

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

SEMINAR

**Scenarijski plan za komercijalizaciju tehnološke inovacije uzimajući u obzir usporene dobavne lance.**

*Franjo Mindek*

Zagreb, svibanj, 2022.

## Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Seminarski rad.....	2
3. Zaključak.....	3
4. Literatura.....	4
5. Sažetak.....	5

## **1. Uvod**

Ovaj seminar bavit će se komercijalizacijom izmišljene tehnološke inovacije uz globalno usporene dobavne lance. Pretpostavka će biti da su za inovaciju kritični dobavni lanci fizičkih komponenti. Nad tom pretpostavkom raspraviti ćemo teoriju iza dobavnih lanaca te ponuditi moguće rješenje.

## 2. Seminarski rad

U komercijalizaciji lanac nabava je sustav (mreža) organizacija, ljudi, aktivnosti, informacija i resursa uključenih u kretanje proizvoda ili usluge od dobavljača do potrošača. Kroz aktivnosti lanac nabave dolazi do transformacije prirodnih resursa, sirovina i komponenti u gotove proizvode koji se isporučuju krajnjim korisnicima. Glavni cilj strategija lanaca nabave jest naći optimalne kombinacije “funktionalnosti” i “efikasnosti” (Naylor, Naim, Berry) ili “responzivnosti” i “inovacije” (Harrison, Godsell). Kako različiti proizvodi ili usluge imaju različite potrebe svaki od njih će imati svoju vlastitu optimalnu strategiju. Ne smijemo zaboraviti da su nabavni lanci dinamička, a ne statička tvorevina. Jednom stvorena “optimalna” strategija može imati katastrofalne posljedice u drukčijem okruženju. Upravo u kontekstu seminara sagledati ćemo jednu takvu situaciju, točnije situaciju u okruženju usporenih dobavnih lanaca. Pretpostavit ćemo da je naša inovacija fizički proizvod za čiju su proizvodnju nužni resursi iz nabavnih lanaca. U takvoj situaciji nabavni lanci su najkritičnija točka uspjeha našeg proizvoda, a time i glavna tema našeg seminara.

Svaki lanac nabave započinje samom analizom nabave. Tradicionalno proizvođač koristi konsenzus predviđanja, gdje razni odjeli uz proizvod kao poslovanje, financija, prodaja i marketing koristeći statističke metode, povijesne podatke i vanjske informacije stvaraju vlastita predviđanja. Na zajedničkom sastanku odjeli međusobno vlastita predviđanja komprimiraju i stvaraju zajedničku odluku. Ovaj proces ima dva glavna nedostatka. Prvo, provođenje vlastitih predviđanja i stvaranje konsenzusa je spor proces. Dok se podatci iskoriste već su zastarjeli. Ovaj nedostatak je još gori u situaciji s usporenim nabavnim lancima gdje su posljedice pogreške veće. Drugo, umjesto dogovora oko rezultata analize, odjeli uobičajeno pokušavaju naći zadovoljiv omjer kompromisa.

Puno bolji proces je već započeti s ujedinenim pogledom na kritične točke predviđanja. Svi sudionici se prije analize moraju dogovoriti koji će podatci donijeti najprecizniju sliku situacije. Ovim procesom također smanjujemo “prenaučenost” modela predviđanja. Jedan primjer kritičnih točaka mogao bi biti: unutarnji podaci isporuke trgovcima, podatci korisničke potražnje proizvoda, makroekonomija i vanjski podatci (blagdani i sl.).

Provođenje ovog postupka možemo osigurati uvođenjem centra izvrsnosti predviđanja koje bi se sastajalo od ljudi iz različitih odjela, podatkovnih znanstvenika i drugih informacijskih stručnjaka. Njihova uloga bila bi dogovoriti se oko korištenih podataka i rad prepustiti analitičarima prema dogovorenom normiranom procesu. Norme procesa moraju osigurati preciznost i brzinu provođenja postupka (svaka dva tjedna, jednom tjedno, dva puta tjedno – ovisno o životnom vijeku proizvoda) kako bi samo predviđanje moglo biti što relevantnije situaciji tržišta.

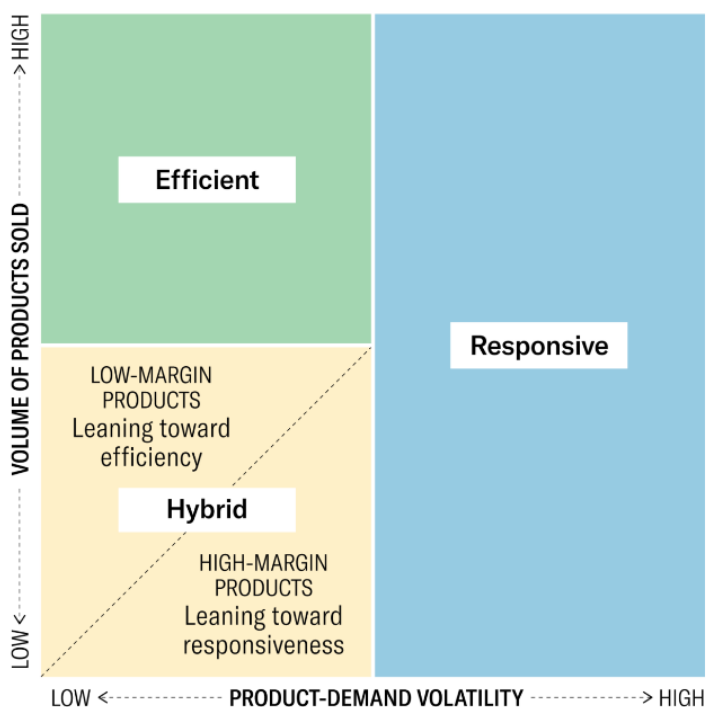
Tradicionalne strategije lanaca nabave fokusirale su se ili na efikasnost ili na responzivnost. Kod strategija efikasnosti proizvođač pokušava svesti troškove proizvodnje na minimum. Takve se strategije fokusiraju na dugotrajna predviđanja tržišta, skladišta se grade u blizini potrošača, a komponente proizvoda su najčešće

uvezene iz siromašnih država. Takva strategija nosi veliki rizik u slučaju neprevedivih situacija. Jedna od njih je npr. Nedavan dugotrajni lockdown Kine koja je često izvoznik jeftinih komponenti, te svakako nije pogodna za okruženje usporenih lanaca nabave sklonih perturbacijama.

S druge strane, cilj responzivne strategije je aktivno reagirati na vrijeme, zadovoljiti potrebe tržišta i spriječiti prazna skladišta. Nabava i proizvodnja ovisi o stvarnoj potrošnji i potrebi umjesto predviđanju. Brzine odgovora na tržište je ključna karakteristika, no to dovodi do malih profitnih marži. Iako ovakva strategija zadovoljava potrebe proizvođača u neprevedivim situacijama, nije dugotrajno isplativa jer usporenim rastom proizvođača ograničava doseg komercijalizacije.

Odgovor ovom problemu jest segmentacija lanaca nabave. Segmentaciju možemo napraviti istraživanjem varijacija u podacima prodaje, točnije analizom volatilnosti, volumenom i profitnim maržama prodaje. Volatilnost nam određuje preciznost predviđanja, što je volatilnost veća to je predviđanje nesigurnije. Volumen i profitna marža su inverzno ovisne varijable. Što je volumen veći to je manja posljedica i rizik neuspjeha zadovoljavanja potražnje, dok što je profitna marža veća to je veći utjecaj i rizik neuspjeha zadovoljavanja potražnje. Ovisno o samim karakteristikama proizvođača broj segmenata segmentacije može varirati, no jedan opći pregled sa 4 segmenata možemo vidjeti na sljedećoj slici.

#### Supply chain strategies



HBR

*Analizom podataka volatilnosti, volumena i profitnih marži određeni proizvođač otkrio je da ima 4 segmenata proizvoda – svaki zahtijevajući drukčiju strategiju upravljanjem lancima nabave*

Izvor: <https://hbr.org/2021/09/a-simpler-way-to-modernize-your-supply-chain>

Svaki segment zahtijeva posebnu strategiju lanca nabave, koje može općenito opisati kao:

1. Segment visoke volatilnost - velike mogućnosti praznih zaliha i potreba posebne pozornosti čine ovaj segment najrizičnijim. Upravo zbog toga koriste se strategije responzivne varijante.
2. Segment visokog volumena i niske volatilnosti - karakteristike ovog segmenta pružaju veliku stabilnost što omogućuje korištenje strategija efikasne varijante.
3. Segment niskog volumena i niske volatilnosti - ovaj segment nije dovoljno definiran u svojim karakteristikama da se može jednoznačno opisati. Koristi se strategije hibridne varijante, koje se ovisno o profitnoj marži naginju na ili efikasnu ili responzivnu stranu.
  - a. Segment visoke profitne marže - kako viša profitna marža dovodi do većeg rizika fokus je više na responzivne strategije.
  - b. Segment niske profitne marže - kako je rizik i trošak zadržavanja zaliha nizak, te nabava predvidiva fokus je više na efikasne strategije

Jedan od važnih procesa lancima nabave jest upravljanje prodajom i operacijama (S&OP). Po definiciji APICS (*Association for Supply Chain Management*) to je "funkcija postavljanja sveukupne razine proizvodnje (plana proizvodnje) i ostalih aktivnosti kako bi najbolje zadovoljila trenutno planirane razine prodaje (plana prodaje i/ili predviđanja), pritom zadovoljavajući općenite ciljeve poslovanja profitabilnosti, produktivnosti.... kao opisano u sveukupnom planu poslovanja". Ukratko svrha S&OP je stalno uravnoteživanje ponude i potražnje. Tradicionalno S&OP pati od istih problema kao i *konsenzus* predviđanja, te isto tako za normalan rad u usporenim lancima nabave (te općenito u nepredvidivim i volatilnim situacijama) zahtijeva promjene.

Moderniji i bolji pristup S&OP zahtijeva digitalizaciju i automatizaciju ručnih procesa. Važno je da S&OP radi u kratkim intervalima kako bi se osigurao međusobni rad ključnih odjela (financije, prodaja, lanci nabave, proizvodnja, isporuka...) prema istim poslovnim cilju. To je nužno kako S&OP upravlja cjelokupnim procesom od proizvodnje do logistike i transporta. Moderni S&OP zahtijeva stalno praćenje aktivnosti. Proizvođač bi trebao moći prikupljati informacije kroz lance nabave o ključnim značajkama *performansi* te uočiti moguće probleme i devijacije u planu S&OP.

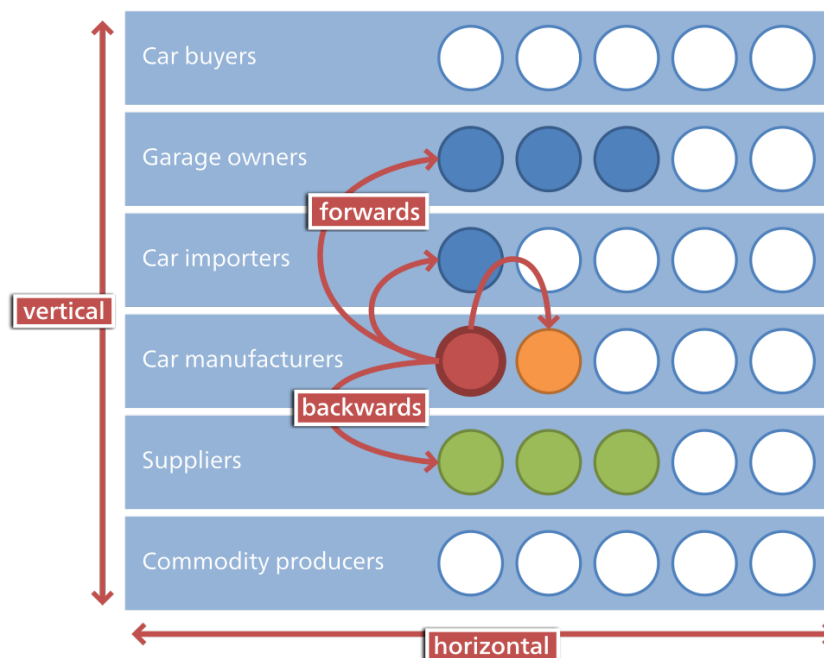
Proizvođač mora pratiti podatke i događaje koji mogu biti znakovi i upozorenja mogućih budućih problema. Npr. zbog *lockdowna* u Kini se zatvori proizvođač i izvoznik određene niske tehnološke komponente. Iako mi sami možda ne naručujemo proizvode tog proizvođača, moguće da jedan od naših dobavljača upravo ovisi o tom proizvođaču u Kini. Tada je vrlo moguće da će se za par tjedana i naš vlastiti dobavljač zatvoriti zbog nedostatka komponenata. Upravo je takve probleme potrebno predvidjeti i ispravno na njih djelovati. Svakako još kritičnije kad su nabavni lanci već globalno preopterećeni i usporeni.

Moguća implementacija tog postupka zahtijeva sljedeća 3 automatizirana procesa:

1. Automatska obrada unutarnjih i vanjskih podataka u stvarnom vremenu. Obrada treba otkriti moguće devijacije plana, probleme s nabavnim lancima i promjene u potražnji.
2. Upotreba umjetne inteligencije u otkrivanju potencijalnog značaja tih promjena na nabavne lance
3. Analitički motivirana optimizacija koja odlučuje najbolji odgovor uzimajući u obzir razne kompromise i ciljeve

Na prošlom primjeru problema sada možemo predstaviti primjer odgovora novog automatiziranog postupka. Obradom informacija primjećujemo promjene i problem s nabavnim lancem našeg dobavljača. Umjetna inteligencija određuje potencijalni značaj ovog problema. Ovisno o rezultatu umjetne inteligencije automatizirana optimizacija predstavlja nam moguće alternative dobavljača istog materijala.

U situacijama s usporenim nabavnim lancima dodatna mogućnost jest također nadograditi upravljanjem nabavnih lanaca kolektivizmom. Ako su sve korisne informacije dostupne bilo kojem *relevantnom* proizvođaču, svaki proizvođač unutar lanca nabave ima sposobnost sudjelovati u optimiziranju cjelokupnog nabavnog lanca umjesto optimiziranju ovisno o lokalnim informacijama. Ovaj postupak dovodi do bolje planirane nabave i proizvodnje, što smanjuje troškove završnog proizvoda, što na kraju rezultira općenito boljom prodajom i rezultatom svih sudionika proizvodnje. Općenito poboljšanje vertikalne integracije nabavnog lanca pozitivno će utjecati na rad u usporenim nabavnim lancima.



Dijagram koji prikazuje vertikalnu integraciju u kontrastu s horizontalnom integracijom.

Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Vertical\\_integration#/media/File:Integration\\_in\\_English.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Vertical_integration#/media/File:Integration_in_English.svg)

Otpornost nabavnog lanca opisuje se kao kapacitet lanca nabave da ustraje, prilagodi ili transformira u trenutku promjene. Tradicionalno takav opis dugo se vremena povezivao s inženjerskom interpretacijom otpornosti (robusnosti). Zbog toga popularna implementacija te ideje bila je izvedena pomoću izračuna vremena za opstanak i vremena za oporavak, koja je omogućavala uočavanje slabih točaka sustava. Moderniji pristup otpornosti dolazi od njene interpretacije u obliku ekološke otpornosti i socio-ekološke otpornosti. Ovaj pristup doveo je do korištenja pojmova prilagodljivosti i transformacije. Iz tog novog pristupa nabavni lanac je interpretiran kao socio-ekološki sustav koji, slično ekosustavu, je sposoban neprestano se prilagođavati vanjskom okruženju i kroz prisustvo socijalnih faktora te njihove sposobnosti predviđanja, preobraziti se u fundamentalno potpuno novi sustav. Upravo to dovodi panarhističke (panarhija je model prirodnih pravila, dolazi od grčkog boga prirode Pana) interpretacije nabavnog lanca, koju ugrađivanjem u sustav sustava (engl. system of systems) dozvoljava analizu interakcije nabavnog lanca sa sustavima na drugim razinama (društveni, političko-ekonomski, globalni).

Opišimo otpornost na nedavnom primjeru usporenog nabavnog lanca koji je nastao blokiranjem Sueskog kanala. Ovdje ustrajnost znači "vratiti se na staro", tj. predstavlja što ranije uklanjanje broda koji blokira prolazak da bi se omogućio normalan rad nabavnog lanca. Prilagođavanje znači prihvatiti da se nabavni lanac nalazi u "novom normalnom" te ovisno o tome reagirati. To može biti preusmjeravanjem prometa preko cijelog Afričkog kontinenta ili izbor novog načina transporta. Konačno, transformacija znači preispitivati pretpostavku globalizacije, vanjskih dobavljača i linearnih lanaca nabave te smisliti alternative. Npr. to može stvaranje lokalnih ili kružnih lanaca nabave.



### 3. Zaključak

U slučaju izvanrednih situacija kao što su usporeni dobavni lanci tradicionalna pristupi poslovanju imaju previše nedostatka. Problem tradicionalnih pristupa jest prekomjerna krutost zbog koje tijekom i manjih poremećaja može doći do neuspjeha postavljenog sustava. Analizirajući procese i posljedice tradicionalnih pristupa uočavaju se njihovi manjkavosti te se zaključuje da je potreban moderniji pristup.

Moderniji pristup nabavnim lancima i cjelokupnoj komercijalizaciji proizvoda podrazumijeva agilniji pristup teoriji. Jedan od glavnih problema koji se rješava jest problem vremenske sporosti starih postupaka. U normalnom modernom poslovanju (koji je užurbane prirode), a još važnije u izvanrednim situacijama kao što su usporeni dobavni lanci relevantnost prikupljenih podataka je ključni faktor. To je prva linija obrane od poremećaja nad kojoj se grade svi drugi postupci te je presudna za točna predviđanja budućnosti.

Same nabavne lance potrebno je segmentirati. Segmentacijom dobivamo veću granularnost protoka proizvoda kojom onda ovisno o samim karakteristikama proizvoda možemo optimizirati.

Kako bismo bili u toku sa svim mogućim informacijama potrebno je procese komercijalizacije digitalizirati i gdje god je moguće automatizirati.

Konačno, pomoću informacija dobivenih ubrzanjem životnog toka predviđanja i stalnom automatiziranom obradom informacija potrebno je buduće poremećaje predviđati te na njih preventivno djelovati.

Ovo sve je omogućeno novim pogledom na model otpornosti nabavnih lanaca, takozvanom panarhističnom interpretacijom koja omogućuje analizu interakcije nabavnog lanca sa sustavima raznih razina.

## **4. Sažetak**

Opisan je pojam lanaca nabave u kontekstu komercijalizacije i predstavili smo slučaj za koji ćemo razgledati problem usporeni lanaca nabave. Krenuvši od tradicionalnih procesa i postupaka uvele su se razne bitne tematike lanaca nabave i stavile u kontekst njihovog normalnog tijek procesa. Nad tim kontekstom predstavili su se moderniji pristupi koji su sveopće uspješniji te njihovim naginjanjem prema agilnom pristupu prilagođeni su situaciji usporeni nabavnih lanaca. Nakon opisa glavnih značajki nabavnog lanca opisuje se moderni pojam otpornosti, čija je teorija omogućila izvođenje svih prijašnje opisanih postupaka i procesa.

## 5. Literatura

Predavanja, materijali sa stranice kolegija i slične poučne stranice

*Simchi-Levi, David; Timmermans, Kris (Rujan-Listopad 2021.)* [A Simpler Way to Modernize Your Supply Chain](#)

*Naylor, B. J.; Naim, M. M.; Berry, D. (Svibanj 1999.)* [Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain](#)

*Harrison, Alan; Godsell, Janet (Siječanj 2003.)* [Responsive Supply Chains: An Exploratory Study of Performance Management](#)

*Reed, Carla (Lipanj 2018.)* [8 Critical Elements Of A Supply Chain Strategy — From Discovery To Commercialization](#)

*Durach, Christian F.; Wiengarten, Frank (Listopad 2019.)* [Supply chain integration and national collectivism](#)

*Wieland, Andreas; Durach, Christian F. (Ožujak 2021.)* ["Two perspectives on supply chain resilience"](#)

*Audio intervju Brent Moritza od strane Mark Rannella (Prosinac 2020.)* [Supply Chain Management in a Pandemic](#)