια δοκιμασία από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο και μετά (BBC, 2020), δείχνοντας έτσι τη σοβαρότητα και τη σημαντικότητα αυτής της υγειονομικής κρίσης.

Σε διεθνές επίπεδο, έως σήμερα, η πανδημία του COVID-19 έχει προκαλέσει περισσότερους από 6,5 εκ. θανάτους, ενώ τα κρούσματα πλησιάζουν τα 630 εκ. Σε συνολικό αριθμό κρουσμάτων, αλλά και θανάτων, οι ΗΠΑ βρίσκονται με διαφορά στην πρώτη θέση. Κοιτώντας όμως τους θανάτους ανά εκ. πολίτες, η Ελλάδα βρίσκεται στις πρώτες θέσεις της λίστας με 3.229 αμέσως κάτω από τις ΗΠΑ, πάνω από τη

Βραζιλία και αρκετά υψηλότερα από τον παγκόσμιο μέσο όρο, δείχνοντας έτσι τις σοβαρές επιπτώσεις της πανδημίας στη χώρα μας (πίνακας 2.2).

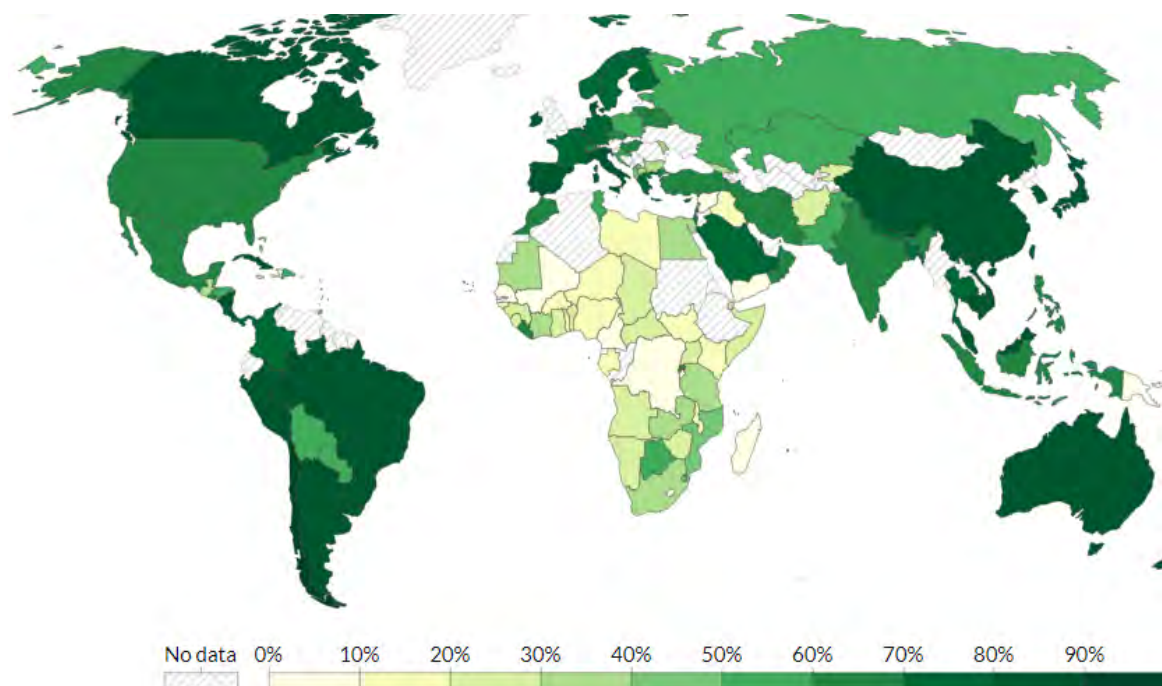
Πίνακας 2.2: Στατιστικά στοιχεία σχετικά με την παγκόσμια εξάπλωση πανδημίας
COVID 19

Σειρά	Χώρα	Σύνολο κρουσμάτων	Σύνολο θανάτων	Σύνολο ασθενών που θεραπεύτηκαν	Ενεργά κρούσματα	Σε σοβαρή κατάσταση	Κρούσματα ανά εκ. πληθυσμό	Θάνατοι ανά εκ. πληθυσμό
	Σύνολο Κόσμου	629,059,250	6,568,691	608,145,204	14,345,355	38,626	80,702	842.7
1	ΗΠΑ	98,779,943	1,089,916	95,997,599	1,692,428	2,591	295,04	3,255
2	Ινδία	44,623,997	528,86	44,068,557	26,583	698	31,724	376
3	Γαλλία	36,102,545	155,74	34,931,920	1,014,888	869	550,47	2,375
4	Βραζιλία	34,782,182	687,12	33,947,231	147,83	8,318	161,51	3,191
5	Γερμανία	34,517,327	151,26	32,858,300	1,507,767	1,406	411,49	1,803
6	Ν. Κορέα	25,076,239	28,783	24,605,548	441,91	237	488,53	561
7	Ηνωμένο Βασίλειο	23,798,793	191,68	23,407,759	199,35	146	347,44	2,798
8	Ιταλία	22,990,201	177,79	22,273,393	539,02	236	381,5	2,95
9	Ιαπωνία	21,692,795	45,756	20,442,508	1,204,531	131	172,73	364
10	Ρωσία	21,278,816	388,71	20,559,274	330,83	2,3	145,94	2,666
11	Τουρκία	16,919,638	101,2	16,798,621	19,814		197,75	1,183
12	Ισπανία	13,441,941	114,47	13,242,579	84,894	339	287,72	2,45
13	Βιετνάμ	11,491,541	43,155	10,598,444	849,94	68	116,13	436
14	Αυστραλία	10,307,075	15,467	10,216,900	74,708	35	395,38	593
15	Αργεντινή	9,713,594	129,96	9,575,900	7,736	279	211,12	2,825
16	Ολλανδία	8,465,022	22,702	8,378,570	63,75	44	491,83	1,319
17	Ιράν	7,553,454	144,51	7,328,557	80,391	123	87,808	1,68
18	Μεξικό	7,100,886	330,25	6,373,032	397,6	4,798	53,973	2,51
19	Ταϊβάν	7,098,970	11,766	6,199,385	887,82		297,17	493
20	Ινδονησία	6,453,864	158,28	6,278,113	17,47	2,771	23,121	567

21	Πολωνία	6,324,853	117,87	5,335,940	871,04	3,65	167,59	3,123
22	Κολομβία	6,308,558	141,82	6,136,591	30,147	342	122,47	2,753
23	Πορτογαλία	5,508,231	25,119	5,427,375	55,737	61	543,19	2,477
24	Αυστρία	5,306,372	20,895	5,146,953	138,52	47	585,26	2,305
25	Ουκρανία	5,177,217	109,21	5,042,789	25,222	177	119,87	2,528
26	Ελλάδα	5,026,494	33,313	4,933,914	59,267	115	487,22	3,229

Πηγή: *Coronavirus Resource Center του Πανεπιστημίου Johns Hopkins (Οκτώβριος, 2022)*

Ο εμβολιασμός θεωρήθηκε ως ένα από τα πιο αποτελεσματικά μέτρα αντιμετώπισης της πανδημίας. Κοιτώντας τον παγκόσμιο χάρτη παρατηρείται ότι στη Δυτική Ευρώπη, στον Καναδά, στην Κίνα και στην Αυστραλία παρατηρήθηκαν τα μεγαλύτερα ποσοστά πλήρως εμβολιασμένων πολιτών (διάγραμμα 2.5).



Διάγραμμα 2.5: Ποσοστό εμβολιασμένων πολιτών: συνολικός αριθμός ατόμων που έλαβαν όλες τις δόσεις που ορίζονται από το αρχικό πρωτόκολλο εμβολιασμού, διαιρούμενος με τον συνολικό πληθυσμό της χώρας, Πηγή: <https://ourworldindata.org/> (2022)

Εν κατακλείδι, η πανδημία ήταν ένα γεγονός που άλλαξε δομικά τη λειτουργία της κοινωνίας και της οικονομίας. Σε αυτό το πλαίσιο, επηρέασε σημαντικά όλους τους κλάδους της οικονομίας όπως και τα συστήματα διανομής και την εφοδιαστική αλυσίδα.

2.5 Μέθοδοι πρόβλεψης ζήτησης στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας

2.5.1 Η έννοια της πρόβλεψης στις διοικητικές και οικονομικές επιστήμες

Στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία η πρόβλεψη ορίζεται ως η διαδικασία να γίνονται μελλοντικές εκτιμήσεις με βάση δεδομένα του παρελθόντος και του παρόντος (French, 2017). Σε μεταγενέστερο στάδιο, τα αποτελέσματα της πρόβλεψης μπορούν να συγκριθούν με αυτό που πραγματικά συμβαίνει με στόχο να εξεταστεί η ακρίβειά τους. Για παράδειγμα, μια εταιρεία μπορεί να εκτιμήσει τα έσοδά της το επόμενο έτος και στη συνέχεια να τα συγκρίνει με τα πραγματικά αποτελέσματα. Παράλληλα, η πρόβλεψη μπορεί να αναφέρεται σε συγκεκριμένες επίσημες στατιστικές μεθόδους που χρησιμοποιούν χρονοσειρές, συγχρονικά ή διαχρονικά δεδομένα ή εναλλακτικά σε λιγότερο επίσημες μεθόδους. Η χρήση των εκάστοτε τεχνικών μπορεί να διαφέρει μεταξύ των πεδίων εφαρμογής. Για παράδειγμα, διαφορετικές τεχνικές χρησιμοποιούνται σε επιστήμες όπως η υδρολογία και διαφορετικές στις διοικητικές και οικονομικές επιστήμες (French, 2016).

Πολύ κρίσιμο ρόλο στη διαδικασία των προβλέψεων παίζουν οι έννοιες της αβεβαιότητας και του κινδύνου. Σε γενικές γραμμές, θεωρείται καλή πρακτική η ένδειξη του βαθμού αβεβαιότητας που συνδέεται με τις εκάστοτε προβλέψεις. Σε κάθε περίπτωση, τα δεδομένα πρέπει να είναι ενημερωμένα για να είναι όσο το δυνατόν ακριβέστερη η πρόβλεψη και αυτό ως πραγματικότητα αφορά τα περισσότερα επιστημονικά πεδία.

Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, οι μέθοδοι πρόβλεψης διακρίνονται σε ποιοτικές και ποσοτικές (Mahmud et al., 2016). Οι τεχνικές ποιοτικής πρόβλεψης είναι υποκειμενικές, βασισμένες στη γνώμη και την κρίση συνήθως ειδικών. Η χρήση τους ενδείκνυται όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμα ιστορικά δεδομένα του παρελθόντος.

Συνήθως εφαρμόζονται σε αποφάσεις μέτριας σημαντικότητας. Παραδείγματα μεθόδων ποιοτικής πρόβλεψης είναι η τεκμηριωμένη γνώμη και κρίση εμπειρογνομόνων, η μέθοδος Delphi, η έρευνα αγοράς, κτλ.

Από τη άλλη πλευρά, τα ποσοτικά μοντέλα πρόβλεψης χρησιμοποιούν και βασίζονται σε στατιστικές τεχνικές και αναλύσεις. Ενδείκνυται η χρήση τους όταν υπάρχουν διαθέσιμα παλαιότερα αριθμητικά δεδομένα και όταν είναι λογικό να υποθέσουμε ότι ορισμένα από τα μοτίβα στα δεδομένα αναμένεται να συνεχιστούν και στο μέλλον. Παραδείγματα μεθόδων ποσοτικής πρόβλεψης είναι: οι χρονοσειρές, οι απλοί και σταθμισμένοι κινητοί μέσοι όροι, η εκθετική εξομάλυνση, η πρόβλεψη βάσει μοντέλου διαδικασίας Poisson, οι πολλαπλασιαστικοί εποχικοί δείκτες, κτλ. Χαρακτηριστικό είναι ότι διαφορετικές μέθοδοι μπορεί να οδηγήσουν σε διαφορετικό επίπεδο ακρίβειας πρόβλεψης. Για παράδειγμα, το νευρωνικό δίκτυο GMDH βρέθηκε να έχει καλύτερη απόδοση πρόβλεψης από τους κλασσικούς αλγόριθμους πρόβλεψης, όπως το Single Exponential Smooth, Double Exponential Smooth, ARIMA κτλ.

Εν συντομία, ο τρόπος που λειτουργεί η σύγχρονη οικονομία καθιστά τη διαδικασία των προβλέψεων ως ιδιαίτερα ωφέλιμη, δεδομένου ότι βοηθά επιχειρήσεις και οικονομικούς οργανισμούς να σχεδιάσουν τη μελλοντική τους στρατηγική.

2.5.2 Οι προβλέψεις στην εφοδιαστική αλυσίδα

Ένα από τα πεδία που έχει ευρεία εφαρμογή η τεχνική των προβλέψεων είναι η εφοδιαστική αλυσίδα. Οι προβλέψεις βοηθούν τις επιχειρήσεις στην αλυσίδα της διανομής να μειώσουν το πλεονάζον απόθεμα και να αυξήσουν το περιθώριο κέρδους. Στη βιβλιογραφία παρατίθεται ένας σημαντικός αριθμός μελετών σχετικά με τις διαφορετικές τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας καθώς και με τα οφέλη της κάθε τεχνικής (πίνακας 2.3)

Πίνακας 2.3: Σύνοψη συμπερασμάτων

Συγγραφείς	Μέθοδοι πρόβλεψης	Οφέλη
Thomassey (2010)	1) Κλασικές μέθοδοι πρόβλεψης, 2) Εμπορικές μέθοδοι πρόβλεψης και 3) Προχωρημένα συστήματα προβλέψεων.	Καλύτερη πρόβλεψη της ζήτησης Η εμπειρία του αναλυτή παίζει κρίσιμο ρόλο
Acar & Gardner (2012)	Πρόβλεψη της ζήτησης	Η πρόβλεψη των τάσεων της ζήτησης μειώνει το κόστος λειτουργίας της διαχείρισης αποθεμάτων καθώς και βελτιώνει το χρονοδιάγραμμα παραγωγής
Seyedan & Mafakheri (2020)	Ανάλυση παλινδρόμησης Νευρωνικά δίκτυα Χρονοσειρές Ανάλυση cluster (k-means)	Σημαντικά οφέλη για τις εταιρείες του δικτύου διανομής, ειδικώς αν χρησιμοποιούνται τεχνικές ανάλυσης μεγάλων δεδομένων (Big data analysis)
Aburto & Weber (2007); Barrow & Kourentzes (2016)	Χρήση υβριδικού μοντέλου πρόβλεψης της ζήτησης που περιλαμβάνει μοντέλα κινούμενων μέσων (Integrated Moving Average - ARIMA models) και νευρωνικά δίκτυα.	Χαμηλότερα επίπεδα αποθέματος
McCarthy & Golicic (2002); Helms, Ettkin & Chapman (2000)	Συνεργατική πρόβλεψη	Καλύτερη διαχείριση αποθεμάτων Μειωμένο κόστος αποθήκευσης Βελτιωμένη διαθεσιμότητα των προϊόντων στην αγορά. Βελτίωση της κερδοφορίας των εταιρειών.
Murray et al. (2015)	Συνεργατική πρόβλεψη	Ενίσχυση της αποτελεσματικότητας της πρόβλεψης

Perea-Lopez, E., Ydstie, B. E., & Grossmann (2003)	Μαθηματικά Μοντέλα MILP (μοντέλο δυναμικής ανάλυσης για αλυσίδες εφοδιασμού που διαχειρίζονται πολλαπλά προϊόντα	Μοντέλο που βοηθά στην εύρεση των βέλτιστων αποφάσεων για τη μεγιστοποίηση των κερδών Ενημερώνει γρήγορα τις αποφάσεις κάθε φορά που προκύπτουν αλλαγές στις προβλέψεις της ζήτησης
Tamplin (2018)	Θεωρητική ανάλυση	Τα μοντέλα πρόβλεψης αποτελούν ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την παρακολούθηση και τη διαχείριση της ασφάλειας και της ποιότητας των ευπαθών τροφίμων. Η σωστή διαχείριση της σταθερότητας των τροφίμων ενισχύει τη δημόσια υγεία, μειώνει τη σπατάλη και παράγει οικονομικά οφέλη για τις εταιρείες και τους παραγωγούς τροφίμων
Seyedan και Mafakheri (2020)	Νευρωνικά δίκτυα, Παλινδρόμηση, Πρόβλεψη χρονοσειρών (ARIMA) και δέντρα αποφάσεων (Big data analytics)	Τα νευρωνικά δίκτυα και η ανάλυση παλινδρόμησης παρατηρούνται ως οι δύο κυρίως χρησιμοποιούμενες τεχνικές. Τα μοντέλα βελτιστοποίησης ή η προσομοίωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ακρίβειας της πρόβλεψης μέσω της διαμόρφωσης μιας συνάρτησης κόστους που επιτρέπει την αρτιότερη προσαρμογή των προβλέψεων στα δεδομένα.

Για παράδειγμα, ο Thomassey (2010) κάνει εκτενείς αναφορές στα οφέλη των κλασικών μεθόδων πρόβλεψης καθώς και σε πιο προχωρημένα συστήματα προβλέψεων όπως τα νευρωνικά δίκτυα. Σε κάθε περίπτωση οι προβλέψεις της ζήτησης μπορούν να βοηθήσουν τις ανώτερες διοικήσεις των επιχειρήσεων να εξορθολογήσουν τον χρονικό τους προγραμματισμό. Κλείνοντας ο Thomassey (2010) αναφέρει ότι όποια μέθοδο και αν χρησιμοποιηθεί ιδιαίτερη σημασία έχει η εμπειρία του αναλυτή.

Επιπρόσθετα, οι Acar & Gardner (2012) εστιάζουν στη σημαντικότητα που έχει για τη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης. Πιο συγκεκριμένα, τα οφέλη των τεχνικών πρόβλεψης ζήτησης έχουν να κάνουν με τη μείωση του κόστους λειτουργίας της διαχείρισης των αποθεμάτων καθώς και με τη συνολική βελτίωση των χρονοδιαγραμμάτων που χρησιμοποιεί μία παραγωγική εταιρεία.

Ακόμα, και ανατρέχοντας σε πιο σύγχρονες δημοσιεύσεις, οι Seyedan & Mafakheri (2020) υπογραμμίζουν τη σημασία των τεχνικών πρόβλεψης όπως: η ανάλυση παλινδρόμησης, η εκθετική εξομάλυνση, οι χρονοσειρές αλλά και τα νευρωνικά δίκτυα. Οι προαναφερθείσες τεχνικές μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις και τους οικονομικούς οργανισμούς να διαχειριστούν αποτελεσματικότερα μεγάλο όγκο δεδομένων, επιτυγχάνοντας έτσι τη συνολική βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου διανομής των προϊόντων και των υπηρεσιών.

Επίσης, οι Aburto & Weber (2007) και Barrow & Kourentzes (2016) εστιάζουν στα πολλαπλά οφέλη που έχουν τα υβριδικά μοντέλα πρόβλεψης της ζήτησης τα οποία βασίζονται σε εφαρμογές κινητών μέσων (Integrated Moving Average - ARIMA models). Εάν χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά οι τεχνικές ARIMA μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση του επιπέδου των αποθεμάτων, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της συνολικής κερδοφορίας των επιχειρήσεων.

Παράλληλα, συγγραφείς όπως οι McCarthy & Golicic (2002); Helms, Ettkin & Chapman (2000) κάνουν εκτενείς αναφορές στη σημαντικότητα της εφαρμογής μεθόδων συνεργατικής πρόβλεψης οι οποίες έχουν μία σειρά από πλεονεκτήματα, όπως: 1) καλύτερη διαχείριση αποθεμάτων, 2) μειωμένο κόστος αποθήκευσης, 3) βελτιωμένη διαθεσιμότητα των προϊόντων στην αγορά και 4) βελτίωση της κερδοφορίας των εταιρειών.

Οι Murray et al. (2015) εστιάζουν στη συστηματικότητα της συνεργατικής πρόβλεψης, αναφέροντας ότι βοηθάει σημαντικά τους οργανισμούς να ενισχύσουν την αποτελεσματικότητα των προβλέψεών τους και να οδηγηθούν έτσι στον ακριβέστερο σχεδιασμό των μελλοντικών στρατηγικών σχεδίων τους.

Οι Perea-Lopez et al. (2003) ανέπτυξαν μοντέλα δυναμικής ανάλυσης για αλυσίδες εφοδιασμού που διαχειρίζονται πολλαπλά προϊόντα σε πολλαπλά κανάλια διανομής (Μαθηματικά Μοντέλα MILP). Μεθοδολογικά, τα μοντέλα MILP μπορούν να διαχειρίζονται δεδομένα που προέρχονται από διαφορετικά μέλη της εφοδιαστικής αλυσίδας όπως αποθήκες, κέντρα διανομής, λιανοπωλητές και να τα συνδυάζουν με δεδομένα της πραγματικής ζήτησης. Αποτέλεσμα είναι να δημιουργούνται σύνθετοι αλγόριθμοι που επιτρέπουν τη βέλτιστη λήψη αποφάσεων και την μεγιστοποίηση των κερδών μέσω της προσέγγισης του κυλιόμενου ορίζοντα. Πιο αναλυτικά, ο κυλιόμενος ορίζοντας ενημερώνει γρήγορα τις αποφάσεις κάθε φορά που προκύπτουν αλλαγές στις προβλέψεις της ζήτησης.

Επίσης, ο Tamplin (2018) παραθέτει μια θεωρητική ανάλυση σχετικά με τα προγνωστικά μοντέλα στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων, αναφέροντας ότι τα προϊόντα διατροφής διακινούνται μέσω πολύπλοκων αλυσίδων εφοδιασμού, οι οποίες απαιτούν αποτελεσματική διαχείριση έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ασφάλεια τους και να μεγιστοποιηθεί η διάρκεια ζωής τους. Τα μοντέλα πρόβλεψης αποτελούν συνεπώς ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την παρακολούθηση και τη διαχείριση της ασφάλειας και της ποιότητας των ευπαθών τροφίμων. Η σωστή διαχείριση της σταθερότητας των τροφίμων ενισχύει τη δημόσια υγεία, μειώνει τη σπατάλη και παράγει οικονομικά οφέλη για τις εταιρείες και τους παραγωγούς τροφίμων. Επί του παρόντος, η διαχείριση της σταθερότητας των τροφίμων δεν γίνεται σωστά, επειδή οι πληροφορίες δεν μοιράζονται μεταξύ των εταιρειών στην εφοδιαστική αλυσίδα, παρόλο που υπάρχουν οι απαιτούμενες τεχνολογίες. Αυτό μπορεί να λυθεί, εν μέρει, μέσω συνεργασιών μεταξύ βιομηχανιών τροφίμων, μηχανικών πληροφορικής, ερευνητών, μικροβιολόγων τροφίμων, κτλ. Εάν είναι επιτυχής αυτού του τύπου η συνέργεια θα παρουσιάσει σημαντικά οφέλη για την αντιμετώπιση της πρόκλησης του προβλήματος της σίτισης σε διεθνή βάση.

Τέλος, οι Seyedan και Mafakheri (2020) εξέτασαν τη σημασία της χρήσης των τεχνικών big data analytics στα μοντέλα πρόβλεψης στην αλυσίδα εφοδιασμού. Οι ερευνητές πραγματοποίησαν μια συστηματική επισκόπηση και επικεντρώθηκαν στον ρόλο τεσσάρων τεχνικών, ήτοι: Νευρωνικά δίκτυα, Παλινδρόμηση, Πρόβλεψη χρονοσειρών (ARIMA) και δέντρα αποφάσεων. Τα νευρωνικά δίκτυα και η ανάλυση παλινδρόμησης παρατηρούνται ως οι δύο κυρίως χρησιμοποιούμενες τεχνικές, μεταξύ άλλων. Η ανασκόπηση επίσης ανέδειξε το γεγονός ότι τα μοντέλα βελτιστοποίησης ή η προσομοίωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της ακρίβειας της πρόβλεψης μέσω της διαμόρφωσης μιας συνάρτησης κόστους που επιτρέπει την καλύτερη προσαρμογή των προβλέψεων στα δεδομένα.

Εν κατακλείδι, το σχετικά μεγάλο εύρος τεχνικών πρόβλεψης στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδα αναδεικνύει τη χρησιμότητά τους και την ανάγκη υιοθέτησής τους από τις σύγχρονες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στη διαδικασία της διανομής προϊόντων ή/και υπηρεσιών.

2.6 Μέθοδοι πρόβλεψης σε συνθήκες αβεβαιότητας και κατά την περίοδο του COVID 19

Παρόλο την πρόσφατη εμφάνιση της πανδημίας, στη βιβλιογραφία υπάρχει ένας αριθμός μελετών σχετικά με τις μεθόδους πρόβλεψης στον χώρο της εφοδιαστικής αλυσίδας και της διανομής προϊόντων και υπηρεσιών σε συνθήκες αβεβαιότητας λόγω του COVID 19. Οι μελέτες αυτές παρουσιάζουν ένα βαθμό διαφοροποίησης ανάλογα με τις τεχνικές προβλέψεων που χρησιμοποιούν, τον κλάδο αναφοράς, κτλ. Για παράδειγμα, ο Ivanov (2020) εξέτασε τον αντίκτυπο της πρόσφατης πανδημίας στις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού, δημιουργώντας μοντέλα πρόβλεψης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εμφάνιση μελλοντικών υγειονομικών κρίσεων. Μεθοδολογικά, ο Ivanov (2020) χρησιμοποίησε την τεχνική των πειραμάτων προσομοίωσης, διεξάγοντας ποσοτική και στατιστική ανάλυση.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η πανδημία του COVID 19 προκάλεσε μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας στις εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην αλυσίδα ανεφοδιασμού σε διεθνές επίπεδο. Ειδικότερα, η περίοδος του κλεισίματος και του ανοίγματος των εγκαταστάσεων διανομής λόγω των συνεχών lockdown σε διαφορετικά κλιμάκια είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει τον αντίκτυπο της πανδημίας στην απόδοση του συστήματος ανεφοδιασμού. Αντίθετα, η διάρκεια των lockdown και η ταχύτητα διάδοσης της νόσου επηρεάζουν λιγότερο την αλυσίδα ανεφοδιασμού. Άλλοι κρίσιμοι παράγοντες είναι οι χρόνοι παράδοσης και ο ρυθμός αναπαραγωγής της νόσου, που είναι διαφορετική έννοια από τη διάδοσή του. Τέλος, η μελέτη του Ivanov (2020) έδειξε ότι οι ταυτόχρονες αναταραχές της ζήτησης και της προσφοράς μπορεί να έχουν θετικές επιπτώσεις στην απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας, υποδεικνύοντας έτσι ότι οι πανδημίες δημιουργούν και ευκαιρίες στις εταιρείες του κλάδου.

Τα αποτελέσματα της έρευνας του Ivanov (2020) μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων για την πρόβλεψη των λειτουργικών και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων των πανδημιών στην αλυσίδα ανεφοδιασμού καθώς και για την ανάπτυξη σχεδίων για την αντιμετώπιση σχετικών κρίσεων. Ειδικότερα, κλείνει ο τελευταίος, τα μοντέλα πρόβλεψης μεθοδολογικά, και για να είναι επιτυχημένα, πρέπει να προσεγγίζουν και να σχεδιάζονται με βάση τα ακόλουθα ερωτήματα: 1) Ποιος είναι ο αντίκτυπος της επιδημίας στην απόδοση του συστήματος SC; 2) Πόσος χρόνος χρειάζεται για να επανέλθει στην κανονική του λειτουργία ένα σύστημα SC μετά από ένα ξέσπασμα της πανδημίας; 3) Πόσο καιρό μπορεί ένα σύστημα SC να συντηρηθεί αν προκύψει ένα lockdown; 4) Ποιος είναι ο κρίσιμος χρόνος διάρκειας ενός lockdown; 5) Ποια η πολιτική λειτουργίας του συστήματος SC (π.χ. αποδοχή των προσωρινών ελλείψεων, χρήση προετοιμασμένων σχεδίων πανδημίας έκτακτης ανάγκης, αντίδραση κατά περίπτωση αλλάζοντας τις πολιτικές λειτουργίας κατά τη διάρκεια της περιόδου επιδημίας) είναι η πιο αποτελεσματική για την αντιμετώπιση των αναταραχών που προκαλεί μια πανδημία ή μια υγειονομική κρίση; 6) Ποια είναι τα πιο πιθανά σενάρια εξέλιξης της επιδημίας;

Εν κατακλείδι, η προσέγγιση του Ivanov (2020) είναι σφαιρική και προσφέρει μια ολοκληρωμένη ματιά στο πως οι παγκόσμιες υγειονομικές κρίσεις επηρεάζουν την αλυσίδα ανεφοδιασμού, καθιστώντας τη διαδικασία της πρόβλεψης σχεδόν αναγκαία.

Στο ίδιο μήκος κύματος, οι Nikolopoulos et al. (2021) διερεύνησαν τη σημασία της εφαρμογής μοντέλων πρόβλεψης κατά τη διάρκεια της πανδημίας του COVID 19 για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στην αλυσίδα ανεφοδιασμού στην αγορά των τροφίμων. Για να προσεγγίσουν τα ερευνητικά του ερωτήματα οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα εύρος μεθόδων πρόβλεψης συνδυαστικά.

Οι Nikolopoulos et al. (2021) βρήκαν ότι όσο νωρίτερα επιβληθεί ένα πιθανό lockdown, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η υπερβολική ζήτηση που θα προκληθεί στα τρόφιμα. Επιπλέον, όσο περισσότερο διαρκεί το lockdown, τόσο μεγαλύτερη είναι η σωρευτική πλεονάζουσα ζήτηση και επομένως τόσο μεγαλύτερη είναι η ανάγκη για προγραμματισμό της παραγωγής, καταγραφή των αποθεμάτων, κτλ. Κατά συνέπεια, συμπληρώνουν οι Nikolopoulos et al. (2021), μια σύσταση πολιτικής προς τις κυβερνήσεις θα είναι η εξασφάλιση μεγάλων όγκων αποθεμάτων τροφίμων πριν την επιβολή των lockdown με στόχο να μη δημιουργούνται προβλήματα ελλείψεων. Εναλλακτικά, η πρακτική του δελτίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση των ελλείψεων.

Συνεπώς, κατά τη διάρκεια αντιμετώπισης υγειονομικών κρίσεων οι αρμόδιοι φορείς πρέπει να λάβουν πολλές κρίσιμες αποφάσεις για την αλυσίδα εφοδιασμού, εφαρμόζοντας κυρίως στρατηγικές πρόληψης. Πρέπει να ληφθεί όμως υπόψη ότι συνήθως οι αποφάσεις λαμβάνονται σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο περιβάλλον και μπορεί να είναι παραπληροφορημένες ή μεροληπτικές. Σε αυτό το πλαίσιο, η διαδικασία της πρόβλεψης γίνεται ένα ουσιαστικό και ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τη δημιουργία στρατηγικών σχεδίων αντιμετώπισης των κρίσεων (Nikolopoulos et al., 2021).

Παράλληλα, οι Alasali et al. (2021) διερεύνησαν τις επιπτώσεις και τον αντίκτυπο της πανδημίας στη διανομή ηλεκτρικού ρεύματος. Ακόμη, δημιούργησαν και ένα μοντέλο πρόβλεψης της ζήτησης με στόχο την καλύτερη λειτουργία των συστημάτων ενέργειας. Για την πρόβλεψη της ζήτησης χρησιμοποιήθηκε η τεχνική Auto Regressive Integrated Moving Average (ARIMAX). Η έρευνα των Alasali et al. (2021) πρώτα έδειξε ότι τα πολλαπλά επίπεδα περιορισμών μετακίνησης για τον περιορισμό της εξάπλωσης του COVID-19 επηρέασαν σημαντικά τη φύση και το πρότυπο της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. Καθώς όμως οι οικονομίες προσπαθούν να ανακάμψουν από την πανδημία, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας αρχίζει να επιστρέφει σιγά σιγά στις προ-πανδημικές τιμές. Ωστόσο, ο αντίκτυπος της πανδημίας COVID-19 συνεχίζεται και θα έχει μακροπρόθεσμη επίδραση στις ζωές των καταναλωτών. Σε αυτό το πλαίσιο, η κατανόηση των αλλαγών της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και των επιπτώσεών τους στην πρόβλεψη φορτίου είναι σημαντική για τη διατήρηση μιας αξιόπιστης λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου.

Σε γενικές γραμμές, η πανδημία προκάλεσε έντονη μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, προκαλώντας ανωμαλίες στο δίκτυο. Για αυτό τον λόγο, αναπτύχθηκε ένα κυλιόμενο στοχαστικό μοντέλο πρόβλεψης ARIMAX με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης πρόβλεψης, συλλαμβάνοντας τη φύση και τον χαρακτήρα της μη ομαλής ηλεκτρικής ζήτησης και δημιουργώντας έναν αριθμό μελλοντικών σεναρίων ζήτησης. Ενδεικτικά, το μοντέλο αυτό μείωσε το ποσοστό λάθους στις εκτιμήσεις κατά 23,7 %, καθιστώντας το ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο για τους φορείς, δημόσιους και ιδιωτικούς, λήψεις αποφάσεων.

Τέλος, ο Loske (2020) διερεύνησε τον αντίκτυπο της πανδημίας του COVID 19 στη δυναμική του όγκου μεταφορών και της χωρητικότητας των εμπορευμάτων στην γερμανική αγορά λιανικής πώληση τροφίμων. Οι μέθοδοι πρόβλεψης που χρησιμοποίησε ο τελευταίος ήταν χρονοσειρές, συσχετίσεις και μέθοδο γραμμικής παλινδρόμησης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο αυξημένος όγκος μεταφορών τροφίμων δεν επηρεάζεται από τη συνολική διάρκεια της πανδημίας αλλά από τον αριθμό κρουσμάτων ανά ημέρα. Όσο μεγαλύτερος είναι ο ημερήσιος αριθμός κρουσμάτων τόσο μεγαλύτερα είναι και τα φορτία μεταφοράς. Αυτό ως γεγονός

προκαλεί έντονα προβλήματα σε όλες τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο.

Πριν κλείσει αυτή η ενότητα, ο πίνακας 2.3 συνοψίζει τα ευρήματα των μελετών που παρουσιάστηκαν νωρίτερα, ταξινομημένα ανά συγγραφέα:

Πίνακας 2.3: Σύνοψη επισκόπησης

Συγγραφείς και έτος δημοσίευσης	Ερευνητική μεθοδολογία	Κύρια ευρήματα
Ivanov (2020)	Πειράματα προσομοίωσης – ποσοτική ανάλυση	-Η πανδημία του COVID 19 προκάλεσε μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας στις εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην αλυσίδα ανεφοδιασμού σε διεθνές επίπεδο. -Η περίοδος του κλεισίματος και του ανοίγματος των εγκαταστάσεων διανομής λόγω των συνεχών lockdown σε διαφορετικά κλιμάκια είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει τον αντίκτυπο της πανδημίας στην απόδοση του συστήματος ανεφοδιασμού. -Η διάρκεια των lockdown και η ταχύτητα διάδοσης της νόσου επηρεάζουν λιγότερο την αλυσίδα ανεφοδιασμού. -Άλλοι κρίσιμοι παράγοντες είναι οι χρόνοι παράδοσης και ο ρυθμός αναπαραγωγής της νόσου, που είναι διαφορετική έννοια από τη διάδοσή του.

Nikolopoulos et al. (2021)	Συνδυαστική χρήση προηγμένων μεθόδων πρόβλεψης (clustering, machine learning, ARIMA, κτλ.)	-Οι ταυτόχρονες αναταραχές της ζήτησης και της προσφοράς μπορεί να έχουν θετικές επιπτώσεις στην απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας, -Όσο νωρίτερα επιβληθεί ένα πιθανό lockdown, τόσο μεγαλύτερη θα είναι η υπερβολική ζήτηση που θα προκληθεί στα τρόφιμα. -Όσο περισσότερο διαρκεί το lockdown, τόσο μεγαλύτερη είναι η σωρευτική πλεονάζουσα ζήτηση και επομένως τόσο μεγαλύτερη είναι η ανάγκη για προγραμματισμό της παραγωγής, καταγραφή των αποθεμάτων, κτλ.
Alasali et al. (2021)	Auto Regressive Integrated Moving Average with Exogenous (ARIMAX)	-Τα πολλαπλά επίπεδα περιορισμών μετακίνησης για τον περιορισμό της εξάπλωσης του COVID-19 επηρέασαν σημαντικά τη φύση και το πρότυπο της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας. -Η πανδημία προκάλεσε έντονη μείωση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, προκαλώντας ανωμαλίες στο δίκτυο -Δημιουργήθηκε μοντέλο πρόβλεψης της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια της πανδημίας που μείωσε το ποσοστό λάθους κατά 23,7 %.

Loske (2020)	Συσχετίσεις Χρονοσειρές Παλινδρόμηση	-Ο αυξημένος όγκος μεταφορών τροφίμων δεν επηρεάζεται από τη συνολική διάρκεια της πανδημίας αλλά από τον αριθμό κρουσμάτων ανά ημέρα. -Όσο μεγαλύτερος είναι ο ημερήσιος αριθμός κρουσμάτων τόσο μεγαλύτερα είναι και τα φορτία μεταφοράς. -Αυτό ως γεγονός προκαλεί έντονα προβλήματα σε όλες τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο.
--------------	--	---

Συμπερασματικά, η ανάλυση της βιβλιογραφίας ανέδειξε τον σημαντικό αντίκτυπο που είχε η πανδημία στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας σε διεθνές επίπεδο. Η σημαντικότητα αυτή αντανακλάται και στο γεγονός ότι οι έρευνες αναφέρονται σε διαφορετικούς κλάδους της οικονομίας (τρόφιμα, ηλεκτρική ενέργεια, κτλ.), υπογραμμίζοντας τον καθολικό αντίκτυπο της πανδημίας. Σε αυτό το πλαίσιο, τα μοντέλα πρόβλεψης αποτελούν ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό εργαλείο για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλούνται στη ζήτηση σε μελλοντικές υγειονομικές κρίσεις. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, στη συνέχεια της εργασίας εξετάζεται η επιρροή του COVID 19 στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας στην Ελλάδα και κυρίως στην πρόβλεψη ζήτησης που αποτελεί κρίσιμη παράμετρο και βάση για το σχεδιασμό, προγραμματισμό και λειτουργία της εφοδιαστικής.

Κεφάλαιο 3: Ερευνητική μεθοδολογία

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ερευνητική μεθοδολογία της εργασίας. Το κεφάλαιο έχει πέντε παραγράφους στις οποίες περιγράφεται: ο τύπος της έρευνας, οι κατηγορίες των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση, ο τρόπος και οι τεχνικές επεξεργασίας τους και οι ερευνητικοί περιορισμοί της μελέτης.

3.2 Ο Τύπος της έρευνας

Οι βασικοί τύποι έρευνας που αναφέρονται στο πλαίσιο των διοικητικών και οικονομικών επιστημών παρουσιάζονται στον πίνακα 3.1. Όπως φαίνεται παρακάτω, επτά είναι τα βασικά είδη έρευνας, ήτοι: 1) Πειραματική, 2) Περιγραφική, 3) Ιστορική, 4) Έρευνα δράσης, 5) Μελέτη περίπτωσης, 6) Εθνογραφική έρευνα και 7) Αιτιολογική Έρευνά. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της μελέτης περίπτωσης. Η μέθοδος αυτή ορίζεται ως η βαθιά εξερεύνηση και η συστηματική ανάλυση μιας συγκεκριμένης περίπτωσης (Malhotra & Bricks, 2006). Η περίπτωση που εξετάστηκε ήταν αυτή των δύο καταστημάτων λιανικής πώλησης στην περιοχή της Λάρισας.

Πίνακας 3.1: Είδη έρευνας

ΕΙΔΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ
1. Πειραματική (Experimental research)	Ο σκοπός της είναι η εύρεση αιτιωδών σχέσεων μεταξύ φαινομένων. Η βασική ιδέα πίσω από την πειραματική έρευνα είναι ο έλεγχος αν πάρουμε το X, τότε θα συμβεί το Y αν δεν πάρουμε το X, τότε δεν θα συμβεί το Y
2. Περιγραφική (Descriptive Research)	Σκοπός της είναι ο προσδιορισμός και η εκτίμηση των χαρακτηριστικών μιας κατάστασης δεδομένης. Η επιτυχία αυτών των ερευνών απαιτεί προσοχή για τυχόν μεροληψία, καθώς και να είναι περισσότερο οργανωμένες, προδιαγραμμένες και σχεδιασμένες

3. Ιστορική (Historical Research)	Ορίζεται ως η συστηματική διαδικασία διερεύνησης καταστάσεων του παρελθόντος.
4. Έρευνα δράσης (Action Research)	Είναι η εξεύρεση λύσεων πάνω σε πρακτικά, κοινωνικά και εκπαιδευτικά προβλήματα.
5. Μελέτη Περίπτωσης (Case study Research)	Η βαθιά εξερεύνηση και η συστηματική ανάλυση μιας συγκεκριμένης περίπτωσης.
6. Εθνογραφική έρευνα (Ethnographic Research)	Η εξέταση των σχέσεων και των κοινωνικών δομών μιας συγκεκριμένης μονάδας.
7. Αιτιολογική έρευνα (Casual Research)	Καθορίζεται η σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών.

Πηγές: Malhorta & Bricks, 2006; Wrenn et al. (2007)

Οι Malhorta & Bricks (2003; 2006) αναφέρουν ότι οι μελέτες περίπτωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει δυσκολία συγκέντρωσης δεδομένων ή όταν κάποια έτοιμα δεδομένα, συνήθως δευτερογενή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση και προσέγγιση ερευνητικών προβλημάτων.

3.3 Δεδομένα

Χρησιμοποιήθηκαν πρωτογενή δεδομένα που προήλθαν από δυο καταστήματα λιανικής πώλησης προϊόντων στην περιοχή Λάρισας. Τα δεδομένα αφορούσαν ποσοτικές μετρήσεις κινήσεων εμπορευμάτων από τέσσερις κατηγορίες προϊόντων: 1) απολυμαντικά και αντισηπτικά, 2) ξηρά τροφή, 3) ζωοτροφές και 4) χαρτί υγείας. Τα προϊόντα ξηράς τροφής προέκυψαν από το άθροισμα προϊόντων όπως ρύζι, οσπρίων, ζυμαρικών, πίτσες και σνακ και ροφημάτων. Τα δεδομένα αφορούσαν τις χρονιές 2019, 2020 και 2021 και ήταν μηνιαία. Στόχος ήταν να εξεταστούν ξεχωριστά οι χρονιές 2019 και 2020 για να διερευνηθεί ο αντίκτυπος της πανδημίας στις κινήσεις των προϊόντων.

3.4 Μέθοδοι ανάλυσης και τεχνικές πρόβλεψης

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν πρώτα περιγραφικά μέτρα και ειδικότερα συχνότητες και ποσοστά που αποτυπώθηκαν με τη μορφή διαγραμμάτων. Δεύτερον, χρησιμοποιήθηκε ανάλυση συσχετίσεων και γραμμικής παλινδρόμησης για να εξεταστεί η σχέση ανάμεσα στις κινήσεις των εμπορευμάτων και στα συνολικά επιβεβαιωμένα κρούσματα και τα μηναία επιβεβαιωμένα κρούσματα με COVID 19. Όπως αναφέρουν οι Saunders et al. (2012), οι αναλύσεις συσχετίσεων και παλινδρόμησης είναι κατάλληλες για την εξέταση σχέσεων ανάμεσα στις μεταβλητές. Οι αναλύσεις αυτές βασίστηκαν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $p < 0,05$.

Όσον αφορά τις τεχνικές πρόβλεψης, χρησιμοποιήθηκε πρώτα η μέθοδος της γραμμικής παλινδρόμησης. Ειδικότερα, με βάση τις μηνιαίες πωλήσεις του 2019 και 2020 αντίστοιχα πραγματοποιήθηκαν προβλέψεις για τους επόμενους 12 μήνες. Στη συνέχεια έγινε σύγκριση των προβλέψεων τις χρονιές πριν και μετά την πανδημία. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε και από τον Loske (2020). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η τεχνική αυτή παρουσιάζει αδυναμίες όταν τα δεδομένα παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις. Το μοντέλο πρόβλεψης είχε την εξής μορφή:

$$Y = \beta x + \alpha$$

Όπου Y: πωλήσεις

x: χρόνος

β : ο συντελεστής παλινδρόμησης

α : σταθερή τιμή

Η δεύτερη τεχνική πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή της εκθετικής εξομάλυνσης. Η τεχνική αυτή θεωρείται πιο κατάλληλη για τη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης. Με τη μέθοδο αυτή οι προβλέψεις των μελλοντικών τιμών μιας χρονοσειράς προκύπτουν ως ένας σταθμικός μέσος όρος των παρατηρήσεών της. Πιο συγκεκριμένα, εάν Y_t είναι η τιμή μιας χρονοσειράς κατά τη χρονική περίοδο t τότε η προβλεπόμενη τιμή της χρονοσειράς Y_{t+1} για την επόμενη χρονική περίοδο δίνεται από τη σχέση:

$$Y_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \widehat{Y}_t$$

Για $t=2,3,\dots$ και αρχική συνθήκη $\widehat{Y}^1 = Y_1$

Η σταθερά εξομάλυνσης α παίρνει τιμές: $0 \leq \alpha \leq 1$

Δηλαδή, η πρόβλεψη για την επόμενη περίοδο $t+1$ προκύπτει κατά $\alpha\%$ από την πραγματική τιμή της χρονοσειράς της περιόδου t και κατά $(1-\alpha)\%$ από την προβλεπόμενη τιμή. Για σταθερά εξομάλυνσης επιλέγεται η τιμή του α που αντιστοιχεί στο ελάχιστο δυνατό MSE όπου το MSE αποτελεί ένα κριτήριο της προβλεπτικής ικανότητας της μεθόδου που ορίζεται σύμφωνα με τη σχέση:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \widehat{Y}_t)^2}{n}$$

Όπου το n αντιστοιχεί στον αριθμός των περιόδων για τις οποίες έχει γίνει πρόβλεψη. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε και συνδυαστικά η τεχνική της εκθετικής εξομάλυνσης με τάση (μέθοδος holt). Πρέπει να σημειωθεί ότι στην παρούσα ανάλυση, έχοντας ως κρατούμενο ότι τα δεδομένα αφορούσαν ένα σχετικά μικρό χρονικό διάστημα χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις περιπτώσεις ο συντελεστής $\alpha=0,5$. Επιλέχθηκε αυτός ο συντελεστής γιατί ελαχιστοποίησε το σφάλμα MSE σε σχέση με το $\alpha=0,2$, όπου δοκιμάστηκε επίσης. Για παράδειγμα, στην εξομάλυνση με τάση για τα αντισηπτικά για το 2019 με συντελεστή $\alpha=0,2$ το MSE ήταν 251,5, ενώ με συντελεστή $\alpha=0,5$ το MSE ήταν 219,8. Ομοίως, για το 2019 και για τα προϊόντα ξηράς τροφής με συντελεστή $\alpha=0,2$ το MSE ήταν 2324,7, ενώ με συντελεστή $\alpha=0,5$ το MSE ήταν 1190,9. Παράλληλα, για τις ζωοτροφές και πάλι για το 2019 με συντελεστή $\alpha=0,2$ το MSE ήταν 263,2, ενώ με συντελεστή $\alpha=0,5$ το MSE ήταν 234,3. Τέλος, για το χαρτί υγείας και για τα 2019 με συντελεστή $\alpha=0,2$ το MSE ήταν 222,3, ενώ με συντελεστή $\alpha=0,5$ το MSE ήταν 218,9. Τα ίδια ίσχυαν και για το 2020.

3.5 Ερευνητικοί περιορισμοί

Οι βασικοί ερευνητικοί περιορισμοί της μελέτης αφορούν τα εξής:

- Τα δεδομένα στα οποία βασίστηκαν οι προβλέψεις ήταν σχετικά περιορισμένα, εγείροντας έτσι προβληματισμούς για την ακρίβεια των προβλέψεων.
- Ο αντίκτυπος της πανδημίας στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας πιθανώς να επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες που δεν αναφέρθηκαν στην παρούσα ανάλυση.
- Οι προβλέψεις βασίστηκαν αποκλειστικά στα δεδομένα των προηγούμενων πωλήσεων, μη λαμβάνοντας υπόψη άλλους παράγοντες.

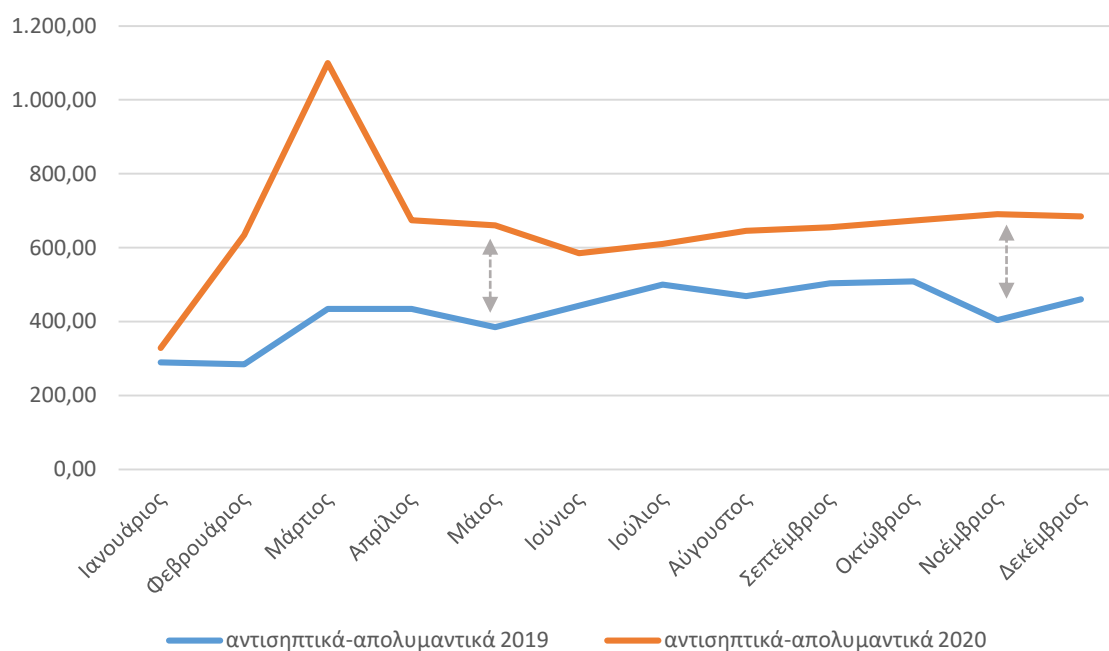
Κεφάλαιο 4: Ανάλυση αποτελεσμάτων

4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ανάλυση των αποτελεσμάτων που έγινε με τη χρήση στατιστικών τεχνικών. Το κεφάλαιο είναι δομημένο ανάλογα με τα υπό εξέταση προϊόντα, διερευνώντας έτσι την επιρροή της νέας πανδημίας στη ζήτηση: 1) απολυμαντικών και αντισηπτικών, 2) προϊόντων ξηράς τροφής, 3) ζωοτροφών και 4) χαρτιών υγείας. Στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθενται πίνακες που συνοψίζουν τα ευρήματα της ανάλυσης.

4.2 Απολυμαντικά και Αντισηπτικά

Καταρχάς, το διάγραμμα 4.1 δείχνει τις ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν τα απολυμαντικά και τα αντισηπτικά για τις χρονιές 2019 (προ COVID) και 2020 (μετά COVID).



Διάγραμμα 4.1: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν τα απολυμαντικά και τα αντισηπτικά

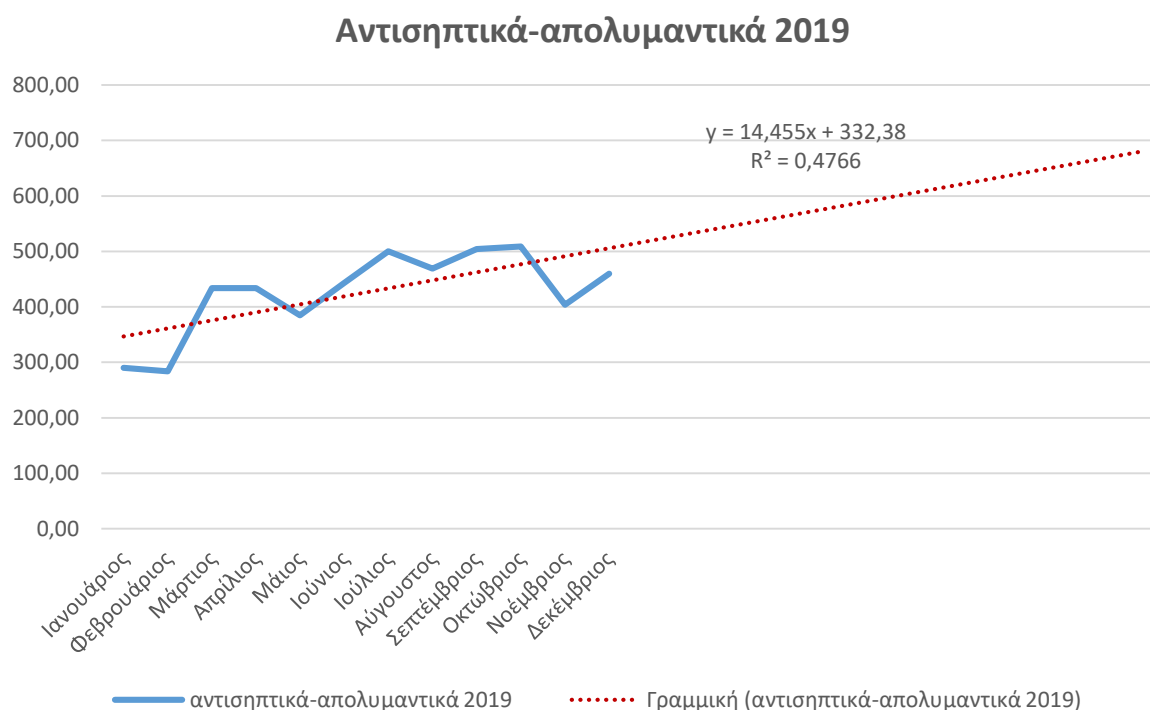
Όπως φαίνεται παραπάνω, οι πωλήσεις το 2020 ήταν σημαντικά υψηλότερες σε σχέση με το 2019 και ειδικότερα ως σύνολο οι ποσοτικές μετρήσεις των εμπορευμάτων ήταν 7.942 έναντι 5.116 (πίνακας 4.1)

Πίνακας 4.1: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν τα απολυμαντικά και τα αντισηπτικά

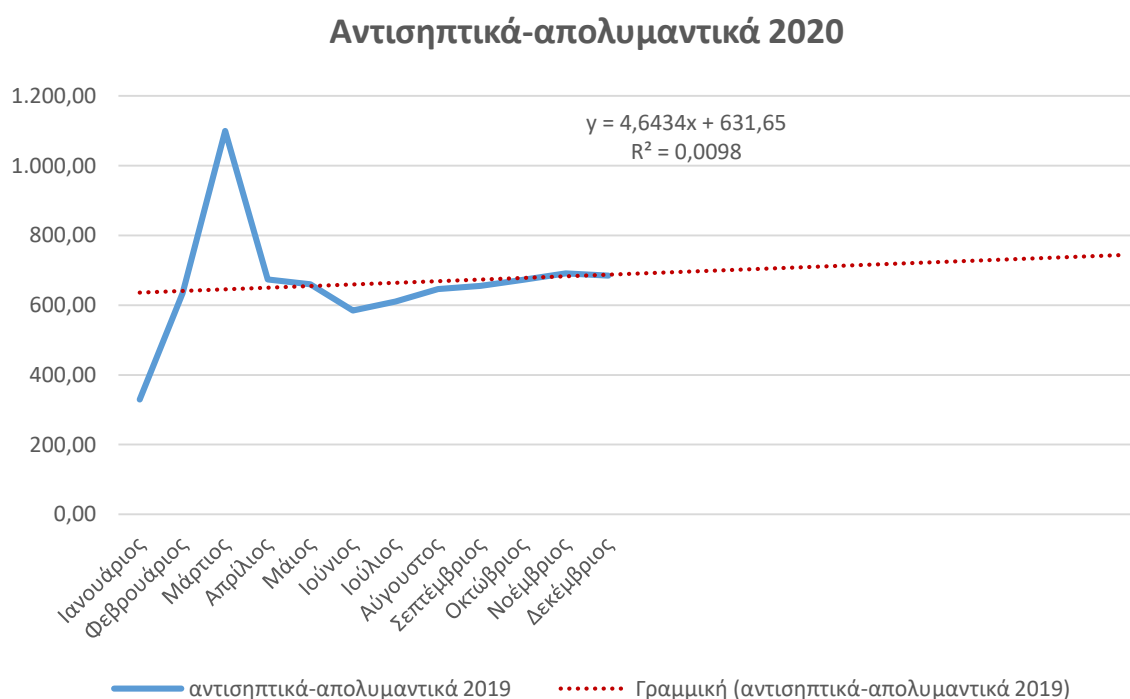
Περιγραφή	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Σύνολα
Αντισηπτικά-απολυμαντικά 2019	290,00	284,00	434,00	434,00	385,00	443,00	500,00	469,00	504,00	509,00	404,00	460,00	5.116,00
Αντισηπτικά-απολυμαντικά 2020	329,00	634,00	1.100,00	674,00	660,00	585,00	610,00	646,00	655,00	673,00	691,00	685,00	7.942,00
Αντισηπτικά-απολυμαντικά 2021	396,00	431,00	470,00	570,00	521,00	497,00	586,00	526,00	548,00	498,00	605,00	615,00	6.263,00

Κάνοντας προβλέψεις για την εξέλιξη της ζήτησης για κάθε χρονιά ξεχωριστά και χρησιμοποιώντας πρώτα τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης παρατηρείται ότι η πρόβλεψη για της ζήτησης για το 2019 ήταν θετική, κάτι το οποίο φαίνεται στον συντελεστή παλινδρόμησης β , στη σχετική εξίσωση (διάγραμμα 4.2). Παράλληλα, το R τετράγωνο ήταν σχετικά χαμηλό. Ωστόσο, η εμφάνιση του COVID 19 προκάλεσε την ακόμα μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης.

Πηγαίνοντας τώρα στις προβλέψεις της ζήτησης με βάση τα δεδομένα του 2020, και όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.3, η μελλοντική τάση είναι εξίσου θετική, αλλά με μικρότερη κλίση. Η επιρροή του χρόνου σε αυτή την περίπτωση είναι μικρότερη, παρόλο που συνολικά οι πωλήσεις κινούνται σε υψηλότερο επίπεδο.

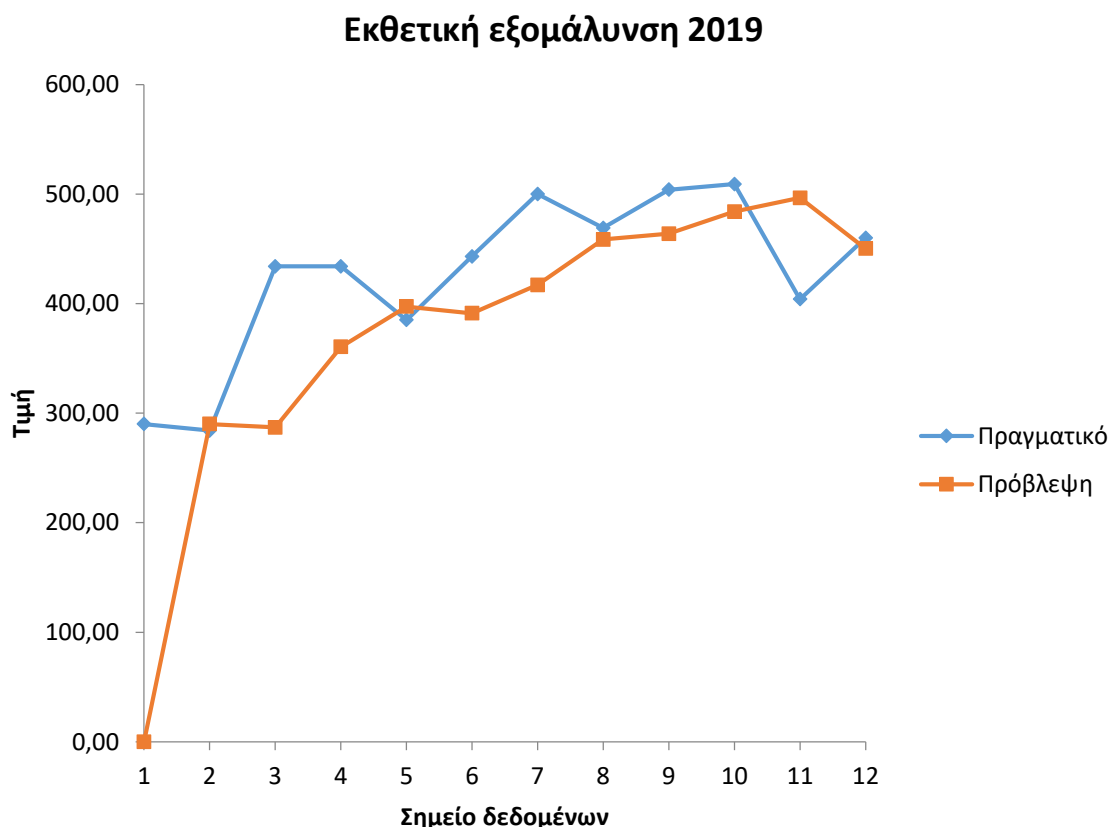


Διάγραμμα 4.2: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης)
αντισηπτικά – απολυμαντικά



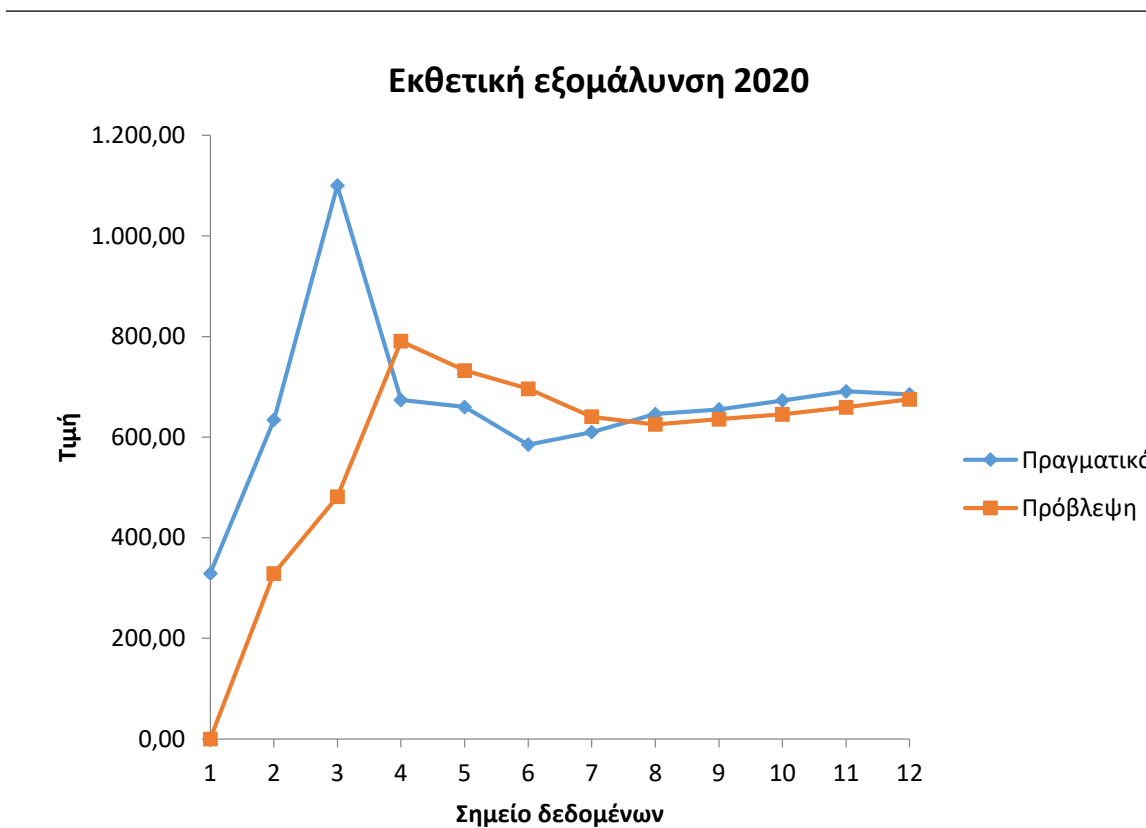
Διάγραμμα 4.3: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης)
αντισηπτικά – απολυμαντικά

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι προβλέψεις για τις δυο αυτές χρονιές (2019 και 2020) με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης. Ξεκινώντας με το 2019 (διάγραμμα 4.4) παρατηρείται ότι η τάση είναι εξίσου θετική και ανοδική ξεπερνώντας σε κάποιους μήνες (Νοέμβριος) τις υπάρχουσες πωλήσεις.

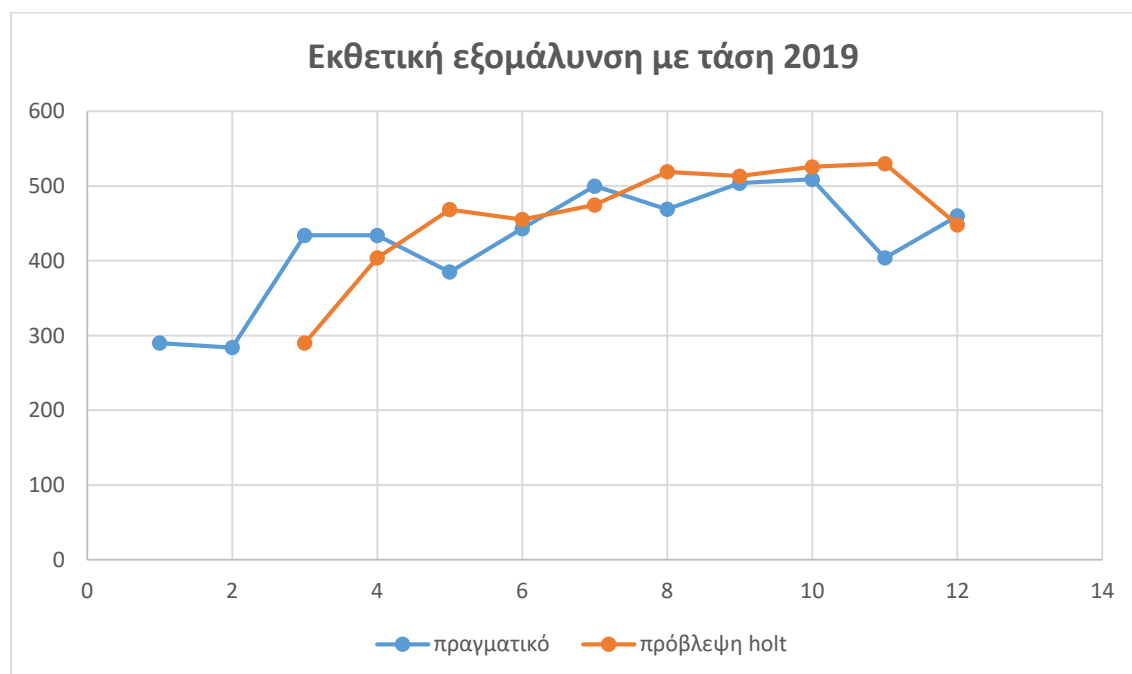


Διάγραμμα 4.4: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση) αντισηπτικά – απολυμαντικά ($\alpha=0,5$)

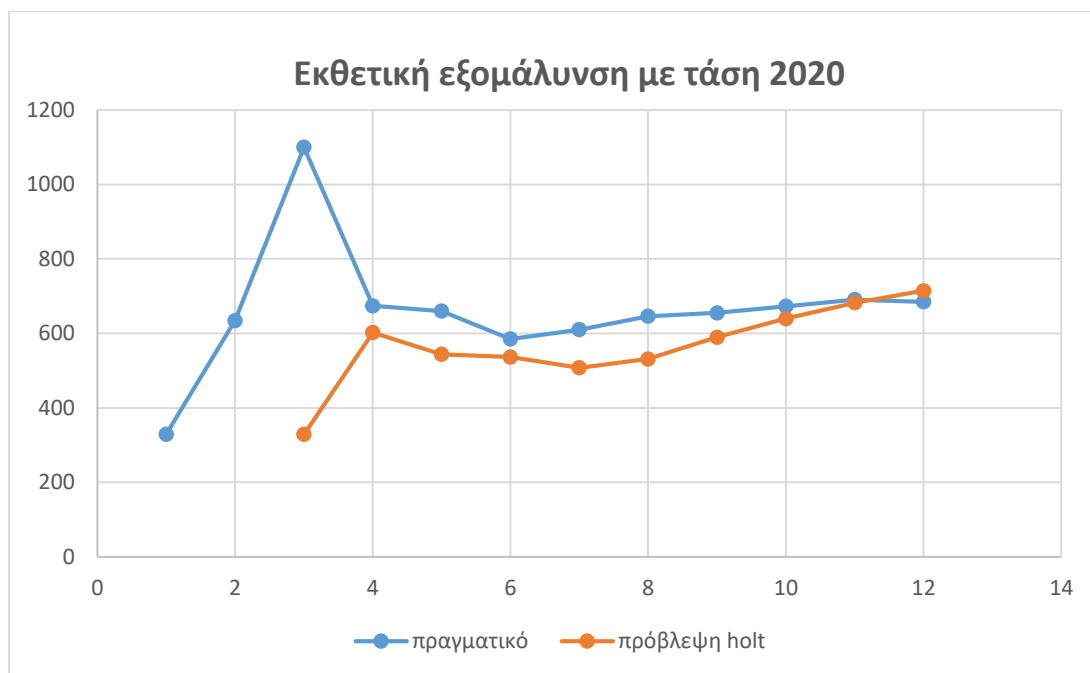
Ανοδική είναι και η τάση των προβλέψεων για το 2020 με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης. Όπως παρατηρείται στο διάγραμμα 4.5, η ιδιαίτερα αυξημένη ζήτηση στην αρχή της εμφάνιση της πανδημίας δημιουργεί και θετικότερες προβλέψεις της ζήτησης για το επόμενο έτος. Σε κάθε περίπτωση οι τάσεις για την κατηγορία των αντισηπτικών και των απολυμαντικών είναι θετικές. Τέλος, ακόμα πιο θετικές ήταν οι προβλέψεις που έγιναν με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης με τάση για το 2019 (διάγραμμα 4.6), ενώ για το 2020 δεν διαφοροποιήθηκαν σημαντικά σε σχέση με τους προηγούμενες μεθόδους (διάγραμμα 4.7).



Διάγραμμα 4.5: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση) αντισηπτικά – απολυμαντικά ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.6: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) αντισηπτικά – απολυμαντικά ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.7: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) αντισηπτικά – απολυμαντικά ($\alpha=0,5$)

Ακόμα, ανάλυση συσχετίσεων και γραμμικής παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε, ακολουθώντας το παράδειγμα του Loske (2020) για να διαπιστωθεί η σχέση ανάμεσα στη ζήτηση αντισηπτικών και απολυμαντικών και τον αριθμό των κρουσμάτων. Η ανάλυση αφορούσε τις χρονιές 2020 και 2021. Όπως φαίνεται στον πίνακα 4.3, για το έτος 2020 δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική συσχέτιση, ενώ αντίθετα, για το 2021 υπάρχει στατιστικά σημαντική, θετική και ισχυρή συσχέτιση ανάμεσα στις πωλήσεις, στα επιβεβαιωμένα κρούσματα αλλά και τα συνολικά κρούσματα. Πιθανώς το 2020 λόγω της πρόσφατης εμφάνισης της πανδημίας οι καταναλωτές να θεώρησαν δεδομένη την αγορά απολυμαντικών και αντισηπτικών προϊόντων ή/και ακόμα ο αριθμός των κρουσμάτων να μην ήταν ακόμα αρκετά μεγάλος έτσι ώστε να επιτρέπει συσχετίσεις. Στη συνέχεια όμως, και καθώς η πανδημία εξελίχθηκε, η συσχέτιση ανάμεσα στους υπό εξέταση όρους αναδείχθηκε.

Πίνακας 4.2: Συσχετίσεις κρούσματα με ζήτηση αντισηπτικών/απολυμαντικών
(2020-2021)

Έτος = 2020

		Correlations^a		
		Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Συνολικά κρούσματα
Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Pearson Correlation	1	-,064	-,083
	Sig. (2-tailed)		,860	,820
	N	10	10	10
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	-,064	1	,860**
	Sig. (2-tailed)	,860		,001
	N	10	10	10
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	-,083	,860**	1
	Sig. (2-tailed)	,820	,001	
	N	10	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. ετος = 2020

Έτος = 2021

		Correlations^a		
		Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Συνολικά κρούσματα
Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Pearson Correlation	1	,734**	,764**
	Sig. (2-tailed)		,007	,004
	N	12	12	12
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,734**	1	,897**
	Sig. (2-tailed)	,007		,000
	N	12	12	12
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,764**	,897**	1
	Sig. (2-tailed)	,004	,000	
	N	12	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. ετος = 2021

Κλείνοντας με την ανάλυση παλινδρόμησης, επιβεβαιώθηκαν τα παραπάνω. Ειδικότερα, για το 2021 τα επιβεβαιωμένα κρούσματα ήταν στατιστικά σημαντικός

προβλεπτικός παράγοντας της ζήτησης αντισηπτικών και απολυμαντικών προϊόντων (πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.3: Παλινδρόμηση: κρούσματα με ζήτηση αντισηπτικών/απολυμαντικών (2020-2021)

Έτος = 2020

Variables Entered/Removed^{a,b}

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Επιβεβαιωμένα κρούσματα ^c	.	Enter

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

c. All requested variables entered.

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,064 ^b	,004	-,120	153,60267

a. Έτος = 2020

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA^{a,b}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	782,665	1	782,665	,033	,860 ^c
	Residual	188750,235	8	23593,779		
	Total	189532,900	9			

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

		Coefficients ^{a,b}				
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
Model		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	703,970	58,907		11,950	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,000	,002	-,064	-,182	,860

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

Έτος = 2021

Variables Entered/Removed ^{a,b}			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Επιβεβαιωμένα κρούσματα ^c		Enter

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

c. All requested variables entered.

Model Summary ^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,734 ^b	,539	,493	48,34017

a. Έτος = 2021

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA ^{a,b}						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	27325,197	1	27325,197	11,694	,007 ^c
	Residual	23367,720	10	2336,772		
	Total	50692,917	11			

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

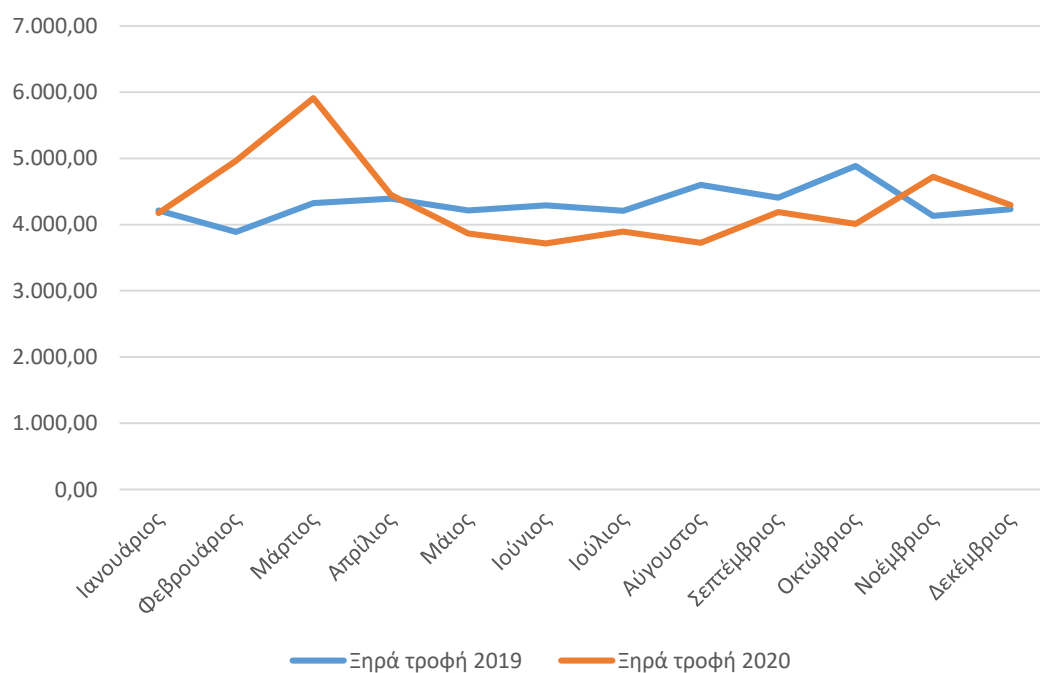
		Coefficients ^{a,b}		Standardize		
		Unstandardized		d	t	Sig.
		Coefficients	Std.	Coefficients		
Model		B	Error	Beta		
1	(Constant)	461,632	22,484		20,532	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,001	,000	,734	3,420	,007

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Αντισηπτικά -απολυμαντικά

4.3 Ξηρά τροφή

Στο ίδιο μήκος κύματος, το διάγραμμα 4.6 δείχνει τις ποσοτικές κινήσεις των εμπορευμάτων που αφορούν τα προϊόντα των ξηρών τροφών για το 2019 και 2020. Όπως φαίνεται παρακάτω, το 2020, και μετά την εμφάνιση της πανδημίας, προκλήθηκε η απότομη αύξηση της ζήτησης, ή οποία στη συνέχεια εξομαλύνθηκε και ακολούθησε πιο πτωτικές τάσεις σε σχέση με το 2019 (πίνακας 4.8).

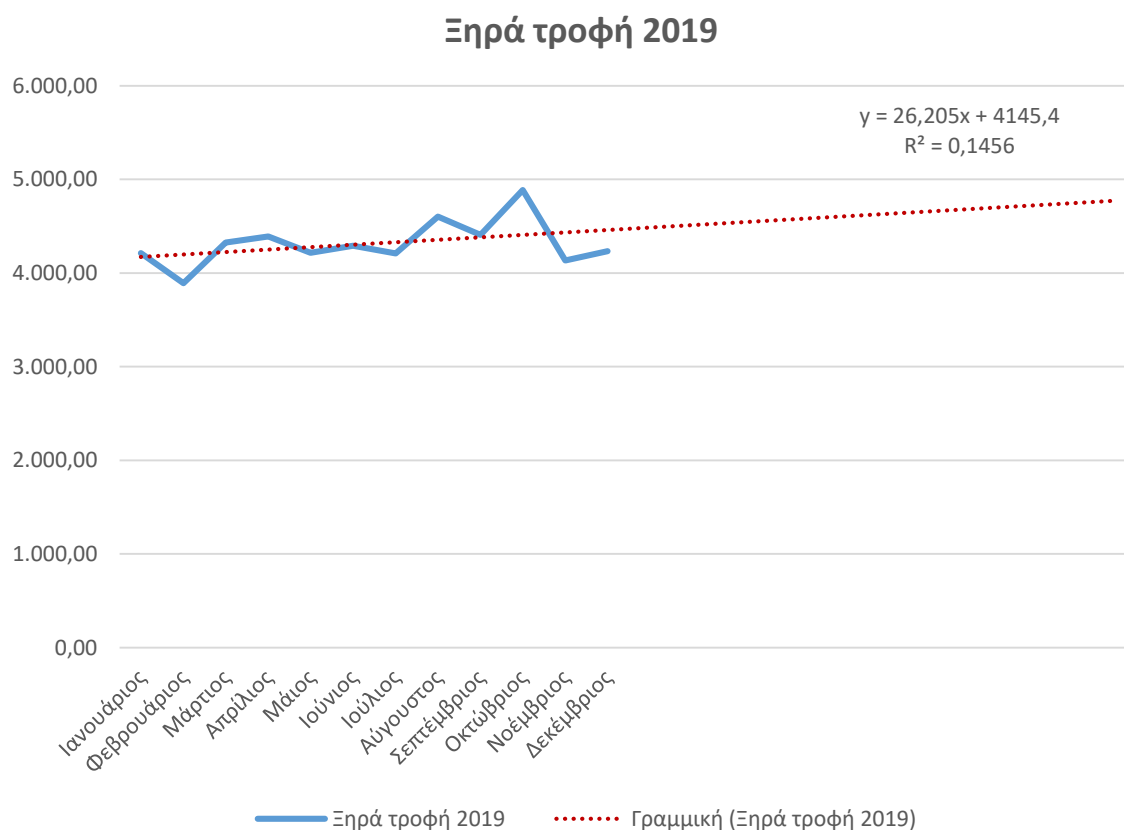


Διάγραμμα 4.8: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν τα προϊόντα ξηράς τροφής

Πίνακας 4.4: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν τα προϊόντα ξηράς τροφής

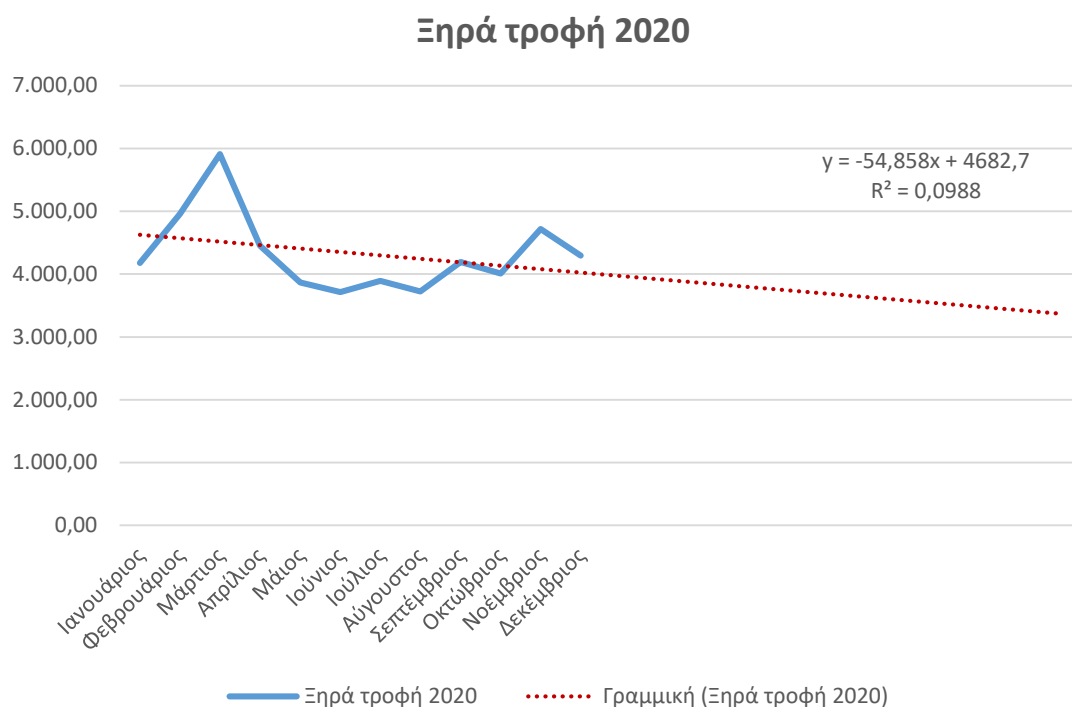
Περιγραφή	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος
Ξηρά τροφή 2019	4.211,17	3.889,99	4.324,48	4.390,03	4.215,08	4.291,18	4.209,50	4.600,87	4.406,97
Ξηρά τροφή 2020	4.175,26	4.959,59	5.910,43	4.451,52	3.865,31	3.715,53	3.894,75	3.726,63	4.190,67
Ξηρά τροφή 2021	3.649,77	3.665,14	4.108,00	4.094,64	3.613,46	3.233,62	3.360,36	3.387,14	3.515,59

Το διάγραμμα 4.9 δείχνει τις προβλέψεις για τους επόμενους 12 μήνες με βάση τη ζήτηση του 2019 με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης. Ειδικότερα, η τάση για τη μελλοντική ζήτηση ήταν ανοδική, χωρίς βέβαια να μπορεί να προβλεφθεί η εμφάνιση της πανδημίας. Παράλληλα, ο συντελεστής συσχέτισης ήταν σχετικά χαμηλός.



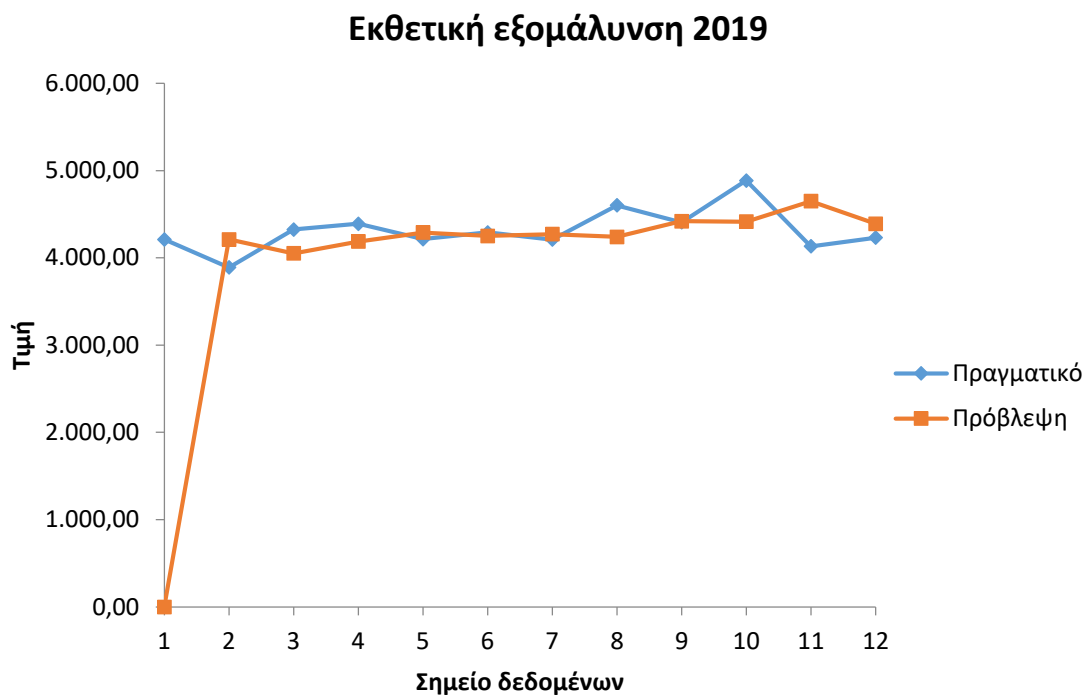
Διάγραμμα 4.9: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) προϊόντα ξηράς τροφής

Επιπρόσθετα, το διάγραμμα 4.10 δείχνει τις προβλέψεις της ζήτησης με βάση τις κινήσεις του 2020 για τους επόμενους 12 μήνες και με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης. Όπως φαίνεται παρακάτω, η τάση ήταν αρνητική, κάτι που φαίνεται τόσο στην κλίση της γραμμής όσο και στο αρνητικό πρόσημο του συντελεστή $\beta = -54,858$. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι προβλέψεις επιβεβαιώθηκαν, δεδομένου ότι το 2021 οι πωλήσεις έπεσαν.

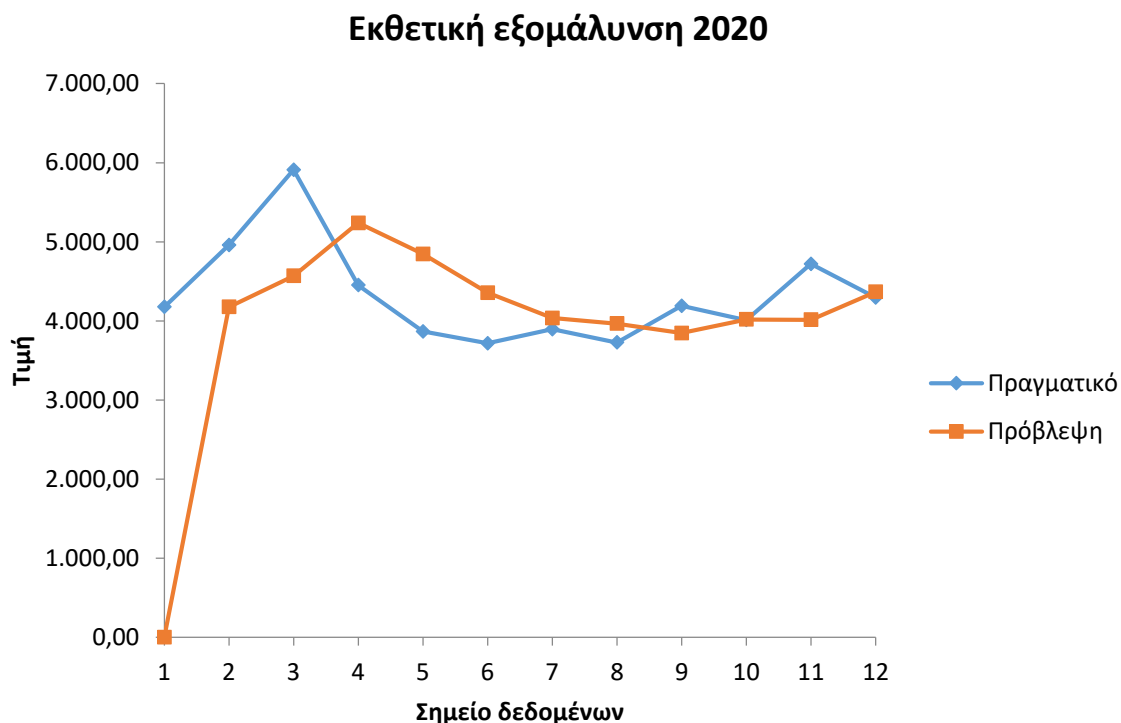


Διάγραμμα 4.10: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) προϊόντα ξηράς τροφής

Συνεχίζοντας με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης, για το 2019 προβλέφθηκε ήπια άνοδος των πωλήσεων (διάγραμμα 4.11). Για το 2021 προβλέφθηκε αυξομείωση της ζήτησης, αναδεικνύοντας σημάδια σχετικής αστάθειας στην αγορά. (διάγραμμα 4.12). χαρακτηριστικό είναι ότι με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης οι προβλέψεις για τη ζήτηση του 2021 ήταν σχετικά ακριβείς δεδομένου ότι όντως η ζήτηση σημείωσε έντονες διακυμάνσεις μέσα στο έτος. Ακόμα πιο θετικές ήταν και οι προβλέψεις της εξομάλυνσης με τάση για το 2019 (διάγραμμα 4.13), αλλά πιο πτωτικές για το 2020 (διάγραμμα 4.14).

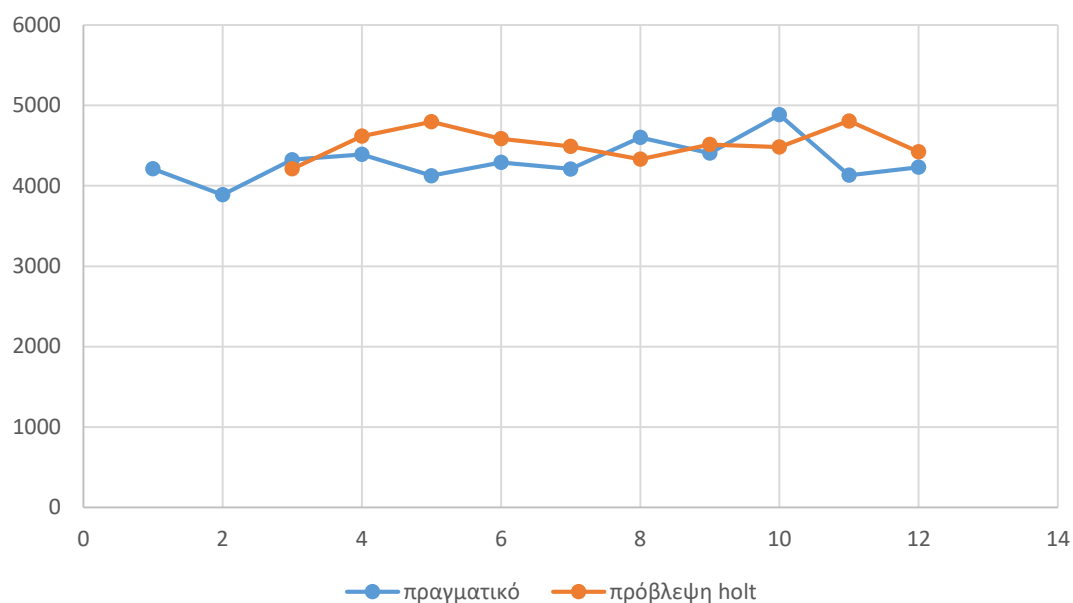


Διάγραμμα 4.11: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση) προϊόντα ξηράς τροφής ($\alpha=0,5$)



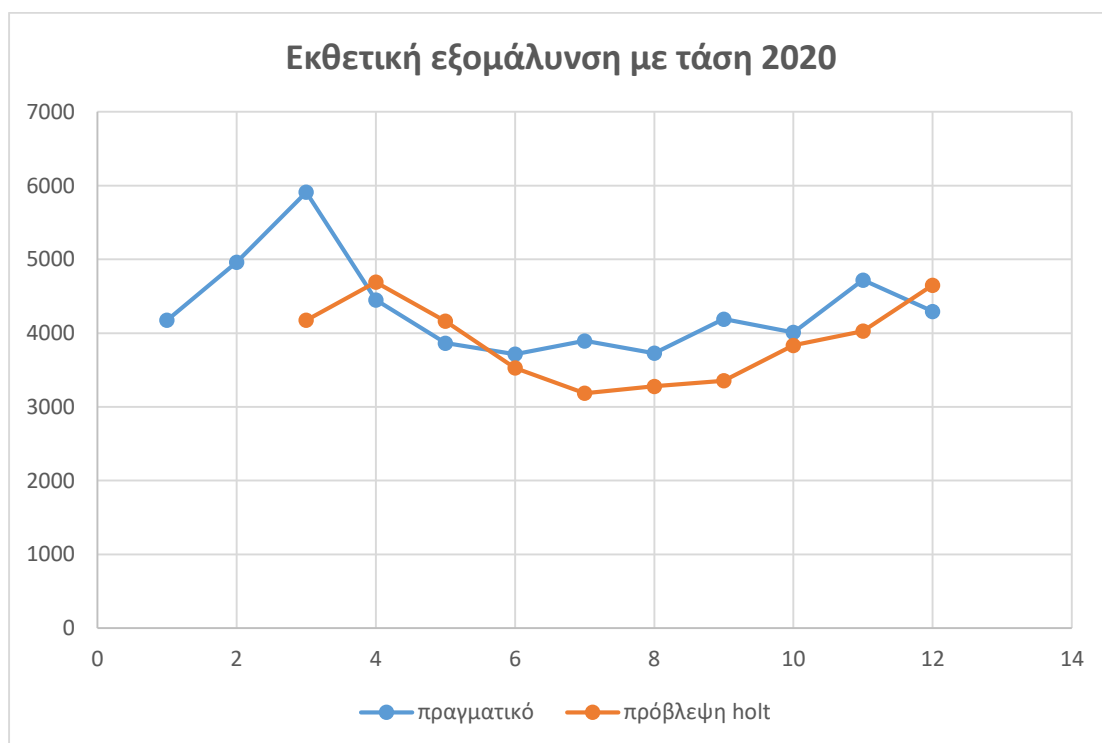
Διάγραμμα 4.12: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση) προϊόντα ξηράς τροφής ($\alpha=0,5$)

Εκθετική εξομάλυνση με τάση 2019



Διάγραμμα 4.13: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) προϊόντα ξηράς τροφής ($\alpha=0,5$)

Εκθετική εξομάλυνση με τάση 2020



Διάγραμμα 4.14: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) προϊόντα ξηράς τροφής ($\alpha=0,5$)

Πηγαίνοντας τώρα στην ανάλυση συσχετίσεων, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές σχέσεις ανάμεσα στις πωλήσεις προϊόντων ξηράς τροφής και στα επιβεβαιωμένα νέα και συνολικά κρούσματα αντίστοιχα. Αυτό ισχύει και για το 2020 και για το 2021 (πίνακας 4.5)

Πίνακας 4.5: Συσχετίσεις κρούσματα με ζήτηση προϊόντων ξηράς τροφής (2020-2021)

Έτος = 2020

		Correlations^a		
		Ξηρά τροφή	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Ξηρά τροφή	Pearson Correlation	1	,098	,170
	Sig. (2-tailed)		,788	,638
	N	10	10	10
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,098	1	,860**
	Sig. (2-tailed)	,788		,001
	N	10	10	10
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,170	,860**	1
	Sig. (2-tailed)	,638	,001	
	N	10	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2020

Έτος = 2021

		Correlations^a		
		Ξηρά τροφή	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Ξηρά τροφή	Pearson Correlation	1	,067	,446
	Sig. (2-tailed)		,837	,146
	N	12	12	12
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,067	1	,897**
	Sig. (2-tailed)	,837		,000
	N	12	12	12
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,446	,897**	1
	Sig. (2-tailed)	,146	,000	
	N	12	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2021

Το ίδιο αναδείχθηκε και στη ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης και για τα δυο υπό εξέταση έτη (πίνακας 4.6)

Πίνακας 4.6: Γραμμική παλινδρόμηση κρούσματα με ζήτηση προϊόντων ξηράς τροφής (έτη 2020-2021)

Έτος = 2020

Model Summary^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,170 ^b	,029	-,092	688,66396

a. Έτος = 2020

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA ^{a,b}						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	113310,383	1	113310,383	,239	,638 ^c
	Residual	3794064,361	8	474258,045		
	Total	3907374,744	9			

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Ξηρά τροφή

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients ^{a,b}						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	4204,870	264,105		15,921	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,005	,011	,170	,489	,638

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Ξηρά τροφή

Έτος = 2021

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,446 ^b	,199	,119	284,70654

a. Έτος = 2021

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA^{a,b}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	201806,466	1	201806,466	2,490	,146 ^c
	Residual	810578,112	10	81057,811		
	Total	1012384,578	11			

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Ξηρά τροφή

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients^{a,b}

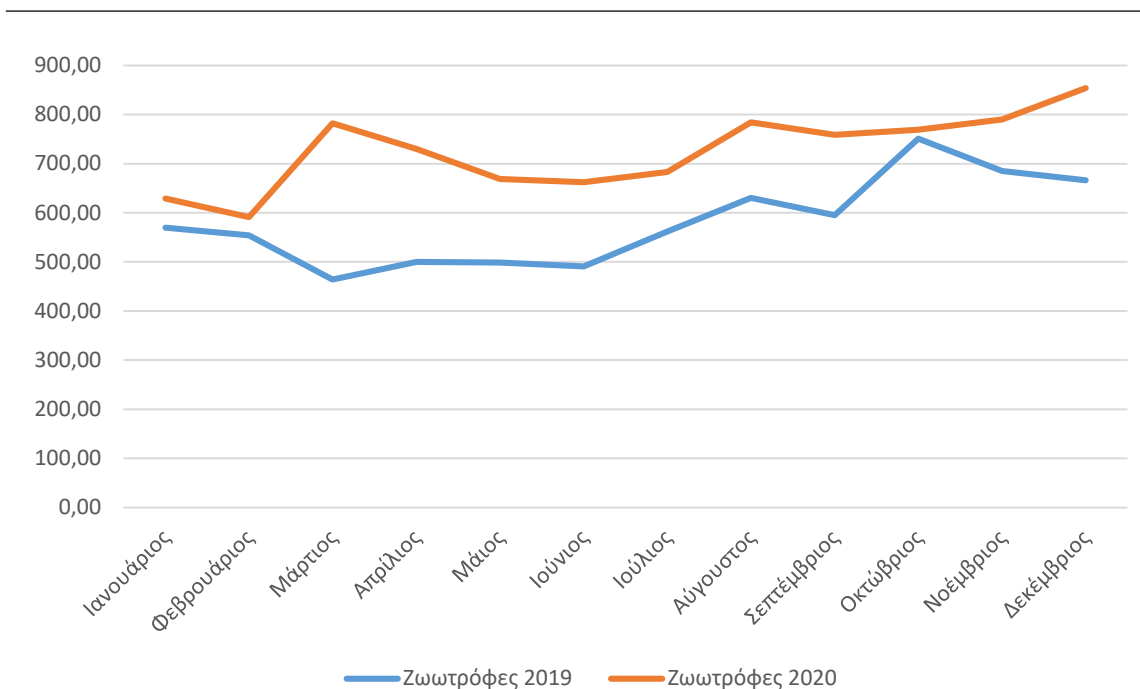
Model		Unstandardized Coefficients B	Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.
1	(Constant)	3485,110	132,422		26,318	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,002	,001	,446	1,578	,146

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Ξηρά τροφή

4.4 Ζωοτροφές

Συνεχίζοντας με τις ζωοτροφές, το διάγραμμα 4.15 δείχνει τις ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων για το 2019 και το 2020. Και στα δυο έτη οι κινήσεις κυμάνθηκαν ανοδικά όπου το 2020 ήταν σημαντικά μεγαλύτερες σε σχέση με το 2019. Παράλληλα, στην αρχή της πανδημίας παρουσιάστηκε έντονη άνοδο των πωλήσεων και στη συνέχεια η ζήτηση εξομαλύνθηκε, ακολουθώντας όμως σταθερά ανοδική πορεία (πίνακας 4.7).

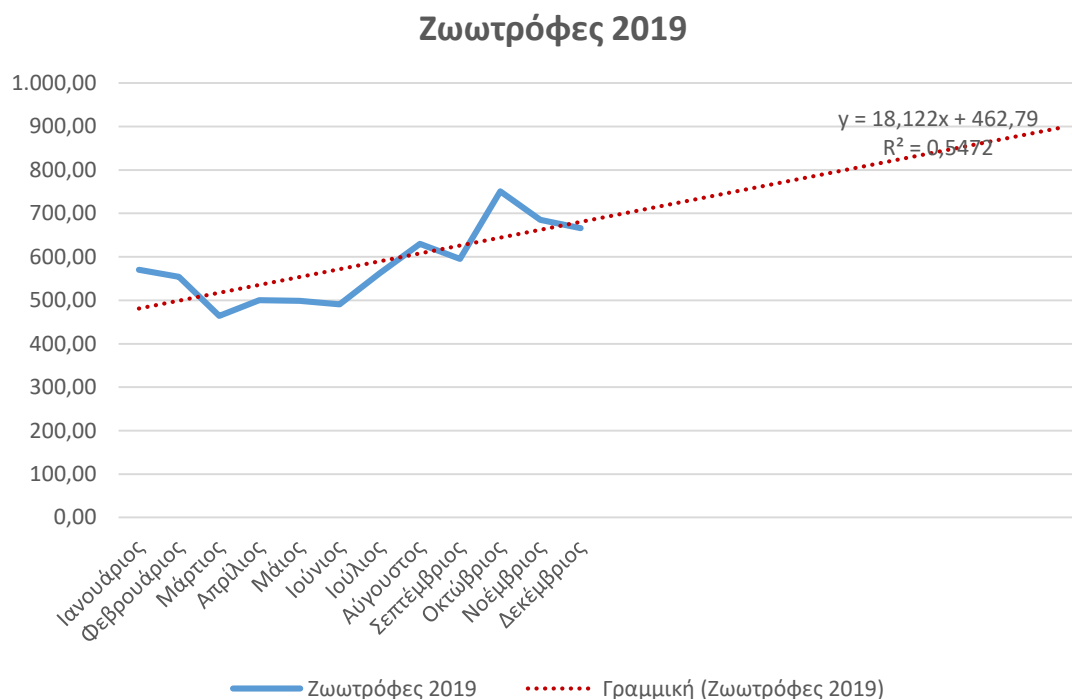


Διάγραμμα 4.15: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν ζωοτροφές

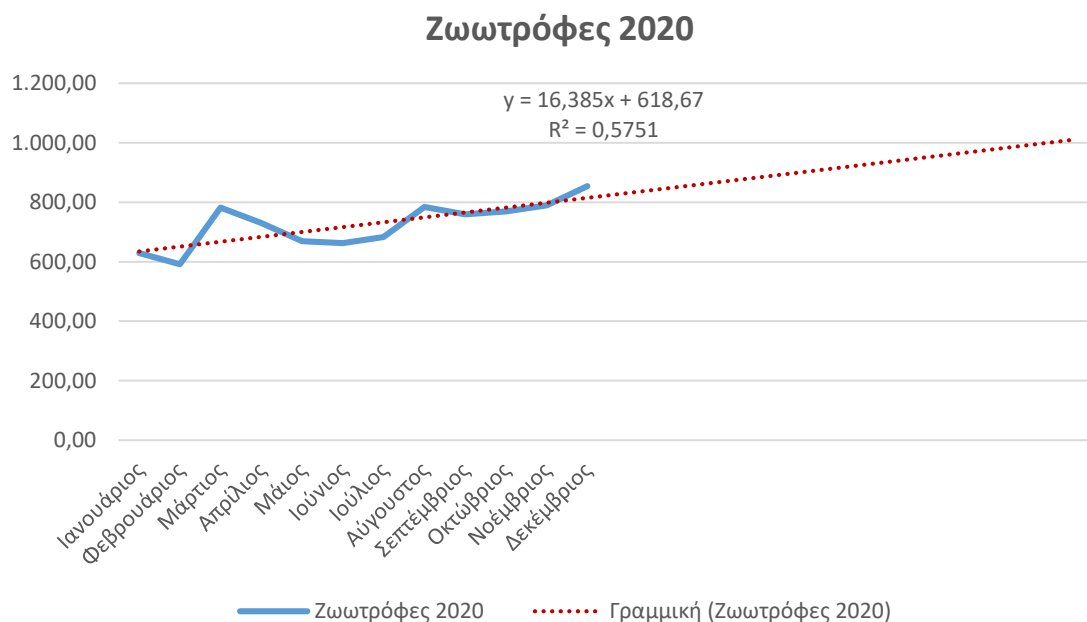
Πίνακας 4.7: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν ζωοτροφές

Περιγραφή	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Σύνολο
Ζωοτροφές 2019	570,00	554,00	464,00	500,00	499,00	491,00	562,00	630,00	595,00	751,00	685,00	666,00	6.967,00
Ζωοτροφές 2020	629,00	591,00	782,00	730,00	669,00	662,00	683,00	784,00	759,00	769,00	790,00	854,00	8.702,00
Ζωοτροφές 2021	622,00	689,00	756,00	768,00	704,00	677,00	784,00	817,00	805,00	889,00	1.051,00	989,00	9.551,00

Τα διαγράμματα 4.16 και 4.17 δείχνουν τις προβλέψεις για τους επόμενους 12 μήνες με βάση τις πωλήσεις του 2019 και 2020 αντίστοιχα και με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης. Όπως φαίνεται παρακάτω, και για τις δυο χρονιές, όπου η μια αναφέρεται στην προ της πανδημίας εποχή και η άλλη στη μετά, παρατηρούνται ανοδικές τάσεις στη μελλοντική ζήτηση, οι οποίες επιβεβαιώθηκαν από τα πραγματικά δεδομένα.



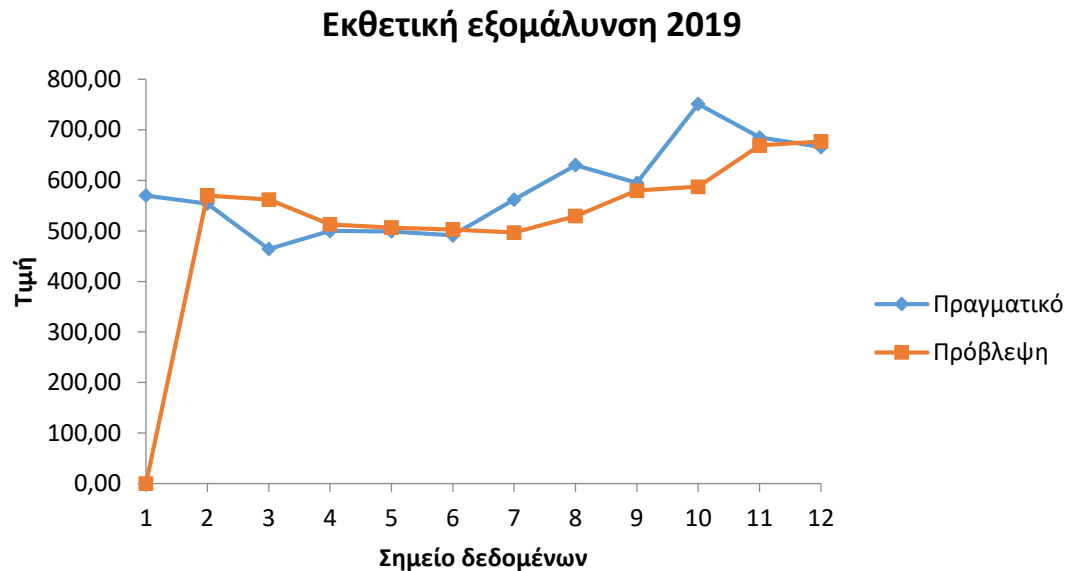
Διάγραμμα 4.16: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) ζωοτροφές



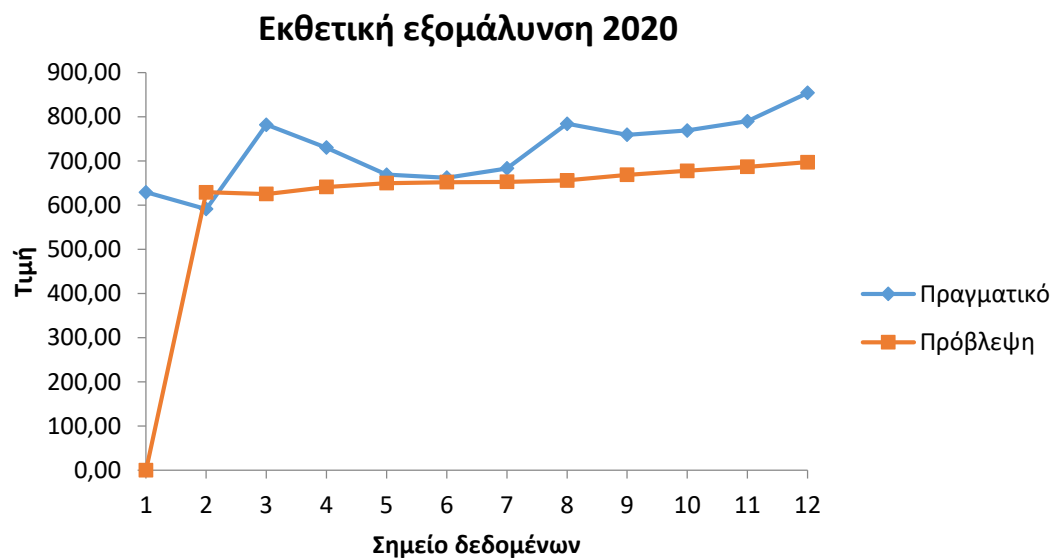
Διάγραμμα 4.17: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) ζωοτροφές

Θετικές είναι και οι προβλέψεις με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης, οι οποίες δείχνουν πιο ήπια ανοδική τάση και για τα δύο χρόνια, εξομαλύνοντας έτσι την

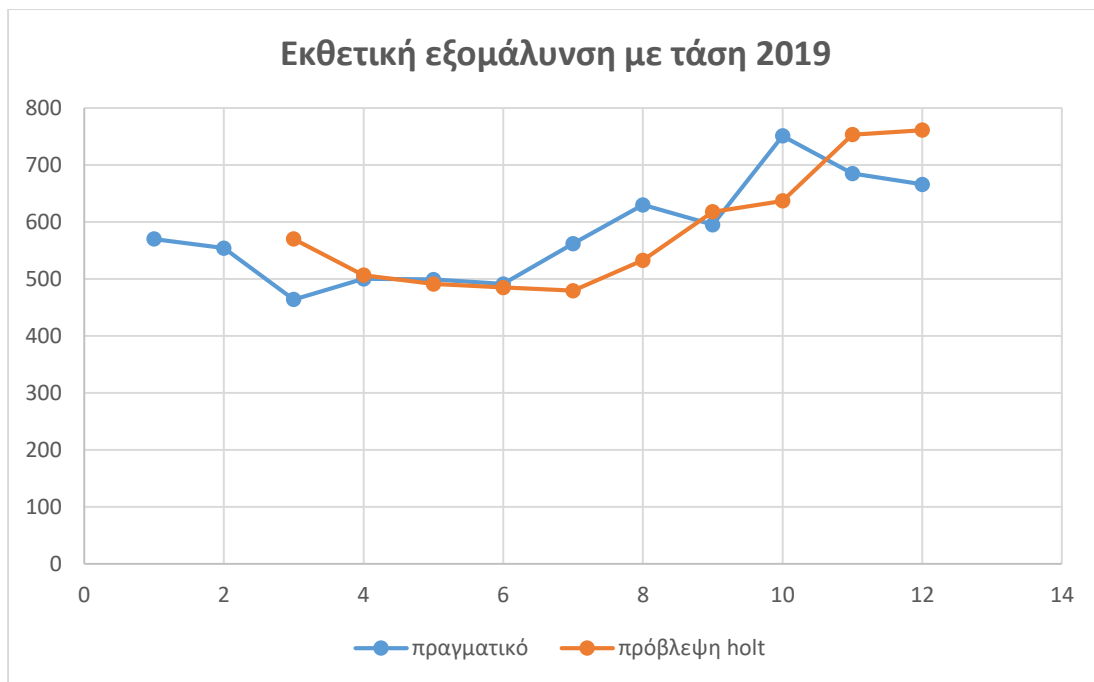
απότομη άνοδο της ζήτησης που συνέβη στις αρχές του 2020 (βλέπε διαγράμματα 4.18 και 4.19). Ομοίως, τα διαγράμματα 4.20 και 4.21 δείχνουν τις προβλέψεις της εξομάλυνσης με τάση.



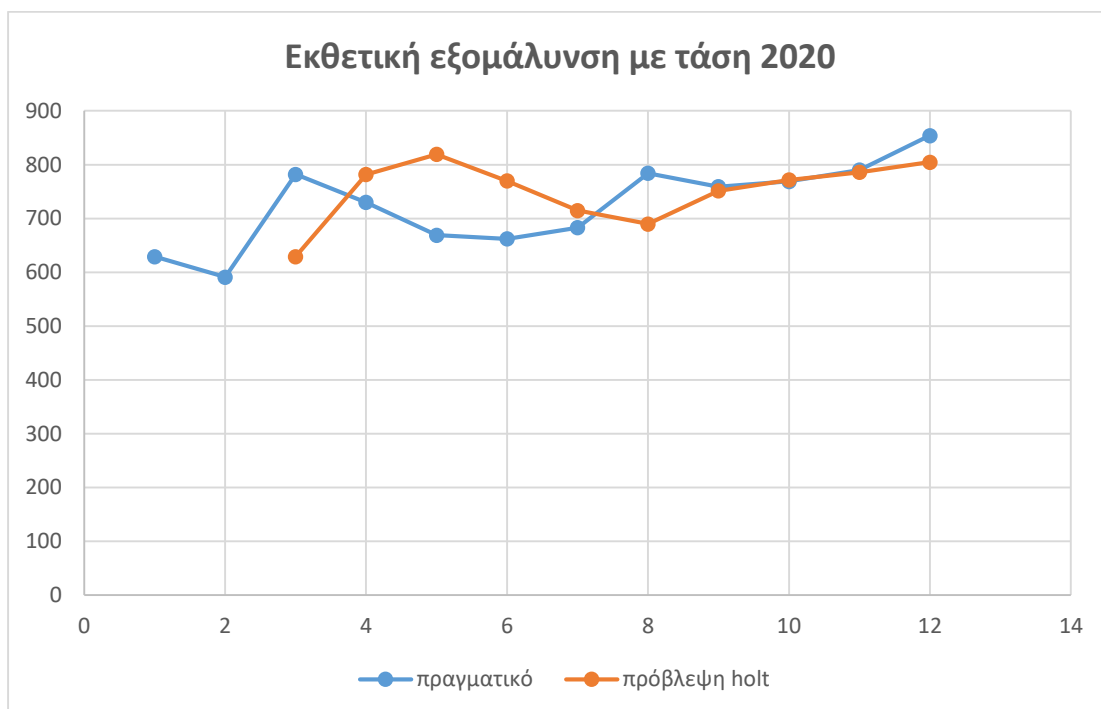
Διάγραμμα 4.18: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση) ζωοτροφές ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.19: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση) ζωοτροφές τροφής ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.20: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) ζωοτροφές ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.21: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) ζωοτροφές τροφής ($\alpha=0,5$)

Τέλος, η ανάλυση συσχετίσεων πρώτον έδειξε ότι το 2020 τα συνολικά κρούσματα σχετίστηκαν στατιστικώς σημαντικά και θετικά με την αγορά των ζωοτροφών. Το 2021 όμως, που η πανδημία προχώρησε, οι στατιστικές σχέσεις πωλήσεων ζωοτροφών, συνολικών κρουσμάτων και επιβεβαιωμένων κρουσμάτων ήταν ακόμα ισχυρότερες, αναδεικνύοντας τις σχέσεις ανάμεσα στους υπό εξέταση όρους:

Πίνακας 4.8: Συσχετίσεις κρούσματα με ζήτηση ζωοτροφών (2020-2021)

Έτος = 2020

		Correlations^a		
		Ζωοτροφές	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Ζωοτροφές	Pearson Correlation	1	,721*	,584
	Sig. (2-tailed)		,019	,076
	N	10	10	10
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,721*	1	,860**
	Sig. (2-tailed)	,019		,001
	N	10	10	10
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,584	,860**	1
	Sig. (2-tailed)	,076	,001	
	N	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2020

Έτος = 2021

		Correlations^a		
		Ζωοτροφές	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Ζωοτροφές	Pearson Correlation	1	,910**	,898**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	12	12	12
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,910**	1	,897**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	12	12	12
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,898**	,897**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	12	12	12

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2021

Τα ίδια δεδομένα επιβεβαιώθηκαν και με την ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης, δείχνοντας έτσι ότι ο αριθμός των μηνιαίων επιβεβαιωμένων κρούσμάτων είναι προβλεπτικός παράγοντας της ζήτησης ζωοτροφών (πίνακας 4.9)

Πίνακας 4.9: Γραμμική παλινδρόμηση κρούσματα με ζήτηση ζωοτροφών (έτη 2020-2021)

Έτος = 2020

Model Summary^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,584 ^b	,342	,259	53,05436

a. Έτος = 2020

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA ^{a,b}						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11681,478	1	11681,478	4,150	,076 ^c
	Residual	22518,122	8	2814,765		
	Total	34199,600	9			

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Ζωοτροφές

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients ^{a,b}						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	724,750	20,347		35,620	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,002	,001	,584	2,037	,076

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Ζωοτροφές

Έτος = 2021

Model Summary^a

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,898 ^b	,806	,787	58,79752

a. Έτος = 2021

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA^{a,b}

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	143751,430	1	143751,430	41,581	,000 ^c
	Residual	34571,486	10	3457,149		
	Total	178322,917	11			

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Ζωοτροφές

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients^{a,b}

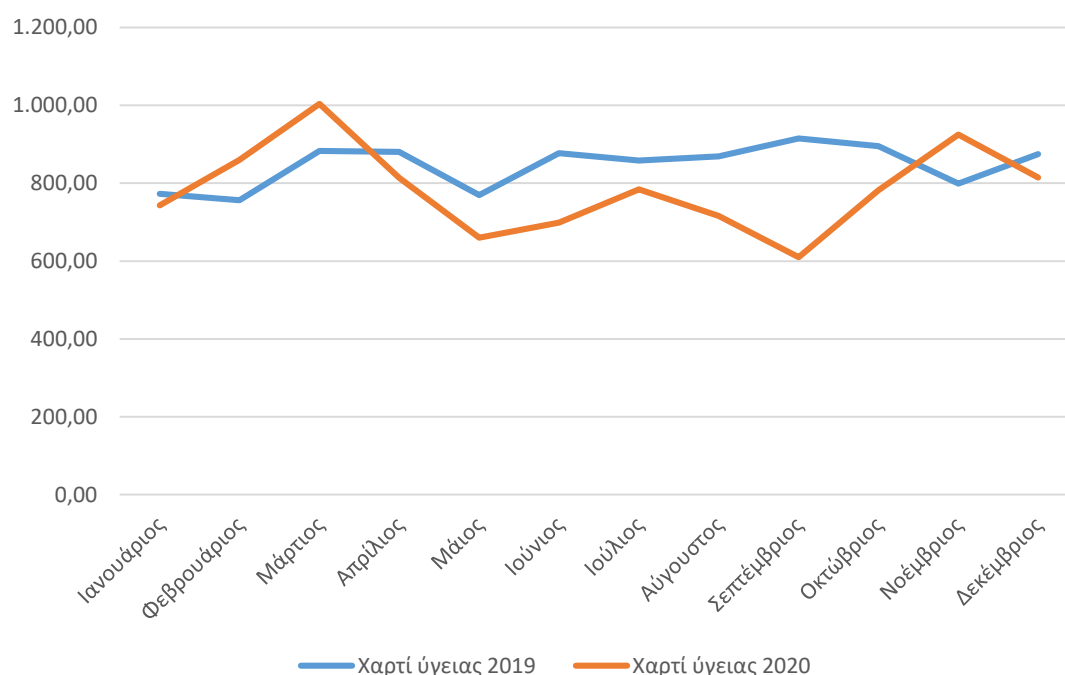
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	657,645	27,348		24,048	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,002	,000	,898	6,448	,000

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Ζωοτροφές

4.5 Χαρτί υγείας

Η τελευταία κατηγορία προϊόντων που αναλύθηκε ήταν αυτή των χαρτιών υγείας. Πρώτον, το διάγραμμα 4.22 δείχνει τις ποσοτικές μετρήσεις των εμπορευμάτων για τα έτη πριν (2019) και μετά (2020) την πανδημία. Όπως φαίνεται παρακάτω, οι πωλήσεις συνολικά το 2019 ήταν υψηλότερες σε σχέση με το 2020. Στην εκκίνηση της πανδημίας και σε αυτή την κατηγορία προϊόντων, οι πωλήσεις σημείωσαν μια έντονη άνοδο η οποία όμως δεν ακολουθήθηκε μετά (πίνακας 4.10)

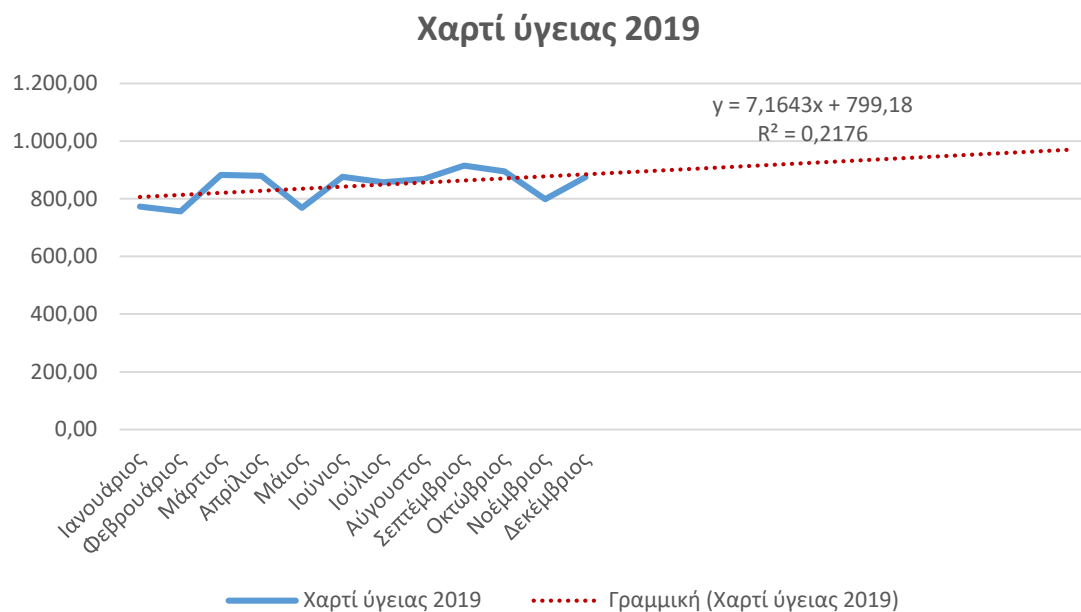


Διάγραμμα 4.22: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν το χαρτί υγείας

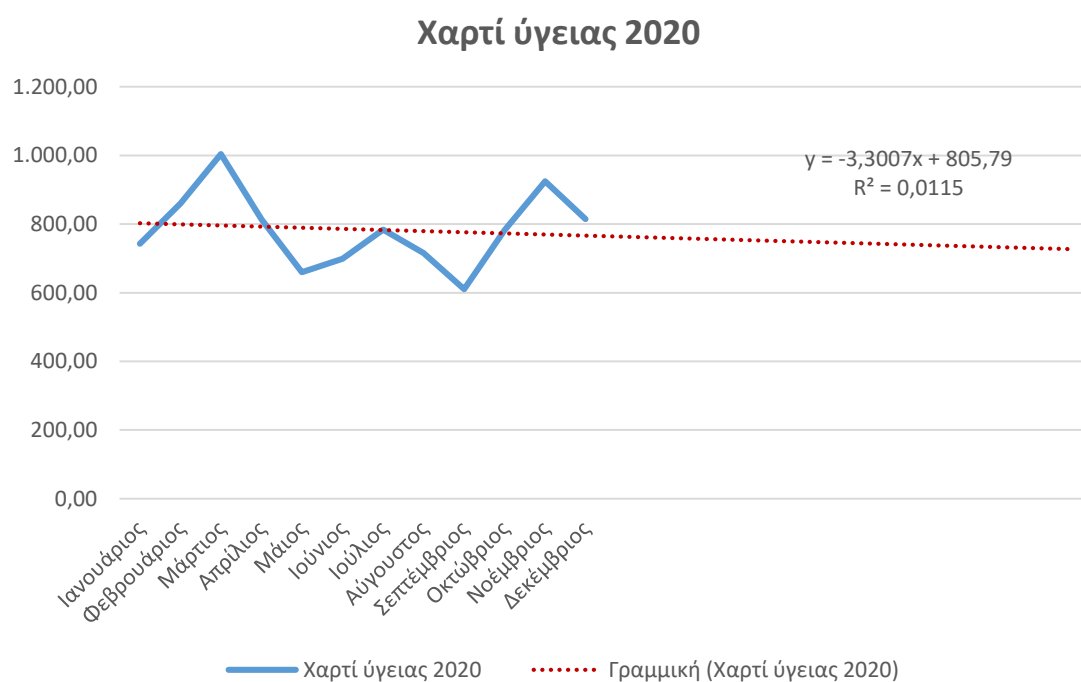
Πίνακας 4.10: Ποσοτικές μετρήσεις των κινήσεων των εμπορευμάτων που αφορούσαν το χαρτί υγείας (μηναία στοιχεία)

Περιγραφή	Ιανουάριος	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγουστος	Σεπτέμβριος	Οκτώβριος	Νοέμβριος	Δεκέμβριος	Σύνολο
Χαρτί υγείας 2019	773,00	756,00	883,00	880,00	769,00	877,00	858,00	869,00	915,00	895,00	799,00	875,00	10.149,00
Χαρτί υγείας 2020	743,00	860,00	1.004,00	814,00	660,00	699,00	784,00	716,00	610,00	782,00	925,00	815,00	9.412,00
Χαρτί υγείας 2021	604,00	677,00	701,00	682,00	550,00	555,00	561,00	602,00	545,00	557,00	614,00	674,00	7.322,00

Πηγαίνοντας τώρα στις προβλέψεις, και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης, με βάση τα δεδομένα του 2019 προβλέφθηκαν ανοδικές τάσεις πωλήσεων, οι οποίες όμως δεν επιβεβαιώθηκαν από τη πραγματικότητα (διάγραμμα 4.23). Αντίθετα, για το 2020 οι προβλέψεις ήταν αρνητικές, δείχνοντας έτσι ότι η πανδημία δεν επηρέασε τις πωλήσεις χαρτιών υγείας (διάγραμμα 4.24).

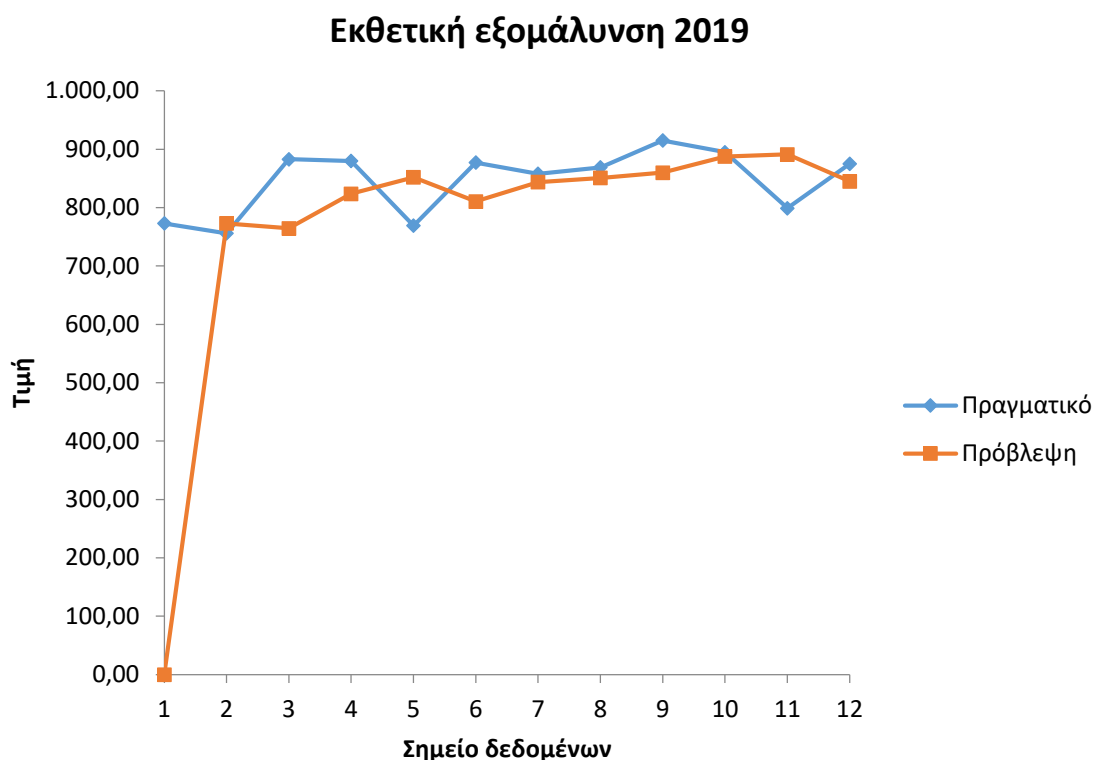


Διάγραμμα 4.23: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) χαρτί υγείας



Διάγραμμα 4.24: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (μέθοδος γραμμικής παλινδρόμησης) χαρτί υγείας

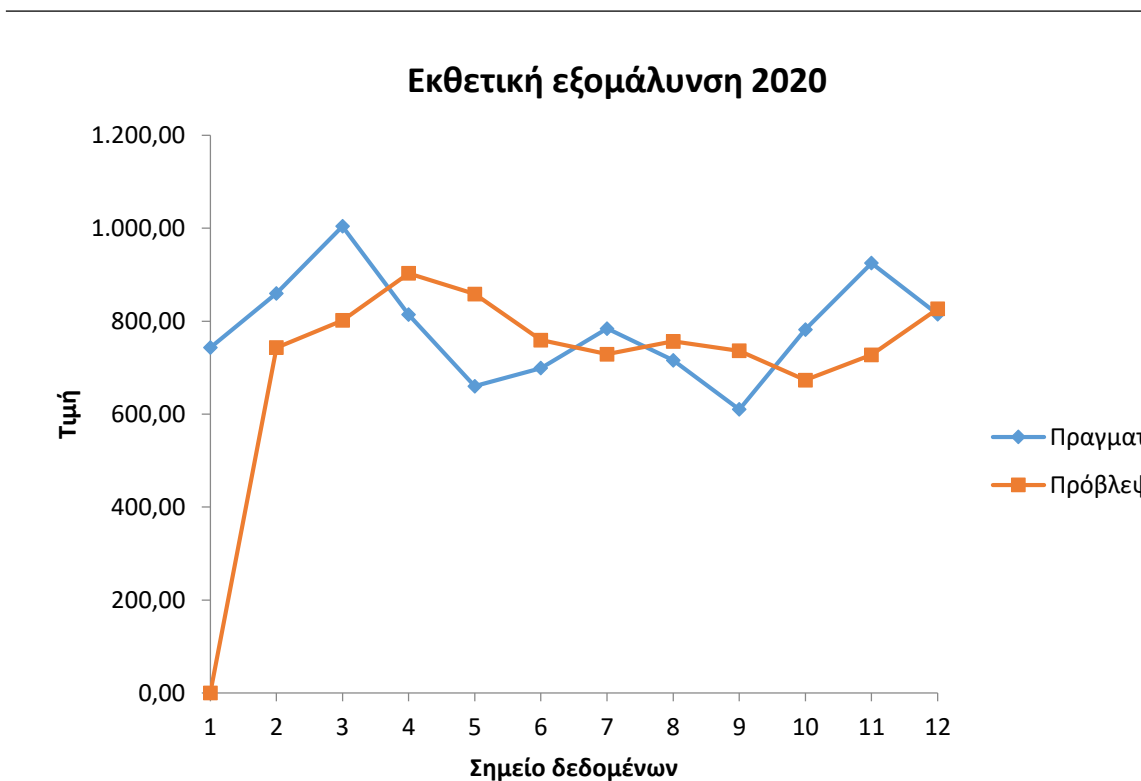
Στο ίδιο μήκος κύματος κινήθηκαν και οι προβλέψεις με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης. Ειδικότερα, για το 2019 η καμπύλη πρόβλεψης ήταν ελαφρώς ανοδική, κινούμενη όμως χαμηλότερα σε σχέση με το προηγούμενο έτος (διάγραμμα 4.25).



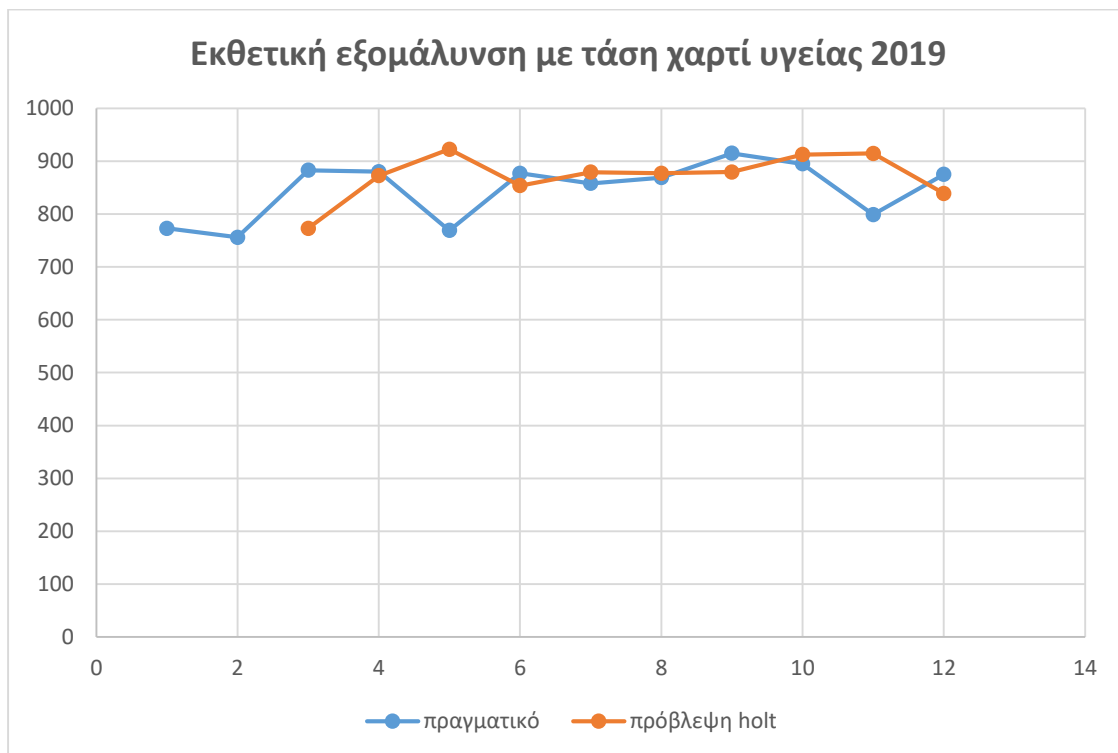
Διάγραμμα 4.25: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση) χαρτί υγείας ($\alpha=0,5$)

Οι προβλέψεις με βάση το 2020 παρουσίασαν αυξομειώσεις με τη συνολική τάση να είναι καθοδική, κάτι που επιβεβαιώθηκε από την πραγματικότητα (διάγραμμα 4.26). Παρόμοιες τάσεις έδειξε και η τεχνική της εξομάλυνσης με τάση για την ίδια περίοδο (διαγράμματα 4.27 και 4.28).

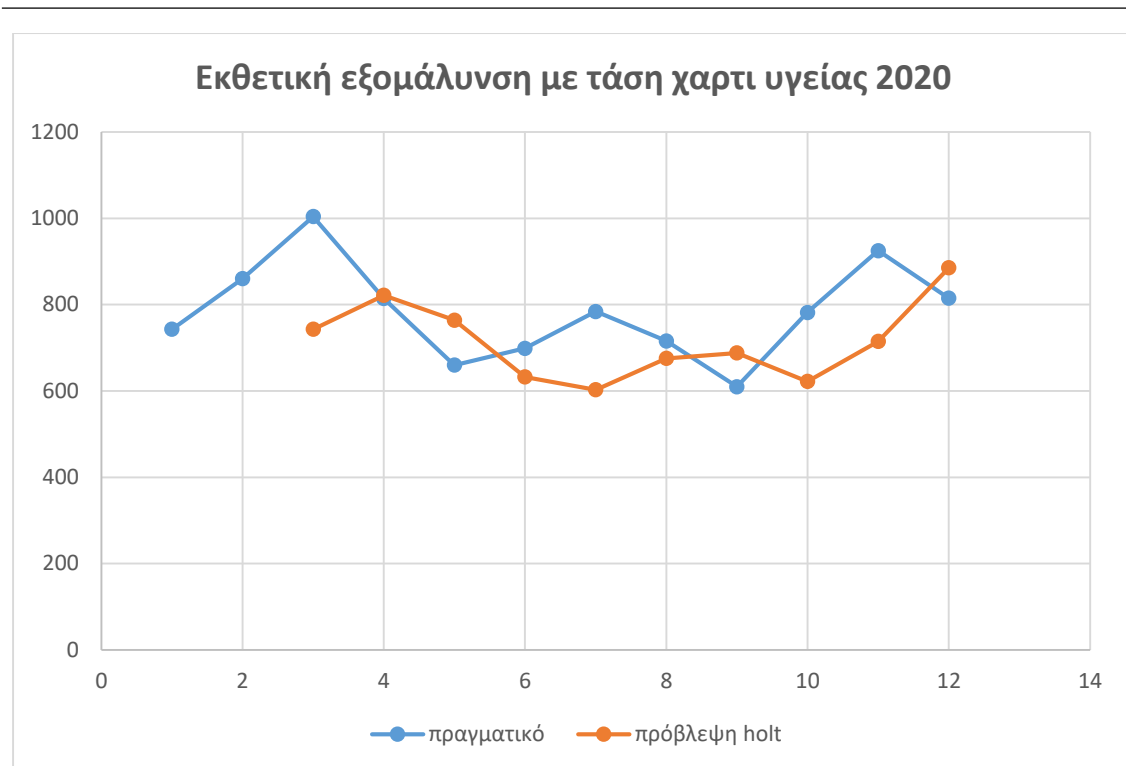
Τέλος, η ανάλυση συσχετίσεων έδειξε ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική σχέση ανάμεσα στις πωλήσεις χαρτιών υγείας και στα κρούσματα από COVID 19 (συνολικά και ανά μήνα) τόσο για το 2020 όσο και για το 2021 (πίνακας 4.11). Το ίδιο επιβεβαιώθηκε και με την ανάλυση παλινδρόμησης (πίνακας 4.12).



Διάγραμμα 4.26: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση) χαρτί υγείας ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.27: Πρόβλεψη ζήτησης, 2019 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) χαρτί υγείας ($\alpha=0,5$)



Διάγραμμα 4.28: Πρόβλεψη ζήτησης, 2020 (εκθετική εξομάλυνση με τάση) χαρτί υγείας ($\alpha=0,5$)

Πίνακας 4.11: Συσχετίσεις κρούσματα με ζήτηση σε χαρτί υγείας (2020-2021)

Έτος = 2020

		Correlations ^a		
		Χαρτί υγείας	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Χαρτί υγείας	Pearson Correlation	1	,301	,400
	Sig. (2-tailed)		,398	,252
	N	10	10	10
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	,301	1	,860**
	Sig. (2-tailed)	,398		,001
	N	10	10	10
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,400	,860**	1
	Sig. (2-tailed)	,252	,001	
	N	10	10	10

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2020

Έτος = 2021

Correlations ^a			Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Χαρτι υγείας	Pearson Correlation	1	-,085	,311
	Sig. (2-tailed)		,792	,325
	N	12	12	12
Συνολικά κρούσματα	Pearson Correlation	-,085	1	,897**
	Sig. (2-tailed)	,792		,000
	N	12	12	12
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	Pearson Correlation	,311	,897**	1
	Sig. (2-tailed)	,325	,000	
	N	12	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

a. Έτος = 2021

Πίνακας 4.12 Γραμμική παλινδρόμηση κρούσματα με ζήτηση σε χαρτί υγείας (έτη 2020-2021)

Έτος = 2020

Model Summary ^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,400 ^b	,160	,055	115,73967

a. Έτος = 2020

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA ^{a,b}						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	20385,538	1	20385,538	1,522	,252 ^c
	Residual	107165,362	8	13395,670		
	Total	127550,900	9			

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Χαρτι υγείας

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients ^{a,b}						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	749,922	44,387		16,895	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,002	,002	,400	1,234	,252

a. Έτος = 2020

b. Dependent Variable: Χαρτι υγείας

Έτος = 2021

Model Summary ^a				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,311 ^b	,097	,006	58,76096

a. Έτος = 2021

b. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

ANOVA ^{a,b}						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3697,159	1	3697,159	1,071	,325 ^c
	Residual	34528,508	10	3452,851		
	Total	38225,667	11			

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Χαρτι υγείας

c. Predictors: (Constant), Επιβεβαιωμένα κρούσματα

Coefficients ^{a,b}						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	587,992	27,331		21,514	,000
	Επιβεβαιωμένα κρούσματα	,000	,000	,311	1,035	,325

a. Έτος = 2021

b. Dependent Variable: Χαρτι υγείας

4.6 Συνολικά αποτελέσματα

Οι πίνακες 4.13 και 4.14 συνοψίζουν τα αποτελέσματα των συσχετίσεων των πωλήσεων ανά είδος σε σχέση με τα κρούσματα από COVID 19 (μηνιαία και αθροιστικά) για το 2020 και 2021 αντίστοιχα. Όπως φαίνεται παρακάτω, για το 2020 παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μόνο ανάμεσα στις πωλήσεις ζωοτροφών και τα συνολικά κρούσματα. Όμως, τα κρούσματα το 2020 κινήθηκαν συνολικά σε χαμηλά επίπεδα, επηρεάζοντας έτσι την αξιοπιστία της μέτρησης. Πιο αντικειμενική εικόνα παρουσιάζεται στις συσχετίσεις με τα κρούσματα του 2021.

Πίνακας 4.13: Σύνοψη αποτελεσμάτων – Συσχετίσεις 2020

		Αντισηπ τικά - απολυμα ντικά	Ξηρά τροφή	Ζωοτρ οφές	Χαρτί υγείας	Συνολι κά κρούσμ ατα	Επιβεβ αιωμέν α κρούσμ ατα
Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Pearson	1	,931**	,348	,718*	-,083	-,064
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)		,000	,325	,019	,820	,860
Ξηρά τροφή	N	10	10	10	10	10	10
	Pearson	,931**	1	,416	,821**	,098	,170
	Correlation						
Ζωοτροφές	Sig. (2-tailed)	,000		,231	,004	,788	,638
	N	10	10	10	10	10	10
	Pearson	,348	,416	1	,437	,721*	,584
Χαρτι υγείας	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,325	,231		,207	,019	,076
	N	10	10	10	10	10	10
Συνολικά κρούσματα	Pearson	,718*	,821**	,437	1	,301	,400
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,019	,004	,207		,398	,252
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	N	10	10	10	10	10	10
	Pearson	-,083	,098	,721*	,301	1	,860**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,820	,788	,019	,398		,001
	N	10	10	10	10	10	10
	Pearson	-,064	,170	,584	,400	,860**	1
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,860	,638	,076	,252	,001	

N 10 10 10 10 10 10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Έτος = 2020

Πιο αναλυτικά, για το 2021, παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές σχέσεις ανάμεσα στα κρούσματα από COVID 19 (μηνιαία και συνολικά) τόσο με τα αντισηπτικά και τα απολυμαντικά όσο και με τις ζωοτροφές. Οι σχέσεις αυτές είχαν υψηλό συντελεστή συσχέτισης και θετικό πρόσημο, υποδηλώνοντας ότι όσο αυξάνονται τα κρούσματα της νέας πανδημίας τόσο αυξάνονται οι πωλήσεις αντισηπτικών/απολυμαντικών και ζωοτροφών.

Πίνακας 4.14: Σύνοψη αποτελεσμάτων – Συσχετίσεις 2021

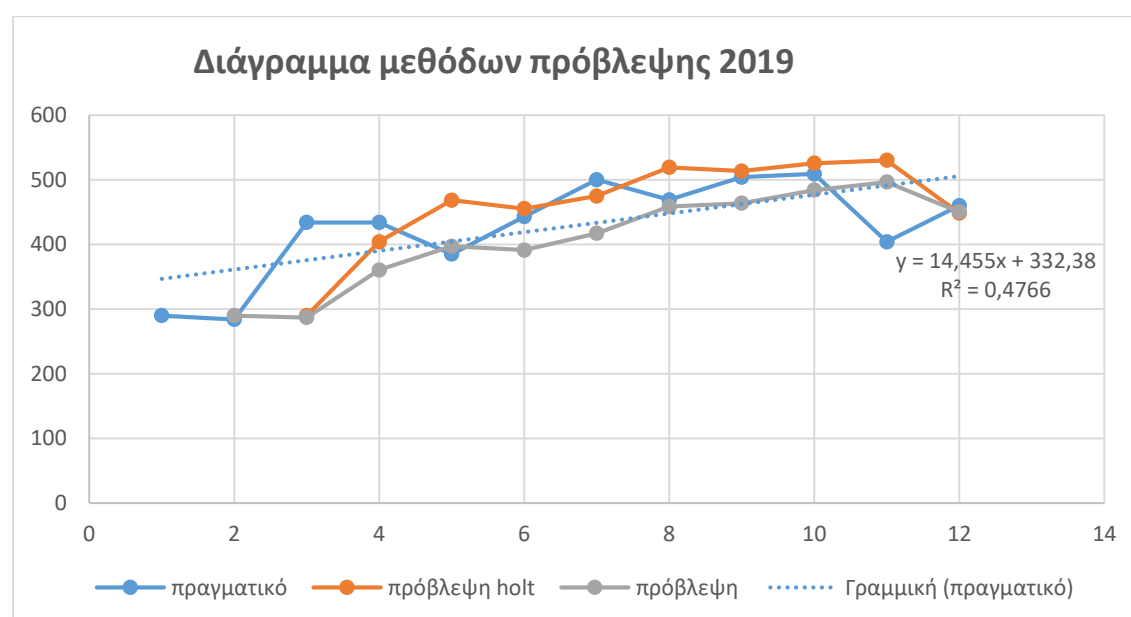
		Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Ξηρά τροφή	Ζωοτροφές	Χαρτί υγείας	Συνολικά κρούσματα	Επιβεβαιωμένα κρούσματα
Αντισηπτικά - απολυμαντικά	Pearson	1	,165	,756**	-,056	,764**	,734**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)		,608	,004	,862	,004	,007
Ξηρά τροφή	N	12	12	12	12	12	12
	Pearson	,165	1	,226	,845**	,067	,446
	Correlation						
Ζωοτροφές	Sig. (2-tailed)	,608		,480	,001	,837	,146
	N	12	12	12	12	12	12
	Pearson	,756**	,226	1	,104	,910**	,898**
Χαρτί υγείας	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,004	,480		,748	,000	,000
	N	12	12	12	12	12	12
Συνολικά κρούσματα	Pearson	-,056	,845**	,104	1	-,085	,311
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,862	,001	,748		,792	,325
Επιβεβαιωμένα κρούσματα	N	12	12	12	12	12	12
	Pearson	,764**	,067	,910**	-,085	1	,897**
	Correlation						
	Sig. (2-tailed)	,004	,837	,000	,792		,000
	N	12	12	12	12	12	12
	Pearson	,734**	,446	,898**	,311	,897**	1
	Correlation						
						74	

Sig. (2-tailed)	,007	,146	,000	,325	,000	
N	12	12	12	12	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

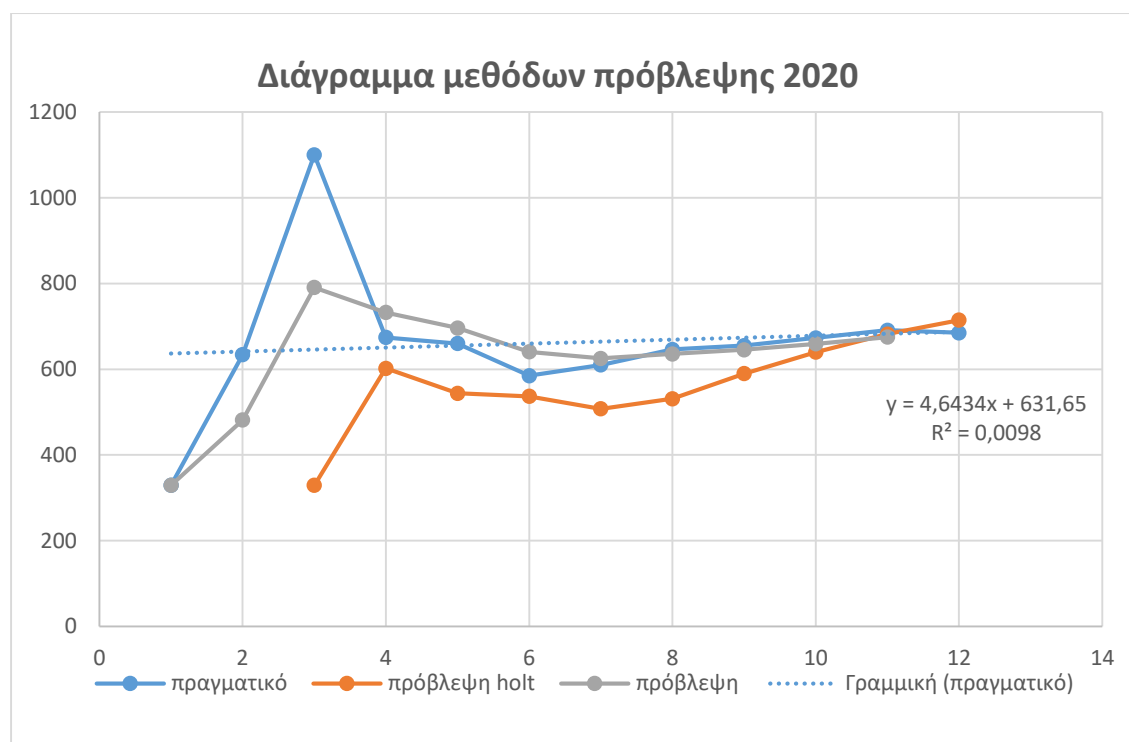
a. Έτος = 2021

Επιπρόσθετα, τα συγκεντρωτικά διαγράμματα 4.29 και 4.30 δείχνουν τη σύγκριση των μεθόδων πρόβλεψης για τα αντισηπτικά για το 2019 και 2020 αντίστοιχα. Για το 2019, η μέθοδος της εξομάλυνσης με τάση δίνει τις θετικότερες εκτιμήσεις, ενώ αντίθετα για το 2020 τις πιο πτωτικές, ξεπερνώντας όμως στο τελευταίο μήνα τις πραγματικές πωλήσεις.

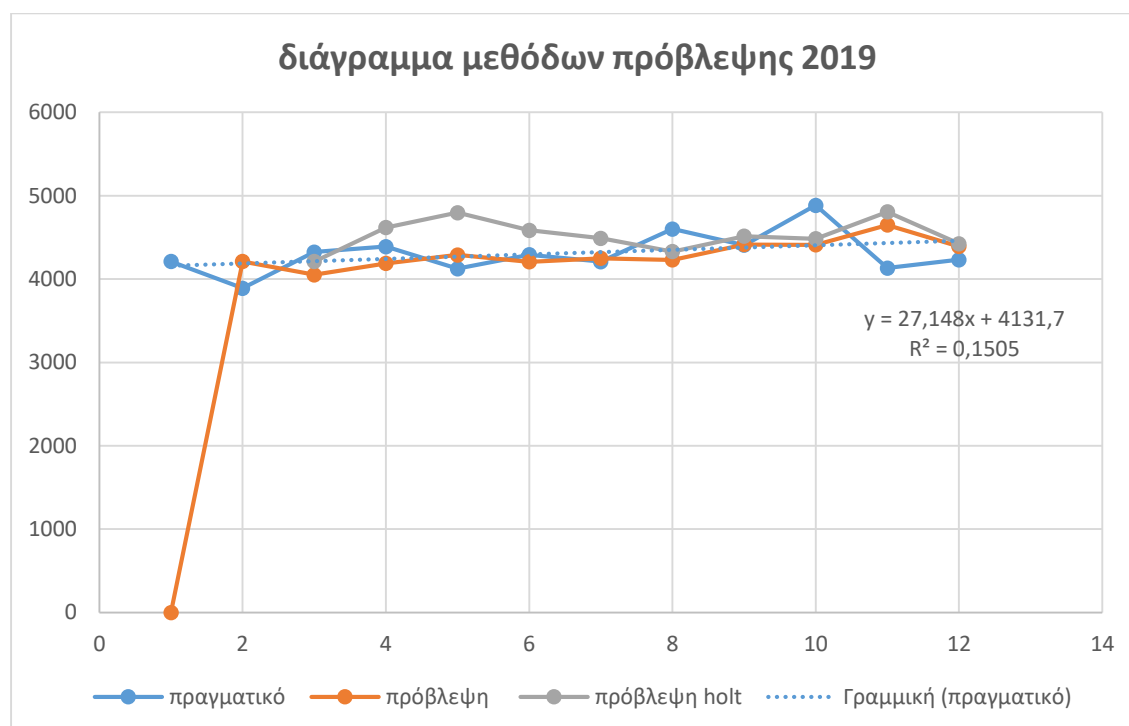


Διάγραμμα 4.29: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2019), αντισηπτικά

Για το 2019, και τα προϊόντα ξηράς τροφής, δεν υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση ανάμεσα στις μεθόδους πρόβλεψης (διάγραμμα 4.31). Μικρή ήταν η διαφοροποίηση για το 2020, δείχνοντας όμως πανομοιότυπες τάσεις ανάμεσα στις διαφορετικές τεχνικές προβλέψεων (διάγραμμα 4.32).

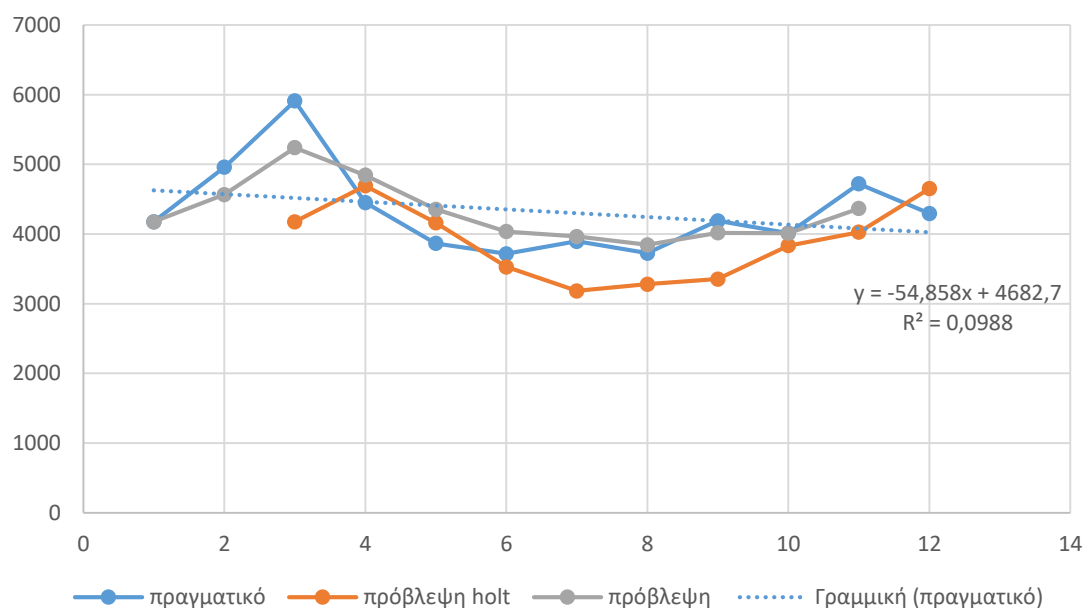


Διάγραμμα 4.30: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2020), αντισηπτικά



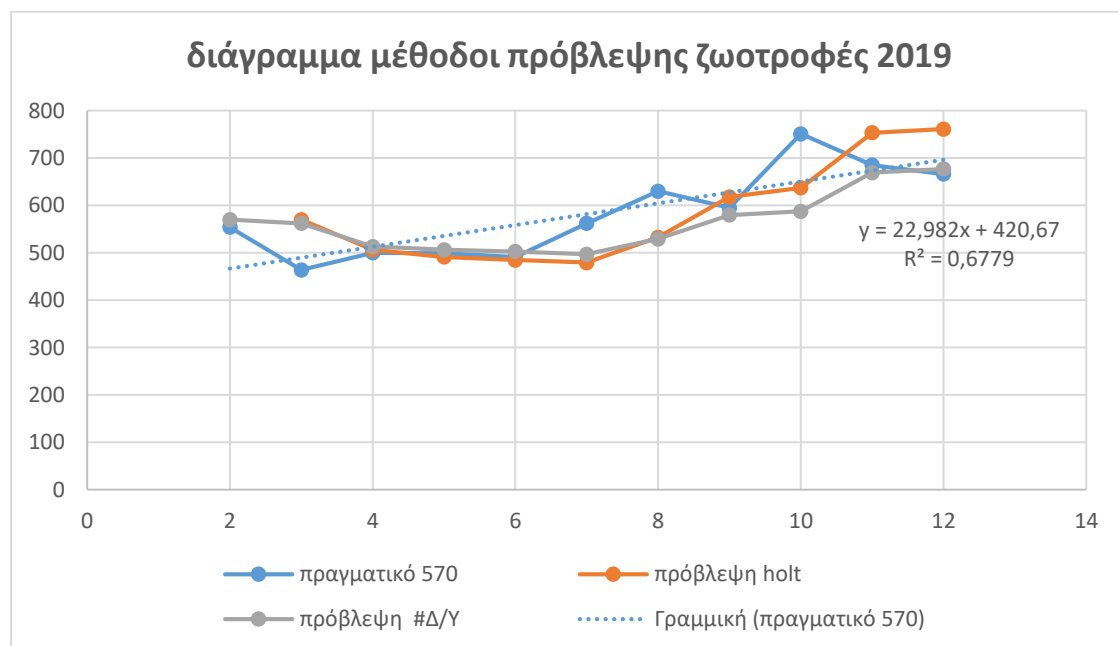
Διάγραμμα 4.31: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2019), ξηρά τροφή

Διαγράμμα μεθόδων πρόβλεψης 2020

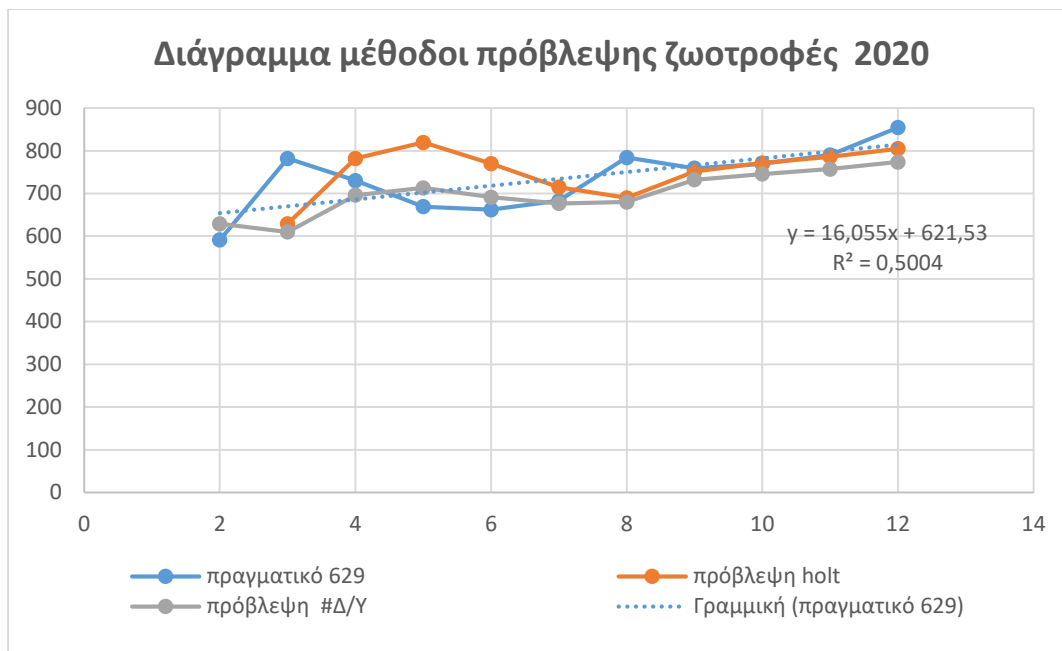


Διάγραμμα 4.32: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2020), ξηρά τροφή

Στην περίπτωση των ζωοτροφών, η μέθοδος holt έδωσε τις θετικότερες εκτιμήσεις και για το 2019 και το 2020, κινούμενη σχετικά παρόμοια με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης (διαγράμματα 4.33 και 4.34).

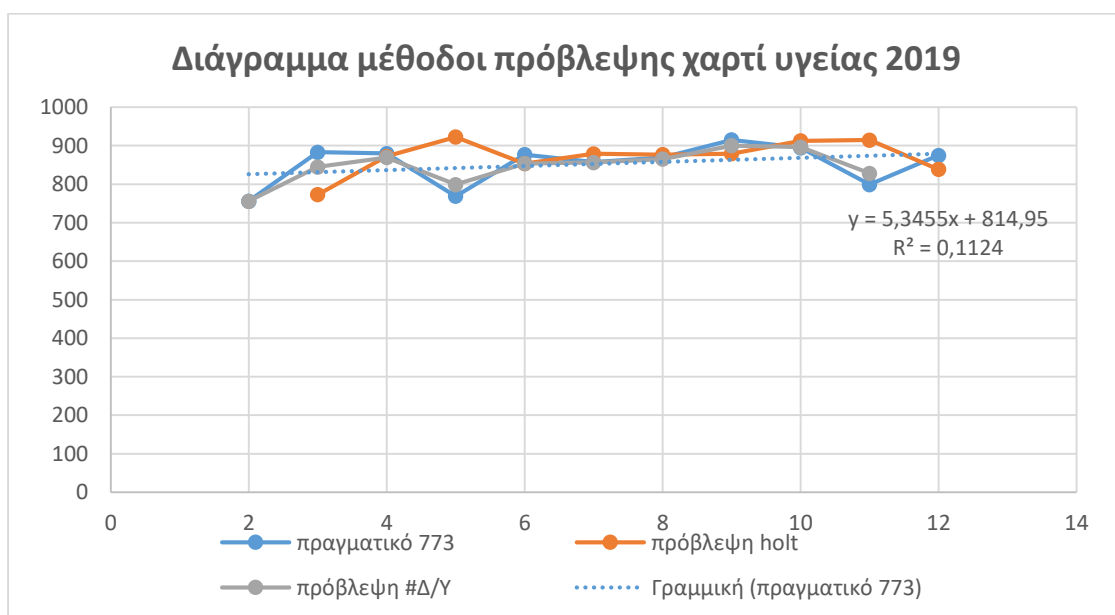


Διάγραμμα 4.33: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2019), ζωοτροφές

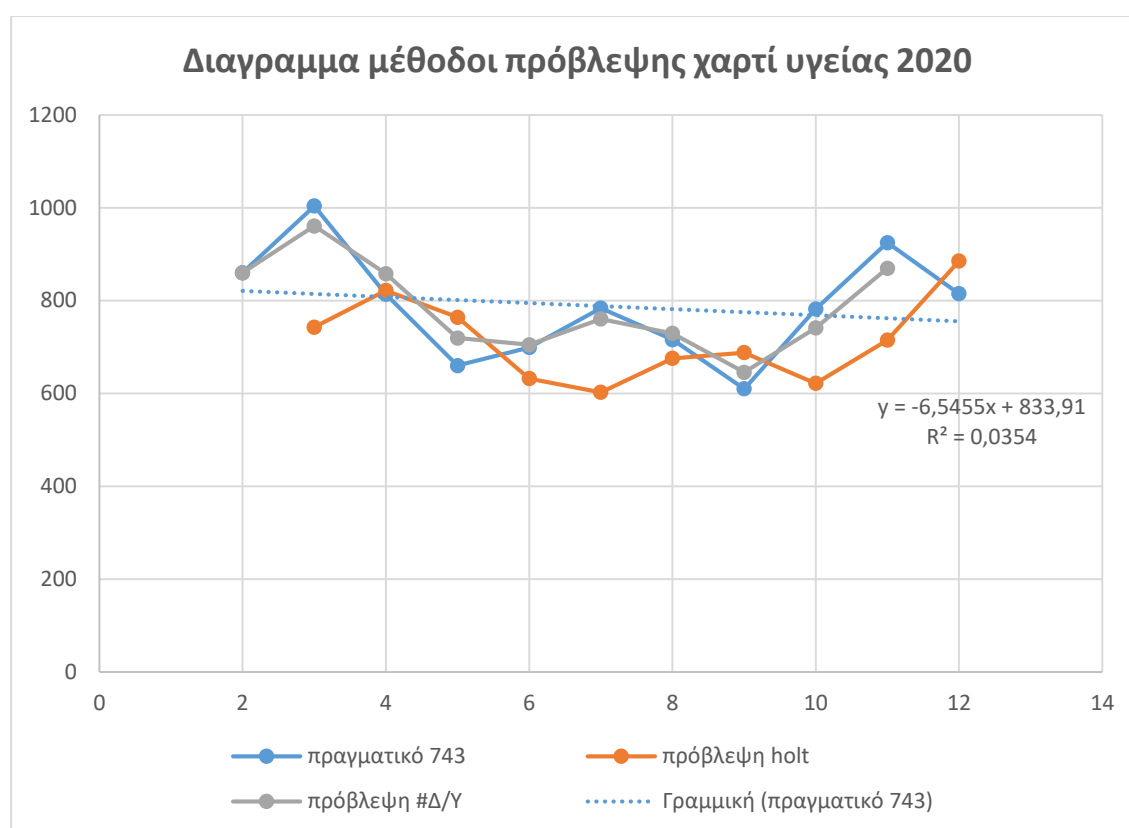


Διάγραμμα 4.34: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2020), ζωοτροφές

Τέλος, και στην κατηγορία του χαρτιού υγείας, η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης με τάση φαίνεται ότι δίνει τις πιο θετικές και ρεαλιστές εκτιμήσεις σχετικά με τη μελλοντική ζήτηση, επιτυγχάνοντας να περιγράψει καλύτερα τις διακυμάνσεις της ζήτησης (ειδικώς στην περίπτωση του 2020). Τα διαγράμματα 4.35 και 4.36 συνοψίζουν τα παραπάνω.



Διάγραμμα 4.35: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2019), χαρτί υγείας



Διάγραμμα 4.36: Συγκεντρωτικό διάγραμμα σύγκρισης των μεθόδων προβλέψεων (2020), χαρτί υγείας

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

5.1 Συμπεράσματα - Συζήτηση

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να εξετάσει τον αντίκτυπο της πανδημίας του COVID 19 στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας των επιχειρήσεων του λιανεμπορίου μέσω της διεξαγωγής προβλέψεων ζήτησης. Σε σχέση με αυτόν τον σκοπό, η εργασία προσέγγισε τα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των προϊόντων ξηράς τροφής στα σουπερμάρκετ;
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των απολυμαντικών και αντισηπτικών στα σουπερμάρκετ;
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση των ζωοτροφών στα σουπερμάρκετ;
- Ποια είναι η επιρροή της πανδημίας του COVID 19 στη ζήτηση χαρτιού υγιείας στα σουπερμάρκετ;
- Παρουσιάζονται διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις υπό εξέταση κατηγορίες προϊόντων;

Καταρχάς, το λιανικό εμπόριο στην Ελλάδα είναι ένας από τους σημαντικότερους κλάδους της εγχώριας οικονομίας, τόσο από άποψη απασχόλησης όσο και από άποψη κύκλου εργασιών (ΕΛΣΤΑΤ, 2022). Βασική δραστηριότητα για να λειτουργήσει αποτελεσματικά ο κλάδος είναι η εφοδιαστική αλυσίδα. Στη βιβλιογραφία, η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας αναφέρεται στο δίκτυο οργανισμών, ανθρώπων, δραστηριοτήτων, πληροφοριών και πόρων που εμπλέκονται στην παράδοση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας σε έναν καταναλωτή (Christopher, 2005). Τα μοντέλα λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας που αναφέρονται από τους εκάστοτε ερευνητές (Cohen and Roussel, 2005; Stadtler, 2008) αναδεικνύουν τον στρατηγικό χαρακτήρα της, καλώντας τις ανώτερες διοικήσεις των οικονομικών οργανισμών να αναθεωρήσουν και να αναβαθμίσουν τις πρακτικές διανομής που υιοθετούν.

Η λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ιδιαίτερα σύνθετη και αυτό φαίνεται από τη μεγάλη σειρά παραγόντων που την επηρεάζουν. Οι παράγοντες αυτοί έχουν να κάνουν τόσο με οργανωτικά ζητήματα όσο και με θέματα διαχείρισης της τεχνολογίας και εφαρμογής συγχρόνων πρακτικών του μάνατζμεντ (Mentzer et al. 2001; Koberg & Longoni, 2019; Ivanov et al., 2019; Farahani et al., 2018). Στα περισσότερα μοντέλα στη βιβλιογραφία τονίζονται και τα οφέλη της σωστής λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας που επικεντρώνονται στην αρτιότερη εξυπηρέτηση και προσέγγιση των αναγκών των τελικών πελατών και στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των εταιρειών μέσα από την ανάπτυξη συγκριτικού πλεονεκτήματος.

Στο πλαίσιο λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας χρησιμοποιούνται συχνά οι πρακτικές των προβλέψεων της ζήτησης. Υπάρχει ένα σχετικά μεγάλο εύρος τεχνικών προβλέψεων, στοιχείο που αναδεικνύει τη χρησιμότητά τους και την ανάγκη υιοθέτησής τους από τις σύγχρονες εταιρείες που δραστηριοποιούνται στη διαδικασία της διανομής προϊόντων ή/και υπηρεσιών. Οι πλειονηφία από αυτές τις τεχνικές βασίζεται στην ποσοτική ανάλυση των δεδομένων. Οι τεχνικές αυτές αποκτούν ακόμα μεγαλύτερη σημασία σε περιόδους οικονομικών αναταραχών ή/και υγειονομικών κρίσεων όπως αυτή που προκλήθηκε με την εμφάνιση της πρόσφατης πανδημίας του COVID 19.

Συνδέοντας τη θεωρία με την πράξη, τα αποτελέσματα της εμπειρικής έρευνας πρώτον έδειξαν ότι η επιρροή της πανδημίας στη ζήτηση των προϊόντων στο λιανικό εμπόριο παρουσίασε διαφοροποιήσεις ανά είδος. Πιο συγκεκριμένα, η ζήτηση προϊόντων όπως τα αντισηπτικά και τα απολυμαντικά και οι ζωοτροφές σχετίστηκαν θετικά και στατιστικώς σημαντικά τόσο με τον συνολικό αριθμό κρουσμάτων όσο και με τα μηνιαία κρούσματα. Με άλλα λόγια, όσο μεγαλύτερη ήταν η διασπορά της πανδημίας αλλά και ο ρυθμός αναπαραγωγής της νόσου COVID 19 τόσο μεγάλωνε και η ζήτηση προϊόντων όπως τα απολυμαντικά, τα αντισηπτικά και οι ζωοτροφές. Πιθανώς, η πανδημία να προκάλεσε τη στροφή των καταναλωτών προς προϊόντα υγιεινής και καταπολέμησης των μικροβίων. Παράλληλα, τα συνεχή lockdown έκαναν πιο έντονη την ανάγκη απόκτησης κάποιου κατοικίδιου ζώου που οδήγησε στην αγορά ζωοτροφών. Από την άλλη πλευρά, δεν παρατηρήθηκαν συσχετίσεις με τα προϊόντα

ξηράς τροφής, και το χαρτί υγείας. Τα ευρήματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με τα αντίστοιχα των Ivanov (2020), Nikolopoulos et al. (2021) και Loske (2020) που επίσης ανέδειξαν την επιρροή της πανδημίας στη ζήτηση και στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Όσον αφορά τις προβλέψεις για τη μελλοντική ζήτηση, τόσο με τη μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης όσο και με την εκθετική εξομάλυνση, για τα αντισηπτικά, τα απολυμαντικά και τις ζωοτροφές ήταν θετικές, δείχνοντας αύξηση της μελλοντικής ζήτησης. Αυτό ίσχυε τόσο για το 2019 όσο και για το 2020 που εμφανίστηκε η πανδημία. Η εμφάνιση της πανδημίας στην αρχή προκάλεσε έντονη αύξηση της ζήτησης η οποία μετά εξισορροπήθηκε σε χαμηλότερα επίπεδα. Παρόλο αυτά όμως οι συνολικές προβλέψεις για τη μελλοντική ζήτηση για τις εν λόγω κατηγορίες ήταν θετικές και επιβεβαιώθηκαν από την πραγματικότητα. Αντίθετα, για τα προϊόντα ξηράς τροφής και το χαρτί υγείας, οι προβλέψεις με βάση την πραγματική ζήτηση του 2019 ήταν αρχικά θετικές, χωρίς φυσικά να μπορεί να προβλεφθεί η εμφάνιση ενός φαινομένου όπως αυτό του COVID 19. Με βάση όμως τα δεδομένα του 2020, οι προβλέψεις έγιναν αρνητικές και επιβεβαιώθηκαν από την πραγματικότητα, δείχνοντας έτσι την αρνητική επιρροή της πανδημίας στη συγκεκριμένη κατηγορία προϊόντων.

Μεθοδολογικά, φαίνεται ότι η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης και της εξομάλυνσης με τάση να είναι πιο αποτελεσματικές από τη γραμμική πρόβλεψη, δεδομένου ότι δεν επηρεάζονται τόσο από τις ακραίες τιμές, προσφέροντας έτσι καλύτερες εκτιμήσεις. Σε γενικές γραμμές, επιβεβαιώθηκε αυτό που αναφέρθηκε στη βιβλιογραφία (Alasali et al., 2021; Loske, 2020), σύμφωνα με το οποίο οι τεχνικές των προβλέψεων είναι ιδιαίτερα κρίσιμες και σημαντικές για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον χώρο της εφοδιαστικής αλυσίδας, ειδικώς σε περιόδους υγειονομικών κρίσεων και οικονομικών αναταραχών όπως η σημερινή. Ακόμα πιο αποτελεσματική και με υψηλότερο συντελεστή R τετράγωνο ήταν η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης με τάση. Τα παραπάνω καθιστούν τις μεθόδους πρόβλεψης ως μια απαραίτητη διαδικασία για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στο χώρο της διανομής προϊόντων λιανικής πώλησης στην Ελλάδα, η οποία βελτιώνει σημαντικά τη βιωσιμότητά τους σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον.

5.2 Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

Σε σχέση και με τις ερευνητικούς περιορισμούς της μελέτης, οι προτάσεις για μελλοντικές έρευνες περιλαμβάνουν τα εξής:

- Μελλοντικές μελέτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και άλλα πρωτογενή δεδομένα, διεξάγοντάς συνεντεύξεις ή διανέμοντας ερωτηματολόγια σε στελέχη εταιρειών διανομής ή σε καταναλωτές αντίστοιχα.
- Άλλες έρευνες μπορούν να εξετάσουν και την επιρροή της πανδημίας στο χοντρικό εμπόριο.
- Τέλος, μελλοντικές έρευνες μπορούν να εστιάσουν την ανάλυσή τους σε δύο ή περισσότερες χώρες, με στόχο τη διεξαγωγή συγκρίσεων.

Βιβλιογραφία κεφαλαίου:

- Aburto, L., & Weber, R. (2007). Improved supply chain management based on hybrid demand forecasts. *Applied Soft Computing*, 7(1), 136-144.
- Acar, Y., & Gardner Jr, E. S. (2012). Forecasting method selection in a global supply chain. *International Journal of Forecasting*, 28(4), 842-848
- Alasali, F., Nusair, K., Alhmoud, L., & Zarour, E. (2021). Impact of the covid-19 pandemic on electricity demand and load forecasting. *Sustainability*, 13(3), 1435.
- Barrow, D. K., & Kourentzes, N. (2016). Distributions of forecasting errors of forecast combinations: implications for inventory management. *International Journal of Production Economics*, 177, 24-33.
- BBC. (2020). Coronavirus: Greatest test since World War Two, says UN chief. BBC News.
- Christopher, M. (2005). Logistics and Supply Chain Management: Creating Value-Adding Networks, Prentice Hall. *Financial Times*. UK, Harlow.
- Cohen, S., & Roussel, J. (2005). *Strategic supply chain management: the five disciplines for top performance*. New York: McGraw-Hill.
- Farahani, P., Meier, C., & Wilke, J. (2017). Digital supply chain management agenda for the automotive supplier industry. In *Shaping the digital enterprise* (pp. 157-172). Springer, Cham.
- French, J. (2016). Back to the future betas: Empirical asset pricing of US and Southeast Asian markets. *International Journal of Financial Studies*, 4(3), 15.
- French, J. (2017). The time traveller's CAPM. *Investment Analysts Journal*, 46(2), 81-96.
- Helms, M. M., Ettkin, L. P., & Chapman, S. (2000). Supply chain forecasting—collaborative forecasting supports supply chain management. *Business process management journal*. Vol. 6 No. 5, 2000, pp. 392-407
- Hugos, M. H. (2018). *Essentials of supply chain management*. UK: John Wiley & Sons.

-
- Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922.
- Ivanov, D., Dolgui, A., Das, A., & Sokolov, B. (2019). Digital supply chain twins: Managing the ripple effect, resilience, and disruption risks by data-driven optimization, simulation, and visibility. In *Handbook of ripple effects in the supply chain* (pp. 309-332). Springer, Cham.
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2020). Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications. *International Journal of Production Economics*, 219, 179-194.
- Koberg, E., & Longoni, A. (2019). A systematic review of sustainable supply chain management in global supply chains. *Journal of cleaner production*, 207, 1084-1098.
- Lambert, D. M., & Cooper, M. C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial marketing management*, 29(1), 65-83.
- Loske, D. (2020). The impact of COVID-19 on transport volume and freight capacity dynamics: An empirical analysis in German food retail logistics. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 6, 100165.
- Mahmud, T., Hasan, M., Chakraborty, A., & Roy-Chowdhury, A. K. (2016, September). A poisson process model for activity forecasting. In *2016 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)* (pp. 3339-3343). IEEE.
- Malhotra, N., Birks, D. (2003). *Marketing research: An applied Approach*, 2nd European edition. Harlow: Pearson Education.
- Malhotra, N., Birks, D. (2006). *Marketing research: An applied Approach* 3rd European edition. Harlow: Pearson Education
- McCarthy, T. M., & Golobic, S. L. (2002). Implementing collaborative forecasting to improve supply chain performance. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 32 No. 6, pp. 431-454.

-
- Murray, P. W., Agard, B., & Barajas, M. A. (2015). Forecasting supply chain demand by clustering customers. *IFAC-PapersOnLine*, 48(3), 1834-1839.
- Nikolopoulos, K., Punia, S., Schäfers, A., Tsinopoulos, C., & Vasilakis, C. (2021). Forecasting and planning during a pandemic: COVID-19 growth rates, supply chain disruptions, and governmental decisions. *European journal of operational research*, 290(1), 99-115.
- Perea-Lopez, E., Ydstie, B. E., & Grossmann, I. E. (2003). A model predictive control strategy for supply chain optimization. *Computers & Chemical Engineering*, 27(8-9), 1201-1218.
- Robson, C. (2007). *The research of the real world, a tool for social scientists and professional researchers*, Athens: Gutenberg Publications.
- Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A. (2009), “*Research Methods for business students*” 5th ed.. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data*, 7(1), 1-22.
- Seyedan, M., & Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data*, 7(1), 1-22.
- Stadtler, H. (2008). Supply chain management—an overview. *Supply chain management and advanced planning*, 9-36.
- Tamplin, M. L. (2018). Integrating predictive models and sensors to manage food stability in supply chains. *Food microbiology*, 75, 90-94.
- Thomassey, S. (2010). Sales forecasts in clothing industry: The key success factor of the supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 128(2), 470-483.
- Wilson. A. (2003), *Marketing Research, An integrated approach*, Essex Pearson Education Limited.

Wrenn, B., Stevens, R., Loudon, D. (2007), *Marketing research: text and cases*, New York: Haworth publications.

Διαδίκτυο:

<https://coronavirus.jhu.edu/map.html> [πρόσβαση 10/10/2022]

<https://ourworldindata.org/coronavirus> [πρόσβαση 12/10/2022]

<https://eody.gov.gr/epidimiologika-statistika-dedomena/ektheseis-epidimiologikis-epitirisis-loimoxis-apo-ton-sars-cov-2/>

Παραρτήματα

A. How COVID-19 is reshaping supply chains (Mc Kinsey & Company)

In May 2020, much of the world was still in the grip of the first wave of the COVID-19 pandemic. Lockdowns, shelter-in-place orders, and travel restrictions were disrupting activity in every part of the economy. Demand evaporated in some categories and skyrocketed in others. As they struggled to keep their businesses running, companies were planning significant strategic changes to the configuration and operation of their supply chains. When we surveyed senior supply-chain executives from across industries and geographies, 93 percent of respondents told us that they intended to make their supply chains far more flexible, agile, and resilient.

Twelve months later, in the second quarter of 2021, we repeated our survey with a similarly diverse group of supply-chain leaders. This time, we asked respondents to describe the steps they had taken to shore up their supply chains over the past year, how those changes compared with the plans they drew up earlier in the crisis, and how they expect their supply chains to further evolve in the coming months and years.

In our 2020 survey, just over three-quarters of respondents told us they planned to improve resilience through physical changes to their supply-chain footprints. By this year, an overwhelming majority (92 percent) said that they had done so.

But our survey revealed significant shifts in footprint strategy. Last year, most companies planned to pull multiple levers in their efforts to improve supply-chain resilience, combining increases in the inventory of critical products, components, and materials with efforts to diversify supply bases while localizing or regionalizing supply and production networks. In practice, companies were much more likely than expected to increase inventories, and much less likely either to diversify supply bases (with raw-material supply being a notable exception) or to implement nearshoring or regionalization strategies.

Companies originally planned to increase nearshoring of suppliers to boost supply-chain resilience—but wound up increasing inventory. Different industries have responded to the resilience challenge in markedly different ways. Healthcare players stand out as resilience leaders. They applied the broadest range of measures, with 60 percent of healthcare respondents saying they had regionalized their supply chains and 33 percent having moved production closer to end markets. By contrast, only 22 percent of automotive, aerospace, and defense players had regionalized production, even though more than three-quarters of them prioritized this approach in their answers to the 2020 survey. Chemicals and commodity players made the smallest overall changes to their supply-chain footprints during the past year.

Some of these differences among sectors can be attributed to the structural characteristics of the industries involved: for example, chemicals and metals are asset-intensive sectors with large, expensive production sites. Investments in new capacity can take years to complete. Other respondents told us that they had struggled to find suitable suppliers to support their localization or near-shoring plans.

Despite these challenges, regionalization remains a priority for most companies. Almost 90 percent of respondents told us that they expect to pursue some degree of regionalization during the next three years, and 100 percent of respondents from both the healthcare and the engineering, construction, and infrastructure sectors said the approach was relevant to their sector. Almost 90 percent of respondents told us that they expect to pursue some degree of regionalization during the next three years.

The pandemic pushed risk to the top of virtually every corporate agenda. For the first time, most respondents (95 percent) say they have formal supply-chain risk-management processes. A further 59 percent of companies say they have adopted new supply-chain risk management-practices over the past 12 months. A small minority (4 percent) set up a new risk-management function from scratch, but most respondents say they have strengthened existing capabilities.

The actions taken by companies varied according to the precrisis maturity of their supply-chain risk-management capabilities. Companies with little or no risk-management experience tended to invest in new software tools, while higher-maturity organizations mainly focused on the implementation of new practices.

The proactive monitoring of supplier risks was the primary focus of these efforts, yet significant blind spots remain in most companies' supply-chain risk-management setups. Just under half of the companies in our survey say they understand the location of their tier-one suppliers and the key risks those suppliers face. But only 2 percent can make the same claim about suppliers in the third tier and beyond. That matters because many of today's most pressing supply shortages, such as semiconductors, happen in these deeper supply-chain tiers

Supply-chain planning: A test for technology and organization

The transition to remote working was one of the most immediate and pronounced effects of pandemic-era restrictions on mobility and access to workplaces. Broadly, respondents to our survey believe they managed that transition well, with 58 percent reporting good supply-chain-planning performance over the past year. The remaining 42 percent of respondents told us that remote working had led to delays in supply-chain decision making.

The success of an organization's planning was strongly linked to its use of modern digital tools, especially advanced analytics. Compared with organizations that reported problems,

successful companies were 2.5 times more likely to report they had preexisting advanced-analytics capabilities. Of the companies that had difficulties managing their supply chains during the crisis, 71 percent say they are ramping up their use of advanced analytics.

The benefits of advanced analytics in supply-chain management are now being recognized across industries. With the sole exception of the healthcare sector, more than 50 percent of respondents in every industry say they have implemented additional analytics approaches during the past 12 months (Exhibit 3). The biggest shifts occurred in industries that were the lowest users of these approaches before the pandemic. In commodities, for example, 75 percent of companies are currently increasing their use, with the remaining 25 percent saying they plan to do so in the future. The only sector in which the race to adopt advanced analytics techniques shows signs of slowing down is in advanced electronics and high tech, where their adoption is already very high.

Next steps: Supply chains at an inflection point

The COVID-19 crisis put supply chains into the spotlight. Over the past year, supply-chain leaders have taken decisive action in response to the challenges of the pandemic: adapting effectively to new ways of working, boosting inventories, and ramping their digital and risk-management capabilities. Yet despite that progress, other recent events have shown that supply chains remain vulnerable to shocks and disruptions, with many sectors currently wrestling to overcome supply-side shortages and logistics-capacity constraints. Most worryingly, these new problems are emerging just as senior leaders are turning their attention away from supply-chain issues. In many sectors, there are signs that the rate of investment in digital supply-chain technologies is slowing down. Talent gaps are wider than ever, end-to-end transparency remains elusive, and progress toward more localized, flexible supply-chain structures has been slower than anticipated.

Πηγή: <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/how-covid-19-is-reshaping-supply-chains>