

CONTRIBUȚII PRIVIND DEZVOLTAREA MANAGEMENTULUI RELAȚIEI CU FURNIZORII ÎN INDUSTRIA AUTOMOTIVE

Teză de doctorat – Rezumat

pentru obținerea titlului științific de doctor la

Universitatea Politehnica Timișoara

în domeniul de doctorat Inginerie și management

autor ing. Gina PRODAN

conducător științific Prof.univ.dr.ing. Marian MOCAN

luna 09 anul 2022

Tema de cercetare propusă urmărește schimbările produse în Industria Automotivă din România ținând cont de diferitele probleme cu care aceasta se confruntă în ultimii ani (pandemia de Covid 19, criza de semiconductori, lipsa de capacitate de producție a furnizorului, fluctuațiile prea mari și dese de cerere din partea clienților, lipsa de capacitate a depozitelor) și propune o nouă metodă de evaluare a furnizorilor în contextul dat.

Problemele actuale din Industria Producătoare de Autoturisme și Componente sunt probleme cu care entitățile au avut de-a face și în trecut însă la o scară mult mai mică. Dacă până în anul 2018, existau probleme în ceea ce privește nelivrarea materiei prime, începând cu anul 2020 aceste probleme s-au acutizat aducând cu sine implicații majore. Faptul că un furnizor nu livrează o componentă esențială (așa cum este considerat semiconductorul) are un impact major asupra întregii entități. În contextul în care o singură componentă lipsește produsul finit nu poate fi realizat sau va fi realizat în variantă incompletă. Dacă acel produs finit se realizează pe o linie de producție dedicată atunci și producția va fi oprită. Dacă perioada în care materialul lipsește continuă, apare posibilitatea opririi liniei de producție a ultimei verigi din lanțul de distribuție (în acest caz, producătorul de automobile). De asemenea, în contextul în care ceilalți furnizori livrează comenzile în conformitate cu cerințele transmise prin EDI va exista o supra-aglomerare a depozitului. Crescând nivelul incertitudinii va crește și nivelul de stres al angajaților, iar atunci când angajații sunt stresați pot exista mai multe erori umane iar toate problemele vor fi mai greu de gestionat. În acest caz, trebuie să se pună accent pe comunicarea cu toți furnizorii și să se prezinte transparent situațiile existente pentru a ameliora din gravitatea situațiilor create.

Dacă până acum prețul a fost principalul criteriu de selecție a furnizorilor, evaluarea acestora se putea face după cerințele clare ale standardului ISO 9001:2015, în condițiile actuale, lucrurile se schimbă drastic iar cea mai mare cerință către furnizori devine gradul de flexibilitate în ceea ce privește livrarea materiei prime.

Motivație: Până acum 3 ani, toate entitățile implicate în Industria Automotivă alocau resurse importante pentru diminuarea nivelului de stoc, existând o mulțime de proiecte mai mult sau mai puțin fezabile prin care se încerca diminuarea stocurilor și îmbunătățirea relațiilor cu furnizorii. În prezent, constrângerile continue ale lanțului de aprovizionare când vine vorba de oțel, semiconductori și transport în general, au consecințe asupra tuturor entităților. Toate aceste dezechilibre au adus la efecte nedorite: supra-aglomerarea depozitelor, oprirea liniilor de producție, creșterea nivelului de incertitudine, creșterea numărului de transporturi speciale către clienți, profitabilitate diminuată și un grad mai scăzut de disponibilitate a produselor.

Dacă până acum, contractele cu furnizorii au fost, în general, negociate în vederea obținerii unui preț cât mai mic pentru produsele furnizate, organizațiile făcând compromisuri în ceea ce privește locația de unde se procurau materialele (Malaezia, Singapore, Shanghai, Plymouth etc) având un timp de 12 săptămâni de livrare, acum situația s-a schimbat și prioritatea este reprezentată de disponibilitatea și flexibilitatea furnizorului în a oferi materialele.

Obiectivul principal al acestei teze este de a îmbunătăți fluxul de comunicare cu furnizorii în condițiile actuale. Tema de cercetare științifică va evidenția efectele negative produse de pandemia de Covid 19 și criza de semiconductori asupra Industriei Producătoare de Autoturisme și Componente auto din România, un segment deosebit de important pentru studiu datorită dimensiunii sale economice, sociale și tehnologice. Principale obiective sunt:

- încadrarea tematicii abordate din punct de vedere științific;
- prezentarea impactului direct din segmentului automotive pe baza datelor statistice înregistrate în perioada 2019 – 2021 la nivel mondial, în Uniunea Europeană și România;
- identificarea și prezentarea principalelor riscuri și efecte negative asupra elementelor lanțului de aprovizionare cauzate de pandemie și criza de semiconductori;
- analizarea fluxurilor de mărfuri în cadrul depozitelor și efectuarea unei comparații între diferitele tipuri de depozit;
- elaborarea unui număr de 4 scenarii distincte, posibile în cadrul depozitelor, și măsurarea indicatorilor de performanță;
- evaluarea situației actuale a relațiilor pe care organizațiile le întrețin cu furnizorii acestora și îmbunătățirea efectelor adverse negative obținute în urma unor gestionări neadecvate;
- dezvoltarea și testarea unui model de evaluare al furnizorilor, agregat de ambele părți, pentru a îmbunătăți fluxului de comunicare cu furnizorii.

Având în vedere obiectivele anterior prezentate, lucrarea are următoarea structură: introducere, cinci capitole specifice domeniului cercetat, concluzii, și referințe bibliografice.

În cadrul celui de-al doilea capitol este prezentat într-o formă succintă cadrul general în care se încadrează tema de cercetare. Industria automotive face parte dintr-un sistem bine structurat, bazat pe reglementări clare ce funcționează după standarde impuse de producătorul de echipamente originale. Companiile de astăzi au creat strategii globale pentru a procura materii prime, componente și forță de muncă din țări cu costuri reduse care sunt adesea situate departe de țările în care vor fi utilizate. [104] Asta înseamnă că pot avea mai multe opțiuni de selectare a consumabilelor și de a negocia prețuri mai mici la piese. Prin aceasta, ei sperau să obțină avantaje competitive și să asigure surse de aprovizionare, însă distanța crescută față de furnizori și complexitatea logisticii în companiile globale tind să creeze timpi mai mari de livrare a comenzilor și niveluri mai ridicate ale stocurilor (lucru aflat în contradicție cu cerințele actuale). Întreprinderile trebuie să practice filozofii eficiente din punct de vedere al costurilor, obiectivul principal fiind să se îndrepte către timpii de livrare mai mici și eliminarea nivelurilor de stoc în exces. Prin urmare, se creează o sarcină dificilă în a îndeplini ambele obiective. [16]

În contextul în care gradul de incertitudine crește furnizorii trebuie să demonstreze capacitatea lor de a fabrica și furniza piese de producție care îndeplinesc toate cerințele relevante atunci când clientul are nevoie. [106] Astfel, conceptele de livrare flexibilă și fiabilă au devenit esențiale pentru performanța eficientă a producției în toate liniile de afaceri, dar mai ales în industria auto. Furnizorii trebuie să asigure în general disponibilitatea unor volume specifice de stoc la ore și locații predefinite. Acestea trebuie să utilizeze același sistem

informatic ca și clientul pentru a urmări livrările și pentru sincronizarea procesării și minimizării stocurilor. [107] Cooperarea și comunicarea sincronizate la nivel global cu furnizorii sunt importante pentru atingerea obiectivelor din punct de vedere economic. Pe lângă conceptele de livrare inovatoare, furnizorii trebuie să fie capabili să realizeze concepte clasice, cum ar fi stocul în consignatie, JIT și Kanban. [112] Cerințele către furnizori sunt mari și deseori se schimbă în funcție de context, astfel încât evaluarea acestora devine tot mai dificilă. [17]

În cadrul celui de-al treilea capitol sunt prezentate efectele penei de semiconductori din Industria Producătoare de Autoturisme și Componente. Lipsa actuală de semiconductori este rezultatul unei combinații de factori: o cerere puternică și accelerată pentru tehnologiile digitale, durata lungă de fabricație a materiei prime care este în opoziție cu modelele de producție JIT (eng. Just in time-exact la timp) ale utilizatorilor de semiconductori, inflexibilitatea și oferta concentrată și mai mult, de criza COVID-19, precum și de tensiunile geopolitice. Datorită digitalizării largi a economiei și societății, cererea de semiconductori a crescut puternic chiar înainte de pandemie (de exemplu, în telefoane și antene 5G, jocuri video noi, senzori și dispozitive pentru Internetul obiectelor etc.). Pandemia a accentuat situația și a expus rolul vital al cipurilor pentru economiile și societățile moderne printr-o serie de evoluții paralele. Livrările de semiconductori către Europa din Asia de Est au încetinit și mai mult din cauza problemelor generale ale lanțului de aprovizionare cauzate de restricțiile de transport impuse de guvernele de pe tot globul pentru a lupta împotriva pandemiei. [28] Producătorii de mașini au fost printre cei care au suportat greul crizei. La începutul lui 2020, producătorii de automobile au redus comenzile de cipuri, deoarece cererea a scăzut. Fabricile de semiconductori au alocat capacitatea disponibilă pentru echipamentele IT. [113] Când cererea de vehicule a revenit la sfârșitul anului 2020, fabricile de semiconductori funcționau la capacitate maximă, lăsând producătorii de automobile cu timpi de așteptare de până la un an sau mai mult. Drept urmare, mai multe fabrici de mașini au fost închise în Europa și în întreaga lume, iar muncitorii au fost disponibilizați [76]. Producătorii de automobile europeni au cerut o creștere a capacității de producție de cipuri din UE și o dependență redusă de importurile străine. [23]

Industria auto din România produce astăzi predominant pentru export și este controlată aproape total de capitalul străin. Pentru a beneficia de costurile reduse cu forța de muncă, companiile au investit în special în procese manuale, cu nivel scăzut de complexitate și tehnologizare. România servește în principal ca platformă de asamblare a unor produse concepute pentru statele din vest. [84]

Sectorul semiconductoarelor se caracterizează printr-o activitate intensă de cercetare și dezvoltare, companiile reinvestind peste 15% din veniturile lor în cercetare în tehnologii de ultimă generație. Producția de semiconductori necesită un număr mare de materiale unice, produse chimice și echipamente sofisticate furnizate de furnizori specialiști pentru fiecare etapă a procesului de fabricație.

Potrivit Business and Consumer Surveys (BCS) criza de materiale a crescut rapid în importanță în cursul anului 2021, depășind atât deficitul de cerere cât și criza de forță de muncă (Fig. 3.2) [129]:

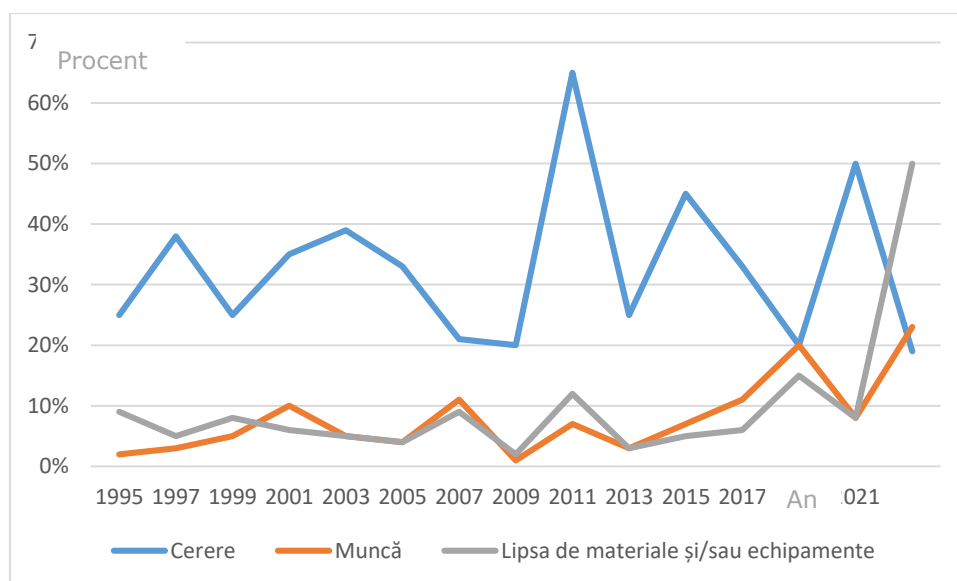


Fig. 3.2 - Factori care limitează producția în industria UE

În iulie 2021, Comisia Europeană a lansat Alianța Industrială pentru Procesoare și Semiconductori cu scopul de a identifica lacunele actuale în producția de microcipuri și dezvoltările tehnologice necesare pentru ca companiile și organizațiile să prospere, indiferent de dimensiunea lor. Alianța va contribui la stimularea colaborării între inițiativele UE existente și viitoare, precum și va juca un rol important de consiliere și va oferi o foaie de parcurs strategică pentru Inițiativa Chips for Europe, împreună cu alte părți interesate. [129]

Până în prezent, 22 de state membre s-au angajat, printr-o declarație comună semnată în decembrie 2020, să colaboreze pentru a consolida lanțul valoric european al electronicelor și sistemelor încorporate și să consolideze capacitatea de producție de vârf.

Noile măsuri vor ajuta Europa să-și atingă obiectivele deceniului digital 2030 de a deține 20% din cota globală de piață a cipurilor până în 2030.[12]

După patru luni de câștiguri substanțiale din martie până în iunie 2021 – rezultatul bazei de comparație scăzute de anul trecut, cauzate de blocajele legate de pandemie – înregistrările în UE au arătat o tendință inversă în al treilea trimestru al anului. [129]

Piața de autoturisme din UE s-a contractat cu 23,1% în septembrie, marcând cel mai mic număr de înmatriculări pentru o lună din septembrie din 1995. Această scădere a vânzărilor a fost cauzată în mare parte de lipsa ofertei de vehicule din cauza penuriei continue de semiconductori. [12]

Pierderea substanțială din septembrie a afectat și performanța UE până în prezent, care pentru primele trei trimestre se ridică acum la 7,5 milioane de unități fiind în creștere cu 6,6% față de aceeași perioadă din 2020. [130]

Câștigurile semnificative de la începutul anului 2021 au contribuit la menținerea volumelor cumulate pe un teritoriu pozitiv pe trei dintre cele patru piețe majore ale UE. Italia a înregistrat cea mai mare creștere de până acum (+20,6%), urmată de Spania (+8,8%) și Franța (+8,0%). În schimb, piața auto germană a alunecat înapoi în teritoriu negativ (-1,2%) (Tabel 3.2).

Tabel 3.2 - Top 4 tari înmatriculate în Uniunea Europeană

Regiune	Ian - Sep 2020	Ian - Sep 2021	Procentaj schimbări 21/20
Germania	2.041.831	2.017.561	-1.20%
Franța	1.166.698	1.260.373	+8%
Italia	966.335	1.165.491	+20.6%
Spania	595.436	647.955	+8.8%
Uniunea Europeană	7.526.613	7.057.927	+6.6%

În ciuda stimulentei cererii și a necesității de a reconstrui stocurile după blocarea de anul trecut, producția de mașini de pasageri din Uniunea Europeană încă s-a luptat să declanșeze, deoarece deficitul de aprovizionare s-a deteriorat și mai mult pe parcursul anului.

Producția de mașini din UE a crescut cu doar 3,1% în primele nouă luni ale anului, ajungând la 7,6 milioane de mașini construite, ceea ce reprezintă încă cu 3 milioane de unități mai puțin decât volumele din 2019 dinaintea crizei.

Privind principalele 10 țări producătoare de mașini din UE, activitatea de producție a încetinit doar în Germania (-4,7%) până acum în acest an. Cele mai mari câștiguri, pe de altă parte, au fost observate în Slovacia (+13,4%), Italia (+14,6%) și Suedia (+10,3%) (Tabel 3.3). [129]

Tabel 3.3 - Top 10 producători de mașini din Uniunea Europeană conform HIS Markit

Regiune	Ian - Sep 2020	Ian - Sep 2021	Procentaj schimbări 21/20
Germania	2.311.981	2.203.615	-4.7%
Spania	1.182.381	1.250.106	+5.7%
Cehia	789.720	830.163	+5.1%
Slovacia	656.639	744.338	+13.4%
Franța	584.050	638.122	+9.3%
Italia	290.161	332.427	+14.6%
Ungaria	311.429	330.056	+6%
România	305.073	315.115	+3.3%
Suedia	177.490	195.787	+10.3%
Belgia	160.809	170.937	+6.3%
Uniunea Europeană	7.371.604	7.603.340	+3.1%

În cadrul capitolului patru se prezintă noțiunea de depozit, depozit tradițional și semi-automatizat precum și impactul pe care pneuria de semiconductori îl are asupra depozitelor din industrie. De cele mai multe ori atunci când există o întârziere a unui material există riscul de supra-aglomerare a depozitului. Dacă, spre exemplu depozitul are o configurație simplă de depozitare cu 200 de locații de paleți, nelivrarea unui material presupune ocuparea a 159 de locații de paleți (presupunând că în mod normal depozitul este ocupat la o capacitate de 80%). Neavând toate materiale disponibile producția nu va putea realiza produsul finit și iar materialele vor fi ținute pe locațiile din depozit. Dacă întârzierea materialului persistă mai mult timp iar ceilalți furnizori vor trimite materialele conform cerinței trimise prin EDI atunci depozitul va fi deveni supra-aglomerat și firma va avea nevoie de spațiu adițional pentru a depozita noua materie primă. Cum timpul de livrare este de 12 săptămâni cel mai probabil următoarele 12 livrări fie sunt în tranzit, fie așteaptă procesul de vămire. În contextul actual

modele de depozit gândite până acum au devenit insuficiente. Pentru aceste situații sunt elaborate trei soluții diferite:

- creșterea capacității de bază pentru a acoperi toate vârfurile de cerere de-a lungul anului
- utilizarea închirierii pe termen scurt a unui spațiu adițional în alt depozit extern pentru a adăuga capacitatea pentru vârfurile de cerere
- utilizarea depozitării la cerere la un alt depozit ce aparține aceluiași concern pentru a aborda atât situațiile de capacitate insuficientă, cât și de supracapacitate.

Făcând o comparație în ceea ce privește factorii care au condus la excesul de stoc din depozit între anii 2018 și 2021 se observă creșteri semnificative (Fig. 4.9) :

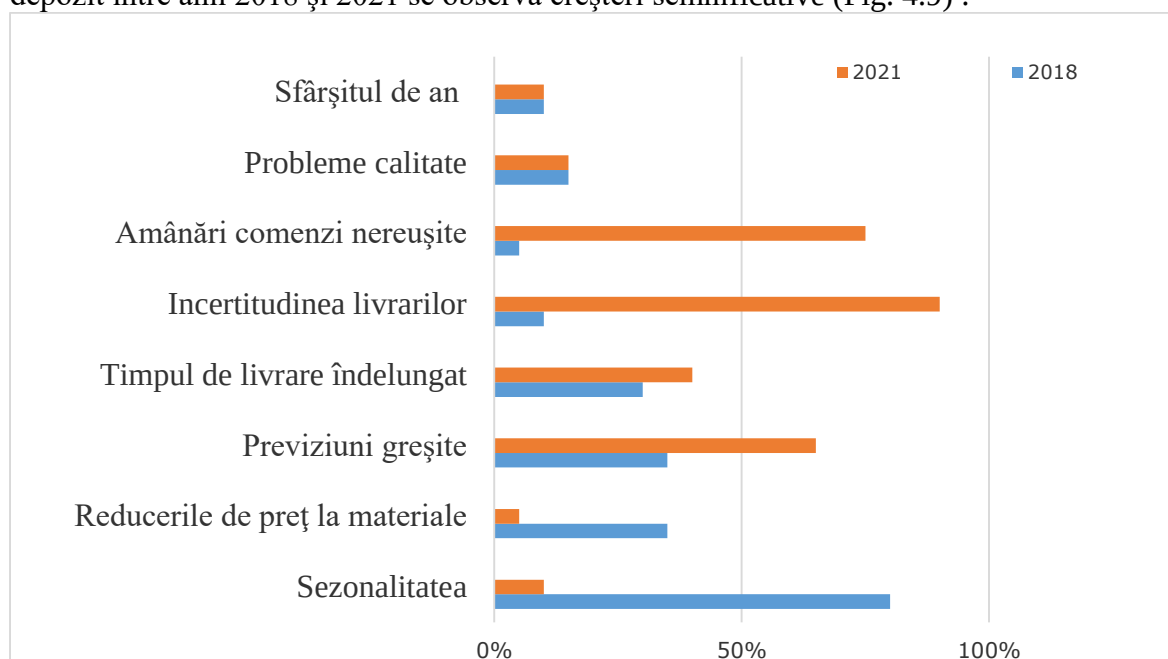


Fig. 4.9 - Factorii ce au dus la excesul de stoc

Cele mai mari diferențe se remarcă în ceea ce privește incertitudinea livrărilor și amânarea comenzilor aflate în tranzit. Dacă până în anul 2018 nivelul stocului depășea capacitatea de producție cu până la 5%, în anul 2021 situația s-a schimbat drastic ajungând la 70%. (Fig. 4.10)

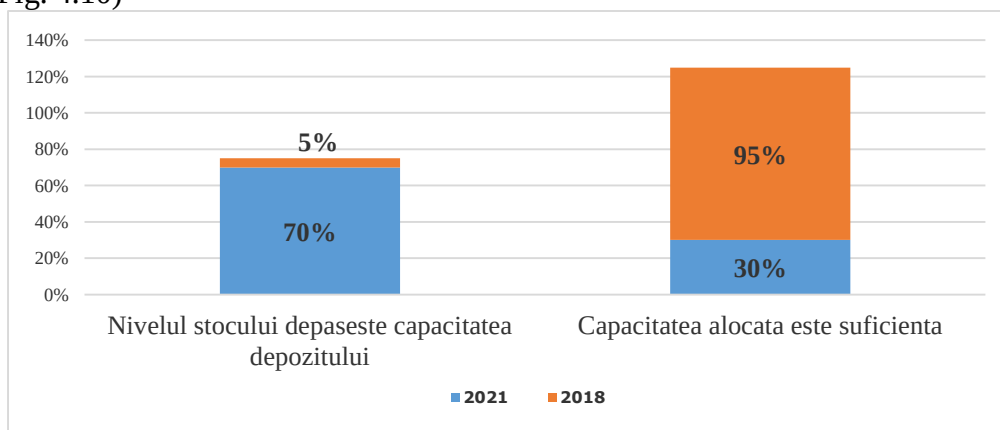


Fig. 4.10 - Comparație capacitate depozite

Dacă până în anul 2018, existau maxim 2 perioade de 2-3 săptămâni în care spațiul

din depozit era insuficient, în anul 2021 situația s-a schimbat ajungând între 3 și 6 perioade pe parcursul a 12 săptămâni. În figura de mai jos se poate observa diferența de capacitate pentru același depozit pentru anul 2018 și anul 2021 (Fig. 4.11):

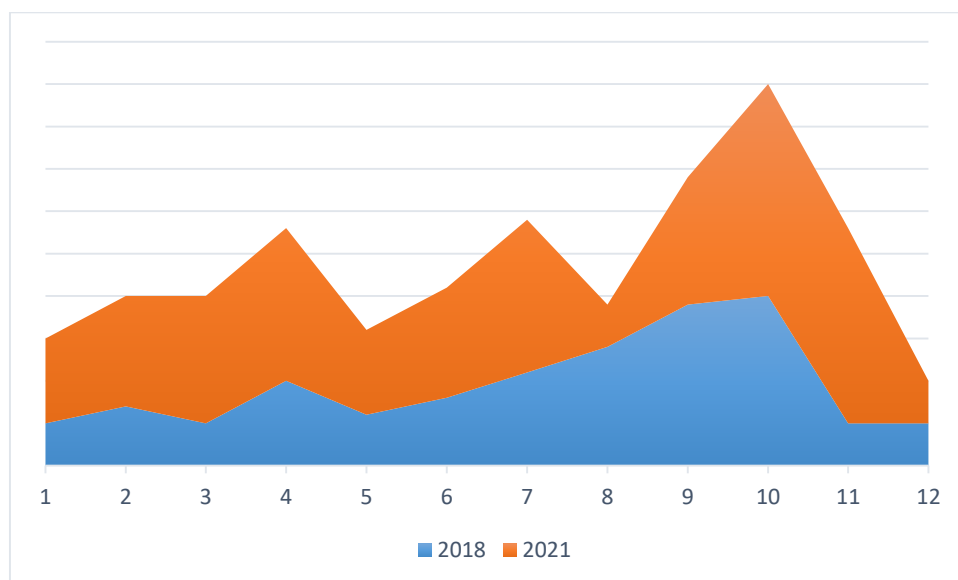


Fig. 4.11 - Spațiul ocupat din depozit 2018 vs 2021

În capitolul 5 se face o comparație între efectele generate de criza semiconductorilor asupra depozitului tradițional și asupra depozitului semi-automatizat. Prin intermediul programului Anylogyc se simulează 2 scenarii:

- cantități variabile livrate la intervale egale (cazul normal)
- cantități variabile livrate la intervale variabile (cu date de livrare de obicei necunoscute)

Pentru ambele scenarii se calculează indicatorii de performanță și se identifică principalele diferențe. Atât în cazul depozitului automatizat cât și în cadrul depozitului tradițional apar același gen de probleme. Conform rezultatelor măsurate prin intermediul indicatorilor de performanță se observa o gestionare mai bună în cadrul depozitelor semi-automatizate. Automatizarea depozitelor răspunde nevoilor actuale: înlocuiește forța umană (operatorul) care este greu de găsit, de certificat și de păstrat, reduce costul operațional și crește eficiența. [115] Pe de altă parte, costul de achiziție al echipamentelor este foarte mare și amortizarea lor se face în mai mult de 10 ani. Totuși ținând cont că în România lipsa forței de muncă a devenit o provocare pentru piața muncii automatizarea ajută foarte mult. [75](Tabel 4.1)

În condițiile în care criza globală de cipuri durează mai mult decât se preconiza inițial, jucătorii din industria auto au fost nevoiți să își regândească strategiile de producție. Apar noi probleme ce până acum nu au existat. Supraaglomerarea depozitelor cu mărfuri, creșterea nivelului de stres la angajați.

Tabel 4.1 - Comparație depozit tradițional cu depozit semi-automatizat

Indicatori evaluați	Depozit tradițional	Depozit semi-automatizat
Procent comenzi preluate	< 81.4%	95%
Precizie la ridicarea comenzilor exprimată în procente	< 98%	99.5%
Procent expediere comenzi la timp	< 95.9%	99%
Procent capacitatea medie utilizată din depozit	< 71.5%	85%
Procent din cifra de afaceri anuală a forței de muncă	> 12.2%	5%
Procent ore productive de muncă	< 74.4%	85.1%
Număr linii aprovizionate pe oră	< 11.8 linii pe ora	28 linii pe ora
Paleți expediați pe oră	< 6.2 paleti pe ora	15 paleti pe ora
Procent acuratețea stocului din depozit	< 95%	99%
Costul ca procent din vânzări	> 10.04%	3.9%
Grad de acuratețe al livrarilor furnizorilor exprimat în procente	< 90%	95%

Capitolul șase prezintă cum a fost creionată și gândită aplicația „Evaluează-ți furnizorul”. Aceasta este împărțită în 5 mari secțiuni în care sunt prezentate detalii legate de datele generale de indentificare ale furnizorilor, locația acestora, indicatori de performanță precum și secțiunea de evaluare propriu zisă și cea de chestionare. Scopul aplicației este de a oferi transparență furnizorilor cu privire la activitatea pe care o desfășoară, de a descoperi potențiale puncte slabe și de a dezvolta punctele forte. Un alt scop este acela de a propune soluții și alternative pentru reducerea sau chiar eliminarea punctelelor slabe existente. Cu ajutorul aplicației create se pot dezvolta în mod eficient relațiile cu furnizorii pe termen lung. Cele mai importante obiective ale aplicației sunt:

- comunicarea internă și externă transparentă
- trasabilitatea în timp real a punctelor slabe
- sustenabilitate de-a lungul întregului lant de aprovizionare
- îmbunătățirea continuă a calității serviciilor oferite din punct de vedere logistic

Aplicația se poate descărca atât de pe telefoanele ce folosesc sistem de operare Android cât și pe cele care utilizează IOS.

Aplicația se poate descărca atât de pe telefoanele ce folosesc sistem de operare Android cât și de pe cele care utilizează sistemul IOS.

Această aplicație a fost creionată pe platforma **openasapp.com** și este împărțită în mai multe secțiuni:

1. Furnizori

În cadrul acestei secțiuni se pot vizualiza toți furnizorii și se pot afla date generale despre aceștia precum: numele furnizorului, sigla acestuia, adresa, țara de proveniență. Informația apare sub forma unei liste și cu ajutorul navigării în sus și în jos se poate vizualiza

lista completă. Tot în cadrul acestei secțiuni se pot filtra informațiile și se pot vizualiza după anumite criterii cum ar fi: țara de proveniență, numărul de livrări, spațiul ocupat în depozit etc. De asemenea modul de vizualizare se poate schimba și putem vedea datele despre aceștia sub formă de grafice. În figura de mai jos este prezentat modul de vizualizare (Fig.6.2):

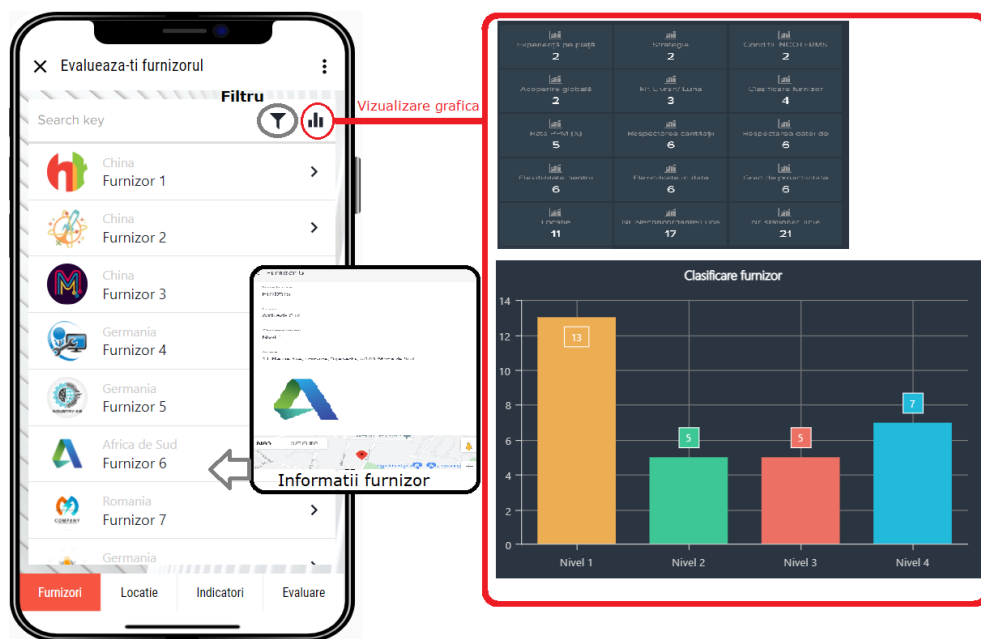


Fig. 6.1 Vizualizare secțiune Furnizori din aplicație

2. Locația

În cadrul acestei secțiuni sunt punctate și marcate adresele furnizorilor pe harta lumii pentru a avea o perspectivă mai bună asupra distanței dintre furnizor și cumpărător. Pentru o acuratețe mai mare a informațiilor se folosesc datele din Google Maps. Vizualizarea locațiilor se poate face atât în modul harta (eng. MAPS) cât și în modul satelit (eng. SATELLITE), imaginile fiind preluate de la sateliții NASA în anul 2022. Fiind interconectat cu Google Maps toate actualizările lor se transmit și aplicației prin actualizări regulate. În figura de mai jos este prezentat modul de vizualizare (Fig. 6.2):

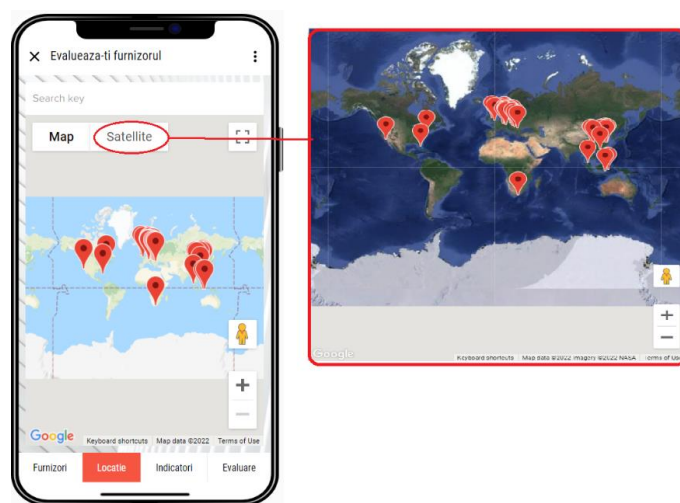


Fig. 6.2 - Vizualizare secțiune Locație din aplicație

3. Indicatori

Această secțiune este cea mai amplă și importantă secțiune oferind o imagine de ansamblu asupra furnizorului după anumite criterii prestabilite anterior. Informațiile pot fi vizualizate în formă tabelară, sub formă de listă sau sub forma unor grafice. Cel mai reprezentativ mod de vizualizare este cel sub formă de grafic (Fig. 6.3):

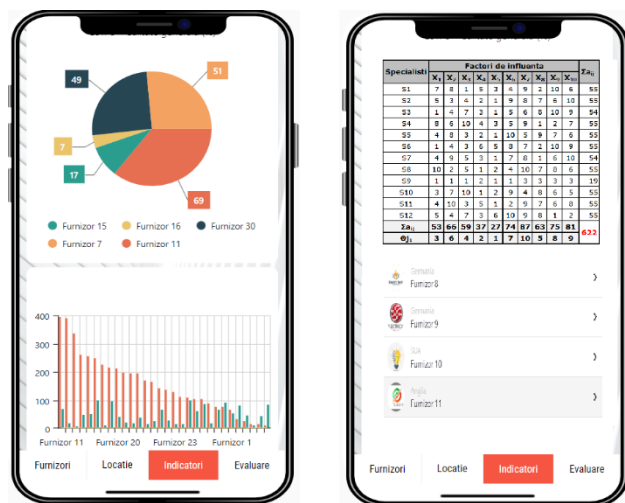


Fig. 6.3- Vizualizare secțiune Indicatori din aplicație

4. Evaluare

Prin intermediul acestei secțiuni se poate evalua furnizorul după mai multe criterii principale precum și criterii secundare (Fig 6.4).

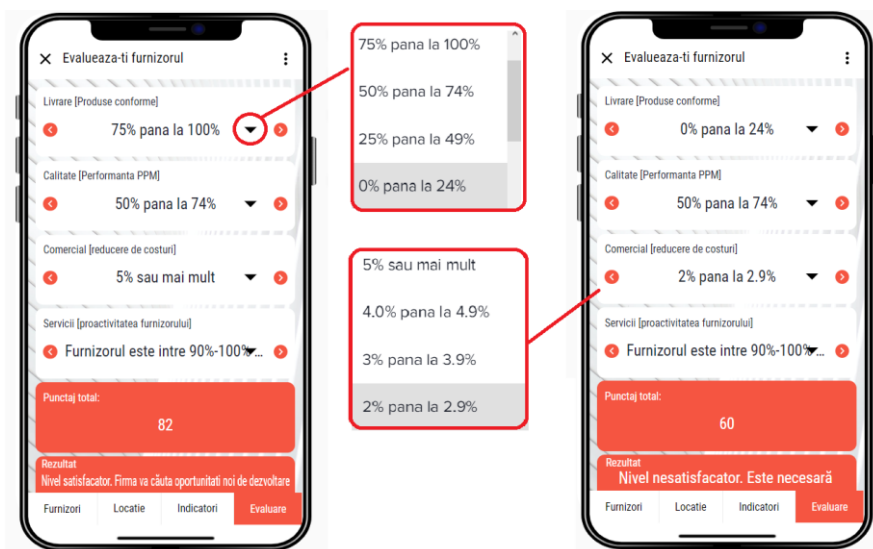


Fig. 6.4- Vizualizare secțiune Evaluare din aplicație

5. Secțiunea Chestionar

În cadrul aplicației se pot realiza și chestionare. Timpul de răspuns este foarte scurt. În momentul în care a fost realizat chestionarul utilizatorul primește o notificare de actualizare a aplicației. Chestionarul apare în format digital și după completare există un buton prin care se poate trimite sub forma de PDF creatorului.(Fig. 6.5)

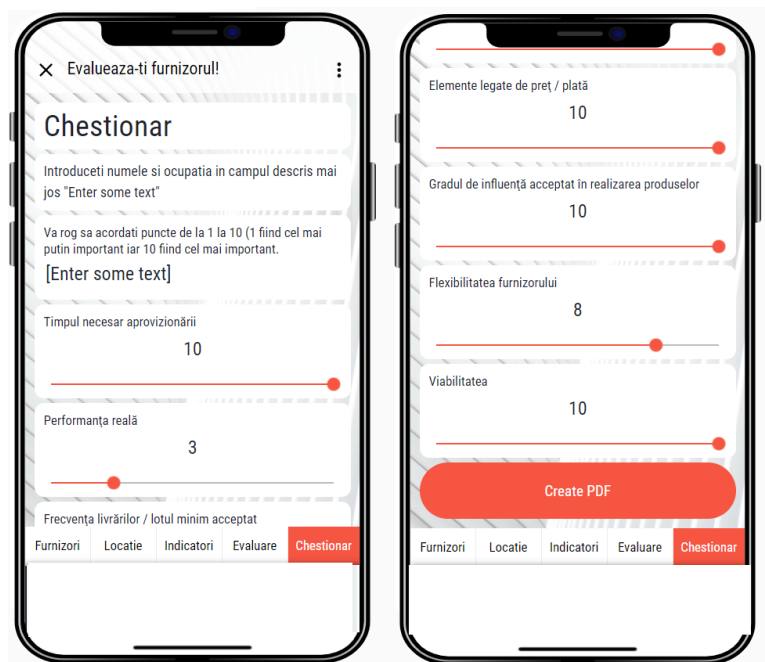


Fig. 6.5- Chestionarul realizat pentru ierarhizarea factorilor de influență

Principiul de funcționare al site-ului openasapp.com constă în transformarea limbajului de programare Visual Basic ce stă la baza Excelului într-o aplicație propriu zisă. Interfața site-ului este intuitivă având în partea dreaptă elemente prin care se pot introduce datele în aplicație (Fig 6.6).

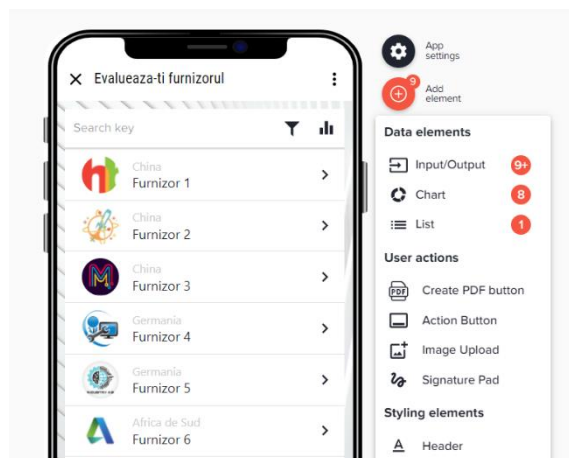


Fig. Error! No text of specified style in document..6 - Vizualizare interfața openasapp.com

În aplicația *Evaluează-ți furnizorul* este prezentat graficul prin intermediul căruia se face o comparație între numărul de comenzi livrate și comenzile transmise prin EDI. Datele obținute au fost generate prin intermediul tranzacției din SAP numită MB51 având completate câmpurile: fabrică (eng. plant), furnizor (eng. vendor), tipul operațiunii (eng. movement type) respectiv perioada de timp (Posting date) (Fig 6.7).

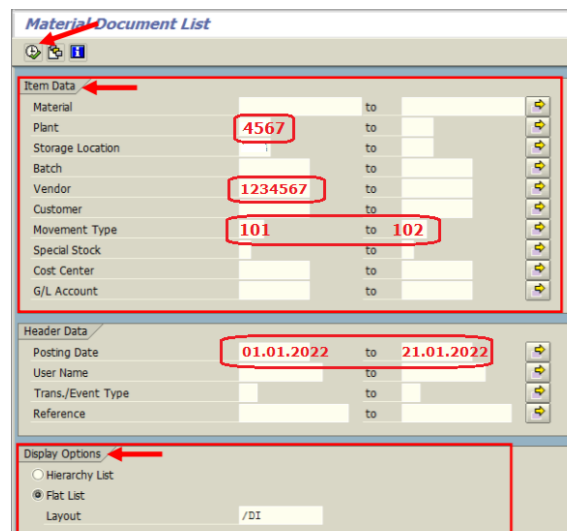


Fig.6.7- Vizualizare interfata tranzactie MB51 sursa SAP.com

După ce datele au fost generate se inserează un tabel în excel selectând datele pentru grafic. Liniile de cod în generarea unui grafic în excel sunt:

```
"Sub Grafic furnizori ()
Dim cht As Chart
Dim ser As Series
Set cht = Sheets("Sheet1").ChartObjects.Add(0, 0, 300, 300).Chart
With cht
    .ChartType = xlBarClustered
    Set ser = .SeriesCollection.NewSeries
    With ser
        .Name = "Medie livrari/Luna"
        .XValues = Array("Furnizor 1", "Furnizor 2", "Furnizor 3", "Furnizor 4", "Furnizor
X")
        .Values = Array(4498291, 4451255, 4160684, 3014186, 1889044)
    End With
    Set ser = .SeriesCollection.NewSeries
    With ser
        .Name = "Medie comenzi EDI/Luna"
        .Values = Array(5198291, 4851255, 4760684, 4014186, 1989044)
    End With
End With
End Sub"
```

În momentul în care fisierul excel care conține graficul este încărcat pe site-ul openasapp.com acesta introduce în aplicație graficul (Fig 6.8).

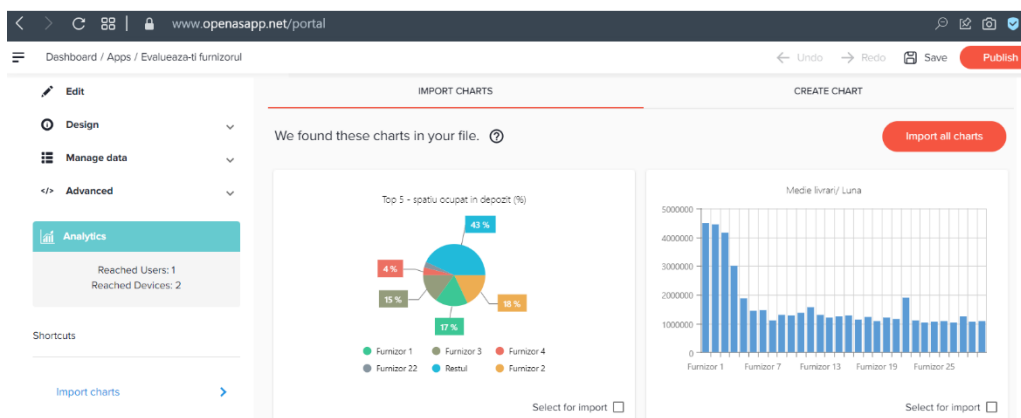


Fig. 6.8 - Vizualizare site openasapp.com-secțiunea încărcare grafice (sursa openasapp.com)

Printre principalele avantajele indentificate se pot enumera:

- aplicația se poate descarca atât de pe telefoanele ce folosesc sistem de operare Android cât și cele care utilizează IOS
- interfața aplicației este intuitivă și este ușor de folosit
- asigură un avantaj competitiv în ceea ce privește costurile, tehnologia și resursele minime folosite
- tot ceea ce petrece în momentul în care un utilizator intră în aplicație este în conformitate cu ultima actualizare
- este disponibilă oricând telefonul fiind unul din dispozitivele utilizate zilnic
- se pot face actualizări mereu fapt ce oferă o trasabilitate permanentă a punctelor slabe
- evaluarea se poate face mult mai ușor.

Un dezavantaj major ar fi faptul că fiind expusă mediului online aplicația poate fi virusată, în contextul în care pe telefon nu există un program antivirus. De asemenea, dacă telefonul este conectat la o rețea wireless nesecurizată, cum sunt cele din restaurante sau cafenele, datele din aplicație pot fi interceptate de către alte persoane. Există mulți factori care pot afecta independent experiența utilizatorului, inclusiv viteza conexiunii la internet, fiabilitatea rețelei de acces, disponibilitatea și caracteristicile de încărcare ale serverelor de aplicații și, în unele cazuri, configurația rețelei de la locuința utilizatorului.

Aplicația poate fi utilizată pentru și pentru realizarea unor sondaje rapide prin intermediul secțiunii de chestionare.

Principalele contribuții personale prezentate în cadrul lucrării sunt:

- Caracterizarea segmentului automotive din Uniunea Europeană și România;
- Analiza cererii de autoturisme conform datelor statistice lunare de la nivelul Uniunii Europene și României pentru perioada 2018-2021;
- Identificarea și prezentarea principalelor riscuri și efecte negative asupra elementelor lanțului de aprovizionare cauzate de pandemie și criza de semiconductori;
- Prezentarea impactului direct datorat penuriei de semiconductori din segmentului automotive pe baza datelor statistice înregistrate în perioada 2019 – 2021 la nivel mondial, în Uniunea Europeană și România;
- Comparatie între efectele generate de criza semiconductoarelor asupra depozitului tradițional și asupra depozitului semi-automatizat cu ajutorul simulării în programul AnyLogic;
- Prezentarea avantajelor și dezavantajelor pentru cele 3 soluții aplicate până acum în România în cazul supra-aglomerării depozitelor (creșterea capacității de bază pentru

a acoperi toate vârfurile de cerere de-a lungul anului, utilizarea închirierii pe termen scurt a unui spațiu adițional în alt depozit extern pentru a adăuga capacitatea pentru vârfurile de cerere, utilizarea depozitării la cerere la un alt depozit ce aparține aceluiași concern pentru a aborda atât situațiile de capacitate insuficientă, cât și de supracapacitate) în vederea ameliorării efectelor generate de lipsa semiconductoarelor;

- Analizarea fluxurilor de mărfuri în cadrul depozitelor și efectuarea unei comparații între eficiența cele două tipuri de depozite;
- Elaborarea unui număr de 4 scenarii distincte, posibile, în cadrul depozitelor, și măsurarea indicatorilor de performanță;
- Elaborarea unui model tabelar în care se poate măsura performanța operatorilor din depozit;
- Elaborarea unui model tabelar prin care să se poată face comparație între volumul de lucru în cazul lipsei de materiale și volumul de muncă după redresare;
- Evaluarea situației actuale a relațiilor pe care organizațiile le întrețin cu furnizorii acestora și îmbunătățirea efectelor adverse negative obținute în urma unor gestionări neadecvate;
- Aplicația „Evaluează-ți furnizorul”. Aceasta este împărțită în 5 mari secțiuni în care sunt prezentate detalii legate de:
 - datele generale de indentificare ale furnizorilor
 - locația acestora,
 - indicatori de performanță
 - secțiunea de evaluare propriu zisă
 - chestionare.
- Dezvoltarea și testarea unui model de evaluare al furnizorilor în timp real, agreat de ambele verigi ale lanțului, pentru a îmbunătăți fluxului de comunicare cu furnizorii, prin metoda Corelației de rang;

Propuneri privind cercetări viitoare în domeniu

Crearea aplicației a apărut ca o necesitate în condițiile crizei actuale. După primirea informațiilor legate de evaluare furnizorului acesta trebuie să înceapă punerea în aplicare măsurilor corective sau a cerințelor ce i se impun. Înainte de a analiza modul de punere în aplicare, furnizorul trebuie mai întâi să cunoască în detaliu ce anume este nevoie să fie îmbunătățit. Furnizorii trebuie să evalueze când pot îndeplini cerințele și când pot veni cu îmbunătățiri. Aplicația poate fi extinsă adăugând o secțiune urmărire a statusului îmbunătățirilor cu feedback în timp real. Tot în cadrul acestei secțiuni se pot oferi unele sfaturi și consiliere pentru punctele unde nu este totul clar.

Acest studiu se concentrează în principal asupra performanței măsurate conform indicatorilor de performanță din Industria Producătoare de Autoturisme și Componente. Aceasta aplicație poate fi personalizată după nevoile fiecărei întreprinderi din alte industrii similare. Singura condiție este să dețină indicatori de măsurare a performanțelor care pot fi cuantificați.

Bibliografie selectivă

- [1] Ackerman, K. B. (2000), *Warehousing Profitably*, In *Warehousing Profitably*, Ackerman Publications, Ohio
- [2] Ackerman, K. B. (2003), In *Auditing Warehouse Performance*, Ackerman Publications, Ohio
- [3] Altiparmak, F., Gen M., Lin L. și Karaoglan I., (2009), *A steady-state genetic algorithm for multi-product supply chain network design*, Computers & Industrial Engineering, 56, 521-537.
- [4] Amirkolaii, K. N., et al., (2017), *Demand forecasting for irregular demands in business aircraft spare parts supply chains by using artificial intelligence (AI)*. IFAC-Pap.(50), 15221-15226.
- [5] *control global value chains*, Annual Review in Control (33), 185-195
- [6] Dimitrakopoulos, G. U., (2020), *Chapter 16 - Transportation network applications*, In *The Future of Intelligent Transport Systems* (pp. 175-188), Elsevier
- [7] Efendigil T., Önüt S. și Kahraman C., (2009), *A decision support system for demand forecasting with artificial neural networks and neuro-fuzzy models: A comparative analysis*, Expert Systems with Applications (36), 6697-6707.
- [8] Elkington, J., (1998), *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*, Capstone Publishers, Mankato
- [9] Jomini, B., (1840), *In Tableau Analytique des principales combinaisons De La Guerre, Et De Leurs Rapports Avec La Politique Des États: Pour Servir D'Introduction Au Traité Des Grandes Opérations Militaires*, Librairie militaire de J.B Petit
- [10] Kannan G., Sasikumar P. și Devika K., (2010), *A genetic algorithm approach for solving a closed loop supply chain model: A case of battery recycling*, Applied Mathematical Modelling(34), 655-670.
- [11] Kaplan, R. S., (1996), *The Balanced Scorecard*, Harvard Business School Press, Cambridge
- [12] Kermit G.D., Susan E.K., Denise D., Thomas G., Jennifer N. și Megan S., (2020), *The Home Office: Ergonomic Lessons From the "New Normal"*, Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications, 4-10.
- [13] Kumar S.K., Tiwari M.K. și Babiceanu R.F., (2010), *Minimisation of supply chain cost with embedded risk using computational intelligence approaches*, International Journal of Production Research(48), 3717-3739.
- [14] Kwon, O., Im, G. P., și Lee, K. C., (2007), *MACE-SCM: A multi-agent and case-based reasoning collaboration mechanism for supply chain management under supply and demand uncertainties*, Expert Systems with Applications(33), 690-705.
- [15] Mobarakeh, N. A., et al., (2017), *Improved Forecasts for uncertain and unpredictable Spare Parts Demand in Business Aircraft's with Bootstrap Method*, FAC-Pap.(50), 15241-15246.
- [16] Mocan, M., (2002), *Managementul sistemelor logistice – ediția a II-a revăzută și adăugită*, In *Managementul sistemelor logistice – ediția a II-a revăzută și adăugită* (Vol. 2), Eurobit, Timișoara
- [17] Mocuța, G.E., (2009), *Logistica–instrument și concept în continuă evoluție*, Buletinul AGIR, nr. 2-3, 88-93.
- [18] Moody, M., (2015), *Analysis of Promising Beacon Technology for Consumers*, The Elon Journal of Undergraduate, 6(1).

