

# TEHNIČKA LOGISTIKA

## FSB studij Strojarstva

Industrijsko inženjerstvo i menadžment (preddipl. VI sem.)

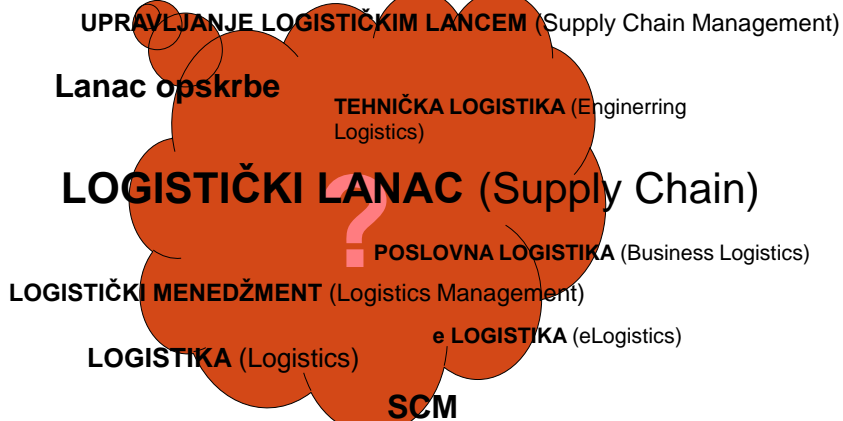
Proizvodno inženjerstvo (dipl. II sem.)

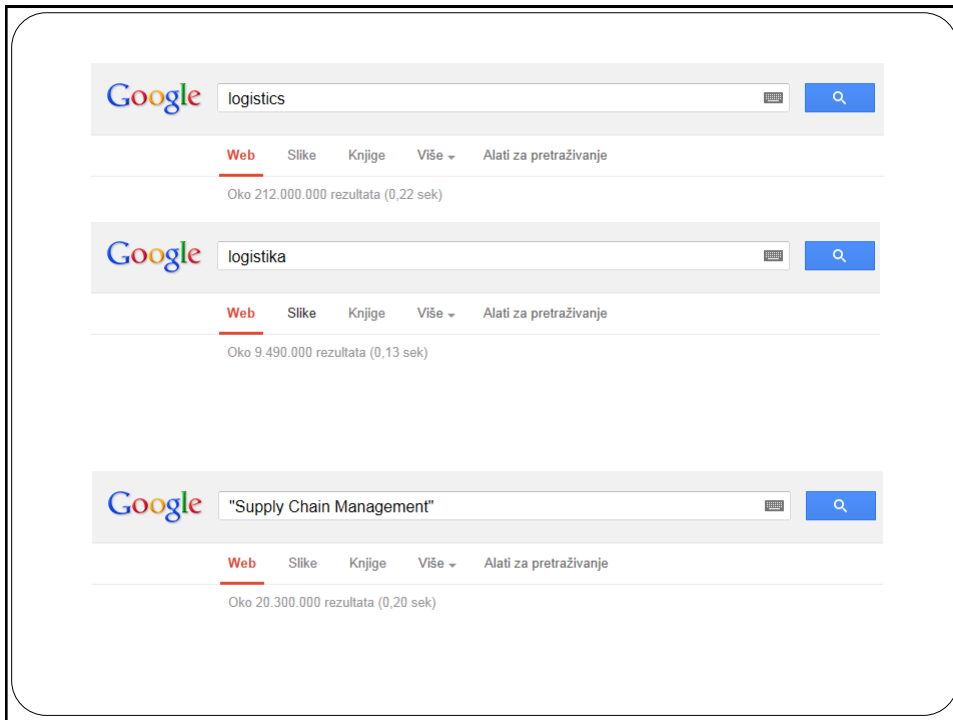
Ostali smjerovi: Tehnička logistika (izborni)

## FSB studij Zrakoplovstva

Logistika (z)

- LOGISTIKA
  - Pojam koji se stalno susreće
  - Različito se definira (nema jedinstvene definicije)
  - Brojni "sinonimi", koncepti, podjele





## Poglavlje 1: LOGISTIKA

- Definicija i uloga logistike
- Povijesni razvoj logistike
- Ciljevi logistike
- Važnost logistike
- Nazivlje u logistici
- Logističke aktivnosti

## Definicija i uloga logistike

- **DEFINICIJA LOGISTIKE ?**

- Ne postoji jedinstvena, univerzalna definicija
- Brojni autori sa svojim preferencijama, razlika u pristupu SAD vs Europa, inženjerski i poslovni pristup, rapidna evolucija područja,...

- *Wikipedija:*

- **Logistics** is the management of the flow of resources between the point of origin and the point of destination in order to meet some requirements, for example of customers or corporations.
- **Logistika** je djelatnost koja se bavi svladavanjem prostora i vremena uz najmanje troškove. U suvremenim uvjetima se najčešće koristi za označavanje poslovne funkcije i znanstvene discipline koja se bavi koordinacijom svih kretanja materijala, proizvoda i robe u fizičkom, informacijskom i organizacijskom pogledu.

- Korijeni logistike u vojnom području:

- "Vojna logistika je znanost i vještina pripreme, nabave, prijevoza, smještaja, održavanja, distribucije i upravljanja svim **resursima** i njihovim tokovima, koji su potrebni vojnim postrojbama za uspješno vođenje vojnih operacija i ostvarenje vojnih ciljeva.

- Analogijom, moguća definicija u gospodarskim djelatnostima:

- "Logistika je znanost i vještina pripreme, nabave, prijevoza, smještaja, održavanja, distribucije i upravljanja svim **resursima** i njihovim tokovima za uspješno vođenje poslovnih procesa i ostvarivanje **poslovnih ciljeva**."

## Definicija i uloga logistike

- Da bi se dala definicija logistike, moraju se uvidjeti njena uloga i ciljevi.

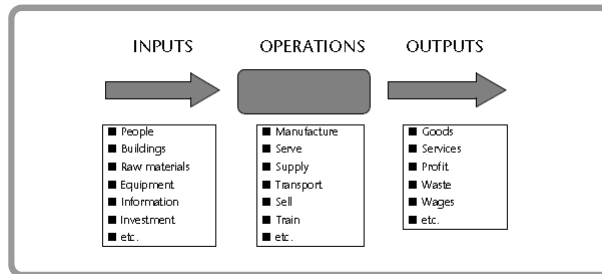
- Sve poduzeća karakterizira kretanje **materijala** unutar svojih **operacija**. Proizvođači nabavljaju sirovine od dobavljača i dostavljaju gotovu robu kupcima, maloprodajne trgovine imaju redovite isporuke od veletrgovaca, većina od nas živi u gradovima i jede hranu dovezenu sa sela, naručenu knjigu ili DVD s web-a dostavljač dostavlja na vrata, itd. Svaki **proizvod** za kupca ima svoj put (kretanje), a **logistika** je funkcija koja je odgovorna za to. Ona je odgovorna za transport i skladištenje materijala na njihovom putu između dobavljača i kupaca.

- Svako poduzeće pruža **proizvode** za svoje kupce. Tradicionalno se proizvod opisuje ili kao roba ili kao usluga:

- Npr. Sony, Zagrebačka pivovara, Volkswagen, ... Proizvode fizički opipljivi proizvod, robu.
- BNet, Iskon, ... Proizvode neopipljivi proizvod, uslugu.
- Mnogo proizvoda koji su naoko opipljivi zapravo su kombinacija (automobil kao fizički proizvod ide uz uslugu garancije, servisa,...), fast-food restorani pružaju i opipljivi proizvod (hrana i piće) i uslugu.

## Definicija i uloga logistike

- U srcu poduzeća su operacije koje stvaraju i isporučuju proizvode. Te operacije imaju niz ulaza (**resursi**) i pretvaraju ih u željeni izlaz – dva glavna izlaza roba i usluge.

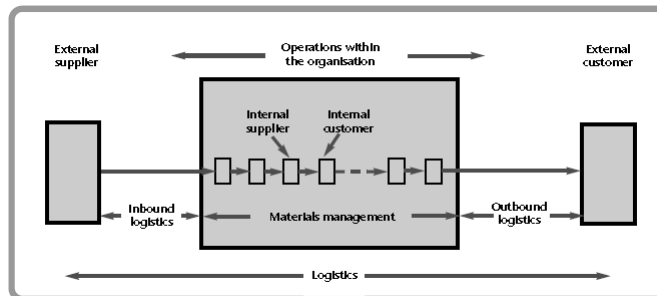


iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

- Proizvodi iz poduzeća se dostavljaju klijentima. Kupci generiraju zahtjeve (potražnja), a operacije koristeći resurse naprave proizvode koji ih zadovoljavaju. Logistika ostvaruje kretanje **materijala** u tom kružnom ciklusu.
- Riječ **materijal** u ovom smislu može predstavljati svaki resurs – opipljivi, fizički materijal (sirovine, poluproizvodi, gotovi proizvodi), ali neopipljivi, apstraktni resurs (energija, informacija, znanje, usluga...).
  - U nastavku kolegija pod pojmom materijal referirati ćemo se na fizički opipljivi materijal.

## Definicija i uloga logistike

- Osim kretanja materijala unutar poduzeća (organizacije), materijali (resursi) se dostavljaju od vanjskih dobavljača, a proizvod (roba ili usluga) se dostavljaju kupcu-vanjskom korisniku.
- Operacije unutar poduzeća su obično podijeljene u nekoliko povezanih dijelova (odjeli, pogoni,...). Dakle, logistika ostvaruje kretanje materijala i kroz različite dijelove organizacije - od internih dobavljača do internih korisnika.



iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

- To dovodi do osnovne definicije i uloge logistike:  
**LOGISTIKA** je funkcija odgovorna za kretanje materijala od dobavljača u organizaciju, kroz operacije unutar organizacije, te od organizacije prema kupcu.

## Definicija i uloga logistike

- Na prethodnoj slici može se uočiti uloga logistike u ostvarivanju kretanja materijala unutar i izvan poduzeća, te s time povezani pojmovi:
  - **Ulazna logistika** (eng. *inbound logistics* ili *inward logistics*) predstavlja kretanje materijala u poduzeće od dobavljača.
  - **Izlazna logistika** (eng. *outbound logistics* ili *outward logistics*) predstavlja kretanje materijala od poduzeća do vanjskog korisnika.
  - Kretanje materijala unutar poduzeća u literaturi se naziva različitim nazivljem (općenito možemo reći da su sinonimi), kao **unutrašnja logistika** ili **interna logistika** (eng. *internal logistics*), odnosno shodno prethodnoj slici **menadžment materijala** (eng. *materials management*).
  - Analogno unutrašnjoj ili internoj logistici, ulazna i izlazna logistika često se zajednički nazivaju **vanjska logistika** ili **eksterna logistika** (eng. *external logistics*).
  - Pod pojmom organizacije općenito, podrazumijevaju se i privredne i neprivredne organizacije. Procesi u svim djelatnostima imaju relevantnu logistiku. Logistika u proizvodnim i uslužnim poduzećim kao gospodarskim subjektima naziva se i **logistika poduzeća**.
  - U industrijskim poduzećima (materijalne proizvodnje) sinonim za logistiku poduzeća jest **industrijska logistika** (eng. *industrial logistics*), a glavni resurs u fokusu logistike jest fizički materijal.
    - *Unutar ovog kolegija naglasak je na logistici organizacija privrednih djelatnosti, poglavito industrijskih poduzeća, pri čemu je glavni objekt kretanja koji ostvaruje logistika fizički materijal – pojam materijala u najužem smislu, te se u tom kontekstu koriste u nastavku.*

## Definicija i uloga logistike

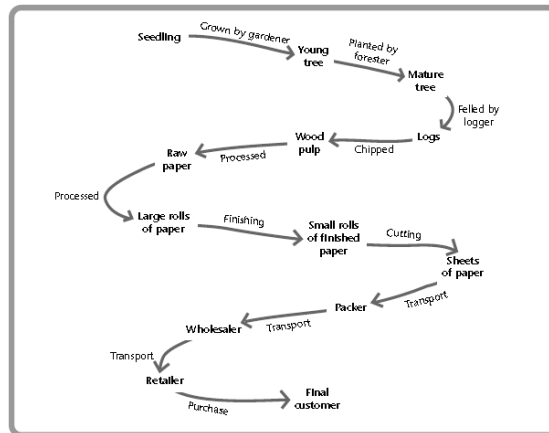
- Dosadašnji prikaz logistike bio je usredotočen na kretanja materijala kroz jedno poduzeće. U stvarnosti, poduzeća ne rade u izolaciji, nego svako od njih djeluje kao kupac kada kupuje materijale (sirovine, komponente, poluproizvode) od vlastitih dobavljača, a zatim djeluje kao dobavljač kada dostavlja materijale svojim kupcima (za promatrano poduzeće to je gotovi proizvod, za kupca može biti sirovina ili komponenta).
- Većina proizvoda kreće se kroz niz poduzeća dok putuje od izvornog dobavljača do krajnjeg korisnika.
- Ljudi koriste razne nazive za taj niz – lanac aktivnosti i poduzeća, ovisno o stajalištu (ali i preferencijama autora)
  - **logistički kanal** (eng. *logistics channel*) – naglasak na marketingu i kanalima distribucije.
  - **vrijednosni lanac** (eng. *value chain*) – naglasak na dodanu vrijednost kroz aktivnosti (poduzeća)
  - **lanac potražnje** (eng. *demand chain*) – naglasak na zadovoljene zahtjeva korisnika
  - **logistički lanac** (eng. *logistic chain*) ili **lanac opskrbe** (eng. *supply chain*) – naglasak na kretanju materijala kroz više organizacija

**LANAC OPSKRBE** sastoji se od niza aktivnosti i organizacija uključenih u kretanje materijala od izvora do krajnjeg korisnika.

- *U praksi na hrvatskom govornom području za eng. *supply chain* koriste se pojmovi logistički lanac, opskrbeni lanac, lanac opskrbe, pa čak i lanac nabave i sl. Uvidom u literaturu objavljenu na hrvatskom jeziku, kao i prevladavajući termin u poduzećima (Croatian Supply Chain Association -Hrvatska udruga za upravljanje lancem opskrbe), u nastavku će se koristiti pojam lanac opskrbe (pri čemu treba imati na umu da su pojmovi opskrbeni lanac i logistički lanac jednako važeći.*

## Definicija i uloga logistike

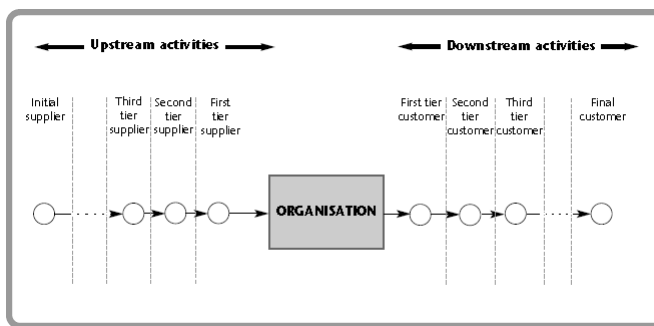
- Svaki proizvod ima jedinstveni put kroz lanac opskrbe, i on može biti vrlo dugačak i složen. Lanac opskrbe opisuje taj put od početka do kraja. Na tom putu prolazi kroz dobavljače sirovina, transportna poduzeća, skladišta, proizvodne pogone, veleprodaju, maloprodaju, a vrlo često i nakon krajnjeg korisnika postoji i ponovna uporaba, recikliranje ili adekvatno zbrinjavanje otpada.
- Primjer – lanac opskrbe lista papira



iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

## Definicija i uloga logistike

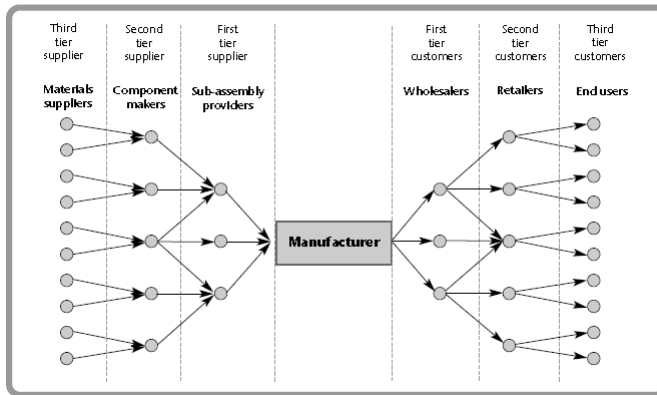
- Najjednostavniji opskrbni lanac ima jedan proizvod koji se kreće kroz niz poduzeća, od kojih svako na neki način dodaje vrijednost proizvodu. Uzmemo li jedno poduzeće i njegovu točku gledišta, sve aktivnosti ispred kojima se ostvaruje ulaz materijala zovu se **uzvodne aktivnosti** (eng. *upstream activities*), a sve aktivnosti nakon poduzeća zovu se **nizvodne aktivnosti** (eng. *downstream activities*).
- Uzvodno aktivnosti su podijeljene u razine ili redove dobavljača. Dobavljač koji šalje materijale izravno poduzeću je dobavljač prve razine (prvog reda), onaj koji šalje materijal dobavljaču prve razine je dobavljač druge razine, itd. Analogno, korisnici su također podijeljeni u razine. Onaj koji dobiva proizvod izravno iz poduzeća je korisnik prve razine, onaj koji dobiva proizvod od korisnika prve razine je korisnik druge razine, itd. sve do krajnjeg korisnika.



iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

## Definicija i uloga logistike

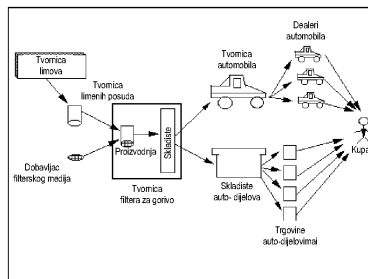
- U praksi, većina poduzeća dobivlja materijale od različitih dobavljača, a prodaje svoje proizvode na brojnim različitim korisnicima (kupcima). Stoga lanac opskrbe konvergira kretanjem sirovina (dobavnih materijala) kroz razine dobavljača, a divergira kretanjem proizvoda kroz razine korisnika.



iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

## Definicija i uloga logistike

- Svaki proizvod ima svoj lanac opskrbe, a tu je i veliki broj različitih konfiguracija. Neki su vrlo kratki i jednostavni, a drugi pak vrlo dugi i složeni.
  - Zamislite lanac opskrbe uzvodno od proizvođača računala !?
  - Zamislite lanac opskrbe nizvodno od proizvođača šećera !?
  - Zamislite lanac opskrbe uzvodno i nizvodno od proizvođača komponente autoindustrije !?



- Kao što možete vidjeti, slika lanaca opskrbe postaje složenija, s različitim spajanjima i dijeljenjima toka materijala uzduž lanca.
- Stvarnost je još složenija, svake organizacija radi s jako mnogo (ponekad i na tisuće) različitih proizvoda, od kojih svaki ima svoj lanac (mrežu) opskrbe.

## Definicija i uloga logistike

- Mnogi smatraju da je pojam “lanac opskrbe” pojednostavljeni pogled, i predlažu pojam **opskrbna mreža** (eng. *supply network* ili *supply web*). Međutim, u literaturi i praksi zadržan je pojam lanac opskrbe, istovremeno uzimajući u obzir svu složenost strukture takvih lanaca i kretanje materijala kroz isti.
- Uzevši u obzir osnovnu definiciju logistike (LOGISTIKA je funkcija odgovorna za kretanje materijala od dobavljača u organizaciju, kroz operacije unutar organizacije, te od organizacije prema kupcu), te da to vrijedi za sve organizacije unutar lanca opskrbe, može se proširiti osnovna definicija logistike:

**LOGISTIKA je funkcija odgovorna za kretanje (tijek) materijala kroz lanac opskrbe.**

- Kako je logistika odgovorna za kretanje materijala, te sve aktivnosti logistike zahtijevaju odgovarajuće upravljanje/menadžment (**Logistics is the management of the flow...**), kao sinonim za logistiku pojavljuje se i pojam **logistički menadžment** (eng. *logistics management*).
- Svaki proizvod (materijal) prolazi kroz brojne aktivnosti unutar i između više organizacije u lancu opskrbe. Smatrajući logistiku onom koja je odgovorna za kretanje kroz cijeli lanac opskrbe, neki je nazivaju i **menadžment lanca opskrbe** ili **upravljanje lancem opskrbe** (eng. *supply chain management*, **SCM**).
- Neki se s time ne slažu, te smatraju da postoje veće ili manje razlike. Literaturni izvori i pristupi pojedinih autora stoga se razlikuju, a razlozi za to mogu se naći u evoluciji područja logistike, razlikama između europskog i američkog pristupa, pripadnosti autora tehničkim ili ekonomskim disciplinama i dr.

## Definicija i uloga logistike

- U Europi prevladava stav da su logistika i SCM praktički jedno te isto – menadžment tijeka materijala od izvora do korisnika, te da se ovisno o fokusu logistike koriste termini:
  - logistika (logistički menadžment) za intra-organizacijski fokus (kretanje materijala unutar poduzeća)
  - SCM za inter-organizacijski fokus (kretanje materijala kroz više poduzeća)
- U SAD-u je prevladavajuće mišljenje da logistika i SCM nisu jedno te isto, već da postoje razlike, odnosno konkretnije da je logistika dio SCM-a.
- Jedna od najvećih logističkih udruga, Council of Supply Chain Professionals – CSCMP (nekad Council of Logistics Management – CLM) prepoznala je konfuziju u razumijevanju pojma logistike u gospodarstvu. Pa su tako tijekom razvoja područja mijenjali i prilagođavali definiciju logistike koja je vjerojatno najprihvaćenija (najcitiranija) u svijetu.

**“Logistika je proces planiranja, implementacije i kontrole efikasnog, troškovno efektivnog tijeka i skladištenja sirovina, zaliha u procesu, gotovih proizvoda, i s tim povezanih informacija, od točke izvora do točke potrošnje, u svrhu zadovoljenja zahtjeva korisnika.” (CLM, 1986)**

- Isto tako su prepoznali da veza između logistike i SCM-a nije toliko jasna i razumljiva te da se ti pojmovi često miješaju. Stoga je ta druga konačno proširila samu definiciju logistike te definirala vezu sa menadžmentom lanca opskrbe (“supply chain management”), definirajući i pojam SCM.



## Definicija i uloga logistike

- Najnovije definicije logistike (logističkog menadžmenta) i upravljanja lancem opskrbe (SCM-a), te njihove povezanosti, jednoznačno pokazuju da se logistika smatra samo dijelom SCM-a (koji još uključuje i nabavu i pretvorbu):

“Logistički menadžment je onaj dio SCM-a koji planira, implementira, i kontrolira efikasni, efektivni normalni i povratni tijek i skladištenje robe, usluga i povezanih informacija između točke izvora i točke potrošnje s ciljem ispunjenja zahtjeva korisnika.”

“Upravljanje lancem opskrbe (SCM) obuhvaća planiranje i menadžment svih aktivnosti uključenih u opskrbu, pretvorbu i sve logističke aktivnosti. Uključuje kooperaciju i suradnju s partnerima u lancu (dobavljači, posrednici, pružatelji logističkih usluga, korisnici).”

Definicije CSCMP (SAD)

- Kao završni komentar o raspravi o definicijama, može se konstatirati da još danas nisu potpuno prihvaćena po jedna definicija logistike odnosno upravljanja lancem opskrbe, kao niti jasno definirane njihove međusobne veze. Pri tome je nemoguće reći “tko je u pravu, a tko u krivu”.
- Za potrebe ovog kolegija prihvatiti će se sljedeće definicije:

## Definicija i uloga logistike

- Logistika je planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje tijekom materijala (roba -sirovina, poluproizvoda, gotovih proizvoda; informacija, energije, ljudi), između točke izvora i točke potrošnje.**

Logistika je integrirajuća funkcija koja koordinira i optimizira sve logističke aktivnosti, te integrira logističke aktivnosti s ostalim funkcijama (marketingom, prodajom, proizvodnjom, financijama i informacijskim tehnologijama).

- Upravljanje lancem opskrbe (SCM) je planiranje i upravljanje svim aktivnostima opskrbe, pretvorbe (proizvodnje) i logističkih aktivnosti unutar lanca opskrbe.**

SCM je integrirajuća funkcija s primarnom odgovornošću za povezivanje poslovnih funkcija i poslovnih procesa unutar i između poduzeća u kohezivni model visokih performansi.

- Po definiciji logistike, ona uključuje cijeli lanac opskrbe, no često se prakticira na lokalnom nivou, kao funkcija koja je odgovorna za kretanje materijala pod izravnom kontrolom - unutar poduzeća i izvan poduzeća (od dobavljača prve razine i do korisnika prve razine), dok se SCM kao strateški koncept specifično fokusira na optimizaciju tijeka materijala kroz cijeli lanac, koordinacijom i integracijom procesa i funkcija svih poduzeća uključenih u lanac opskrbe.
- Pregled povijesnog razvoja logistike (evolucije definicija i ciljeva logistike), ciljeva logistike i njenog značaja za poduzeća odnosno gospodarstva u cjelini, upotpuniti će ovu raspravu o definicijama i razumijevanje istih.

- \*Kratka rasprava o pojmu menadžment vs upravljanje, osnovne funkcije menadžmenta

## Povijesni razvoj

- Etimologijski, logistika se najčešće povezuje s grčkim (ΛΟΓΙΣΤΗΣ) i francuskim jezikom (Logistique).
  - Grčke riječi:
    - "logistikos", koja označava vještinu osobe u računanju, a dovodi se i u vezu s činovnicima - LOGISTIMA koji su vodili financije i pripreme za ratove u staroj Ateni ,
    - "logos", koja znači pojam, razum ili pamet, i
    - "logismos", koja znači račun ili plaću.
  - Francuske riječi koje se povezuju sa logistikom su:
    - "loger" koja znači stanovati, boraviti, prebivati, te
    - "logis" koja se koristi za stan, kuću ili boravište.
- Logističke aktivnosti zapravo se pojavljuju u najranijim fazama razvoja ljudi (skladištenje hrane), a poglavito pojavom prvih oblika trgovine.
- No smatra se da su prvi "formalni" oblici logistike nastali u vojsci, potrebom da se postrojbe opskrbe oružjem, streljivom i hranom, te pruži podrška u preseljenju vojnih baza. U grčkom, rimskom i bizantskom carstvu vojni časnici s naslovom *Logistikas* bili su odgovorni za opskrbu.
- Mnogo je primjera iz povijesti gdje je logistika odigrala ključnu ulogu u pobjedama u bitkama ili ratovima

*"Without supplies, no army is brave."*

Frederick II of Prussia, in his *Instruction for his Generals*, 1747

## Povijesni razvoj

- Introduction to Logistics Engineering, Don Taylor (editor), CRC Press 2009.
  - Poglavlje 1.3. **Historical Examples of Military Logistics**
- **1.3.1 Alexander the Great**

Alexander the Great and his father Philip recognized the importance and improved upon the art of logistics in their time. Philip realized that the vast baggage train that traditionally followed an army limited the mobility of his forces. In order to compensate he made the troops carry their own weapons, armor, and some provisions while marching, minimizing the need for a transportation infrastructure. Oxen and ox carts were not used as they were in many other campaigns during earlier "ancient" times. Oxen could achieve a speed of only 2 miles per hour, their hooves were unsuitable for carrying goods for long distances, and they could not keep up with the army's daily marches, which averaged 15 miles per day. The army did not use carts or servants to carry supplies, as was the practice of contemporary Greek and Roman armies; horses, camels, and donkeys were used in Alexander's baggage train because of their speed and endurance. As necessary, road builders preceded the army on its march to keep the planned route passable. Alexander also made extensive use of shipping, with a reasonable sized merchant ship able to carry around 400 tons, while a horse could carry 200 lbs (but needed to eat 20 lbs of fodder a day, thus consuming its own load every 10 days). He never spent a winter or more than a few weeks with his army on campaign away from a sea port or navigable river. He even used his enemy's logistics weaknesses against them, as many ships were mainly configured for fighting but not for endurance, and so Alexander would blockade the ports and rivers the Persian ships would use for supplies, thus forcing them back to base. He planned to use his merchant fleet to support his campaign in India, with the fleet keeping pace with the army, while the army would provide the fleet with fresh water. However, the monsoons were heavier than usual, and prevented the fleet from sailing. Alexander lost two-thirds of his force, but managed to get to a nearby port where he was reprovisioned. The importance of logistics was central to Alexander's plans, indeed his mastery of it allowed him to conduct the longest military campaign in history. At the farthest point reached by his army, the river Beas in India, his soldiers had marched 11,250 miles in eight years. Their success depended on his army's ability to move fast by depending on comparatively few animals, by using the sea wherever possible, and on good logistic intelligence.

## Povijesni razvoj

### • 1.3.2 The Romans

The Roman legions used techniques broadly similar to the old methods (large supply trains, etc.), however, some did use those techniques pioneered by Philip and Alexander, most notably the Roman consul Marius. The Romans' logistics were helped, of course, by the superb infrastructure, including the roads they built as they expanded their empire. However, with the decline in the Western Roman Empire in AD fifth century, the art of warfare degenerated, and with it, logistics was reduced to the level of pillage and plunder. It was with the coming of Charlemagne in AD eighth century, that provided the basis for feudalism, and his use of large supply trains and fortified supply posts called "burgs," enabled him to campaign up to 1000 miles away, for extended periods. The Eastern Roman (Byzantine) Empire did not suffer from the same decay as its western counterpart. It adopted a defensive strategy that, in many ways, simplified their logistics operations. They had interior lines of communication, and could shift base far easier in response to an attack, than if they were in conquered territory—an important consideration due to their fear of a two-front war. They used shipping and considered it vital to keep control of the Dardanelles, Bosphorous, and Sea of Marmara; and on campaign made extensive use of permanent magazines (i.e., warehouses) to supply troops. Hence, supply was still an important consideration, and thus logistics were fundamentally tied up with the feudal system—the granting of patronage over an area of land, in exchange for military service. A peacetime army could be maintained at minimal cost by essentially living off the land, useful for princes with little hard currency, and allowed the man-at-arms to feed himself, his family, and retainers from what he grew on his own land and given to him by the peasants.

## Povijesni razvoj

### • 1.3.3 Napoleon in Russia

As the centuries passed, the problems facing an army remained the same: sustaining itself while campaigning, despite the advent of new tactics, of gunpowder and the railway. Any large army would be accompanied by a large number of horses, and dry fodder could only really be carried by ship in large amounts. So campaigning would either wait while the grass had grown again, or pause every so often. Napoleon was able to take advantage of the better road system of the early 19th century, and the increasing population density, but ultimately still relied upon a combination of magazines and foraging. While many Napoleonic armies abandoned tents to increase speed and lighten the logistics load, the numbers of cavalry and artillery pieces (pulled by horses) grew as well, thus defeating the objective. The lack of tents actually increased the instance of illness and disease, putting greater pressure on the medical system, and thereby increasing pressure on the logistics system because of the larger medical facilities required and the need to expand the reinforcement system. There were a number of reasons that contributed to Napoleon's failed attempt to conquer Russia in 1812. Faulty logistics is considered a primary one. Napoleon's method of warfare was based on rapid concentration of his forces at a key place to destroy his enemy. This boiled down to moving his men as fast as possible to the place they were needed the most. To do this, Napoleon would advance his army along several routes, merging them only when necessary. The slowest part of any army at the time was the supply trains. While a soldier could march 15–20 miles a day, a supply wagon was generally limited to about 10–12 miles a day. To avoid being slowed down by the supply trains, Napoleon insisted that his troops live as much as possible off the land. The success of Napoleon time after time in Central Europe against the Prussians and the Austrians proved that his method of warfare worked. However, for it to work, the terrain had to cooperate. There had to be a good road network for his army to advance along several axes and an agricultural base capable of supporting the foraging soldiers. When Napoleon crossed the Nieman River into Russia in June 1812, he had with him about 600,000 men and over 50,000 horses. His plan was to bring the war to a conclusion within 20 days by forcing the Russians to fight a major battle. Just in case his plans were off, he had his supply wagons carry 30 days of food. Reality was a bit different. Napoleon found that Russia had a very poor road network. Thus he was forced to advance along a very narrow front. Even though he allowed for a larger supply train than usual, food was to be supplemented by whatever the soldiers could forage along the way. But this was a faulty plan. In addition to poor roads, the agricultural base was extremely poor and could not support the numbers of soldiers that would be living off the land. Since these 600,000 men were basically using the same roads, the first troops to pass by got the best food that could easily be foraged. The second troops to go by got less, and so forth. If you were at the rear, of course there would be little available. The Russians made the problem worse by adopting a scorched earth policy of destroying everything possible as they retreated before the French. As time went by, soldiers began to straggle, due to having to forage further away from the roads for food and weakness from lack of food. The situation was just as bad for the horses. Grazing along the road or in a meadow was not adequate to maintain a healthy horse. Their food had to be supplemented with fodder. The further the army went into Russia, the less fodder was available. Even the grass began to be thinned out, for like food the first horses had the best grazing, and those bringing up the rear had it the worse. By the end of the first month, over 10,000 horses had died! Poor logistics, leading to inadequate food supplies and increasingly sick soldiers, decimated Napoleon's army. By the time Napoleon had reached Moscow in September, over 200,000 of his soldiers were dead and when the army crossed into Poland in early December, less than 100,000 exhausted, tattered soldiers remained of the 600,000 proud soldiers who had crossed into Russia only five months before.

## Povijesni razvoj

### • 1.3.4 World War I

World War I was unlike anything that had happened before. Not only did the armies initially outstrip their logistics systems with the amount of men, equipments, and horses moving at a fast pace, but they totally underestimated the ammunition requirements, particularly for artillery. On an average, ammunition was consumed at ten times the prewar estimates, and the shortage of ammunition posed a serious issue, forcing governments to vastly increase ammunition production. But rather than the government of the day being to blame, it was faulty prewar planning, for a campaign on the mainland of Europe, for which the British were logistically unprepared. Once the war became trench bound, supplies were needed to build fortifications that stretched across the whole of the Western Front. Given the scale of the casualties involved, the difficulty in building up for an attack (husbanding supplies), and then sustaining the attack once it had started (if any progress was made, supplies had to be carried over the morass of "no-man's land"), it was no wonder that the war in the west was conducted at a snail's pace, given the logistical problems. It was not until 1918, that the British, learning the lessons of the previous four years, finally showed how an offensive should be carried out, with tanks and motorized gun sleds helping to maintain the pace of the advance, and maintain supply well away from the railheads and ports. World War I was a milestone for military logistics. It was no longer true to say that supply was easier when armies kept on the move due to the fact that when they stopped they consumed the food, fuel, and fodder needed by the army. From 1914, the reverse applied, because of the huge expenditure of ammunition, and the consequent expansion of transport to lift it forward to the consumers. It was now far more difficult to resupply an army on the move. While the industrial nations could produce huge amounts of war materiel, the difficulty was in keeping the supplies moving forward to the consumer.

## Povijesni razvoj

### • 1.3.5 World War II

World War II was global in size and scale. Not only did combatants have to supply forces at ever greater distances from the home base, but these forces tended to be fast moving and voracious in their consumption of fuel, food, water, and ammunition. Railways proved indispensable, and sealift and airlift made ever greater contributions as the war dragged on (especially with the use of amphibious and airborne forces, as well as underway replenishment for naval task forces). The large-scale use of motorized transport for tactical resupply helped maintain the momentum of offensive operations, and most armies became more motorized as the war progressed. After the fighting had ceased, the operations staffs could relax to some extent, whereas the logisticians had to supply not only the occupation forces, but also relocate those forces that were demobilizing, repatriate Prisoners of War, and feed civil populations of often decimated countries. World War II was, logistically, as in every other sense, the most testing war in history. The cost of technology had not yet become an inhibiting factor, and only a country's industrial potential and access to raw materials limited the amount of equipment, spares, and consumables a nation could produce. In this regard, the United States outstripped all others. Consumption of war material was never a problem for the United States and its allies. Neither was the fighting power of the Germans diminished by their huge expenditure of war material, nor the strategic bomber offensives of the Allies. They conducted a stubborn, often brilliant defensive strategy for two-and-a-half years, and even at the end, industrial production was still rising. The principal logistic legacy of World War II was the expertise in supplying far-off operations and a sound lesson in what is, and what is not, administratively possible. During World War II, America won control of the Atlantic and Pacific oceans from the German and Japanese navies, and used its vast wartime manufacturing base to produce, in 1944, about 50 ships, 10 tanks, and 5 trained soldiers for every one ship, tank, and soldier the Axis powers put out. German soldiers captured by Americans in North Africa expressed surprise at the enormous stockpiles of food, clothing, arms, tools, and medicine their captors had managed to bring over an ocean to Africa in just a few months. Their own army, though much closer to Germany than the American army was to America, had chronic shortages of all vital military inventory, and often relied on captured materiel. Across the world, America's wartime ally, the Soviet Union, was also outproducing Germany every single year. Access to petroleum was important—while America, Britain, and the Soviet Union had safe and ready access to sources of petroleum, Germany and Japan obtained their own from territories they had conquered or pressed into alliance, and this greatly hurt the Axis powers when these territories were attacked by the Allies later in the war. The 1941 Soviet decision to physically move their manufacturing capacity east of the Ural mountains and far from the battlefield took the heart of their logistical support out of the reach of German aircraft and tanks, while the Germans struggled all through the war with having to convert Soviet railroads to a gauge their own trains could roll on, and with protecting the vital converted railroads, which carried the bulk of the supplies German soldiers in Russia needed, from Soviet irregulars and bombing attacks.

## Povijesni razvoj

- **1.3.6 The Korean War**

The Korean War fought between the U.S.-led coalition forces against the Communists offered several lessons on the importance of logistics. When the North Korean Army invaded South Korea on June 25, 1950, South Korea, including the United States, was caught by surprise. Although there were signs of an impending North Korean military move, these were discounted as the prevailing belief was that North Korea would continue to employ guerrilla warfare rather than military forces. Compared to the seven well-trained and well-equipped North Korea divisions, the Republic of Korea (ROK) armed forces were not in a good state to repel the invasion. The U.S. 8th Army, stationed as occupation troops in Japan, was subsequently given permission to be deployed in South Korea together with the naval and air forces already there, covering the evacuation of Americans from Seoul and Inchon. The U.S. troops were later joined by the UN troops and the forces put under U.S. command. In the initial phase of the war, the four divisions forming the U.S. 8th Army were not in a state of full combat readiness. Logistics was also in a bad shape: for example, out of the 226 recoilless rifles in the U.S. 8th Army establishment, only 21 were available. Of the 18,000 jeeps and  $4 \times 4$  trucks, 55% were unserviceable. In addition, only 32% of the 13,800  $6 \times 6$  trucks available were functional. In the area of supplies, the stock at hand was only sufficient to sustain troops in peacetime activities for about 60 days. Although materiel support from deactivated units was available, they were mostly unserviceable. The lack of preparedness of the American troops was due to the assumptions made by the military planners that after 1945 the next war would be a repeat of World War II. However, thanks to the availability of immense air and sea transport resources to move large quantities of supplies, they recovered quickly. As the war stretched on and the lines of communication extended, the ability to supply the frontline troops became more crucial. By August 4, 1950, the U.S. 8th Army and the ROK Army were behind the Nakton River, having established the Pusan perimeter. While there were several attempts by the North Koreans to break through the defense line, the line held. Stopping the North Koreans was a major milestone in the war. By holding on to the Pusan perimeter, the U.S. Army was able to recuperate, consolidate, and grow stronger. This was achieved with ample logistics supplies received by the U.S. Army through the port at Pusan. The successful logistics operation played a key role in allowing the U.S. Army to consolidate, grow, and carry on with the subsequent counteroffensive. Between July 2, 1950 and July 13, 1950, a daily average of 10,666 tons of supplies and equipment were shipped and unloaded at Pusan. The Korean War highlights the need to maintain a high level of logistics readiness at all times. Although the U.S. 8th Army was able to recover swiftly thanks to the availability of vast U.S. resources, the same cannot be said for other smaller armies. On hindsight, if the U.S. 8th Army had been properly trained and logistically supported, they would have been able to hold and even defeat the invading North Koreans in the opening phase of the war. The war also indicates the power and flexibility of having good logistics support as well as the pitfalls and constraints due to their shortage.

## Povijesni razvoj

- **1.3.7 Vietnam**

In the world of logistics, there are few brand names to match that of the Ho Chi Minh Trail, the secret, shifting, piecemeal network of jungle roadways that helped the North win the Vietnam War. Without this well-thought-out and powerful logistics network, regular North Vietnamese forces would have been almost eliminated from South Vietnam by the American Army within one or two years of American intervention. The Ho Chi Minh Trail enabled Communist troops to travel from North Vietnam to areas close to Saigon. It has been estimated that the North Vietnamese troops received 60 tons of aid per day from this route. Most of this was carried by porters. Occasionally bicycles and horses would also be used. In the early days of the war it took six months to travel from North Vietnam to Saigon on the Ho Chi Minh Trail. But the more people who traveled along the route the easier it became. By 1970, fit and experienced soldiers could make the journey in six weeks. At regular intervals along the route, the North Vietnamese troops built base camps. As well as providing a place for them to rest, the base camps provided medical treatment for those who had been injured or had fallen ill on the journey. From the air the Ho Chi Minh Trail was impossible to be identified and although the United States Air Force tried to destroy this vital supply line by heavy bombing, they were unable to stop the constant flow of men and logistical supplies. The North Vietnamese also used the Ho Chi Minh Trail to send soldiers to the south. At times, as many as 20,000 soldiers a month came from Hanoi through this way. In an attempt to stop this traffic, it was suggested that a barrier of barbed wire and minefields called the McNamara Line should be built. This plan was abandoned in 1967 after repeated attacks by the North Vietnamese on those involved in constructing this barrier. The miracle of the Ho Chi Minh Trail "logistics highway" was that it enabled the "impossible" to be accomplished. A military victory is not determined by how many nuclear weapons can be built, but by how much necessary materiel can be manufactured and delivered to the battlefield. The Ho Chi Minh Trail enabled the steady, and almost uninterrupted, flow of logistics supplies to be moved to where it was needed to ultimately defeat the enemy.

## Povijesni razvoj

- **1.3.8 Today**

Immediately after World War II, the United States provided considerable assistance to Japan. In the event, the Japanese have become world leaders in management philosophies that have brought about the greatest efficiency in production and service. From organizations such as Toyota came the then revolutionary philosophies of Just in Time (JIT) and Total Quality Management (TQM). From these philosophies have arisen and developed the competitive strategies that world class organizations now practice. Aspects of these that are now considered normal approaches to management include kaizen (or continuous improvement), improved customer–supplier relationships, supplier management, vendor managed inventory, collaborative relationships between multiple trading partners, and above all recognition that there is a supply chain along which all efforts can be optimized to enable effective delivery of the required goods and services. This means a move away from emphasizing functional performance and a consideration of the whole supply chain as a total process. It means a move away from the silo mentality to thinking and managing outside the functional box. In both commercial and academic senses the recognition that supply chain management is an enabler of competitive advantage is increasingly accepted. This has resulted in key elements being seen as best practice in their own right, and includes value for money, partnering, strategic procurement policies, integrated supply chain/network management, total cost of ownership, business process reengineering, and outsourcing. The total process view of the supply chain necessary to support commercial business is now being adopted by, and adapted within, the military environment. Hence, initiatives such as “Lean Logistics” and “Focused Logistics” as developed by the U.S. Department of Defense recognize the importance of logistics within a “cradle-to-grave” perspective. This means relying less on the total integral stockholding and transportation systems, and increasing the extent to which logistics support to military operations is outsourced to civilian contractors—as it was in the 18th century. From ancient days to modern times, tactics and strategies have received the most attention from amateurs, but wars have been won by logistics.

## Povijesni razvoj

- Značajniji početak primjene logistike u izvanvojnim područjima počinje nakon Drugog svjetskog rata, za koji su ponajviše zaslužni bivši vojnici, poučeni iskustvima i vođeni spoznajama o rezultatima primjene logistike u vojsci.
- Za razvoj logistike i njeno utemeljenje kao znanstvene discipline velike zasluga ima O. Morgenstern i njegov rad: *Note on the formulation on the Theory of Logistics*, Naval Research Logistics Quarterly Review 2 (1955), s.129-136. Obrazlažući teorijske osnove logistike, u tom radu piše:
 

*"A logistic operation consists in the supply of definite quantities of physical means and services for activities that according to their missions consume these means and services in order that the activities be maintained at particular present or expected future rates. The supplies come from a source and must be moved, in other words, transformed in space and time, by means of transportation to the activity."*
- 50-ih godina XX. stoljeća
  - pojavili su se određeni koncepti u obliku modela planiranja, pod imenima
    - fizička distribucija (eng. *Physical Distribution*), i
    - upravljanje materijalima (eng. *Materials Management*).
  - javljaju se prva logistička udruženja i instituti (National Council of Physical Distribution Management, kasnije The Council of Logistical Management, te CSCM), i prve definicije logistike:
 

*"Širok raspon aktivnosti povezanih s efikasnim kretanjem gotovih proizvoda od kraja proizvodnje do kupca, a u nekim slučajevima uključuje i kretanje sirovina od dobavljača do početka proizvodnje."*
  - proizvodnja isključena iz logistike, odnosno logistika je bila skup aktivnosti spomenuta dva koncepta, eng. *Physical Distribution* u području distribucije i eng. *Material Management* u području nabave i kontrole zaliha
- U fokusu logistike bilo je parcijalno poboljšanje pojedinih aktivnosti (optimizacija pojedinih logističkih aktivnosti)

## Povijesni razvoj

- 70-ih godina XX stoljeća
- pojavljuju se prvi računalni sustavi upravljanja materijalima, MRP (eng. *Materials Requirements Planning*)
- dolazi do **optimizacija pojedinih logističkih funkcija** (transport, prekrcaj, skladištenje), ali kao odvojenih cjelina

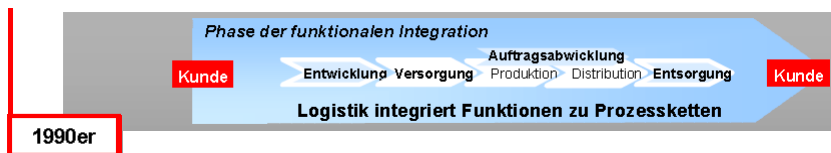


- 80-ih godina XX stoljeća
- dolazi do intenzivnijeg razvoja informacijskih tehnologija, MRP II (eng. *Manufacturing Requirements Planning*)
- logistika se počinje promatrati kao proces koji prolazi kroz sve logističke funkcije (eng. *cross-functional process*) **holističkim pristupom**<sup>1</sup>
- teži se **optimizaciji logističkog procesa, odnosno logistike kao cjelovite funkcije**
- u SAD-u se prvi puta spominje pojam supply chain<sup>2</sup>, predložen od strane konzultanata Olivera i Webera 1982.:
  - U početku, SCM se primjenjivao samo unutar granica jednog poduzeća. Izazov je bio jednostavno dobiti proizvodnju, prodaju, financije, marketing i distribuciju usredotočene na kretanja i dostupnosti gotovih proizvoda. Iako je danas to normalno, fokusiranje na kros-funkcionalne procese unutar poduzeća bio je radikalni koncept u ranim 1980-ih.

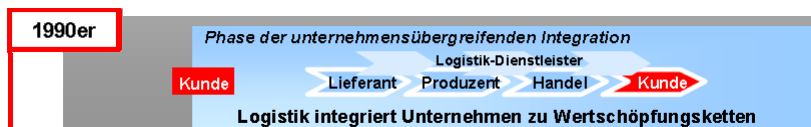


## Povijesni razvoj

- 90-ih godina XX stoljeća
- koncept SCM-a se široko prihvaća, dolazi se u fazu **funkcionalne integracije**<sup>3</sup> - logistika integrira funkcije poduzeća u procesni lanac (eng. *cross-functional integration*)
- teži se **optimizaciji cjelovitih procesa u lancu kroz funkcije poduzeća**



- SCM koncept evoluirao i širi se i izvan poduzeća, dolazi se u fazu **integracije više poduzeća** (eng. *cross-company integration*), a logistika integrira poduzeća u lanac dodavanja vrijednosti
- teži se **optimizaciji lanaca dodavanja vrijednosti**



## Povijesni razvoj

- 2000-ih godina XXI stoljeća
  - intenzivna pojava **globalizacije, faza integracije lanaca dodavanja vrijednosti** na globalnoj razini
  - logistika integrira lance dodavanja vrijednosti u globalne mreže
  - teži se **optimizaciji procesa u globalnim mrežama**



- Razvoj logistike/SCM-a se nastavlja, u fokusu pitanja diferencijacije lanaca, globalizacije i regionalizacije, off-shoringa i near-shoringa, održivosti<sup>5</sup> (ekologija i društvena odgovornost), poboljšanja komunikacije u lancima (*e-procurement, e-fulfilment, e-logistics*) i dr.

## Povijesni razvoj

- <sup>1</sup>**Holism** (from ὅλος *holos*, a Greek word meaning *all, whole, entire, total*), is the idea that natural systems (physical, biological, chemical, social, economic, mental, linguistic, etc.) and their properties, should be viewed as wholes, not as collections of parts. This often includes the view that systems somehow function as wholes and that their functioning cannot be fully understood solely in terms of their component parts.
- <sup>2</sup>**Creation era**. The term **supply chain management** was first coined by Keith Oliver in 1982. The characteristics of this era of supply chain management include the need for large-scale changes, re-engineering, downsizing driven by cost reduction programs, and widespread attention to the Japanese practice of management.
- <sup>3</sup>**Integration era**. This era of supply chain management studies was highlighted with the development of Electronic Data Interchange (EDI) systems in the 1960s and developed through the 1990s by the introduction of Enterprise Resource Planning (ERP) systems. This era has continued to develop into the 21st century with the expansion of internet-based collaborative systems. This era of supply chain evolution is characterized by both increasing value-adding and cost reductions through integration. In fact a supply chain can be classified as a Stage 1, 2 or 3 network. In stage 1 type supply chain, various systems such as Make, Storage, Distribution, Material control, etc. are not linked and are independent of each other. In a stage 2 supply chain, these are integrated under one plan and is ERP enabled. A stage 3 supply chain is one in which vertical integration with the suppliers in upstream direction and customers in downstream direction is achieved.
- <sup>4</sup>**Globalization era**. The third movement of supply chain management development, the globalization era, can be characterized by the attention given to global systems of supplier relationships and the expansion of supply chains over national boundaries and into other continents. Although the use of global sources in the supply chain of organizations can be traced back several decades (e.g., in the oil industry), it was not until the late 1980s that a considerable number of organizations started to integrate global sources into their core business. This era is characterized by the globalization of supply chain management in organizations with the goal of increasing their competitive advantage, value-adding, and reducing costs through global sourcing. However it was not until the late 1980s that a considerable number of organizations started to integrate global sources into their core business.
- <sup>5</sup>**Supply chain sustainability** is a business issue affecting an organization's supply chain or logistics network and is frequently quantified by comparison with SECH ratings. SECH ratings are defined as *social, ethical, cultural and health* footprints. Consumers have become more aware of the environmental impact of their purchases and companies' SECH ratings and, along with non-governmental organizations (NGOs), are setting the agenda for transitions to organically-grown foods, anti-sweatshop labor codes and locally-produced goods that support independent and small businesses. Because supply chains frequently account for over 75% of a company's carbon footprint many organizations are exploring how they can reduce this and thus improve their SECH rating.



## Ciljevi logistike

- Uvidom u dosadašnji opis logistike i njenu definiciju, može se zaključiti da je glavna uloga logistike (njena odgovornost) u osiguranju kretanja materijala kroz poduzeće, odnosno cijeli lanac opskrbe. No postoje razni načini na koji to može biti ostvareno. Koji je onaj pravi, željeni način, odnosno cilj logistike?
- Shodno raspravi o odnosu logistike u užem smislu i SCM-a, može se konstatirati da logističari imaju dva osnovna cilja:
  - 1) ostvariti kretanje materijala u, kroz i van svojeg poduzeća što je učinkovitije moguće
  - 2) sudjelovati u učinkovitom tijeku materijala kroz cijeli opskrbeni lanac
- Tradicionalno, kao što je rečeno, logističari su usredotočeni na prvi cilj, na onaj dio lanca opskrbe koji je pod njihovom direktnom kontrolom. Ukoliko svi u lancu ostvare učinkovit tijek materijala, isti bi kroz cijeli lanac trebao biti učinkovit i tako ostvariti i drugi cilj. To je donekle točno, no svakako je potrebna koordinacija i suradnja partnera u lancu za potpuno ostvarivanje tog drugog cilja.
- No što zapravo znači “učinkovit” tijek materijala? I kako pojasniti taj pojam u odnosu na efikasan odnosno efektivan. Pogledamo li ponovno danu definiciju logistike, iz nje se jasno vidi distinkcija pojмова efikasan i efektivan.

“Logististički menadžment je onaj dio SCM-a koji planira, implementira, i kontrolira **efikasan i efektivan** normalni i povratni tijek i skladištenje robe, usluga i povezanih informacija između točke izvora i točke potrošnje s ciljem ispunjenja zahtjeva korisnika.”

## Ciljevi logistike

- Riječ **efikasan** (eng. *efficient*) definira se kao izvođenje ili funkcioniranje na najbolji mogući način, s što manje gubitaka vremena i napora
- Riječ **efektivan** (eng. *effective*) definira se kao adekvatan za ispunjenje svrhe, proizvoditi namjeravani ili očekivani rezultat
- Efikasnost se može izraziti kao odnos između izlaza (rezultat) i ulaza (resursi), dok efektivnost zapravo gleda da li stvarni izlaz (rezultat) odgovara željenom rezultatu.
- Efikasnost se fokusira na proces, koliko dobro nešto radimo, težeći to raditi na pravi (što bolji, učinkovitiji) način. “Raditi stvari na pravi način”, eng. DOING THINGS IN RIGHT MANNER!
- Efektivnost se fokusira na krajnji rezultat, koliko je on koristan. “Raditi pravu stvar”, eng. DOING THE RIGHT THING!
- Ako postavimo za cilj biti učinkoviti, što to konkretno znači u logistici, odnosno za kretanje materijala? Postoje brojni mogući odgovori, kao što su brza dostava, niski troškovi, male zalihe, brz odgovor na zahtjev kupca, malo grešaka, malo oštećivanja robe i dr. Iako su to sve ispravni ciljevi, zapravo su više indikatori efikasnosti nego stvarni, konačni cilj – rezultat, a njega treba sagledati u širem kontekstu postojanja i ciljeva poduzeća. Uspjeh svakog poduzeća ovisi o zadovoljstvu kupaca, te se zapravo cilj logistike može definirati kao ispunjenje visoke razine zadovoljstva korisnika, odnosno ostvarenje efektivnosti. Sada je jasniji i završetak prethodne definicije logistike

“Logististički menadžment je onaj dio SCM-a koji planira, implementira, i kontrolira **efikasni, efektivni** normalni i povratni tijek i skladištenje robe, usluga i povezanih informacija između točke izvora i točke potrošnje s **ciljem ispunjenja zahtjeva korisnika**.”

## Ciljevi logistike

- Svako poduzeće može pružiti vrhunsku uslugu korisniku (eng. *customer service*) ispuniti njegove zahtjeve (eng. *customer requirements*) s ciljem postizanja zadovoljstva kupca (eng. *customer satisfaction*), ako za to alocira dovoljno resursa. Problem je što više resursa znači i veće troškove. Postoji limit koji će korisnik platiti za proizvod (a ta cijena uključuje i troškove logistike). Stoga dolazimo do realističnijeg cilja logistike, a on je ostvariti visoku razinu zadovoljstva korisnika pružanjem visoke razine logističke usluge uz minimalne (ili prihvatljive) troškove.
- Mora postojati balans između efikasnosti i efektivnosti.
- U literaturi se vrlo često može naći jedna jednostavnija, popularna definicija logistike putem "točnih" ili "pravih" zahtjeva – eng. "*having the right item in the right quantity at the right time at the right place for the right price in the right condition with the right information to the right customer*", te se slobodnije prevedeno može pojednostavljeno konstatirati da su zadaci i ciljevi logistike

*osigurati da*  
 (2) *određeni materijal*  
 (3) *odgovarajuće kvalitete*  
 (4) *u potrebnoj količini*  
 (5) *s pravim informacijama*

*bude raspoloživ*  
 (6) *u određenom trenutku (uravnoteženje vremena)*  
 (7) *na određenom mjestu (premoštenje, savladavanje prostora)*  
 (8) *odgovarajućem korisniku*

-----  
*a sve navedeno*  
 (1) *s najmanjim (prihvatljivim) troškovima*

## Važnost logistike

- Dosada izrečeno ilustrira svrhu, zadatke i ciljeve logistike. No kolika je stvarno njena važnost za poduzeća, odnosno gospodarstvo u cjelini?
- Logistika je **esencijalna** za svako poduzeće.  
 "Logistics has always been a central and essential feature of all economic activity."  
 "There are few aspects of human activity that do not ultimately depend on the flow of goods from point of origin to point of consumption."
- **Bez logistike nijedan se materijal ne kreće, nijedna operacija ne može se izvršiti, nijedan proizvod ne može se dostaviti, nijedan kupac ne može biti uslužen.**
- No osim što je esencijalna, logistika je nažalost i **skupa**.
- Na temelju dostupnih izvješća/istraživanja, mnogi procjenjuju troškove logistike na 10-20% od GDP-a, odnosno troškove logistike u poduzeću na 4-30% od vrijednosti prodaje (prihoda).
  - Troškove logistike nije jednostavno odrediti, postojeće knjigovodstvene metode ne razgraničavaju sve logističke troškove od ostalih operativnih troškova.
  - Procjene logističkih troškova na globalnoj razini (svijet, EU, države) ovise o primijenjenoj metodologiji.
  - Neka istraživanja troškova logistike u poduzećima temelje se na anketama, no rezultati ovise o broju (interesu) anketiranih poduzeća, i njihovoj metodologiji iskazivanja pojedinih troškova.
  - U pojedinim sektorima nije lako razdvojiti sve troškove (npr. u transportnom sektoru prijevoz roba od putničkog prijevoza).
  - Većina tih istraživanja ne uključuje troškove logistike proizvodnje -kretanje materijala unutra proizvodnih pogona, prekreaj, privremena odlaganja i skladištenje unutar pogona, kao niti logističke aktivnosti unutar samog mjesta prodaje (tzv. eng. *in-house logistics*), već samo logističke aktivnosti u transportu, prekreaju i skladištenju roba u lancima opskrbe između čvorova proizvodnje (eng. *logistics freight sector*).

## Važnost logistike

- Značajan udio troškova logistike u BDP-u – statistička istraživanja (primjeri istraživanja):

### 3.1.2. Top 100 in European Transport and Logistics Services

Klaus & Kille (2007, 42) measured the total costs of the European business logistics system, and estimated that the total annual expenditure on logistics services in the European economy was EUR 930 bn. in 2010. This includes all freight transportation, storage, trans-shipment and order picking, all inventory-maintenance expenditure, order processing, planning, management and administration expenditure, covering both in-house and outsourced logistics services.

Two partly overlapping methods were applied: 1) extrapolation based on road-transport volumes, distances and freight types in Germany and 2) the calculation of logistics costs from national economic data on value-creating activities. An example of the latest results is provided in Figure 11. (Klaus & Kille 2007, 42-46; Klaus, Kille & Schwenmer 2011, 1)

### 3.1.3. The CSCMP's Annual State of Logistics Report (USA)

The Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) publishes the Annual State of Logistics Report, which defines the current state of business logistics costs and the outlook for business logistics in the United States. The methodology used remains the same from year to year, making the results comparable.

The study presents logistics costs in three main components: inventory carrying, transportation and logistics administration (4% of the total). There was an increase in logistics costs in 2010 from 7.8 per cent of GDP (USD 1,100 billion) in 2009 to 8.3 per cent (USD 1,211 billion). This was mainly attributable to a rise in transport and inventory-carrying costs. Figure 12 illustrates the development of absolute costs compared to costs as a percentage of GDP. (CSCMP's 20th Annual State of Logistics Report 2009, 1; Wilson 2011, 12-13)

The level of logistics costs has decreased fairly steadily as a percentage of the GDP, even if the absolute value has increased. This means that the economy has grown more quickly than logistics costs have increased, which also means that the development has been positive, at least from a logistics perspective.

## Važnost logistike

- Značajan udio troškova logistike izraženi kao postotak prodaje – istraživanja putem anketa (primjeri istraživanja):

### 3.2.1. The Davis Logistics Cost and Service Database

The Davis Database is an on-going web-survey that allows firms to benchmark the levels of their logistics costs and services. Collecting data via an open web-based questionnaire may initially seem to be an unreliable method, but the questionnaire form is well structured, and the logistics cost components in particular are defined comprehensively. Respondents are asked to give the costs for primary and secondary transportation separately. Inventory-carrying costs are calculated by multiplying the average inventory of the previous fiscal year by 0.18. However, even if the coverage of the survey is theoretically global, most respondents are located in developed countries, mainly the United States. (Davis Logistics Cost and Service Database; Davis Database Presentation 2009, 2; Davis Database Presentation 2010, 2)

The Davis Database reports costs as a percentage of sales, broken down on five levels. Total logistics costs of the average company in 2010 were 8.28 per cent of sales (8.48% in 2009 and 9.28% in 2008). The five cost components are: transportation, warehousing, inventory carrying, customer service/order entry and administration. Figure 19 gives the average company costs per component in the three most recent studies. (Davis Database Presentation 2009, 6; Davis Database Presentation 2010, 9)

### 3.2.3. Surveys of the European Logistics Association

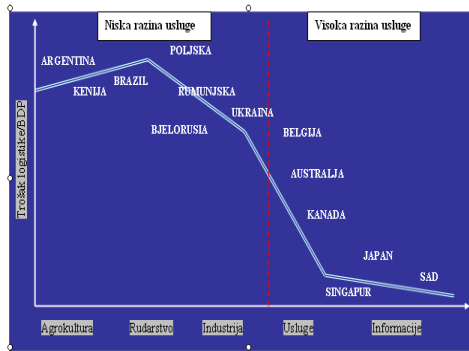
The European Logistics Association (ELA) is a coalition of 30 national organizations covering most countries in Western and Central Europe (ELA homepage, About us). Logistics costs have decreased significantly from 12.1 per cent of sales (1987) to 7.3 per cent (2008). The decreasing trend seems to be stabilizing, and in recent years the cost of some components has even started to increase (Figure 21). (Supply-Chain-Excellence in der globalen Wirtschaftskrise 2009)

### 3.2.4. Trends and Strategies in Logistics

Straube and Pfohl (2008) collected data from 897 German-based and 155 EU-based firms for their book Trends and Strategies in Logistics. They identified six cost components: administration, value-added services, packaging, transport, inventory carrying and warehousing. (Straube & Pfohl 2008, 46-49)

### Važnost logistike

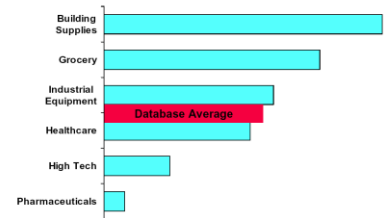
- Troškovi logistike znatno variraju ovisno o razvijenosti zemlje, po gospodarskim granama, vrsti industrije, od poduzeća do poduzeća:
- udio troškova raste sa smanjenjem razvijenosti zemlje
  - zemlje u razvoju posjeduju značajno slabije razvijenu transportnu i drugu infrastrukturu, što značajno povećava logističke, a posebno transportne troškove.
  - za razliku od razvijenih zemalja gdje se u većem postotku transportiraju proizvodi relativno manje mase i volumena u odnosu na njihovu vrijednost, u zemljama u razvoju trend je obrnut. Većinom se transportiraju voluminozni proizvodi velike mase a relativno male vrijednosti



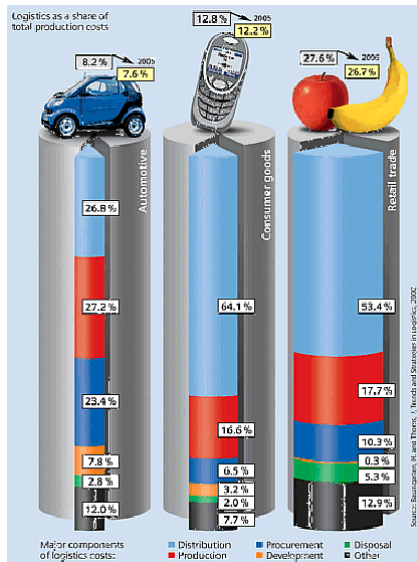
### Važnost logistike

- Logistički troškovi značajno variraju ovisno o djelatnosti i grani industrijske proizvodnje

Logistics Cost —Percent of Sales by Industry Classification

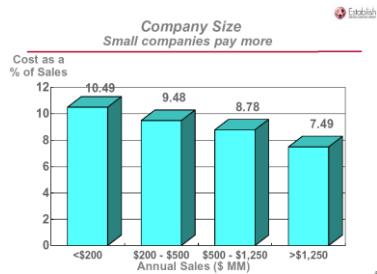
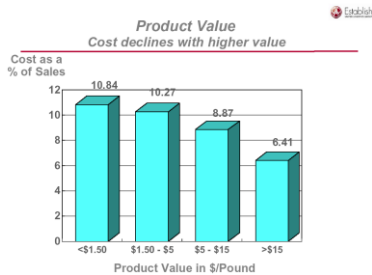


Industriezweig	Anteil der Logistikkosten am Umsatz in %
Nahrungsmittel	29,6
Metall und Metallverarbeitung	26,5
Chemische Erzeugnisse, Öl	23,1
Papier und Papiererzeugnisse	16,7
Holz- und landwirtschaftliche Erzeugnisse	16,1
Elektronische/Elektrotechnische Erzeugnisse	15,9
Textil	14,9
Maschinenbau	9,8



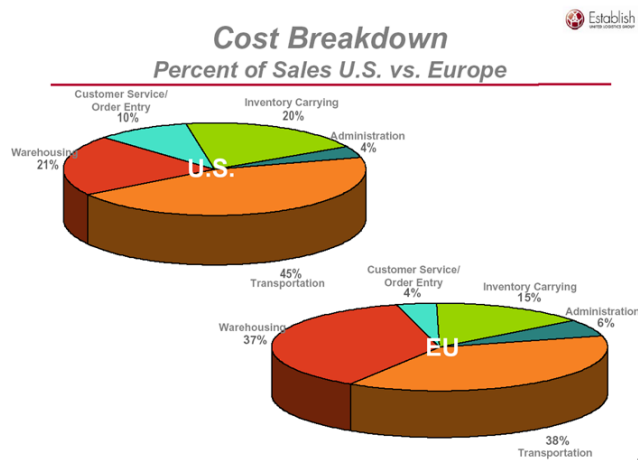
## Važnost logistike

- Logistički troškovi u pravilu su manji u većim poduzećima, te u slučaju veće vrijednosti proizvoda
- Dok su razlozi za drugo logični (apsolutni trošak logistike u odnosu na veću vrijednost prodaje daje manje postotne troškove logistike), razlozi za prvo leže u razlikama u organizaciji poduzeća, specijalizaciji i razini znanja logističkih menadžera/inženjera, većoj razini informatizacije i automatizacije procesa



## Važnost logistike

- Provedena istraživanja također daju uvid i u razdiobu troškova po pojedinim logističkim funkcijama (aktivnostima) – komponente troška
- Komponente troškova logistike neujednačene su u statističkim izvješćima, znanstvenoj literaturi, udžbenicima, pa tako nekad tri (transport, držanje zaliha, administracija), nekad četiri (transport, držanje zaliha, skladištenje, administracija), nekad više (jedan primjer na slici). Mnogi fakultetski udžbenici preuzeli podjelu prema *Lambert, Grant, Stock and Ellram*, sa šest komponenti logističkih troškova na temelju grupiranja definiranih logističkih aktivnosti.



## Važnost logistike

- Iz praćenja rezultata istraživanja moguće je uvijedjeti i određene trendove

### Logistics Cost Change

2007 versus 2006

	<u>% of Sales</u>
Transportation	+ 1.3%
Warehousing	- 8.6
Order Entry/Customer Service	- 8.4
Administration	- 7.6
Inventory	- <u>8.9</u>
Total	- 3.4%

### Why are Overall Costs Declining?

The average company in our trend group has incurred a cost increase in transportation.

- There have been increases in all of the costs for transportation (fuel, driver wages, insurance and equipment).

However, these cost increases are being balanced by gained efficiencies in warehousing, inventory, and other oversight and management costs.

- Close to 80 percent of respondents indicated some type of change to their warehousing network, either the consolidation of existing locations or the addition of a new facility.
- Two-thirds of respondents made some change to their software support systems with the largest portion focusing on their ERP and Warehouse Management Systems.

## Važnost logistike

- Iz praćenja rezultata istraživanja moguće je uvidjeti i određene trendove (nast.)

### Logistics Cost Change 2009 versus 2008

	<u>% of Sales</u>
Transportation	+ 9.3%
Warehousing	+ 2.5
Order Entry/Customer Service	+ 4.4
Administration	- 16.7
Inventory	+ <u>10.9</u>
Total	+ 9.4%

### Why are Overall Costs Rising?

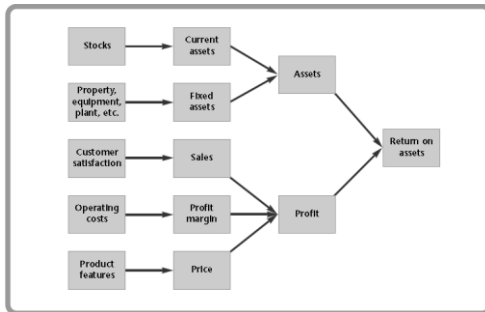
The average company in our trend group has incurred a cost increase in almost every cost category except administration and oversight.

- Some sharp reductions in demand are leaving many companies supply chains with excess capacity.
- Order sizes are continually decreasing with stricter delivery restrictions, increasing the need to use less cost-effective transportation modes.
- The increases in warehousing costs are related to demand variability and excess capacity.
- The increases in inventory are due to the lack of response time in some longer supply chains (product is often already in transit when demand drops).
- There have been other reductions in the oversight and management functions as staff levels were drastically reduced.

## Važnost logistike

- S obzirom na troškove logistike, i zaključak da oni nisu mali, logistika ima utjecaja na ukupne financijske performanse poduzeća. Isto će se ilustrirati na primjeru utjecaja na povrat od uložene imovine (eng. *return on assets, ROA*), preuzet iz knjige *Waters - Logistics An Introduction to Supply Chain Management 2003*.

- *Current assets.* More efficient logistics reduces the current assets through lower stock levels. Reducing the investment in stock can also free up cash for other more productive purposes and reduce the need for borrowing.
- *Fixed assets.* Fixed assets include property, plant and equipment. Logistics is a heavy user of these resources, and the warehouses, transport fleets, materials handling equipment and other facilities needed to move materials through the supply chain form a major part of fixed assets.
- *Sales.* By making a more attractive product, or making it more readily available, logistics can increase sales and give higher market share.
- *Profit margin.* More efficient logistics gives lower operating costs, and this in turn leads to higher profit margins.



$$\text{Return on assets} = \frac{\text{profits earned}}{\text{assets employed}}$$

## Važnost logistike

- ...te primjerom utjecaja smanjenja logističkih troškova na povećanje profita, i usporedbi s odgovarajućim povećanjem profita postignutim povećanjem prodaje.

JL Francisco & Partners run a wholesale fruit business around Rio del Plata. In normal circumstances the company makes a gross profit of 5% of sales. A consultant's report has recently suggested that 22% of their operating costs are due to logistics, and that improved efficiency might reduce this by 10%. How much extra profit would this generate? If they do not improve logistics, how much would sales have to rise to get the same increase in profit?

Gross profit is 5% of sales, so if we take sales of \$100, operating costs amount to \$95. At present, 22% of this, or  $95 \times 0.22 = \$20.90$ , is due to logistics.

If the company reduces the cost of logistics by 10%, it would save  $20.90 \times 0.1 = \$2.09$ . Assuming that there are no changes to the selling price or other costs, this is a direct contribution to profit. A 10% reduction in logistics costs raises profit from \$5 to \$7.09, or an increase of 42%.

Without the reduction in logistics costs, the company would have to increase sales by 42% to get the same increase in profit.

## Važnost logistike

- Potencijali logistike ne ogledaju se samo u smanjenju logističkih troškova, već utječu i na druge pokazatelje performansi poduzeća. Svakako da su najvažniji utjecaji na performanse povezane s uslugom korisnicima odnosno zadovoljstvom korisnika – dostupnost, pouzdanost, brzina dostave, komunikacija i informacije, i dr.
- U skladu s osnovnim zadacima i ciljevima logistike, ostvarivanju tijeka materijala na učinkovit način – efikasno i efektivno, može se reći da su potencijali logistike:
  - **smanjenje troškova:**
    - internim racionalizacijama
    - boljim uređivanjem cjelovitih tokova materijala
    - poboljšanjima logističkih lanaca (suradnja i partnerstva)
  - **povećanje koristi kupcima:**
    - fleksibilnijim isporukama
    - sigurnijim i pravovremenim isporukama
    - poboljšanjem komunikacija s kupcima
- **Interne racionalizacije i poboljšanja ostvaruju se najčešće:**
  - smanjivanjem zaliha
  - skraćivanjem vremena (aktivnosti, puteva)
  - smanjenjem prostora (operativni troškovi, putevi, vrijeme,)
  - povećanjem iskoristivosti raspoloživih resursa (oprema, ljudi, prostor),
  - povećanjem produktivnosti
  - povećanjem kvalitete logističkih aktivnosti

## Važnost logistike

- Ilustracija racionalizacije u logistici, primjer efekta uštede skraćivanjem vremena za 1 minutu u jednom radnom ciklusu.

Vrijeme rada u jednoj smjeni (h)	Broj smjena	Broj radnih dana u godini	Broj vozila	Broj vožnji u satu	Cijena rada-transporta (€ / h)
t1	n <sub>s</sub>	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	n <sub>v</sub>	c
7	2	250	15	10	30

Vrijeme jedne vožnje  $60/10=6$  min

**- Broj vožnji**

$$n_v \cdot t_1 \cdot n_s \cdot n_2 = 10 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 15 = 2100 \text{ vožnji/dan}$$

**- skraćanjem za 1min ušteda vremena po vožnji, dnevno**

$$1 \cdot 2100 = 2100 \text{ minuta} \\ = 35 \text{ sati/dan}$$

**- Ušteda vremena godišnje**

$$n_1 \cdot 35 = 250 \cdot 35 = 8750 \text{ sati/god}$$

**- Ušteda u novcima**

$$c \cdot 8750 = 30 \cdot 8750 = \underline{262500 \text{ €/god}}$$

- Navedena ušteda je samo radi smanjenja troškova rada radnika , pa je otvoreno pitanje ušteda na drugim troškovima ?
- Povećanje kapaciteta ?
- Smanjenje broja vozila ?

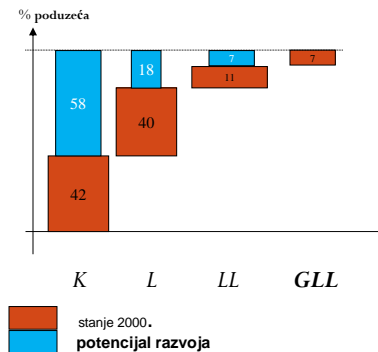
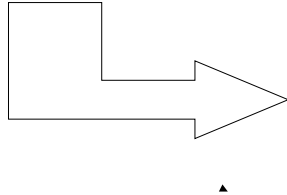


## Važnost logistike

- Prostora za poboljšanja primjenom konceptata integrirane logistike i SCM-a svakako ima. Jedna potvrda tome jest i provedeno istraživanje u Njemačkoj o razini implementirane logistike.

Stanje 2000. god.:

<i>klasika</i>	42 %
<i>L</i>	40%
<i>LL</i>	11%
<i>GLL</i>	7%



## Nazivlje u logistici

- U dosadašnjem dijelu već se spomenulo više različitih pojmova (termina) koji se pojavljuju u teoriji (literaturi) i praksi, označavajući dio logistike s obzirom na njenu funkcionalnu pripadnost, dio procesa tijekom materijala, i dr. Nažalost, brojnost autora i njihovi pristupi i preferencije u odabiru nazivlja i definiranju pojedinih pojmova uzrok su kako pojave većeg broja različitih pojmova, tako i ponekad nekonzistentnosti u opisima (negdje su dva različita pojma sinonimi, a negdje drugdje se naglašava razlika).
- Logistiku možemo sistematizirati po više različitih kriterija. Kao kriteriji sistematizacije mogu se primjeniti: veličina domene-sustava, namjena-funkcija sustava, privredna djelatnost, pripadnost znanstvenom području, veličina poduzeća, funkcije u poduzeću, segmenti toka materijala, vrsta materijala, vrsta logističkih aktivnosti itd.
- Prema **veličini domene**:
  - **Megalogistika** (odnosi se na megasustave, kao npr. države, državne zajednice ili savezi, i sl.)
  - **Makrologistika** (logistika u vojsci, logistika u zdravstvu, logistika u gospodarstvu, privrednim djelatnostima, logistika društvenih djelatnosti)
  - Metalogistika, odnosi se na sustave koji su strukturirani od različitih elemenata. **Metalogistika** se nalazi između makrologistike i mikrologistike, a označava interorganizacijske sustave koji nadilaze pravne i organizacijske granice pojedinih sudionika. Stavljajući naglasak na partnerstvo između tvrtki i na podjelu odgovornosti sa ciljem da se u logistički proces uključe sve relevantne tvrtke i da krajnji potrošač dobije pravi proizvod, u pravo vrijeme, uz najniže troškove, u očekivanom stanju i u traženoj količini.
  - **Mikrologistika** (poduzeća, ustanova, bolnica, škola, vojnih postrojba, ...)

## Nazivlje u logistici

- Prema **djelatnostima**:
  - Logistika industrije (industrijska logistika)
  - Logistika trgovine
  - Logistika usluga
    - Logističko poduzeće – poduzeće kojem je osnovna djelatnost pružanje logističke usluge
  
- Prema **funkciji u poduzeću**:
  - Logistika nabave
  - Logistika proizvodnje
  - Logistika distribucije
  - Logistika otpada
  - Povratna logistika
  
- Prema **vrsti logističkih aktivnosti (komponente logistike)**:
  - Logistika transporta
  - Logistika skladištenja
  - Logistika prekrcaja
  - Logistika komisioniranja
  - Logistika pakiranja
  
- ...i druge podjele i pojmovi (logistika nogometne utakmice, logistika katastrofa, logistika Olimpijskih igara,...).

## Nazivlje u logistici

- Od interesa je također i „podjela” logistika i pojmovi koje možemo povezati sa „pripadnošću” znanstvenom području, odnosno primjeni konkretnih znanja i vještina u rješavanju logističkih problema.
- Pa se tako u teoriji i praksi često spominju pojmovi gospodarska logistika, poslovna logistika, tehnička logistika, inženjerska logistika, logistički menadžment, sa ne baš potpuno jasno i jednako definiranim razlikama.
- **Gospodarska logistika**, shodno imenu, može se definirati kao logistika u gospodarstvu, s intencijom distinkcije od vojne logistike. Gospodarsku logistika može se također pojmiti i kao gospodarska aktivnost, ili poslovna funkcija, nasuprot **znanstvene logistike**, odnosno logistike kao znanstvene discipline.
- Za mnoge je vjerojatno pojam gospodarska logistika sinonim za pojam **poslovna logistika** (npr. Studij gospodarske i tehničke logistike u Varaždinu), a ujedno pojam različit od pojma **tehnička logistika**.
- Prema prof. Oluiću, a shodno objašnjenjima logistike u njemačkoj literaturi, logistiku možemo podijeliti na poslovnu i tehničku logistiku s obzirom na pripadnost znanstvenom području.
  - Poslovna se logistika bavi upravljanjem svim resursima i njihovim tokovima u procesima stvaranja nove vrijednosti, pri čemu dominiraju ekonomski-gospodarski problemi. Poslovna logistika kao znanstvena disciplina pripada području makro- i mikroekonomije. Posebnost je ove logistike da su poslovni procesi glavni objekti, te da su ciljevi minimizacija troškova u funkciji ostvarenja većega profita - a karakteristična je za tzv. američku školu (na BA studijima, kolegij eng. *Business logistics*, na EFZG Poslovna logistika).
  - Tehnička logistika rješava tehničke probleme opskrbe materijalom i probleme tokova materijala u procesima izrade novih proizvoda (i usluga) kojima se stvaraju nove vrijednosti. Tehnička je logistika kao disciplina dominantno u području tehničkih znanosti, a karakteristična je za tzv. njemačku školu logistike (na tehničkim fakultetima kolegiji njem. *Technische Logistik*, FSB Tehnička logistika).

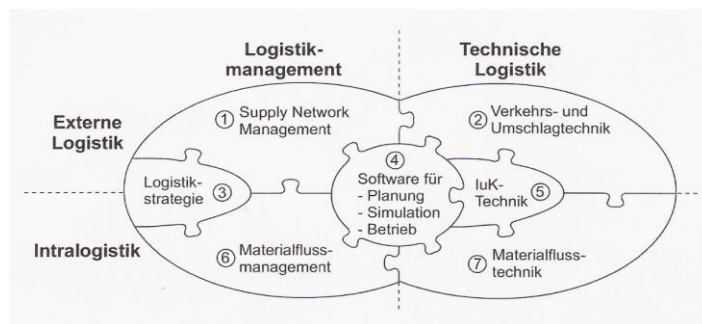
## Nazivlje u logistici

- U engleskom govornom području ne pojavljuje se pojam tehnička logistika, već se na tehničkim sveučilištima češće rabi pojam inženjerska logistika (eng. *engineering logistics*). Iako se ta dva termina mogu promatrati i kao sinonimi, u opisima inženjerske logistike naglašava se da inženjerska logistika koristi znanstvene principe, matematičke metode i informatičku tehnologiju kao fundamentalne alate za oblikovanje logističkih lanaca, projektiranje i upravljanje logističkih sustava.

„Logistics engineering mainly deals with the application of engineering methods to solve logistics problems.“

- Pojam **logistički menadžment** također se može promatrati u relaciji s ostalim pojmovima višeznačno:
  - Pa tako se taj pojam vrlo često koristi kao sinonim za pojam logistike općenito. Ako poistovjetimo riječ menadžment s donošenjem odluka, sasvim je logično da rješenja logistike moraju zadovoljavati i tehničke zahtjeve (tehnička logistika), ali i organizacijske, ekonomske, ekološke, pravne (poslovna logistika). Logistika (logistički menadžment) ne može se odijeliti na tehničku i poslovnu logistiku, već su one komplementarne.
  - Pojam logistički menadžment predstavlja aktivnosti planiranja, vođenja i kontrole tokova svih materijala (ili svih dobara) od polazišta do konačnog ispunjenja svih zahtjeva korisnika. U ovom smislu tehnička logistika projektira i ostvaruje tokove materijala, a logistički menadžment upravlja tim tokovima, što se može zaključiti iz shematskog prikaza logistike na sljedećem slajdu. Shodno prikazanoj shemi i raspravi o tehničkoj i poslovnoj logistici, može se zaključiti da se logistički menadžment može poistovjetiti s pojmom poslovna logistika.

## Nazivlje u logistici



Polja - područja logistike prema: **Wissenschaftlichen Gesellschaft Technische Logistik**, 2004.

- Prikazana shema sugerira da su područja interesa tehničke logistike tehnički sustavi prijevoza, prekrcaja, informacijski i komunikacijski sustavi, sustavi toka materijala, dok su područja interesa logističkog menadžmenta (poslovne logistike) upravljanje tijekom materijala (unutar i izvan poduzeća), strategija logistike, menadžment lanaca opskrbe.

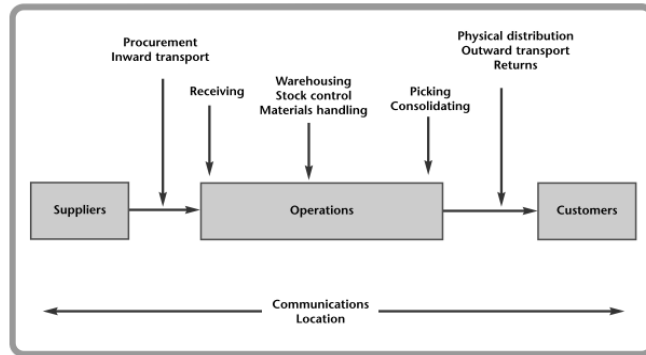
## Nazivlje u logistici

- Mnogi spomenuti trendovi u razvoju logistike zapravo se mogu svesti na tri glavne teme.
- Prvo, težnja za što efikasnijim tijekom materijala (manje zaliha, manji troškovi, kraće vrijeme,...), što se zajedno može, shodno literaturi i konceptu preuzetom iz japanske filozofije u proizvodnji, nazvati **lean (vitka) logistika** (eng. *lean logistics*). Pristup se bazira na eliminaciji gubitaka u operacijama unutar lanaca opskrbe.
- Drugo, težnja da logistika bude fleksibilna, da se može brzo prilagoditi promjenama u zahtjevima korisnika, da ima customizirana rješenja i sl. Ovakav pristup u literaturi se naziva **agilna logistika** (eng. *agile logistics*), i fokus je na zadovoljstvu korisnika.
- Treće, težnja za većom razinom integracije u lancima opskrbe. Poduzeća ne mogu raditi u izolaciji, već moraju surađivati s drugim poduzećima u lancu opskrbe u ostvarenju ciljeva. Shodno pojavi integracije unutar poduzeća i kasnije integracije unutar lanaca opskrbe (vidi povijesni razvoj logistike), u literaturi se to naglašava pojmom **integrirane logistika** (eng. *integrated logistics*).
- Iako lean, agilna i integrirana logistika naoko imaju suprotstavljene ciljeve (standardne, vitke operacije smanjuju fleksibilnost, integracija dodaje kompleksnost i povećava troškove, agilnost traži ekstra resurse i smanjuje iskoristivost), sva tri pristupa nisu međusobno isključiva i suvremeni trendovi teže logistici koja će biti lean, agilna i integrirana.
- Dodatno, sve veća uloga brige za okoliš, odnosno i šire već spomenuta održivost sveukupno (ekološka, socijalna i ekonomska) razlog su pojave pojmova **zeleni logistika** (eng. *green logistics*) odnosno **upravljanje zelenim lancima opskrbe** (eng. *green supply chain management, GSCR*) i manje-više sličnih ili istoznačnih pojmova kao održiva logistika (eng. *sustainable logistics*), okolišna logistika (eng. *environmental logistics*).

## Logističke aktivnosti

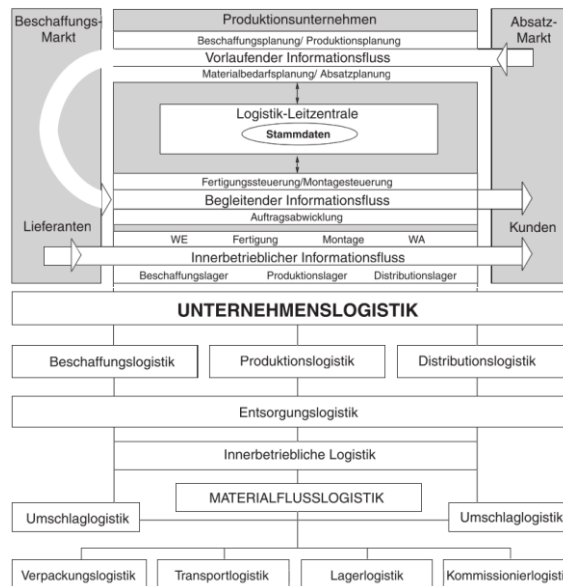
- Različiti su pristupi u prikazu dijelova logistike (funkcionalnim područjima), odnosno logističkih aktivnosti u poduzećima. Kod nekih autora tendencija je prikaza logistike kroz funkcije poduzeća, kod drugih prikaz logistike putem pozicioniranja pojedinih ključnih logističkih aktivnosti, a ponekad su prikazi područja logistike isprepleteni s prikazom logističkih aktivnostima. Pri tome također treba naglasiti da se kroz literaturu nejednako sistematiziraju i sve logističke aktivnosti. Mnoge aktivnosti mogu se, ali i ne moraju promatrati kao dio logistike (ili nisu logistika ali jesu SCM). No čvrste granice nisu niti nužne, već je bitno razumjevanje da mnoge funkcije i aktivnosti moraju djelovati zajedno u izvršavanju zadataka i ostvarivanju ciljeva logistike.
- Iz tog razloga se za potrebe razumjevanja logistike, njenih glavnih područja i aktivnosti, u nastavku prvo daje nekoliko primjera pristupa prikazu logistike, a nakon toga paralelno s prikazom glavnih logističkih područja ukratko sistematizirano opisuju i osnovne, ključne logističke aktivnosti:
  - Nabava
  - Transport
  - Skladištenje (uključujući i komisioniranje)
  - Pakiranje
  - Upravljanje zalihama
  - Rukovanje materijalom
  - Fizička distribucija
  - Povratna logistika
  - Lokacija
  - Komunikacija/informacijski sustavi

### Logističke aktivnosti



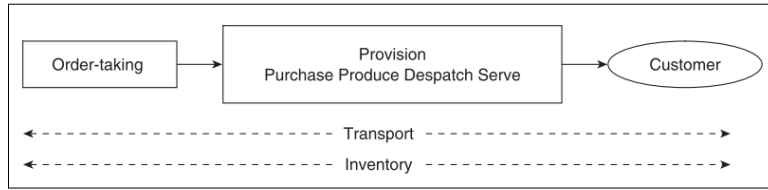
Logističke aktivnosti, iz D. Waters: Logistics, Introduction to Supply Chain Management, 2003

### Logističke aktivnosti

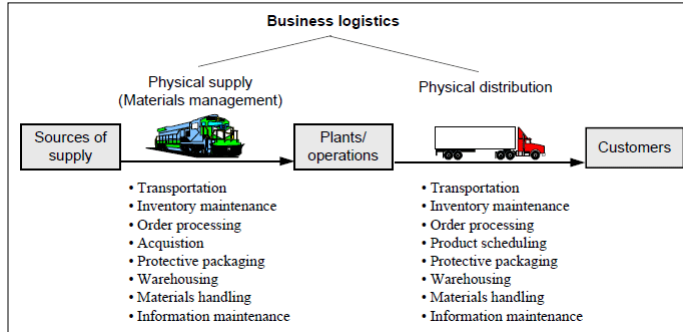


Struktura logistike poduzeća, iz H. Martin: Transport- und Lagerlogistik, 2009

Logističke aktivnosti

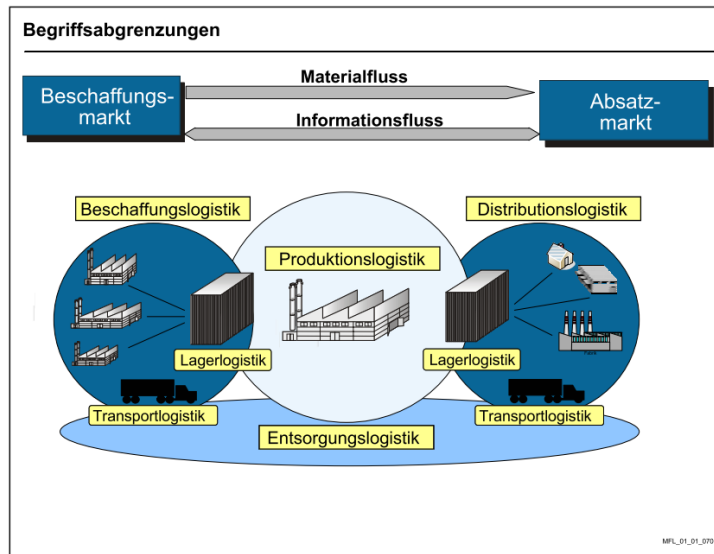


Logističke operacijske funkcije, iz I. Sadler: Logistics and Supply Chain Integration, 2007

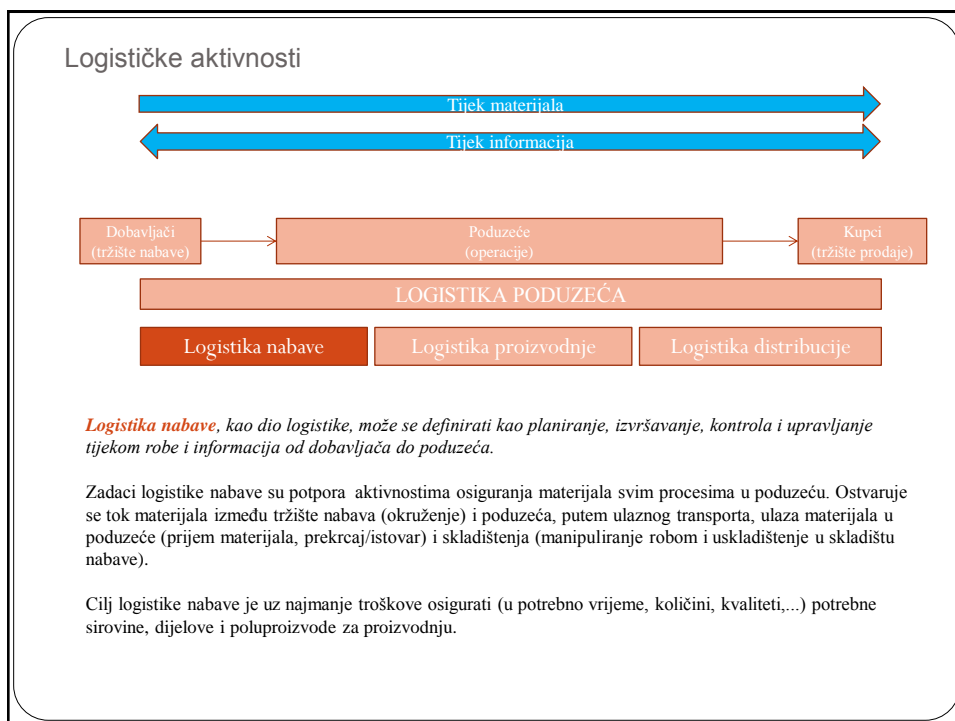
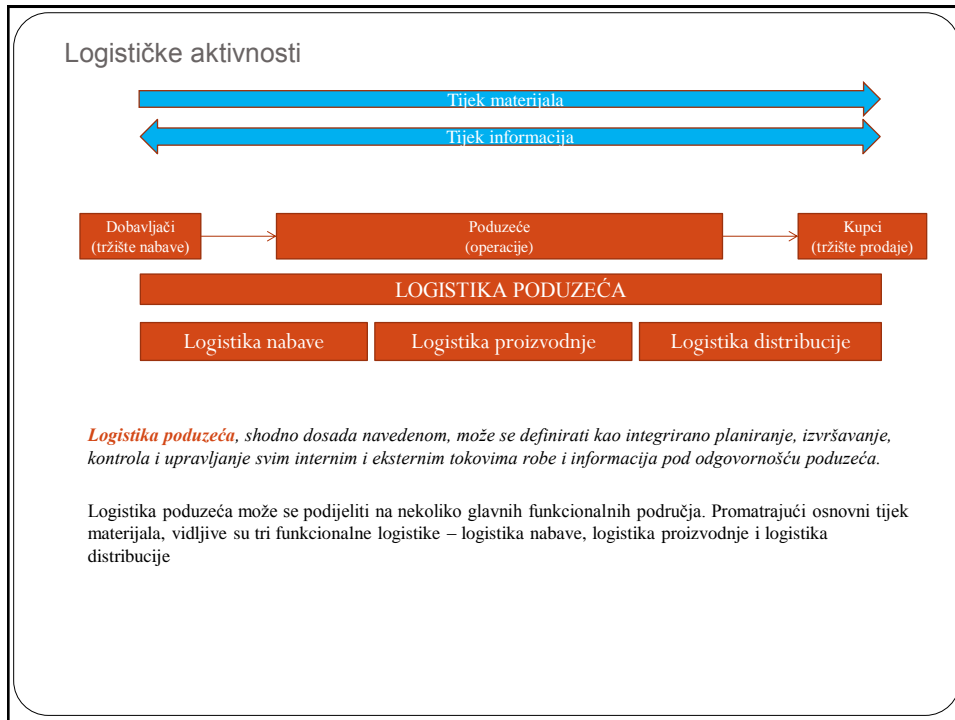


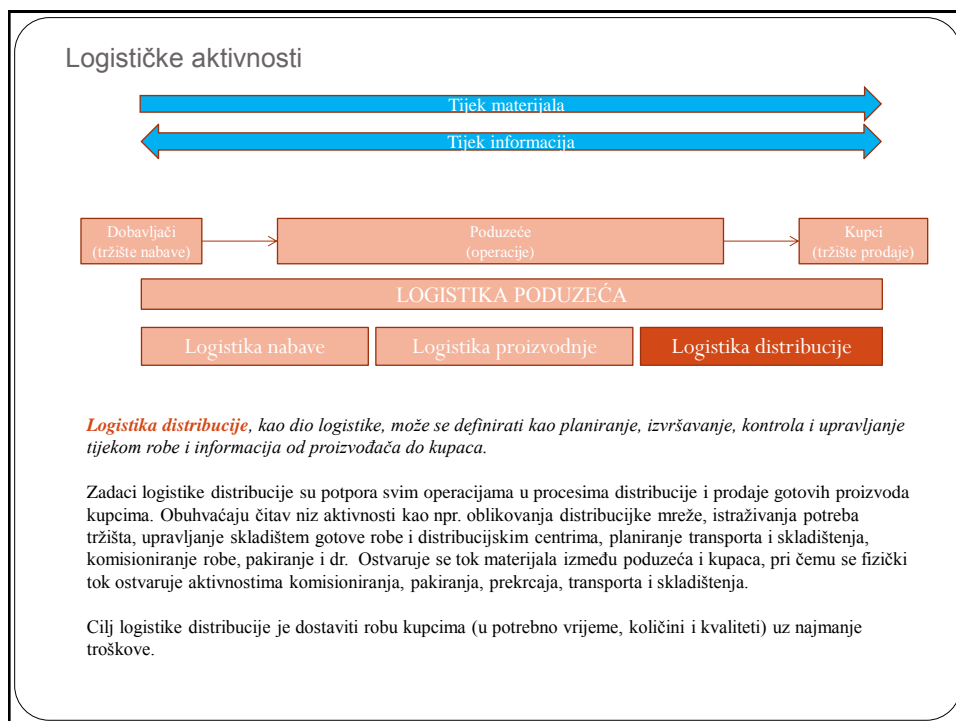
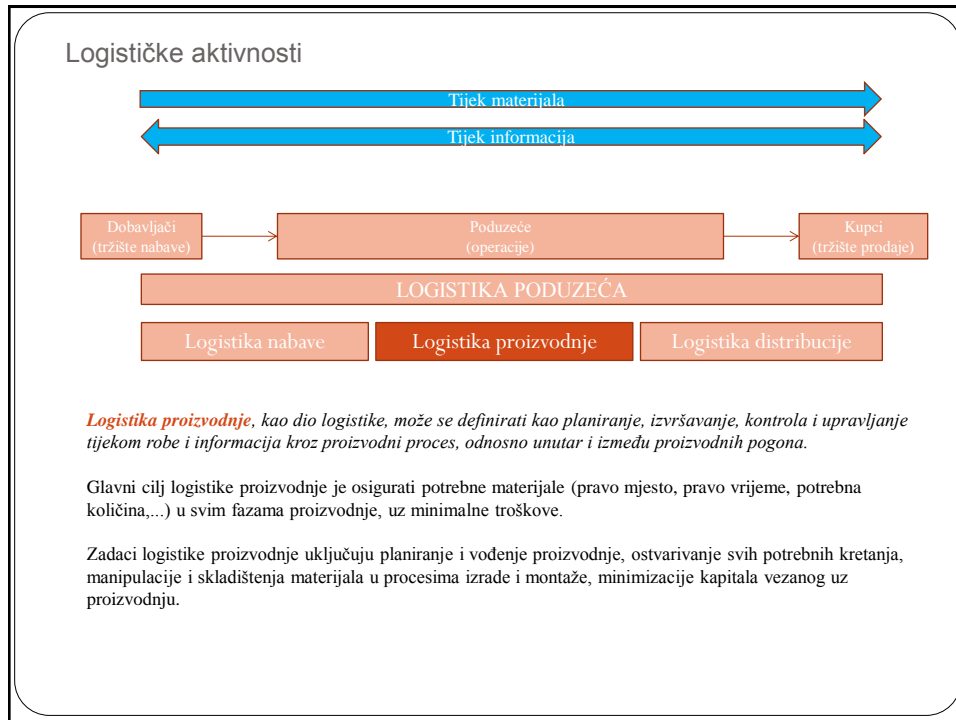
Logističke aktivnosti poduzeća, iz R.H. Ballou: Business Logistics Management, 2003

Logističke aktivnosti



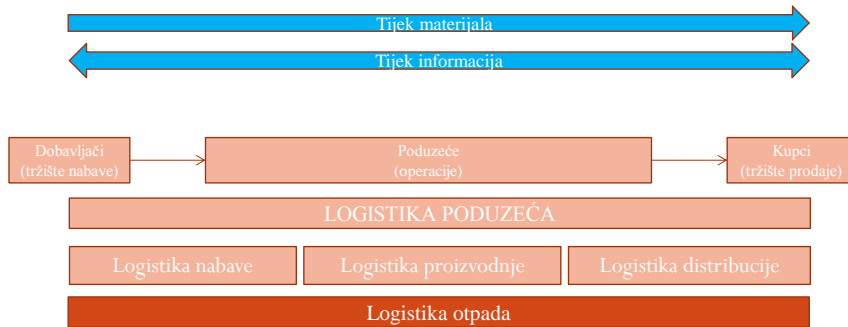
Granice područja logistike, iz W. Günthner: Materialflusstechnik skripta, TU München, 2007





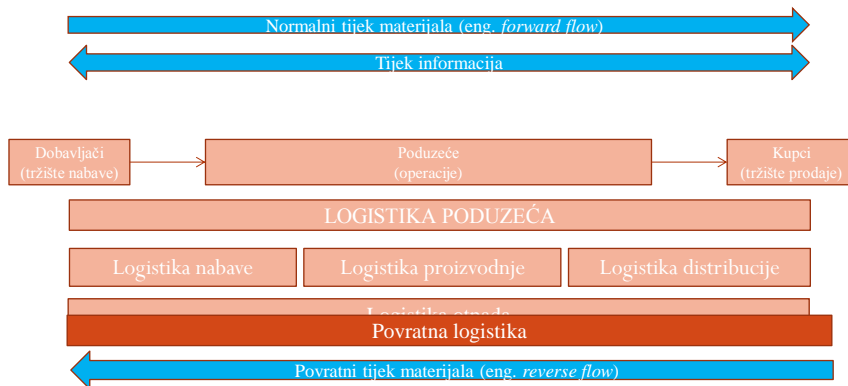


## Logističke aktivnosti



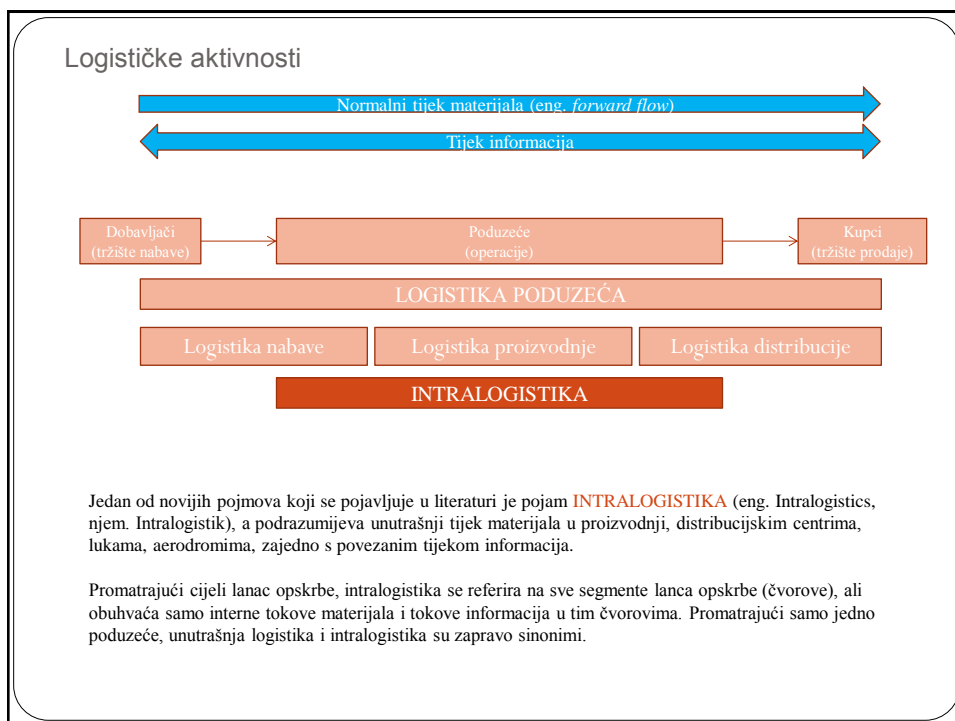
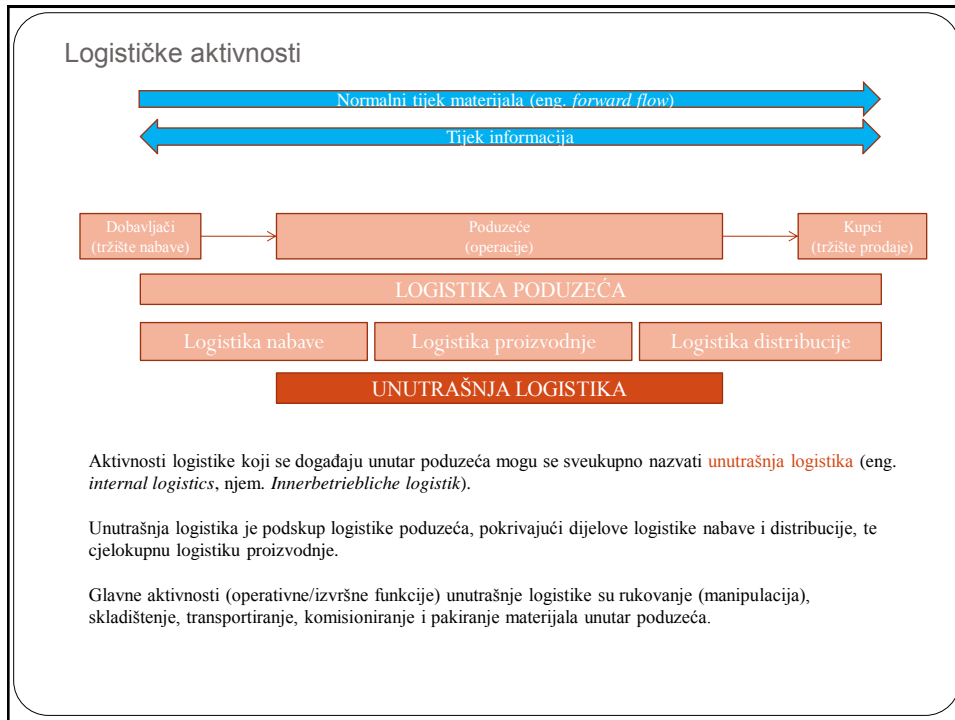
U svim fazama proizvodnje, ali i kod prijema robe te pripremi robe za distribuciju, dolazi do stvaranja otpada. Logistika je također zadužena za adekvatno rukovanje i zbrinjavanje otpadom, te se u tom smislu govori o dijelu logistike pod imenom **logistika otpada** (eng. *disposal logistics*), s glavnim ciljem smanjivanja troškova zbrinjavanja otpada.

## Logističke aktivnosti



Prilikom zbrinjavanja otpada događaju se i povratni tokovi materijala (često se ne radi samo o adekvatnom odlaganju, već i ponovnoj uporabi). Povratni tijek materijala također se događa i u situacijama povrata robe od kupaca (reklamacije, zbrinjavanje nakon životnog vijeka proizvoda ili vraćanje nakon isteka najma), te se u tim situacijama koriste i pojmovi upravljanje povratima (eng. *returns management*) ili logistika povrata (eng. *return logistics*). Vrlo često se sve aktivnosti ostvarivanja povratnih tokova materijala (uključujući i rukovanje i zbrinjavanje otpada) zajednički nazivaju **povratna logistika** (eng. *reverse logistics*).

**Povratna logistika**, kao dio logistike, može se definirati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje povratnim tokovima robe i informacija, od korisnika natrag prema izvoru/mjestu uporabe/zbrinjavanja.



## Logističke aktivnosti

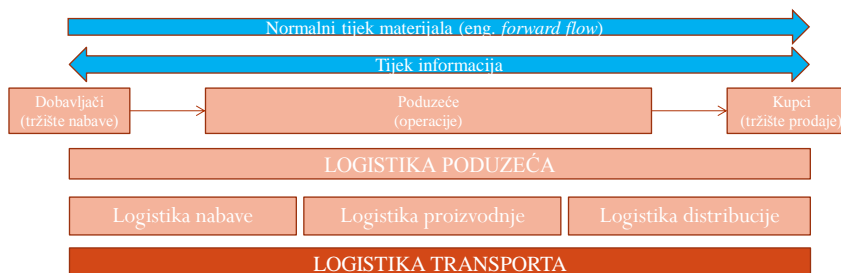


**Nabava** (eng. *procurement, purchasing, aquisition, sourcing*) redovito se navodi kao jedna od ključnih logističkih aktivnosti.

Nabava je kupnja materijala i usluga od poduzeća izvana za potporu operacijama proizvodnje, marketinga, prodaje i logistike. Tijek materijala kroz organizaciju iniciran je kada nabava pošalje narudžbu dobavljaču. Sastavni je dio *logistike nabave*, te s drugim logističkim aktivnostima ostvaruje njene ciljeve.

Iako dugo godina smatrana isključivo administrativnom funkcijom (kupovina), današnja uloga nabave je znatno proširena te obuhvaća brojne operativne zadatke (npr. izbor dobavljača, pregovaranje o rokovima, količinama i cijenama, evaluaciju dobavljača) ali i strategijske zadatke (planiranje potreba, upravljanje odnosima s dobavljačima, kooperacije u nabavi, istraživanje tržišta nabave i dr.).

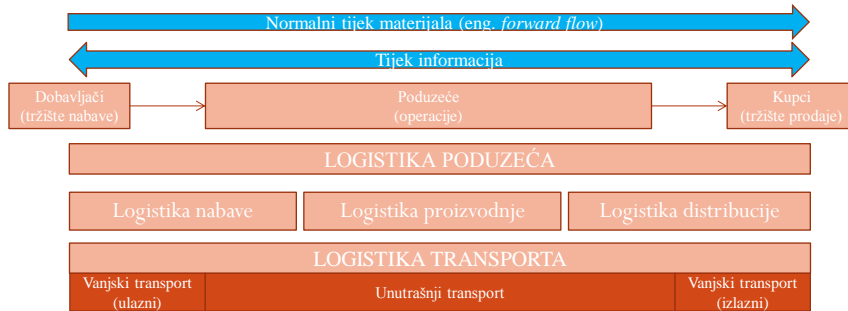
## Logističke aktivnosti



Cjelokupni tijek materijala dakako ostvaruje se transferom materijala između točaka (dobavljač – poduzeće), skladište nabave – proizvodnja, stroj – stroj, montaža – skladište gotovih proizvoda, poduzeće – kupac), što je zadatak transporta (odnosno transportne logistike ili logistike transporta).

**Logistika transporta**, kao dio logistike, može se definirati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje kretanjem robe i informacija između dvije točke (od izvora do korisnika, uključujući i povratno kretanje unutar povratne logistike).

## Logističke aktivnosti



Transport se može podijeliti na vanjski i unutarnji transport.

Pojam **transport**, odnosno **logistika transporta**, često podrazumjeva samo vanjski transport. Ovisno o dijelu toka materijala (nabava ili distribucija) govori se o ulaznom odnosno izlaznom transportu (eng. *inward transport, outward transport*).

Transport materijala unutar poduzeća (unutar pogona, između pogona) češće se naziva **unutarnji/unutrašnji transport** (eng. *internal transportation*).

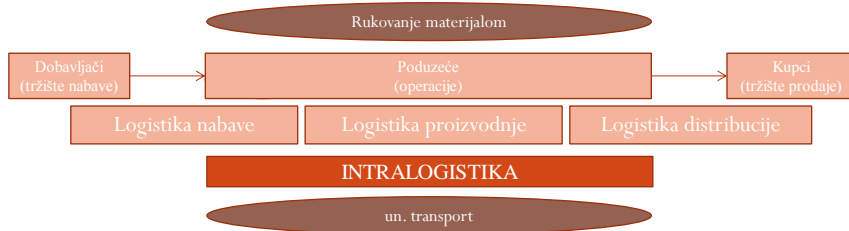
## Logističke aktivnosti



**Transport** je dakle ključna logistička aktivnost zadužena za ostvarivanje kretanja materijala između pojedinih čvorova lanca opskrbe (vanjski transport). Ulazni transport ostvaruje kretanje materijala od dobavljača do poduzeća. Izlazni transport ostvaruje kretanje materijala od poduzeća do kupca/korisnika.

Aktivnosti transporta nisu samo fizičko premješanje materijala (prevoženje), već i odabir tipa transporta (transportnog moda), odabir najboljeg operatera, oblikovanje ruta transporta, upravljanje flotom vozila, briga o ispunjenju svih sigurnosnih i zakonskih propisa, osiguranje dostave materijala na vrijeme i dr.

## Logističke aktivnosti



**Rukovanje materijalom** ostvaruje tokove materijala unutar poduzeća, između operacija unutar pogona, između pogona, unutar skladišta, od skladišta do pogona, pogona do skladišta.

U užem smislu se pod pojmom rukovanje materijalom može podrazumjevati samo unutrašnji transport – kretanje materijala. No u ostvarenju internih tokova materijala dolazi i do manipulacija materijalom prilikom pretovara/prekrcaja robe, pre(pakiranja), privremenog odlaganja i uskladištenja. Zajednički se te osnovne aktivnosti intralogistike nazivaju imenom **Rukovanje materijalom** (eng. *Material Handling*), poznato i kao sustav toka materijala (eng. *Material flow system*) ili logistika toka materijala (njem. *Materialflusslogistik*). Naglasak se daje na tehničke sustave kojima se ostvaruje fizičko manipuliranje, prekrcaj, kretanje, skladištenje i pakiranje materijala.

*Material Handling is the movement, storage, control and protection of materials, goods and products throughout the process of manufacturing, distribution, consumption and disposal. The focus is on the methods, mechanical equipment, systems and related controls used to achieve these functions.*

## Logističke aktivnosti



Osim kretanja materijala, u poduzeću (i šire lancima opskrbe) dolazi i do mirovanja materijala – potrebe za uskladištenjem (dugotrajnije) ili privremenim odlaganjem (kratkotrajnije), i to je zadatak skladištenja (eng. *warehousing, storing*), odnosno logistike skladištenja ili skladišne logistike.

**Logistika skladištenja**, kao dio logistike, može se definirati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje uskladištenjem robe i s tim povezanih informacija.

Uloga skladištenja je dinamičko uravnoteženje tokova materijala, osiguravajući čuvanje materijala dok nije potreban (proizvodnji ili distribuciji).

## Logističke aktivnosti



Uskladištene materijali u skladištima nabave i proizvodnje (sirovine i dijelovi za proizvodnju i montažu) potrebno je pripremiti za izdavanje nakon naloga iz proizvodnje. Uskladištenu robu u skladištu gotove robe potrebno je pripremiti za izdavanje nakon narudžbe kupca. Taj se proces naziva **komisioniranje**, i sastoji se od lociranja, identificiranja provjere, izuzimanja robe iz skladišne lokacije, konsolidacije (formiranja otpremne pošiljke), omatanja/pakiranja i prijevoza do otpremne zone radi utovara u vozilo vanjskog transport.

**Logistika komisioniranja** je dio logistike koja planira, izvršava, kontrolira i upravlja aktivnostima pripreme robe za raspodjelu proizvodnji ili kupcima.

Proces komisioniranja obavlja se u skladištima, te se smatra i skladišnim potprocesom. Stoga se uskladištenje (čuvanje) i komisioniranje (priprema za izdavanje) često zajednički nazivaju **skladištenje** (eng. *warehousing*).

## Logističke aktivnosti



**Skladištenje** je dakle slijedeća ključna aktivnost logistike, s osnovnom zadaćom uskladištenja (čuvanja) materijala do trenutka dok nije potreban, te komisioniranja, odnosno pripreme i raspodjele materijala korisnicima, internim ili eksternim.

Aktivnosti skladištenja ponovno nisu samo usko gledano čuvanje i izdavanje robe, već i mnogo šire, odabir izvedbe skladišta, određivanje prostornog rasporeda u skladištu, upravljanje skladišnim aktivnostima, optimizacije operacija unutar skladišta, briga o posebnim uvjetima čuvanja i sigurnost, i dr.

Skladištenje materijala pojavljuje se i unutar logistike nabave (skladištenje sirovina, dobavnih proizvoda), logistike proizvodnje (skladištenje poluproizvoda, dijelova za montažu) i logistici distribucije (skladištenje gotovih proizvoda).

## Logističke aktivnosti



Pakiranje, kao znanstvena disciplina (eng. *Packaging Engineering, Packaging Science*) ima vrlo širok raspon uloge (dizajn ambalaže, materijali ambalaže). Proizvodi se pakiraju u pakiranja (ambalažu) s ciljem zaštite proizvoda, marketinga, pružanja informacija, ali i logističke funkcije – učinkovitijeg rukovanja, skladištenja i transportiranja.

Poglavito je sekundarno i tercijarno pakiranje, a u smislu formiranja logističkih skladišnih i transportnih jedinica, od interesa logistike.

*Logistika pakiranja, kao dio logistike, može se definirati kao planiranje, izvršavanje, kontrola i upravljanje aktivnostima pakiranja.*

## Logističke aktivnosti



**Pakiranje** kao logistička aktivnost unutar poduzeća pojavljuje se prilikom prijema robe formiranjem logističkih jedinica za uskladištenje, u proizvodnji prilikom formiranja logističkih jedinica za manipulaciju i unutrašnji transport, nakon proizvodnje za formiranje logističkih jedinica za uskladištenje, u skladištu gotove robe i distribucijskim skladištima za formiranje otpremno-transportnih jedinica.

Logističke aktivnosti pakiranja vrlo su isprepletene sa aktivnostima transporta, skladištenja i rukovanja materijalom, a sama logistika pakiranja s dizajnom proizvoda (i ambalaže) i marketingom.

## Logističke aktivnosti

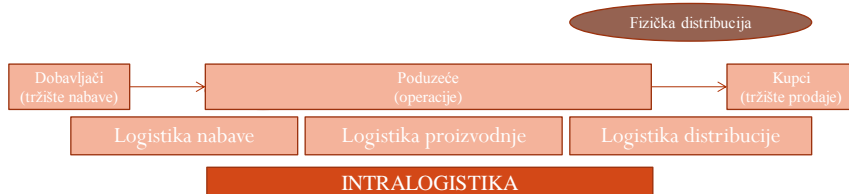


Materijali koji se kreći i miruju (transportiraju i skladište) zapravo su zalihe – zalihe sirovina, zalihe u procesu, zalihe u transportu. Kretanje i držanje zaliha od izvora do korisnika uzrokuje troškove. Jedna od osnovnih zadaća logistike u ostvarivanju svojih ciljeva jest i planiranje potreba materijala, određivanje optimalnih količina zaliha, definiranje količina i učestalosti naručivanja, praćenja stanja zaliha, naručivanje na vrijeme, definiranje sigurnosnih zaliha i sl, s ciljem minimizacije ukupnih troškova zaliha uz osiguranje traženog nivoa usluge (zadovoljenje potražnje).

Sve spomenuti zadaci dio su aktivnosti pod nazivom **upravljanje zalihama** (eng. *inventory management*).

Upravljanje zalihama temelji se na planovima proizvodnje (zaprimljene i/ili ugovorene narudžbe, predviđanje potražnje na tržištu), normativima materijala (specifikacije materijala, pregled dijelova i poluproizvoda koji se izrađuju/montiraju u gotovi proizvod).

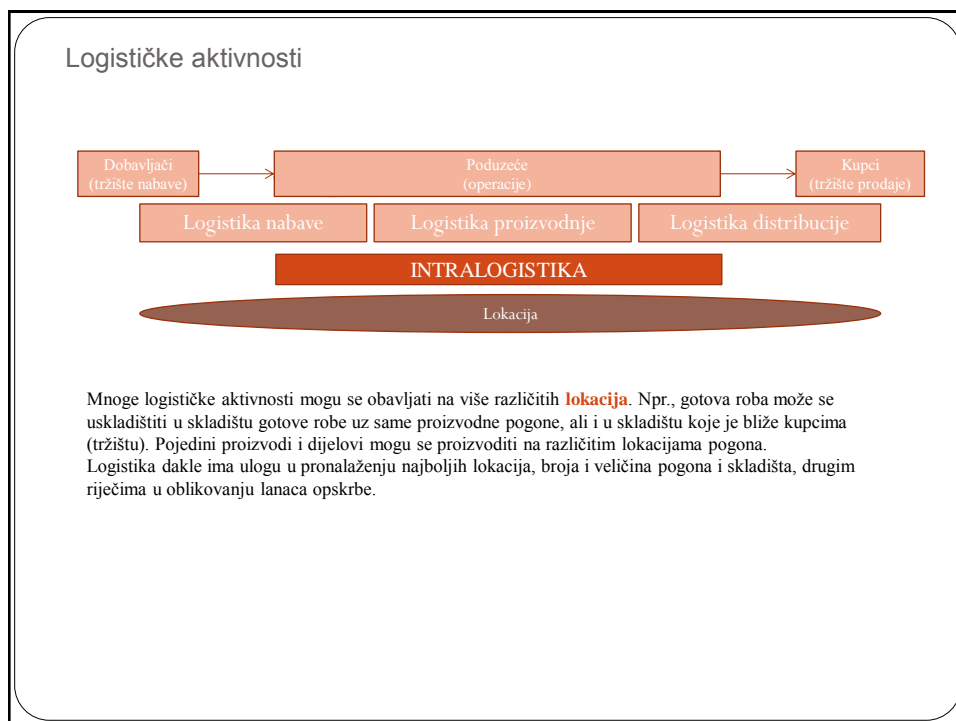
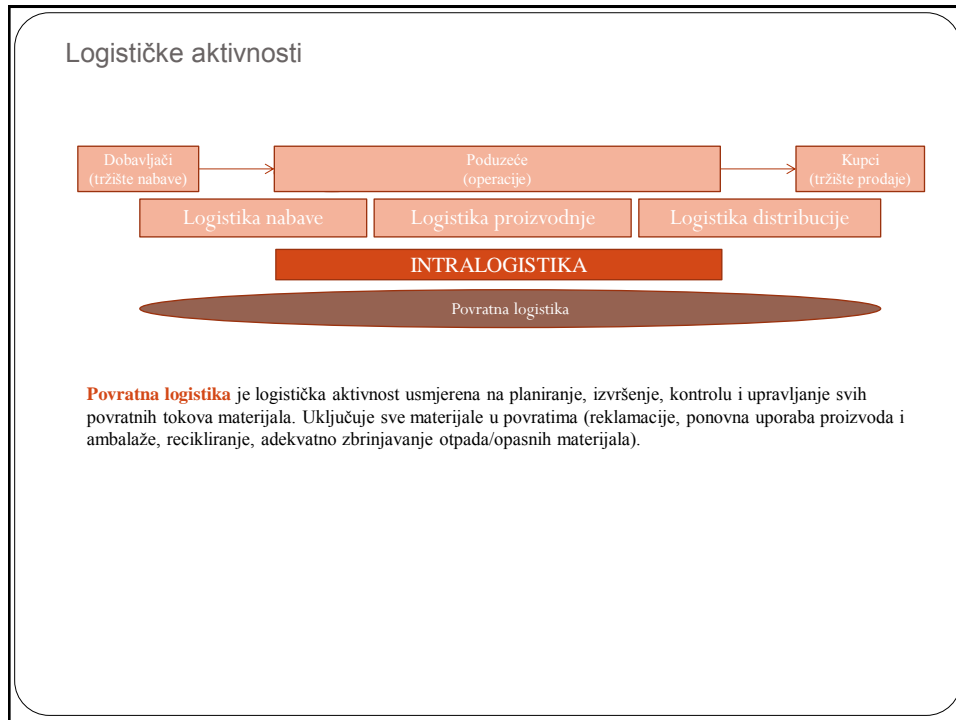
## Logističke aktivnosti



**Fizička distribucija** (eng. *physical distribution*) je općeniti naziv za sve aktivnosti usmjerene na dostavu gotovih proizvoda kupcima, uključujući i vanjski izlazni transport.

Ova logistička aktivnost čvrsto je povezana s marketingom i prodajom.





## Logističke aktivnosti

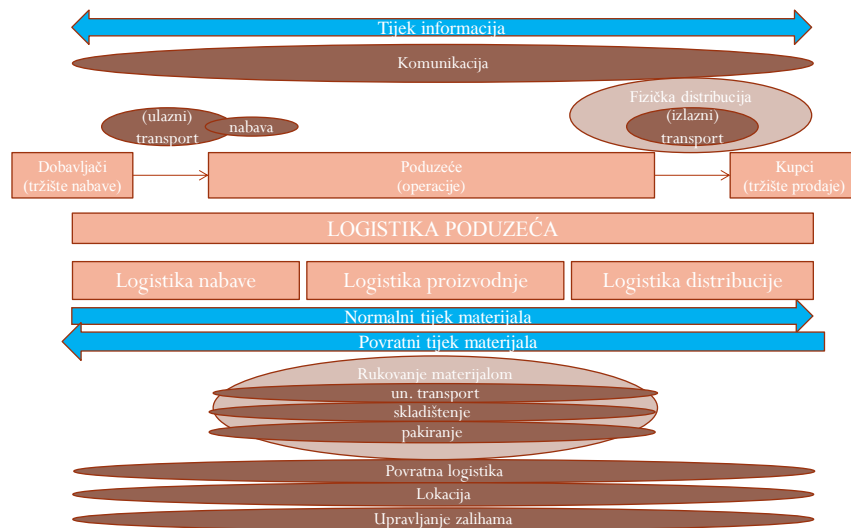


Uz fizički tijek materijala postoji i s njim povezan informacijski tijek, u oba smjera, povezujući čvorove u lancu opskrbe s informacijama o proizvodima, potražnji, narudžbama, količinama koje treba transportirati, stanju na zalihama, dostupnost materijala, probleme i dr.

Značaj tijeka informacija ogleda se i u samoj definiciji logistike, te su **komunikacija** i funkcioniranje logističkog informacijskog sustava također ključna aktivnost logistike.

“Logististički menadžment je onaj dio SCM-a koji planira, implementira, i kontrolira efikasni, efektivni normalni i povratni tijek i skladištenje robe, usluga i **povezanih informacija** između točke izvora i točke potrošnje s ciljem ispunjenja zahtjeva korisnika.”

## Logističke aktivnosti



Schema glavnih funkcija logistika i ključnih logističkih aktivnosti

