

Sveučilište u Zagrebu – Agronomski fakultet

Ekonomika infrastrukture u agrobiznisu

Interna skripta

Tihana Ljubaj i Ramona Franić



2014.

SADRŽAJ

POJMOVNO I SADRŽAJNO DEFINIRANJE INFRASTRUKTURE I LOGISTIKE	3
Što je infrastruktura?	3
Zašto je važna ekonomika infrastrukture i kakvu razlikujemo?	6
Logistika	8
Logistička industrija	18
Logističke mreže	22
Međudnos transportnih i logističkih mreža	33
Menadžment logističkih mreža	38
RAZVOJ INFRASTRUKTURE	43
Infrastruktura i regionalni razvoj	46
TROŠKOVI I KORISTI OD RAZVOJA INFRASTRUKTURE	49
Koristi od razvoja infrastrukture	50
Analiza odnosa troškova i koristi od razvoja infrastrukture	52
Odluke o strategijama gospodarske infrastrukture	54
Odabir optimalne lokacije infrastrukturnog objekta	63
Financiranje razvoja infrastrukture	76
Agrobiznis i agrokompleks	80
PRISTUP INFRASTRUKTURNOJ POLITICI U KONTEKSTU REGIONALNE POLITIKE	81
TEORETSKI I PRAKTIČNI OBLICI ORGANIZACIJSKIH MREŽA I INFRASTRUKTURE	85
Heterarhijske (mrežne strukture)	85
VJEŽBE	91
Troškovi – ponavljanje	91
ABC analiza (Pareto analiza)	104
KORIŠTENA LITERATURA	112
DODATAK	113
Što su modeli i modeliranje?	113
Model globalno-logističke mreže Europe	114
Prijedlog hipotetičke mreže u Hrvatskoj	121

POJMOVNO I SADRŽAJNO DEFINIRANJE INFRASTRUKTURE I LOGISTIKE

Pašalić, Ž. (1984). Teorijske osnove infrastrukture. U: Infrastruktura i privredni razvoj, Rogošić, Ž., ur., Split, 1984., 7.-85. str.

<http://www.safirasia.org/safirpdf/Infrastructure.v%20R.pdf> pristupljeno 14/06/2013

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Infrastruktura> pristupljeno 14/06/2013

<https://en.wikipedia.org/wiki/Infrastructure> pristupljeno 14/06/2013

<http://hr.wikipedia.org/wiki/Mikrologistika> pristupljeno 14/06/2013

<http://en.wikipedia.org/wiki/Logistics> pristupljeno 14/06/2013

Što je infrastruktura?

Etimološki, riječ *infrastruktura*, potječe iz latinskog jezika, od riječi *infra* (ispod, niže) i *struktura* (građa, ustroj, sastav, sklop) te ju možemo protumačiti kao podlogu, prvenstveno ekonomsku, tehničku i organizacijsku, nekog razvijenog sistema. U početku je pojam bio korišten samo u vojne svrhe – neki autori navode da potječe iz vojnog rječnika NATO-a i kao zajednički naziv za sve vojne objekte. S vremenom je pojam počeo obuhvaćati različite složene sisteme te se danas uglavnom koristi u civilnoj teoriji i praksi. Stoga je potrebno razlikovati pojmove *vojna infrastruktura* i *infrastruktura*.

Iako se u ekonomskoj teoriji, praksi i istraživanjima pojmom infrastrukture počinju baviti merkantilisti, praktični problemi infrastrukture se javljaju s postankom ljudskog društva, u skladu sa stupnjem društveno-ekonomskog razvoja te su podložni kvantitativnim i kvalitativnim promjenama. Prvim teoretskim istraživanjima infrastrukture počinju se baviti francuski merkantilisti¹ koji su zapazili vezu između prometnog sustava, obrazovanja, istraživanja i gospodarskog razvitka zemlje. Opsežnija teorijska istraživanja su iz druge polovice XX stoljeća u tada razvijenijim (kapitalističkim) ekonomijama. Povezivanjem infrastrukture i teorije javnih dobara nastojalo se pomoći nosiocima odluka u usklađivanju javnih interesa i interesa privatnog sektora.

Obuhvat dobara i djelatnosti koje spadaju u infrastrukturu većinom jedinstven, ali poimanje samog pojma nije jedinstveno. Pojam infrastrukture je terminološki i sadržajno veoma širok – keynesijanci ga definiraju kao „javna sredstva koja olakšavaju i pripomažu proizvodnji“ i ne uključuju vojne i

¹ Merkantilizam je pravac u ekonomskoj teoriji i prva škola ekonomske misli koja se bavila analizom kapitalističkog načina proizvodnje. Nastaje kao reakcija na krizu feudalizma i srednjovjekovne teologije, a svoj vrhunac dostiže u XVI i XVII stoljeću. Srž merkantilizma je teorija povećanja novčane mase u zemlji i sprječavanju odljeva nacionalnog bogatstva izvan granica zemlje. Merkantilisti smatraju kako se bogatstvo nacije može povećati ili putem prirodnih izvora ili putem vanjske trgovine (pri čemu je važno imati pozitivnu bilancu – ekspanzija izvoza ili smanjenje uvoza). Smatrali su kako je postizanje pozitivne platne bilance moguće jedino putem državne intervencije te kako unutarnja trgovina ne stvara bogatstvo. Najpoznatiji merkantilisti su Jean Bodin i Antoine Montchretien u Francuskoj, Thomas Mun i James Steuart u Engleskoj, Antonio Serra u Italiji i Ivan Posoškov u Rusiji; te u Hrvatskoj: Benko Kotruljić, Nikola Vito Gučetić, Juraj Križanić i Adalbert Barić.

privatne proizvodne resurse. Infrastruktura dobiva na popularnosti u postkeynisijskoj ekonomici. Početkom teorijskih istraživanja pojedini autori (npr. A. O. Hirschman) su infrastrukturu definirali kao društveni kapital (*SOC – Social Overhead Capital*) koji pruža temeljne usluge primarnim, sekundarnim i tercijarnim djelatnostima, u užem smislu samo transport i energiju, a u širem smislu uključuje i sve javne usluge, komunikacije i vodoopskrbu. Drugi autori (npr. R. Jochimsen) poimaju infrastrukturu vrlo široko –kao skup materijalne, institucionalne i osobne opreme i stanja koji su na raspolaganju gospodarskim jedinicama i doprinose izjednačavanju prihoda za ista ulaganja proizvodnih faktora uz svrsishodnu alokaciju resursa, odnosno omogućuju potpunu integraciju i najveću moguću razinu gospodarske aktivnosti. Na taj način je istaknuta i uloga infrastrukture u nediskriminiranju gospodarskih subjekata u uvjetima široke podjele rada i u okviru cjelokupnog ekonomskog procesa. Jochimsen razlikuje materijalnu, institucionalnu i personalnu infrastrukturu – pod materijalnom podrazumijeva sve uređaje, opreme i pogonska sredstva nacionalnog gospodarstva te taj materijalni aspekt infrastrukture označava kao društveni kapital u užem smislu. Institucionalni aspekt infrastrukture se odnosi na institucionalizirane norme ponašanja, tj. prava i obveze. Personalna infrastruktura se odnosi na pojedince – podjeli rada i sposobnostima pridonosenja povećanju stupnja i razine integracije gospodarske djelatnosti. Treća skupina autora u poimanju infrastrukture polaze od tipičnih obilježja infrastrukture – tehničkih i institucionalnih obilježja i ekonomskih učinaka, temeljem čega se u infrastrukturu ubraja promet, energetika, obrazovanje, znanstvena istraživanja, zdravstvo, vodoprivreda, kulturni i sportski objekti i objekti javne uprave (Frey, 1972). Frey pod infrastrukturom najčešće podrazumijeva infrastrukturni kapital. Infrastrukturni kapital i infrastrukturne investicije treba razlikovati jer investicije predstavljaju promjene danog stanja infrastrukture. Četvrta skupina široko poima materijalnu, institucionalnu i personalnu infrastrukturu te je definiraju kao ukupnost svih temeljnih investicija (najviše javnih) kao preduvjeta za integracijsku i razvojnu sposobnost jednog gospodarstva (Tuchtfeldt). Peti autor, Borchardt, temeljem kritičke analize dotadašnjih razmatranja pojma dovodi u pitanje uspješnost definiranja infrastrukture jer se obilježja koja joj se pripisuju ne mogu ograničiti samo na infrastrukturu. Borchardt smatra da je infrastruktura više politički pojam (iako se politika i tržište prema njemu ne mogu razdvajati) te u infrastrukturu ubraja sva područja koja se u nju inače i ubrajaju. Knigge, kao šesti autor, polazi od saznanja da pojam infrastrukture nije jednoznačan, a pokušaje definiranja grupira u dvije grupe – kao preduvjet za određene aktivnosti i kao posebno područje zadataka države s ciljem pripremanja i stavljanja na raspolaganje kolektivnih dobara.

Infrastrukturu možemo najopćenitije definirati kao skup grana i djelatnosti s pripadajućim građevinskim objektima i opremom koja omogućava nesmetan razvoj primarnog, sekundarnog, tercijarnog (gospodarska infrastruktura) i kvartarnog sektora (negospodarska infrastruktura) te

aktivnosti od općeg društvenog interesa. Odnosno, infrastrukturu možemo promatrati kao mrežu resursa "gdje je sistem kao cjelina namijenjen biti neograničeno održavan specifičnim standardom usluge kroz kontinuiranu izmjenu i promjenu svojih dijelova" (Pašalić Ž., 1984.). Pojednostavljeno, infrastruktura se odnosi na fizičke i organizacijske strukture i sisteme koji podržavaju društvo ili poduzeće, odnosno cjelokupni ekonomski sistem zemlje (ceste, vodovod, kanalizacija, elektroopskrba, informatička tehnologija itd.) koje mogu biti u vlasništvu i održavane od javnog ili privatnog sektora ili u sklopu javno-privatnog partnerstva. Funkcija infrastrukture je olakšavanje proizvodnje dobara i pružanja usluga, distribucije gotovih proizvoda te pružanje osnovnih socijalnih usluga (npr. školstvo i zdravstvo). Pojam infrastrukture je različit od pojma inputa – infrastruktura služi kao katalizator i ne postoji izravna veza između inputa i outputa. Originalno, infrastruktura je bila vezana uz vojsku te se danas odnosi na zgrade i fiksna postrojenja koje služe kao potpore vojnim operacijama.

Podjela infrastrukture nije jedinstvena – pojedini autori je dijele na infrastrukturu u užem i širem smislu. Infrastruktura se može podijeliti na „hard“ i „soft“, odnosno gospodarsku i negospodarsku „Hard“ infrastruktura predstavlja široko obuhvaćenu i umreženu trajnu imovinu potrebnu za funkcioniranje i razvitak nacionalnog gospodarstva. „Soft“ infrastruktura obuhvaća sve institucije nužne za potporu gospodarstvu, zdravstvu, socijalnom i kulturnom standardu, kao što su financijski i edukativni sustavi zemlje, sustavi upravljanja na razini zemlje i pravno regulatorni sustavi.

Gospodarska infrastruktura obuhvaća promet (u najširem smislu), energetiku, sustav telekomunikacija i komunalnih djelatnosti, kao i sve ostale djelatnosti izravno vezane uz proizvodne procese (skladištenje, čuvanje, hlađenje, konfekcioniranje, pakiranje proizvoda). *Negospodarska infrastruktura* obuhvaća djelatnosti kao što su školstvo, zdravstvo, znanost, kultura, socijalna zaštita i uprava, a koje posredno pružaju usluge bez kojih bi proces reprodukcije bio nemoguć (u užem smislu poimanja ekonomike infrastrukture).

HARD INFRASTRUKUTRA

(izravni katalizirajući učinak)

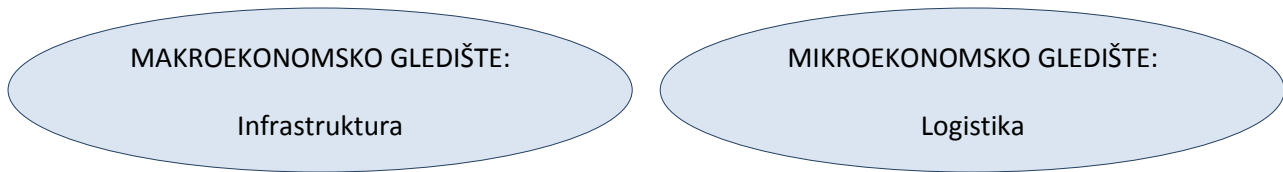
Transportna
Energetska
Infrastruktura za upravljanje vodnim resursima
(agrobiznis)
Komunikacijska
Satelitska infrastruktura motrenja i mjerenja na zemlji
Infrastruktura upravljanja krutim otpadom

SOFT INFRASTRUKTURA

(neizravni katalizirajući učinak)

Upravna
Gospodarska
Socijalna ili društvena
Infrastruktura kulture, sporta i rekreacije

Za razliku od dobara čiju ponudu određuje potražnje, ponuda infrastrukture određuje potražnju za njenim uslugama zbog čega je izrazito teško predvidjeti i odrediti potražnju.



Zašto je važna ekonomika infrastrukture i kakvu razlikujemo?

Uloga proizvodnje je izvršena tek kada proizvodi i usluge budu distribuirani do potrošača, a na tom putu oni stvaraju dodatne troškove koji se ekonomski tretiraju kao trošak infrastrukture. Takvi troškovi i njihova racionalizacija se smatraju produžetkom proizvodnog procesa i potrebno im je posvetiti istu pozornost kao i troškovima vezanim uz samu proizvodnju.

Funkcionalnost, cjelovitost i kvaliteta infrastrukture u poljoprivredi, koja zbog biološkog obilježja poljoprivrede, tj. osjetljivosti, kvarljivosti i zdravstvene ispravnosti proizvoda izravno:

- a) Smanjuje proizvodne gubitke
- b) Povećava tržišnu razinu poljoprivrede kao grane jer širi određenu proizvodnju (proizvodnja se više ne treba planirati za vlastite potrebe zbog mogućih gubitaka već i za tržište uz odgodu ponude)
- c) Tržišno uravnotežuje ponudu i potražnju na prostorno udaljenim tržištima te smanjuje mogućnost kolebanja cijena istih proizvoda
- d) Dislocira ponudu u prostoru koji nije proizvodni prostor nekog proizvoda
- e) Vlasnički i organizacijski „prelijeva“ dio tržišne konjunktura cijene i dobiti u korist primarne poljoprivredne proizvodnje i proizvođača
- f) Psihološki snaži ulogu primarne poljoprivredne proizvodnje u agrobiznisu ali i cijelom gospodarstvu

U najširem smislu, infrastrukturu u agrobiznisu čine grane, objekti i aktivnosti u (1) primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji, (2) preradi, (3) distribuciji i (4) potrošnji. Podjela infrastrukturnih objekata u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji temeljem funkcija i značenja koju imaju u agrobiznisu, te zbog sustavnosti praćenja je prikazana u Tablici 1. Infrastrukturni objekti i aktivnosti u preradi u agrobiznisu uključuju mlinove i pekarnice; uljare (za preradu masline i buče); stočne

klaonice i rashladne objekte te uređaje za meso; mljekare (pasterizacija i prerada mlijeka); destilerije i pasterizacija i ugušćivanje voćnih sokova; kudeljare i lanare za proizvodnju sirovog vlakna i pređe.

Tablica 1: Podjela infrastrukturnih objekata u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji

INFRASTRUKTURNI OBJEKTI U PRIMARNOJ POLJOPRIVREDNOJ PROIZVODNJI		SLATKOVODNO I MORSKO RIBARSTVO
PRIMARNA BILJNA PROIZVODNJA	PRIMARNA STOČARSKA PROIZVODNJA	
<p>Ratarstvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silosi i sušare - Skladišta - (ne)kondicioniranih uvjeta - Manipulativne, utovarno – istovarne piste i rampe na željezničkim, cestovnim i lučkim punktovima - servisne i mehaničke radionice i spremišta - sustavi za navodnjavanje i odvodnju na otvorenom - sekundarna servisne infrastruktura ratarstva 	<ul style="list-style-type: none"> - objekti i oprema za skupljanje i rashlađenje mlijeka – laktofrizi - silosi za zrnatu i voluminoznu stočnu hranu i sustavi za izuzimanje hrane i hranjenje stoke - sustavi za manipulaciju, spremanje i sazrijevanje stajskog otpada - lagune (mjesto za spremanje tekućeg stajskog otpada) 	<ul style="list-style-type: none"> - ribarski brodovi i oprema - sustavi nasipa i rampa te oplata za reguliranje vodnog režima u slatkovodnom ribarstvu - kavezi i oprema za servis, izlov i hranjenje u akvakulturi - ribarske luke za iskrcaj, opskrba gorivom i hranom, objekti i uređaji za manipulaciju, sortiranje, hlađenje i distribuciju - objekti za aukcijsko - burzovnu prodaju ribe i dr.
<p>Voćarstvo, vinogradarstvo, povrtlarstvo i cvjećarstvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - staklenici i plastenici - hidroponski sustavi - zaštitne mreže od tuče i sustavi za natapanje - hladnjače sortirnice, pakirnice i kondicionirana skladišta 		
<p>Objekti i oprema za direktnu prodaju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - veletržnice i poljoprivredne burze u voćarstvu i povrtlarstvu - vinski podrumi i pakirnice - kondicionirana transportna vozila – hladnjače i utovarni sustavi 		

Logistika

Zelenika, R., Pavlić Skender, H. (2007): Upravljanje logističkim mrežama, Rijeka, Ekonomski fakultet u Rijeci

S mikroekonomskog gledišta, upravljanje protokom resursa od ishodišne točke do točke konzumacije se naziva logistikom. Resursi kojima se upravlja mogu, ali i ne moraju biti fizički te uključuju prehrambene proizvode, različite materijale i opremu, vodu, kao i vrijeme, informacije, energiju. Logistika fizičkih resursa predstavlja integraciju toka informacija, upravljanje materijalima, proizvodnju, pakiranje, upravljanje inventarom (zalihamama), transport, skladištenje, a često i zaštitu. Kako bi se olakšalo modeliranje, analiziranje, vizualiziranje i optimiziranje koriste se različiti simulacijski softveri.

Ne postoji konsenzus autora o korijenu pojma logistika, prema jednoj skupini autora pojam se prvi puta upotrijebio 1670. u vojnim dokumentima gdje je označavao opskrbu vojničkih trupa potrebnim materijalima i transportnu potporu u prebacivanju trupa, naoružanja, opreme, prehrane i sl. s jednog položaja na druge. U skladu s tim stajalištem, pojedini autori smatraju kako je pojam nastao od francuske riječi loger (stanovati, noćiti pod vedrim nebom, smjestiti se). Neki autori smatraju kako se pojam logistike u znanstvenom smislu vojne strategije i taktike prvi put upotrijebio 1837., u dijelu „Osvrt vojne umjetnosti“, gdje je Baron de Jomini koristi kao pojam za donošenje vojnih odluka, strategija i taktika. Međutim, korijen pojma logistike može se pronaći i u Antičkoj Grčkoj (logistikas) kao titulu grčkih, rimskih i bizantskih vojnih oficira odgovornih za distribuciju novaca i materijalnih stvari. Pojam dobiva na popularnosti krajem 20. stoljeća kada je Nacionalno vijeće za upravljanje fizičkom distribucijom promijenilo naziv u Vijeće za logistički menadžment (CML). Kao aktivnost i znanost, logistika se počinje razvijati uz dominaciju vještine i iskustva (empirijske) koje su u kasnijim stadijima zamijenili znanost, znanstvene spoznaje i činjenice, zakoni (tosti) i teorije. Logističke znanosti su prethodile aktivnostima i u integracijskoj sprezi omogućuju najbolja rješenja teorijskih i praktičnih zadataka u svim sferama ljudske aktivnosti s ciljem da se uz minimalno ulaganje resursa i potencijala maksimalno zadovolje zahtjevi kupaca, korisnika i potrošača.

Definicije logistike

CML definira logistiku kao dio procesa opskrbnog lanca koji planira, implementira i kontrolira efikasnost i efektivnost tokova i skladištenja proizvoda, usluga i povezanih tokova informacija, od početne točke procesa do točke potrošnje u skladu sa zahtjevima kupaca.

Međunarodno vijeće za logistiku (SOLE – *The International Society of Logistics*) definira logistiku kao profesionalnu disciplinu koja osigurava učinkovitu potporu proizvodu tijekom cijelog njegova životnog vijeka – od izrade dizajna do proizvodnje, materijala, pakiranja i marketinga, distribucije i dispozicije.

Što se tiče znanstvene literature, brojne su definicije koje ne prave razliku između znanosti i aktivnosti. Prema Pfohlu, definicije logistike je moguće svrstati u tri skupine.

- U prvu skupinu ulaze definicije koje naglasak stavljaju na *tok, tokove i protoke*. Prema toj niti vodilji, logistika obuhvaća djelatnosti čija sinergija pokreće tokove dobara i uspješno povezuju točke isporuke i primitka. Djelatnosti se odnose na planiranje, upravljanje, realiziranje i kontrolu prostorno-vremenske transformacije dobara, transformacije vezane uz količinu, vrstu i svojstva dobara, rukovanje dobrima te logističkog određivanja dobara. Uspješno povezivanje ishodišne i završne točke je pokazatelj uspješnosti logističkog procesa, odnosno uspješne opskrbe točke primitka pravim proizvodima i/ili uslugama (u odgovarajućoj količini, kvaliteti i vrsti) u ispravnom i primjerenom stanju, u pravo vrijeme, na pravom mjestu, uz minimalne troškove i to počevši od ishodišne točke. Prema tom načelu američka i europska matična organizacija logističkih društava SAD-a i Europe definira logistiku na sličan način. Prema američkoj definiciji logistika je **„proces planiranja, ostvarivanja i kontrole učinkovitih, troškovno efektivnih tokova i skladištenja sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda i time povezanih informacije od točke isporuke od točke primitka, primjereno zahtjevima kupaca“**. Europska definicija je slična američkoj i definira logistiku kao **„organizaciju, planiranje, provedbu i kontrolu tokova dobara od razvitka do kupovine preko proizvodnje i distribucije do krajnjeg kupca s ciljem da, uz minimalne troškove i minimalno trošenje kapitala, zadovolji zahtjeve tržišta“**.
- Druga skupina definicija logistike se bazira na *životni ciklus proizvoda ili usluge* prema kojem proizvod, usluga ili sustav nastaje u procesu planiranja, projektiranja, konstruiranja, izrade ili izgradnje, razvitka, uporabe te se nakon određenog vremena gasi, zastarijeva, tj. završava u otpadu, a logističke aktivnosti su usmjerene na određene transformacije u pojedinim fazama životnog ciklusa². Definicija logistike Međunarodnog logističkog društva se temelji na životnom ciklusu proizvoda te je prema njemu logistika **„podupirući menadžment koji za vrijeme trajanja jednog proizvoda jamči učinkovitije korištenje servisa i odgovarajuće ostvarenje logističkih elemenata u svim fazama životnog ciklusa, tako da se pravodobnim posizanjem u sustav jamči efektivno upravljanje resursnom potrošnjom“**.

² Životni ciklus proizvoda, usluge ili sustava se sastoji od četiri faze: uvođenja (na tržište), rasta (prihvaćanja na tržištu i znatnog povećanja profita), zrelosti (rast prodaje se usporava) i opadanja (prodaje i profita).

- Fokus treće skupine definicija logistike je *usluga* i temelji se na pretpostavci kako se usluga može korisniku optimalno staviti na raspolaganje samo ako se koordinacijom ostvare sve aktivnosti za proizvodnju. Prema tome, logistika je „**proces koordinacije svih nematerijalnih aktivnosti, koje se trebaju ispuniti da bi se jedna usluga ostvarila na efektivan način u pogledu troška i u odnosu na kupca (korisnika)**“. Težište svih aktivnosti je na minimizaciji vremena upita, ponude, ugovora, narudžbe, tj. čekanja; menadžmentu kapaciteta usluga i dogotavljenju usluge putem distribucijskog kanala.

Logistika kao znanost i aktivnost

Logistika kao znanost se razvijala posljednjih 150 godina, te se može definirati kao *skup interdisciplinarnih multidisciplinarnih znanja koja izučavaju i primjenjuju zakonitosti mnogobrojnih i složenih aktivnosti (funkcija, procesa, mjera, poslova, pravila, operacija, radnji) koje funkcionalno i djelotvorno povezuju sve djelomične procese svladavanja prostornih i vremenskih transformacija materijala, dobara, stvari, tvari, (polu)proizvoda, repromaterijala, živih životinja, kapitala, znanja, ljudi, informacija (...) u sigurne, brze i racionalne (optimalne) logističke procese, tokove i protoke materijala (...), kapitala, znanja, informacija (...) od točke isporuke preko točke ili točaka razdiobe, odnosno točke koncentracije do točke primitka, ali s ciljem da se uz minimalne uložene potencijale i resurse (ljudske, proizvodne, financijske ...) maksimalno zadovolje zahtjevi tržišta (kupaca robe, korisnika usluga, potrošača ...)*. (Zelenika, R.: 2007:20). Ipak, logističke znanosti se ne spominju niti u jednoj, do danas poznatoj klasifikaciji znanosti, niti na jednoj razini (područje, polje, grana). Prilikom određivanja mjesta logistike kao znanosti u klasifikaciji znanosti najvažnije su sljedeće znanstvene činjenice:

- (1) Logističke znanosti su višedisciplinarne, interdisciplinarne (ako izučavaju fenomene u sklopu jednog znanstvenog područja ili polja), multidisciplinarne (ako izučavaju fenomene koji se odnose na više znanstvenih područja ili polja na više područja), trans-disciplinarne i pluri-disciplinarne, a ne disciplinarne
- (2) Bez obzira što logističke znanosti nemaju svoje mjesto u klasifikaciji znanosti, logistički fenomeni se izučavaju na visokim učilištima (znanstveno-istraživačkim institucijama)
- (3) Osnovna misija logističkih znanosti je izučavanje postupaka, zakona, zakonitosti (...) i ostalih aktualnih fenomena (upravljanje robnim tokovima, upravljanje distribucijskim kanalima i sl.) proizvodnje logističkih proizvoda u logističkoj industriji, dok su aktivnosti usmjerene na podršku, potporu, podupiranje, opskrbu (...) nekoga nečime.

- (4) Temeljni objekti znanstvenog istraživanja su modaliteti potpore, podrške, podupiranja, opskrbljivanja (...) proizvođača, prerađivača, trgovaca, prijevoznika, distributera, kupaca (...) sirovinama, poluproizvodima, gotovim proizvodima, uslugama (...)
- (5) Predmete istraživanja određuju problemi i objekti znanstvenih istraživanja „logističkih znanosti“, a odnose se na istraživanje procesa i upravljanja procesima proizvodnje različitih logističkih proizvoda
- (6) Temeljne hipoteze se odnose na fenomene podrške, potpore, podupiranja, opskrbljivanja nekoga nečime, najčešće u vezi s odgovarajućim tokovima, protocima, distribucijama do jednog mjesta

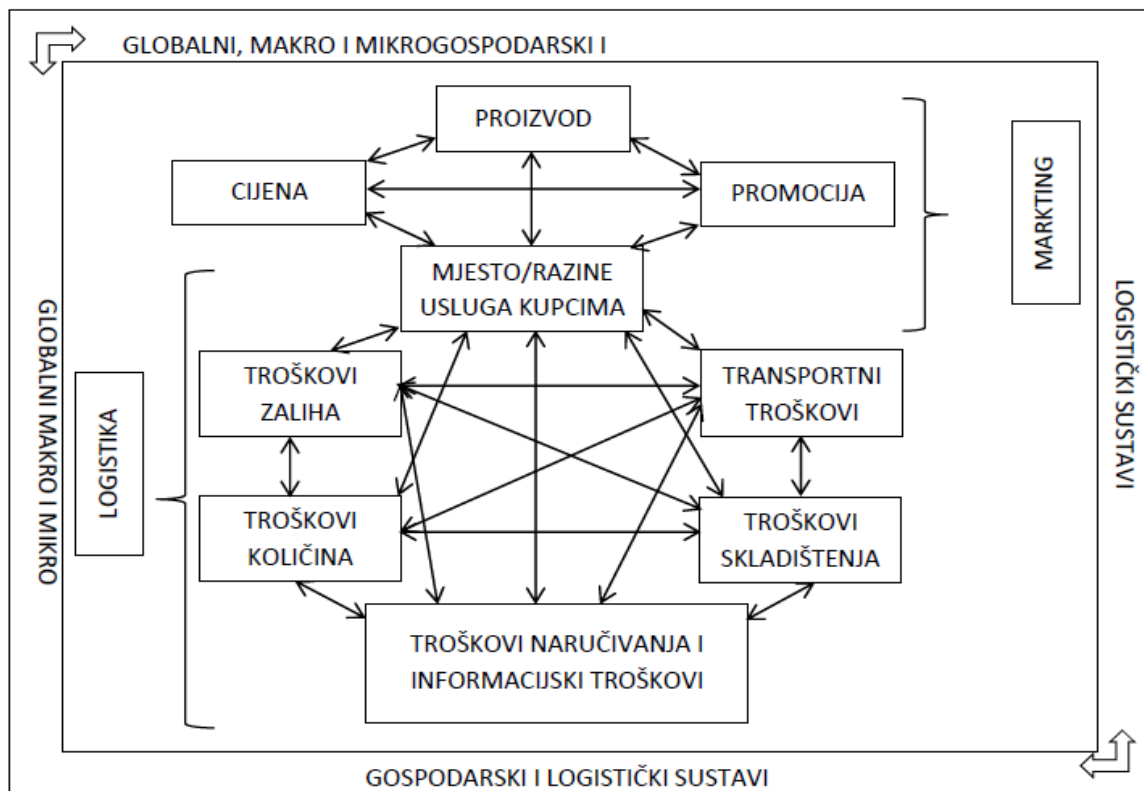
Iz nabrojanih činjenica vidljivo je kako su logističke znanosti zapravo puno sofisticiranije od nekih drugih znanosti (trgovinskih, prometnih ...) i ujedno su temeljna znanstvena paradigma u izučavanju fenomena trgovine, prometa, špedicije, skladištenja i sl. Svako znanstveno područje i polje ima zapravo svoje logističke znanosti. Upravo zbog takvih karakteristika logistike kao znanosti, potrebno je njeno mjesto u klasifikaciji znanosti promišljati s dva motrišta – znanstveno-teorijskog i znanstveno-praktičnog. Sa znanstveno-teorijskog motrišta logističke znanosti imaju svoje mjesto u svakom znanstvenom području, polju, znanstvenoj grani (...), a sa znanstvenog-praktičnog aspekta imaju svoje mjesto u klasifikaciji znanosti kao aplikativne znanosti.

Međudnos logistike i distribucije, a posebice kompleksnost njihova odnosa najviše dolazi do izražaja kod odluka o marketing miksu proizvoda jer odluke o četiri P marketing miksa (proizvodu, cijeni, mjestu i promociji) zahtijevaju integraciju marketinških napora u ideju – pravi proizvoda na pravom mjestu, publiciran uz odgovarajuću promociju i dostupan na pravom mjestu, pri čemu logistika ima ključnu ulogu u dostavljanju pravog proizvoda na pravo mjesto. Temeljne odrednice pojma „logistike“ i „distribucije“ se integriraju u pojmu logističke distribucije koja predstavlja temeljni, najvažniji, stožerni segment i podsustav sustava opće ili univerzalne logistike. Logistička distribucija je zapravo logistika u užem smislu jer je to jedina specijalistička vrsta logistike u kojem se (ne)materijalni predmeti logističkih procesa distribuiraju od jednog do drugog mjesta uz svladavanje prostorne i vremenske dimenzije. Logistička distribucija je zapravo najbliža pojmu fizičke distribucije, iako je širi, složeniji, zahtjevniji i sofisticiraniji pojam od pojma fizičke distribucije. Sam sustav logističke distribucije je, po svojim najvažnijim značajkama, uži, manje složeniji i manje dinamičniji od općeg (univerzalnog)sustava logistike i distribucije, ali sustav distribucijskih kanala predstavlja važan okvir za funkcioniranje procesa logističke distribucije. Kako bi proces logističke distribucije bio što racionalniji najvažniji su ljudski potencijali, informacijski sustavi, logistička infrastruktura i suprastruktura, logističko pravo te elementi logističkih gravitacijskih zona.

Kao i u distribuciju, logistika, odnosno njeni ciljevi (minimizacija ukupnih troškova ostvarivanja zadovoljstva kupaca), su usko vezani i uz marketinške ciljeve – marketing miks koji omogućuje dugoročnu profitabilnost poduzeća. Međutim, zbog želje da se ostvare vremenski i prostorno optimalni te troškovno racionalni tokovi predmeta prometovanja može doći do suprotnih interesa u pojedinim segmentima poslovanja poduzeća jer smanjenje troškova u pojedinim poslovnim aktivnostima može značiti povećanje troškova u drugima aktivnostima. Kako bi se postigli optimalni prostorno-vremenski tokovi predmeta rada u cjelokupnom logističkom sustavu potrebno je dobro organizirati, koordinirati, planirati i kontrolirati sve aktivnosti naručivanja, proizvodnje, transporta, skladištenja, manipuliranja p sve od isporuke robe i materijala kroz:

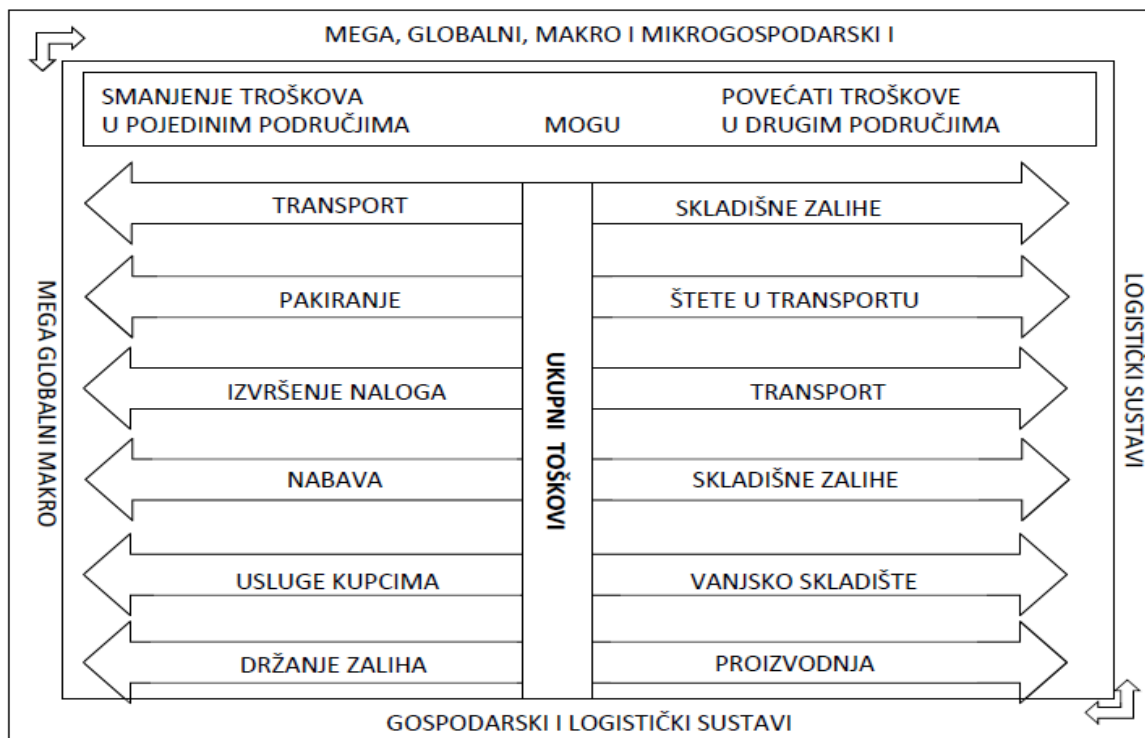
- (1) organizacijsko i tehničko oblikovanje, planiranje i kontrolu tokova predmeta rada od njihove nabave od dobavljača do isporuke gotovih proizvoda kupcima
- (2) reduciranje zaliha robe
- (3) standardizaciju pakiranja robe i prometnih sredstava
- (4) izgradnju integralnog informacijskog sustava

Slika 1: Troškovi i *trade-offs* u marketingu i logistici



Izvor: Zelenika, R., 2007:54

Slika 2: Troškovi i konflikti u logističkome sustavu



Izvor: Zelenika, R., 2007:55

Logistika kao znanost predstavlja temelj logistike kao aktivnosti, zbog čega ih je izrazito teško jasno razgraničiti. Ipak, s dosadašnjim stupnjem razvitka znanosti, tehnologije, proizvodnih snaga, proizvodnih o društvenih odnosa, logistiku kao aktivnost možemo definirati kao *skup planiranih, koordiniranih, reguliranih i kontroliranih nematerijalnih aktivnosti (funkcija, procesa, mjera, poslova, operacija, radnji...)* kojima se funkcionalno i djelotvorno povezuju svi djelomični procesi svladavanja prostornih i vremenskih transformacija materijala, dobara, stvari, stvari, (polu)proizvoda, repromaterijala, živih životinja, kapitala, znanja, ljudi, informacija (...) u sigurne, brze i racionalne (optimalne) jedinstvene logističke procese, tokove i protoke materijala (...), kapitala, znanja, informacija (...) od pošiljatelja (tj. od točke isporuke: sirovinske baze, (polu)proizvođača, skladišta, terminala, prodavatelja, izvoznika ...) preko točke ili točaka razdiobe, odnosno točke koncentracije do primatelja (tj. točke primitka: (polu)proizvođača, skladišta, terminala, kupca, uvoznika, korisnika, potrošača ...), ali s ciljem da se uz minimalne uložene potencijale i resurse (ljudske, proizvode, financijske ...) maksimalno zadovolje zahtjevi tržišta (kupaca, korisnika, potrošača ...) (Zelenika, R., 2007:21)

Univerzalna logistika obuhvaća aktivnosti čija mreža nema niti početka niti kraja, a koje aktivnosti mreža uključuje ovisi ponajprije o kojoj se djelatnosti i kakvom logističkom sustavu radi. Uslijed djelovanja poduzeća na međunarodnoj, pa čak i globalnoj razini, logistički procesi postaju sve

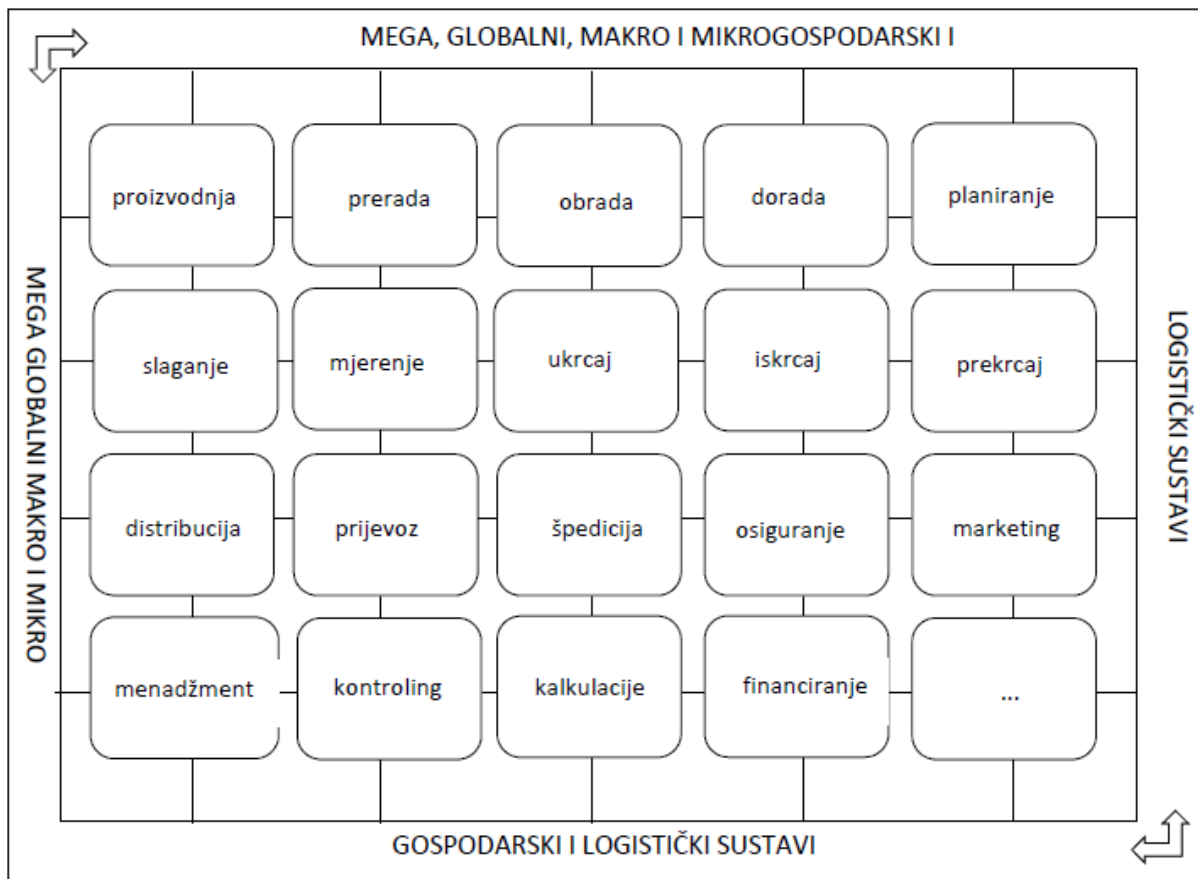
složeniji, a broj sudionika i aktivnosti u mreži se povećava te uključuje i sve relevantne elemente gotovo svih vrsta specijalističkih logistika. Aktivnosti koje obuhvaća opća (univerzalan) logistika su proizvodnja, prerada, obrada, dorada, održavanje, pakiranje, obilježavanje (signiranje), slaganje, sortiranje, vaganje, mjerenje, ukrcaj (utovar), iskrcaj (istovar), prekrcaj (pretovar), skladištenje, punjenje i pražnjenje kontejnera i prijevoznih sredstava, transport (prijevoz), fumigacija, deratizacija, dezinfekcija, špedicija, agencija, osiguranje, carinjenje, kupoprodaja, distribucija, marketing, menadžment, kalkulacije, financiranje, kontroling (...), praćenje izvršavanja određenih aktivnosti, pravno-ekonomsko reguliranje odnosa između mnogobrojnih sudionika u logističkim procesima (Zelenika, R., 2007:22).

Slika 3: Logistika kao aktivnost



Izvor: Zelenika, R., 2007:22

Slika 4: Mreža logističkih aktivnosti



Izvor: Zelenika, R., 2007:22

Logistika je nastala u 17. stoljeću u vojsci da bi početkom 19. stoljeća ušla u gospodarske djelatnosti sa svrhom racionalizacije proizvodnje, trgovine, skladištenja, transporta, distribucije, opskrbe potrošača i korisnika potrebnim materijalima i nematerijalnim proizvodima. U 20. stoljeću se u civilnom sektoru (većini djelatnosti svih sektora) brzo razvijala i afirmirala kao znanost i kao aktivnost i to u mnogo širem i suptilnijem značenju, posebice kao interdisciplinarna i multidisciplinarna znanost koja izučava širok spektar logističkih fenomena s brojnih motrišta (tehničkog, tehnološkog, organizacijskog, ekonomskog, pravnog, ekološkog...) i na svim razinama prostorno-vremenskih dimenzija logističkog sustava (mega, globalno, makro, mikro). Unatoč snažnom razvoju u posljednjih 30-ak godina, većina znanstvenika se i dalje bavi izučavanjem značajki klasične logistike i veoma su rijetki oni koji se bave logističkim mrežama jer je za njihovo izučavanje potreban inter- i multidisciplinarni tim stručnjaka. Logističke mreže se mogu definirati kao globalne, makro i mikro-složene, dinamičke i stohastičke sustave međusobno i interesno povezanih logističkih centara, prometnica, ruta, koridora, linija (...), logističkih lanaca, logističko-distribucijskih lanaca, transportnih

lanaca i mreža (...) koji omogućuju brze, sigurne, racionalne i ekološki održive procese proizvodnje logističkih proizvoda (Zelenika, 2007:2)

Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) definira logistiku kao integraciju planiranja, kontrole, realizacije i nadgledanja tokova materijala, dijelova, proizvodnji i informacija unutar poduzeća i na razini cjelokupne mrežu, s ciljem zadovoljenja potreba korisnika. Logistika je proces planiranja, implementacije i kontrole efikasnog i efektivnog toka proizvoda i usluga od ishodišne točke do točke konzumacije.

Poput ekonomije, logistiku možemo podijeliti na mega-, meta-, makro- i mikrologistiku. Mikrologistika se može promatrati kao jedna od poslovnih funkcija poduzeća čija svrha, ciljevi i zadaci proizlaze iz svrhe, ciljeva i zadataka poduzeća. Svrha mikrologistike je optimalno opskrbljivanje poslovnog sustava predmetima rada, energijom i informacijama, optimalno opskrbljivanje korisnika proizvodima u željenoj količini, kvaliteti, vremenu i mjestu te stalno usavršavanje protoka dobara i informacija kroz sustav. Ciljevi mikrologistike se mogu podijeliti na osnovne i specifične. Osnovni ciljevi uključuju svladavanje prostora i vremena, a specifični snižavanje troškova i poboljšanje kvalitete logističkih procesa, pružanje dodatnih usluga korisnicima i zaštita okoline. Svladavanje prostora uključuje načela i radnje kojima se skraćuju putovi skladištenja, unutarnjeg transporta i manipulacije te putova između strojeva u procesu proizvodnje, izbjegavanje višestrukog prekrcaja i križanja putova materijala te korištenje treće dimenzije u slaganju i manipuliranju tereta. Svladavanje vremena se odnosi na što veće iskorištenje vremena, pri čemu se vrijeme odnosi na brzinu prijevoznih sredstava, vrijeme zaliha i vrijeme manipulacije teretom. Važno je napomenuti kako smanjenje vremena donosi uštede u poslovanju s aspekta smanjenja vremena vezivanja kapitala, ali prekomjerno skraćivanje vremena uzrokuje povećane troškove koji u konačnici mogu biti veći od ušteta. Makrologistika obuhvaća logističke fenomene na razini cjelokupnog gospodarstva, poput robnog prometa, te proizvodne, trgovinske, prometne i druge oblike logistike. Između mikro i makro logistike se nalazi metalogistika koja proučava sustave koji nadilaze okvire poduzeća, kao što su kooperativni odnosi više sudionika – npr. promet robe niza poduzeća u jednom marketinškom lancu. Megalogistika je nadilazi granice nacionalnih gospodarstava i odnosi se na svjetske logističke fenomene – npr. velike ekonomske integracije (EU), a čini je strateški konzistentan i koordiniran skup logističkih aktivnosti i znanja, zakonitosti, zakona i teorija.

Logistiku se može promatrati kao znanost i poslovnu funkciju. Kao znanost predstavlja skup multidisciplinarnih i interdisciplinarnih znanja koja izučavaju i primjenjuju zakonitosti planiranja, organiziranja, upravljanja i kontroliranja tokova materijala, osoba, energije i informacija u sustavima te nastoji pronaći metode optimizacije tih tokova s ciljem ostvarivanja ekonomskog profita. Kao poslovna funkcija, logistika obuhvaća sve djelatnosti potrebne za kompleksnu primjenu i realizaciju

prostorne i vremenske transformacije dobara i znanja. Uporabom ljudskih resursa i sredstava u sustavima nastoji staviti na raspolaganje tržištu tražena dobra u pravo vrijeme i na pravom mjestu u traženoj količini, kvaliteti i cijeni s točnim informacijama vezanim uz ta dobra. Naglasak je na minimalnim troškovima i optimizaciji kako bi se postigla veća profitabilnost.

U odnosu na usluge koje pruža, logistika se može podijeliti na (1) logistiku nabave, (2) logistiku proizvodnje, (3) logistiku distribucije, (4) logistiku nakon prodaje, (5) logistiku zbrinjavanja otpada, (6) povratnu logistiku, (7) zelenu logistiku, (8) svjetsku i (9) domaću logistiku:

☞ **Logistiku nabave** čine aktivnosti poput istraživanja tržišta, planiranja zahtjeva, donošenja odluka o kupnji ili proizvodnji dobara, upravljanje zalihama, naručivanje i kontrola zaliha. Cilj logistike nabave je opskrbiti poduzeće pravim materijalima u potrebnoj količini na pravome mjestu uz što veću ekonomičnost. Aktivnosti uključuju izbor odgovarajućih sustava nabave za upravljanje protokom robe, izbor lokacije i vrste skladišta, izvršavanje zadataka u svezi s pakiranjem, korištenje određenog oblika transporta i primjenu pomoćnih transportnih sredstava, kontrolu kvalitete, upravljanje zalihama, utovarom, pretovarom i istovarom. Prilikom odabira odgovarajućeg kanala nabave potrebno je razmotriti karakteristike materijala, stupanj razvijenosti tržišta i karakteristike samog poduzeća kao i društveno-ekonomske odnose. Izrada ekonomsko-tehničkog proračuna poslovanja logistike nabave za određeno vremensko razdoblje uključuje određivanje sadržaja, obujma i troškova poslovanja logistike nabave, potrebno osoblje i visinu potrebnih financijskih sredstava.

☞ **Logistika proizvodnje** se bavi koordinacijom unutarnjih tokova materijala do i unutar proizvodnih mjesta s ciljem opskrbe proizvodnih mjesta s pravim materijalima, u potrebnoj količini u prvo vrijeme i uz što niže troškove. Logistika proizvodnje odlučuje hoće li poduzeće proizvoditi ili nabavljati određene proizvode, strukturira proizvodnju prema logističkim aspektima te ju planira i njome upravlja i oblikuje fizički i informacijski tok kroz proizvodnju. Planiranje proizvodnje uključuje utvrđivanje potrebne količine materijala (determinističkim, stohastičkim metodama ili subjektivno) i opisivanje kvalitete materijala. Odluka o proizvodnji ili nabavljanju nekog proizvoda se donosi temeljem nabavne cijene i cijene koštanja vlastite proizvodnje uz razmatranje prednosti pojedine opcije. Poduzeće se odlučuje za nabavu proizvoda kada želi osigurati standardizirane i tipizirane dijelove za čiju proizvodnju dobavljač ima više iskustva te bolje uvjete i načine proizvodnje; kada tehnički zahtjevi predstavljaju velike investicije ili su teško izvedivi za vlastitu proizvodnju; kada poduzeće želi osigurati veću elastičnost proizvodnog programa te ne dovesti u opasnost vlastitu likvidnost. Vlastita

proizvodnja osigurava kontrolu proizvodnje s jednom mjestu i tajnost načina izrade te intenzivnu suradnju na raznim stupnjevima procesa proizvodnje.

- ☞ **Logistika distribucije** uključuje radnje dostave robe kupcu u odgovarajućoj količini, na pravo mjesto uz dogovoreni rok isporuke i što ekonomičnije. Logistika distribucije se također bavi kontrolom, prijemom, skladištenjem, otpremom i transportom gotovih proizvoda te odstranjivanjem suvišnih i oštećenih materijala i otpadaka.
- ☞ **Logistika zbrinjavanja otpada** ima za glavni cilj smanjiti logističke troškove i unaprijediti usluge vezane uz zbrinjavanje otpada nastalog u procesu poslovanja.
- ☞ **Povratna logistika** uključuje sve radnje vezane uz ponovno korištenje proizvoda i materijala, upravljanje i prodaju viškova te vraćene proizvode.
- ☞ **Zelena logistika** ima za cilj mjeriti i smanjiti utjecaj logističkih aktivnosti na okoliš.

Logistička industrija

Iako ne postoji općeprihvaćena definicija logističke industrije, uz uvažavanje različitih pristupa i promišljanja pojma i bitnih odrednica te sukladno današnjem stupnju razvoja znanosti, tehnologije, proizvodnih snaga i društvenih odnosa te logistike kao aktivnosti i znanosti, pojam logističke industrije se može definirati kao **visokosofisticiranu specifičnu djelatnost koja pomoću posebnih elemenata proizvodi logistička znanja, spoznaje, saznanja, vještine i logističke aktivnosti, na svim razinama i u svim (ne)gospodarskim sektorima, koji se odnose na potporu, podupiranje, opskrbu (...) nekoga nečime** (Zelenika, R., 2007:95).

Logistička znanja, spoznaje, saznanja i vještine su u pravilu interdisciplinarna i multidisciplinarna, iako mogu biti i unidisciplinarna, supradisciplinarna i pluridisciplinarna. Stupanj složenosti i zahtjevnosti ovisi o stupnju složenosti i zahtjevnosti mreža i procesa u logističkoj industriji, tako aktivnosti mogu biti temeljene na interdisciplinarnim i multidisciplinarnim znanjima i biti veoma zamršene. Kao visokosofisticirani proizvodi logističke industrije, logistička znanja, spoznaje, saznanja, vještine i aktivnosti se odnose na podršku, potporu, podupiranje i opskrbu nekoga nečime.

Djelatnosti svih sektora gospodarstva (primarnog, sekundarnog, tercijarnog, kvartarnog i kvintarnog) ne mogu funkcionirati bez logističke industrije jer niti jedan proizvod i niti jedna usluga ne mogu biti proizvedeni bez logističkih znanja i aktivnosti.

Logistička znanja, spoznaje, saznanja i vještine predstavljaju logistički ljudski kapital i temeljni potencijal i resurs proizvodnje logističkih proizvoda te temeljnu pretpostavku za stvaranje strukturalnog i potrošačkog kapitala, a proizvode ih u sustavu cjeloživotnog obrazovanja i

znanstvenim institutima profesori, znanstvenici, istraživači i ostali članovi ekspertnih timova. Logističke aktivnosti se proizvode u svim logističkim poduzećima jer bez tih aktivnosti utemeljenih na logističkim znanjima nije moguće upravljati materijalnim tokovima, lancima i mrežama, a proizvode ih logistički stručnjaci koji raspolažu primjerenim opsegom interdisciplinarnog i multidisciplinarnog znanja. Jednostavnije logističke aktivnosti se proizvode u logističkim lancima, a one najsloženije u megalogičkim mrežama.

Logističku industriju možemo klasificirati u primarnu i sekundarnu. Primarna logistička industrija proizvodi primarne – temeljne proizvode u obliku temeljnih logističkih znanja, spoznaja, saznanja, vještina i aktivnosti koje se odnose na podršku, potporu, opskrbu, podupiranje. Primarna logistička industrija i njeni proizvodi su vezani uz trgovinu, skladištenje, transport, distribuciju (...) materijalnih dobara (stvari, robe, tvari, tereta, živih životinja...) u primarnim, sekundarnim i tercijarnim djelatnostima, te logistička znanja i aktivnosti u funkciji opskrbljivanja velikih logističkih subjekata (robnoindustrijskih, robnotrgovinskih, logističkih i ostalih centara). Sekundarna logistička industrija proizvodi iste proizvode kao i primarna, te uključuju kvartarnim i kvintarnim djelatnostima i prvenstveno su usmjereni na dizajniranje i upravljanje, odgojnologističkim, obrazovnologističkim, znanstvenologističkim, kulturološkologističkim, javnoupravnologističkim, sigurnosnologističkim (...) sustavima.

Fenomeni logističkih industrija mogu se primjenjivati i izučavati u različitim oblicima logističkih industrija:

- U mikrologističkoj industriji proizvode se logistički proizvodi ili pojedine faze logističkih proizvoda unutar određenog logističkog sustava (npr. logistička znanja unutar neke obrazovne institucije ili nekog poduzeća)
- U makrologističkoj industriji proizvode se logistički proizvodi unutar nacionalnih gospodarskih, tj. logističkih sustava.
- U globalnologističkoj industriji logistički proizvodi se proizvode na logističkom svjetskom, globalnom tržištu
- U megalogičkoj industriji se proizvode logistički proizvodi u megalogičkim sustavima koji se mogu klasificirati, dizajnirati izučavati na tri razine – u užem, širem i najširem smislu.

Logistički proizvodi – logistička znanja, spoznaje, saznanja, vještine i aktivnosti – se odnose na potporu, podršku, podupiranje, opskrbu (...) nekoga nečime u svim sektorima gospodarstva, te su neopipljivi, nedjeljivi i prolazni.

Logistički centri

Logistički centri prema svojim najbitnijim karakteristikama (tehničkim, tehnološkim, pravnim, organizacijskim, ekonomskim te ljudskog kapitala) su iznimno složeni stohastički makrokompleksi specijaliziranih i univerzalnih skladišta i terminala svih vrsta, carinskih zona, robnotransportnih centara, robnodistribucijskih centara i robnotrgovinskih centara. Drugim riječima, logistički se centar može promatrati i izučavati kao (1) složeni, (2) dinamički i (3) stohastički sustav sastavljan od osam (pod)sustava, ali oni ne moraju biti zastupljeni u strukturi logističkog centra – neki mogu biti mikro ili makro a pojedini mogu obavljati svoje temeljne funkcije, dok pojedini mogu obavljati samo neke funkcije. Osam (pod)sustava je prikazano na Slici 5. Struktura logističkih centara je fleksibilna i stalno se prilagođava zahtjevima tržišta, a locirani su u gravitacijskom području više velikih i srednjih industrijskih centara, gradova, regija i u pravilu su nacionalni, ali mogu usluživati i robnoindustrijske i robnotrgovačke centre u inozemstvu. Organizacija logističkih centara može biti na nacionalnoj i međunarodnoj razini – na nacionalnoj razini su locirani na strateški važnim segmentima nacionalnog tržišta, dok lokacija međunarodnih centara zahtjeva pažljivo strateško planiranje, izbor tržišta, blizinu prometnih pravaca i sl. Suvremeni logistički centri su transportnom i prometnom infrastrukturom povezani sa svim aktivnim sudionicima logističkih makro, mikro i ostalih sustava i gravitacijskih područja. Aktivni sudionici logističkih sustava gravitacijskog područja određenog logističkog centra, a koje opslužuje dotični centar čine logistički lanac s mnoštvom dislociranih gospodarskih subjekata u kojima djeluje desetak srednjih i većih sustava s različnim djelatnostima što iznimno otežava upravljanje logističkim lancima.

Slika5: Struktura logističkog centra kao sustava



Izvor: Zelenika, R., 2007.

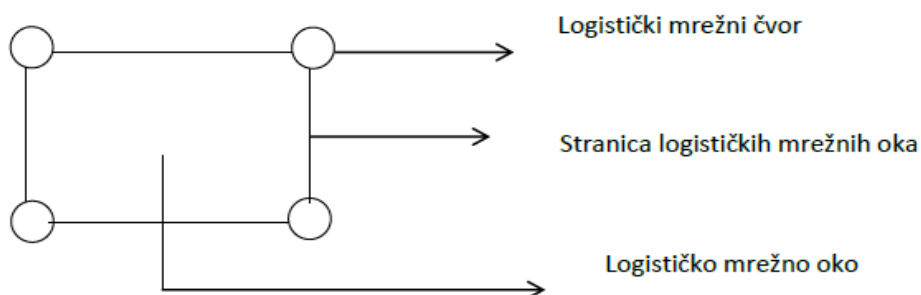
Logistička infrastruktura

Temeljni i jedan od najvažnijih elemenata proizvodnje logističkih proizvoda je logistička infrastruktura koju čine „svi objekti, sredstva za rad, postrojenja, uređaji (...) stalno fiksirani za određeno mjesto koji služe proizvodnji logističkih proizvoda te reguliranju i sigurnosti svih proizvodnih procesa u logističkoj industriji“ (Zelenika, R., 2007:101). Sve infrastrukturne objekte za sve vrste logistika nije jednostavno za nabrojati, pošto svaka logistika, uz neke zajedničke, ima i vlastite infrastrukturne objekte. S druge strane, sva pokretna sredstva za rad, koja pomoću logističke infrastrukture omogućuju proizvodnju logističkih proizvoda te reguliranje i sigurnost svih proizvodnih procesa u logističkoj aktivnosti čine logističku suprastrukturu, u kojoj najvažnije mjesto zauzimaju transportna i pokretna prekrcajna, pretovarna ili mehanizacijsko-transportna sredstva.

Logističke mreže

Sustav međusobno i interesno povezanih logističkih centara, prometnica, koridora, ruta, linija, logističkih lanaca (...) koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje logističkih proizvoda čine logističku mrežu sa četiri bitna elementa – očima, čvorovima i stranicama (Slika6). Svaki od elemenata logističke mreže ima svoja bitna obilježja. Logistička oka predstavljaju manja ili veća zemljopisna područja različitih oblika omeđena prometnicama, koridorima, kanalima (...) koji zajedno mogu predstavljati manje ili veće gravitacijske zone oko logističkodistribucijskih centara. Logistički mrežni čvorovi predstavljaju logističke centre u okviru kojih djeluju skladišta, terminali, slobodne zone (...) i koji su povezani logističkodistribucijskim lancima. Stranice logističkih mrežnih oka predstavljaju cestovne prometnice, željeznički koridori i sl. Logistička mreža obuhvaća kretanje predmeta prometovanja od sirovinske baze do krajnjeg potrošača i predstavlja model za izgradnju temeljne strukture logističkog sustava čije su sastavnice čvorovi (različiti centri) i niti (transportna mreža).

Slika 6: Elementi logističkih mreža

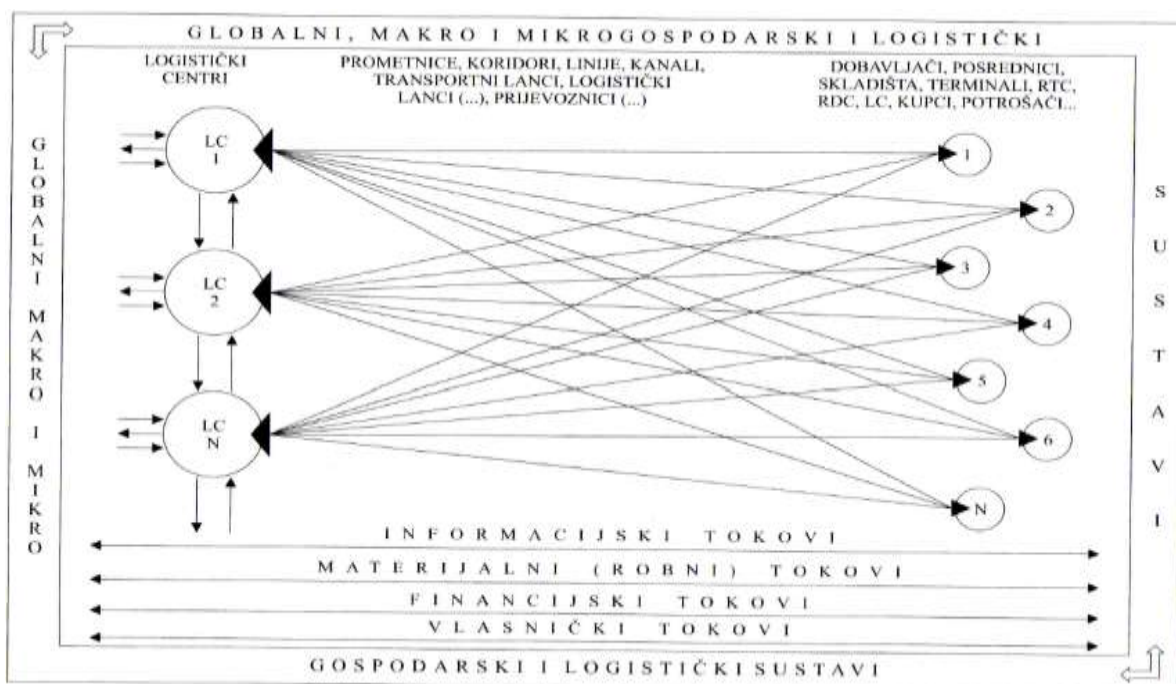


Izvor: Zelenika, R.: 2007.

Konvencionalne logističke mreže

Konvencionalne logističke mreže (KLM) se dizajniraju u konvencionalnoj logističkoj industriji i karakterizira ih izravna povezanost logističkih centara ili njihovih podsustava s dobavljačima, skladištima, terminalima (...), logističkim centrima na drugim lokacijama te kupcima i potrošačima. U funkcioniranju takvog tipa logističkih mreža najveću važnost imaju logistički operatori i prijevoznici, a logistička mrežna oka su povezana prometnicama, linijama, kanalima i sl. Za pravilno funkcioniranje logističkog centra kao složenog, dinamičkog i stohastičkog sustava su nužni proizvođači, prerađivači, dobavljači i ostali gospodarski i pravni subjekti čiji međusobni odnosi stvaraju temeljene referencije za dizajniranje konvencionalnih logističkih mreže. KLM mogu biti i nacionalne i međunarodne, a iz jednog logističkog centra se može dizajnirati neograničen broj mrežnih niti prema neograničenom broju logističkih subjekata (ovisno o brojnim čimbenicima – logističkoj infrastrukturi i suprastrukturi, ponudi i potražnji predmeta logističke distribucije i dr.) i to na gravitacijskoj zoni od preko 50 km². KLM omogućuju opskrbljivanje logističkih centara (ili njihovih podsustava) kao i svih logističkih subjekata na određenom području s više stotina tisuća različitih artikala, ovisno o preferencijama potrošača. Za što bolje funkcioniranje KLM-a potrebni su materijalni (robni), informacijski, financijski i vlasnički tokovi, a mogu funkcionirati u globalnim, marko i mikrogospodarskim mrežama. KLM su jednostavnije i manje zamršene nego multimodalnih logističkih mreža, mikro-, makro-, globalno- i megalogističkih mreža, a pravno-ekonomski odnosi među subjektima su također relativno jednostavni i primjereno uređeni pravnim pravilima i institutima.

Slika 7: Konvencionalna logistička mreža

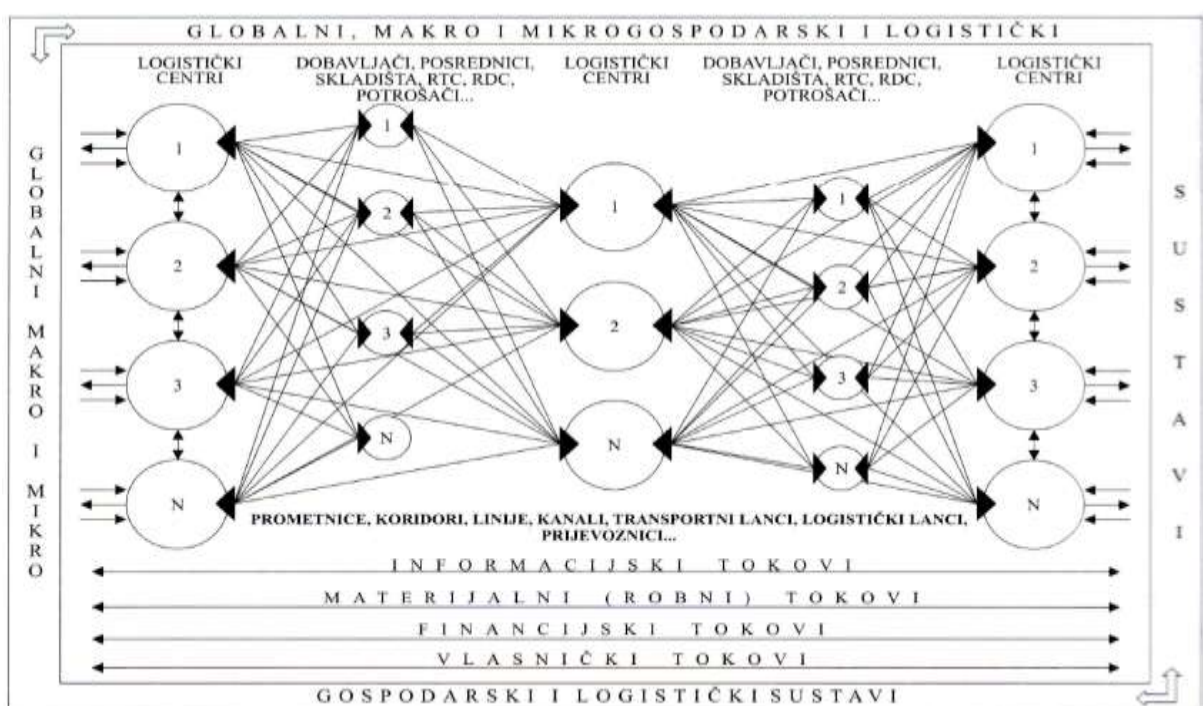


Izvor: Zelenika, R., 2007.

Multimodalne logističke mreže

Multimodalne logističke mreže (MLM) su karakteristične za međunarodnu logističku industriju, za procese višenacionalne proizvodnje logističkih proizvoda u kojima se više puta pojavljuje više logističkih centara s propadajućim dobavljačima. Najvažnije obilježje MLM-a je izravna i međusobna povezanost više logističkih centara vertikalno i horizontalno s pripadajućim logističkim subjektima te sudjelovanje različitih prijevoznih sredstava iz različitih transportnih grana. Niti MLM-a su cestovne prometnice, željezničke pruge, zrakoplovni koridori (...), a najvažniji mrežni čvorovi su logistički centri koji opskrbljuju logističke subjekte na manjim ili većim logističkim gravitacijskim područjima. Manji čvorovi predstavljaju dobavljače, skladišta, robnotrgovinske centre, kupce, potrošače i dr. U kreiranju i oblikovanju MLM-a sudjeluju brojni akteri (proizvođači, prerađivači, inspektori, terminali i dr.), a u mrežama može biti i do više milijuna otpremnih i odredišnih mjesta koja čine različiti prijevoznici različitim tehnologijama transporta povezuju različite logističke sustave u djelotvorne lance (transportne, logističke i logističkodistribucijske). Kako u teoriji, tako i u praksi MLM mogu biti istodobno i makro-, globalno- i megalogičke, a kao podsustavi mogu se pojaviti i mikrologističke mreže. MLM su veoma složene i zamršene, sastavljene od više mikro-, makro, globalno- i megalogičkih mreža te funkcioniraju u različitim gospodarskim i logističkim sustavima (mega, mikro, makro i globalno). Za njihovo funkcioniranje potrebni su materijalni, informacijski, financijski i vlasnički tokovi. Pravno-ekonomski odnosi dionika MLM-a su zamršeni jer se na njih primjenjuju pravna pravila i instituti mnogobrojnih grana prava.

Slika 8: Multimodalne logističke mreže

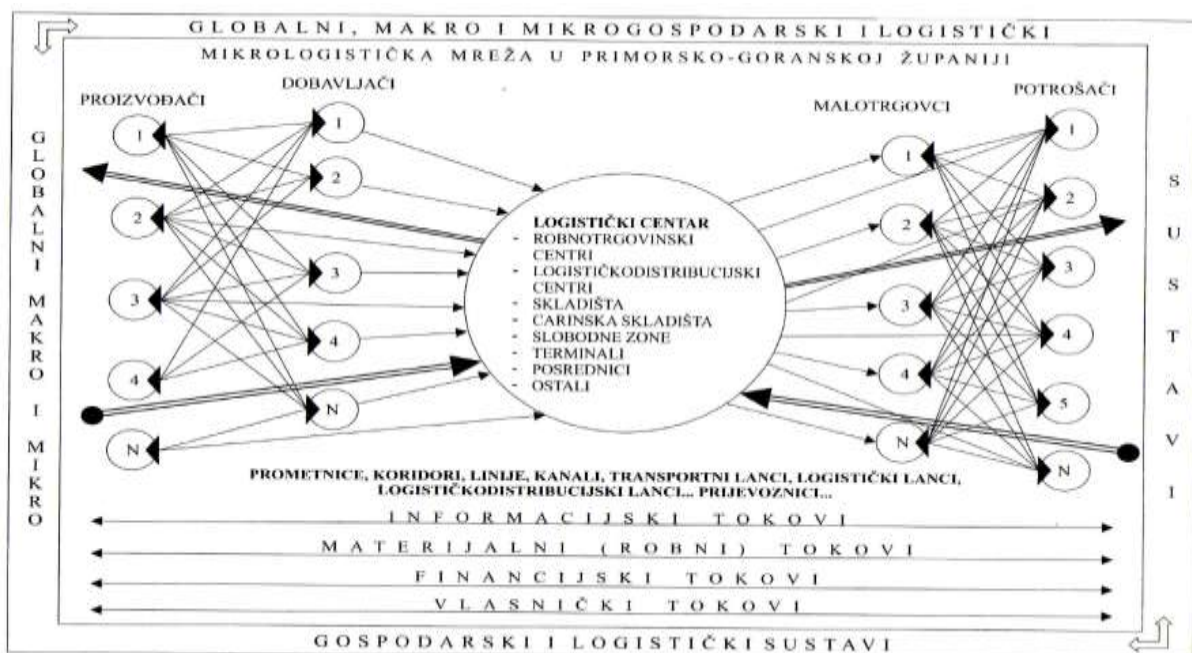


Izvor: Zelenika, R.: 2007.

Mikrologističke mreže

Mikrologističke mreže (MiLM), u skladu s nazivom, nastaju na području mikrogospodarskog sustava koji je u pravilu na malom zemljopisnom području (npr. područje jedne županije), a u njihovom središtu se nalazi jedan manji, srednji ili veći logistički centar koji horizontalno i/ili vertikalno povezuje više proizvođača i dobavljača s više malotrgovaca i potrošača. Osim toga, MiLM su sastavni dio multi-, makro-, globalno- i megalogističkih mreža i bez obzira na svoju dužinu, širinu, broj mrežnih oka i čvorova, gustoću niti i zamršenost odnosa između logističkih subjekata (...) ne mogu funkcionirati bez materijalnih, informacijskih, financijskih i vlasničkih tokova. Iako u MiLM mogu sudjelovati sve grane transporta, najčešće sudjeluju cestovni, željeznički, pomorski i zračni transport, a distribucija se u pravilu obavlja samo konvencionalnim transportom, veoma rijetko kombiniranim i multimodalnim transportom. U funkcioniranju mreža sudjeluju mnogobrojni jednostavniji transportni i logističko-distribucijski lanci. Niti mrežnih očiju (ne)izravno povezuju proizvođače, dobavljače, malotrgovce i potrošače s logističkim centrima, te se sastoje, kao i u multimodalnim mrežama, od cestovnih prometnica, željezničkih pruga, zrakoplovnih koridora, brodskih linija, rijeka, vodenih kanala, naftovoda, plinovoda, vodovoda (...). Najvažniji, najveći, najzahtjevniji, najsofisticiraniji čvor mreže je logistički centar čija je zadaća opskrbljivanje mnogobrojnih dobavljača i proizvođača. Mreže mogu, uz jedan veliki, imati i više manjih čvorova koji predstavljaju proizvođače, dobavljače, malotrgovce, prijevoznike, kupce i potrošače. Pravno-ekonomski odnosi među subjektima u mreži su jednostavni i uređeni poznatim pravilima i institucijama nacionalnog prava.

Slika 9: Mikrologističke mreže



Izvor: Zelenika, R.:2007.

Makrologističke mreže

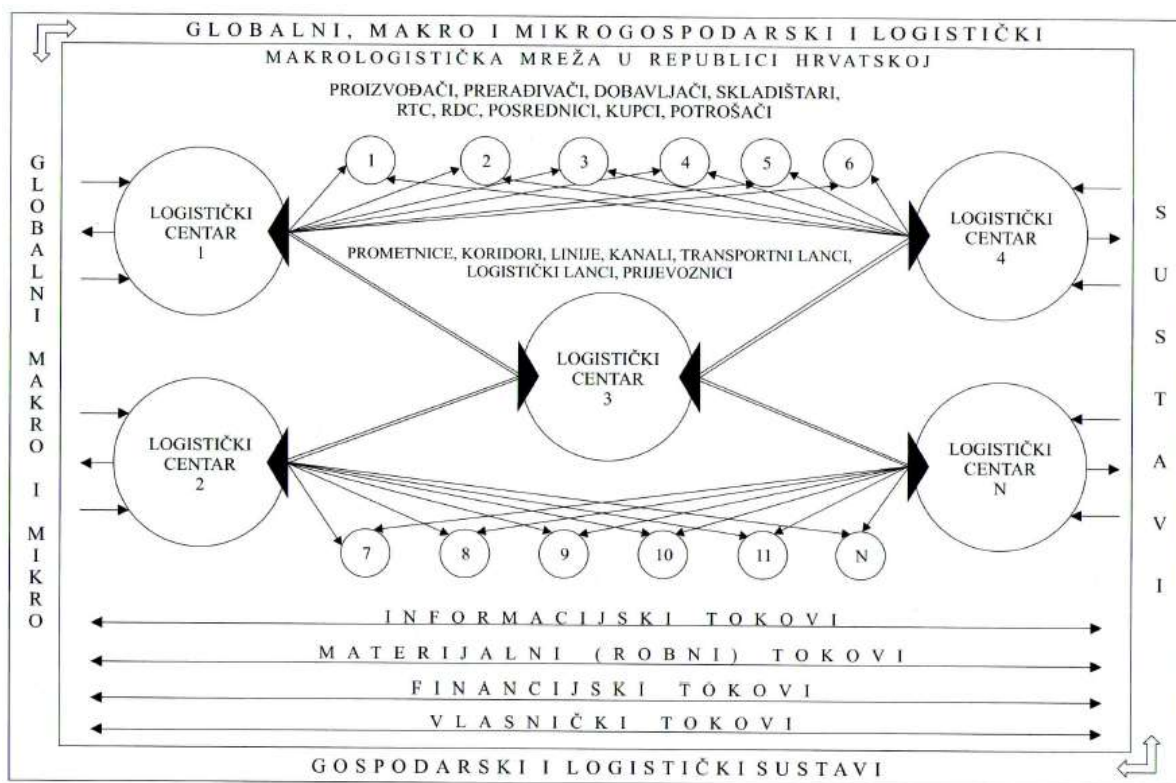
Makrologističke mreže (MaLM) se formiraju na određenom nacionalnom ili višenacionalnom gospodarskom tržištu (makrologističkom sustavu), npr. na razini Republike Hrvatske te u njima primarno mjesto ima više manjih, srednjih i većih logističkih centara koji horizontalno i vertikalno povezuju više proizvođača, prerađivača, dobavljača, skladištara, robnotrgovinskih centara, robnodistribucijskih centara, posrednika, kupaca, potrošača (...), odnosno više mikrologističkih mreža. Prilikom njihova dizajniranja treba voditi računa o brojnim čimbenicima, poput prometne infrastrukture i suprastrukture, stupnja razvijenosti i strukture gospodarstva, broja i strukture proizvođača i prerađivača, dobavljača i posrednika (...); a sam broj i model logističkih centara unutar makrologističke mreže se određuje temeljem makroekonomskih i gospodarskih aproksimiranosti pokazatelja o čimbenicima. Na razini Hrvatske, makrologistička mreža bi imala logističke centre raspoređene na sljedeći način:

- Tri ili četiri megalogistička centra ili velika logistička centra u Zagrebu
- Makrologističke ili srednje velike logističke centre u: Dubrovniku, Osijeku, Puli (ili Pazinu), Rijeci, Splitu i Zadru
- Mikrologističke ili manje logističke centre u: Bjelovaru, Čakovcu, Gospiću, Karlovcu, Koprivnici, Krapini, Požegi, Sisku, Slavonskom Brodu, Šibeniku, Varaždinu, Virovitici, Vukovaru

MaLM na višenacionalnom logističkom tržištu su znatno zamršenije, složenije i zahtjevnije od onih dizajniranih na nacionalnom teritoriju, a posebno ako su dizajnirane za srednje i velike logističke sustave (npr. države do 50 milijuna stanovnika i BDP do 15.000 eura po stanovniku). Niti mreža su različite cestovne prometnice, željezničke pruge, brodske linije, zrakoplovni koridori, rijeke, vodeni kanali (...), a primarno mjesto zauzimaju manji, srednji i veliki čvorovi – logistički centri između kojih se nalaze manji čvorovi koji predstavljaju mnogobrojne proizvođače, prerađivače, dobavljače, skladištare, terminale, prijevoznike, kupce, potrošače (...), a opskrbljuju ih proizvođači, prerađivači, dobavljači. U kreiranju i dizajniranju mreža na različite načine sudjeluju brojni subjekti, poput, uz već navedene, mnogobrojni špediteri, logistički operatori, carinske službe (...). Tako velike i složene mreže sadrže i više milijuna otpremnih i odredišnih mjesta koja povezuju različiti prijevoznici (cestovni, željeznički, pomorski, zračni, riječni), a u distribuciji dobara se primjenjuju suvremene transportne tehnologije (paletizacija, kontejnerizacija, RO-RO, LO-LO, RO-LO, FO-FO, Huckepack i Bimodalna tehnologija transporta) te konvencionalni, kombinirani i multimodalni transportni pothvati. Unutar mreže, između logističkih centara i drugih aktivnih logističkih subjekata uspostavljaju se stalni ili povremeni lanci (transportni, logistički i logističkodistribucijski) koje kreiraju i dizajniraju klasični i logistički mega i niša operateri čiji broj ovisi o veličini i složenosti mreže. MaLM

omogućavaju opskrbu mnogobrojnih logističkih centara, njihovih podsustava i svih logističkih subjekata na određenom (više)nacionalnom području – opskrbljuju više milijuna potrošača stotinama milijuna različitih artikala. Zadovoljenje različitih želja i potreba. Tako zahtjevan posao i zadovoljenje različitih želja i potreba brojnih potrošača i optimizacija zaliha, primjereno utvrđivati pravno-ekonomske odnose, izbjegavati sve moguće zamke u logističkoj industriji (...) nije jednostavno planirati i operacionalizirati i mogu ih ostvariti samo stručnjaci inter- i multidisciplinarno obrazovani, osposobljeni,iskusni i motivirani. Za funkcioniranje MaLM su nužni informacijski, materijalni, financijski i vlasnički tokovi. Kako se na pravno-ekonomske odnose primjenjuju pravna pravila i instituti različitih grana prava, odnosi među subjektima su složeni i zamršeni.

Slika 10: Makrologistička mreža



Izvor: Zelenika, R.:2007.

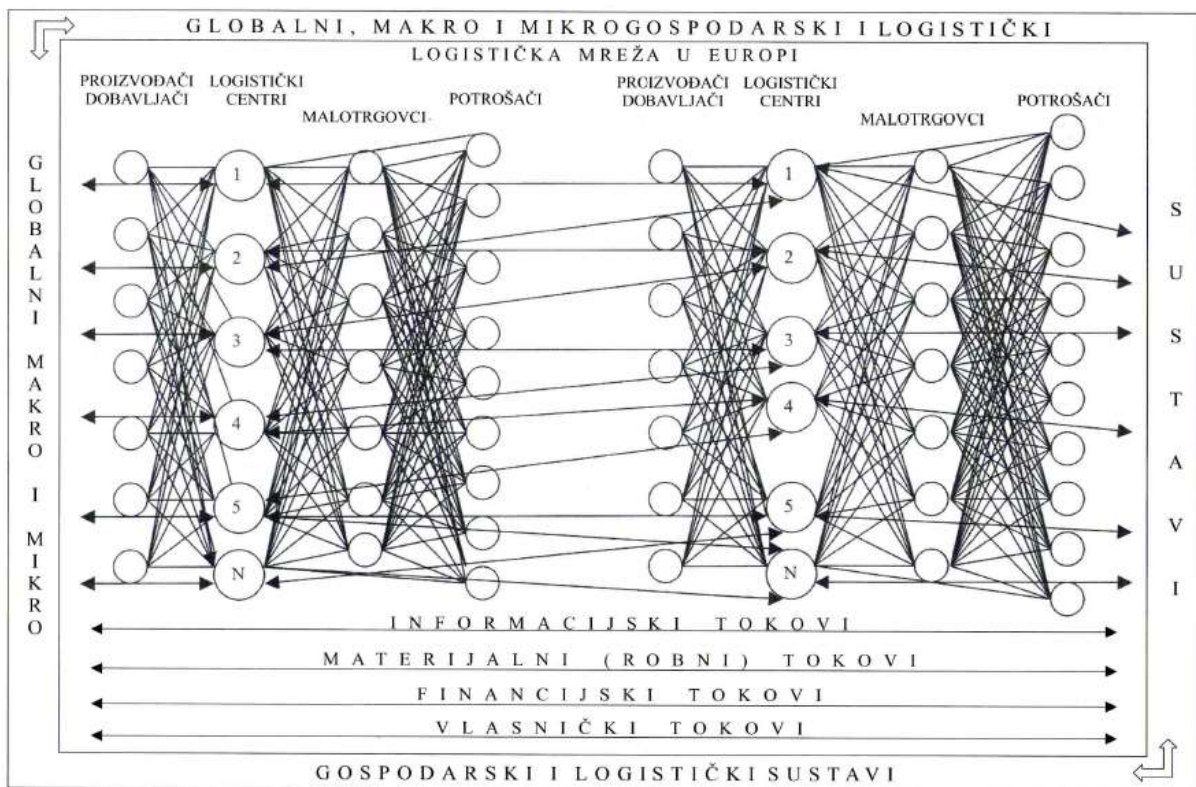
Globalnologističke mreže

Globalnologističke mreže (GLM) u skladu sa svojim imenom se kreiraju na svjetskom (globalnom) gospodarskom i logističkom tržištu, a tvori ih više makrologističkih mreža (npr. globalnologistička mreža u Europi). Najvažnije mjesto u GLM imaju mega-, makro-, i mikrologistički centri čija je zadaća horizontalno i vertikalno umrežavanje mnogobrojnih proizvođača, prerađivača, dobavljača i ostalih subjekata. Logistički stručnjaci i menadžeri koji aktivno sudjeluju u planiranju i dizajniranju GLM-a

moraju voditi računa o brojnim čimbenicima presudnima za funkcioniranje mreže, poput veličine i strukture logističkih gravitacijskih zona, stupanj razvijenosti i funkcionalnosti prometne infrastrukture i suprastrukture i ostalih.

Prilikom dizajniranja GLM-a u Europi na umu treba imati prvenstveno pokazatelje o površini, broju i gustoći stanovnika, temeljem kojih bi se mogla predložiti mreža koja bi imala oko: 450 megalogističkih centara, 750 makrologističkih centara, 1.750 mikrologističkih centara i 3.500 robnotrgovinskih centara (vidjeti Dodatak). GLM se sastoje od mikro-, makro- i višenacionalnih logističkih mreže koje čine strukturu GLM-a izrazito složenom, zamršenom i zahtjevnom s tehničkog, tehnološkog, organizacijskog, ekonomskog (...) motrišta. Niti GLM-a oblikuju različite modalitete mrežnih oka jer ih predstavljaju različite cestovne prometnice, željezničke pruge, brodske linije (...). Različito strukturirani logistički centri čine velike, srednje i male čvorove između kojih su locirani brojni manji čvorovi (koji predstavljaju mnogobrojne proizvođače, prerađivače, dobavljače, skladišta, terminale, kupce i ostale subjekte, koji pak opskrbljuju mega, makro i mikrologističke centre (koji dalje preko malotrgovačke mreže opskrbljuju mnogobrojne kupce i potrošače). Osim navedenih, u kreiranju i dizajniranju GLM-a sudjeluju i drugi logistički subjekti poput špeditera, prijevoznika, logističkih operatora, veterinarskih i fitosanitarnih inspektora (...), a na dnevnoj bazi se aktivira na milijune otpremnih i odredišnih mjesta koja povezuju različiti prijevoznici (cestovni, željeznički, pomorski, riječni, zračni...) uz korištenje suvremenih transportnih metoda i sklapanje mnogobrojnih ugovora o različitim načinima transporta (konvencionalnom, kombiniranom i multimodalnom), o uskladištenju, o ukrcaju i iskrcaju te prekrcaju, o transportnom osiguranju (...). Više milijuna (ovisno o složenosti mreže) klasičnih i logističkih mega i niša operatora kreiraju i dizajniraju stalne ili povremene transportne, logističke i logističkodistribucijske lance koji povezuju logističke centre i druge logističke subjekte. Kao i MaLM, tako i GLM opskrbljuju mnogobrojne logističke centre (mega, marko i mikro), njihove podsustave i sve subjekte na određenom globalnom (višenacionalnom) području, što otežava planiranje i operacionalizaciju aktivnosti kojima bi se zadovoljile želje i potrebe različitih subjekata, ali i primjereno uređivanje pravno-ekonomskih odnosa (uređeni su različitim prisilnopravnim i autonomnopravnim nacionalnim i međunarodnim pravnim pravilima iz različitih grana prava). Za izvršenje navedenih zadataka potrebni su visokoobrazovani logistički menadžeri i stručnjaci s primjerenim interdisciplinarnim i multidiscipliniranim znanjem iz različitih znanstvenih polja (ekonomije, prava, prometa ...). Kao i ostale mreže, niti GLM ne mogu funkcionirati bez materijalnih, finansijskih, informacijskih i vlasničkih tokova. Naravno, treba imati na umu kako se GLM sastoje od brojnih makro i mikrologističkih mreža u okviru kojih se odvijaju procesi proizvodnje logističkih usluga i proizvoda.

Slika 11: Globalnologistička mreža



Izvor: Zelenika, R.:2007.

Megalogištike mreže

Megalogištike mreže (MeLM) se mogu kreirati, dizajnirati i promatrati na tri razine:

- (1) MeLM u užem smislu nastaju na velikom logističkom tržištu na kojem se masovno proizvode logistički proizvodi – na području velike i logistički razvijene države (npr. SAD), ekonomske integracije (EU), donosno određenog kontinenta (Europa).
- (2) MeLM u širem smislu se kreiraju i dizajniraju na velikome logističkome tržištu gdje se proizvode logistički proizvodi. Područje na kojem je mreža nastala je veće od područja nekog kontinenta, ekonomske organizacije i države.
- (3) MeLM u najširem smislu su zapravo teorijske mreže i odnose se na proizvodnju logističkih proizvoda između tijela Sunčeva sustava (npr. između Marsa i Zemlje).

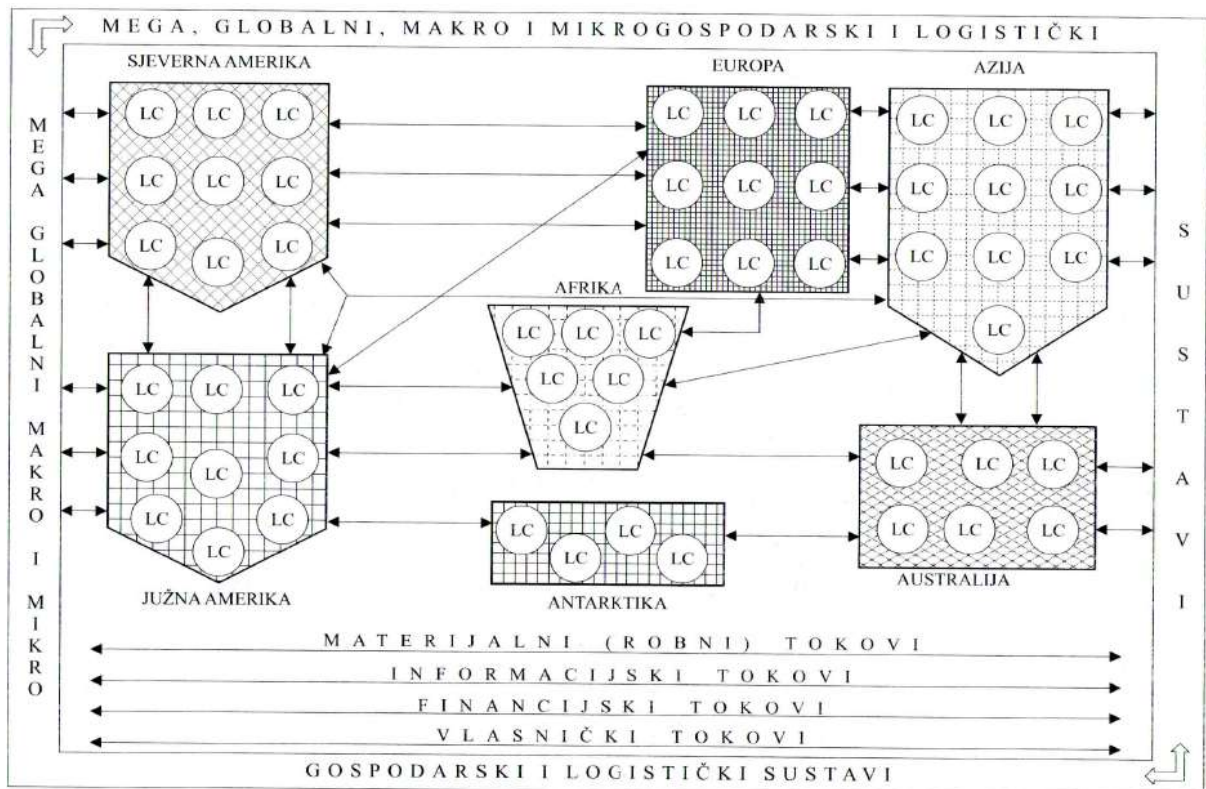
Megalogištike mreže tvore sve moguće mikro, makro i globalističke mreže koje se neprestano dizajniraju i dizajniraju u milijardama procesa proizvodnje logističkih proizvoda, iznimno su velikih dimenzija zbog čega se mogu samo teorijski izučavati i promatrati. Takvim mrežama se u ekološkom,

organizacijskom, ekonomskom, pravnom i ekološkom smislu ne može upravljati, a za cjelovitim upravljanjem nema niti potrebe jer se upravlja pojedinim segmentima mreže.

Kao što je vidljivo na slici, karakteristike MeLM su sljedeće:

- (1) MeLM planeta Zemlje se sastoji od sedam podsustava veoma složenih makrologističkih mreža s mnogobrojnim mikrologističkim mrežama i logističkim subjektima
- (2) Pravnih subjekata i poslovnih partnera koji sudjeluju u MeLM ima stotine milijuna i uključuju proizvođače, prerađivače, prodavatelje, izvoznike, dobavljače, veletrgovce, špeditere, terminale, morske luke, robnotrgovinske centre (...)
- (3) Niti (kratke, dugačke, manje ili više funkcionalne...) MeLM su sve cestovne prometnice, željezničke pruge, brodske linije, vodeni kanali, zračni koridori (...) koji omogućuju proizvodnju logističkih proizvoda
- (4) Niti preko više milijardi čvorova povezuju milijarde otpremnih i odredišnih mjesta na svim kontinentima
- (5) U MeLM djeluje na stotine različitih tokova (robnih, putničkih, informacijskih, financijskih i vlasničkih) što zbog različitih stupnjeva razvoja elemenata proizvodnje logističkih proizvoda u pojedinim makro i mikrosustavima dovodi do izrazito složenih odnosa
- (6) Pravno-ekonomski odnosi su izrazito složeni i zamršeni i uređuju se mnogobrojnim nacionalnim i međunarodnim pravnim aktima svih grana prava
- (7) Primjenom kvantitativnih metoda i modela mega i niša logistički operatori bitno utječu na racionalizaciju procesa proizvodnje te kreiranju i dizajniranju MeLM

Slika 12: Megalogistička mreža



Izvor: Zelenika, R.: 2007.

Optimizacija logističkih mreža

Optimizacija logističkih mreža predstavlja optimizaciju njezinih sastavnica – transportnih, logističkih, logističko-distribucijskih lanaca i transportnih mreža. Iz tri razloga je upravljanje logističkim mrežama zahtjevno i složeno i potrebno ga je prepustiti sposobnim i kreativnim logističkim operatorima:

- (1) Logističke mreže su velike i kompleksne – mnoge kompanije obavljaju stotine kretanja tokova materijala i gotovih proizvoda između tvornica i skladišta, a upravljanje različitim proizvodnim skupinama često zahtjeva specijalna skladištenja, rukovanje materijalima i prijevozom.
- (2) Logističke mreže moraju na učinkovit način zadovoljiti tržišne potrebe, a u potrošačkom svijetu učinkovito upravljanje tokovima proizvoda kroz cijelu logističku mrežu ima presudno značenje za zadovoljenje zahtjeva kupaca / potrošača
- (3) Logističke mreže moraju biti troškovno efikasne jer operativni troškovi čine značajan postotak prihoda kompanije

Zbog karakteristika koje otežavaju upravljanje mrežama njihova izgradnja mora biti primarna odgovornost logističkog menadžmenta – od trenutka utvrđivanja strukture aktivnosti poduzeća. Prilikom izgradnje logističkih mreža, menadžment mora donijeti odluku o broju logističkih subjekata i potrebnih objekata (proizvodnih tvornica, skladišta, *cross-dock* operacija, trgovina na malo...), njihovim lokacijama i aktivnosti koje je potrebno u njima izvoditi (sa specifičnim situacijama pojedine aktivnosti se mogu i *outsourcirati*). Upravo zbog toga, formiranje logističke mreže je izuzetno kompleksno pitanje koje zahtjeva utvrđivanje broja logističkih sudionika i njihovu lokaciju. O lokaciji ovisi i utvrđivanje potrebnih kapaciteta za skladištenje i otpremu roba – optimalno rješenje treba zadovoljiti i tržišne zahtjeve i zahtjeve troškovne efikasnosti.

Prilikom optimizacije logističkih mreža menadžeri moraju razmotriti nekoliko bitnih pitanja u čemu im pomažu mnogobrojne kvantitativne i kvalitativne metode i modeli (kojima racionaliziraju mnogobrojne procese i aktivnosti u logističkim mrežama). Metode koje stoje na raspolaganju su operacijska istraživanja (metode (ne)linearnog i dinamičkog programiranja) teorije igara, redovi čekanja, upravljanje zalihama te ekonometrijske metode i modaliteti (metode i modeli regresijske analize, metode simulacija, optimalnog rezerviranja). Prilikom donošenja konačne odluke potrebno je razmotriti sljedeće:

- Prilikom izbora optimalnih putova (cestovnih prometnica, željezničkih pruga, morskih linija...) te svih vrsta infrastrukturnih objekata, uređaja, postrojenja treba voditi računa da omogućuju brzu, sigurnu i racionalnu proizvodnju logističkih proizvoda i da reguliraju procese proizvodnje ta da ih čine sigurnim
- Odabrana sredstva mehanizacije i prijevozna sredstva moraju biti najpovoljnija i omogućiti sigurno, brzo i racionalno svladavanje prostornih i vremenskih dimenzija između svih otpremnih i odredišnih mjesta (pa i u najsloženijim i najdužim transportnim, logističkim i logističko-distribucijskim lancima)
- Koje je najpovoljnije vrijeme za manipulaciju, transport i distribuciju materijalnih dobara u svim vrstama transporta, logističkih i logističko-distribucijskih lanaca te svim vrstama i modalitetima transportnih i logističkih mreža
- Koja je najpovoljnija kombinacija metoda optimizacije zaliha materijalnih dobara (...) te najpovoljniji obrtaj materijalnih dobara, kapitala, raspoloživih potencijala i resursa (...)
- Koji su najpovoljniji transportni, logistički i logističko-distribucijski lanci sa svim svojim elementima (karikama, nitima, čvorovima, okama) i značajkama gravitacijskih zona

- Koja je najpovoljnija kombinacija organizacijskih modela i struktura, organizacije upravljanja, rukovođenja i rada (...) u svim organizacijskim oblicima svim logističkih subjekata i svih razina logističkih sustava
- Koje su najpovoljnije informacijske tehnologije i sustavi koji učinkovito podržavaju sve aktivnosti u procesima proizvodnje logističkih proizvoda
- Koji su najpovoljniji modeli upravljanja materijalnim, informacijskim, financijskim i vlasničkim tokovima (...) i koji omogućuju uspješno, učinkovito i profitabilno poslovanje kao i stalan rast i razvoj aktivnih sudionika u logističkoj industriji (...)
- Koja je najpovoljnija kombinacija ljudskog potencijala (logističkih kreativnih i operativnih menadžera i logističkih stručnjaka različitih profila) koji upravljaju svim potencijalima i resursima, procesima, aktivnostima svih aktivnosti logističkih subjekata, u svim procesima proizvodnje logističkih proizvoda u svim lancima, mrežama i svih vrsta modaliteta

Međudnos transportnih i logističkih mreža

U razmjeni dobara između mjesta proizvodnje i potrošnje kao i obavljanje djelatnosti kupoprodaje, razmjene, manipulacije, prijevoza i distribucije materijalnih dobara nužno je postojanje transportnih, logističkih i logističko-distribucijskih lanaca te transportnih i logističkih mreža. Transportni lanci su bitna sastavnica transportnih mreža, ali i logističkih i logističko-distribucijskih lanaca. Sve četvero (transportni, logistički i logističko-distribucijski lanci te transportne mreže) su temeljne sastavnice konvencionalnih, multimodalnih i ostalih logističkih mreža (mikro, makro, globalnih i mega). Dakle, logističke mreže ne mogu optimalno funkcionirati i obavljati svoje zadatke bez prethodno dizajniranih transportnih, logističkih i distribucijsko-logističkih lanaca i transportnih mreža. Kako u teoriji, tako i u praksi, transportne i logističke industrije, odnosno mreže, su u neprestanoj interakciji – međusobno su povezane, kompatibilne i komplementarne, njihove se misije i sastavni dijelovi isprepliću (mrežna oka, čvorovi i niti postaju glavna ili pomoćna oka, čvorovi, niti drugih mreža, bilo unutar samih logističkih i transportnih ili među logističkim i transportnim mrežama). Ipak, treba naglasiti i imati na umu da transportna i logistička mreža *nisu* sinonimi jer obje mreže imaju svoje vlastite funkcije, misiju, poslove, tehnike i tehnologije, načela, pravila i industriju. Logističke mreže su širi pojam i sadržajnije, složenije, zamršenije od transportnih mreža.

Međudnos transportnih i logističkih lanaca, logističko-opkrbnih lanaca, logističko-distribucijskih lanaca, transportnih i logističkih mreža

Transportni lanac se može definirati kao skup tehničkih, tehnoloških, organizacijskih, prostorno i vremensko sinkroniziranih operacija (pakiranja, vaganja, brojenja ...) u vezi s prijevozom određene robe koje osiguravaju brz, siguran i racionalan protok robe od sirovinске baze prema potrošaču (Zelenika, R, 2007:124). Transportni lanac također možemo definirati kao skup, tj. niz svih međusobno i interesno povezanih karika – partnera i aktivnih sudionika koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda. (Zelenika, R., 2007:129).

Osnovni pojmovi koji se vežu uz transportni lanac su:

- Transport – premještanje materijalnih i ostalih dobara
- Uskladištenje – vremensko zadržavanje robe za proizvodnju, rezerve ... do trenutka prijema dispozicije za otpremu)
- Prekrcaj – pokretanje robe za transport, prijelaz s jedne na drugu vrstu granskoprometne tehnologije, manipulacija oko uskladištenja, skladištenja ...

Racionalni transportni lanac se sastoji od logističkih jedinica koje nastaju sažimanjem proizvoda u jedinice standardizirane po obliku i količini kako bi se pojednostavio tok proizvoda i snizili s njime povezani troškovi. Logističke jedinice mogu biti različiti paketi, kutije, palete, sanduci, kontejneri.

Svaku kariku u transportnom lancu predstavlja jedan aktivni sudionik u procesu proizvodnje transportnih proizvoda (pošiljalatelj – prijevoznik – skladištar – terminal – slagač primatelj). Svaka aktivna karika (sudionik) ima svoj posebni interes koji je u pravilu suprotan interesima drugih sudionika, ali su svi sudionici u partnerski odnosima i pronalaze svoje zajedničke interese. Ovisno o broju karika, lanci mogu biti kratki (do pet karika), dugački (od šest do deset karika), veoma dugački (od 11 do 20 karika) i megatransportni lanci (više od 21 karike), a karike mogu biti kratke, srednje, velike i megakarike (ovisno o veličini i važnosti pojedinog sudionika). Ovisno o čvrstoći i postojanosti partnerskog odnosa veze među karikama mogu biti čvrste (postoje pravne, ekonomske i fer veze i odnosi) ili labave (subjekti stupaju u odnos bez posebnih programa, strateških saveza i dugoročnih zajedničkih interesa). Karikama koordiniraju operatori transportnih pothvata.

Logistički lanac je, slično transportnom lancu, skup, odnosno niz međusobno i interesno povezanih karika (logističkih partnera i aktivnih sudionika) koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje logističkih proizvoda. Logistički lanci predstavljaju sve potrebne akcije za premještanje transportnih jedinica od mjesta polaska do odredišta. (Zelenika, R., 2007:140). Uz logistički lanac vezan je i pojam logističkog kanala, koji predstavlja mrežu sudionika opkrbnog lanca povezanih uz

skladištenje, rukovanje, transfer, prijevoz i komunikacijske funkcije koje doprinose efikasnom protoku dobara. Logistički lanci mogu biti nacionalni (formiraju se unutar određene države), međunarodni (sačinjavaju ga logistički lanci više država) i globalni (više međunarodnih logističkih lanaca). Lanci također mogu biti jednostavni (individualni proizvođač izravno stupa u vezu s krajnjim potrošačem), složeni (između proizvođača i korisnika se javlja posrednik) te kompleksni (znatno složeniji od prethodna dva). Karakteristike logističkih lanaca su veoma slične karakteristikama transportnih lanaca. Svaka karika (aktivni logistički subjekt) je vođen vlastitim interesom, ali unatoč suprotnim interesima kroz partnerski odnos karike pronalaze zajedničke interese. Prema broju karika, lanci mogu biti kratki, dugački, veoma dugački i megalogiški, a karike mogu biti male, srednje i megalogiške te čvrsto ili labavo povezane.

Iako je vidljivo kako su logistički i transportni lanci veoma slični, među njima postoje razlike, od kojih su najznačajnije u širini pojma, poslovnim odnosima i potrebnom znanju:

- Transportni lanci omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda, a logistički lanci omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje logističkih proizvoda i puno su širi pojam od transportnih lanaca. Dok se proces proizvodnje transportnih usluga odnosi samo na fizički prijenos, prijevoz i premještanje (...) materijalnih dobara (...) s jednog mjesta na drugo, procesi proizvodnje logističkih proizvoda se odnose na mnogobrojne aktivnosti, potpore, opskrbe, pomoći (...) kojima se funkcionalno i djelotvorno povezuju svi djelomični procesi pri svladavanju prostornih i vremenskih transformacija materijalnih dobara (...) u sigurne, brze i racionalne jedinstvene tokove i protoke materijalnih dobara (...) od mjesta isporuke preko mjesta razdiobe do mjesta primitka uz minimalne uložene resurse i maksimalno zadovoljstvo kupaca/potrošača.
- Poslovni odnosi u transportnim lancima su uređeni samo granskim pravima prometnog prava, dok u logističkim lancima brojne grane prava uređuju pravne odnose među subjektima.
- Menadžeri i specijalistički stručnjaci u logističkim lancima moraju raspolagati znatno većim obimom znanja nego njihove kolege u procesima proizvodnje transportnih proizvoda.

Logističko-distribucijske lance se može shvatiti kao složeni, stohastički i dinamički sustav međusobno i interesno povezanih karika (logističkih partnera, tj. subjekata) koji omogućuju upravljanje logističkim procesima, tokovima, protocima materijalnih dobara (...), podržanih tokovima kvalitetnih informacija, od sirovinske baze, proizvođača, prerađivača, dobavljača, prodavatelja, pošiljatelja (...), preko mjesta razdiobe ili koncentracije, do kupca, potrošača, korisnika (...) (Zelenika, R., 2007:157). Logističko-distribucijski lanci ne mogu funkcionirati bez različitih logističkih aktivnosti (slaganje, sortiranje,

vaganje, deratizacije, transporta...), donosno ne može ispuniti svoju misiju stavljanja robe na raspolaganje potrošačima na način i po uvjetima koji najbolje odgovaraju njihovim potrebama. Kao i transportni i logistički lanci, i logističko-distribucijski lanci se sastoje od karika – aktivnih logističkih subjekata koji sudjeluju u procesu proizvodnje logističkih proizvoda, a njihov broj ovisi o dužini, složenosti i zahtjevnosti logističko-distribucijskih lanaca. Karike lanca dizajniraju gustu logističku mrežu na manjem ili većem teritoriju. Brojne su sličnosti između logističkih i logističko-distribucijskih lanaca, međutim između njih postoje i razlike od kojih su najvažnije:

- U proizvodnji logističkih proizvoda logistički lanci sudjeluju samo u pojedinim fazama proizvodnje, a logističko-distribucijski lanci objedinjuju parcijalne procese u jedinstvene, homogene i uspješne.
- Broj logističkih subjekata (karika) je znatno veći u logističko-distribucijskim lancima nego u logističkim lancima čiji menadžeri i stručnjaci trebaju imati znatno manji obim znanja i vještina.

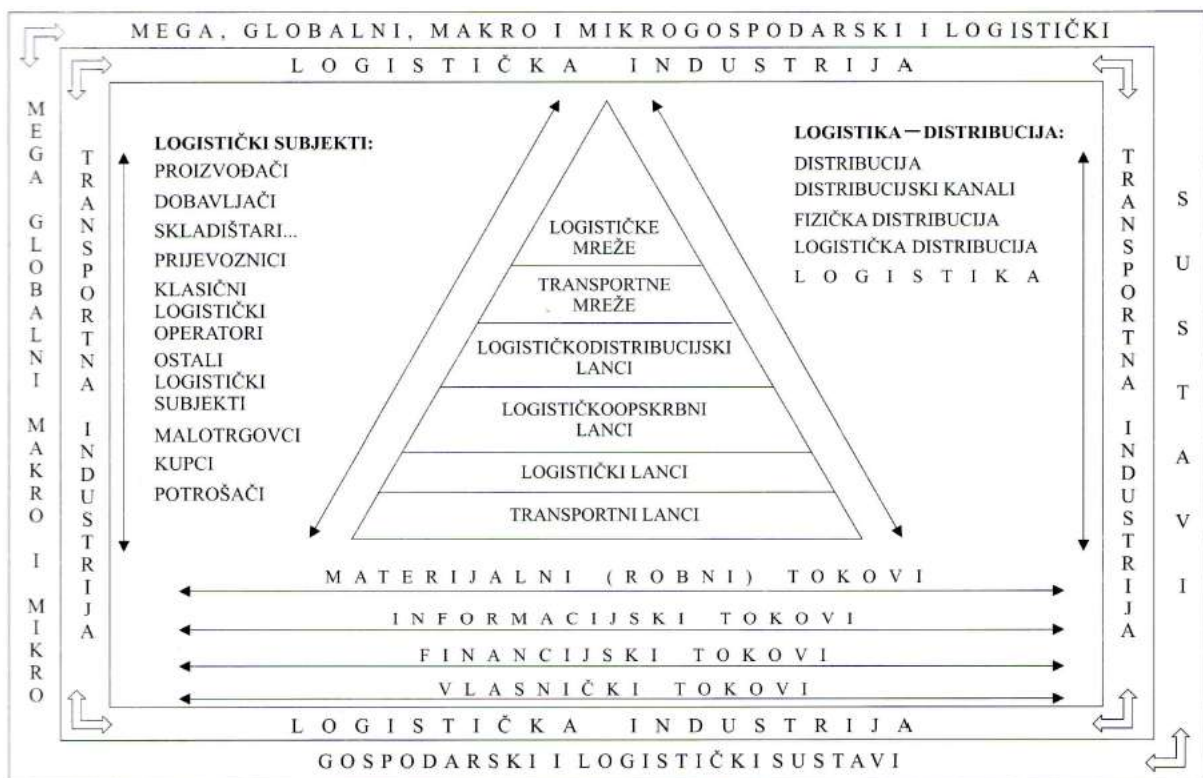
Logističko-opskrbeni lanac je skup interesno povezanih logističkih karika (subjekata, tj. partnera) koji samostalno ili u sklopu logističko-distribucijskih lanaca opskrbljuju kupce, potrošače, korisnike nečim. (Zelenika, R., 2007:176). Praktično gledano, misije, funkcije, poslovi, donosi, interesi (...) između karika logističko-opkrbnih i logističko-distribucijskih lanaca su toliko bliski da je teško razgraničiti koja karika pripada kojem lancu, što zapravo i nije bitko ako karike u oba lanca obavljaju svoje dužnosti.

Transportna mreža se sastoji od niza transportnih lanaca i robno-transportnih centara (čvorova), tj. pojedinih oblika transporta i omogućuje kretanje transportnom mrežom horizontalno (primjena transportnih sredstava samo jedne grane prometa), vertikalno (kombinirani ili multimodalni transport) i dijagonalno što je čini multimodalnom mrežom. Transportne mreže omogućuju transport materijalnih dobara s jednog mjesta na drugo svladavajući pri tome prostorne i vremenske dimenzije i predstavljaju temeljnu infrastrukturu fizičke i logističke distribucije te logističkih mreža. Čvorovi su veća ili manja skladišta, terminali (...) a povezuju ih kraće ili duže, manje ili više kvalitetne i frekventne prometnice, linije, koridori (...). Oka transportnih mreža su veća ili manja zemljopisna područja. Mreže mogu biti statične, čvrste i trajno postojane i u pravilu se kreiraju i dizajniraju na osnovi postojećeg stanja mnogobrojnih čimbenika koji postoje i djeluju na nekom zemljopisnom području. Razlikujemo konvencionalne (otpremna i odredišna mjesta su izravno povezana prometnicama), multimodalne (otpremna i odredišna mjesta su povezana različitim granama transporta), mikrotransportne (nastaju na malom zemljopisnom području), makrotransportne (nastaju na

nacionalnom tržištu), globalnotransportne (nastaju na svjetskom tržištu) i megatransportne (kreiraju se na megatransportnom tržištu – u užem, širem i najširem smislu).

Međudnos transportnih i logističkih lanaca, logističko-opkrbnih lanaca, logističko-distribucijskih lanaca, transportnih i logističkih mreža moguće je prikazati piramidom jer se transportni lanci, kao osnovni element proizvodnje logističkih i transportnih proizvoda, nadograđuju logističko-opkrbnim lancima koji su podloga logističko-distribucijskim lancima bez kojih, zajedno s transportnim mrežama, ne mogu postojati logističke mreže. Bez međudnosa svih navedenih lanaca i mreža u različitim modalitetima distribucija ne postoji. Bez logističkih spoznaja i aktivnosti čiji su nositelji logistički subjekti i njihove angažiranosti organizacija i operacionalizacija procesa proizvodnje proizvoda, odnosno sve vrste i svi modaliteti spomenutih lanaca i mreža postaju bezvrijedni i neupotrebljivi.

Slika 13: Korelacija lanaca i mreža različitih modaliteta



Izvor: Zelenika, R., 2007.

Menadžment logističkih mreža

Niti jedan logistički poslovni sustav, neovisno o vrsti proizvoda koje proizvodi i u kojem opsegu ne može nastati i funkcionirati bez logističkog menadžmenta. Menadžmentska logistika je složen, funkcionalna i stohastički sustav interdisciplinarnih i multidisciplinarnih znanja, sposobnosti, vještina (...) i aktivnosti koji bi trebao omogućiti menadžerima na sve tri razine da uspješno, učinkovito i profitabilno upravljaju, rukovode i organiziraju sve potencijale i resurse u procesima proizvodnje logističkih dobara (Zelenika, R., 2007:312). U skladu s definicijom menadžmentske logistike može se definirati i menadžmentsko-logistički sustav (sustav logističkog menadžmenta). Sustav logističkog menadžmenta je sustav međusobno, svrhovito povezanih i međutjecajnih podsustava i elemenata koji korištenjem temeljnih elemenata proizvodnje omogućuju proizvodnju logističkih proizvoda unutar određenog logističkog poslovnog sustava, tj. mikrologističkog sustava (Zelenika, R., 2007:312).

Menadžmentsko-logistički sustav možemo promatrati kao stohastički sustav kojeg tvore sljedeći elementi:

- (1) Logistički ljudski potencijali koji kreiraju i operacionaliziraju sve elemente i sve aktivnosti svakog logističkog poslovnog sustava
- (2) Znanost i tehnologija
- (3) Logistička strategija i taktika
- (4) Logistička industrija
- (5) Logistička organizacijska kultura koja odražava misiju, strategiju i poslovnu politiku, odnosno predstavlja opći obrazac ponašanja, uvjerenja, očekivanja i vrijednosti logističkih menadžera i drugih zaposlenika
- (6) Institucionalni okvir, odnosno čimbenici koje određuje država
- (7) Socio-kulturološka paradigma
- (8) Logistički subjekti
- (9) Inputi i outputi
- (10) Logističko-informacijski sustav
- (11) Ostali čimbenici poput lokacije, veličine, potencijala, resursa, konkurencije, političkih prilika na mikro i makropodručjima (...)

Kako bi uspješno obavljali svoj posao, menadžeri moraju poznavati sve fenomene i tajne funkcionalne, institucionalne i instrumentalne dimenzije logističkog menadžmenta. Funkcionalna

dimenzija logističkog menadžmenta se odnosi na temeljne funkcije i aktivnosti kojima logistički menadžeri trebaju upravljati, a najvažnije su sljedeće funkcije:

- *Logistička funkcija nabave* ili nabavna logistika se u užem smislu odnosi na nabavu (naručivanje, sklapanja i izvršavanje ugovora, plaćanje ugovorene cijene) svih vrsta materijalnih resursa, a u širem smislu i nematerijalnih potencijala i resursa nužnih za početak proizvodnje. Nabavna funkcija je početna funkcija procesa proizvodnje logističkih proizvoda. Sam proces nabave započinje istraživanjem nabavnog tržišta pri čemu se sagledavaju i utvrđuju mogućnosti nabave potrebnih količina, mogući rokovi nabave, kontinuitet nabave, mogućnost kooperacije s dobavljačima radi zajedničkog definiranja asortimana (...). Nakon analize nabavnog tržišta utvrđuju se potrebe, planira se nabava, pribavljaju se ponude, uspoređuju i odabire se najbolja, pregovara se s dobavljačima i sklapaju kupoprodajni ugovori te se nadzire njihovo izvršavanje.
- *Logistička funkcija proizvodnje* inpute pretvara u outpute.
- *Logistička funkcija pakiranja i signiranja* priprema proizvode za manipulaciju i transport. U ovoj logističkoj funkciji najvažnije je pakiranje koje treba omogućiti uporabu određenih proizvoda, zaštititi robu od kvarenja, onečišćenja ili oštećenja i svojim dizajnom potaknuti kupnju. Sastavni dio pakiranja je signiranje, odnosno obilježavanje proizvoda bez kojeg se pošiljka ne može otpremiti. Signiranje ima za cilj omogućavanje identifikacije i davanje uputa za rukovanje.
- *Logistička funkcija skladištenja*, osim uskladištenja, uključuje i obavljanje određenih operacija u skladištima te implicira različite pozitivne i negativne posljedice o kojima menadžeri moraju voditi računa. Čak 90% svih proizvoda u svjetskoj razmjene barem jednom bude uskladišteno na duže ili kraće vrijeme, a samo se 10% proizvoda izravno dostavi krajnjem potrošaču.
- *Logistička funkcija distribucije* se odnosi na upravljanje robnim i informacijskim tokovima od mjesta isporuke do mjesta otpreme, te raspoređivanje proizvoda ili usluga u logističkim, logističko-opskrbnim lancima i logističkim mrežama. Funkcija distribucije je najvažnija funkcija logističke industrije, a logistički menadžeri su nosioci svi znanja i aktivnosti kako u distribuciji tako i u logističkoj distribuciji.
- *Logistička funkcija transporta i prometa* čini okosnicu upravljanja logističkim procesima i uključuje upravljanje tehničkim, tehnološkim, organizacijskim, ekonomskim, pravnim i ekološkim fenomenima, potencijalima i resursima vezanih uz transport i promet. Kako je bit logistike u organiziranju i operacionaliziranju prijenosa, prijevoza, premještanje dobara s jednog mjesta na drugo, logistički menadžeri kreiraju sve modalitete transporta i prometa,

sve logističko i logističko-opskrbe lance, te sve logističke mreže kako bi racionalizirali tokove i protoke dobara od sirovina preko proizvođača i prerađivača, prodavatelja do potrošača.

- *Logistička funkcija kontrolinga* u najširem smislu se odnosi na nadzor (kontrolu) ljudi, sredstava za rad i postupaka u logističkoj industriji i jedna je od važnijih funkcija upravljanja, rukovođenja i organiziranja procesa proizvodnje logističkih proizvoda. Kontrola podrazumijeva ocjenjivanje ostvarenog poslovanja u odnosu na planirano kako bi se mogle provesti mjere i akcije za ostvarivanje postavljenih ciljeva. Logističke kontrole mogu biti prethodne, naknadne, stalne i periodične. Prethodne kontrole su preventivne, kako bi se pravodobno i bez težih posljedica uklonile slabosti i odstupanja poslovnih aktivnosti u odnosu na planirano. Nakon pojavljivanja određenih slabosti se provode preventivne kontrole kako bi se utvrdili stvarni uzroci odstupanja i poduzele mjere da se ta odstupanja više ne ponavljaju. Stalne kontrole se provode prema unaprijed utvrđenim pravilima u određenim područjima poslovanja kako bi se isključili ili minimalizirali uzroci mogućih posljedica. Periodične kontrole imaju iste ciljeve kao i stalne kontrole, ali se provode povremeno.

Instrumentalna dimenzija logističkog menadžmenta se odnosi na temeljene instrumente – unaprijed osmišljene i planirane logističke mjere reguliranja poslovanja u svrhu ostvarivanja strateških i poslovnih ciljeva u upravljanju svim potencijalima, resursima, procesima, kako u tekućem, tako i u srednjoročnom i dugoročnom razdoblju. Ova dimenzija sadrži sljedeće bitne instrumente:

- *Poslovna politika logističkih poduzeća* su svi definirani konkretni ciljevi za određeno vremensko razdoblje, instrumente, metode, sredstva, akcije za njihovo ostvarenje i omogućavanje rasta i razvoja poduzeća. Poslovna politika se sastoji od brojnih pod-politika, od kojih su najvažnije kadrovska, proizvodna, tržišna, financijska i razvojna politika.
- *Strategija i taktika logističkih poduzeća* pri čemu strategija predstavlja definiran skup dugoročnih ciljeva, smjernica, planova, potencijala, resursa, instrumenata, mjera kojima će se ostvariti temeljna misija poduzeća. Menadžeri logističkom strategijom određuju logističke ciljeve, kapacitete, vrste proizvoda i usluga, karike u lancima, oka i čvorove mreža, tehnologije (..), dizajniraju organizacijsku strukturu poduzeća i mrežu poslovnih jedinica, a taktikom kreiraju praktične instrumente, načine i akcije za ostvarenje ciljeva utvrđenih kratkoročnim, srednjoročnim i dugoročnim planovima.
- *Promocijski tokovi logističkih poduzeća*(promocija) se sastoji od promocijskih aktivnosti, promocijskih medija i promocijskih sredstava, a kreira se i provodi putem specijaliziranih agencija. Upravljanje promocijom znači upravljanje spletom logističkih znanja i aktivnosti kojima logističko poduzeće komunicira s pojedincima, skupinama – javnošću, putem (ne)osobnih

poruka kako bi se uskladile međusobne potrebe i interesi. Promocijske aktivnosti mogu biti primarne i sekundarne. Primarne aktivnosti su propaganda, osobna prodaja, unapređenje prodaje, ekonomski publicitet, odnosi s javnošću. Sekundarne aktivnost i se odnose na pružanje usluga korisnicima i potrošačima proizvoda, ambalažu, dizajn i propagandu „od usta do usta“. U provođenju aktivnosti koriste se promocijski mediji: televizija, radio, Internet, tisak (...), a koriste se promocijska sredstva poput oglasa, poslovno-propagandnih sredstava, izravna propagandna sredstva, projekcijska propagandna sredstva (...)

- *Informacijski tokovi logističkih poduzeća* su sastavni dio proizvodnje logističkih usluga i uspješno upravljanje njima znači i uspješno upravljanje poslovanjem logističkog poduzeća.
- *Vlasnički tokovi logističkih poduzeća* kao instrument pred menadžere postavlja uvjet poznavanja pravnih pravila i instituta logističkog prava i njihova primjenjivanja u uređivanju pravnih odnosa svih logističkih poslovnih subjekata.
- *Materijalni tokovi logističkog poduzeća*, odnosno, uspješno upravljanje njima znači uspješno upravljanje svim resursima, potencijalima, procesima i odnosima u logističkoj industriji
- *Financijski tokovi logističkog poduzeća* zahtijevaju specijalizirane stručnjake čiji je zadatak dizajniranje i primjena financijske politike i njenih pod-politika (pribavljanja financijskog kapitala, financijskih odnosa s dobavljačima...) te uspješno upravljanje pokazateljima uspješnosti i stabilnosti logističkog poduzeća (pokazateljima likvidnosti, zaduženosti, aktivnosti...)
- *Upravljanje zalihama logističkog poduzeća* je jedna od najvažnijih zadaća logističkog menadžera s temeljnom misijom da zalihe budu što manje, ali uvijek dostatne za podmirenje potreba potrošača. Važnost pravilnog i efikasnog upravljanja zalihama očituje se u troškovima koje stvaraju prevelike količine zaliha, odnosno problemima koje stvaraju premalene količine zaliha. Menadžeri utvrđuju tri razine zaliha – maksimalne, optimalne i minimalne zalihe. Maksimalne zalihe predstavljaju onu količinu preko koje se roba više ne nabavlja jer predstavlja preveliko financijsko opterećenje za poduzeće. Minimalne zalihe su ona količina robe ispod koje poduzeće ne može uredno poslovati jer se ne mogu pravodobno zadovoljiti potrebe kupaca. Optimalne zalihe se nalaze između maksimalnih i minimalnih i omogućuju redovitu i potpunu opskrbu potrošača uz minimalne troškove skladištenje i naručivanja. Brojni su čimbenici koji utječu na vođenje politike zaliha na skladištima, od kojih su najvažniji: opseg i asortiman proizvodnje, ugovorene količine robe s kupcima, broj posrednika u lancima i mrežama, lokacija skladišta i distribucijskih centara (...). Prilikom upravljanja zalihama menadžeri na raspolaganju imaju različite tradicionalne i suvremene

modele planiranja i kontrole zaliha. Tradicionalni model upravljanja zaliha je Ekonomična količina nabave, a suvremeni su Točno na vrijeme, Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta poslovanja te Planiranje potreba za materijalom.

- Ekonomična količina nabave – EOQ (*Economic Order Quantity*)– predstavlja veličinu narudžbe kod koje su troškovi koji variraju s veličinom narudžbe minimalni
- Točno na vrijeme – JIT (*Just-In-Time*) – je proizvodnja bez zaliha. JIT je sustav kontinuiranog opskrbljivanja proizvodnje potrebnim materijalima bez potrebe za prethodnim skladištenjem.
- Planiranje i kontrola zaliha na osnovi tržišnih uvjeta poslovanja – DRP (*Distribution-Requirement-Planning*)
- Planiranje potreba za materijalom – MRP (*Materials-Requirement-Planning*)

Intra-organizacijska dimenzija logističkog menadžmenta-se odnosi na logističku organizacijsku izgradnju logističkog poduzeća i njegovu suradnju s logističkim subjektima u logističkim i logističko-opskrbnim lancima te logističkim mrežama. Menadžeri imaju dva temeljna zadatka: intra-organizacijsku i inter-organizacijsku izgradnju logističkog poduzeća.

- U okviru *intra-organizacijske izgradnje* menadžeri organiziraju sve potencijale, resurse, energiju, informacije (...) unutar određenog logističkog poduzeća. Na taj način sve intra-logističke znanosti i aktivnosti usmjeravaju na brzu, sigurnu i racionalnu proizvodnju proizvoda i maksimalno zadovoljenje zahtjeva tržišta.
- *Inter-organizacijska izgradnja* pred menadžere stavlja širi obim zadataka koji osim navedenih aktivnosti unutar poduzeća obuhvaćaju i omogućavanje njihove kompatibilnosti i komplementarnosti s drugim logističkim subjektima.

Za uspješno upravljanje logističkim sustavima, menadžeri moraju na znanstveno utemeljenim osnovama osmisliti model učinkovitog logističkog menadžmenta, koji se sastoji od tehničko-tehnološkog i organizacijskog razvoja logističkog poduzeća. U okviru tehničko-tehnološkog razvoja menadžeri moraju uspješno i učinkovito upravljati robnim i informacijskim tokovima, tokovima znanja i energije po načelu „danas za sutra“. Organizacijski razvoj predstavlja uspješno i učinkovito upravljanje mogućnostima vlastitog poduzeća, a koje se moraju stalno prilagođavati bližem i daljnjem okruženju, također po načelu „danas za sutra“.

RAZVOJ INFRASTRUKTURE

S ekonomskog stajališta, infrastruktura je opći input koji opslužuje i omogućava funkcioniranje gospodarskog sistema, te se može izraziti funkcijom:

$$ER = f(I_i, I_o, d)$$

Pri čemu su: ER – ekonomski razvoj, I_i – investicije u infrastrukturu, I_o – investicije u ostale proizvodne faktore, d – ostali činioci koji djeluju na ekonomski razvoj. Raspoloživa sredstva za investicije i investicije u infrastrukturu su međusobno vezane – što je veći dio investicija usmjeren u ostale proizvodne faktore, manje ih ostaje za infrastrukturu. Prema toj međusobnoj vezi A. O. Hirschman je predložio tri strategije razvoja koje se mogu temeljiti na (1) manjku, (2) višku ili (3) izbalansiranoj ponudi infrastrukturnih kapaciteta u odnosu na dostignut razvoj te ulaganja u infrastrukturu. Iako se nameće zaključak kako je dugoročnu politiku razvoja infrastrukture potrebno (i poželjno) temeljiti na omogućavanju optimalnog gospodarskog razvoja, to u brojnim zemljama i regijama, zbog postojećih uvjeta društvene reprodukcije, nije moguće. Zadatak racionalne gospodarske politike je definiranje redoslijeda infrastrukturnih i direktno proizvodnih investicija koje trajno potiču gospodarski razvitak (maksimiziraju inducirane investicije). Prilikom planiranja, izgradnju infrastrukture je nužno sagledati u odnosu na ostale, ponajprije direktne, proizvodne aktivnosti. Na taj način će se pravilno odrediti prioriteta, što je nužno za dugoročan razvoj. Zemlje u razvoju moraju biti osobito oprezne u odabiru prioriteta, kao i trenutka izgradnje infrastrukturnih kapaciteta, kako zbog ograničenog budžeta (kapitala koji mogu uložiti) i visokog interesa za investicije u infrastrukturu ne bi došlo do strukturne neusklađenosti.

Kako razvoj prvenstveno ovisi o proizvodnim čimbenicima koji su na raspolaganju, infrastruktura kao preduvjet gospodarskog razvoja zahtjeva i postojanje razvojnih potencijala na području na kojem se gradi. Zbog toga zemlje u razvoju najčešće odabiru strategiju izgradnje manjka infrastrukturnih kapaciteta pošto više kapitala usmjeravaju u proizvodne čimbenike. Također se, zbog potrebe racionalnog funkcioniranja i daljnjeg širenja proizvodnih kapaciteta javlja i pritisak na izgradnju infrastrukturnih kapaciteta koji utječe na potrebu izgradnje te ukazuje mjesto gdje su kapaciteti potrebni. Ako zemlje u razvoju prije investicija u direktne proizvodne kapacitete (što je povezano sa strategijom izgradnje viška infrastrukturnih kapaciteta) investiraju u infrastrukturu izostat će puni efekti razvitka jer se infrastrukturni kapaciteti neće optimalno koristiti. Bilo kakve pogreške je teško ispraviti jer je izgrađeno više kapaciteta nego što je potrebno, u infrastrukturu je uloženi dio društvenog kapitala koji se mogao investirati u druge djelatnosti ili iskoristiti za rješavanje nekih problema.

Razvitak infrastrukture je skokovit i ciklički te je nemoguće primijeniti samo jednu strategiju. U pojedinim zemljama, odnosno regijama, nemoguće je princip razvoja temeljiti na strategiji izgradnje manjka infrastrukturnih kapaciteta. Usporedno s gospodarskim razvojem, izgrađeni višak kapaciteta će se smanjivati tako da će se u određenom razdoblju razvoj odvijati manjkom infrastrukturnog kapaciteta. Manjak kapaciteta će signalizirati potrebe za izgradnjom dodatnih kapaciteta te će se nakon razdoblja viška kapaciteta (neposredno nakon izgradnje novih) razvoj uravnotežiti, da bi se kasnije ponovno javio manjak kapaciteta. Kružno kretanje balansirano odnosa infrastrukture i izravnih proizvodnih kapaciteta je ravnomjernije ako se u određenim uvjetima gospodarski razvoj i razvoj infrastrukture planira i realizira. Planiranje, odnosno politika stvaranja optimalnih odnosa proizvodnih i infrastrukturnih kapaciteta mora biti trajna, dugoročna i aktivna. Razvijene zemlje u početnoj fazi razvoja gospodarstva trebaju dati prioritet popunjavanju nedostatka kapaciteta, zatim načiniti realan i konzistentan plan novih mogućnosti i u trećoj fazi osigurati uravnotežen razvoj. Manje razvijene zemlje trebaju što potpunije i efikasnije koristiti postojeću infrastrukturu i tek nakon iskorištenja postojećih kapaciteta graditi nove. Neovisno o tome za koju se strategiju razvoja infrastrukture zemlja odluči, minimalna infrastruktura za funkcioniranje izravnih proizvodnih kapaciteta je neophodna. Izbor strategije ovisi o konkretnim uvjetima i specifičnostima i dostignutom stupnju razvoja svake zemlje. Planiranje razvoja infrastrukture mora biti temeljeno na istraženim potrebama za njezinim ulogama u konkretnim uvjetima (što ovisi od zemlje do zemlje i regije do regije) te joj je potrebno dati ono mjesto koje joj u odnosu na dostignutu razinu gospodarskog rasta pripada kako ne bi preuveličavanje njene uloge imalo štetne posljedice za ekonomsku politiku i razvoj.

Infrastruktura omogućuje alokaciju resursa i povoljnije ekonomske efekte i to posredstvom eksternih efekata – proizvodni kapacitet i se koriste direktno i snižava se trošak njihove proizvodnje. Odabir strategije viška infrastrukturnih kapaciteta utječe na niže troškove proizvodnje jer je naknada za korištenje infrastrukture najčešće ispod stvarnih koristi direktnih proizvodnih jedinica, a investitori ulažu u izravne proizvodne kapacitete, u one grane i djelatnosti za koje postoje potencijali razvitka te bi bez infrastrukture ostali nedovoljno ili u potpunosti neaktivirani. Strategija manjka infrastrukturnih kapaciteta će povećati troškove proizvodnje i potaknuti izgradnju dodatnih kapaciteta kako bi se troškovi snizili.

Nedovoljni infrastrukturni kapaciteti uzrokuju neravnopravan položaj gospodarskih jedinica, učinci postojećih kapaciteta su niži, a bez izgradnje dodatnih kapaciteta doći će do još niže efikasnosti budućih izravnih proizvodnih investicija. Dostatna razina infrastrukturne opremljenosti znači i (1) porast proizvodnosti, ekonomičnosti i rentabilnosti gospodarskih jedinica i njihov ravnopravni položaj; (2) poticanje induciranih investicije, (3) osiguranje jedinstvenosti tržišta i integraciju

gospodarstva, industrijalizaciju i promjenu strukture gospodarstva; (4) omogućavanje masovne proizvodnje i brži razvoj gospodarskih aktivnosti.

Investicije u infrastrukturne kapacitete izravno i neizravno djeluju na porast nacionalnog dohotka, s učincima u granama koje svoju djelatnost zasnivaju na infrastrukturnim objektima. Do rasta nacionalnog dohotka dolazi u trenucima izgradnje kapaciteta i početka korištenja. Na regionalnu raspodjelu dohotka najviše utječe prometna infrastruktura zbog selektivnog utjecaja na korištenje privrednih resursa. Ekonomskim analizama je utvrđeno kako razvijene zemlje ili regije imaju i višu razinu infrastrukturne opremljenosti te da je viši stupanj razvijenosti karakteriziran povoljnijim odnosom infrastrukture i direktnih proizvodnih kapaciteta. Istraživanja su također pokazala kako su gospodarska razvijenost i razvijenost energetike najpovezanije, zatim slijede razvijenost prometne i vodovodne infrastrukture. Nadalje, gospodarska razvijenost (razvijenost proizvodnih snaga kao materijalnih uvjeta proizvodnje) se iskazuje razvijenošću infrastrukture.

Iako je veza i međuovisnost gospodarskog razvoja i razvoja infrastrukture dokazana, njena kvantifikacija je vrlo teška. U određivanju doprinosa infrastrukture gospodarskom rastu najčešće se koristi analiza troškova i koristi, ali se nikako ne smiju zanemariti ni drugi važni utjecaji, poput političkih faktora, utjecaja na okoliš i sl.

Iako ne mogu biti okosnica rješavanja problema zapošljavanja i gospodarskih disproporcija, javna ulaganja u infrastrukturu pogodna su za stabilizaciju privrede jer se usmjeravaju u pravcima kojima se želi potaknuti razvoj i stvaraju mogućnosti većeg zapošljavanja. Izgradnju infrastrukture uvijek treba planirati i prilagoditi potrebama gospodarskog razvoja u odnosu na opseg potreba, kvalitetu infrastrukturnih kapaciteta i vrijeme potreba, a izgrađene kapacitete treba što potpunije koristiti. Ukoliko infrastruktura ne vrši svoju osnovnu ulogu – ulogu katalizatora gospodarskih procesa – uzrokovat će negativne efekte.

Infrastruktura i regionalni razvoj

Prostor je važan čimbenik društvene reprodukcije, a prostorne razlike između dvije ili više regija, uz iste ljudske i materijalne potencijale značajno određuju ekonomske učinke njihova korištenja – ekonomski procesi se također moraju sagledavati i s prostornog aspekta. Infrastruktura ima ulogu valorizacije prostora, ona je prostorni fenomen, integrira prostor i s njim predstavlja funkcionalnu cjelinu – ona je armatura prostora, povezujući ga u sustav intra- i interregionalnog, nacionalnog i međunarodnog međuovisnog prostora. Uloga infrastrukture u regionalnom razvoju, posebice u manje razvijenim zemljama može biti presudna. Na ljudske aktivnosti u gradu, regijama i među regijama najviše utječe prometna infrastruktura. U zemljama u razvoju, koje su suočene s ograničenim sredstvima za ulaganje u infrastrukturu i odabir jedne regije u kojoj će se izgraditi infrastrukturni objekt(i) znači i zaostajanje ostalih regija. Infrastruktura u okviru regionalnog razvoja utječe na razmještaj proizvodnih snaga, brži razvoj proizvodno nerazvijenih regija, urbanizaciju i ostale razvojne procese, poput:

- (1) Iskorištavanje prirodnih potencijala
- (2) Optimalno korištenje proizvodnih kapaciteta
- (3) Koncentracije industrije u gradskim aglomeracijama, ali i decentralizaciji aktivnosti
- (4) Razmještaja naselja
- (5) Narušavanja, ali i zaštite okoliša (nasipi, regulacija vodotoka i sl.)

Gospodarska infrastruktura je izravan katalizator gospodarskog rasta oko čijih karakteristika također postoji neslaganje – neki autori dovode u pitanje isticanje njezinih obilježja jer nisu isključivo obilježja infrastrukture ili se ne mogu pripisati svim infrastrukturnim područjima. Obilježja koja izdvajaju gospodarsku infrastrukturu su sljedeća:

- (1) Visoka vrijednost investicijskih ulaganja uz dug amortizacijski period i velik rizik ulaganja. Nositelj ulaganja najčešće je javni sektor. Rizike ulaganja je teško ili nemoguće kvantificirati kapitalnim koeficijentima te se stoga mjere drugim pokazateljima, poput odnosa troškova i koristi.
- (2) Tehnološka nedjeljivost – kapacitet je minimalno određen, a objekti su financijski i organski povezani.

- (3) Ekonomija razmjera (obujma, opsega) definira koliko kapaciteta izgraditi i zahtjeva njihovo optimalno iskorištavanje zbog skokovitog rasta troškova i visokog udjela fiksnih i općih troškova.
- (4) Dugi vijek trajanja i dugo vrijeme sazrijevanja i korištenja te je moguće relativno brzo zastarijevanje.
- (5) Izgradnja infrastrukturnih kapaciteta je lokacijski vezana za područje na kojem se javljaju potrebe za njima što naglašava važnost i značenje planiranja razvoja infrastrukture.
- (6) Infrastrukturne usluge su opći inputi u različitim ekonomskim i socijalnim aktivnostima, ne mogu se uskladištiti ili su troškovi skladištenja neprihvatljivo visoki. Zbog toga se usluge koriste u trenutku nastajanja. Kako infrastrukturne usluge nastaju pod utjecajem potražnje dolazi do znatnih problema usklađivanja ponude i potražnje.
- (7) Tržišni princip ne regulira infrastrukturne usluge ili ograničeno djeluje te ne može biti alokator ulaganja u kapacitete. Kako je neracionalno graditi kapacitete radi osiguranja konkurencije infrastrukturnih usluga dolazi do monopolskog položaja postojećih kapaciteta. Međutim, da se izbjegnu monopolske cijene, razvoj i korištenje infrastrukturnih usluga su pod javnom kontrolom.
- (8) Karakteristike infrastrukture ne dozvoljavaju isključivanje korisnika
- (9) Stvaranje eksternih tehnologija (infrastruktura je nastavak proizvodnih procesa)
- (10) Visoki stupanj međuovisnosti njezinih različitih segmenata
- (11) Dugo razdoblje povrata uloženog kapitala
- (12) Kao i sve veće partnerstvo državnog i nedržavnog te financiranja investicijskih ulaganja u infrastrukturu

Na razvoj infrastrukture utječu brojni čimbenici koji se mogu podijeliti na ljudske, društvene, materijalne, nematerijalne, ekonomske i neekonomske, a infrastruktura ima povratan učinak na njihov razvoj čineći složen sustav uzročno – posljedičnih veza koje je često teško ili nemoguće egzaktno mjeriti.

- (1) Stanovništvo je višestruk i najznačajniji činilac ekonomskog i društvenog razvoja, ponajprije kao nosilac rada. U procesu razvoja infrastrukture stanovništvo djeluje direktno i indirektno, kao proizvođač (u procesu proizvodnje se služi infrastrukturom, donosi i realizira ciljeve njenog razvitka) i potrošač (stvara potrebu za infrastrukturnim kapacitetima koje (in)direktno koristi). Broj stanovnika i visina nacionalnog dohotka po stanovniku određuju veličinu

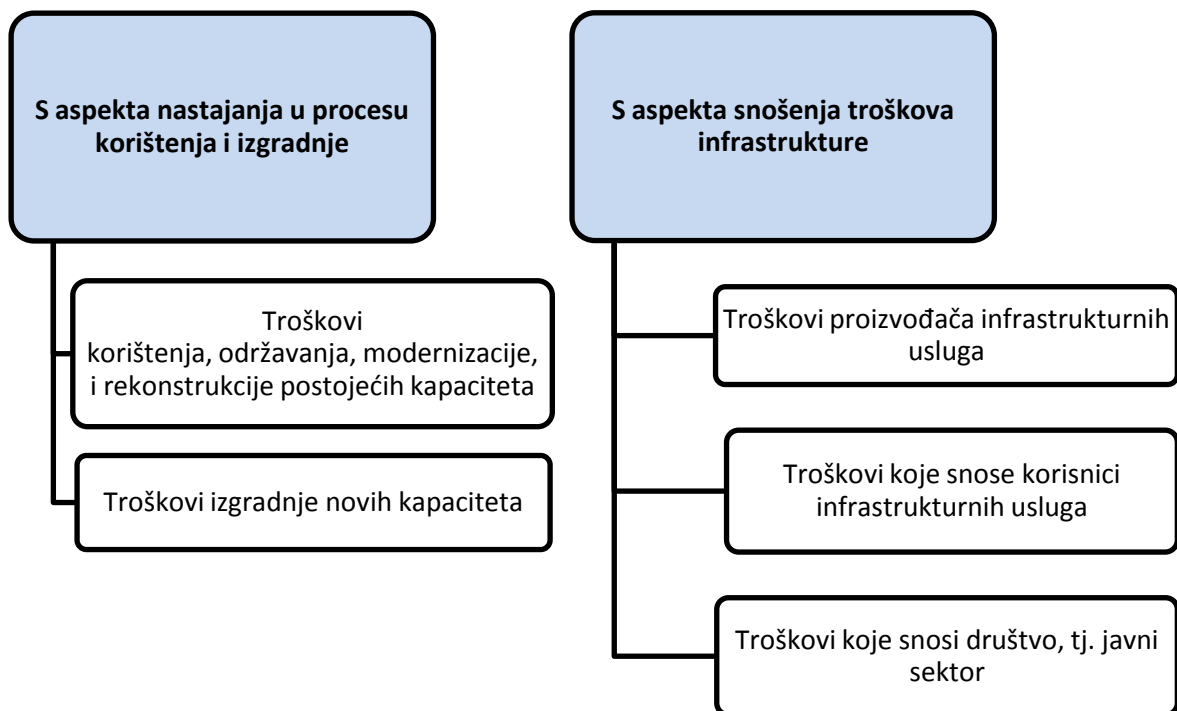
domaćeg tržišta, što je osobito važno u segmentu infrastrukture zbog naglašenog principa ekonomije obujma i vrlo ograničenog uvoza infrastrukturnih usluga.

- (2) Prirodni činioci, odnosno prirodna bogatstva su materijalni uvjeti proizvodnje i materijalni čimbenik gospodarskog razvoja. Infrastruktura omogućava iskorištenje prirodnih bogatstava, a prirodni činioci (zemlja, vode, šume, energetske izvor i dr.) utječu na uvjete izgradnje i korištenja, troškove izgradnje i eksploatacije te ekonomske i ostale učinke infrastrukture. Kombinacija prirodnih karakteristika određenog prostora može olakšati ili otežati izgradnju i korištenje infrastrukture.
- (3) Društveno-ekonomski sustav je složen sustav organizacijskih oblika, mjera, sredstava i metoda reguliranja odnosa među ljudima u društvenom, ekonomskom i političkom životu, a čije se osnove definiraju ustavom i ostalim zakonskim aktima. Društveno-ekonomski i politički sustavi utječu na izgradnju i funkcioniranje cjelokupnog ekonomskog sustava i preko njega na regulaciju područja infrastrukture.
- (4) Ekonomski čimbenici uključuju proizvedeno društveno bogatstvo, tehnički napredak (poboljšanje postojećih i pronalaženje novih proizvodnih metoda) te akumulacija (izdvajanja iz nacionalnog dohotka za proširenje proizvodnje)
- (5) Neekonomski čimbenici.

TROŠKOVI I KORISTI OD RAZVOJA INFRASTRUKTURE

Iako je klasifikacija ukupnih troškova na pojedine nosioce, tj. korisnike infrastrukturnih usluga izrazito teško (gotovo nemoguća), oni se ipak mogu grupirati s aspekta njihova nastajanja u procesu korištenja i izgradnje te s aspekta snošenja troškova infrastrukture. S aspekta nastajanja u procesu korištenja troškovi se dijele na troškove (1) korištenja, održavanja, modernizacije, i rekonstrukcije postojećih kapaciteta te (2) izgradnje novih kapaciteta. S aspekta snošenja troškova razlikujemo (1) troškove proizvođača infrastrukturnih usluga, (2) troškove koje snose korisnici infrastrukturnih usluga i (3) troškove koje snosi društvo, tj. javni sektor.

Shematski prikaz 1: Podjela troškova infrastrukturnih usluga



Izvor: Pašalić, 1984.

Ulaganja u infrastrukturne kapacitete predstavljaju visok udio ukupnih ulaganja i nisu jednaka za infrastrukturu istovrsnih i jednakih kapaciteta jer ovise o prirodnim karakteristikama lokacije infrastrukturnog objekt, tehničkim rješenjima, tehnologiji gradnje, vremenu izgradnje i drugim čimbenicima. Zbog izrazito visokih troškova, razvoj infrastrukture je prvenstveno ekonomski, a ne tehničko-tehnološki problem, što znači da je pri planiranju i financiranju njena razvoja potrebno posvetiti pažnju s aspekta društvene ekonomičnosti i racionalnosti. Troškovi infrastrukture imaju veliko značenje u uspješnosti poslovanja, imaju posebnu ulogu u vidu koordinacije rada i razvoja

među pojedinim infrastrukturnim granama i predstavljaju ekonomsku osnovu cijena usluga. Poseban problem, uz utvrđivanje njihove visine, je i njihova raspodjela, tj. kriteriji raspodjele, na korisnike, a sama cijena i njeno mijenjanje ima multiplikativne ekonomske učinke na opći, granski i regionalni razvoj, kako gospodarski tako i društveni. Zbog toga se troškovi infrastrukture moraju sagledati u odnosu na ukupne rezultate i s marko-, mikroekonomskog, socijalnog i političkog stajališta. Tretiranje troškova ovisi o specifičnosti pojedinih infrastrukturnih grana i područja, kao i stupanj gospodarskog razvoja države – u razvijenijim zemljama veći dio troškova snose korisnici, a manji društvena zajednica, dok je u manje razvijenim zemljama obrnuta situacija.

Koristi od razvoja infrastrukture

Efekti razvoja infrastrukture ovise o svrsi izgradnje infrastrukture i stupnju privrednog razvoja, a intenzitet ovisi o uvjetima izgradnje i korištenja. Na efekte posebno utječu gustoća naseljenosti, raspored ekonomskih aktivnosti, ekonomski odnosi i položaj zemlje (regije) u odnosu na druge regije (zemlje), te se mogu javljati kao efekti kapaciteta, racionalizacije, indirektni efekti i direktni efekti životnog standarda.

Tablica 2: Efekti rasta infrastrukturnih investicija po područjima

Infrastrukturna područja (podsektori)	Efekti rasta			
	E. kapaciteta	E. racionalizacije	Indirektni proizvodni e.	Direktni proizvodni e.
Cestovni promet			**	*
Željeznički i zračni promet	**	*	*	
Komunikacije	**	*	*	
Opskrba vodom, plinom i električnom energijom	**	*	*	
Otklanjanje zagađenosti			*	**
Obrazovanje			**	**
Fundamentalna istraživanja			**	
Primijenjena istraživanja i razvoj	*	**	*	
Zdravstvo			*	**
Objekti za kulturu, odmor, rekreaciju i sport				**

* pozitivni efekti, ** izrazito pozitivni efekti

Izvor: Pašalić, 1984. prema Frey, 1972.

Kako bi polučeni efekti kapaciteta bili optimalni investicije trebaju biti u skladu s potrebama za infrastrukturnim uslugama i temeljiti se ne načelima ekonomije obujma, tj. izgradnji kapaciteta dovoljno velikih kako bi korištenje infrastrukture bilo ekonomičnije. I previše i premalo kapaciteta ima negativan učinak na gospodarski razvoj – previše kapaciteta će imobilizirati dio društvenog kapitala, a premalo neće zadovoljiti potrebe.

Efekt racionalizacije od infrastrukturnih investicija se očituje u mogućnosti proizvodnje istih količina dobara i usluga uz smanjenu uporabu faktora proizvodnje ili u mogućnosti povećane proizvodnje uz korištenje iste razine proizvodnih inputa.

Pošto sve infrastrukturne investicije ne povećavaju proizvodne snage nacionalne privrede i ne javljaju se kao opći inputi u proizvodnom procesu dolazi do direktnih efekata blagostanja – jedan dio investicija osiguravaju potrošna infrastrukturna dobra i usluge koje koriste pojedinci ili kućanstva. Kako o njima ovisi razina zadovoljenja čovjekovih potreba one utječu na životni standard (blagostanje ljudi). Ovi efekti su najizraženiji i javljaju se u gotovo svim infrastrukturnim područjima, a najviše onima u kojima se princip isključenja ne može ili se ne primjenjuje. Direktni efekti se definiraju kao povećanje proizvodnih kapaciteta u područjima u koja se ne investira – to su eksterni efekti koji proizlaze iz investicija u jedno područje djelatnosti u korist drugih koji investitoru ne daju odgovarajuću naknadu za indirektno efekte. Direktno efekte je moguće izraziti u obliku proizvodne funkcije, kao sljedeću relaciju: $X_1 = f(n_1, m_1, \dots, n_2, m_2)$

Iz relacije je vidljivo kako output (x_1) jednog gospodarskog subjekta ne ovisi isključivo o proizvodnim faktorima koje koristi (n_1, m_1) već i o onima koje koriste i drugi gospodarski subjekti (n_2, m_2).

Izvori eksternih efekata nisu samo u odnosu dva ekonomska subjekta, prisutni su u odnosima pojedinih ekonomskih subjekata i cjelokupnog gospodarstva, odnosima unutar materijalne sfere društvene reprodukcije, materijalne i nematerijalne sfere, odnosima socioekonomskog sistema i prirodne okoline, a proizlaze iz sistema upravljanja privredom i društvom kao i odnosa socioekonomskog sistema jedne zemlje i međunarodnog okruženja. Eksterni efekti mogu biti pozitivni (individualne i društvene koristi – eksterne ekonomije) i negativni (kao individualne i društvene štete – eksterne diseconomije) i mogu se javiti kao novčani efekti.

Tehnološki eksterni efekti su rezultat tehnološke međuovisnosti minimalno dva gospodarska subjekta (output jednog ovisi o ponašanju drugog). Novčane eksterne (dis)ekonomije su posljedica tržišne međuovisnosti privrednih subjekata, a moraju se sagledati s mikro- i makroekonomskog aspekta. Ekonomija, odnosno diseconomija ovisi o odnosu marginalne i/ili društvene koristi (K_m) i marginalnih individualnih i/ili društvenih troškova (T_m). Ekonomija se javlja kada su K_m veći od T_m ($K_m > T_m$), a

disekonomija kada su T_m veći od K_m ($K_m < T_m$). Gospodarski subjekti nastoje internalizirati pozitivne efekte i eksternalizirati, tj. prenijeti na druge subjekte, negativne efekte (disekonomije), a društvena zajednica mjerama ekonomske politike nastoji usmjeriti ekonomske subjekte na racionalno ponašanje koje je u interesu svih svojih članova, zbog čega svi moraju snositi dio troškova eksterne diseekonomije. Navedeno se posebno odnosi na ekološke probleme i troškove očuvanja ekološke ravnoteže.

Analiza odnosa troškova i koristi od razvoja infrastrukture

Zbog svojih karakteristika – visokih ulaganja i troškova te važnosti infrastrukture u gospodarstvu zemlje – planiranje i gradnja objekata uz ograničena investicijska sredstva zahtijevaju precizne i točne ekonomske analize koje nosiocima ekonomske politike daju pouzdane informacije i rješavaju dileme prilikom donošenja odluka i izboru rješenja i pravaca razvoja. Za ekonomske analize najčešće se upotrebljavaju kvantitativne metode poput input-output analiza, (ne)linearnog programiranja, analiza troškova i koristi (*cost-benefit* analiza, CBA). CBA ima široku primjenu, poglavito u ocjeni svrsishodnosti ulaganja javnog sektora (u vodoprivredi, energetici, regionalnom i urbanom planiranju i sl.), ocjeni svih projekata / programa velikih investicijskih vrijednosti kako bi se odabrao onaj najbolji. Metoda se temelji na društvenim troškovima i koristima, a prednost se daje projektu / programu čiji su odnosi (razlika) troškova i koristi najpovoljniji, tj. oni projekti koji osiguravaju najveće društvene koristi. U izračunu se koriste dva načina:

(1) izračunavanje neto sadašnje vrijednosti (NSV) projekta prema sljedećoj relaciji:

$$NSV = [(B_0 - C_0)/(1+i)^0] + [(B_1 - C_1)/(1+i)^1] + [(B_2 - C_2)/(1+i)^2] + \dots + [(B_n - C_n)/(1+i)^n]$$

t

$$NSV = \sum_{n=0}^t [(B_n - C_n)/(1+i)^n], \text{ uz uvjet } NSV \geq 0$$

n=0

Pri čemu su: NSV – neto sadašnja vrijednost koristi

B – koristi

C – troškovi

i – diskontna stopa

n – broj godina trajanja projekta (korištenja objekta), godine teku od 0 do t

(2) izračunavanje koeficijenta, tj. odnosa koristi i troškova, prema relaciji:

$$B/C = \sum_{n=0}^t [B_n/(1+i)^n] : \sum_{n=0}^t [C_n/(1+i)^n], \text{ uz uvjet } B/C \geq 1$$

Odnosno modifikacijom i traženjem odnosa NSV-a i razlike između troškova i koristi prema sadašnjoj vrijednosti troškova:

$$(B-C)/C = \sum_{n=0}^t [(B_n-C_n)/(1+i)^n] : \sum_{n=0}^t [C_n/(1+i)^n]$$

Iz navedenih relacija je vidljivo kako je najpovoljniji projekt čiji je omjer sadašnje vrijednosti koristi i troškova najpovoljniji (uz zadovoljavanja uvjeta da je veći ili jednak jedan), tj. čiji je omjer razlike sadašnje vrijednosti koristi i troškova (B-C) i sadašnje vrijednosti troškova (C) najpovoljniji (uz uvjet da je veći ili jednak nuli). Iako je spomenuti princip u teoriji vrlo jednostavan i jasan, CBA je vrlo teško provediva u praksi – za razliku od direktnih troškova (izdaci za realizaciju projekta), indirektni nije lako kvantificirati i vrijednosno izraziti. Indirektni troškovi su troškovi eksterne diseconomije, poput štete od buke, zagađivanja zraka, opadanja vrijednosti zemljišta i smanjenja rekreacijskih mogućnosti stanovništva te narušavanje prirodne sredine i ugrožavanja zdravlja ljudi i ljudskih života, i samim time su većinom nemjerljivi ili ih je teško vrijednosno iskazati. Prilikom iskazivanja troškova ne smiju se zanemariti niti oportunitetni troškovi, tj. hipotetički gubitak koji nastaje investiranjem u razmatrani (P), a ne neki drugi projekt ili područje (R). Drugim riječima, oportunitetni trošak je razlika između koristi (prihoda) od R (koji bi bili veći) i od P (koji su manji).

Kod koristi se također javljaju direktni (pozitivni) i indirektni (negativni) efekti. Kao i kod troškova, direktne učinke je znatno lakše mjeriti od indirektnih koji se najčešće javljaju kao eksterne ekonomije koje je teško kvantificirati i vrijednosno izraziti te ih je potrebno što potpunije izraziti kvalitativnom ocjenom. Osim problema vezanih uz mjerenje i kvantificiranje troškova, postavlja se i pitanje koje troškove obuhvatiti analizom – samo direktne ili obje vrste te koje indirektni; u kojim cijenama izraziti troškove; kako pravilno odabrati diskontnu stopu i vijek trajanja projekta.

Iako CBA nije naj(s)p(re)tnije rješenje za donošenje odluke o odabiru projekta, zasniva se na temeljnoj ekonomskoj logici (težnja da koristi budu veće od ulaganja) i osigurava jedinstvenost u postupku ocjene projekta, sistematičnost, ozbiljnost i odgovornost u postupku analize i pridonosi objektivnijem vrednovanju projekta.

Tek nakon poboljšanja kvalitete i kvantitete podataka mogao se i empirijski potvrditi pozitivan utjecaj infrastrukture na rast, ali ne u onako visokim stopama kako se prije smatralo. Nedostatak empirijskih testiranja utjecaja infrastrukture na ekonomski rast i pravednost je u načinu prikazivanja podataka putem vremenskih serija – analizom vremenskih serija stvara se samo jedno zapažanje po vremenskom periodu što navodi na pretpostavke kako je proces generiranja podataka nerealan; uz to, događaji specifični za pojedine države otežavaju interpretaciju podataka. Unatoč tim nedostacima, ekonometrijskom analizom se može dobiti širi uvid u dugoročne veze između infrastrukture i rasta, a uključivanjem eksternalija na makro razini taj se uvid širi preko mikro razine. Iako su se empirijske tehnike i kvaliteta podataka poboljšali, još uvijek je teško objasniti utjecaj infrastrukture na rast – većina studija se slaže s postojanjem pozitivnog utjecaja infrastrukture, ali malo njih pruža zadovoljavajuće rezultate o veličini utjecaja zbog poteškoća pri određivanju smjera utjecaja i korištene metodologije u istraživanju. Također, svaki tip infrastrukture nema utjecaje ne istim razinama – lokalnoj, nacionalnoj ili transnacionalnoj. Stoga je potrebne istraživanja usmjeriti prema determinaciji najboljeg tipa i količine infrastrukture i njezine geografske lokacije u odnosu na raspoloživa proračunska sredstva a ne na procjene nemjerljivih i neopažljivih stopa povrata na ulaganja.

Odluke o strategijama gospodarske infrastrukture

Zbog svojih osobitosti pristup odlučivanju i donošenju poslovne strategije je drugačiji nego kod ostalih gospodarskih subjekata - strategija se definira puno prije donošenja odluke o investiranju i izgradnji. Sve odluke vezane za infrastrukturu su od izuzetno velike važnosti za poslovanje i funkciju bilo koje proizvodnje ili poduzeća u gospodarstvu te su zbog osnovne uloge infrastrukture (osiguranje dostatne, kvalitetne i neumanjene uporabne vrijednosti proizvoda) podložne različitim ograničenjima i mogu utjecati na fizička ograničenja u količini neke proizvodnje, strukturi i asortimanu istovremeno zahtijevajući ulaganje kapitala koji nedostaje. Odluke o investiranju, lokaciji, organizaciji i menadžmentu infrastrukture donose nacionalne vlade, vrhovni menadžment i upravni odbori (javna poduzeća) zbog karakteristika infrastrukturnih objekata – (1) visoka vrijednost investicija, (2) tehnološka nedjeljivost, (3) ekonomika razmjera (opsega), (4) dugog vijeka trajanja, (5) visokog stupnja međuzavisnosti, (6) dugo razdoblje povrata uloženog kapitala te (7) sve veće partnerstvo državnog, javnog i korporativnog ulaganja. Sve odluke o investiranju, menadžmentu i organizaciji se donose na jednom kraju hijerarhije odlučivanja institucija koje je nacionalna politika predodredila za odlučivanje. Zavisno od mjesta, uloge i kapaciteta koji objekt ima u sustavu infrastrukture, odnosno aktivnosti koje ima za tehnološko-ekonomsku cjelovitost funkcioniranja

infrastrukture odluke mogu biti dugoročne ili kratkoročne. Temeljan spoznaja o ekonomici infrastrukture koja se mora uvažavati jest da je svaka donesena odluka, bez obzira na kojoj razini i na koji rok, vrlo složena i teška za analizu, a pogreške i promašaji su dugoročni i teško (ako uopće) ispravljivi. Također se treba uvažavati i strategija infrastrukture u kojoj su navedene i opisane strateške mjere i ciljevi ekonomske, odnosno agrarne politike (kada govorimo o infrastrukturi u agrobiznisu) jer je strategija infrastrukture jedna od glavnih dijelova proizvodne strategije gospodarstva (ili njegovih pojedinih grana). Dakle, upravo zbog izravnog utjecaja na ekonomiku korištenja i uspjeh pred konkurencijom odluke nikako ne smiju biti jednostavna serija odluka, koje zapravo kroz budžetiranje dovode do porasta kapitalnih ulaganja. Sve strategijske odluke oblikuju novi ili promoviraju stari proizvodni i poslovni procesi u gospodarstvu i moraju uzeti u obzir i odgovoriti na tri temeljna pitanja:

1. koliko kapacitet je potreban
2. kada, tj. u kojem segmentu gospodarstva su kapaciteti potrebni
3. gdje ih je najbolje locirati s obzirom na već postojeću infrastrukturu ili njenu novu zadaću.

Nekoliko je čimbenika koji utječu na elemente strategije (veličina kapaciteta, izbor trenutka nabave i izgradnje te lokacija):

1. Predviđena potražnja (čak i u slučaju prilično velikih odstupanja ona mora biti strateški predviđena),
2. Troškovi infrastrukture (bitno određuju strategiju jer utječu na kapacitet, vrijeme nabave i lokaciju kapaciteta),
3. Vjerojatno ponašanje konkurencije (konkurencija može reagirati sporo ili brzo. Sporo reagiranje konkurencije može navesti korisnika da poveća njene kapacitet, tj. vlasnik ili korisnik infrastrukture se nalazi u prilici „ugrabiti“ veći dio tržišta nabave ili prodaje. Brza reakcija može biti razlogom većeg opreza u povećanju kapaciteta),
4. Poslovna strategija (poslovna strategija utječe na što će korisnik infrastrukture staviti naglasak – na troškove, uslugu ili fleksibilnost, kod izbora infrastrukture. Tako primjerice, poslovna strategija kojom se želi osigurati najbolja usluga može dovesti do prekapacitiranja ili pogrešne lokacije i funkcije infrastrukture),
5. Međunarodni utjecaj (pošto tržišta postaju globalna tako i strategija širenja infrastrukture i funkcionalnost njene lokacije moraju biti na globalnoj razini, ali globalnu lokaciju nikako ne treba usmjeriti prema najjeftinijoj radnoj snazi, nego onaj koja dugoročno osigurava najbolje strateške prednosti).

Kapacitet infrastrukture

Prvo pitanje na koje treba odgovoriti prilikom donošenja infrastrukturne strategije je koliko je kapaciteta potrebno. Primarno se veličina kapaciteta određuje prema očekivanoj potražnji, što je zbog njenog variranja i nestabilnosti otežano i provodi se kroz tzv. rezervni kapacitet. Rezervni kapacitet je veličina razlike između stvarnog kapaciteta i prosječne potražnje:

$$Rk_i = Sk_i - \phi P$$

Rk_i – rezervni kapacitet infrastrukture

Sk_i – stvarni kapacitet infrastrukture

ϕP – prosječna potražnja

Pri određivanju rezervnog kapaciteta javljaju se pozitivna ili negativna rezerva. Pozitivna rezerva osigurava primjerene kapacitete u odnosu na prosječnu potražnju, a negativna rezerva sugerira kako prosječna potražnja nadmašuje stvarne kapacitete infrastrukture. Iako bi sa stajališta ekonomike troškova bilo idealno da se ne ostvaruju rezervni kapaciteti, to je zbog kolebanja i nesigurnosti u potražnji nemoguće. Ovisno o veličini rezervnog kapaciteta mogu se razlikovati tri strategije infrastrukture (prema Hayesu i Wheelwrightu): (1) strategija da ne nedostaje kapaciteta, (2) izgradnja kapaciteta infrastrukture prema prosječnoj potražnji i (3) strategija maksimizacije korištenja kapaciteta.

1

Strategija, da ne nedostaje kapaciteta koristi pozitivnu rezervu, tj. višak kapaciteta u infrastrukturi, te se primjenjuje kada je tržište u ekspanziji i kada su troškovi objekata po jedinici kapaciteta jeftiniji (niži) od troškova manjka kapaciteta. Njome se također osigurava mogućnosti povećanja tržišnog udjela pred konkurencijom – suprotne strategije, a trend tržišne ekspanzije smanjuje rizik daljnjeg neiskorištavanja kapaciteta.

2

Izgradnja kapaciteta infrastrukture prema prosječnoj prognozi potražnje konzervativniji je pristup korisnika i vlasnika infrastrukture prema osiguranju kapaciteta jer kapacitiranje infrastrukture na „nultu rezervu“ i njihova izgradnja na tu veličinu osigurat će vjerojatnost da će 50% kapaciteta biti previše odnosno 50% premalo (uz simetričnu distribuciju potražnje). Ova se strategija treba koristiti kada su troškovi od manjka kapaciteta približno jednaki troškovima od prevelikih kapaciteta.

3

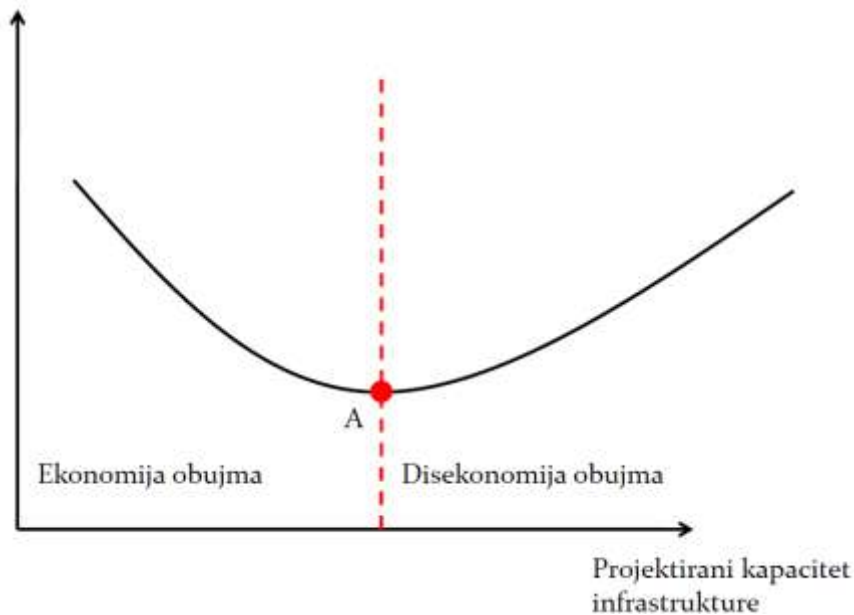
Strategije maksimizacije korištenja kapaciteta infrastrukture znači planiranje male pozitivne ili negativne rezerve kapaciteta tako da se maksimizira iskoristivost kapaciteta. Koristi se kada su dodatni kapaciteti puno skuplji u odnosu na nedostatak kapaciteta i u kapitalno intenzivnim proizvodnjama. Ova strategija je ekonomski isplativa samo na razini vrlo visoke iskoristivosti kapaciteta 90-100%, te kratkoročno osigurava vrlo visoku profitabilnost kapaciteta ali dugoročno može štetiti širenju tržišnog udjela vlasnika infrastrukture. Problem se povećava ako konkurencija prihvati strategiju većeg rezervnog kapaciteta a prosječna potražnja se povećava brže nego kapacitet.

Nakon definiranja makrogospodarskih potreba za infrastrukturnim kapacitetima potrebno je odrediti kriterije za definiranje optimalne veličine pojedinog, jediničnog infrastrukturnog kapaciteta, a koji su usko vezani uz uvažavanje zakona ekonomije obujma. Zakon ekonomije obujma se temelji na shvaćanju kako su, zbog raspoređivanja fiksnih troškova na veći broj jedinica korištene infrastrukture, veće jedinice kapaciteta ekonomičnije, odnosno kako će svako povećanje kapaciteta infrastrukturnog objekta dovesti do smanjivanja obujma troška po jedinici kapaciteta. Dva su razloga ekonomije obujma:

1. Troškovi izgradnje, montaže i funkcioniranja velike infrastrukturne opreme a koji se ne povećavaju linearno s njezinim volumenom
2. Troškovi menadžmenta i stalno zaposlenog osoblja na poslovima infrastrukture će kao fiksni trošak biti raspoređeni na veći broj jedinica kapaciteta i tako teretiti manji jedinični trošak infrastrukture (odnosno imat će niži udio u strukturi jediničnog troška).

Smanjivanje obujma jediničnog troška ne ide u beskonačno nego do određene granice (koju određuju minimumi prosječnih kratkoročnih troškova) nakon koje nastupa njegov ponovni rast, tj. počinje djelovati zakon diseconomije obujma. Disekonomija obujma se javlja iz nekoliko razloga, najčešće zbog troškova transporta. Veliki infrastrukturni objekti imaju i veće troškove transporta nego dva manja istih ukupnih kapaciteta lociranih bliže svojem aspirativnom tržištu ili proizvodnji. Porastom kapaciteta infrastrukture i porasta troškova komuniciranja, koordiniranja i kontrole u previše birokratiziranim infrastrukturnim mrežama, a dodavanjem vrijednosti fiksnih troškova menadžmenta operativni troškovi povećanja kapaciteta rastu brže od vrijednosti outputa.

Grafički prikaz 1: Optimalna jedinica troška infrastrukture



Ekonomija i disekonomija obujma nisu univerzalne za sve infrastrukture, već ovise o vrsti infrastrukture; proizvodu i servisu kojeg pružaju te strategije koju provode. Naravno da pri određivanju jedinične veličine kapaciteta infrastrukturnog objekta uz troškove treba uvažiti i druge čimbenike, kao primjerice strukturne poticaje za regionalno-lokalnu proizvodnju.

Sljedeći važan korak za ekonomiku korištenja infrastrukturnog objekta je izbor pravog trenutka nabave, tj. izgradnje objekta. Dvije su strategije izbora trenutka nabave – strategija preduhitriti konkurenciju i strategija čekaj i vidi.

Strategija preduhitri konkurenciju kroz izgradnju više kapaciteta nego što je trenutno potrebno osigurava nositeljima infrastrukturne politike ili tvrtke vodeće mjesto na tržištu infrastrukturnih kapaciteta. Strategija teži osiguranju pozitivne rezerve, potaknuti proizvodnju i tržište nekih proizvoda, a istovremeno može i onemogućiti konkurenciju da uđe na tržište.

Strategijom čekaj i vidi čeka se da se potražnja dovoljno razvije kako bi potrebo postale očite. Nositelji infrastrukturne politike ili tvrtka slijede vodećeg na tržištu i prihvaćaju strategiju manjeg poslovnog rizika. Može doći do razvoja male pozitivne ili negativne rezerve što može dovesti do gubitka potencijalnog tržišnog udjela.

Strategiju infrastrukture je moguće analizirati kroz elemente koji se mogu definirati u nekoliko koraka jednostavnih za objašnjenje, ali operativno složenih i teških:

- A. mjerenje kapaciteta infrastrukture i opreme
- B. priprema prognoze buduće potražnje
- C. utvrđivanje potrebe za infrastrukturnim objektima
- D. generiranje alternativnih rješenja
- E. vrednovanje alternative
- F. donošenje odluke

A. *Mjerenje kapaciteta infrastrukture i opreme* je izazovan i težak korak jer traži jasno definiranje što je od ukupnog (bruto) kapaciteta stvarni kapacitet infrastrukturnog objekta ili mreže, odnosno veličinu maksimalne protočnosti nekog inputa i outputa kroz infrastrukturni objekt ili mrežu. Protočnost outputa kao veličinu treba mjeriti u jedinicama nekog outputa za neko vremensko razdoblje. Tako primjerice, kapacitet možemo iskazati kao (1) input ili output hektolitara pive ili vina, kroz zrionicu pive ili podrum, *dnevno*, (2) tone jabuka ili ostalog povrća, *godišnje*; (3) prekrcajnih bruto registarskih tona ribe, *dnevno*; (4) *protočnost m³vode na sat* – sustava za natapanje; (5) *hektara natapanje površine na sat* infrastrukture za kišenje i sl.

Jedna od najčešćih grešaka koje se javljaju prilikom iskazivanja kapaciteta je zanemarivanje vremenske dimenzije u definiranju kapaciteta. Pogrešno je mjeriti skladišni kapacitet kroz police za odlaganje proizvoda, broj broja paleta koji se mogu maksimalno i jednokratno smjestiti u skladište i sl., jer sve to *ne iskazuje protočnost* kao stvarni, mjerljivi, i usporedivi kapacitet neke infrastrukture. Nadalje, pogrešno je miješati stvarni kapacitet s trenutnim, ostvarenim poslovanjem - u hladnjači je 2008. godine hlađeno 3000 t jabuke, što ne iskazuje stvarni kapacitet – ukoliko ako on nije jednak, iskazan na godišnjoj razini. Razlog je tome što se time iskazuje godišnji koeficijent obrtaja jednak jedinici, čime se ne definira kapacitet kao maksimum protočnosti kroz hladnjaču (koeficijent mora biti veći od jedinice). Nakon što je kapacitet pravilo izmjeren i iskazan ostaju dva problema. Prvi je vezan uz iskazivanje kapaciteta koje uvijek mora biti specificirano u skupnoj jedinici. Iskazivanje kapaciteta u skupnoj jedinici je lako za infrastrukturne objekte za homogene proizvode (pšenicu, brašno, rižu i sl), ali ako se radi o spletu (miksi) asortimana, specificiranje skupne jedinice kapaciteta više nije tako jednostavno. Primjer su skladišta mješovitom robom gdje kapacitet nije moguće specificirati skupnom jedinicom, već se iskazuje kroz dnevni promet iskazan vrijednosno, dnevnom brojem punjenja i pražnjenja polica tijekom dana (usluživanjem) i sl. Aviokompanijama je također kapacitete teško iskazati skupnom jedinicom, te stoga koriste tzv. ASM skupnu jedinicu (*Available Site Miles*) ili

raspoloživim sjedalima na milju leta. Na taj način se sjedinjuju efekti različitih vrsta zrakoplova, različitog trajanja vremena održavanja, različitih brzina letenja i sl.

Ukoliko nikako nije moguće pronaći zajedničku mjernu jedinicu kapaciteta najbolje rješenje je vrijednosno iskazivanje protočnosti kapaciteta u vremenu. Drugi problem vezan uz mjerenje kapaciteta je iskazivanje efekta pod utjecajem politike menadžmenta kao varijable u vođenju poslovanja infrastrukturnog objekta ili mreže. Pravilno (iz)mjeren kapacitet neke infrastrukture bitno određuje cilj, karakter, i mjere za provedbu poslovne strategije te je potrebno na umu imati jednu sadržajna distinkcija o dvojnosti kapaciteta, tj. o razlici između vršnog i održivog kapaciteta.

Vršni kapacitet infrastrukturnog objekta ili mreže se može je postići i održavati na kraće vrijeme (nekoliko dana ili čak sati) te nije trajno definiran, kao nosivi kapacitet objekta ili mreže koja se mjeri. Vršni kapacitet predstavlja promjenjivu sposobnost prihvata infrastrukture, definirajući ga kroz prekovremeni rad objekta ili mreže, dodatnog upošljavanja ili posebne poslovne politike. *Održivi kapacitet*, ukoliko ne stvara negativne efekte, poput amonijaka za hlađenje, može se dugoročno računati kao uvijek prihvatljiv unutar infrastrukturnog objekta ili mreže. Iako je prilikom planiranja kapaciteta potrebno razmotriti i vršni i održivi kapacitet veća pozornost se posvećuje vršnom kapacitetu jer on uključuje i rezervni kapacitet infrastrukturnog objekta. Problemi koji se javljaju prilikom mjerenja kapaciteta infrastrukture su vezani uz (1) definiranje skupnog mjerila (vršnog kapaciteta) za iskaz infrastrukture, (2) učinak poslovnog miksa unutar infrastrukturnog objekta ili mreže, (3) poslovne politike unutar infrastrukturnog objekta ili mreže (npr. broj sati rada tjedno), (4) prihvaćanje vršnog ili održivog kapaciteta kao pokazatelja infrastrukturne sposobnosti.

B. Na *prognoziranje potražnje* u infrastrukturnim objektima za čuvanje, skladištenje i kondicioniranje najviše utječe vršni (raspoloživi) kapacitet. Potražnju je moguće prognozirati korištenjem kvalitativnih metoda ili kauzalnih modela, dok je analiza vremenskih nizova zbog kumulirajućeg iskaza frekvencija tijekom godina analiziranog niza manje korisna. Potrebno je prognozirati uz određenu razinu vjerojatnosti kako bi se mogao ocijeniti rizik prognoze koji bi po toj osnovi mogao nastati.

C. *Utvrdjivanje potrebe za infrastrukturnim objektima* tokom vremena se temelji na razlici između neophodnog i raspoloživog (projiciranjem utvrđenog) kapaciteta u budućnosti, pri čemu neophodni kapacitet može biti povezan s prognozom te stupnjem njenog rizika kojeg mora preuzeti na sebe menadžment infrastrukture odnosno nositelj izgradnje i koordinacije mreže.

Razmotrimo sljedeći primjer: Neka je vjerojatnost prognoze potražnje za infrastrukturnim kapacitetima, temeljem tržišne situacije i gospodarskih kretanja, izračunata i predstavljena menadžmentu neke infrastrukture ili razvojnom nositelju mreže. Prognoza potražnje za dvije naredne godine je:

Potražnja jedinice (godišnje)	Izračunata kumulativna vrijednost
≤ 10000	0,1
≤ 12000	0,3
≤ 14000	0,5
≤ 16000	0,7
≤18000	0,9




Prihvatljiva razina rizika proširenja ili izgradnje infrastrukture je vezana za troškovnu razliku (saldo) posljedica „viška“ odnosno „manjka“ kapaciteta. Ako bi menadžment prihvatio rizik od 30% tada se potrebni kapacitet može prihvatiti na razini potražnje ≤ 16.000 jedinica, a za rizik od svega 10% , prihvatljiva potražnja za menadžment bila bi ≤ 18.000 jedinica. Nakon odluke o potrebnom kapacitetu, on se projicira u budućnost pri čemu se odbija utrošeni kapacitet drugog smanjenja do kojih može doći. Razlika neophodnog i projiciranog utvrđenog raspoloživog kapaciteta predstavlja potrebni kapacitet, koji bi se u operacionalizaciji trebao razraditi po fazama tijekom nekoliko godina kako bi se mogle razmatrati i različite alternative.

D. U *generiranje alternative* mora biti uključen menadžment i njegova ocjena pojedinih alternativnih rješenja te je stoga najkreativniji dio u procesu izgradnje i analize poslovnih strategija infrastrukture, ali ujedno i izrazito kompleksan korak jer istovremeno traži odgovore na tri pitanja: Koliko kapaciteta? Kada ih izgraditi? Gdje ih locirati?

Razmotrimo još jedan primjer – pretpostavimo generiranje slijedećih mogućnosti:

- ☞ Izgradnja odmah infrastrukturnih objekata ili mreža, godišnjeg kapaciteta čuvanja i hlađenja od 4.000 t u Zagrebu i okolici
- ☞ Izgradnja odmah infrastrukturnog objekta ili mreže godišnjeg kapaciteta čuvanja i hlađenja od 4.000 t u Rijeci i okolici
- ☞ Izgraditi odmah infrastrukturni objekt ili mrežu za čuvanje i hlađenje, godišnjeg kapaciteta od 2.000 t i za dvije godine infrastrukturni objekt ili mrežu od 2.000 t u Zagrebu i okolici
- ☞ Izgraditi infrastrukturni objekt ili mrežu tijekom dvije godine, godišnjeg kapaciteta 3.000 t u Splitu i okolici.

Pošto generiranje alternacija stvara veliki broj novih mogućnosti operacionalizacija i menadžmentu stvara poteškoće u potrebnosti ih je reducirati tako da se najprije odluči o *kapacitetu, lokaciji, odnosno vremenskom momentu izgradnje*. Alternacije o izgradnji infrastrukture moguće je reducirati razvijanjem tzv. *OPĆE INFRASTRUKTURNE STRATEGIJE* koja unaprijed definira :

-  maksimalnu jediničnu razinu kapaciteta
-  vrstu opreme i postrojenja
-  lokaciju prema tržištu ili korisnicima

Ako opisano reduciranje nije moguće, potrebno je koristiti matematičko modeliranje kojim se može uz uvažavanje većeg broja mogućnosti simulirati odluka. Kod javnih, društvenih odluka vezanih uz lokaciju i izgradnju infrastrukturnih objekata, gdje je potrebno pomiriti i društvene i ekološke alternativne uvjete, donošenje odluke je vrlo osjetljivo i složeno. Rješenje takovih problema moguće je kroz alternaciju, koja bi mogla biti prihvatljiva za širi krug donositelja odluka (ne samo menadžment i korisnici već i lokalna zajednica – javne odluke).

Odabir optimalne lokacije infrastrukturnog objekta

Iako pomalo pretjerana, uobičajena izreka koja naglašava potrebu za temeljitim istraživanjem prostora aspirativnog inputa i outputa jest da su za poslovnu uspješnost infrastrukturnog objekta, bitna tri čimbenika: lokacija, lokacija i lokacija. Također, lokacija igra različitu, ali važnu ulogu u proizvodnji, infrastrukturnim uslugama i veleprodaji, odnosno u širenju proizvodnje, podizanju razine infrastrukturnih usluga i jačanju lokalne veleprodajne mreže. Samo uz pomoć marketinškog istraživanja može poduzetnik u bilo kojoj grani dobiti informacije potrebne za odabir prave lokacije.

Problemima ekonomske analize lokacije u svojim radovima posebnu pozornost poklanjaju W.Petty, a potom se time bave: R. Cautillon, A. Smith, D. Ricardo, J.H.Thünen, F.Y. Edgeworth, A. Weber, A. Losch i dr... Thünen je zagovarao regionalizaciju inputno – outputne filozofije, odnosno smještanje kvarljive proizvodnje bliže inputnom prostoru, a manje kvarljive na širu sferu od potrošačkog centra, uz uvažavanje načela odabira lokacije.

Pitanja lokacije i razmještaja kao problem logistike i ekonomske distribucije počela su se izučavati rano i zavidan je broj ekonomista teoretičara i praktičara koji su se njima bavili. Osim pitanja ekonomike proizvodnje kao najstarijih pitanja koja je ekonomija počela proučavati, ekonomisti su se bavili i latentnim problemima poput lokacije.

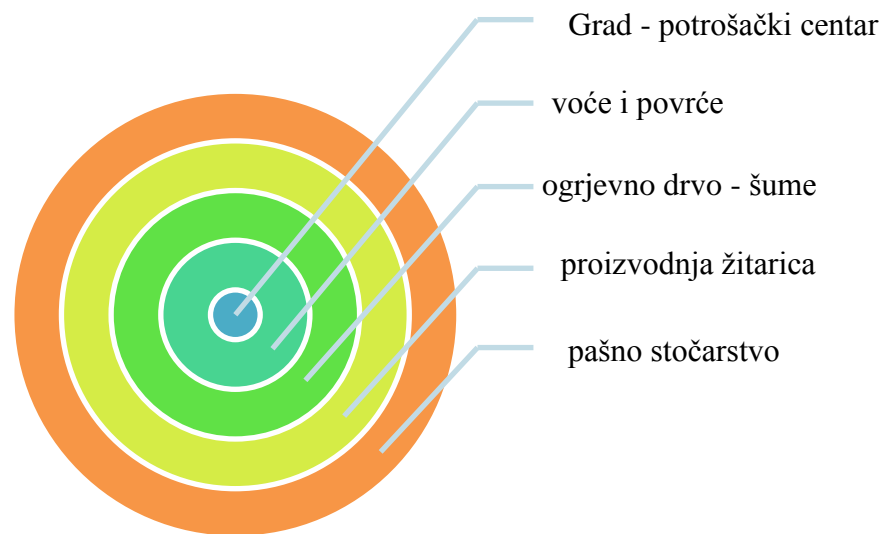
Thünenovi prstenovi

Probleme ekonomski racionalne lokacije poljoprivredne proizvodnje Johan von Thünen izučavao je na primjerima tzv. Thünenovog (racionalnog) razmještaja poljoprivredne proizvodnje oko potrošačkog centra (grada) u formi prstena (jednake poludistance kruga od središta grada).

Kriterij razmještaja (lokacije) proizvodnje Thünen je zasnovao na *udaljenosti* pojedinih vrsta proizvodnje od potrošačkog centra (dakle, problem logistike), vremenu postojanosti (*kvarljivosti*) robe te *fizičkim svojstvima* kao što je kabastost (voluminoznost) i fragilnost (lomljivost). Iako na razini teorijskog eksperimenta, Thünenova razmatranja u knjizi „Izolirana država“ jasno objašnjava prirodu „prstenskog“ razmještaja ili lokacije proizvodnje sukladno apsiracijama potrošačkog centra (aspirativnog tržišta). Thünen postavlja pitanje kako će se locirati pojedine proizvodnje prema ranije postavljenom kriteriju. Kao odgovor na pitanje Thünen je razvio model pet prstenova oko grada u koje je smjestio sljedeće proizvodnje: (1) voće i povrće (temeljem kriterija kabastosti i fragilnosti), (2) šume i ogrjevno drvo (temeljem logike transportnih troškova), (3) proizvodnju žita (kriterij voluminoznosti), (4) ekstenzivno – pašno stočarstvo, (5) ekološka proizvodnja i lovstvo. Valja napomenuti kako ekološka proizvodnja ne podrazumijeva današnji smisao ekološke poljoprivrede već

skupljanje plodova u prirodi, poput primjerice gljiva, a četvrtom prstenu se može prigovoriti zbog proizvodnje mlijeka odnosno njegove kvarljivosti. Iako davno u prošlosti, von Thünenova filozofija racionalne lokacije i razmještaja aktualna je u osnovi i danas. Grafički prikazano, prstenovi su koncentrični krugovi isključivo sa ekonomskog stajališta, u stvarnosti odgovaraju agroekološkim uvjetima proizvodnje.

Slika 14: Thünenov model razmještaja poljoprivredne proizvodnje



Problemi lokacije igraju različitu, ali važnu ulogu u ekonomici i organizaciji proizvodnje (a) infrastrukture i (b) veleprodaje. Složenost problema lokacije u infrastrukturi traži pomoć marketinškog istraživanja, kroz funkciju i ulogu infrastrukture u bilo kojoj grani. Stoga se potrebne i pouzdane informacije za odabir prave lokacije može dobiti na takav način.

Različita važnost lokacije

Ekonomsko značenje lokacija u velikim je granama važnije nego u drugim. Neke značajke infrastrukturnog objekta određuju važnost lokacije, npr. uključujući:

- 1) moraju li korisnici (kupci) infrastrukture putovati do lokacije ili
- 2) logistika infrastrukture opskrbljuje korisnika (kupca)
- 3) nudi li infrastruktura posebnu ulogu, koja ima malu dostupnu konkurenciju, te je li

- 4) udobnost pristupa infrastrukturi, jedina ključna točka onoga što infrastruktura nudi korisnicima (kupcima)

Tako npr. kad usluga poput računovodstva ili menadžmentskog savjetništva pitanje lokacije često je trivijalno. Ekonomsko – organizacijska iskustva o lokaciji nam govore kako ovaj tip servisa može biti na maloj udaljenosti od kupca ili do sat vremena vožnje. Takvi infrastrukturni servisi i njihova lokacija, neće imati bitnu važnost za širenje poslovne klijentele, jer će oni morati pohoditi klijente na njihovoj lokaciji.

Lokacija je također relativno trivijalna za poslove koji nude *jedinstvenu uslugu*, kao što je npr. popravljavanje starinskog pokućstva. Jedino što je kod pružanja usluge takvog objekta bitno imati na umu dostupnost lokaciji automobilom.

Kao druga krajnost su grane gdje lokacija može stvoriti ili upropastiti posao. Tako je npr. od velike važnosti gdje će trgovac mješovitom robom locirati supermarket kao servis – trebao bi biti smješten u neposrednoj blizini za susjedno stanovništvo i ne više od npr. pet min vožnje za većinu stanovnika na tom području, s raspoloživim velikim parkirališnim prostorom. Napokon, supermarket ne bi trebao biti blizu drugog supermarketa.

Kriteriji za lociranje infrastrukturnog objekta

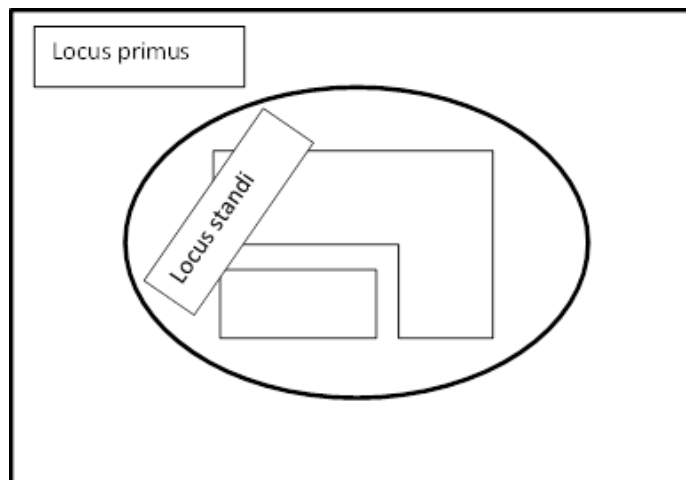
Marketinško istraživanje jedno je od najpresudnijih aktivnosti pri definiranju kriterija za lokaciju infrastrukture. Ono se usredotočuje na traženje činjenica o tržištu usluga koje infrastruktura pruža (input-output), te je neizostavno pri odabiru mjesta za lokaciju. Marketinško istraživanje, neizostavno, kriterijalno obuhvaća odabir:

- ☞ zemljopisne regije
- ☞ grada ili općine unutar te regije
- ☞ šireg područja unutar toga grada ili općine
- ☞ te točno određenog mjesta (lokacije) unutar grada ili općine, tj. locus-a standi³ ili locus-a primus⁴-a

³ Mjesto (prostor) na kojem stoji objekt

⁴ Mjesto (prostor) oko objekta

Slika 15: Prikaz locus-a primus-a i locus-a standi



Pitanja o tržištima nabave i tržištima plasmana te troškovima, svakako nisu jedina na koja menadžer ili vlasnik infrastrukture treba odgovoriti. Pri tome treba uzeti u obzir i slijedeće čimbenike:

RADNA SNAGA. Nudi li se radna snaga koja ima vještine potrebne za produktivno vođenje infrastrukture?

VELIČINA OPĆINE. Treba li se buduća infrastruktura locirati u negradsko područje? Kakav je životni standard na tom području? Kakva je kvaliteta života?

PRIJEVOZ. Postoji li brz pristup međudržavnoj autocesti koji omogućuje noćnu isporuku na udaljena tržišta?

ONEČIŠĆENJE VODE. Kojeg se zakonskog minimuma koji sprječava onečišćenje vode treba držati budući objekt?

ONEČIŠĆENJE ZRAKA. Koja se oprema mora ugraditi radi tretiranja ispuštanja onečišćenog zraka?

ZEMLJIŠTE. Koliko je zemljišta potrebno ne samo za objekt, već i za parkiranje te za opremu koja služi za sprječavanje onečišćenja zraka? Treba li investitor kupiti više zemljišta, no što mu je sada potrebno, zbog budućeg proširenja ili zbog osiguranja od rastućeg trenda cijena tržišta?

GORIVO I ELEKTRIČNA ENERGIJA. Hoće li biti dovoljno energije na raspolaganju sada i u budućnosti?

POREZI. Kako će lokalni i državni porezi utjecati na troškove poslovanja?

MOGUĆNOST FINANCIRANJA. Hoće li općina ili država pomoći financiranje izgradnje infrastrukture na svom području – kao podršku razvoju?

Navedena lista kriterija nije potpuna, ali ocrtava složenost odabira prave lokacije za infrastrukturni objekt.

Sljedeći će hipotetski primjer pokazati kako bi mogao teći proces odabira mjesta za lokaciju npr. hladnjače za voće i povrće.

Primjer: Skupina voćara i povrćara (manji obiteljski proizvođači) želi izgraditi hladnjaču za čuvanje, konfekcioniranje, pakiranje i distribuciju. U državi nema dovoljno konkurencijskih objekata za čuvanje i hlađenje voća i povrća ili su organizirani samo za servis velikih robnih kuća. Pri tome investitori već moraju razraditi neke osnovne probleme:

☞ Kako se ekonomski opravdani kapacitet hladnjača treba opskrbljivati dostupnom količinom iz proizvodnje u okolici, investitori moraju biti sigurni da će u budućnosti biti dovoljno velika proizvodnja voća i povrća. Udruga proizvođača voća i povrća, šire lokacije proizvodnje, ih treba uvjeriti u to.

☞ Kako hladnjača tehnički traži visoke tlakove amonijaka i temperature, investitori žele biti sigurno da će moći izgraditi takvu hladnjaču. Od Državnog ministarstva za okoliš i razvoj dobili su informaciju da je to moguće samo ako je hladnjača udaljena barem 1,5 km od najbližeg stambenog objekta. Na taj način ako se dogodi eksplozija – što je neznatna mogućnost – životi stanovništva ne bi bili ugroženi.

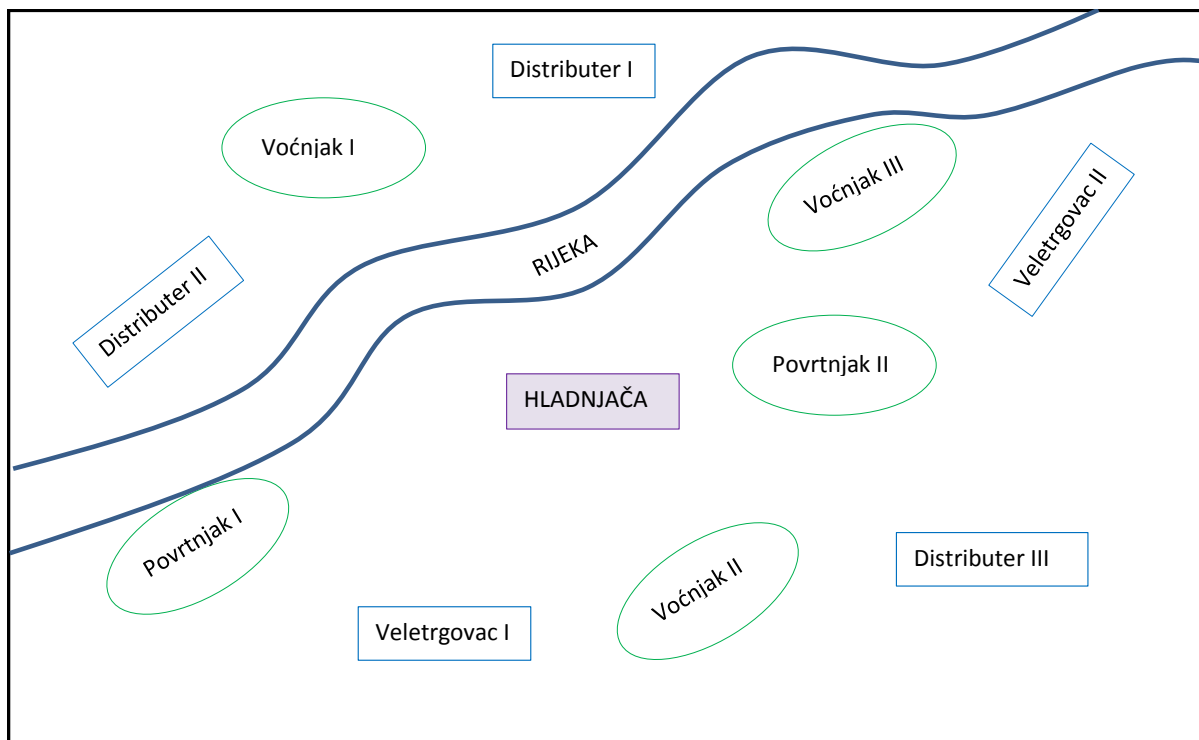
☞ Kako bi hladna voda za pranje povrća i drugi organski onečišćivači zagađivali okoliš, ako bi ih hladnjača ispuštala, investitori moraju biti sigurni da će svi onečišćivači biti neutralizirani.

Projektant hladnjače uvjerio ih je da će oprema za sprječavanje onečišćenja, postavljena u i oko hladnjače, zaista neutralizirati sve onečišćivače. Investitori u hladnjaču su već dobili obećanja od pet velikih distributera voćem i povrćem da će kupovati voće i povrće iz njihove hladnjače ako cijene budu niže nego kod takmaca. Sigurni su da će izgradnjom hladnjače ponuditi nižu cijenu nego takmaci izvan države. Troškovi hlađenja i čuvanja te manipulacije voćem i povrćem od proizvođača do hladnjače bi će uvjetovani lokacijom svih proizvođača voća i povrća i njihovoj disperziji (prostornom piktogramu) na pretpostavljenom prostoru. Glavna briga investitora je da hladnjaču locira tamo gdje su troškovi prijevoza voća i povrća, do pet velikih distributera i trgovaca – minimalizirani.

Da bi si pomogli investitori su pri odlučivanju proučili hipotetski zemljovid. Na hipotetskoj slici se vidi da je tih pet veletrgovaca i distributera locirano gotovo simetrično ukrug prostora proizvodnje voća i povrća.

Rješenje lokacijskog problema sada postaje očigledno. Treba locirati hladnjaču na području koje je otprilike jednako udaljeno od svih pet kupaca, kao što je u prikazu. Budući da hladnjača zahtjeva dosta vode, hladnjaču treba locirati blizu prirodnog obilnog izvora vode, odnosno prikazane rijeke na slici.

Shematski prikaz 2: Rješenje lokacijskog problema



U ovom primjeru investitori (skupina proizvođača) je mjesto za svoju hladnjaču odabralo razgledanjem. U stvarnosti, simetrična tržišta i nabavna područja prava su rijetkost pa je stoga odabiranje mjesta razgledavanjem ponekad teže. Investitori trebaju učiniti iscrpne analize kako bi procijenili privlačnost nekoliko sličnih mjesta koristeći kao financijsko mjerilo – povrat na uloženo. Odnosno, valja znati kao svako mjesto utječe na potencijalne prihode od prodaje, proizvodne troškove i transportne troškove; te kako bilo koja promjena utječe na potencijalne profite.

Kad je hladnjača izgrađena, investitori su neko vrijeme vezani za čuvanje danog asortimana voća i povrća. Ako su investitori donijeli lošu lokacijsku odluku, prelociranje bi vjerojatno značilo financijski slom. Temeljito istraživanje je imperativ prije izgradnje svakog infrastrukturnog objekta ili mreže objekata.

Ono što je bitno kao generalni zahtjev za lokaciju infrastrukturnih objekata, da se donese generalna evaluacija kriterija za ocjenu lokacija infrastrukturnih objekata na razini RH te bonitira (razvrstava) budući lokacijski prostor za te objekte.

Dakle, generalni kriteriji za mrežu infrastrukturnih objekata su: (1) kriterij simetrije piktografskog prostora proizvodnje i njezinog mogućeg širenja u prostoru; (2) kriterije aspirativnog tržišta i njezinog budućeg širenja; (3) time se bonitira cjelokupni prostor (RH) ili bilo kojeg ekonomsko – tržišnog prostora. Ostali važni kriteriji su radna snaga, produktivnost rada, povoljna lokalna porezna klima, akademske institucije koje mogu dati istraživačku podršku, prihvatljiv životni standard, pristupačni sustavi prijevoza, lak pristup tržištima, ograničeni regionalni regulativni nadzor, pogodna opskrba energijom, kulturološka privlačnost prostora, pogodna klima, lak pristup sirovinama.

Izračun optimalne lokacije metodom centriranja gravitacijske točke u prostoru

Brojni elementi određuju i utječu na odluku o optimalnoj lokaciji:

- ☞ Rad (raspoloživi i trošak rada)
- ☞ Veličina potrebnog kapaciteta infrastrukture
- ☞ Procjena mogućeg širenja infrastrukture od strane korisnika
- ☞ Troškovi građenja
- ☞ Cijena zemljišta
- ☞ Porezi
- ☞ Zakonska regulativa
- ☞ Poticajne mjere (zainteresiranost lokalne zajednice da ulaže u infrastrukturne objekte i zapošljivost)
- ☞ Transportna infrastruktura (TI) i razvedenost mreže transportne infrastrukture (pristupnost)
- ☞ Kvaliteta života – životni standard zaposlenika locus-a primus-a (šireg lokalnog prostora)

Na kartografski prikaz odabrane regionalne razine ili županije ucrtava se koordinatni sustav uz uvažavanje kartiranog dijela i razmjera karte, donosno gradacija se provodi sukladno dimenzijama karte (npr. ako je omjer karte 1:100.000 što znači da 1 cm na karti predstavlja 100.000 cm u prirodi, onda je 1 cm na koordinatnom sustavu 100.000 cm u prirodi).

U odabiru lokacije postoji veliki broj elemenata koji utječu na njezinu tehnološko – ekonomsku, društvenu i ekološku optimalnost u prostoru. To za donositelje odluke (pojedince ili tim) stvara velike poteškoće u izboru elemenata – kojim elementima dati primarnu a kojim sekundarnu (manje značajniju) ulogu. Na tehničko – poslovnoj sfernoj razini postoji geodetsko – matematička metoda izračuna koordinata gravitacijsko centrirane lokacijske točke (*Center of Gravity Method – CGM*). Na rutinskoj razini, ona (CGM) je središnja točka graviranja nabavno – opskrbnog tržišta infrastrukture. Optimalna točka izbora locus-a standi za pretpostavljeni prostor i za sve elemente jednake važnosti – pondera – je simetrična lokacija ili CGM lokacija. CGM metoda je metoda simetrije optimalne točke, odnosno svi ponderi se smatraju jednako vrijednima te se tako dobiva simetrična točka u odnosu na nabavno – opskrbno tržište.

Koordinata X:

$$X^* = \frac{\sum_i x_i}{N}$$

Koordinata Y:

$$Y^* = \frac{\sum_i y_i}{N}$$

D_i – proizvodne mogućnosti lokacije „i“ odnosno moguća ponuda proizvodnje locusprimus „i“

X_i – X koordinata lokacije „i“

Y_i – Y koordinata lokacije „i“

N – broj lokusa „i“

U stvarnosti simetrična tržišta i nabavna područja prava su rijetkost pa je stoga odabir mjesta izravnim razgledavanjem nepouzđano, a primjenjivost CGM upitna. Investitori trebaju načiniti iscrpne analize kako bi procijenili privlačnost nekoliko sličnih mjesta koristeći jednostavno financijsko mjerilo

– povrat na uloženo. Svako mjesto utječe različito na potencijalne prihode od prodaje, proizvodne troškove, transportne troškove te bilo koja promjena utječe na potencijalni profit poslovanja. Za pojedine donosiocje odluka i pojedine vrste infrastrukturnih objekata donošenje odluke o lokaciji temeljem kriterija jednake važnosti (prostorne simetrije) svih elemenata nije zadovoljavajuća, a tako dobivena lokacija nije optimalna. Stoga se uvode korektivni elementi s različitim ponderima sukladno strateškom, organizacijskom, poslovnom i razvojnom prioritetu. Kada nam određeni elementi koji određuju optimalnu lokaciju infrastrukturnog objekta / mreže nalažu diferenciranje važnosti različitih utjecaja elemenata „lokacijske simetrije“ tada se koristimo metodom korigirane gravitacijske točke. Elemente korekcije i njihove važnosti definira poslovna strategija vlasnika infrastrukturnog objekta / mreže. Korektivni elementi ekonomski optimalne lokacije može biti jedan ili više njih u zavisnosti od poslovne strategije.

Radi lakšeg razumijevanja vidimo primjer uvođenja jednog korektivnog elementa veće vrijednosti (važnosti) pondera.

Metoda korigirane gravitacijske lokacijske točke

Koordinata X:

$$X^* = \frac{\sum_i (D_{1i} + \dots + D_{ni}) X_i}{\sum_i (D_{1i} + \dots + D_{ni})}$$

Koordinata Y:

$$Y^* = \frac{\sum_i (D_{1i} + \dots + D_{ni}) Y_i}{\sum_i (D_{1i} + \dots + D_{ni})}$$

D_{ni} – ponderi važnosti pojedinih elemenata lokaliteta „i“ odnosno moguća ponuda i prodaja proizvodnje locus-a primus-a „i“

X_i – X koordinata lokacije „i“

Y_i – Y koordinata lokacije „i“

N – broj lokusa „i“

Izračun gravitacijske točke lokacije korigirane ponderom širenja proizvodnog potencijala

Locusprimus	Točke locusprimus-a	Koordinate		Proizvodni potencijal prostora (t)
		X	Y	
Štrigova	A	18	74,8	20.000
Belica	B	74,8	43,2	350.000
D. Kraljevec	C	104,8	28	450.000
G. Mihaljevec	D	26,4	51,6	55.000
GRAVITACIJSKA TOČKA	E x	85,9	36,6	

Prilikom izračuna i unošenja širenja tržišta izvan županije uvodi se novo tržište s njegovim koordinatama. Opći kriteriji ekonomski opravdane lokacije nisu jednaki kada se optimizira lokacija *jednog (autonomnog) infrastrukturnog objekta* (koji funkcionalno gledano mogu biti konkurentni jedan drugome) ili *lokacija objekta (interaktivnog) unutar infrastrukturne mreže* (koja je funkcionalno kompatibilna a ne konkurentska)

Problemi lokacije infrastrukturnih objekata

Odabir lokacije i problemi koji se s tim javljaju nisu jedinstveni za sve infrastrukture. Ti se lokacijski problemi infrastrukturnih objekata razlikuju ne samo po djelatnosti kojoj su namijenjeni nego i kojem od poslovnih ciljeva teže (npr. minimizacija proizvodnih i distributivnih troškova, maksimizacija prihoda, vremenska minimizacija dostupnosti usluge i sl.)

Lokacija jednog objekta

Kod lokacijskog problema jednog objekta koristimo se izravno metodom simetrične ili korigirane gravitacijske točke. Većina problema lokacije objekta obuhvaća nekoliko kriterija u zavisnosti od stupnja složenosti (mreži) infrastrukture i brojnosti infrastrukturnih objekata na istoj lokaciji. U slučaju problema jednog objekta, možemo se izravno koristiti s nekoliko kriterija. U drugim slučajevima (većeg broja ili umreženih objekata) često odabiremo samo jedan agregatni kriterij, kako bismo pojednostavili analizu. Spomenuti agregatni kriterij se dobiva svođenjem svih mogućih kriterija na zajednički nazivnik (preračunavajući ih na zajedničku usporedivu mjeru).

Optimiranje lokacije objekata u mreži

Višestruki kriteriji mogu se svrstati u dvije skupine: troškovne čimbenike lokacije i ne-troškovne čimbenike lokacije.

Troškovni se čimbenici mogu mjeriti objektivno, premda kod toga mogu nastati i znatne nesigurnosti.

Ne-troškovni čimbenici uključuju različite neopipljive kriterije, kao što su: stajališta društva, odnosi radništva i odnosi vlade. Iako ti čimbenici mogu biti neopipljive prirode, moguće ih je sustavno vrednovati i logički razmatrati zajedno s troškovnim čimbenicima.

Iako ti čimbenici mogu biti manje „opipljivi“ za konačnu odluku optimalne lokacije potrebno ih je valorizirati kroz zajednički pokazatelj.

Vrste troškovnih problema lokacije

Vrste „opipljivih troškova“ koji su obično uključeni u lokacijske probleme, a uključuju:

- (1) troškove zemljišta, zgrada i opreme – komparativni troškovi lokalne građevinske operativne izgradnje zgrada i montaža opreme
- (2) troškove transporta – lokalni i međunarodni
- (3) troškove komunalnih usluga
- (4) troškove radne snage – cijena satnice
- (5) poreze i troškove osiguranja – pr. lokalni i međunarodni porezi

Vrste ne troškovnih čimbenika problema lokacije

- (1) osiguranje radne snage – brojem i kompetencijama užeg i šireg potencijalnog lokacijskog prostora
- (2) odnosi radništva i sindikata - razina sindikalne zaštite i razina sindikalno dopuštene fluktuacije (otkazi)
- (3) stajališta društva i lokalne zajednice
- (4) vladini propisi – posebna državna skrb i slični vladinim mjerama zaštićeni prostori
- (5) kvaliteta života (klima, škole, uvjeti života, rekreacija itd.)
- (6) utjecaj okoline – neprijateljsko držanje lokalnog stanovništva
- (7) reakcija konkurencije – opstrukcije i podmetanja

Bodovna skala kao instrument lokacije

Jedan od načina kombiniranja svih tih čimbenika je razrada bodovne skale za svaki čimbenik, što reducira prosudbu menadžmenta na kvantificiranje bodovanjem. Da bismo došli do jednog sveukupnog rezultata za svaku lokacijsku alternativu, ne – troškovne čimbenike moguće je tada kombinirati s troškovnim čimbenicima.

Primjer: Pretpostavimo da za lokaciju hladnjače srednje veličine uključene u buduću mrežu hladnjača razmatramo dva različita lokus primus-a, lokus A (Središnja Hrvatska) i lokus B (Slavonija). Hladnjača je namijenjena čuvanju određenog asortimana voća i povrća te će ih neposredno prodavati kroz maloprodaju potrošačima i veleprodaju trgovinama mješovitom robom, restoranima itd. Očekuje se da će hladnjača u budućoj mreži zapošljavati 30 ljudi, od menadžera u prodavaonicama do činovnika, trgovačkih pomoćnika, vozača kamiona i čuvara.

Sljedeći je korak razrada sheme pondera subjektivno rangirajući važnost svakog pojedinog čimbenika u odnosu prema drugima. U ovom slučaju dodijeljeno je 100 bodova ukupno. Međutim, nije neophodno da se u svim slučajevima dodjeljuje pondere čiji je ukupni zbroj 100, već se može koristiti bilo koji drugi ukupni iznos bodova, primjerice 1. Ako se koristi mjerilo dodavanja, da bismo dobili ukupni rezultat za svaki od čimbenika, potrebno je pomnožiti ponder s bodovima čimbenika. Najbolji će izbor biti lokacija s (naj)većim ukupnim rezultatom.

Izbor lokacije za hladnjaču

	Lokacija A	Lokacija B
Osiguranje radne snage	vrlo dobro	odlično
Odnosi radnika i sindikata	dobri	prihvatljivi
Stavovi društva	odlični	Vrlo dobri
Vladini propisi	slabi	dobri
Kvaliteta života	vrlo dobra	dobra
Godišnji povrat investicija	9 %	15 %

Proračun rezultata za lokaciju

ponder		Grad A	Grad B
15	Osiguranje radne snage	8	10
5	Odnos radnika i sindikata	6	4
5	Stavovi društva	10	8
5	Vladini propisi	2	6
10	Kvaliteta života	8	6
60	Godišnji povrat investicija	6	10
Ukupno 100			

Izvrstan=10, vrlo dobar=8, dobar=6, prihvatljiv (dovoljan)=4, slab=2

Povrat investicija je usklađen s maksimalnom skalom od 10 bodova, isto kao kod subjektivnog rangiranja.

Opisani postupak se može sumirati kako slijedi

$$S_j = \sum W_i F_{i,j} \rightarrow j = 1, \dots, n$$

S = ukupan rezultat za lokaciju j i

W = ponder faktora i

F = numerički rezultat vrednovanja za čimbenik i na lokaciji j

n = broj lokacija

m = broj čimbenika

U primjeru smo koristili, ukupni rezultati su kako slijedi:

$$S_1 = 15 (8) + 5 (6) + 5 (10) + 5 (2) + 10 (8) + 60 (6) = 650$$

$$S_2 = 15 (10) + 5 (4) + 5 (8) + 5 (6) + 10 (6) + 60 (10) = 900$$

Prema tome ovaj sustav vrednovanja (bodovanja) pokazuje, da je prihvatljiva alternativa 2, a to je Lokacija B.

Financiranje razvoja infrastrukture

Način financiranja infrastrukture mora osigurati materijalnu osnovu provođenja njenih razvojnih programa, a cijene usluga u svojoj strukturi moraju sadržavati najmanje pokriće troškove reprodukcije te sredstva za vraćanje kredita i dio novih investicija.

Financiranje razvoja infrastrukture je specifično u odnosu na izravne proizvodne djelatnosti, a sredstva se ne trebaju nužno formirati na razini budžeta i fondova države – izvori financiranja mogu proizlaziti iz neposrednih odnosa korisnika i proizvođača infrastrukturnih usluga, pri čemu su odgovorni nosioci financiranja subjekti koji gospodare infrastrukturnim kapacitetima. Teorijski, suma parcijalnih sredstava korisnika, proizvođača infrastrukturnih usluga i države trebao bi predstavljati, donosno biti jednak vrijednosti potrebnog budžeta za realizaciju infrastrukturnog projekta. Navedeno je moguće zapisati sljedećom relacijom:

$$I_{tp} = (S_1)_{tp} + (S_2)_{tp} + (S_3)_{tp} + \dots + (S_n)_{tp} + s_i + S_{dpz}$$

t

$$I_{tp} = \sum_{j=1}^t (S_j)_{tp} + s_i + S_{dpz}$$

Pri čemu su: I = investicije u infrastrukturu

t = vrijeme na koje se investicije odnose

p = područje (teritorij) na kojem se investicije ulažu

S = sredstva koja osigurava pojedini korisnik (uz postojanje od 1 do n korisnika)

S_i = sredstva koja osigurava davalac infrastrukturnih usluga

S_{dpz} = sredstva koja osigurava društveno-politička zajednica (država)

Država može mjerama fiskalne i monetarne politike, ali i drugim metodama i sredstvima, utjecati na financiranje i usmjeravati razvoj infrastrukture, imajući na umu princip ravnomjernog regionalnog razvoja. Država također usklađuje interese korisnika i davalaca infrastrukturnih usluga, ponajprije u vidu koordinacije u osiguranju dovoljnih i trajnih izvora financiranja.

Posebno mjesto u financiranju infrastrukturnih projekata imaju cijene infrastrukturnih usluga – one u pravilu ne osiguravaju sredstva za proširenu, već samo za jednostavnu reprodukciju te sredstva za pokriće troškova održavanja postojećih infrastrukturnih kapaciteta; dio sredstava za proširenu reprodukciju; optimalnu raspodjelu potrošnje infrastrukturnih usluga unutar i između infrastrukturnih područja; vremenski ravnomjerniju raspodjelu potrošnje infrastrukturnih usluga (ublažavanje problema vršnih opterećenja); ekonomski povoljan položaj i optimalnu alokaciju direktno proizvodnih kapaciteta.

Projekti se najviše financiraju iz javnih sredstava što, zbog činjenice da vlade veću važnost pridaju ekonomskoj efikasnosti, a ne ostvarenju blagostanja, u konačnici više subvencionira bogate a malo pomaže siromašnima. Zbog karakteristika infrastrukture, kao što su dug vijek povrata investicija i male promjene u potražnji uslijed porasta cijene usluge, privatni sektor rijetko sudjeluje u financiranju infrastrukturnih projekata. Umanjivanje ili uklanjanje zapreka zbog kojih privatni sektor nevoljko sudjeluje u financiranju je moguće državnim jamstvima ili osiguranjem povrata iz drugih fondova. Privatnom sektoru se otvara prostor u financiranju i upravljanju mobilnom i fiksnom komponentom globalnog transportnog sustava. Smanjenje javnih sredstava za investicije u nove i održavanje postojeće infrastrukture je potaknulo lokalnu upravu, ali i nacionalne vlade da se okrenu novim načinima financiranja ponajviše kroz javno-privatno partnerstvo (JPP). Javno-privatno partnerstvo se može definirati kao ugovorni sporazum između partnera iz javnog i privatnog sektora koji počiva na zajedničkoj težnji ostvarenja željenog ishoda javne politike, ujedno omogućava veću angažiranost privatnog sektora i dijeljenje rizika (Boeuf, 2003, AECOM Consult 2007). Javni sektor, najčešće neka vladina agencija ili ministarstvo sklapa ugovor s privatnom tvrtkom o obnavljanju, izgradnji, upravljanju i/ili održavanju infrastrukturnog objekta te najčešće i zadržava vlasništvo nad objektom, dok privatni sektor dobiva dodatna prava prilikom odlučivanja o provođenju projekta. Najvažnije prednosti JPP-a su povećanje opsega investicija, značajno unapređenje efikasnosti i kvalitete u izgradnji, upravljanju održavanju, osiguranje konkurentnosti i pravednog natjecanja, odnosno olakšavanje liberalizacije i deregularizacije, brži razvoj infrastrukture i uvođenje novih tehnologija, pristup novom privatnom kapitalu, viša kvaliteta usluge i zadovoljniji korisnici, brža realizacija projekta uz smanjene troškove i povećanu efikasnost kao i transfer dijela rizika na privatni sektor. Svojevrsna zamka ovakvog načina financiranja projekata je mogućnost pretjeranog osnaživanja utjecaja privatnog sektora i smanjivanje utjecaja države, pa čak i do te mjere da država gubi mogućnost donošenja ikakvih odluka ili preoblikovanja ugovora.

Velika Britanija može poslužiti kao primjer kako privatni sektor može znatno ojačati u odnosu na državu te koliko značajnu ulogu u razvoju i provedbi politike JPP-a imaju računovodstveni savjetnici. U Velikoj Britaniji JPP se javilo 1992. godine u jeku izrazite recesije, pod imenom Privatna financijska inicijativa (PFI). Partnerskim odnosom s privatnim sektorom izgrađena je javna infrastruktura uz koncesiju od 20 do 35 godina te godišnju naknadu koja pokriva kapitalni trošak nekretnine i cijenu usluge čime je u većini slučajeva javna vlast na sebe preuzela plaćanje u ime krajnjeg korisnika. Pravi zamah PFI dobiva 1997. kada ga tadašnja laburistička vlada preoblikuje u JPP, donosi zakon koji omogućuje participaciju privatnog sektora, angažira financijske savjetnike i konzultante za upravljanje politikom i omogućila implicitnu i eksplicitnu financijsku potporu nekim javnim vlastima

te proširila politiku, ponajprije mehanizmima *leasinga*, izvan granica PFI-a. Dovođenje konzultanata je potaknulo državne službenike da pređu u privatni sektor i iskoriste svoje iskustvo i poznanstva. U konačnici je vlada osnovala financijsko tijelo čiji su članovi uglavnom bili zaposlenici četiri najveće svjetske konzultantske tvrtke, a koje je bilo odgovorno za promociju JPP-a i oblikovanja metodologije i procesa provedbe JPP-a. Tijelo je kasnije potpuno privatizirano i toliko ojačalo da je preuzelo ulogu vrednovanja politike partnerstva te je odbijajući rizične projekte poput obnove i izgradnje bolnica ili zračnih luka onemogućilo njihovo provođenje zbog nemogućnosti javnog sektora da ih samostalno provede. Shaoui je svojim istraživanjem pokazao kako je politika JPP omogućila jačanje privatnih konzorcija i neizravnu kontrolu nad javnim fondovima, te izravnu kontrolu nad odlučivanjem. Za projekte su mogle aplicirati samo velike korporacije koje su s vremenom toliko ojačale da bi svaka promjena ugovora nakon njegova sklapanja za javni sektor bila znatno skuplja od samih radova provođenja projekta.

Javno-privatno partnerstvo je doživjelo neuspjeh i u Kini, ali iz posve drugačijih razloga. Kina je JPP počela primjenjivati početkom 1990.-tih u transportnom sektoru koji je zbog ograničenih kapaciteta infrastrukturnih objekata i porasta potražnje za njihovim uslugama počeo kočiti gospodarski razvoj. Problemi koji su se javili bili su vezani uz namještanje natječaja, te nemogućnosti privatnog partnera da završi započet projekt. Globalna ekonomska kriza 2008. godine dovela je do bankrota velikog broja privatnika što je rezultiralo brojnim nedovršenim projektima i padom popularnosti ovakvog načina financiranja infrastrukturnih projekata.

Značajna prednost JPP-a je prenošenje rizika vezanih uz projekt na partnera koji je u najboljoj poziciji da njime upravlja i da ga smanji ili eliminira. Najznačajniji rizici vezani uz troškove i provedivost projekta te potencijalni prihod i financijsku održivost su (1) prihvaćanje od strane javnosti (do koje mjere javnost prihvaća projekt te načine financiranja projekta); (2) kontrolu nad infrastrukturnim objektom (javnost i političari su zabrinuti zbog gubitka kontrole na transportnim objektom, odnosno nad razinom i učestalosti rasta cestarine, fizičkim uvjetima objekta i zaštitom javnih interesa); (3) protekcionizam domaćih poduzeća i onemogućavanje sudjelovanja stranim; (4) političku stabilnost i potpora projektu ukoliko dođe do promjene vlasti; (5) moralni rizik (neuspjeh nekog projekta u koji je bio uključen jedan od partnera može ugroziti uspjeh trenutnog projekta); (6) potražnju, tj. volumen prometa na godišnjoj razini; (7) prihod; (8) okoliš, odnosno pitanja vezana uz zaštitu okoliša ili povijesne spomenike; (9) troškove otkupa zemljišta koji omogućava svima pristup objektu; (10) troškovi izgradnje; (11) troškovi održavanja; (12) troškovi životnog ciklusa; (13) latentne pogreške, (14) promjene regulative koje mogu utjecati na ukupne troškove; (15) strukturu i mehanizme naplate; (16) transakcijske troškove; (17) promjene zakona; (18) klauzule vezane uz

kompenzacije i prekide ugovora; (19) ekonomsko-demografske promjene u regiji, a koje utječu na razinu korištenja objekta; (20) deviznom tečaju i (21) poreznim ograničenjima.

Struktura financiranja izgradnje transportne infrastrukture putem JPP-a ponajprije ovisi o brojim faktorima koji su specifični za svaku državu i projekt, odnosno o: (1) postojećim regulacijama i načinu oporezivanja, (2) sposobnosti sudionika da efikasno i transparentno izvrše svoje dužnosti, (3) fleksibilnosti ugovora i proaktivan pristup utvrđivanju i rješavanju problema, (4) ugovorom definiranom generiranju i raspodjeli prihoda, (5) sposobnosti financijskih tržišta da omoguće financiranje prikladno za svaki JPP projekt, (6) postojanju pravnog tijela i fleksibilnosti primjene različitih pristupa JPP-a pri izgradnji infrastrukture te (7) mogućnosti rješavanja brojnih pravnih pitanja prilikom razvoja projekta.

Uspješno provođenje projekta otežavaju razlike u funkcioniranju partnera, kao što su primjerice kratkoročni - dugoročni vremenski okviri, fokus na korisniku – potrošaču, averzija prema riziku- upravljanje rizikom. Potpora i aktivno uključivanje javnosti, politička potpora, pravni okvir odnosno statuti koji omogućavaju primjenu JPP, suradnja institucija, redoviti sastanci partnera te financijska održivost projekta neki su od faktora ključnih za uspjeh projekta. Razvoj i implementacija projekta podrazumijeva razvoj i primjenu dugoročnih strateških odluka i kratkoročnih taktičkih odluka kao i uvažavanje stavova javnih i privatnih sektorskih partnera, dionika i javnosti kako bi se partneri međusobno razumjeli i mogli prilagoditi drugima. Također, potrebno je razmotriti kakvi pravni, politički i institucionalni omogućuju državi / lokalnoj samoupravi primjenu JPP-a, može li se projekt provesti u sklopu JPP-a i koji pristup odabrati te postoji li legalno tijelo za primjenu JPP i spremnost korištenja određenih pristupa, odnosno spremnost državnih tijela da sudjeluju u projektima JPP-a.

Program javno-privatnog partnerstva je okvir administriranja projekta (što je osobito važno za javnog partnera), razvoj politika, procedura, dokumentacija i resursa čime se privatnom partneru olakšava sudjelovanje. Razvoj održivog programa kao najvažnijeg preduvjeta uspješnog razvoja i implementacije projekta uključuje pet koraka: (1) uspostavljanje institucionalnog konteksta za program JPP-a, (2) odrediti zakonodavna i regulatorna tijela za različite pristupe, (3) definirati potencijalni raspon javnih i privatnih odgovornosti, rizika i povrata, (4) razviti sposobnost za razvoj i upravljanje programom JPP-a, (5) odrediti pristup nabave.

Agrobiznis i agrokomples

Kroz definiciju pojma agrobiznis ili agrokomples definira se i pojam, sadržaj te proizvodno-poslovna i ekonomska funkcija infrastrukture u agrobiznisu. Organizacijski gledano, agrobiznis vertikalno integrira sve aktivnosti i objekte inputnog ili outputnog karaktera u poljoprivredi ili katalizatore kvalitete proizvodnog procesa (sustavi za natapanje i odvodnju, ribarske luke i sl.). Europske i američke definicije agrokomplesa, odnosno agrobiznisa se međusobno razlikuju. Tako je agrokomples (europska percepcija) znatno uži makroekonomski pojam od agrobiznisa (američka percepcija). Agrokomples predstavlja vertikalne veze između poljoprivredne proizvodnje-prerade-prometa-potrošnje (4P) i obuhvaća različite grane i ekonomske aktivnosti vertikalnog protoka roba od primarne poljoprivredne proizvodnje prema višim razinama dodanih vrijednosti (prerada, distribucija) i sve do potrošnje. Agrobiznis je širi pojam te osim 4P obuhvaća i tercijarne djelatnosti (kreditne i financijske institucije, poljoprivredno školstvo, savjetodavstvo u poljoprivredi, administracijske institucije i sl.), odnosno sve grane i institucije kojima je poljoprivreda tržište za njihove proizvode ili usluge (strojogradnja, ribarska brodogradnja, industrija plošnih tekstilija i tekstilne ambalaže u poljoprivredi, oprema hidro-gradnje (navodnjavanje, ribarske luke i iskrcajna mjesta), industrija opreme skladištenja, hlađenja i kondicioniranja).

PRISTUP INFRASTRUKTURNOJ POLITICI U KONTEKSTU REGIONALNE POLITIKE

Derado, D., Grubišić, D., Mrnjavac, Ž., Pašalić, Ž., Vidučić, Lj. (2000) Prilog promišljanju pristupa infrastrukturnoj politici u kontekstu regionalne politike. U: Pašalić, Ž., Mrnjavac, Ž., ur., *Lokalni sustavi malih poduzeća: mogući pristup restrukturiranju gospodarstva i regionalnom razvitku*. Split, Ekonomski fakultet Split, 173.-181.str

Nositelji odlučivanja se susreću s brojnim izazovima i problemima, uzrokovanih globalnim ekonomskim procesima, regionalnim razlikama i specifičnostima te, poglavito u trenucima ekonomske krize, nedostatnim financijskim sredstvima koja se mogu angažirati. Potreba za lokalnim i regionalnim pristupom gospodarskom razvitku nameće promjenu tradicionalne uloge infrastrukturne politike i uvažavanje širine teorije infrastrukture kao i mogućnost prilagodbe specifičnim uvjetima i potrebama, kao i decentralizaciju planiranja i upravljanja infrastrukturom. Tradicionalna uloga infrastrukturne politike – dio regionalne politike koja podržava mobilnost i naseljavanje poduzeća izgradnjom mreža gospodarske infrastrukture (komunalne, transportne) – potiče iz '50.-tih i '60.-tih godina prošlog stoljeća kada su gradovi promatrani kao motori gospodarskog razvitka kako regija tako i cijele države. Takav pristup se temelji na pretpostavci kako infrastrukturne mjere imaju učinak sličan financijskim poticajima, ali za razliku od njih, imaju pouzdaniji i trajniji učinak na opću kvalitetu lokalnog okruženja. U konceptu regionalne politike najvažnije mjesto su zauzimali lokacijski čimbenici (gustoća aktivnosti i ekonomije aglomeracije, pristup transportnim i komunikacijskim sredstvima te ostala fizička infrastruktura), a razvoj pojedinih područja se poticao privlačenjem tvornica i podružnica koje bi prestankom subvencioniranja propadale. Iskustvo lokalnih razvojnih aktivnosti diljem Europe te nemogućnost centralizirane redistribucijske politike da potakne poduzetničku klimu i inovativne sposobnosti regionalnih zajednica potaknulo je usmjeravanje lokalnih zajednica na vlastite razvojne potencijale. Umjesto tradicionalnog pristupa regionalnom razvoju, odnosno realokacije gospodarskog razvitka među regijama, većina vlada nastoji pomagati regijama da maksimalno iskoriste vlastite razvojne mogućnosti koje su im na raspolaganju.

Mjere infrastrukturne politike koje stoje na raspolaganju nosiocima odlučivanja se, u odnosu na financijske poticaje, prema ciljnim skupinama ili aktivnostima teže usmjeravaju jer djeluju putem eksternih učinaka, a karakterizirane su nedjeljivošću i nemogućnošću isključivanja korisnika od upotrebe. Iako se raspodjela koristi na poduzeća i domaćinstva teško određuje, postoji mogućnost utvrđivanja razlika u osnovnoj orijentaciji. Infrastrukturna politika u svojoj klasičnoj ulozi je dio regionalne politike i pretpostavlja pozitivne učinke na rast, poticaje, mobilizaciju i opskrbu, te se zasniva na tri teorijske pretpostavke (prema Scharff, 1993., str.68) koje su zbog empirijske izražajnosti i relevantnosti u objašnjenju prostornih razvojnih tendencija izložene snažnoj kritici:

- (1) Regionalni potencijal ponude proizvodnih čimbenika je određen regionalnom infrastrukturnom opremom, koja se promatra kao relativno nepokretna, a privlači pokretne proizvodne čimbenike. Međutim, ta pretpostavka ne nudi odgovor na pitanje o privlačnoj snazi na privatne investicije. Osim toga, iako je vrijednost raspoložive infrastrukture u kalkulaciji poduzeća dobro poznata, nemoguće ju je empirijski provjeriti i potvrditi.
- (2) Ukoliko se nosioci odlučivanja opredijele za strategiju izgradnje viška kapaciteta, trenutno predimenzionirani kapaciteti će uslijed djelovanja cijena i temeljem učinaka komplementarnosti i multiplikativnog djelovanja između infrastrukturnih i privatnih investicija, sami stvoriti potražnju potpunog iskorištavanja. Pri donošenju odluke o izgradnji infrastrukturnog objekta treba imati na umu kako ih je potrebno neprestano obnavljati i prilagođavati gospodarskoj situaciji te će stoga neiskorišteni ili zastarjeli kapaciteti predstavljati nedostatak, a ne prednost za regionalni razvitak.
- (3) Infrastrukturne investicije imaju mogućnost pokretanja „samojačajućeg“ procesa rasta i razvoja kumulativnog tipa. Ali se nikako ne smije zanemariti mogući učinak poboljšanja infrastrukture, poput negativne mobilizacije i pražnjenja regije jer nema garancije da će infrastrukturne investicije uistinu osigurati razvitak.

Izgradnja fiksne infrastrukture vezane za industrijske zone i razvojne centre, može imati pozitivan utjecaj i privući mobilne faktore proizvodnje, ali ako se ti učinci dovoljno brzo ne ostvare, infrastruktura može postati uteg regionalnom razvoju i sredstvo gospodarskog iscrpljivanja regije. Zbog usmjeravanja na endogene potencijale regije u prvi plan se stavljaju infrastrukturni kapaciteti koji potiču inovacije, osnivanje poduzeća i gradnju organizacijskih mreža i to kao znanstveni parkovi, tehnološki centri i inkubatori.

Tablica 3: Instrumentarij regionalne politike

SUBJEKTI na koje je usmjerena	VRSTA UTJECAJA			
	Informiranje i savjetovanje	Financijski poticaji	Infrastruktura	Administrativne mjere
PODUZEĆA				
Mobilnost	Informiranje o okruženju - marketing regije	Potpora naseljavanju poduzeća	Izgradnja gospodarske infrastrukture Snabdjevanje i zbrinjavanje otpada, romet, telekomunikacije, obazovanje, istraživački kapaciteti, znanstveni parkovi, tehnološki centri, inkubatori	Dozvole i zabrane za naseljavanje
Investicije	-	Investicijski poticaji		Regulativa o investiranju
Zapošljavanje		Subvencioniranje zapošljavanja		-
Tehnologija i inovacije	Savjetovanje o tehnologijama i inovacijama	Financijski poticaji razvoju i upotrebi novih tehnologija		Regulativa o novim tehnologijama
Osnivanja	Savjetovanje o osnivanjima	Osiguranje rizika, financiranje osnivanja		Regulativa o osnivanju
Suradnja	Savjetovanje o suradnji	Financijska potpora suradnji		-
STANOVNIŠTVO				
Obrazovanje	Informiranje o mogućnostima obrazovanja	Financijsko obrazovanje	Izgradnja infrastrukture usmjerene stanovništvu: stanovi, škole, kapaciteti socijalnog i kulturnog standarda	-
Mobilnost	Informiranje o ponudi radnih mjesta	Potpora za mobilnost		-
Snabdjevanje	Informiranje o ponudi stanova i kvaliteti snabdjevanja	Subvencije i potpore ugroženima		-
LOKALNE INSTITUCIJE				
	Savjetovanje općina i regionalnih ustanova	Potpora regionalnim razvojnim projektima	Infrastrukturna pomoć	Regulativa o lokalnoj vlasti i koordinaciji s cenralnom

Izvor: Maier, Gunther; Tödling, Franz: Regional- und Stadökonomik 2, Springer, Wien – New York, 1996. str. 175.

Prilikom donošenja odluka o izgradnji infrastrukturnih objekata potrebno je razmotriti lokalne i regionalne dimenzije potreba za infrastrukturnim objektima – prostornu distribuciju i namjenu infrastrukturnih kapaciteta. Istovremeno se javlja pitanje može li infrastrukturna politika svojom snagom i efikasnošću doprinijeti razvitku nacionalne ekonomije. Ta pitanja su osobito važna u tranzicijskim zemljama čiji razvoj karakteriziraju ograničeni investicijski resursi, značajno podiskorišteni potencijali – ljudski, prirodni i izgrađeni. Zemlje u tranziciji uz istovremeni razvoj i prevladavanje tranzicijske krize moraju uposliti ljudske resurse i rekonstruirati gospodarstvo te ga usmjeriti ka suvremenim tehnološkim inovacijama.

Primjerene infrastrukturne politike ne smiju se promatrati površno i svoditi ih na pokušaje što boljeg opremanja nekog prostora infrastrukturom i vjerovanje kako će poduzeća naseliti određeno područje zbog nižih troškova. U teoriji i praksi se razlikuju dvije strategije pristupa razvitku: strategija razvoja izgradnjom viška infrastrukturnih kapaciteta (koji zahtjeva značajne investicije na dugi rok), i manjka infrastrukturnih kapaciteta. Ukoliko se oduče za strategiju izgradnje viška infrastrukturnih kapaciteta, vlade se osiguravaju ili potiču infrastrukturna ulaganja kako bi privukla poduzeća u određena područja. U drugom pristupu, tj. u područjima u kojima postoji minimum infrastrukturnih kapaciteta

vlada nastoji potaknuti proizvodne aktivnosti prema kojima kasnije rasti infrastruktura. Dakako, kako bi se uspostavio i održao optimalan odnos proizvodnih i infrastrukturnih kapaciteta presudna je dugoročna aktivna politika koja u prvoj fazi daje prednost razvitku infrastrukturnih kapaciteta koji nedostaju, a u drugoj fazi provodi ustrajan i realističan plan razvoja infrastrukture i konačno, u višoj fazi, uravnotežen razvitak proizvodnih i infrastrukturnih kapaciteta. Vidljivo je kako je uravnotežen razvitak karakterističan za razvijena gospodarstva, a ona manje razvijena moraju u potpunosti upotrijebiti postojeću infrastrukturu prilagođavajući infrastrukturne promjene rastu proizvodnje.

Prilikom odlučivanja nužno je uzeti u obzir i lokalne specifične uvjete te provesti decentralizaciju prema subnacionalnim i lokalnim razinama u mjeri koja povećava efikasnost zadovoljenja potreba.

Heterarhijske (mrežne strukture)

Žugaj, M., Schatten, M. (2005): Organizacijske strukture: Heterarhijske (mrežne) strukture. U: Arhitektura suvremenih organizacija, Varaždinske toplice: Tonimir, str.106.-

118.<http://web.efzg.hr/dok/OIM/thernaus/PREDAVANJE%208.%20Suvremeni%20organizacijski%20oblici.pdf>

pristupljeno:12/06/2013

Mrežne organizacije ili organizacije bez granica su noviji oblik organizacije u vrlo bliskoj vezi s virtualnom organizacijom. Iako u literaturi ne postoji konsenzus oko interpretacije, definicije i klasifikacije mrežnih struktura, mrežne organizacije počivaju na konceptu međusobne povezanosti informacijskim vezama (najčešće informacijskom tehnologijom), međusobno su neovisne, dinamične uslijed modularnosti i fleksibilnosti mreže, nehijerarhijski (heterarhijski) organizirane te posluju međusobno i s vanjskom okolinom u skladu s nekim zajedničkim ciljem. Mrežna organizacija je odgovor na tržište nesigurnosti, sve složenije uvjete poslovanja i brže promjene u organizaciji. Ideja o nehijerarhijskoj, odnosno heterarhijskoj organizacijskoj strukturi je preuzeta iz neuropsiholoških istraživanja ljudskog mozga provedenih 1945. Godine. Warren McCulloch je zaključio kako mozak ima heterarhijsku strukturu opisivši je neuronskom mrežom posebno opremljenom za paralelnu obradu informacija, odnosno, organizacijski gledano – međudnosi nisu striktno regulirani nego se aktiviraju samostalno ovisno o situaciji.

Mrežni oblici se dijele na intra- (unutarorganizacijske), tj. nove oblike organizacijskih struktura, i inter- (međuorganizacijske), tj. udruženja čitavih ili dijelova organizacija; te dinamične (nestalne veze) i statične (relativno stalne veze). Jedna od važnijih karakteristika mrežne organizacije je nepostojanje strukture u klasičnom smislu jer nema kontrole i naređivanja pojedincima već razmjena informacija. Mrežne strukture se odlikuju fleksibilnošću i specijalizacijom što je dovelo do koncepta fleksibilne specijalizacije. U odnosu na organizacijske strukture, mrežna organizacija je u pravilu bez strukture, neformalizirana i nikad ne dovode u pitanje opstojnost organizacijske strukture svake članice mreže.

U literatu se često spominju pojmovi organizacijske strukture ribarske mreže (*fishnetorganization*), umrežena organizacijska struktura (*networkedorganization*), špageti organizacijska struktura (*spaghettiorganization*), Hollywoodska organizacijska struktura, beskonačno plitka hijerarhija (*infiniteflathierarchy*) i unutarnja tržišta (*internalmarkets*).

- ☞ U organizacijskoj strukturi **ribarske mreže** čvorove, koje možemo podizati ili spuštati kako bi dobili nove hijerarhije, predstavljaju ljudi ili odjeli koji privremeno postaju koordinatori nekog zadatka. Kao primjer ribarske mreže može se navesti kanadski fakultet *CentennialCollege* koji je pri izgradnji multimedijskog centra za treninge surađivao s različitim IT i drugim kompanijama. Rezultat suradnje je zajednički centar kojeg mogu koristiti sve strane za vlastite potrebe (u analogiji s ribarskom mrežom to korištenje predstavlja podizanje i spuštanje čvorova).
- ☞ **Špageti organizacijska struktura** ili kaos organizacija se prvi put spominje '90.-tih godina prošlog stoljeća, pojavljuje se u Danskoj gdje je osmišljena i primijenjena. Iako je potakla brojne stručnjake na polju organizacijske teorije da detaljno prouče njena svojstva, malo je zastupljena u stručnoj literaturi.

Špageti organizacija se temelji na izrazito naprednim načelima i metodama koje je teško implementirati u organizaciju i održavati ju djelotvornom, a odnosi se na vodoravnu, slabo povezanu, projektno orijentiranu organizacijsku strukturu koju karakteriziraju ambiciozno postavljene granice radnih zadataka i sveobuhvatna podjela zadataka i projekata na autonomne timove. Temelji se na sljedećim načelima:

- Postojanje samo jednog tima unutar organizacije
- Orijentiranost radnika na više (funkcijski) različitih poslova
- Otvorena radna okolina i slobodna kretanja
- Neformalna komunikacija i izbjegavanje pisane komunikacije
- Maksimalno korištenje računalnog informacijskog sustava
- Struktura omogućena pomoću projekata
- Nepostojanje: tradicionalnog opisa poslova i formalnih pozicija; ureda, odnosno odjela; (stalnog) organigrama⁵
- Transparentnost radne okoline, rotacija zaposlenika kroz više projekata te neformalna akcija

Oticon, dansko poduzeće koje je osmislilo špageti organizacijsku strukturu, je osnovano 1904., prvo kao uvoznik slušnih pomagala, a tokom II svjetskog rata i kao proizvođač, da bi od 1950.-tih počeli masovnu proizvodnju. Kompanija je postala vodeći proizvođač slušnih pomagala, ali ju je

⁵ Organigram (eng: organizationalchart) je dijagram koji prikazuje strukturu određene organizacije, te međudnose i hijerarhiju pozicija zaposlenih unutar organizacije. Autorom prvog organigrama (oko 1854.) se smatra Daniel McCallum (<http://hr.wikipedia.org/wiki/Organigram>)

karakterizirala „konzervativna“ organizacija – funkcijske odjele marketinga i prodaje, financija i proizvodnje je vodili direktori koji su vodili cjelokupni proces donošenja odluka u poduzeću. Tokom 1980.-tih kompanija je zapala u krizu i nije mogla pratiti konkurenciju te novi izvršni direktor (LarsKoldin) osmišljava novu organizacijsku strukturu koja je činio samo jedan tim od 150 zaposlenika. Uvođenje nove strukture, za koju je Koldin smatrao da mora zaposlenicima omogućiti slobodno kretanje – što je značilo ukidanje pisane komunikacije i rušenje zidova – započela je provođenjem ankete o vlastitom poslu i onome što svaki zaposlenik radi najbolje. Od zaposlenika se očekivalo da preuzmu i obavljaju nekoliko zadataka. Upravo zbog tih karakteristika – u potpunosti nehijerarhijske, kaotične i promjenjive strukture bez stalnog organigrama, špageti struktura se naziva i „kaos“ organizacija.

Projektni timovi sjede zajedno, a zaposlenici se rotiraju s projekta na projekt, uvijek radeći na dva ili tri istovremeno što je omogućilo otkrivanje zaposlenika koji preuzimaju mnogo obveza koje rijetko izvršavaju te zaposlenika čiji je doprinos znatan i ključan za uspjeh tima.

Prednosti takve strukture su brzo stjecanje znanja i kolanje informacija; transparentno i poticajno radno okružje; iscrpno korištenje informacijskih tehnologija, proširivanje ljudskih potencijala i iskorištavanje prednosti rada u timu. Negativni aspekti su mogućnost konfuzije zaposlenika; prevelika količina informacija; potpuni izostanak stalne strukture i velika doza neizvjesnosti; visoka stručnost i reputacija zaposlenih; iznimno teška implementacija te nedostatak kontrole zaposlenika.

Oticon ipak, 1996. djelomično napušta špageti strukturu i zamjenjuje je matričnom organizacijskom strukturom. Javili su se problemi koordinacije i razmjene znanja između projekata, te je bila nestabilna zbog motivacijskih problema uzrokovanih „selektivnom intervencijom“.

☞ **Hollywoodska organizacijska struktura.** Sve je više industrija poprima karakteristike Hollywooda – visoki fiksni troškovi i niski varijabilni, vremenski omeđena potreba za visokospecijaliziranim i rijetkim talentima, sposobnim menadžerima koji su u stanju upravljati kreativnim procesom. U Hollywoodskoj organizacijskoj strukturi suradnici se udružuju zbog jedinstvenog poslovnog događaja, tj. projekta koji traje određeno (dulje ili kraće) vrijeme, a suradnici moraju biti spremni preuzeti ulogu svojih kolega ukoliko se za to pokaže potreba. Iako nalikuje na projektno orijentirane male timske poslovne projekte postoje razlike – sistemski razvojni projekti (npr. lansiranje nove proizvodnje) okupljaju velike timove (više od 25 godina) na vremensko razdoblje od dvije do tri godine pa čak i manje timove od pet do devet osoba (razvojni timovi).

Hollywoodska organizacijska struktura se najčešće primjenjuje u informatičkoj industriji gdje tim od nekolicine programera surađuje na jednokratnom projektu izrade, dorade ili razvoja neke aplikacije.

☞ **Beskonačno plitka** organizacijska struktura se sastoji od središta i čvorova koji su s njime neposredno povezani (preko dva susjedna) i rijetku neposrednu komunikaciju sa središtem te češću međusobnu komunikaciju susjednih čvorova. U središtu organizacije se nalazi najveća količina znanja – o ispravnom vođenju organizacije i donose se strateške odluke o budućnosti (uvođenje novih proizvoda ili otvaranju nove poslovnice). U čvorovima je koncentrirano znanje o značajkama pojedinih dijelova tržišta, kupcima i odnosima s kupcima, zaposlenici ne trebaju biti visoko obrazovani poput onih u središtu, ali moraju stalno učiti i napredovati. Većina menadžera ima niži stupanj formalnog obrazovanja, ali znatno više iskustva, inovativnosti i sposobnosti prilagođavanja. Odgovornost se raspoređuje po čvorovima i na taj način se zaposlenike u središtu manje opterećuje operativnim zadacima i omogućava im se koncentriranje na donošenje strategija i planova. Kako je u plitku strukturu lako implementirati čvor, one mogu vrlo brzo rasti i širiti se. Takva struktura od svojih zaposlenika zahtjeva inovativnost i prilagodljivost jer nema standardne kontrole zaposlenika (imaju veću slobodu i odgovornost), ali im omogućava i ubranu edukaciju i prilike za napredovanje. Ovakvu strukturu je najbolje primijeniti u poduzećima koja se susreću s promjenjivom i dinamičnom okolinom te kada se bavi poslom koji od nje očekuje povećanu autonomiju pojedinih dijelova – kao što su lanci brze prehrane, banke i sl. lako struktura nije u potpunosti heterarhijska, ona teži heterarhiji – čvorovi imaju visoku razinu autonomije, ne postoje vertikalne informacijske veze i sustavi naređivanja.

Tablica 4: Glavne karakteristike beskonačno plitke organizacijske strukture

Oblik elemenata strukture	Individualni čvorovi
Žarište znanja i stručnosti	Središte
Žarište prilagođenosti i fleksibilnosti	Čvorovi
Smjer toka znanja i informacija	Od središta prema čvorovima
Primjeri	Brokerske tvrtke, lanci restorana brze prehrane

Tablica 5: Distribucija znanja u beskonačno plitkoj organizacijskoj strukturi

Kognitivno znanje (Know-what)	Stručno znanje i informacije o upravljanju u središtu
Napredne vještine (Know-how)	Profesionalne vještine i znanja ukorijenjeni u čvorovima
Sistemska znanje (Know-why)	Sistemska ekspertiza nalaze se u središtu, znanje o korisnicima u čvorovima
Motivirana kreativnost (Care-why)	Zaposlenici u čvorovima imaju veću slobodu, nema rutine, visoka razina kreativnosti

☞ U **umreženoj ili distribuiranoj** organizacijskoj strukturi ljudi i grupe djeluju kao nezavisni čvorovi, povezuju se iznad konvencionalnih granica s ciljem postizanja zajedničkog cilja, posjeduju više različitih vođa i koordinatora te se u njima javlja mnogo poprečnih i izravnih veza i interakcija (Lipnack i Stamps). Prednosti ovakve organizacijske strukture su: izrazito brz protok informacija kroz organizaciju preko izravne komunikacije suradnika i kupaca / korisnika (blizina potrošačima); potencijalno znanje u organizaciji se maksimizira i svi postaju eksperti za sve uz istovremeno minimiziranje nesigurnosti i omogućavanje nesmetanog rada mreže ako neki dijelovi zakažu te reagibilnost i adaptivnost mreže koja je u stanju brzo reagirati i prilagoditi se vanjskim utjecajima. Ključ mreže je fleksibilnost koja se temelji na izrazito razvijenoj informatičkoj podršci. Ukoliko sve interesne skupine i partneri nisu identificirani i adresirani, ako među čvorovima postoje nekompatibilni ciljevi i misije koje rezultiraju nemotiviranošću za zajedništvo te postojanje dominantnih čvorova koji pritišću ostale umrežena organizacijska struktura je osuđena na propast.

☞ Razvoj velikih korporacija u izrazito složene navelo ih je da odbace hijerarhiju i decentraliziraju se te pojedine odjele, divizije i grupe timova organiziraju kao samostalne organizacije koje se ujedno i natječu na internom tržištu, a najuspješniji bivaju nagrađeni. Iz takve potrebe se javio **koncept unutarnjih tržišta** koji preobražuje sve odjele u mala poduzeća koja posluju međusobno i s vanjskim suradnicima. Koncept se temelji na tri načela: (1) preobrazbi hijerarhije u interne poduzetničke jedinice koje postaju gradini blokovi i potpuno autonomne i odgovorne za svoje operacije i rezultate; (2) stvaranju gospodarske infrastrukture za usmjeravanje odluka, tj. uspostavi zajedničkih sustava komunikacija, financijskih inicijativa, računovodstva i sl. po principu po kojem države reguliraju svoje

gospodarstvo; i (3) osiguranju vodstva koje potiče zajedničku sinergiju pri čemu djelatnici postaju poduzetnici sa slobodnom voljom poslovanja. Kao najbolji primjer ostvarenja internog tržišta je korporacija *Cypress Semiconductor* u kojoj svaka poslovna jedinica samostalna korporacija s vlastitim nadzornim odborom, savjetničke i uslužne jedinice prodaju svoje usluge proizvodnim jedinicama koje isporučuju proizvode za trgovačke poslovnice.

∞ **Virtualna organizacija** je oblik mrežne organizacije koju karakterizira dislociranost i virtualni karakter obavljanja posla, orijentacija na temeljnu djelatnost i eksternalizacija sporednih aktivnosti; fleksibilnost, prilagodljivost i modularnost te partnerski odnosi. Njihovo formiranje, tj. stvaranje privremenih mreža nezavisnih kompanija koje dijele troškove, znanja, vještine i tržište potiču ekonomski interesi, tržišne nesigurnosti, i potreba za otklanjanjem nesigurnosti i rizika. Formira se uslijed dijeljenja infrastrukture i kompeticija, a u nju ne bi trebalo ulaziti ukoliko kompanija može sama zadovoljiti potrebe tržišta, prisutan je izrazito visok rizik ulaska u virtualnu organizaciju, među partnerima nedostaje povjerenje i prisutno je neslaganje sržnih kompetencija kompanije i partnera.

VJEŽBE

Troškovi – ponavljanje

Teorija i analiza dinamičkih troškova i propitivanja domena funkcije

Troškovi i dinamika poslovanja

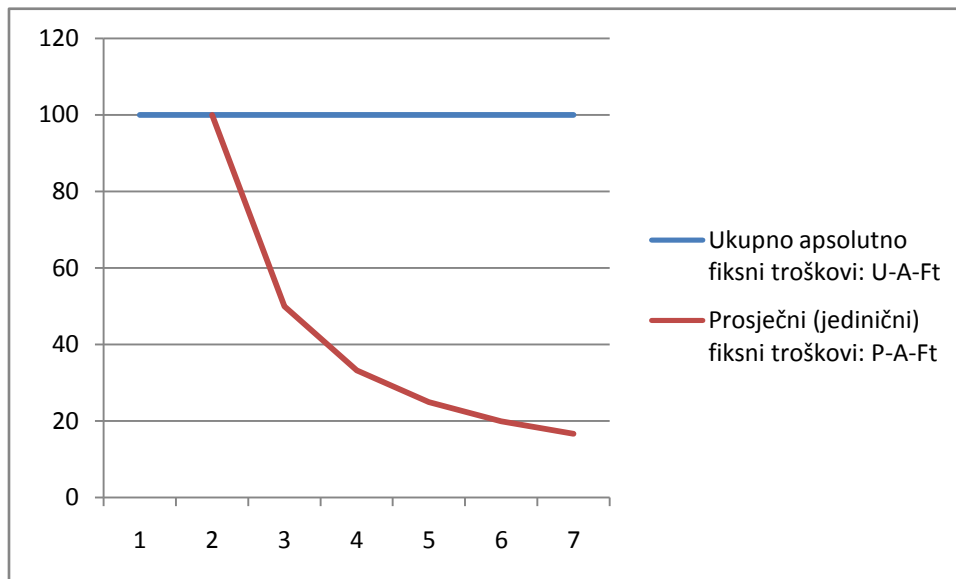
Troškovi su različito osjetljivi na stupanj iskoristivosti kapaciteta, odnosno pojedene vrste troškova se mijenjaju sa stupnjem zaposlenosti kapaciteta. Promjene u poslovanju, tj. stupnju iskorištenja kapaciteta su posljedica tržišnog načina proizvodnje poduzeća i promjena u grani i sektoru nacionalnog gospodarstva u kojem poduzeće posluje. Prema dinamici poslovanja troškovi se dijele na *fiksne troškova* i *varijabilne troškova*.

Fiksni troškovi

Fiksni troškovi su troškovi početnog (projektiranog) kapaciteta infrastrukturnog objekta, a uključuju troškove amortizacije, najamnina, osiguranja imovine, kupljene licence, članarine i zakonske paušalne obveze, fiksnog dijela menadžerskih ugovora i druge slične troškove, te nisu jednaki u svim gospodarskim granama. Troškovi kapaciteta govore o vrijednosti uloženog trajnog kapitala u poslovanje. Fiksni troškovi dijele se na relativno i apsolutno fiksne, posljednji su troškovi početnog ili projektiranog kapaciteta (koji je definiran elaboratom ekonomsko tehnološke opravdanosti početnog kapaciteta). Apsolutno fiksni troškovi su troškovi određenog stupnja izgrađenosti projektiranog kapaciteta i mogu se mijenjati samo *nadogradnjom*, tj. *povećanjem* kapaciteta.

Q	Ukupno apsolutno fiksni troškovi U-A-Ft	Prosječni (jedinični) fiksni troškovi P-A-Ft
0	100	-
1	100	100
2	100	50
3	100	33,3
4	100	25
5	100	20
6	100	16,7

Grafički prikaz 2: Prikaz apsolutno fiksnih i prosječnih fiksnih troškova

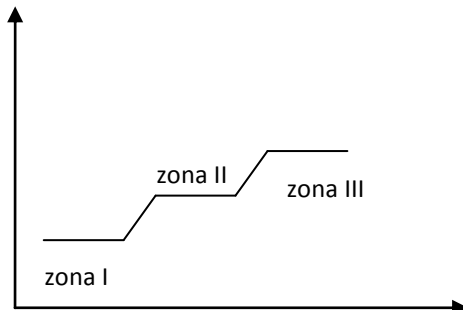


NB! Opadanje prosječnih fiksnih troškova nije neograničeno, prosječni troškovi opadaju do donje asimptote iskoristivosti

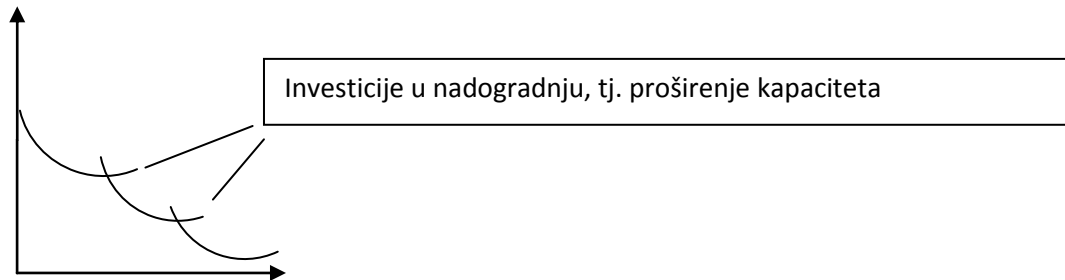
Relativno fiksni troškovi

Organizacijom proizvodnje nastoji se postići maksimalna iskoristivost kapaciteta uz dugoročnu potražnju i razmatranje potrebe povećanja kapaciteta koji za sobom povlači i stvaranje novih fiksnih troškova. Uz relativne fiksne troškove vezan je i pojam zonskih troškova koji nastaju prelaskom iz jedne zone proizvodnje u drugu, odnosno proširenjem kapaciteta stvara se nova razina troškova.

Grafički prikaz 3: Prikaz zonskih troškova



Primjer: U zadružnoj hladnjači, kapaciteta 3.000 t/godišnje, svoje proizvode pohranjuje 30 proizvođača jabuka. Sljedeće godine u zadrugu se uključi još deset proizvođača te sada 40 proizvođača proizvodi 5.000 t i odlučuje se na proširenje kapaciteta hladnjače za 2.000 t koje nedostaju. Grafički prikazano, apsolutno fiksni troškovi za izgradnju 3.000 t su u zoni I, a prosječno fiksni troškovi za izgradnju 2.000 t su u zoni II.

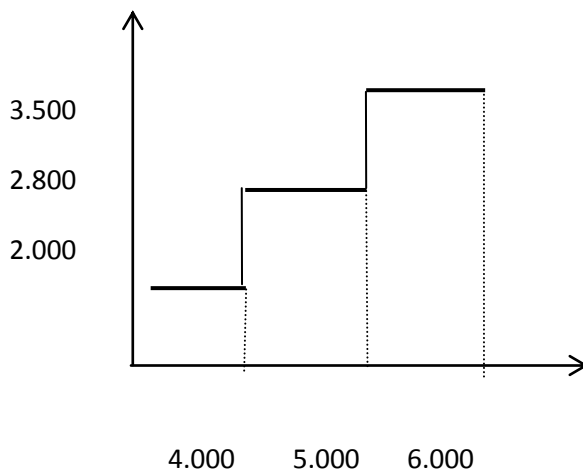


Troškovna remanencija

Remanencija ili otpornost troškova se javlja pri smanjivanju stupnja iskorištenja kapaciteta pri čemu se troškovi smanjuju manjim intenzitetom. Drugim riječima, remanentni troškovi su oni troškovi koji zaostaju pri smanjivanju iskorištenosti kapaciteta te se izračunavaju kao razlika između troškova istog stupnja iskorištenosti kapaciteta prije povećanja kapaciteta i nakon smanjivanja iskorištenosti kapaciteta. Remanencija je prvenstveno posljedica relativno fiksnih troškova, ali ponekad ju mogu uzrokovati i neproporcionalno varijabilni troškovi.

Primjerice, graf u nastavku prikazuje problem troškovne remanencije. Iz grafa je vidljivo da su u zoni III troškovi 3.500 kn uz potpuno iskorištenje kapaciteta hladnjače od 6.000 t/godišnje. Odustajanjem pet proizvođača proizvodnja se smanjuje na 5.000 t/godišnje, samim time se smanjuje i stupanj iskorištenja kapaciteta te se vraća u zonu II. Međutim, troškovi kratkoročno ostaju na razini zone III (3.500 kn), tj. ne smanjuju se odmah na razinu zone II od 2.800 kn. Kako remanentni trošak povećava cijenu koštanja, rješenje može biti prodaja već korištenih sredstava proizvodnje po nabavnoj cijeni.

Grafički prikaz 4: Troškovna remanencija



Varijabilnost troškova

Varijabilni troškovi su operativni troškovi korištenja infrastrukturnog objekta. Stupanj varijabilnosti troškova se mjeri koeficijentom reagibilnosti (ε). Prema ponašanju kroz dulje vrijeme i u odnosu na koeficijent reagibilnosti varijabilni troškovi se dijele na proporcionalne i neproporcionalne (degresivni i progresivni). Degresivni troškovi su troškovi čiji je koeficijent reagibilnosti manji od 1 što znači da rastu sporije od rasta stupnja iskorištenja kapaciteta. Koeficijent reagibilnosti progresivnih troškova je veći od 1 te oni rastu brže od stupnja iskorištenja kapaciteta.

Dijagnosticiranje dinamike troškova i izračun koeficijenta reagibilnosti

Metode propitivanja dinamike troškova

Pet je temeljnih indikatora dinamike troškova:

- ☞ Inkrementalna analiza za utvrđivanje donje granice prodajne cijene
- ☞ Metodom izračuna i analize marginalnih troškova i utvrđivanje točke nultog porasta outputa
- ☞ Izračunom koeficijenta troškove reagibilnosti i troškovnog varijatora kojim se razdvaja fiksni dio ukupnog degresivnog troška od njegovog varijabilnog dijela
- ☞ Metodama troškovne interpolacije, koje se koriste u slučajevima nepotpunih podataka (NB! Ekstrapolacija se koristi za prognoziranje budućeg kretanja temeljem povijesnih podataka)
- ☞ Izračun točke pokrića koji predstavlja posebni osvrt na ocjenu i procjenu ciljane dobiti

Što je troškovna reagibilnost?

Troškovna reagibilnost je sklonost pojedinih varijabilnih troškova da više ili manje mijenjaju svoju dinamiku u odnosu na dinamiku promjena za njih vezanog outputa. Ta promjena dinamike nije granično konstantna u vremenu već ima svoje, ekonometrijski gledano, horizontalni i vertikalno definirane asimptote. Dinamika kretanja razlikuje se po prirodi njihova nastajanja, mjestu i nositelju, što se posebice odnosi na neproporcionalne varijabilne troškove sklone promjenama pod različitim internim (racionalizacija troškova) i eksternim (cijenama) utjecajima na njihovo kretanje.

Koeficijent troškovne reagibilnosti

Za utvrđivanje kvantitativne razine promjena neproporcionalno varijabilnih troškova prema dinamici i promjeni uposlenosti kapaciteta (outputa) koristi se izračun *koeficijenta reagibilnosti ili elastičnosti troškova*. Koeficijent reagibilnosti je relativni pokazatelj odnosa između dvije varijable odnosno njihovih iskazanih sklonosti promjenama. U izračunu troškovne reagibilnosti apsolutne promjene troškova i korištenje kapaciteta preračunavamo u njihove relativne promjene u vremenu te koeficijentom iskazujemo njihovu relativnu sklonost promjeni.

$$\varepsilon = \% \Delta VT / \% \Delta Q$$

$$\% \Delta VT = \Delta VT / T$$

$$\% \Delta Q = \Delta Q / Q$$

$\% \Delta VT$ – relativna stopa promjene varijabilnih troškova

$\% \Delta Q$ – relativna stopa promjene stupnja iskorištenja kapaciteta

Primjer: Prema podacima iz tablice izračunajte i interpretirajte koeficijent reagibilnosti

Tablica 6: Varijabilni troškovi tri energenta za dva stupnja iskorištenja kapaciteta

Stupanj IK	Varijabilni troškovi energenata		
	A – struja	B – plin	C - nafta
$T_1 = 50$	5.000	10.000	16.000
$T_2 = 60$	5.750	11.000	18.800
$\Delta T = 10$			
$\Delta VT =$	750	1.000	2.800

$$\% \Delta T = (\Delta T / T_1) * 100 = (50 / 60) * 100 = 0,2 * 100 = 20\%$$

$$A \Rightarrow \% \Delta_1 VT_A = (\Delta VT_A / VT_{A1}) * 100 = (750 / 5000) * 100 = 0,15 * 100 = 15\%$$

$$B \Rightarrow \% \Delta_1 VT_B = (\Delta VT_B / VT_{B1}) * 100 = (1000 / 10000) * 100 = 0,10 * 100 = 10\%$$

$$C \Rightarrow \% \Delta_1 VT_C = (\Delta VT_C / VT_{C1}) * 100 = (2800 / 1600) * 100 = 0,175 * 100 = 17,5\%$$

$$\varepsilon_{A1} = \% D_1 VT_A / \% \Delta Q_A = 15 / 20 = 0,75$$

$$\varepsilon_{B1} = \% D_1 VT_B / \% \Delta Q_B = 10 / 20 = 0,5$$

$$\varepsilon_{C1} = \% D_1 VT_C / \% \Delta Q_C = 18 / 20 = 0,9$$

Stupanj IK	A – struja	B – plin	C - nafta
ε	0,75	0,5	0,9
Dinamika troška je	degresivno varijabilni		

Interpretacija: za prirast iskorištenja kapaciteta (ΔT) od 1% troškovi rastu za 0,75% (A), 0,5% (B), 0,9% (C).

Troškovni varijator (σ_{dvt})

Troškovni varijator je indikator analize dinamičkih troškova koji se koristi kada iz degresivnih varijabilnih troškova (dvt) želimo izdvojiti fiksnu komponentu troška od njegove ukupne dinamike. Najčešći tip takvih varijabilnih troškova su troškovi rada, koji u sebi sadrže komponentu njegovog fiksnog (startnog) dijela i varijabilnog (stimulativnog) dijela. Izračun je jednostavan jer se analitički primjenjuje samo na degresivne varijabilne troškove radi razdvajanja njegove fiksne komponente u njegovom degresivnom karakteru.

$$\sigma_{dvt} = \varepsilon * 100$$

Primjer: Izračun troškovnog varijator prema podacima i izračunima iz prethodnog primjera:

Stupanj IK	A	B	C
VT ₁	5.000	10.000	16.000
troškovni varijator (σ_{dvt})	75	50	90
varijabilni dio	3.750	5.000	14.400
fiksni dio	1.250	5.000	1.600

$$\sigma_{dvtA2} = \varepsilon_{A2} * 100 = 0,75 * 100 = 75$$

$$\sigma_{dvtB2} = \varepsilon_{B2} * 100 = 0,50 * 100 = 50$$

$$\sigma_{dvtC2} = \varepsilon_{C2} * 100 = 0,90 * 100 = 90$$

Varijabilni dio:

$$A \Rightarrow 5.000 * 0,75 = 3.750$$

$$B \Rightarrow 10.000 * 0,5 = 5.000$$

$$C \Rightarrow 16.000 * 0,9 = 14.400$$

Fiksni dio:

$$5.000 - 3.750 = 1.250$$

$$10.000 - 5.000 = 5.000$$

$$16.000 - 14.400 = 1.600$$

Točka pokrića, pojam i izračun te primjena u definiranju ciljne dobiti poslovanja infrastrukturnog objekta ili mreže

Analiza točke pokrića

Točka pokrića je točka u kojoj su prihodi jednaki troškovima, odnosno:

$$Pr = Rs$$

$$Pc * Q = (vt * Q) + Ft$$

Dva su temeljna pitanja s kojima se susreće svako poduzeće:

- ☞ Koji iznos prihoda je potrebno ostvariti da bi se postigla točka ravnoteže s rashodima?
- ☞ Koju količinu učinaka (protočnosti proizvoda i usluga) je potrebno ostvariti da bi se njihovom prodajom i naplatom pokrili rashodi?

Ukoliko se proizvedeni artikli ne mogu naplatiti točka pokrića raste jer se prihodi smanjuju za nenaplaćeni dio proizvodnje. Točka pokrića se može izračunati *analitičkom* i *grafičkom* metodom. Izračunata točka pokrića je primjenjiva sukladno stupnju iskorištenja kapaciteta. Pretpostavke za izračun točke pokrića su sljedeće:

- ❖ Fiksni troškovi moraju biti apsolutno fiksni u cijelom intervalu projektiranog kapaciteta
- ❖ Varijabilni troškovi moraju biti proporcionalno varijabilni (potrebno je sve varijabilne troškove svesti na dinamiku proporcionalnih jediničnih troškova u njegovim apsolutnim iznosima, a to je moguće zbog načina izračuna koeficijenta reagibilnosti)
- ❖ Nabavne cijene varijabilnih troškova moraju biti na stalnoj bazi
- ❖ Prodajne cijene proizvoda i pruženih usluga moraju biti stalne ili uprosječene za računsko razdoblje
- ❖ Struktura proizvoda i usluga trebala bi biti čim više homogena u računskom razdoblju
- ❖ Sve proizvedeno treba biti prodano i naplaćeno u računskom razdoblju izračuna točke pokrića

Primjer: Izračun točke pokrića analitičkom metodom ako je:

- ~ Početni kapacitet infrastrukturnog objekta ili mreže: **200.000 t**
- ~ Prodajna cijena za izračunsko razdoblje je nepromijenjena i u prosjeku iznosi: **10 €/t**
- ~ Ukupni fiksni trošak: **300.000 €**

Izračunajte točku pokrića za različite iskoristivosti projektiranog kapaciteta i postotak od ukupnog projektiranog kapaciteta. Koji dio proizvesti, prodati i naplatiti da se pokriju troškovi? Ekonomske parametre je potrebno izjednačiti s razdobljem naplate.

$$P_k = 200.000 \text{ t}$$

$$p_c = 10 \text{ € / t}$$

$$F_t = 300.000 \text{ €}$$

$$Q = ?$$

$$\%Q = P_k ?$$

$$\text{Točka pokrića (Q)} = F_t / (p_c - v_t)$$

F_t – fiksni trošak

p_c - prodajna cijena

v_t – prosječni (jedinični) varijabilni trošak

iskoristivost kapaciteta (t)	% iskoristivosti kapaciteta	ukupni VT	prosječni vt	FT	ukupni trošak	ukupni prihod	točka pokrića	% od iskorištenog kapaciteta
20.000	10	12.000	0,60	300.000	312.000	200.000	31.914,89	159,57
28.000	14	28.000	1,00	300.000	328.000	280.000	33.333,33	119,05
46.000	23	59.800	1,30	300.000	359.800	460.000	34.482,76	74,96
64.000	32	121.600	1,90	300.000	421.600	640.000	37.037,04	57,87
80.000	40	248.000	3,10	300.000	548.000	800.000	43.478,26	54,35
110.000	55	363.000	3,30	300.000	663.000	1.100.000	44.776,12	40,71
146.000	73	496.400	3,40	300.000	796.400	1.460.000	45.454,55	31,13
172.000	86	602.000	3,50	300.000	902.000	1.720.000	46.153,85	26,83
186.000	93	818.400	4,40	300.000	1.118.400	1.860.000	53.571,43	28,80
200.000	100	1.000.000	5,00	300.000	1.300.000	2.000.000	60.000,00	30,00

$$\text{Iskoristivost kapaciteta: } 200.000 * 0,10 = 20.000$$

$$200.000 * 0,14 = 28.000$$

$$200.000 * 0,23 = 46.000$$

...

$$\text{Prosječni varijabilni trošak: } VT / \text{iskoristivost kapaciteta}$$

$$12.000 / 20.000 = 0,6$$

$$28.000 / 28.000 = 1$$

$$59.800 / 46.000 = 1,3$$

...

$$\text{Ukupni trošak} = FT + VT$$

$$300.000 + 12.000 = 312.000$$

$$300.000 + 28.000 = 328.000$$

$$300.000 + 46.000 = 346.000$$

...

$$\text{Točka pokrića: } Ft / (pc - vt)$$

$$Q = 300.000 / (10 - 0,6) = 31.914,89$$

$$Q = 300.000 / (10 - 1) = 33.333,33$$

$$Q = 300.000 / (10 - 1,3) = 34.482,76$$

....

$$\text{Postotak od iskorištenog kapaciteta} = (\text{točka pokrića} / \text{iskoristivost kapaciteta}) * 100$$

$$(31.914,89 / 20.000) * 100 = 159,57$$

$$(33.333,33 / 28.000) * 100 = 119,05$$

$$(34.482,76 / 46.000) * 100 = 74,9$$

Upravljanje zalihama – nabava, skladištenje kalkulacije

Skladište je prostor za uskladištenje rasute ili ambalažirane robe koja će nakon određenog vremena biti uključena u transport, proizvodnju, distribuciju ili potrošnju. Kako u vremenu skladištenja ne bi došlo do oštećenja robe potrebno je, koristeći higrometre i psihrometre, pratiti vlažnost zraka.

Roba se skladišti zbog postizanja ekonomije razmjera, umanjivanje nesigurnosti u potražnji, uravnoteživanje ponude i potražnje (sezonski proizvodi), osiguranje stabilne zaposlenosti, te osiguranje stalne dostupnosti proizvoda.

U procesu upravljanja skladištem ključne odluke su vezane uz odabir optimalne razine inventara (zaliha) kako bi se zadovoljila potražnja i ostvarila željena razina usluge, a uz najniže troškove. Uspješno upravljanje zalihama rezultirat će isporukom odgovarajućih količina robe u dogovorenim rokovima isporuke, što uz minimizaciju troškova i održavanja optimalne razine zaliha vodi do uspješnog poslovanja. Pošto se zalihe iskazuju u financijskim izvještajima, „mrtve“ zalihe vode do povećanja neto dobiti i posljedično, većeg poreza na dobit.

Optimalne zalihe predstavljaju količinu zaliha koja omogućuje poslovanje uz najniže moguće troškove

Jedan od pokazatelja uspješnosti poslovanja je i koeficijent obrtaja zaliha. Koeficijent obrtaja zaliha (KO) pokazuje koliko su se puta, tokom određenog vremenskog perioda, prosječne zalihe prodale. Što je koeficijent obrtaja zaliha veći, poslovanje je učinkovitije jer se zalihe manje vremena zadržavaju na skladištu. Vrijeme vezivanja zaliha pokazuje koliko proizvodi (prosječno) stoje na skladištu.

$$KO = \frac{\text{Trošak prodanih proizvoda}}{\text{Prosječna vrijednost zaliha}} \quad \text{Vrijeme vezivanja zaliha} = \frac{\text{Broj dana u godini}}{KO}$$

PRIMJER: KOEFICIJENT OBRTAJA ZALIHA

Godišnji trošak prodanih proizvoda iznosi 80.000 kn, vrijednost početnih zaliha 23.000 kn, a završnih 17.000 kn. Izračunajte koeficijent obrtaja zaliha i vrijeme vezivanja zaliha, te prokomentirajte dobivene rezultate.

Prosječna vrijednost zaliha = (početna + završna vrijednost zaliha) / 2 = (23.000 + 17.000) / 2 = 20.000 kn

$KO = \text{trošak prodanih proizvoda} / \text{prosječna vrijednost zaliha} = 80.000 / 20.000 = \underline{4}$

Vrijeme vezivanja zaliha = dani u godini / KO = $365/4 = \underline{91 \text{ dan}}$

Zalihe se tokom godine prodaju 4 puta. Poduzeću je u prosjeku potrebno 91 dan da proda zalihe.

Količina zaliha ovisi o novčanim sredstvima, vrsti robe, kontinuitetu proizvodnje i potrošnje, mogućnostima nabave i raspoloživom skladišnom prostoru. Potražnju za proizvodom kojeg se skladišti moguće je prognozirati na sljedeće načine: (i) koristeći kvalitativne tehnike prognoze (subjektivna procjena – Delphi) (ii) Analizom vremenskih serija ili (iii) Kauzalnim metodama koje opisuju razloge promjena u uzorcima potražnje.

Zalihe dijelimo u 7 kategorija: (1) radne zalihe (Cycle stock, Working stock), (2) sigurnosne zalihe (Safety stock, Buffer stock), (3) prolazne zalihe (In-transit inventories), (4) špekulativne zalihe (Speculative stock), (5) zalihe za promocijske aktivnosti (Promotional stock), (6) sezonske zalihe (Seasonal stock), (7) mrtve zalihe (Dead stock).

(1) Radne zalihe su zalihe koje se troše kroz prodaju ili njihovo korištenje u proizvodnom procesu te se obnavljaju rutinskim narudžbama. Radne zalihe trebaju odgovarati razini potražnje za proizvodom, ukoliko se potražnja može prilično točno odrediti, a vrijeme dostave je pouzdano. Ukoliko radne zalihe predstavljaju sirovine u proizvodnom procesu, tada one ovise o potražnji za gotovim proizvodom.

(2) Sigurnosne zalihe služe kao zaštita od nesigurnosti u potražnji te produljenog vremena dostave naručenih artikala. Sigurnosne zalihe bi se trebale držati kao nadopuna radnim zalihama kako bi poduzeće zaštitilo od nepredvidivih situacija.

(3) Zalihe u pokretu predstavljaju inventar koji je u procesu dostave kupcima.

(4) Špekulativne zalihe štite poduzeće od rasta cijena i ograničene dostupnosti potrebnih artikala.

(5) Zalihe za promocijske aktivnosti služe kako bi se zadovoljila povećana potražnja za određenim proizvodom uslijed promocijskih aktivnosti.

(6) Sezonske zalihe mogu biti zalihe sezonskih proizvoda (poput voća ili povrća) ili proizvoda koji u određenom dobu godine imaju povećanu potražnju.

(7) Mrve zalihe su zalihe koje nemaju vrijednost za poduzeće, npr. proizvodi koji se više ne prodaju, sirovine, polugotovi proizvodi te komponente koje više nisu tražene u proizvodnom procesu.

Troškovi držanja zaliha su svi troškovi držanja robe na skladištu. Menadžment donosi odluku o količini zaliha – više zaliha znači više troškove držanja i niže troškove narudžbe, dok manje zaliha uzrokuje više troškove narudžbe pošto se roba mora naručivati češće. Najvažniji troškovi držanja zaliha su sljedeći: (a) kapitalni troškovi, (b) troškovi vezani uz rizik, (c) troškovi skladišnog prostora, (d) troškovi usluga (npr. osiguranje ili porezi).

Kapitalni troškovi predstavljaju postotak ukupnih investicija u zalihe. Točka u kojoj je stopa povrata na ulaganja u zalihe jednaka stopi povrata alternativnog ulaganja ili kamati posuđenog novca predstavlja granicu do koje je opravdano posuđivati novac ili koristiti postojeće investicije za kupnju zaliha.

Troškovi rizika inventara su troškovi povezani uz zastarjelost, kvarenje i druga oštećenja inventara.

Troškovi skladišnog prostora predstavljaju umnožak troškova kubnog metra skladišnog prostora i vremena skladištenja, te ih dijelimo na fiksne i varijabilne. Fiksni troškovi uključuju amortizaciju, troškove električne energije, osiguranje, plaće i druge troškove koji se, u svom apsolutnom iznosu, ne mijenjaju s promjenom obujma proizvodnje. Prosječni fiksni troškovi se mijenjaju proporcionalno promjeni volumena proizvodnje. Ukupni varijabilni troškovi se mijenjaju proporcionalno s promjenom obujma proizvodnje, dok prosječni varijabilni troškovi ostaju nepromijenjeni u odnosu na povećanje ili smanjenje volumena proizvodnje.

Na učinkovitost upravljanja skladištem i zalihama utječu i načini poboljšanja toka materijala, kao što su korištenje Just-In-Time sistema, planiranje potreba za materijalima (MRP – *Materials Requirements Planning*); planiranje inputa (MRP – *Manufacturing Resource Planning*); planiranje distribucije (DRP – *Distribution Resource Planning*); te ABC analiza.

Aktivnosti unutar JIT sistema su usmjerene na opskrbu poduzeća sirovinama neposredno prije nego postanu potrebne u proizvodnom procesu. Na taj način se osigurava minimalna razina zaliha, čime se smanjuju troškovi investiranja u inventar te se poboljšava cijeli lanac logistike.

Planiranje potrebe za materijalima započinje predviđanjem potraživane količine gotovih proizvoda i vremena u kojem će biti potraživani. Pomaže ustanoviti moguće prekide u proizvodnji te ih spriječiti, dok zalihe drži na minimalnoj razini. Takav način upravljanja tokom zaliha je najpogodniji za proizvodne procese s prekidima. Sistem može postati veoma kompliciran i rezultirati slabijim učincima, kao što je propuštanje prilika za popuste pri kupnji na veliko. Zbog svoje opsežnosti zahtjeva dugo razdoblje uvođenja. Planiranje inputa predstavlja poboljšani sustav planiranja potrebe

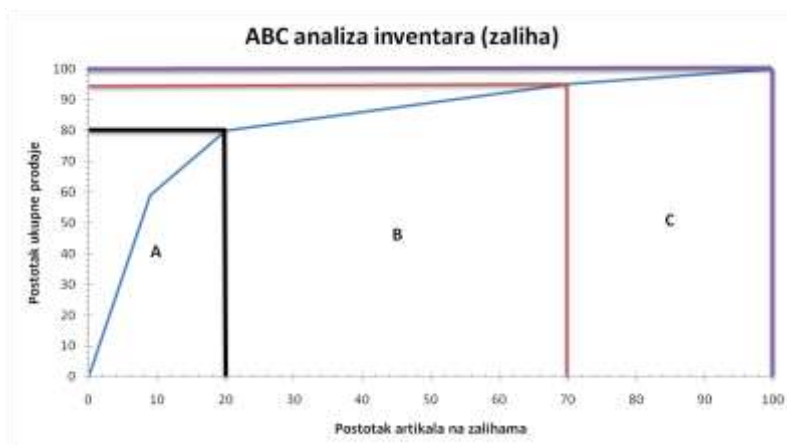
za materijalima te unaprjeđuje produktivnost kapitala, rada, kupovine, marketinških i proizvodnih aktivnosti.

Planiranje distribucije se koristi principima planiranja potreba za materijalima za rukovanje i skladištenje gotovih proizvoda spremnih za dostavu na tržište. Temeljem predviđenih narudžbi razvija plan dostave proizvoda iz skladišta do mjesta kupnje.

ABC analiza (Pareto analiza)

ABC analiza služi menadžerima kako bi identificirali financijsku vrijednost pojedinih vrsta artikala na zalihama te se fokusirali na one kategorije koje sačinjavaju najveći dio inventara. Za kvalitetnu ABC analizu potrebne su točne informacije o cijenama, potražnji, vremenu dostave, opskrbljivačima i faktorima koji utječu na proces nabave. ABC analiza se temelji na Paretovom zakonu: 80-20; što znači da 20% zaliha čini 80% vrijednosti zaliha. Iz sljedećeg grafičkog prikaza je vidljivo kako u **grupu A** ulazi 20% proizvoda koji čine 80% ukupne vrijednosti zaliha (najskuplji proizvodi na zalihama); u **grupu B** ulazi 50% proizvoda koji čine dodatnih 15% ukupne vrijednosti zaliha; a u **grupu C** ulazi 30% proizvoda koji čine 5% vrijednosti zaliha (najjeftiniji proizvodi na zalihama).

Grafički prikaz 5: ABC analiza



PRIMJER: ABC ANALIZA

Supercanneries Limited (Capetown, JAR) proizvodi i distribuira 15 različitih vrsta hrane u konzervama. U tablici se nalaze podaci o različitim artiklima, potraživanim količinama i njihovoj prodajnoj cijeni. Artikle je potrebno klasificirati pomoću ABC analize.

Tablica 7: Popis inventara Supercanneries Limited-a

Šifra proizvoda na zalihama	Potraživana količina proizvoda (konzerva)	Prodajna cijena proizvoda (R /kom)
CAN 201	16 200	1,85
CAN 202	10 000	7,50
CAN 203	35 700	3,50
CAN 204	32 600	11,50
CAN 301	494 200	0,85
CAN 302	1 000	22,00
CAN 303	2 580	7,00
CAN 304	2 470	44,50
CAN 305	6 910	13,75
CAN 401	2 391 305	0,23
CAN 402	96 000	1,25
CAN 403	3 115	17,67
CAN 404	30	767,50
CAN 405	9 400	7,45
CAN 406	1 000	4,40
<i>15 proizvoda</i>		

Kako bi se mogle odrediti 3 kategorije zaliha, prvo je potrebno izračunati vrijednost prodaje i postotak ukupne vrijednosti prodaje.

Vrijednost prodaje se računa kao umnožak cijene i količine pojedinog artikla, dok je postotak ukupne vrijednosti prodaje jednak kvocijentu (količniku) vrijednosti prodaje pojedinog artikla i vrijednosti svih artikala, pomnožen sa 100.

Vrijednost prodaje = cijena * potraživana količina

% ukupne vrijednosti prodaje = (vrijednost prodaje artikla / vrijednost prodaje svih artikala)*100

Pr. CAN 201: vrijednost prodaje = 16 200 * 1,85 = 29 970

% ukupne vrijednosti prodaje = (29 970 / 2 092 375) * 100 = 1,4

CAN 202: vrijednost prodaje = 10 000 * 7,50 = 75 000

$\% \text{ ukupne vrijednosti prodaje} = (75\ 000 / 2\ 092\ 375) * 100 = 3,6$

CAN 203: vrijednost prodaje = 35 700 * 3,50 = 124 950

$\% \text{ ukupne vrijednosti prodaje} = (124\ 950 / 2\ 092\ 375) * 100 = 6,0$

.....

Tablica 7a: Izračun vrijednosti prodaje i % ukupne vrijednosti prodaje

Šifra proizvoda na zalihama	Potraživana količina proizvoda	Prodajna cijena proizvoda (R /kom)	Vrijednost prodaje (cijena * količina)	Postotak ukupne vrijednosti prodaje (%)
CAN 201	16 200	1,85	29 970	1,4
CAN 202	10 000	7,50	75 000	3,6
CAN 203	35 700	3,50	124 950	6,0
CAN 204	32 600	11,50	374 900	17,9
CAN 301	494 200	0,85	420 070	20,1
CAN 302	1 000	22,00	22 000	1,1
CAN 303	2 580	7,00	18 060	0,9
CAN 304	2 470	44,50	109 915	5,3
CAN 305	6 910	13,75	95 013	4,5
CAN 401	2 391 305	0,23	550 000	26,3
CAN 402	96 000	1,25	120 000	5,7
CAN 403	3 115	17,67	55 042	2,6
CAN 404	30	767,50	23 025	1,1
CAN 405	9 400	7,45	70 030	3,3
CAN 406	1 000	4,40	4 400	0,2
15 proizvoda			2 092 375	100,0

Tablica 7b: Klasifikacija zaliha u A,B i C kategoriju

Proizvodi		Vrijednost prodaje (cijena * količina)	Postotak vrijednosti prodaje (%)
Kategorija A <i>13,3% od 15 artikala</i> <i>46,4% od ukupne potražnje</i>	CAN 401	550 000	26,3
	CAN 301	420 070	20,1
	2 proizvoda	970 070	Total 46,4%
Kategorija B <i>40% od 15 artikala</i> <i>43% od ukupne potražnje</i>	CAN 204	374 900	17,9
	CAN 203	124 950	6,0
	CAN 402	120 000	5,7
	CAN 304	109 915	5,3
	CAN 305	95 013	4,5
	CAN 202	75 000	3,6
	6 proizvoda	899778	Total 43,0%
Kategorija C <i>46,7% od 15 artikala</i> <i>10,6% od ukupne potražnje</i>	CAN 405	70 030	3,3
	CAN 403	55 042	2,6
	CAN 201	29 970	1,4
	CAN 404	23 025	1,1
	CAN 302	22 000	1,1
	CAN 303	18 060	0,9
	CAN 406	4 400	0,2
	7 proizvoda	222527	Total 10,6%
Ukupno (15 proizvoda)	2 092 375	Total 100%	

Ekonomija obujma

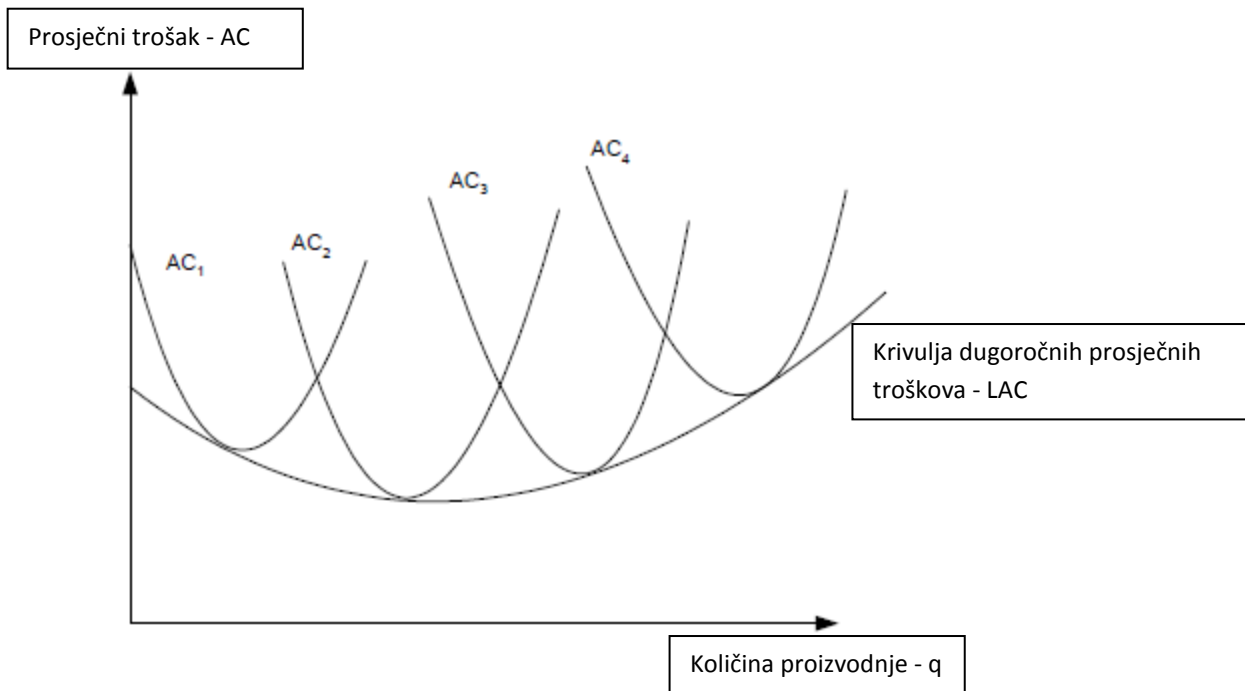
Ekonomija obujma (razmjera, veličine, velikih serija) predstavlja snižavanje jediničnih troškova proizvodnje koje se postiže manjim jediničnim troškovima uslijed povećanja proizvodnje do određene granice. Ekonomija obujma predstavlja zonu proizvodnje u kojoj dugoročno prosječni troškovi padaju. Graf 4 prikazuje krivulju ekonomije i disekonomiju obujma. Slika prikazuje više kratkoročnih prosječnih ukupnih troškova (KPT) koji odgovaraju primjeni različitih tehnologija proizvodnje, različite kapitalne intenzivnosti. Minimumi KPT (minimumi njihovih funkcija) padaju do određene točke (q_0) nakon koje rastu. Spajanje minimuma KPT-a dobiva se krivulja dugoročnih prosječnih ukupnih troškova (DPT), na kojoj padajući dio predstavlja ekonomiju obujma, a rastući dio disekonomiju obujma. Prema tome, poduzeća mogu proizvoditi odabranim tehnologijama po krivuljama KPT-a, a planiraju po krivulji DPT-a. Krivulja DPT-a predstavlja donju granicu prosječnih troškova koju je moguće postići uz poznate tehnologije, bez obzira na proizvedene količine. Dugoročno, u zoni ekonomije obujma dolazi do smanjenja jediničnih troškova proizvodnje primjenom učinkovitije tehnologije. (Ekonomski leksikon, str. 166)

Ekonomija obujma može biti uzrokovana unutarnjim ili vanjskim faktorima. Unutarnji faktori koji uzrokuju smanjenje dugoročnih prosječnih troškova nalaze se u samom poduzeću te predstavljaju prednosti uslijed rasta poduzeća. Vanjski faktori nalaze se u okruženju poduzeća i uzrokuju rast industrije u kojoj se poduzeće nalazi. Neki od vanjskih faktora mogu biti poboljšanje transporta (izgradnja autocesta), istraživanje i razvoj na fakultetima (a čiji rezultati mogu koristiti poslovanju poduzeća).

Unutarnji faktori:

- ✚ Tehnički – specijalizacija, nedjeljivost postrojenja, povećanje dimenzija (npr. kontejnera za transport)
- ✚ Upravljački (administrativni) – jednak broj osoblja može rukovoditi povećanom proizvodnjom
- ✚ Financijski - veća poduzeća lakše dobivaju kredit
- ✚ Marketinški – popust na količinu, manji prosječni trošak oglašavanja
- ✚ Društveni – goodwill (sponzorstva) i lojalnost zaposlenika (regres i sl.)
- ✚ Nošenje s rizikom – nošenje s gubicima

Grafički prikaz 6: Ekonomija i disekonomija obujma



Disekonomija obujma (disekonomija velikih serija) predstavlja zonu proizvodnje u kojoj, promatrano u dugom roku, jedinični (prosječni) troškovi rastu. Nastaje zbog toga što je nakon određene veličine poduzeća, odnosno serije proizvodnje, upravljanje velikom organizacijskim strukturama teže jer je organizacijska struktura kompleksnija (preklapanje kompetencija, borba između pojedinih odjela za prestiž, povećanje tzv. šumova u hijerarhijskome tijeku informacija), veća je otuđenost ljudi u radnom procesu, rastu prijevozni i drugi zavisni troškovi pri nabavi inputa i distribuciji outputa i sl. međutim i suvremena tehnologija, kao što je napredak u mogućnostima prijenosa energije, revolucija u informatici dovodi do pomaka minimuma a krivulja dugoročnih prosječnih ukupnih troškova u proizvodnji mnogih vrsta robe i usluga ulijevo, dakle do ranijeg nastupanja diseonomije razmjera. (Ekonomski leksikon, str. 122)

Disekonomija obujma najčešće nastaje jer je upravljanje velikom organizacijskim strukturama teže. U velikim poduzećima nadziranje produktivnosti i kvalitete proizvoda je skupo i nesavršeno, a jedan od problema procjene učinaka radnika može biti i neusuglašenost rukovodećih ljudi. Koordinacija složenih procesa u poduzećima u različitim državama je teška, a postizanje učinkovitog toka informacija u većim poduzećima može biti skupo, kao i održavanje kontakata s velikim brojem dobavljača u različitim državama. Ukoliko se u velikim poduzećima radnici ne osjećaju kao dio kolektiva/poduzeća može doći do pada morala i, posljedično, produktivnosti (uslijed rasipanja faktora

inputa i povišenih troškova). Prikladne menadžerske tehnike i inicijative mogu pomoći izbjegavanju navedenih uzroka.

Primjer:

Kroz dugogodišnje praćenje kretanja ukupnih troškova i razine iskorištenja kapaciteta ULO hladnjače za voće izračunata je funkcija troškova:

$$T_c = (Q + 10)^2 + 15 Q^2 - 148 Q + 592$$

- Izračunajte:
- koordinate date funkcije
 - odredite je li funkcija konveksna ili konkavna
 - interval (domenu) kapaciteta hladnjače Q do kojeg djeluje zakon ekonomije obujma i interval u kojem djeluje zakon diseconomije obujma

NB!!!! Konveksnost ili konkavnost funkcije određuje druga derivacija. Ukoliko je $f''(x) > 0$ tada je funkcija **konveksna**, i prvo djeluje zakon ekonomije obujma, zatim diseconomije obujma. Ako je $f''(x) < 0$ tada je funkcija **konkavna**, te prvo djeluje zakon diseconomije obujma, a zatim ekonomije obujma.

Preko prve derivacije funkcije pronalazimo **nultočke** funkcije, prema izrazu $f'(x) = 0$

- a) Koordinate funkcije izračunamo tako da prvu derivaciju funkcije izjednačimo s nulom, izračunamo Q , a zatim T_c i uvrstimo u izraz: $E(T_c, Q)$

$$\begin{aligned} T_c &= (Q + 10)^2 + 15 Q^2 - 148 Q + 199 \\ &= Q^2 + 20 Q + 100 + 15 Q^2 - 148 Q + 199 \\ T_c' &= 2 Q + 20 + 30 Q - 148 \\ &= 32 Q - 128 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 32 Q - 128 &= 0 \\ 32 Q &= 128 \quad /:32 \\ \mathbf{Q} &= \mathbf{4} \end{aligned}$$

Da bi dobili nultočku Q , prvu derivaciju moramo izjednačiti s 0
 $T_c' = 32 Q - 128 = 0$

$$\begin{aligned} T_c &= (4 + 10)^2 + 15 \cdot (4^2) - 148 \cdot (4) + 199 \\ &= (14)^2 + 240 - 592 + 199 \\ &= 196 + 240 - 592 + 199 \\ &= 635 - 592 \\ &= \mathbf{43} \end{aligned}$$

Koordinate zadane funkcije su: **$E(4, 43)$**

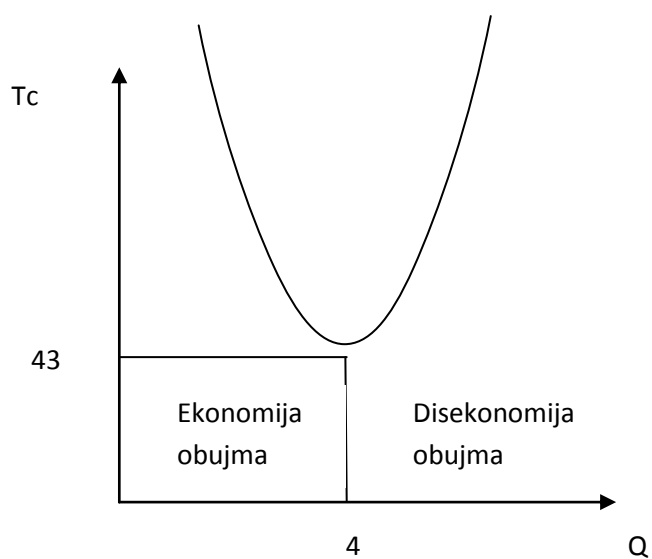
b) Izračunom druge derivacije odredit ćemo konveksnost ili konkavnost funkcije:

$$Tc' = 2Q + 20 + 30Q - 148$$

$$Tc'' = 2 + 30 = \mathbf{32}$$

Druga derivacija zadane funkcije iznosi 32, što znači da se radi o konveksnoj funkciji

c) Interval djelovanja zakona ekonomije i diseconomije obujma ćemo iščitati s grafičkog prikaza



Pošto se radi o konveksnoj krivulji, zakon ekonomije obujma djeluje u intervalu $\langle 0,4 \rangle$, a zakon diseconomije obujma u intervalu $\langle 4, +\infty \rangle$

KORIŠTENA LITERATURA

AECOM Consult (2007). User Guidebook on Implementing Public-Private Partnerships for Transportation Infrastructure Projects in the United States

Boeuf, P. (2003). *Public – Private Partnership for Transport Infrastructure Projects*, ECMT, EIB, UNECE, EU, Seminar: Transport Infrastructure Development for a wieder Europe, Paris, 27-28 November, 2003, dostupno na:

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/untc/unpan013149.pdf>

Derado, D., Grubišić, D., Mrnjavac, Ž., Pašalić, Ž., Vidučić, Lj. (2000). Prilog promišljanju pristupa infrastrukturnoj politici u kontekstu regionalne politike. U: Pašalić, Ž., Mrnjavac, Ž., ur., *Lokalni sustavi malih poduzeća: mogući pristup restrukturiranju gospodarstva i regionalnom razvitku*. Split, Ekonomski fakultet Split, 173.-181. str.

Fourie, J. (2006). Economic infrastructure: a review of definitions, theory and empirics. *South African Journal of Economics*, 74: 530–556.

Pašalić, Ž. (1984). Teorijske osnove infrastrukture. U: *Infrastruktura i privredni razvoj*, Rogošić, Ž., ur., Split, 1984., 7.-85. str.

Tratnik, M. (2009/2010). Predavanja iz predmeta Ekonomika infrastrukture u agrobiznisu. Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet. Interni materijali.

Zelenika, R., Pavlić Skender, H. (2007). *Upravljanje logističkim mrežama*, Rijeka, Ekonomski fakultet u Rijeci.

Žugaj, M., Schatten, M. (2005): Organizacijske strukture: Heterarhijske (mrežne) strukture. U: *Arhitektura suvremenih organizacija*, Varaždinske toplice: Tonimir, str.106.-118.

<http://web.efzg.hr/dok/OIM/thernaus/PREDAVANJE%208.%20Suvremeni%20organizacijski%20oblici.pdf>(pristupljeno:12/06/2013).

Internetski izvori:

<http://www.safirasia.org/safirpdf/Infrastructure.v%20R.pdf>(pristupljeno 14/06/2013)

<https://hr.wikipedia.org/wiki/Infrastruktura>(pristupljeno 14/06/2013)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Infrastructure>(pristupljeno 14/06/2013)

<http://hr.wikipedia.org/wiki/Mikrologistika>(pristupljeno 14/06/2013)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Logistics> (pristupljeno 14/06/2013)

Što su modeli i modeliranje?

Donošenje poslovnih odluka je u današnjem poslovnom svijetu izuzetno teško te se sve više koriste razni modeli i tehnika kao pomoć u donošenju najboljih odluka.

Model je prikazivanje (opisivanje) i zamišljanje (apstrahiranje) nekog stvarnog predmeta ili pojave, odnosno model je predstavnik nekog procesa ili sustava koji spaja samo one elemente procesa ili sustava koji utječu na postavljeni cilj.

Modeliranje je sustavni istraživački postupak pomoću kojega se izrađuje neki stvarni ili idealni znakovni sustav koji je sposoban zamijeniti predmet koji istražuje, koji daje određenu informaciju o modelu i omogućuje eksperimentalno istraživanje proračuna i logičku analizu čime bi se dobiveni podaci proširili na pojavu koja se istražuje i omogućilo stjecanje pouzdane spoznaje. (Zelenika, R., 2007:341).

Modeli se dijele u dvije grupe – deskriptivne i normativne. Deskriptivni modeli se razvijaju kako bi se bolje razumjelo funkcioniranje odnosa unutar i izvan poduzeća. U deskriptivne modele ubrajamo simulacijske modele, modele predviđanja, troškovne relacije (...). Normativni modeli su modeli optimizacije ili modeli matematičkog programiranja, te služe kao pomoć pri donošenju boljih odluka. Normativne modele možemo klasificirati u tri grupe, ovisno o konačnom rješenju: modele optimizacije, heuristički modeli i simulacije. Modelima optimizacije se traži najbolje rješenje formuliranog problema, a najčešće se koriste linearno i matematičko programiranje. Heuristički modeli ne daju najbolje, nego rješenje najbliže najboljem. Rješenje, odnosno rješenja heurističkog modela su korisna rješenja pri razumnim troškovima. Simulacije podrazumijevaju razvoj računalnih programa i prezentacija logističkih sustava te manipulaciju ključnim varijablama. Na taj način se u kratkom vremenu dobivaju simulacije ponašanja određenih pojava u primijenjenim uvjetima.

Znanstvenici u svojim istraživanjima kombiniraju više metoda i modela operacijskih istraživanja, ovisno o problemu, odnosno području odlučivanja. U kvantitativnim istraživanjima se ponajprije koriste kvantitativne metode (statičke ili dinamičke), zatim metode modeliranja, eksperimentalna metoda (...). Statičke metode, odnosno mjerila, prikazuju trenutačne odnose među pojavama ili dijelovima. Neke od statičkih metoda su aritmetička sredina, mod, medijan. Dinamička mjerila (metode) izražavaju odnose među pojavama i dijelovima u neko određenom (kraćem i/ili dužem) razdoblju. Dinamičke metode su stopa rasta, trend, korelacija.

Model globalno-logističke mreže Europe

Hipotetička globalno-logistička mreža Europe bi servisirala više od 700 milijuna subjekata različitih potreba, želja, kupovne moći, stupnjeva gospodarskog i inog razvoja. Kako primarno mjesto u globalno-turističkim mrežama imaju veliki (mega), srednji veliki (makro) i mali (mikro) logistički centri, modelom se želi utvrditi broj i struktura logističkih centara koji bi zadovoljili potrebe određenog gravitacijskog područja – Europe. Logističku potporu centrima daje veći broj robno-distribucijskih i robno-trgovinskih centara.

Prije razvijanja strukture i lokacije logističkih centara potrebno je analizirati pokazatelje razvijenosti dotičnih tržišta koji su ujedno i kriteriji pri odlučivanju o potrebnom broju logističkih centara. Razvijenost europskog gospodarskog i prometnog tržišta se analizira kroz (1) ocjenu stupnja razvijenosti država Europe, (2) razvijenost europskog prometnog sustava i (3) prijedlog hipotetičke logističke mreže Europe

1. Ocjena stupnja razvijenosti država Europe

Tržište Europe čini 43 države različitog stupnja gospodarskog razvoja i različitih karakteristika koje svaku državu čine jedinstvenom u odnosu na druge države. Kako je europsko stanovništvo većinom smješteno u urbanim sredinama, potrebni su podaci o većim gradovima i važnijim prometnim i zračnim lukama te značajnijim unutrašnjim plovnim putovima (ukoliko postoje), kao i najznačajniji socio-ekonomski pokazatelji. Pošto su transportne mreže i lanci uvjet za efikasno funkcioniranje logističke mreže potrebno je analizirati i razvijenost europskog prometnog sustava, odnosno razvijenost (1) cestovne, željezničke i mreže unutrašnjih plovnih putova, (2) promet u glavnim zračnim, pomorskim i unutrašnjim plovnim lukama, (3) temeljne karakteristike mreže Pan-europskih koridora i (4) Trans-europsku transportnu mrežu.

Analizom razvijenosti cestovne mreže analiziraju se duljina cestovne mreže u km i udio autocesta u ukupnoj cestovnoj mreži, dok je željeznički promet izražen u duljini željezničkih pruga i udjelu elektrificiranih pruga u ukupnoj željezničkoj mreži. Uočljiva je veza stupnja gospodarske i prometne razvijenosti – gospodarski razvijenije države imaju veći udio autocesta i elektrificiranih željezničkih pruga. Analiza ostvarenog prometa ukazuje na važnost cestovnog prometa koji ima dominantnu ulogu u prijevozu tereta i putnika. Analiza prometa u pojedinim zračnim, pomorskim i unutarnjim lukama pomaže u utvrđivanju smještaja logističkih centara u blizini važnijih prometnih luka.

U određivanju strukture i lokacije logističkih centara značajnu ulogu imaju i prometni koridori, točnije deset Paneuropskih koridora ukupne dužine od 48.000 km (25.000 km željezničke mreže i 23.000 km cestovne mreže), a zračne, pomorske i riječne luke služe kao mjesta povezivanja prometnih grana.

Prilikom određivanja lokacije posebnu pozornost treba posvetiti pravcima kretanja koridora kako bi se logistički centri nalazili u gravitacijskom području glavnih prometnih pravaca.

- **Koridor I** je multimodalni transportni pravac u smjeru sjever – jug, te povezuje Finsku (Helsinki) s Poljskom (Varšavom i Gdanjskom) preko Estonije (Tallin), Latvije (Riga) i Litve (Kaunas) gdje presjeca Koridor IX
- **Koridor II** je multimodalni transportni pravac smjera istok – zapad i povezuje Njemačku (Berlin) s Rusijom (Moskva i Niznij Novgorod) preko Poljske (Varšava) i Bjelorusije (Minska).
- **Koridor III** je multimodalni transportni pravac koji se proteže od Njemačke (Dresdena) do Ukrajine (Lvov i Kijev), preko Poljske (Wroclav i Katowice) i dodatnim koridorom (ograncikom) koji započinje u Berlinu i s glavnim pravcem se spaja u Krzywi (Poljska).
- **Koridor IV** se proteže u pravcu sjeverozapad – jugoistok i spaja Njemačku (Dresden / Nürnberg), preko Praga (Češka), Beča (Austrija), Bratislave (Slovačka) i Budimpešte (Mađarska) s Rumunjskom gdje se dijeli na dva dijela – sjeverni (od Arda preko Bukurešta do Konstante na Crnom moru) i južni (od Arda preko Craiova do Sofije u Bugarskoj). Južni dio se u Sofiji dijeli na dva odvojka – jedan nastavlja prema Grčkoj (Thessaloniki), a drugi prema Turskoj (Istanbul)
- **Koridor V** spaja jugozapad Europe (Italija – Venecija i Trst) i sjeveroistok Europe (Ukrajina – Lavov i Kijev), preko Ljubljane (Slovenija) i Budimpešte (Mađarska). Tri odvojka vode prema jadranskim lukama, a jedan prema Bratislavi spaja koridor IV i V.
- **Koridor VI** je multimodalni transportni pravac i proteže se od sjevera prema jugu i povezuje poljske luke na baltičkom moru (Gdynia i Gdańsk) sa Slovačkom i Češkom
- **Koridor VII** je glavni unutarnji plovni transportni koridor na Dunavu i povezuje Zapadnu i Istočnu Europu preko Rajne, Majne i kanala Rajna-Majna-Dunav. Koridor povezuje Sjeverno s Crnim morem, te prolazi kroz Njemačku, Austriju, Slovačku, Mađarsku, Hrvatsku, Srbiju i Crnu goru, Rumunjsku, Bugarsku, Moldaviju i Ukrajinu
- **Koridor VIII** je multimodalni transportni pravac koji se proteže od istoka prema zapadu u jugoistočnu Europu i povezuje Pan-europsko transportno područje Jadransko-jonskog mora s Pan-europskim transportnim područjem Crnog mora. Početka koridora je u Albaniji u luci Drač, prolazi kroz Tiranu (Albanija), Skopje (Makedonija) i Sofiju (Bugarska) te završava u bugarskim lukama Burgas i Varni na Crnom moru.

- **Koridor IX** je najdulji Pan-europski koridor, počinje u Finskoj (Helsinki) i u St. Petersburgu (Rusija) se dijeli u dva ogranka. Jedan ogranak ide prema Moskvi (Rusija), a drugi prema Pskovu (Rusija) te se ponovo sastaju u Ukrajini (Kijev). U Ljubashevki / Rozdilini (Ukrajina) se opet dijeli – jedan ogranak ide prema Odessi (Ukrajina) na Crnom moru, a glavni pravac se nastavlja prema Moldaviji (Chisinau), Rumunjskoj (Bukurešt), Bugarskoj (Dimitrovgrad) i završava u grčkoj luci Alexandroupolisu u Egejskom moru. Postoje još dva dodatna pravca i oba počinju u Baltičkom moru – jedan u Rusiji (Kaliningrad), a drugi u Litvi (Klaipeda). U Kaunasu (Litva) pravci se susreću i nastavljaju preko Vilniusa (Litva) prema minsku (Bjelorusija) do Kijeva (Ukrajina)
- **Koridor X** se kao multimodalni transportni pravac proteže od sjeverozapada prema jugoistoku – od Austrije (Salzburga) do Grčke (Thessalonikija), preko Slovenije (Ljubljana), Hrvatske (zagreb), Srbije (Beograda i Niša) i Makedonije (Skopje i Veles). Glavni pravac je povezan s četiri ogranka: (1) Graz (Austrija) – Maribor (Slovenija) – zagreb (Hrvatska); (2) Budimpešta (Mađarska) – Novi Sad – Beograd (Srbija); (3) Niš (Srbija) – Sofija (Bugarska) i dalje Koridorom IV do Istanbula; (4) Veles – Bitola (Makedonija) – Florina (Grčka) i dalje do Igoumenitsa.

U cilju jačanja i modernizacije prometnog sektora Europske unije poduzeto je 14 projekata unutar Transeuropske transportne mreže (TEN-T). Projekti se odnose na modernizaciju i uvođenje:

- 1) Brzi vlak / kombinirani transport Sjever / Jug, od sjevera Europe (Berlina) do Italije (Verone i Napulja)
- 2) Brzi vlak PBKAL (Paris – Brussel – Köln – Amsterdam – London)
- 3) Brzi vlak Jug, uvođenje dvije brze željezničke linije koje bi skratile vrijeme putovanja za 60 % na relaciji Madrid – Francuska granica
- 4) Brzi vlak Istok, nova brza željeznička linija Njemačka – Francuska: Pariz, Metz – Luxembourg, Saarbrücken-Mannheim i Strasbourg/Kehl
- 5) Konvencionalna željeznica / kombinirani transport: Betuwe linija (prolazi Nizozemskom)
- 6) Brzi vlak / kombinirani transport Francuska – Italija
- 7) Grčki autoput Pathe i ViaEgnatia
- 8) Multimodalna veza Portugal – Španjolska – Centralna Europa
- 9) Konvencionalna željeznička veza Cork – Dublin – Belfast – Larne – Stranraer

- 10) Malpensa aerodrom Milan
- 11) Oresund fiksna cestovno/željeznička mreža između Danske i Švedske
- 12) Nordijski trokut cesta – željeznica (Švedska i Finska)
- 13) Irska/Velika Britanija/Benelux cestovna veza
- 14) Zapadna obala (Velika Britanija) – glavna linija (željeznica), brzi vlak/ kombinirani transport Sjever – Jug (Glasgow, Liverpool, Manchester, Birmingham, London)
- 15) Globalni navigacijski pozicijski satelitski sustav Galileo
- 16) Željeznica visokog kapaciteta preko Pirineja (Španjolska i Francuska)
- 17) Kombinirani transport / brzi vlak u istočnoj Europi
- 18) Unapređenje toka rijeke Dunav između Vilshofena i Straubinga
- 19) Interoperabilnost brze željeznice na iberском poluotoku (područje Španjolske i Portugala)
- 20) FehmarnBelt: fiksna veza između Njemačke i Danske
- 21) Brzi vlak / kombinirani transport Sjever – Jug (Verona – Napulj i Bologna – Milano)
- 22) Brzi vlak Jug (Montpellier – Nimes)

Hipotetička logistička mreža Europe

Hipotetička globalno-logistička mreža Europe opskrbljivala koja bi više od 700 milijuna logističkih subjekata, sastoji se od većeg broja čvorova (tri tipa logističkih centara) lociranih po pojedinim državama. Zbog različitog stupnja razvoja europskih država čvorove mreže čine tri tipa logističkih centar:

- (1) Mega-logistički centri opskrbljuju više od 250.000 logističkih subjekata u gusto naseljenim (urbanim) područjima i prvenstveno su locirani u gravitacijskom području glavnih i velikih gradova. Veliki gradovi s više od milijun stanovnika mogu imati i nekoliko mega-logističkih centara ili u odgovarajućim kombinacijama, više logističkih centara različitih veličina (mikro-logističkih, robno-trgovinskih, robno-distribucijskih centara)
- (2) Makro-logistički centri opskrbljuju između 101.000 i 250.000 korisnika (logističkih subjekata) na gravitacijskom području od 101 do 200 km². U načelu se odnose na gradove srednje veličine, a mogu i na određene regije prema predloženim karakteristikama.
- (3) Mikro-logistički centri opskrbljuju između 51.000 i 100.000 logističkih subjekata na gravitacijskom području po 51 – 100 km².
- (4) Robno-trgovinski ili robno-distribucijski centri opskrbljuju do 50.000 logističkih subjekata na gravitacijskom području manjem od 50 km².

Gospodarski stupanj razvijenosti pojedinih država, zemljopisni položaj i prometna povezanost, te ostale karakteristike mogu utjecati da se pojedini logistički centri odnose na šira i/ili uža gravitacijska područja – slabu gustoću naseljenosti i mali broj stanovnika na većem gravitacijskom području može servisirati i mikro-logistički centar. Potrebno je napomenuti kako se kod utvrđivanja logističkih centara ne mogu uzimati u obzir samo podaci o ukupnom broju stanovnika nego i o gustoći naseljenosti, gravitacijskom području na koje se odnosi i površini koju pokriva.

Stoga je dizajniranje mreže, odnosno određivanje broja centara funkcija:

$LC = f(S, P, B, Pr, Pp)$, pri čemu je:

LC – logistički centar

S – stanovništvo koje treba opslužiti

P – površina gravitacijskog područja koje treba pokriti

B – stupanj razvoja mjereno ostvarenim BDP-om po stanovniku

Pr – razvijenost prometnih grana

Pp – prometni pravci

Tablica 8: Prijedlog strukture logističkih centara

Red. br	Država	Broj Mega LC	Broj Makro LC	Broj Mikro LC	Broj RTC / RDC
1.	Albanija	1	1	10	30
2.	Andora	-	-	1	2
3.	Austrija	5	5	30	50
4.	Belgija	6	10	30	60
5.	Bjelorusija	7	9	20	80
6.	Bosna i Hercegovina	1	4	10	30
7.	Bugarska	5	10	20	45
8.	Češka	4	8	20	90
9.	Danska	4	6	10	30
10.	Estonija	1	1	2	6
11.	Finska	3	4	10	45
12.	Francuska	40	70	150	250
13.	Grčka	5	10	30	85
14.	Hrvatska	7	5	12	15
15.	Irska	3	5	10	20
16.	Island	-	-	1	4
17.	Italija	30	50	150	310
18.	Latvija	2	2	6	10
19.	Lihtenštajn	-	-	-	4
20.	Litva	2	4	8	15
21.	Luksemburg	-	-	1	7
22.	Mađarska	4	8	25	80
23.	Makedonija	1	1	5	20
24.	Malta	-	-	1	6
25.	Moldavija	2	5	10	30
26.	Monako	-	-	-	-
27.	Nizozemska	7	12	50	110
28.	Norveška	2	5	15	35
29.	Njemačka	50	80	200	355
30.	Poljska	25	50	90	200
31.	Portugal	6	10	25	45
32.	Rumunjska	16	25	55	125

33.	Rusija	95	150	320	450
34.	San Marino	-	-	-	1
35.	Slovačka	1	3	15	50
36.	Slovenija	2	1	3	20
37.	Srbija i Crna Gora	4	8	25	50
38.	Španjolska	25	40	110	200
39.	Švedska	5	10	30	45
40.	Švicarska	4	8	20	40
41.	Ukrajina	35	70	90	200
42.	Vatikan	-	-	-	-
43.	Velika Britanija	40	60	130	250
	Ukupno	450	750	1.750	3.500

Izvor: Zelenika, R., 2007.

Globalno-logističku mrežu Europe čini 450 mega-logističkih centara, 750 makro-logističkih centara, 1.750 mikro-logističkih centara i 3.500 robno-transportnih ili robno-distribucijskih centara koji bi opskrbljivali više od 700 milijuna logističkih subjekata. Mega i makro-logistički centri se lociraju u gravitacijskom području glavnih i većih gradova gdje zapravo i živi većina stanovništva. Zbog zemljopisnog položaja i broja stanovništva u gradovima (logističkim subjektima) većim od 250.000 do više milijuna stanovnika predloženo je formiranje više mega-logističkih centara, ali i odgovarajućeg broja makro i mikro logističkih centara. Za Andoru, Lihtenštajn i San Marino predlaže se formiranje samo mikro-logističkih i/ili robno-distribucijskih i robno-transportnih centara, dok se za Monako i Vatikan ne sugerira formiranje logističkih centara jer su obje države prometno i gospodarski vezane za susjedne države (Francusku i Italiju).

Poželjna (i optimalna) lokacija većine mega i makro-logističkih centara je na glavnim prometnim pravcima (koridorima) i gravitacijskom području prometnih luka (morskih, unutarnjih plovnih, zračnih) jer se većina ostvarenog prometa ostvaruje u tim gradovima. Temeljne pretpostavke i uvjeti za funkcioniranje-predloženih mega, makro i mikro logističkih centara postoje jer u Europi postoji određena struktura transportnih terminala, robno-transportnih, robno-distribucijskih i robno-trgovinskih centara smještenih u područjima velike gustoće naseljenosti i intenzivnog prometa – gradovima i lukama koji su mjesta koncentracije i razdiobe robnih i putničkih tokova.

Dizajniranje logističke mreže (prema predloženom modelu) sa stajališta cjelokupnog gospodarstva omogućuje bolji uvid u logističke centre koji opslužuju cjelokupno stanovništvo te njihovu strukturu, a praćenjem rada i učinaka (tj. učinkovitosti) mogu se dati daljnji prijedlozi njihovog poboljšanja. Svaka država treba dizajnirati svoju makro-logističku mrežu (koja predstavlja dio globalno-logističke

mreže) imajući na umu kako svako gravitacijsko područje utječe na strukturu logističkih centara, usluge i proizvode kojima se opskrbljuje određeno gravitacijsko područje. Dizajniranje pravaca iz jednog logističkog centra prema neograničenom broju logističkih subjekata ovisi o brojnim čimbenicima, kao što su logistička infrastruktura i suprastruktura, ponuda i potražnja logističkih proizvoda (...) na određenom gravitacijskom području. Mogućnost povezivanja logističkih centara znači i bolju i efikasniju opskrbljenost logističkih subjekata, a smještaj mega i makro-logističkih centara blizu velikih gradova i uz glavne prometne pravce rasterećuje gradska središta i omogućuje bolje i efikasnije planiranje gradskog prometa.

Struktura logističkih centara je relativno fleksibilna i stalno se prilagođava zahtjevima tržišta, kupaca, potrošača (...). Logistički centri su u mreži izravno povezani s dobavljačima, skladištima, terminalima i logističkim centrima smještenim na drugim lokacijama, te kupcima i potrošačima, koridorima, logističkim lancima (...), a u tako složenoj mreži posebnu važnost imaju logistički operatori i prijevoznici koji osiguravaju povezivanje različitih elementa logističkih mreža.

Poznavanje lokacije najvažnijih logističkih centara i gravitacijskog područja koje pokrivaju omogućuje gospodarskim subjektima (proizvođači, prerađivači, dobavljači, ...) bolje planiranje i lakši odabir lokacije svojim proizvodnih i skladišnih pogona. Najvažnija prednost formiranja logističke mreže je efikasnije planiranje transportnih pravaca i lanaca.

Prijedlog hipotetičke mreže u Hrvatskoj

Analizom istih pokazatelja kao i za globalno-logističku mrežu Europe, može se predložiti sljedeća struktura logističke mreže na području Republike Hrvatske:

- ☞ Četiri mega-logistička centra na gravitacijskom području Zagreba, te po jedan u Rijeci, Splitu i Osijeku
- ☞ Pet makro-logističkih centara na gravitacijskom području Karlovca, Slavonskog Broda, Pule, Zadra i Dubrovnika
- ☞ 12 mikro-logističkih centara na gravitacijskom području Varaždina, Bjelovara, Koprivnice, Senja, Virovitice, Pazina, Šibenika, Vukovara, Vinkovaca, Gospića, Ploča i Požege

Logističke subjekte na području Hrvatske bi opskrbljivalo više robno-distribucijskih i/ili robno-trgovinskih-centara-koji bi se, s obzirom na svoje karakteristike, trebali nalaziti u gravitacijskom području manjih gradova (iako se mogu locirati i u gravitacijska područja mega i makro-logističkih centara). Broj robno-distribucijskih i robno-trgovinskih centara ovisi o kapacitetima i ponudi mega,

makro i mikro-logističkih centara. Mega-logistički centri bi se nalazili na glavnim prometnim pravcima – na V i X Pan-europskom koridoru. Rijeka i Osijek su glavne prometne luke / gradovi te su u njihovom gravitacijskom području smješteni brojni logistički subjekti i su stoga predloženi kao mega-logistički centri. Split je kao mega-logistički centar predložen zbog svog prometnog položaja i činjenice da je važna pomorska luka. Razvoj luke Ploče kao mikro-logističkog centra je u izravnoj funkciji logističke podrške funkcioniranju mega-logističkog centra Split i makro-logističkog centra Dubrovnik.

Prijedlog novog modela logističke mreže u Hrvatskoj

Efikasna primjena modela logističke mreže zahtjeva povezanost, integriranost i koordiniranost svih elemenata logističke mreže jer samo na taj način logistička mreža može doprinijeti rastu i razvoju nacionalnog gospodarstva i prometnog sustava. Nadalje, mreža treba biti kompatibilna s logističkim mrežama drugih država kako bi globalno-logistička mreža efikasno funkcionirala.

Makro-logističku mrežu Hrvatske čine sljedeći elementi: transportni lanci i mreže; logistički (marketinški) kanali; logistički i logističko-distribucijski lanci; fizička i logistička distribucija, logističke mreže, pravo i ekologija, informacijske tehnologije, logistički operator, logistički intelektualni kapital i ostali logistički elementi. Kako svaki od elemenata utječe na funkcioniranje mreže potrebno je utvrditi način njihova rasta i razvoja i pojedinačni doprinos afirmaciji logističke mreže Hrvatske u odnosu na ostale logističke elemente. Rast i razvoj svakog elementa, odnosno izražavanje direktnih i indirektnih stopa rasta svakog elementa-je moguće putem matrice rasta.

Elementi su vrednovani prema podacima za 2005. godinu, i svakom elementu je dodijeljen određeni indeks- input koji procjenjuje njegov udio u logističkoj mreži. Predviđen je porast svakog inputa za 2010. i 2015. godinu. Inputi su prijeko potrebni za utvrđivanje (in)direktnih stopa rasta svih elemenata logističke mreže primjenom matrice rasta.

- (1) Transportni lanac je niz (skup) međusobno i interesno povezanih karika (partnera i aktivnih sudionika) koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda. Kao element, transportni lanac je ocijenjen s inputom 40 za 2005. godinu zbog nedovoljno razvijene prometne infrastrukture i suprastrukture, unatoč povoljnom prometnom položaju. Autor je planirao rast inputa na 60 u 2010., odnosno 80 u 2015. godini.
- (2) Transportna mreža je sustav međusobno i interesno povezanih transportnih čvorova, prometnica, koridora, ruta, linija (...), transportnih lanaca (...) koji omogućuje brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje transportnih proizvoda i ocijenjen je inputom 40 za 2005. godinu. Kako transportni lanac čini bitan element transportne mreže i utječe na njen razvoj,

tako su ocjene inputa transportne mreže identične inputima transportnog lanca, odnosno 60 u 2010. i 80 u 2015. godini.

- (3) Logistički kanali nazivaju se još marketinškim, distribucijskim ili trgovinskim kanalima i predstavljaju vezu između proizvodnje i potrošnje, tj. skup institucija, posrednika (...) koje pokreću robu od proizvođača do potrošača. Za 2005. godinu ocijenjen je inputom 40, u 2010. inputom 60 i u 2015. inputom 80.
- (4) i (5) Logistički i logističko-distribucijski lanci imaju puno složenije i obuhvatnije značenje od fizičke i logističke distribucije iako se u hrvatskoj teoriji i praksi pod tim pojmovima podrazumijeva distribucija u širem smislu. Zbog toga je stupanj razvoja tih lanaca u 2005. godini bio ocijenjen inputom 30. Usvajanjem znanja očekivao se porast inputa na 50 u 2010. godini, odnosno na 70 u 2015.
- (6) Fizička distribucija je skup aktivnosti koje se odvijaju u kretanju proizvoda od proizvođača do kupaca i krajnjih potrošača, a uključuju obrađivanje narudžbi, rukovanje robom, skladištenje, upravljanje zalihama i prijevoz (konvencionalnog, kombiniranog ili multi-modalnog). Fizička distribucija je ocijenjena inputom 30 za 2005. zbog slabo planiranih isporuka, kašnjenja u isporukama, ne usklađivanja ponuda i potražnje (...). Autor je očekivao porast inputa na 50 za 2010., i 70 u 2015. godini.
- (7) Logistička distribucija je kao integrirani pojam „logistike“ i „distribucije“ i povezana s primjenom brojnih logističkih aktivnosti u upravljanju logističkim procesima, tokovima, protocima materijalnih dobara (...), podržanih tokovima kvalitetnih informacija, od sirovinске baze, proizvođača, prerađivača, dobavljača, prodavatelja, pošiljatelja do kupaca, potrošača, korisnika. Zbog čestog poistovjećivanja s fizičkom distribucijom, logistička distribucija je za 2005. ocijenjena inputom 30, te je predviđen rast na 50 u 2010. i na 70 u 2015.
- (8) Logistička mreža kao sustava međusobno i interesno povezanih logističkih centara, prometnica, koridora, ruta, linija (...), logističkih, logističko-distribucijskih i transportnih lanaca i transportnih mreža (...) koji omogućuju brze, sigurne i racionalne procese proizvodnje logističkih proizvoda na razini Hrvatske 2005. nije bilo zbog čega je taj element ocijenjen inputom 20 za 2005. godinu. Autor je predvidio rast na 40, odnosno na 60 u 2010. i 2015. godini.
- (9) Logističko pravo čine brojna građanska prava (trgovačko ugovorno pravo, pravo trgovačkih društava, (ne)konvencionalno prometno pravo i brojne druge grane logističkog prava. Logističko pravo je ocijenjeno inputom 20 za 2005., 40 za 2010. i 60 za 2015. godinu.

- (10) Logistička ekologija se temelji na premisi da logistički subjekti svojim znanjima, sposobnostima, vještinama (...) i logističkim vještinama na svim razinama, u svim procesima i na svim mjestima maksimalno podrže i podupiru proizvodnju „zelenih“ proizvoda i usluga. Ovaj element je ocijenjen inputima 30, 60 i 90 za 2005., 2010. i 2015. godinu.
- (11) Informacijske tehnologije su skup tehnologija utemeljenih na mikroelektronici (poput računalnih, telekomunikacijskih / radio-televizijskih tehnologije), tehnologija temeljenih na opto-elektronici i tehnologija genetskog inženjerstva. Ovaj element je ocijenjen istom vrijednošću inputa kao i logistička ekologija, odnosno 30, 60, 90 za 2005., 2010. i 2015. godinu.
- (12) Logistički operator je registrirana i ovlaštena pravna ili fizička osoba koja za svoje ime i za svoj račun obavlja ili organizira obavljanje različitih logističkih aktivnosti vezane uz manipuliranje, prijevoz, prijenos, premještanje, distribuciju sirovina, poluproizvoda, repromaterijala, gotovih proizvoda, robe, stvari, tvari, živih životinja (...) od točke isporuke do točke primitak i koja uz minimalne uložene resurse i potencijal maksimalno zadovoljava zahtjeve tržišta. Vrijednost logističkog operatera ocijenjena je inputima 30, 50 i 70 za 2005., 2010. i 2015. godinu.
- (13) Logistički fenomeni intelektualnog kapitala se odnosi na interdisciplinarne, multidisciplinarne, pluri-disciplinarne i trans-disciplinarne znanosti, zakonitosti, znanja, sposobnosti, vještine, iskustvo, informacije, na kulturu, softvere, patente, licence, kreativnost, inventivnost i na motivaciju zaposlenika (...) vezanih za implementaciju tehničkih, tehnoloških, organizacijskih, i svih ostalih fenomena u logističkim sustavima. Značajno mjesto zauzima ljudska komponenta intelektualnog kapitala koja uspješno organizira, implementira i upravlja svekolikim logističkim aktivnostima u logističkoj mreži. Ovaj element je ocijenjen inputima 30, 60 i 90 za 2005., 2010. i 2015. godinu.
- (14) Ostali logistički elementi uključuju globalizaciju, liberalizaciju, deregulaciju, privatizaciju i ostale elemente koji utječu na učinkovitost logističke mreže i proces proizvodnje logističkih proizvoda i usluga. Utjecaj tih elemenata je ocijenjen inputima 30, 50 i 70 za 2005., 2010. i 2015. godinu.

Nakon utvrđivanja vrijednosti pojedinih elemenata logističke mreže može se izraditi matrica rasta i formulirati model logističke mreže. Matrica rasta omogućuje izražavanje (in)direktnih stopa rasta i analizu složenih odnosa između elemenata logističke mreže. Kako su elementi logističke mreže međusobno povezani primjenom matrice rasta izražavaju se sinergijski učinci svih elemenata logističke mreže.

Polazna pretpostavka u kreiranju matrice jest da se logistička mreža Hrvatske sastoji od n međusobno povezanih i ovisnih elemenata, točnije rečeno 14 elemenata. Vrijednost elemenata logističke mreže (i -tog elementa) u određenom periodu (t) označava se sa Y_{it} . Prirast vrijednosti inputa i -tog elementa logističke mreže može se odrediti sljedećom relacijom:

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i,n-1} \quad (1)$$

Indirektna stopa rasta i -tog elementa logističke mreže u odnosu na j -iti element može se definirati kao odnos prirasta inputa i -tog elementa (Δy_{it}), i vrijednost inputa j -tog elementa u periodu t :

$$r_{jt} = \Delta y_{it} / y_{jt} \quad i, j=1, \dots, n, Y_{jt} \neq 0 \quad (2)$$

Indirektne stope rasta je moguće izraziti kroz matricu rasta elemenata:

$$R_t = \begin{bmatrix} r_{11t} & r_{12t} & \dots & r_{1nt} \\ r_{21t} & r_{22t} & \dots & r_{2nt} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1t} & r_{n2t} & \dots & r_{nnt} \end{bmatrix} \quad t = 1, \dots, T. \quad (3)$$

Elementi na glavnoj vertikali označavaju direktne stope rasta elemenata logističke mreže ($i=j$), dok ostali elementi ($i \neq j$) označavaju indirektne stope rasta. Elementi u i -tom redu označavaju rast inputa u i -tom elementu modela u odnosu na inpute drugih elemenata, a elementi u i -tom stupcu označavaju rast vrijednosti inputa u svim elementima modela u odnosu na inputi-tog elementa u periodu t . Dakle, svaki element je predstavljen jednim redom i jednim stupcem, sa elementima koji izražavaju indirektne odnose rasta. Indirektne stope rasta je moguće definirati i u odnosu na inpute j -tog elementa modela u periodu $t-1$:

$$r'_{jt} = \Delta y_{it} / y_{jt} \quad i, j=1, \dots, n. \quad (4)$$

Veza između indirektne stope rasta (2) i (4) može se usporediti preko sljedećih međuodnosa:

$$r_{ijt} = r'_{ijt} / 1 + r'_{ijt} \quad i \quad r'_{ijt} = r_{ijt} / 1 - r'_{ijt} \quad i, j = 1, \dots, n. \quad (5)$$

Za praktično izračunavanje matrice rasta koristan način određivanja matrice je preko vanjskog vektora elemenata modela, pri čemu se vektor rasta elemenata modela utvrđuje putem relacije:

$$\Delta y_{it} = (y_{it} \dots, y_{mt}) \quad (6)$$

I vektor recipročnih vrijednosti elemenata modela:

$$(1/y_t) = (1/y_{1t}, \dots, 1/y_{nt}) \quad i = 1, \dots, n, y_{it} \neq 0 \quad (7)$$

Matricu rasta modela definiraju vanjski vektor rasta elemenata modela i vektor recipročnih vrijednosti, što je moguće zapisati kao:

$$R_{pt} = \Delta y'_t (1/y_t) = \Delta y_{mt} (1/y_{1t}, \dots, 1/y_{nt}) \quad \text{ili} \quad (8)$$

$$R_{pt} = \begin{bmatrix} \Delta y_{1t} / y_{1t} & \dots & \Delta y_{1t} / y_{nt} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \Delta y_{mt} / y_{1t} & \dots & \Delta y_{mt} / y_{nt} \end{bmatrix} \quad (9)$$

Temeljem važnijih značajki o matrici rasta i formulaciji matematičkog modela moguće je primijeniti vrijednosti elemenata logističke mreže Hrvatske na matematički model i utvrditi matricu rasta. U tablici su dane vrijednosti elemenata (procijenjenih vrijednosti inputa) pomoću kojih je moguće odrediti udio elemenata logističke mreže u ostvarivanju efikasne makro-logističke mreže. Nakon izrade matrice i izračuna, dobivene vrijednosti su prikazane u tablici, u kojoj su na direktne stope rasta prikazane na dijagonalno. Vrednovanjem elemenata modela logističke mreže dobiveni su sljedeći rezultati:

- ☞ Transportni lanci i mreže bilježe direktne stope rasta od 50% u razdoblju od 2005. do 2015., što je i za očekivati zbog povoljnog geoprometnog položaja Hrvatske i utjecaja rasta, razvoja i afirmacije transportnih lanaca na rast, razvoj i afirmaciju transportnih mreža.
- ☞ Direktna stopa rasta elementa logističkih (marketinških) kanala sugerira rast spomenutog elementa za 50% u razdoblju od 2005. do 2015, što je realno za očekivati uslijed ulaska u globalnu logističku mrežu Europe
- ☞ Važnost i uloga logističkih i logističko-distribucijskih lanaca u modelu implicira direktne stope rasta od 57,14% do 2015. godine, što se može očekivati budući da je afirmacija transportnih lanaca i mreža u funkciji rasta i razvoja logističkih i logističko-distribucijskih lanaca, a samim time i logističkih mreža
- ☞ Za fizičku i logističku distribuciju predviđene su stope rasta također od 57,14%. Jednak stupanj rasta se može objasniti činjenicom da razvoj fizičke distribucije utječe na razvoj logističke distribucije.

- ☞ Povezivanje i integracija logističkih (marketinških) kanala, fizičke i logističke distribucije, transportnih i logističkih lanaca te transportnih mreža kao i ostalih elemenata u jedinstvenu logističku mrežu dovodi do direktnih stopa rasta mreže za 66,67%
- ☞ Proces ulaska u Europsku uniju i posljedično u europsku globalnu mrežu dovodi do potrebe usklađivanja i harmonizacije pravnih propisa i direktne stope rasta logističkog prava od 66,67%
- ☞ Jednakom stopom (66,67%) raste i logistička ekologija što je rezultat brojnih mjera s ciljem postizanja održivog razvoja gospodarskog i prometnog sustava Hrvatske
- ☞ Informacijske tehnologije također bilježe jednako visoku stopu rasta (od 66,67%) jer predstavljaju osnovu za racionalno upravljanje logističkim procesima, sustavima i mrežama
- ☞ Direktna stopa rasta logističkog operatora je 57,14% što je posljedica očekivane afirmacije uloge logističkog operatora u procesima proizvodnje logističkih usluga i njegove važnosti u funkcioniranju logističke mreže.
- ☞ Logistički intelektualni kapital, kao čimbenik rasta i razvoja gospodarskih i logističkih sustava ostvaruje stopu rasta od 66,67%.
- ☞ Za ostale elemente je predviđena stopa rasta od 57,14%.

Sinergijski učinci logističke mreže Hrvatske

Analiza sinergijskih učinaka, tj. analiza utjecaja svakog elementa na ostale elemente logističke mreže je zapravo analiza indirektnih stopa rasta. Pri tome se analizira porast elemenata iz retka (npr. logistički kanali) u odnosu na ostale logističke elemente u stupcima (fizička distribucija, ...) te porast ostalih logističkih elemenata u stupcima (npr. stope rasta svih elemenata u prvome stupcu u odnosu na logistički (marketinški) kanal).

Može se uočiti povezanost rasta indirektnih stopa transportnih lanaca i mreža. Transportni lanci i mreže će ostvariti rast od 50% u odnosu na logističke (marketinške) kanale i rast od 57,14% u odnosu na logističke i logističko-distribucijske lance, fizičku i logističku distribuciju, logističkog operatora i ostale logističke elemente. U odnosu jedan prema drugome očekuje se rast od 50%, najveća stopa rasta se očekuje u odnosu na logističke mreže i pravo (66,67%), a najmanja u odnosu na logistički intelektualni kapital, logističku ekologiju i informacijsku tehnologiju.

Usporedba indirektnih stopa rasta ostalih elemenata i transportnih lanaca i mreža ukazuje na sličnost u stopama rasta – svi elementi će rasti za 50% u odnosu na transportne lance i mreže (osim

logističkog intelektualnog kapitala, logističke ekologije i informacijskih tehnologija koja će zabilježiti stope rasta od 75%).

Indirektne stope rasta logističkih (marketinških) kanala u odnosu na transportne lance i mreže rastu za 50%, a u odnosu na fizičku i logističku distribuciju, logističke i logističko-distribucijske lance, logističkog operatora i ostale logističke elemente za 57,14%. Najveće indirektne stope rasta su ostvarene u odnosu na logističko pravo i mreže (66,67%), a najmanje u odnosu na logističku ekologiju, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital (44,44%). Međutim, ostali elementi logističke mreže u odnosu na logističke (marketinške) kanale ostvaruju indirektne stope rasta od 50% (osim logističke ekologije, informacijskih tehnologija i logističkog intelektualnog kapitala koji bilježe stope rasta od 75%).

Uočljive su sličnosti kretanja indirektnih stopa rasta logističkih i logističko-distribucijskih lanaca, te fizičke i logističke distribucije u odnosu na ostale elemente modela logističke mreže, koji bilježe stope rasta od 50% u odnosu na transportne lance i mreže te logističke (marketinške) kanale; 57,14% u odnosu na logističkog operatora i ostale logističke elemente; 66,67% u odnosu na logističke mreže i logističko pravo; te 44,44% u odnosu na logističku ekologiju, informacijsku tehnologiju i logistički intelektualni kapital. U odnosu jedni prema drugima bilježe stope rasta od 57,14%. Usporedba kretanja indirektnih stopa rasta ostalih elemenata s navedenim ukazuje kako će svi elementi ostvariti stopu rasta za 57,14% u odnosu na te elemente, osim logističke ekologije, informacijskih tehnologija i logističkog kapitala koji će rasti za 85,71%.

Logističke mreže i pravo pokazuju iste indirektne stope rasta u odnosu na ostale elemente u mreži. Indirektne stope rasta promatranih elemenata će porasti za 50% u odnosu na transportne lance i mreže, te logističke kanale. U odnosu na logističke i logističko-distribucijske lance, fizičku i logističku distribuciju, logističkog operatora i ostale elemente očekuju se stope rasta od 57,14%. Najmanje stope rasta (44,44%) očekuju se u odnosu na logističku ekologiju, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital, a najveće stope rasta (66,67%) očekuju se u odnosu jedan prema drugome. Ostali elementi modela ostvarit će stope rasta od 66,67% u odnosu na logističke mreže i logističko pravo, osim logističke ekologije, informacijskih tehnologija i logističkog intelektualnog kapitala koji će ostvariti stopu rasta od 100% u odnosu na dva promatrana elementa.

Logistička ekologija, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital imaju iste indirektne stope rasta u odnosu na ostale elemente modela logističke mreže, i to 75% u odnosu na transportne lance, mreže i logističke kanale; 85,71% u odnosu na logističke, logističko-distribucijske lance te fizičku i logističku distribuciju, logističkog operatora i ostale logističke elemente. Najmanje stope rasta (66,67%) ostvaruju u odnosu jedan prema drugima, a najveće (100%) u odnosu na logističke

mreže i pravo. Svi ostali elementi će porasti za 44,44% u odnosu na logistički intelektualni kapital, logističku ekologiju i informacijske tehnologije, ali će tri promatrana elementa porasti za 66,67% u odnosu jedni prema drugima.

Indirektne stope logističkog operatora pokazuju rast od 50% u odnosu na transportne lance i mreže te logističke kanale. U odnosu na logističke i logističko-distribucijske lance, fizičku i logističku distribuciju te ostale logističke elemente pokazuju rast od 57,14%. Najmanje stope rasta su u odnosu na logističku ekologiju, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital (44,44%), s najveće stope rasta (66,67%) u odnosu na logističke mreže i pravo. Svi ostali elementi logističke mreže ostvaruju stope rasta od 57,14% u odnosu na promatrane elemente. Izuzetak su logistička ekologija, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital koji bilježe stope rasta od 85,71% u odnosu na promatrane elemente.

Ostali logistički elementi u odnosu na već elaborirane elemente pokazuju sljedeće stope rasta: za 50% u odnosu na transportne lance i mreže te logističke kanale; za 57,14% u odnosu na logističke i logističko-distribucijske lance, fizički u logističku distribuciju i logističkog operatora. Najmanje stope rasta (44,44%) očekuju se u odnosu na logističku ekologiju, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital, a najveće stope rasta (66,67%) u odnosu na logističke mreže i pravo. Već spomenuti i elaborirani elementi mreže ostvaruju stope rasta od 57,14% u odnosu na ostale logističke elemente. Izuzetak su logistička ekologija, informacijske tehnologije i logistički intelektualni kapital koji će imati stope rasta od 85,71% u odnosu na ostale elemente.

Aktivnosti implementacije modela

Iz prethodne analize je vidljivo kako će pet elemenata (logističke mreže i pravo, logistički intelektualni kapital, logistička ekologija i informacijske tehnologije) ostvariti više stope rasta u odnosu na ostale elemente pošto su u interakcijskoj vezi te povećanje jednog djeluje na povećanje drugog. Osim toga, tih pet elemenata je izuzetno značajno za efikasno funkcioniranje mreže.

Logistički intelektualni kapital zbog svog značenja bilježi visoke stope rasta koje su posljedica ulaganja u njega. Razvoj, modernizacija (...) informacijskih tehnologija je u funkciji racionalnog, efikasnog i efektivnog poslovanja svih logističkih subjekata. Upravo zbog toga je neophodno potencirati razvoj ta dva elementa.