

Studijski program master  
strukovnih studija:  
**PROIZVODNO-INFORMACIONE  
TEHNOLOGIJE**

Predmet:  
**TRANSPORTNI SISTEMI U  
PROIZVODNJI**



Predavanje 1:  
**POJAM I ZNAČAJ  
TRANSPORTNIH  
SISTEMA U PROIZVODNJI**

Nastavnik: dr Boban Cvetanović



# **1. UVOD**



Nekoliko decenija posle završetka Drugog svetskog rata **produktivnost u proizvodnim procesima rasla je deset puta brže nego u transportno-pretovarno-skladišnim procesima.**

Ovo zaostajanje je, na kraju 20.veka, postalo neodrživo, jer je zbog tehnološke neusaglašenosti ugrožena realizacija čitavog procesa reprodukcije.



Znatno niži tehnološki nivo u oblasti transporta (unutrašnjeg i spoljašnjeg) uticao je da počne intenzivnije proučavanje ove problematike, jer se u transportno-pretovarno-skladišnim procesima danas objektivno kriju i **najveće racionalizacije rezerve u procesu reprodukcije.**



**Od ukupnog produktivnog vremena u industriji, na realizaciju transportno-pretovarno-skladišnih procesa otpada u proseku oko 50%.**

Ovo učešće varira u zavisnosti od vrste proizvodnje, pa je npr. u hemijskoj industriji ono 19%, a u poljoprivredi 70%.



## **1.1. POJAM TRANSPORTA**



To je promena mesta transportovanog objekta korišćenjem transportnog sredstva.

**Osnovni elementi transporta su:**

- 1.predmet transporta
- 2.transportno sredstvo
- 3.transportni proces



U zavisnosti od rastojanja na koje se premešta objekat:

- **spoljni transport** (saobraćaj)
- **unutrašnji transport** (premeštanje materijala na relativno kratka rastojanja)

# TRANSPORT

СПОЉНИ TRANSPORT,  
САОБРАЋАЈ  
Велика растојања

УНУТРАШЊИ TRANSPORT  
Ограничена растојања

ВАЗДУШНИ



КОПНЕНИ

ВОДЕНИ



ШИНСКИ



ДРУМСКИ



МЕХАНИЗАЦИЈА-МАШИНЕ

НЕПРЕКИДНИ  
(КОНТИНУАЛНИ)  
TRANSPORT

ПРЕКИДНИ  
(ЦИКЛИЧНИ)  
TRANSPORT



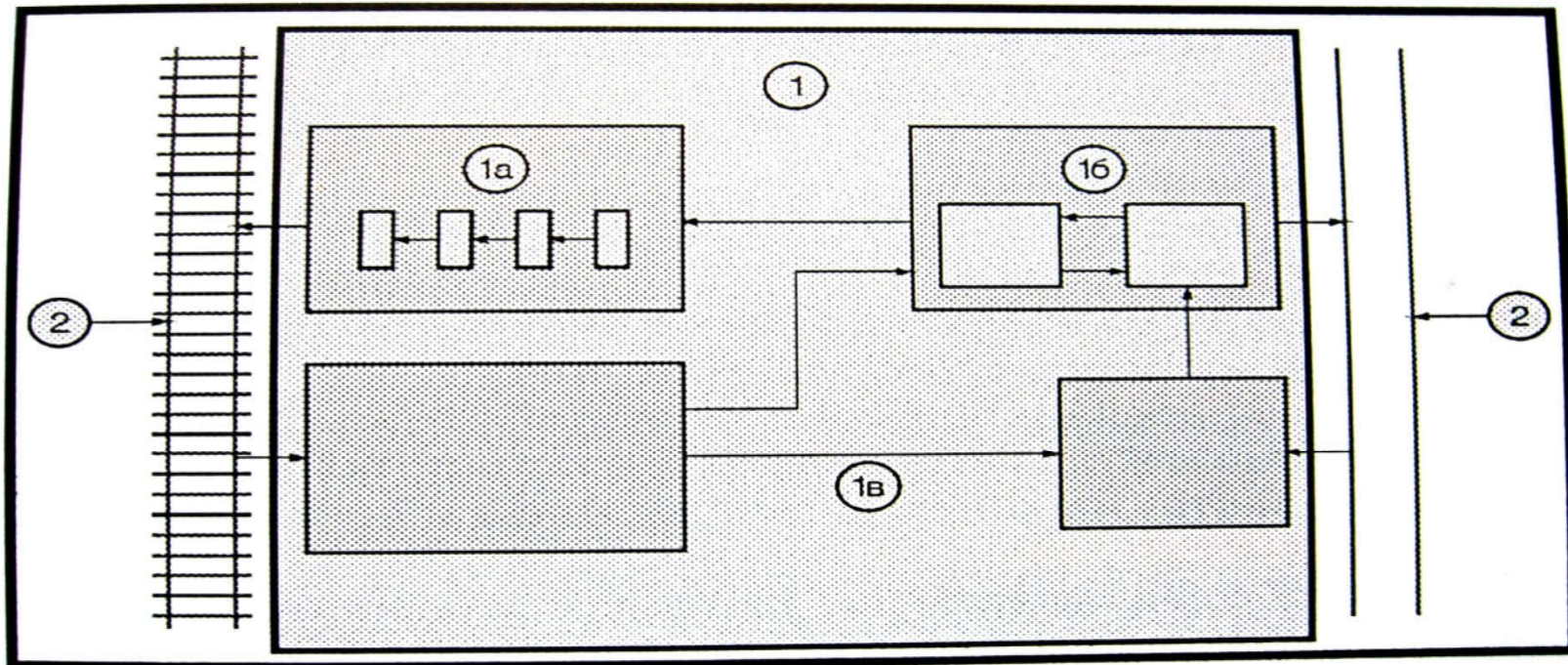
## Unutrašnji transport

**Unutrašnji transport je transport u sferi prenosa materijala za reprodukciju** (sirovina, poluproizvod i proizvod kao predmet rada) pri čemu materijal u toku tehnološkog procesa **MENJA** oblik ili svojstva, ili i jedno i drugo.

Unutrašnji transport može biti **pogonski** (povezivanje radnih mesta u jednom tehnološkom procesu) i **međupogonski** (povezivanje delova preduzeća koji se nalaze u istom fabričkom krugu)



1-unutrašnji transport,  
1a-transport između mašina,  
1b-transport između pogona,  
1v-transport između objekata,  
2-spoljni transport





**Unutrašnji i spoljni transport iako duboko povezani, potpuno se razlikuju** ne samo po dužini rastojanja na koja se roba prevozi, već i po sredstvima koja se u tim procesima koriste, po specifičnom procesu rada, specijalno obučenoj radnoj snazi koja je kvalifikovana za jednu od vrsta transporta itd, pa se zato oni odvojeno i proučavaju.



### **1.1.1. OSNOVNE FUNKCIJE TRANSPORTNIH PROCESA**



## Prostorno izjednačavanje

**Mesta proizvodnje i potrošnje po pravilu su prostorno razdvojena**, a transportno operacije su značajan sastavni deo u prostornom spajanju u kome se skladištenje pojavljuje onda kada dolazi do prekidanja transportnog procesa.



## Vremensko izjednačavanje

**Način proizvodnje u serijama i vremenske oscilacije u potražnji izazivaju vremensku neusaglašenost.**

Vremenska neusaglašenost u procesu kretanja robe pojavljuje se i kao posledica **nesinhronizovanog kretanja transportnih sistema u višefaznom transportnom procesu**. Potreba za vremenskim izjednačavanjem prevashodno se obezbeđuje skladištenjem robe, a to prate i pretovarne i transportne operacije kao sastavni deo procesa.



## Kvantitativno izjednačavanje u kratkom vremenu

Iz svakog proizvodnog sistema u kome je proizvodnja masovna po pravilu izlazi **veća količina produkata od trenutnih potreba tržišta.**

Ova neusaglašenost premošćava se kvantitativnim izjednačavanjem koje se realizuje skladištenjem sa pratećim pretovarnim i transportnim operacijama.



## **1.1.2. OSNOVNI ELEMENTI TRANSPORTNIH PROCESA**



Osnovni elementi transportnih procesa, pored **radne snage, primenjene tehnologije, organizacije i upravljanja** su:

1. PREDMET RADA (sirovina, poluproizvod, gotov proizvod...)

**2. SREDSTVA RADA-TRANSPORTNA SREDSTVA  
(transportni sistemi)**



## **1.2. TRANSPORTNA SREDSTVA(SISTEMI) U PROIZVODNJI**



**Transportna sredstva su** sastavni deo svakog proizvodnog procesa.

U ova sredstva spadaju **svi tehnološki elementi kojima se realizuju bilo glavne, bilo pomoćne operacije**, a čije tehničke karakteristike obezbeđuju ostvarenje zahtevanih funkcija.



## Izbor transportnog sredstva zavisi od:

- **pojavnog oblika** robe, materijala, proizvoda... (geometrijski oblik, težina, količine...)
- **mesta nastanka i završetka transportnog zahteva** (rastojanja, nagib, uslovi puta)
- **vremenski aspekt** (intenzitet)
- prilagođavanje promenama, potrebne intervencije na sredstvima, mreži saobraćajnica, obučenosti osoblja,...



Za planiranje i projektovanje transportnih sredstava i sistema potrebno je obratiti pažnju na sledeće:

- *izbor prikladnog sredstva prema konkretnim uslovima*
- *utvrđivanje kapaciteta transportnog sredstva (sistema)*
- *analizu cene transportne usluge i ekonomske opravdanosti primene pojedinog sredstva*



### **1.2.1. PODELA TRANSPORTNIH SREDSTAVA (SISTEMA) U PROIZVODNJI**

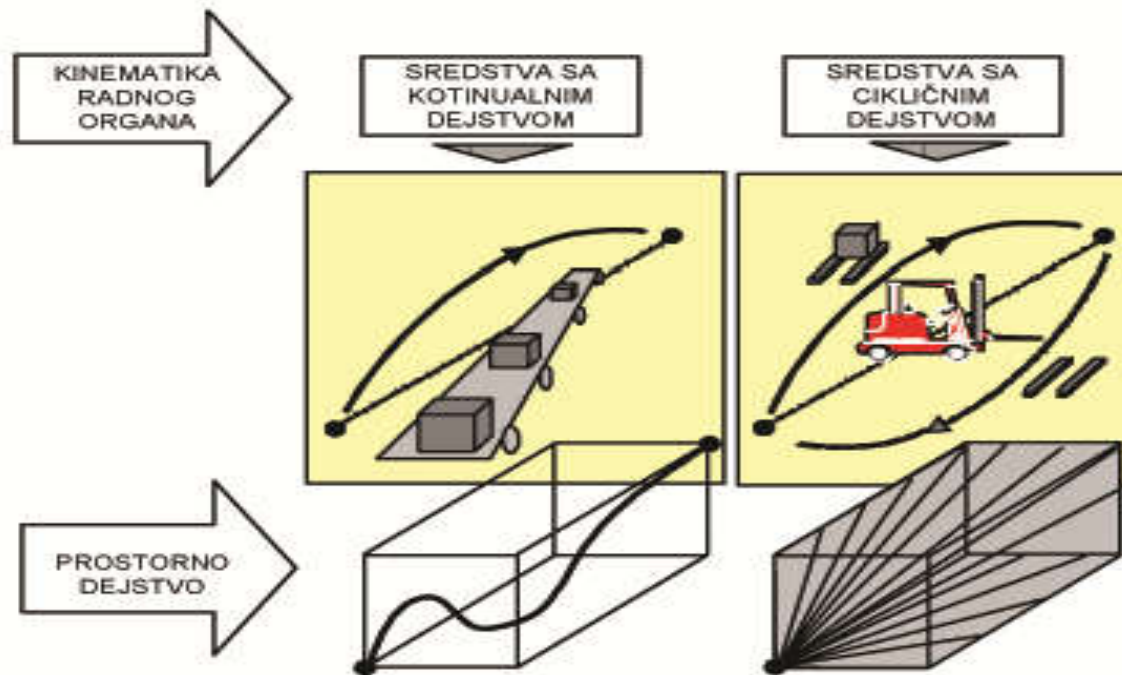


Uobičajeno je da se kao osnovni **kriterijum** diferencijacije transportnih sistema koristi "**kinematika kretanja radnog organa**".

U odnosu na ovaj kriterijum pretovarna sredstva se diferenciraju u dve velike grupe:



- Transportni uređaji sa prekidnim (cikličnim) radom
- Transportni uređaji sa neprekidnim (kontinualnim) radom



# Transportna sredstva za unutrašnji transport

## Kontinualno dejstvo

- Pokretni stolovi
- Transporter sa valjcima
- Transporter sa kuglicama
- Pločasti transporter
- Trakasti transporter
- Utovarni transporter
- Konvejer
- Postrojenja podzemnog transporta
- Lančani transporter
- Kliznice
- Spiralna kliznica
- Klizni transporter
- Elevatori

## Periodično dejstvo

### Dizalice

- Mostovska dizalica
- Viseća dizalica
- Dizalična vozila
- Obrtna dizalica
- Portalna dizalica
- Pokretna dizalica
- Utovarna dizalica

### Regalna manipulativna vozila

- Aparat za opsluživanje regala
- Aparat za utovar regala
- Viseća dizalica
- Utovarna dizalica

### Liftovi

- Lift za osoblje
- Lift za teret
- Pokretne stepenice

## Podna transportna sredstva

### Bezšinska

- Kolica sa dizalicom
- Kolica sa visokim dizanjem
- Portalni viljuškar
- Tegljač
- Viljuškar

### Šinska

- Kolica sa platformom
- Lokomobili
- Kiperi

### Vožena

- Transportni sistemi bez vozača



### **1.2.1.1. TRANSPORTNIH SREDSTAVA SA CIKLIČNIM RADOM**



Kod mašina sa prekidnim radom radni organ ima svoj **radni-  
produktivni hod (premeštanje tereta) i povratni  
(prazni) hod (radni organ se vraća po novi zahvat).**



Znači premeštanje se vrši u **ciklusima** (periodičnom smenom) koji se sastoje iz različitih operacija npr. vešanje tereta, pomeranje dizalice sa teretom, ostavljanje tereta i vraćanje praznog pretovarnog sredstva u početni položaj novog ciklusa.



Uglavnom imaju **veliku nosivost u jednom zahvatu, ali im je učinak relativno mali uz veliku potrošnju energije.**

U odnosu na mašine neprekidnog dejstva složenije su konstrukcije i skuplje od njih.



Sredstva sa cikličnim dejstvom, iako sa aspekta ostvarenog kapaciteta inferiornija od sredstava sa kontinualnim dejstvom, mogu imati ekstremno veliku nosivost, a uz to **po pravilu imaju tri stepena slobode.**

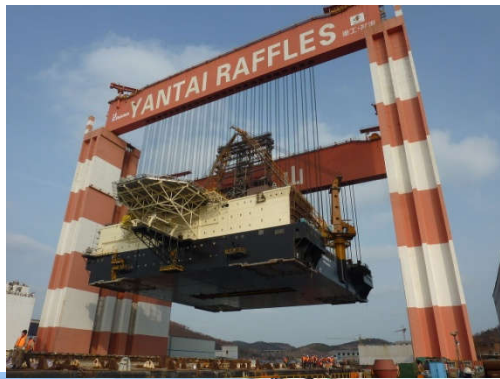


**KALMAR DRG1000-92 ZXS, viljuškar najveće nosivosti  
Nazivna nosivost 100 tona!**



Tipične kategorije sredstava sa cikličnim dejstvom su  
*različiti tipovi **transportno manipulativnih vozila** sa jedne,*  
***i dizalice** sa druge strane*









## **1.2.1.2. TRANSPORTNIH SREDSTAVA SA NEPREKIDNIM RADOM**



Mašina i uređaji sa neprekidnim radom transport materijala vrše bez zaustavljanja radi njegovog prihvatanja i odlaganja tj. **premeštanje tereta je kontinualno bez praznog hoda.**

Sredstva neprekidnog (kontinualnog) toka zauzimaju značajno mesto u tehnološkim procesima.



Materijal se transportuje neprekidnim tokom i  
**horizontalno i vertikalno.**

Osobine su im **veliki kapacitet**, jednostavna konstrukcija, relativno mala cena. Ali kontinualna sredstva po pravilu imaju **jedan stepen slobode kretanja - linijsku trasu.**

Kretanje materijala na transportnom putu (od mesta prijema do mesta predaje) može da se, zavisno od zahteva, izvede **sa konstantnom ili promenljivom brzinom, odnosno po taktu.**



U poređenju sa sredstvima prekidnog transporta za lake terete imaju sledeće prednosti:

- Znatno veći kapaciteti ( $10.000m^3/h$  );
- Odnos kapaciteta i mase transportnog sredstva je povoljniji;
- Mogućnost rednog vezivanja obezbeđuje velike transportne dužine.

Pri projektovanju unutrašnjeg transporta za komadne terete, neprekidni transport mora da bude rezultat uporedne tehno–ekonomske analize sa sredstvima podnog transporta (viljuškari ) odnosno dizalicama.

# МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ НЕПРЕКИДНОГ ТРАНСПОРТА

## МЕХАНИЧКИ ТРАНСПОРТЕРИ

### Са вучним елементом

Вучни и носећи  
елемент обједињени

- тракасти  
транспортери

Вучни и носећи  
елемент раздвојени

- плочасти трансп.  
- грабуљасти трансп.  
- кофичасти трансп.  
- viseћи трансп.  
- елеватори

### Без вучног елемента

- гравитациони трансп.  
- ваљкасти трансп.  
- инерцијални трансп.  
- пужни трансп.

## СПЕЦИФИЧНЕ МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ

- аутоматски вођена возила  
- манипулатори и роботи  
- машине за паковање  
и палетизацију  
- пнеуматски транспорт  
- тракасти одлагачи и  
роторни изузимачи  
- вагонски превртачи  
- транспортна средства  
за превоз људи

## ПОМОЋНИ УРЕЂАЈИ

- бункери  
- затварачи  
- додавачи  
- дозатори  
- аутоматске  
ваге





PITANJA?