

Факултет инжењерских наука

Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустријски инжењеринг

Предмет: Инжењеринг производње

Број индекса: 156/2007

Стеван Р. Борисављевић

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. др Милан Ерић – ментор
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да:

Проучи литературу и презентира процес унутрашњег транспорта у систему логистике. Целине које треба да садржи завршни рад су: уводна разматрања, пројектовање унутрашњег транспорта (временски, количински капацитети), средства и управљање, закључак.

Препоручена литература:

1. Аћимовић С., Божић В.; **Маркетинг логистика**, Економски факултет Београд, 2012.
2. Милеуснић Н.; **Унутрашњи транспорт и складишта**, Научна књига, Београд, 1990.
3. Митровић Р.; **Пројектовање технолошких процеса**, Научна књига, Београд, 1991.
4. Давидовић Б.; **Интралогистика – унутрашњи транспорт**, АГМ књига, Београд, 2012.

Крагујевац, 01.09.2012.

Ментор:
Др Милан Ерић

Изјављујем да сам овај завршни рад урадио самостално, служећи се стеченим знањем и искуством као и наведеном литературом.

Број индекса Име и презиме

156/2007 Стеван Борисављевић

Садржај

Резиме	5
Abstract	5
1. Увод	6
2. Транспорт	7
2.1 Спољни транспорт	7
2.2 Унутрашњи транспорт	9
3. Функције унутрашњег транспорта	10
3.1 Малосеријска производња	14
3.2 Великосеријска производња	14
4. Претоварни процес и транспортне операције	15
5. Правци и смерови кретања	18
6. Пuteви и кретања материјала у производњи	19
7. Терети који се транспортују	26
8. Складиштење	30
9. Пројектовање унутрашњег транспорта	31
9.1 Први поступак	31
9.2 Други поступак	34
9.3 Трећи поступак	36
9.4 Четврти поступак	37
9.5 Пети поступак	39
10. Управљање процесом	40
11. Рачунарска подршка за управљање транспортом	40
12. Закључак	41
Литература	42
Интернет линкови	42

Резиме

У овом раду ће бити разматрани неки од основних аспеката унутрашњег транспорта, избор унутрашњег транспорта и врсте унутрашњег транспорта. Унутрашњи транспорт је врло одговоран задатак. Ако дође до неправилности у транспортним процесима може доћи до великих губитака (како материјалних тако и финансијских). Ако се концизно и на прави начин приступи решавању проблема у вези са унутрашњим транспортом, избору средстава за унутрашњи транспорт и самом пројектном процесу унутрашњег транспорта, може се знатно унапредити пословање и конкурентност фирме. Важан део процеса унутрашњег транспорта је и оптимизација транспорта. У раду ће такође бити представљене поделе пројектовања унутрашњег транспорта као састав пројектовања процеса производње.

Кључне речи: Логистика, Транспорт, унутрашњи транспорт

Abstract

This paper will focus on some of the fundamental aspects of internal transport, choice of internal transport and the selection of types of internal transport. Internal transport is a very responsible task. If there is an irregularity in the transport processes, it can lead to major losses (both physical and financial). If we approach to problem solving related to transport, the choice of means and the project process of inner transport in both concise and right way, it can considerably improve business and competitiveness of a firm. An important part of the internal transport is the optimization of transport. In this paper will also be represented the divisions of the design of internal transport, as well as the composition of the design of the production process.

Keywords: Logistics, Transport, internal transport

1. УВОД

Технолошке промене у свету захтевају иновације и унапређење пословне стратегије свих предузећа и компанија. Предност имају она предузећа и компаније чије је пословање засновано на брзом информисању. У тржишно оријентисаној привреди, где постоји снажна конкуренција, тражи се економичнија и квалитетнија производња, као и квалитетна услуга испоруке, при чему информација има пресудну улогу. Права информација, у право време и на правом месту пружа могућности правовременог и адекватног реаговања на строге захтеве тржишта, како у производњи, тако и у трговини. Информације о производу нису неопходне само потрошачу, неопходне су у свим карикама логистичког ланца, од производње до дистрибуције крајњем кориснику. Произвођачу се поставља захтев за управљањем и праћењем процеса производње, за управљањем и праћењем залиха како би се обезбедио неометан процес производње. У дистрибуцији се поставља захтев за квалитетном услугом испоруке (поузданост испоруке, спремност за испоруку, време испоруке и др.). Применом савремених информационих технологија неопходно је обезбедити информације о производу дуж целог логистичког ланца.

Подручје логистике може се рашчланити на четири функционална подсистема:

- Подсистем логистике набавке, који обухвата све токове сировина, полупроизвода, помоћних материјала и резервних делова од добављача до складишта репроматеријала у производном предузећу;
- Подсистем логистике производње, који обухвата све материјалне токове који пролазе (обрађују се, прерађују или троше) кроз процесе производње;
- Подсистем логистике дистрибуције, који обухвата све токове финалних производа од складишта финалних производа до крајњих корисника;
- Подсистем логистике снабдевања и извлачења који обухвата све токове отпадних материјала, повратне токове производа и празне амбалаже.

Циљ логистике је да смањи нужне прекиде у раду идентификацијом потенцијалних места настанка проблемских места, утицањем на уска грла производње, мање трошење алата, мањи шкарт, замор радника, преоптерећеност по линијама уз комбиновање техничких и економских фактора и тиме нађе најповољнији однос релативних физичких и техничких величина чиме би се остварио оптималан капацитет укупне производње.

2. ТРАНСПОРТ

У свим привредним делатностима у друштву: индустрији, грађевинарству, пољопривреди, шумарству, рударству, услугама и трговини, обавља се пренос предмета рада, средстава за рад или радника на радна места где се врши производња или промет. Транспорт у ширем смислу обухвата све активности неопходне за обављање превоза и других превозних радњи, чувања и обезбеђења ствари, као и документације током процеса транспорта, док у ужем смислу транспорт можемо укратко дефинисати као превоз ствари са једног места на друго.

Транспорт је значајан због чињенице да се веома ретко поклапају место производње и потрошње, односно, може се рећи да транспорт материјала и роба служи за премошћавање просторне дистанце између добављача, произвођача и потрошача.

Транспорт се може посматрати као:

- Спољни транспорт (или како се још назива улазно-излазни) служи за транспорт који се обавља од добављача до наручиоца и од произвођача до купаца, и
- Унутрашњи транспорт који служи за превоз материјала унутар предузећа.

2.1 СПОЉНИ ТРАНСПОРТ

Спољни транспорт важи за један од делова логистике на које највише утичу екстерни услови. При том се у утицаје окружења убрајају постојећа инфраструктура, екстерна транспортна средства са својим тарифама, правна регулатива, али и споредни транспортни трошкови као што су друмарине, таксе за коришћење лука, царинске таксе или лежарина односно трошкови паркирања.

У оквиру логистички оријентисаних поступака у транспорту треба узети у обзир не само чисту промену места робе, већ и међусобна дејства између претходних и предстојећих задатака, као и квалитет логистичких услуга.

Свако транспортно средство може да се оцени на основу следећих критеријума:

- Трошкови:
 - Трошкови превоза,
 - Споредни транспортни трошкови,
 - Трошкови руковања,
 - Остали логистички трошкови и
 - Деловање трошкова изнад логистике.

Унутрашњи транспорт у систему логистике

- Критеријуму учинка:
 - Време транспорта,
 - Фреквенција транспорта
 - Техничка повољност врсте транспорта
 - Могућност умрежавања
 - Флексибилност
 - Поузданост
 - Споредни ефекти.

За превоз сировина и материјала на располагању стоји више носилаца транспорта (Табела 1):

- Друмски транспорт
- Железнички транспорт
- Водени транспорт
- Ваздушни транспорт.

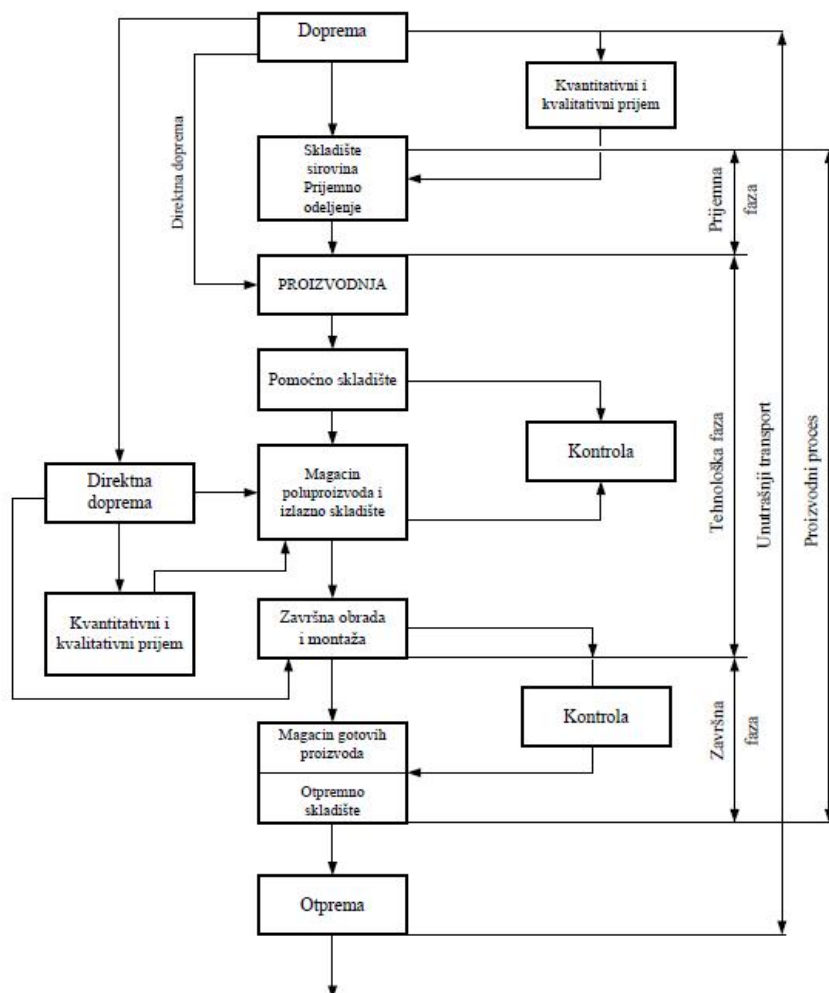
Врста транспорта	Предности	Мане
Друмски транспорт	-велика маневарска способност -изражена мобилност -висока брзина доставе -широки спектар примене	-велика улагања -значајна енергетска потрошња -ниска продуктивност -загађење животне околине
Железнички транспорт	-висока пропусна и превозна способност -превоз независно од климатских услова -непосредна веза магистралних и пратећих коловоза -масовност превоза	-ограничен маневар -велика почетна улагања
Водени транспорт	-високи превозни капитал, -ниска енергетска потрошња -мали(релативно) улози капитала	-спора брзина доставе -сезонски превоз -уређење пловних путева
Ваздушни транспорт	-висока брзина превоза -флексибилност -маневар и оперативност -релативно нижа капитална улагања	-зависност од климатских услова -мања количина робе -бука

Табела 1 Предности и мане средстава спољног транспорта

2.2 УНУТРАШЊИ ТРАНСПОРТ

Унутрашњи транспорт се одвија унутар компаније и представља пренос предмета рада, средстава за рад као и радника у самој производњи. Транспорт врши премештање материјалних облика обртних средстава унутар неког производног комплекса (Слика 1) и сврха унутрашњег транспорта је превоз:

- Унутар улазног складишта,
- Од улазног складишта до погона,
- Унутар погона,
- Између погона,
- Од погона до унутрашњег складишта,
- Унутар унутрашњег складишта,
- Од унутрашњег складишта до погона,
- Од погона до излазног складишта,
- Унутар излазног складишта,
- Од излазног складишта до превозника.



Слика 1 Приказ токова материјал у унутрашњем транспорту [5]

3. ФУНКЦИЈЕ УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Унутрашњи транспорт се састоји из четири транспортне операције:

- Утовар (довоз из централног (специјализованог) пријемног складишта материјала, резервних делова, енергије у производњу са руковањем у пријемном складишту),
- Пренос (транспорт материјала, резервних делова и готових производа кроз технолошке фазе, до радних места и од њих, као што су: обрада, монтажа или друге производне јединице),
- Претовар (комбинација утовара и истовара и чист претовар) на свим потребним местима где долази до промене тока материјала и производа) и
- Истовар (одвоз готових производа (полупроизвода) у отпремно складиште, руковање унутар њега, као и припрему готових производа за даљу дистрибуцију).

Неколико основних функција унутрашњег транспорта су:

- подмирење свих фаза производног процеса кроз изједначавање потребног количинског асортимана материјала од момента уласка до момента изласка готових производа,
- повезивање различитих фаза процеса производње преко просторне и временске промене положаја материјала са и/или без мењања његових физичко-хемијских својстава,
- количинско изједначавање производње и потрошње у реалном времену због неуједначених капацитета у тзв. вишефазном транспорту,
- просторно и временско усаглашавање места производње са местима складиштења код промене технологија транспорта или других технолошких захтева,
- повезивање и оптимално одвијање читавог процеса репродукције одговарајућим логистичким ланцем, обједињујући их у јединствену целину.

На основу функција транспорта у оквиру производних процеса, може се уочити да постоје два кључна просторна сегмента у којима се транспорт реализује: процесни и међупогонски.

Процесни транспорт обухвата реализацију кретања материјала унутар производних погона, одељења, дуж производних линија, између радних места на којима се реализују физичке, хемијске или неке друге промене на предметима рада. Његове (фиктивне) границе су технолошки заокружене фазе производње.

Међупогонски транспорт остварује се између просторно раздвојених производних целина у оквиру производног комплекса. Према временској целовитости транспорта (зависно од тога да ли се врши са прекидом или без прекида), може бити:

- Прекидни (циклични), карактеристичан за појединачну и серијску производњу где транспортно-манипулативна средства раде у циклусима,
- Непрекидни (континуалан), карактеристичан за масовну производњу: једноточан и двоточан (ритмичан, када се предмет рада не скида са транспортног средства а ако се радно место налази поред транспортног средства тада кретање транспортног средства одређује ритам рада радног места одређеним тактом рада и неритмичан, када нема такта, те радно место просторно није на транспортном средству – радник скида предмет рада у циљу његове израде или монтаже).

Пренос предмета рада врши се од складишта до погона, затим унутар и између погона до складишта. Алат се такође преноси од складишта алата до радних места где се користи, а по употреби иде назад у складиште. У шумарству, рудаству и пољопривреди унутар производње превозе се и радници па и то спада у део унутрашњег транспорта.

По ужој дефиницији унутрашњи транспорт односи се на преносе предмета рада унутар производње и то:

- Од складишта сировина и материјала до радионица,
- Између радних и контролних места унутар радионица и
- Од радионица до складишта готових производа.

Овде под предметима рада подразумевамо сировине, материјале, полупроизводе или готове производе, који у току процеса производње треба да се обрађују односно мењају своје облике или унутрашња својства или и једно и друго. Када се унутрашњи транспорт врши у процесу производње, тада унутрашњи транспорт зависи од типова самих процеса

Унутрашњи транспорт се врши у производном процесу па из тога произилазе начини и врсте унутрашњег транспорта које у највећој мери зависе од типова самих процеса. Процеси појединачне, серијске или масовне производње траже увођење одговарајућег начина унутрашњег транспорта који треба да је пре свега продуктиван, економичан и рентабилан.

Унутрашњи транспорт у производњи је претежно транспорт предмета рада од пријема материјала и сировина до испоруке готових производа. Његов циљ је да обезбеди непрекидност рада и кретање између складишта и радних и контролних места у процесу производње.

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Пошто нам је познато да тип производње утиче на распоред радних места у производном процесу, то нам говори да унутрашњи транспорт зависи од расподела радних места. Ако је распоред радних места групан као код малосеријске и појединачне производње користе се колица, трактори и возови, самоходни подизачи, преносилице и дизалице. У случају да је распоред радних места линијски као код великосеријске и масовне производње користе се транспортери, елеватори и конвејери.

Унутрашњи транспорт можемо поделити према степену опремљености средствима аутоматизације и механизације. Преласком од појединачне на серијску и од серијске на масовну производњу треба да се повећава степен механизације и аутоматизације средстава. Ниво аутоматизације и механизације полази од ручних колица као најмање механизованог средства која се користе код појединичне класично опремљене производње, до конвејера као високо механизованог средства, који се употребљава код масовне савремено опремљене производње.

Као што је смо већ напоменули процес унутрашњег транспорта се дели на фазе, а фазе унутрашњег транспорта можемо поделити на операције и тако можемо прорачунати време унутрашњег транспорта на основу образаца:

$$T_{\text{ут}} = T_{\text{у}} + T_{\text{п}} + T_{\text{и}} + T_{\text{г}} \quad [\text{ч} \setminus \text{фаза}]$$

$T_{\text{ут}}$ - укупно време унутрашњег транспорта за фазу у ($\text{ч} \setminus \text{фаза}$)

$T_{\text{у}}$ - време утовара код унутрашњег транспорта у ($\text{ч} \setminus \text{фаза}$)

$T_{\text{п}}$ - време преноса код унутрашњег транспорта у ($\text{ч} \setminus \text{фаза}$)

$T_{\text{и}}$ - време истовара код унутрашњег транспорта у ($\text{ч} \setminus \text{фаза}$)

$T_{\text{г}}$ - време губитка услед застоја и чекања код унутрашњег транспорта у ($\text{ч} \setminus \text{фаза}$)

Из датог обрасца се види да се време унутрашњег транспорта састоји из времена утовара, времена преноса, времена истовара и времена застоја и чекања у току унутрашњег транспорта. Времена унутрашњег транспорта мере се хронометром према дужини путева који се премеравају у метрима и у његовим деловима. Свако транспортно средство има своје границе брзина, као и одговарајућу брзину у којима се креће у смислу минималне, оптималне и максималне брзине. Брзина унутрашњег транспорта треба да буде подређена оптималној експлоатацији радних места у процесу производње са тежњом да се производна и контролна места непрекидно опслужују без застоја и чекања.

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Према производним фазама у унутрашњем транспорту разликујемо три фазе:

- Припремну (допрема материјала возилима спољног транспорта, контрола и пријем са вагањем или без вагања, транспорт до места пријемног складишта или директно до места почетка производног процеса (ако нема помоћног складишта), укључујући и транспорт унутар пријемног и/или између складишта.
- Технолошку (транспорт и претовар материјала кроз технолошке процесе рада, како унутар радних места тако и између радних јединица) и
- Завршну (транспорт готових производа са краја производног циклуса преко отпремног складишта готових производа до утовара у возила спољног транспорта).

Припремна и завршна фаза су мање од технолошке фазе унутрашњег транспорта који обухвата кретање предмета рада од помоћних складишта до радних места у погону, између појединих радних места, између контролних места, односно до међуфазних складишта у зависности од типа производње.

Према местима кретања предмета рада унутрашњи транспорт можемо поделити на:

- Сталне путеве кретања (подно-површински, подземни и висећи),
- Комбиноване путеве са наизменичним кретањем по поду или простору.

Према степену опремљености средствима за унутрашњи транспорт, он може бити:

- Мануелни,
- Полумеханизован,
- Механизован,
- Полуаутоматизован и
- Аутоматизован.

Унутрашњи транспорт према временској целовитости можемо поделити на то да ли се он врши са или без прекида.

Транспорт са прекидима постоји код појединачне и серијске производње, а често се назива и скоковним транспортом, из разлога зато што се транспорт прекида од места до места на која се предмет рада преноси. Код овог типа производње транспорт може бити ручни (нпр. употреба ручних колица) или полумеханизовани (нпр. употреба моторних колица, виљушара и трактора). Да би та врста транспорта била ефикасна потребно је при овом типу производње увести уместо ручне полумеханизовану транспортну опрему која је бржа и сигурнија.

Транспорт без прекида постоји углавном код масовне производње па се назива и текући транспорт који може да буде једноточан или повратно точан. Код транспорта без прекида предмет рада непрекидно тече између складишта, производних и контролних места, а кретање на тим местима се обавезно понавља у истом правцу и смеру. То непрекидно кретање може бити ритмичко и неритмичко. Ако је кретање ритмичко, транспорт између радних и контролних места обавља се лако, што није случај код неритмичког транспорта. Код ритмичког транспорта радник у већини случајева за време израде предмета не скида предмет рада са транспортног средства. Унутрашњи транспорт код радног места је најчешће аутоматизован или високо механизован па су операције обраде и контроле које се врше механизоване и аутоматизоване без учешћа радника. Код неритмичког унутрашњег транспорта радник скида предмет рада са транспортера у циљу његове израде или монтаже на радном месту, и после завршетка рада га враћа назад на транспортер.

3.2.1 МАЛОСЕРИЈСКА ПРОИЗВОДЊА

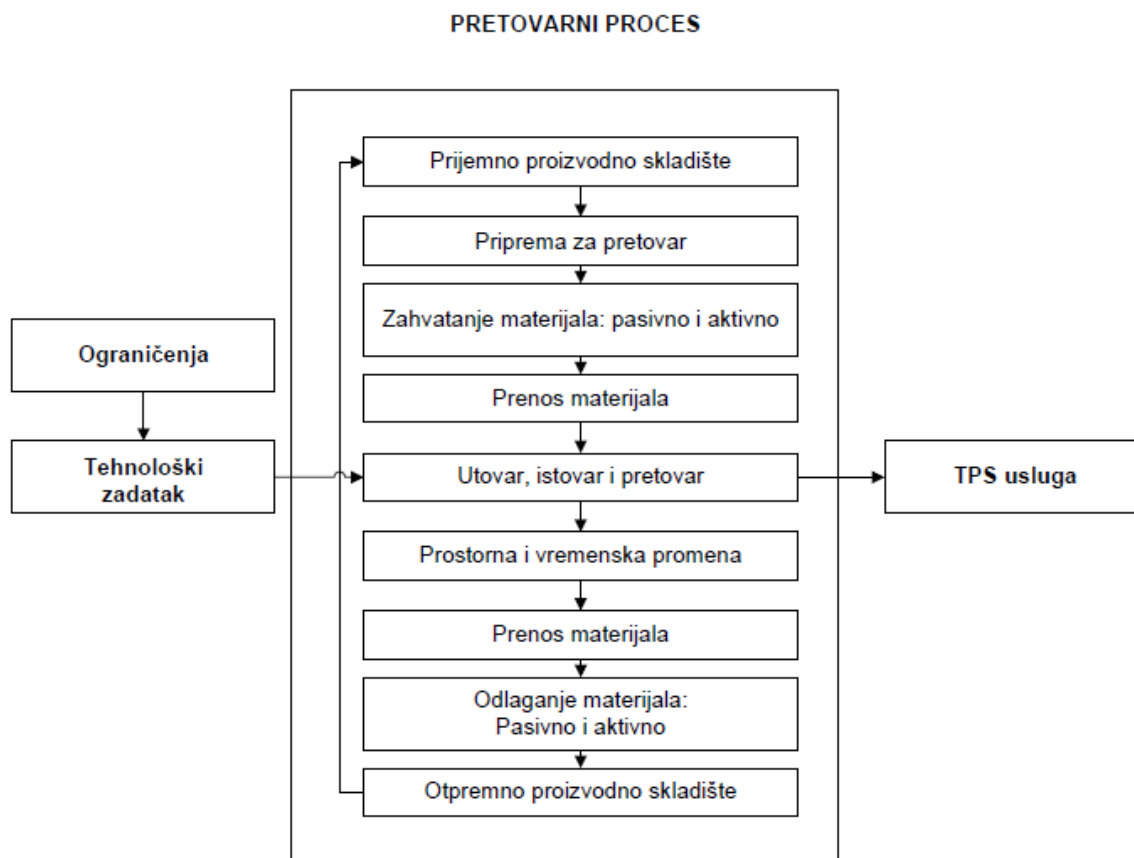
Код појединачне и малосеријске производње унутрашњи транспорт почиње од складишта за пријем материјала и сировина, које се налази у близини улаза у фабрику, на почетку производног процеса. Са тог места се предмети рада најчешће преносе до помоћних складишта у радионицама, а одатле на радна места па затим даље у помоћна складишта одређених радионица. Тај процес се понавља онолико пута колико је операција потребно извршити. Када се заврши са последњом операцијом израде, после контроле квалитета, израђени производ се преноси у складишта готових производа. Због свих ових преношења може се закључити да је код ових типова производње унутрашњи транспорт најмање продуктиван, јер има највише разноврсних преноса при чему може да дође до застоја и чекања предмета рада.

3.2.2 ВЕЛИКОСЕРИЈСКА ПРОИЗВОДЊА

Код великосеријске и масовне производње унутрашњи транспорт почиње од пријемних складишта сировина и материјала који су најчешће раздвојени према групама сродних производа. Предмети рада се одатле преносе на почетак производних линија и на сама радна места на линијама, затим са радних места на контролна места и тако редом до складишта готових производа. Код ове врсте производње број помоћних складишта предмета рада је мали, тако да је мање преноса предмета што унутрашњи транспорт уједно чини и продуктивнијим. Такође, код масовне производње унутрашњи транспорт може да започне преносом предмета рада из напојних места које врше функцију пријемних складишта и у том случају пренос предмета рада може да се врши непрекидно по линијама. На тај начин се више операција на радним и контролним местима може да се обавља истовремено са самим процесом, све док обрађени предмет не доспе у складиште готових производа.

4. ПРЕТОВАРНИ ПРОЦЕС И ТЕХНОЛОШКЕ ОПЕРАЦИЈЕ

Претоварни процес је неопходно изучавати јер је динамички процес са узастопном реализацијом великог броја појединих операција и активности које доводе до честих промена различитих стања у којим се претоварни задатак налази и трансформише из једног облика у други, поступно корак по корак (Слика 2).



Слика 2 Структура претоварног процеса [4]

Постоји велика међузависност елемената технолошке структуре и технолошких захтева јер одређени технолошки задаци и врсте материјала одређују врсту транспортно-манипулативног средства а тиме условљавају одређену технологију претоварног процеса. Ако се анализирањем узму у обзир услови и ограничења у организацији рада, тада се долази до технолошке карактеризације претоварног процеса и препознавања тзв. „типичних технологија“.

Типичне технологије имају хомогене захтеве са аспекта њиховог извршења. Када се сматра да је за решавање неког задатка најбоље применити неку неуобичајену технологију, у том случају је реч о атипичним технологијама. Према атипичним технологијама треба бити обазрив и примењивати их само када се њихова предност егзактно докаже.

За типичну технологију се може се рећи да је потпуно дефинисана само ако су потпуно обухваћене следеће величине:

- структура технолошких захтева са свим својим релевантним својствима, који су обухваћени технолошком концепцијом,
- структура коришћених технолошких елемената и њихов однос са технолошким захтевима,
- решење микролокацијских проблема повезаних са реализацијом типичне технологије и
- облици оперативног управљања при извршавању технолошких захтева.

Полазећи од основних циљева претоварног задатка и места њихове реализације у претоварном процесу, могу се идентификовати:

- главне технолошке операције које дају карактер претоварном процесу односно врше премештање материјала и производа у простору и времену, а то су: утовар, истовар и чист претовар,
- помоћне технолошке операције или активности које обезбеђују реализацију главних операција.

Главне технолошке операције поред наведених, често у себи садрже и операцију премештања односно преноса или транспорт материјала и производа на краћим растојањима, јер је транспорт елементарна активност унутар претоварног процеса.

Транспорт се не може и не мора посматрати увек као главна технолошка операција, изузев ако није главни циљ премештање материјала и производа као у даљинском транспорту. Такође, природно су везани складишни и претоварни процеси, јер у појму претоварне операције место манипулације није увек идентично са транспортним возилом, односно променом положаја материјала и производа везано за транспортно средство, у простору и времену, него се реализује и операција чекања материјала и производа у неком времену, а то се редовно догађа у складиштима, терминалима и другим облицима логистичких центара. Реализација главних операција остварује се преко помоћних операција које чине одређене групе међузависних активности везаних за припрему материјала и производа, транспортно-манипулативног средства и возила, контролу стања, завршне активности и др.

Помоћне операције могу се посматрати са два аспекта и то:

- непосредне активности које директно реализују главне операције,
- посредне, које индиректно и повремено учествују у реализацији главних операција.

Непосредне активности, могу се анализирати кроз: активно или пасивно захватање материјала и производа, односно директно; радним органом или ручно физичким радом, подизање, хоризонтално, косо или кружно премештање, спуштање и пасивно или активно одлагање.

Посредне активности обезбеђују квалитет реализације главних операција и односе се на: контролу стања и асортимана материјала и производа, обезбеђење од самопокретања, везивање и учвршћивање, паковање и сортирање, комисионирање, одржавање транспортно-манипулативних средстава и др.

Структуру претоварног процеса најчешће чине комбинације две или више главних операција спрегнутих кроз један транспортни односно логистички ланац. Претоварни процес такође прате информациони, економски и енергетски токови података и информација, који уз технолошку дају његову потпуну карактеризацију. У зависности од степена механизованости односно ефективности реализације главних и помоћних технолошких операција, претоварни процеси могу се класификовати на: ручни начин манипулисања, полумеханизован или механизован, полуаутоматизован или потпуно аутоматизован. Технологија било ког од ових процеса имплицира у себи комплексно посматрање материјално-техничке и економске стране претоварног процеса, јер је предмет технологије изучавање законитости реализације операције и активности, а циљ рационално обликовање претоварног процеса, при чему се поступак рационализације базира на изучавању и оптимизацији тих законитости.

Основни типови претоварних задатака са својим својствима у комбинацији са другим величинама одређују врсту тј. класу претоварног задатка. То значи да се, анализом и комбинацијом свих претоварних чиниоца долази до нових трансформисаних претоварних задатака. Увођењем у анализу нових класификационих критеријума, основне карактеристике претоварног задатка могу се декомпоновати према:

- врсти и појавном облику материјала и производа на: хомогене и нехомогене,
- количини: континуалну, променљиву, без одређеног тренда (повремену) и са одређеним трендом,
- растојању транспорта, као просторна координата: фиксна и променљива (оба праволинијска или криволинијска),
- временским координатама: континуалне и дисконтинуалне величине, где се даље дисконтинуалне величине могу посматрати са дефинисаним ритмом и без дефинисаног (детерминистичког или стохастичког) ритма одласка или доласка на места опслуживања.

Суштина оваквих трансформација јесте да се уз постављене критеријуме претоварни задатак из почетног преведе у тежено стање, по количини и врсти материјала и производа у што краћем временском интервалу поштујући интервал стрпљивости, по најнижим трошковима без обзира на технолошку операцију (транспорт, претовар, складиштење, сортирање, паковање, привремено одлагање или др.) и др. Формирањем класа претоварних задатака, односно променом физичког стања система, стварају се предуслови рационализације претоварног процеса чиме се постиже већи квалитет реализације претоварног процеса.

5. ПРАВЦИ И СМЕРОВИ КРЕТАЊА

Сва кретања, без обзира на употребљена средства могу да буду праволинијска и криволинијска. Праволинијска кретања могу да се врше на хоризонталан, вертикалан, кос или комбинован начин, док се криволинијска кретања врше по кривој линији. Тиме се одређују правци кретања, с тим што сваки правац има свој смер који може да буде улазан или излазан. Праволинијско и криволинијско кретање се врши да би се предмет рада или средство за рад уносило у складиште или износило из њега, као и да би се преносило од једне до друге производне или контролне операције.

У производном процесу кретања су комбинована и она зависе од распореда складишта, радних и контролних места. Најчешће врсте транспорта обављају се праволинијски и то хоризонталним кретањем. Ово кретање се остварује човеком енергијом или енергијом погонских машина. Преношење предмета рада са места где се налази до места где је овај предмет потребан, и то у хоризонталној равни назива се хоризонтално кретање. Пре и после хоризонталног кретања долази редовно до дизања и спуштања предмета, што чини вертикално или косо кретање. Такође може да постоји транспорт који садржи вертикално кретање на дужем транспортном путу, а под вертикалним кретањем подразумевамо преношење предмета рада у вертикалној равни са места где се налази до места где је предмет потребан. Ово кретање се остварује енергијом земљине теже, човеком енергијом и енергијом погонских машина. Добар начин да се повећа ефикасност верикалног кретања је да се уклони ручно вертикално кретање јер је оно напорно за људску снагу. Механизација дизања и спуштања терета знатно је допринела развоју унутрашњег транспорта, а посебно онај њен вид који користи уместо енергије погонских машина енергију земљине теже. Ово се користи и код механизованих и код аутоматизованих процесаи тиме се повећава ефикасност транспорта и процеса у целини.

Комбиновање ове три врсте кретања у унутрашњем транспорту једно је најважнијих својстава унутрашњег транспорта, пре свега зато што обезбеђује ефикасно преношење предмета рада између радних и контролних места и рационално коришћење складишта. Ови правци и смерови кретања зависе од распореда радних и контролних места у процесу производње, и он треба бити оптимално одређен, са тим да омогући да предмет рада пређе најмањи пут за најкраће време уз минимално трошење најјефтиније енергије. На одређивање правца и смерова транспорта утиче и радно место и радни положај радника у процесу, на радним местима производње или контроле, са тим да радник и његова висина на тим местима, у зависности да ли је у седећем или стојећем положају, делују на правце и смерове.

Увођење механизације и аутоматизације унутрашњег транспорта захтева темељно проучавање начина транспорта према врстама кретања, и технички и економски прорачун предвиђеног начина и врсте транспорта.

6. ПУТЕВИ И КРЕТАЊА МАТЕРИЈАЛА У ПРОИЗВОДЊИ

Путеви унутрашњег транспорта у производњи зависе од врсте и типа производње, и они се налазе од места прилаза, средстава спољног транспорта у пријемном, па до места прилаза ових средстава у отпремном складишту. Ови путеви су постављени кроз складиштење, производна и контролна радна места који чине фазе процеса производње. Путеве унутрашњег транспорта можемо поделити, најпре, на главне и споредне, затим на транспортне путеве на тлу, на подземне и на надземне транспортне путеве. Транспортни путеви се могу поделити на оне који се налазе на отвореном и на оне који се налазе у затвореном простору. Сви ови наведени транспортни путеви превенствено су намењени за кретање предмета рада у процесу производње, а они се у исто време користе и за кретање средстава за рад и радника, као и за комбиновано кретање сва три наведена елемента производње.

Главни транспортни путеви у производњи налазе се по свом положају дужином производних зграда, од складишта сировина и материјала до складишта готових производа. Овим путевима се обавља већи део транспорта, и они су веће дужине и ширине, што доводи до закључка да њихов коловоз треба бити што отпорнији. Главни транспортни путеви се посебно означавају и њима се врши транспорт са предношћу у односу на остале путеве.

Споредни транспортни путеви по свом положају налазе се попречно у односу на главне транспортне путеве, које секу или преко њих прелазе надвожњацима (ови путеви могу да буду и упоредни с главним путевима, с тим што је транспорт тада на њима мањи у односу на главне). Споредни транспортни путеви су мање дужине и ширине у односу на главне. Транспорт на овим путевима нема предност у односу на главне и као такви морају да буду посебно означени.

Транспортни путеви на тлу налазе се унутар производних површина и постављени су тако да се ове површине деле на технолошке површине (разграничавају радионице и погоне). Ти се путеви јављају у три вида: као транспортне стазе, у виду линија и као индустријски колосеци. Ова три вида се често међусобно укрштају на истим нивоу, али треба тежити најмањем броју таквих раскрсница. Из овог разлога, ако је велика учесталост унутрашњег транспорта, изнад производних површина изграђују се надвожњаци. У зависности од врсте средстава и величине терета усвајају се врсте и димензије транспортних путева на тлу које треба да обезбеде издржавање оптерећења. Ови путеви треба да увек буду слободни, што значи да се на њима не налазе предмети рада или средства за рад која нису у употреби; ти путеви треба да буду исправни и чисти, не само због ефикасности транспота већ и због заштите транспортних средстава и људи. Због свега наведеног транспортни путеви на тлу се обележавају, а у условима великог унутрашњег саобраћаја стављају се и саобраћајни знаци (истоветни знацима у јавном саобраћају, али мање величине).

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Први вид путева унутрашњег транспорта на тлу су транспортне стазе. Оне се налазе у затвореном простору, али и између зграда унутар фабричког круга. Свака транспортна стаза треба да има свој под који треба да буде отпоран на оптерећења као што су притисци и удари, затим да онемогућава клизање, али и да у исто време нема велико хабање. Пожељно је и да под буде еластичан ради смањења буке. У зависности од намене транспортне стазе бирају се подови од разноврсног материјала, с тим да треба да се састоје од подлоге и облоге. Подлога транспортног пода садржи један или више слојева, а облога најчешће један слој. У табели 2 су дати материјали који се најчешће налазе у подлози и облози.

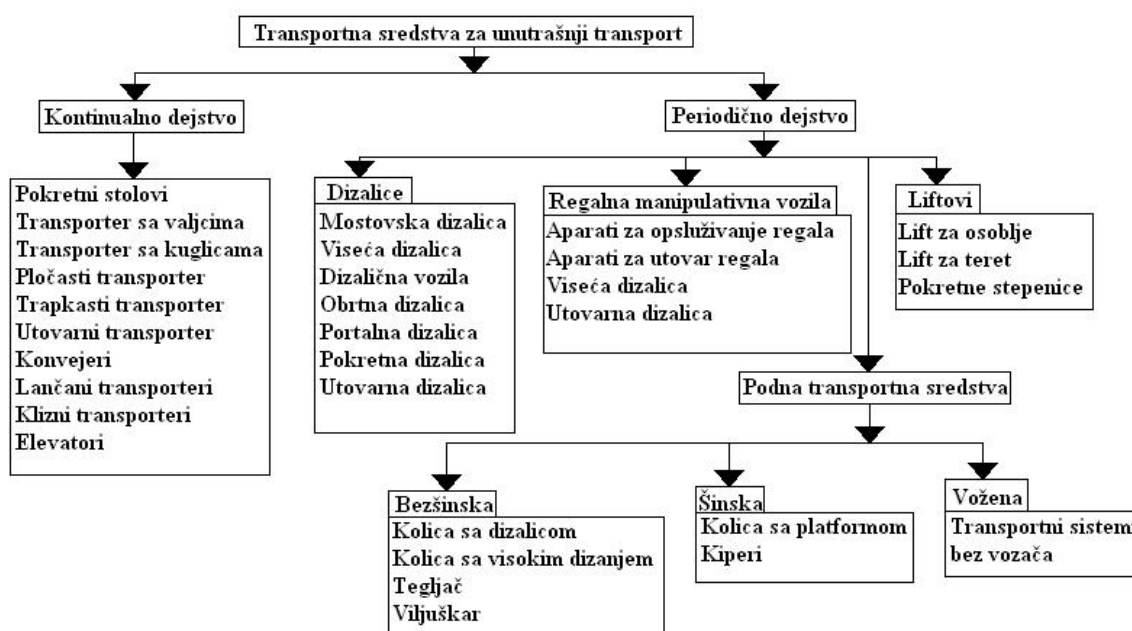
Подлога	• Шљунак • Туцаник • Други материјали
Облога	• Иловача • Цемент у виду бетона • Металне плоче од ливеног гвожђа или челичног лива • Асфалт • Дрво у виду борових коцки или храстовог, односно буковог паркета • Вештачке масе (полиестери) • Фенолне смоле • Синтетичка гума • Тврде плоче од глине, шљаке, тераца или керамике

Табела 2 Материјали који се најчешће налазе у подлози и облози

Транспортна стаза може бити једносмерна и двосмерна, облежава се бочним линијама беле или жуте боје, или гвозденим или месинганим ексерима са широком главом. Транспортне стазе треба да буду равне, а могу да имају нагибе од 6-10%. Успони се такође обележавају и то најчешће црвеном или белом бојом. Ширина једносмерне стазе једнака је ширини оптерећеног транспортног возила повећаној за један метар (по 0,5 м са сваке стране транспортне стазе као ширина за пролаз радника). Ширина двосмерне транспортне стазе једнака је двострукој ширини оптерећеног возила повећаној за 1,4 м (поред 0,5 м са сваке стране транспортне стазе узима се 0,4 м у средини стазе да не би возила сметала једно другом у транспорту). Полупречник скретања и окретања код ове врсте транспортних стаза износи од 2,5 до 4 м. У табели 3 су приказана транспортна средства која се користе за унутрашњи транспорт на транспортним стазама.

Средства за транспорт по транспортним стазама:	Раздаљина на којој се користе	Висина дизања
Ручна колица	До 50 м	
Електро и моторна колица	До 250 м	
Ручни и покретни подизачи	До 30 м	До 150 мм
Самоходни подизачи	До 250 м До 500 м	До 3 м До 6 м
Самоходни утоваривачи са кашиком	До 35 м	Од 4,5 м

Табела 3 Транспортна средства на транспортним стазама



Слика 3 Транспортна средства за унутрашњи транспорт

Други вид унутрашњег транспорта на тлу су транспортни колосеци, и они се претежно налазе на отвореном простору између зграда унутар фабричког круга, али могу да буду и унутар фабричких зграда. Транспортни колосеци чине усмерен транспортни пут који има узан или нормалан колосек са распоном од 0,6 до 0,75 или један метар. Шине су од ваљањог челика, најчешће стандардног профила димензија 14x70x125x142 мм. Колосек је по правилу у нивоу пода или тла да не би сметао кретању других транспортних средстава. Ширина транспортног колосека треба да буде већа од распона шина за 2x2 м ако је на отвореном простору, или 2x1 м ако је у затвореном простору да би се са стране обезбедила стаза за кретање радника. Полупречник скретања треба да буде најмање 5 м. На колосеку се обично налазе колосечне везе за скретања и окретања транспортног средства и за укрштање појединих колосека у два нивоа. По транспортним колосецима могу да се крећу унутар производног процеса трактори с приколицама или возови с вагонима.

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Трећи вид унутрашњег транспорта на тлу су транспортне линије, оне се по правилу налазе у затвореном простору унутар зграда, али могу да буду и унутар фабричког круга као транспортна веза између отвореног и затвореног простора. Када је транспортна линија искључиво за транспорт, линија чини усмерени транспортни пут чија ширина износи ширину транспортера којој се додаје 2x1,5м ширине стазе за пролаз радника. У случају кад је транспортна линија уједно и технолошка и са једне стране се налазе радна места, онда се за ширину транспортне линије узима ширина простора радног места којој се додаје ширина транспортера или конвејера. Како се код технолошких линија радна места могу налазити с обе стране транспортне линије, па се у том случају за ширину транспортног пута узима двострука ширина простора радног места, којој се додаје ширина транспортера или конвејера. Под ширином транспортера подразумевају се рамови с носачима причвршћени за тло, ако су у питању ваљкасти, тракасти, плочасти и завојни транспортери; олуци, цеви или оклопи с носачима код клизајућих, грабуљастих, лопатастих, стресајућих и пужних транспортера; затим канали и цевоводи с носачима код водених и ваздушних транспортера (Табела 4).

Врста транспортера	Облик	Нагиб	Дужина
Гравитациони ваљкасти транспортер	Кос и спиралан	До 5°	Састављен из секција од по 2,5м
Ваљкасти транспортер (Слика 3)	Хоризонталан или кос	До 12°	До 50м, из секција од по 2,5м
Тракасти транспортер	Хоризонталан или кос	До 35°	До 500м
Плочасти транспортер	Хоризонталан или кос	До 35°	До 100м
Завојни транспортер	Хоризонталан или кос	До 24°	До 20м
Гравитациони канал	Прав или спиралан	До 30°, а највише до 65°	У просторији између спратова
Гравитационе цеви	Прав или крив	До 60°, а највише до 80°	
Лопатасти транспортер	Хоризонталан или кос	До 45°	До 60м
Грабуљаста транспортер	Хоризонталан, вертикалан или кос	До 20°	До 200м
Инерцијални љуљајући или тресући транспортер	Хоризонталан или кос	До 4°	До 50м, а највише до 100м
Инерцијални вибрациони транспортер	Хоризонталан	До 20°	До 30м
Пужни транспортер	Хоризонталан, кос и вертикалан	Кос са нагибом до 25°	Хоризонтални и коси до 60м, а вертикални до 30м

Табела 4 Врсте транспортера и њихове карактеристике



Слика 3 Изглед ваљкастих транспортера

Надземни транспортни путеви налазе се изнад производних површина и омогућавају несметано укрштање између надземних путева и путева на тлу, као и између самих надземних путева. Типичан пример су висећи конвејери (Слика 4), чији се вучни елемент (обично у облику специјалног ланца) креће по затвореној обешеној линији-шини, постављеној у хоризонталном или вертикалном смеру на елементима зграде, или на специјалним носачима. Надземни транспортни путеви имају веће коришћење производних површина за саму технологију и омогућавају коришћење простора по висини. Ови путеви се јављају у два вида: као транспортне линије и као транспортне површине (с тим што се јавља и комбинација ова два вида). Врсте и капацитети надземних транспортних путева се усвајају у зависности од врсте транспортног средства и величине терета. Надземне транспортне линије (Табела 4) су први вид надземних путева унутрашњег транспорта, и у ове транспортне путеве спада коришћење жичане, шинске транспортне линије, затим транспортне линије у виду оклопа и у виду цеви.



Слика 4 Изглед висећих конвејера

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Транспортне линије	Особине
Жичана транспортна линија	-налази се на отвореном -транспортери са куком се налазе у затвореном или отвореном простору -жица је транспортни пут -транспортни пут може бити хоризонталан или кос са нагибом до 45° -дужина пута може да износи до 12 км, а куком до 2 км.
Шинска транспортна линија	-транспортно средство је шина -на овом транспортеру могу да се налазе скретна или окретна места -сама шина може да буде једнострука или с протившинама у кривинама -предвиђају се заштитне мреже, уколико постоји опасност да се терети откаче са конвејера
Висећи конвејери (Слика 4)	-полупречници кривина могу да буду до 90°, највише до 180° -дужина транспортног пута је до 5000м. -користи се код лифтвера
Транспортна линија у виду оклопа	-јавља се код елеватора за расуте терете -транспортни путеви су вертикални или коси нагиба до 60° -транспортни пут се састоји из оклопа најчешће дужине до 2,5м -код елеватора с полицама, виљушкама и слично, дуж транспортног пута крећу се ланци с носачима
Транспортна линија у виду цеви	-јавља се код ваздушних транспортера Цевовод усисних ваздушних транспортера: -транспортни пут може да буде хоризонтални, вертикални или кос и налази се увек изнад тла -цевовод има нагиб до 90° -пречник цеви је до 250 мм -дужина транспортног пута је до 500 м Цевовод потисних ваздушних транспортера: -нагиб до 90° -пречник до 350 мм -дужина транспортног пута до 2000 м - Када се комбинују усисни и потисни ваздушни транспортери, пречници цеви се изједначавају, а дужина транспортног пута се остварује до 2500 м

Табела 4 Надземни транспортни путеви

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Надземне транспортне површине су други вид надземних путева унутрашњег транспорта, и у њих спада коришћење преносилица и дизалица (Табела 5) као транспортних средстава, с тим што се оне крећу изнад производних површина. Преносилице се крећу по шинском транспортном путу у разним правцима и смеровима, користе се код ниских фабричких зграда. Дизалице се крећу по шинском транспортном путу или се налазе у једном месту, с тим што имају могућност окретања.

Преносилица	-комбинује се с покретним носачем -комбинује се са окретним конуолним носачем дмета до 9 м, и са полурамним и рамним постројењем распона до 10 м. -шина може да буде равна и крива, може да има скретнице и окретнице. -транспортни пут је до 2000 м
Дизалице	-крећу се по шинском транспортном путу или се налазе на једном месту и имају могућност окретања -користе се за висине преко 7 м, а најчешће су у фабричким зградама на висини од 10 м
Окретне стубне дизалице	-висина дизања до 20 м -окретање од 180° до 360° -полупречник дохвата терета до 20 м
Дерик дизалице	-висина дизања до 40 м -окретање од 120° до 360° -полупречник дохвата терета до 40 м
Окретне – правокретне стубне дизалице	-висина дизања до 10 м -окретање до 360° -полупречник дохвата терета до 10 м -имају две шине, једна на поду, а друга изнад тла
Торањска дизалица	-висина дизања до 100 м -окретање до 360° -полупречник дохвата терета до 70 м -има своје стално место или се креће на колицима по шинама
Мостовске дизалице	-висина дизања до 50 м -распон дизалица до 50 м -крећу се по шинама које се налазе на стубовима зграда -имају три транспортна пута: по висини, кретањем терета; попречан, кретањем колица која се налазе на мосту; и уздужан, кретањем моста.
Полурамне дизалице	-висина дизања до 20 м -распон дизалица до 50 м -крећу се по шинама од којих је једна на тлу, а друга на зиду зграде -имају уздужно кретање полурама и попречно кретање колица на полураму
Рамне дизалице	-висина дизања до 20 м -распон дизалица до 30 м -крећу се по шинама од којих се обе налазе на тлу
Кабловске дизалице	-висина дизања до 30 м -распон транспорта до 1000 м -налазе се на стубовима -сви стубови могу да буду непокретни, покретни по шинама, да један стуб буде непокретан, а да се други креће по шини лучног облика

Табела 5 Надземне транспортне површине и њихове карактеристике

7. ТЕРЕТИ КОЈИ СЕ ТРАНСПОРТУЈУ

Да би се могао организовати оптималан унутрашњи транспорт треба имати тачне податке о теретима који се транспортују, сваки од њих припада одређеној врсти и има своја својства, облик, димензије и количине. У процесима производње се транспортују разне сировине и материјали, полупроизводи и готови производи, резервни делови и агрегати за замену код одржавања средстава за рад, алати и направе, отпаци сировина и материјала после обраде, разноврсна горива и слично. Терети који се транспортују могу се разврстати према њиховом агрегатном стању на: чврсте, течне и гасовите, а унутрашњи транспорт дели чврсте терете на расуте и комадне.

Расути терети могу бити прашинасти, зрнасти, љускичави, груменасти и слично, као што су песак, шљунак, цемент, разноврсне руде, брашно, пшеница итд. Ови терети са погледа транспорта имају своја својства која могу бити општа или посебна. Општа транспортна својства одређују на који се начин и којим транспортним средствима терети могу транспортовати, док посебна указују на она својства од којих унутрашњи транспорт тих терета посебно зависи.

Комадни терети са становишта унутрашњег транспорта могу да се поделе у пет група могућег транспортовања:

1. У првој групи су терети који су појединачни комади и тако се транспортују (лимови, одливци, откивци и друго).
2. У другу групу спадају појединачни терети који се могу спајати у снопове, свежњеве и слично ради лакшег транспорта.
3. У трећу групу спадају терети који се пакују у вреће и бале, кутије и сандуке, канте и слично.
4. У четврту групу спадају терети који се палетизирају, односно две или више јединица терета се преноси као једна јединица на одређеној подлошци, или је више таквих јединица терета преносе као једна јединица причвршћених у целину те се могу носити као једна јединица.
5. У пету групу спадају терети које се контејнезирају, односно пакују у велике судове, сандуке са поклопцима итд.

Комадни терети имају своја општа и посебна транспортна својства, у општа спадају да ли су она равних или меких површина, меке или тврде површине, стабилног или нестабилног облика, ломљиви или неломљиви, сталног или промењивог облика идр. У посебна транспортна својства улазе, на пример, да ли се ови терети могу транспортовати путем збијеног ваздуха, под условом да су у питању мањи појединачни комади или мањи паковани терети. Терети могу бити течни и гасовити, и могу да се преносе у разноврсним судовима, али је далеко ефикасније да се преносе путем цеви.

Унутрашњи транспорт у систему логистике

Поред наведене поделе терета по њиховим врстама и својствим, унутрашњи транспорт зависи и од облика и димензије терета.

Величина терета код унутрашњег транспорта су:

- Терети мале величине (могу да се ставе у стандардно паковање и ручно носе),
- Терети средње величине (терет носе два човека и може да стане у транспортно возило),
- Велики терети (терети за чије померање је потребан транспортни уређај али могу да стану у стандардна транспортна средства) и
- Врло велики терети (терети који не могу да стану у стандардна транспортна средства).

Терети који се преносе унутрашњим транспортом деле се према својој маси на:

- Лаке терете (до 30 кг),
- Средње терете (од 30 до 1 000 кг),
- Тешке терете (од 1 000 до 10 000 кг) и
- Врло тешке терете (преко 10 000кг).

На унутрашњи транспорт утиче и технолошко стање предмета рада, материјал може да буде нормалне топлоте, хладан или топао. Преношење усијаног гвожђа у челичанама или смрзнутог меса у кланицама захтева посебне услове унутрашњег транспорта. Терет такође може да буде сув, влажан или мокар такође у зависности од технолошког процеса. За посебне технолошке услове потребно је пројектовати специјална средства унутрашњег транспорта.

Терети се у унутрашњем транспорт утоварују, претоварују и истоварују, затим дижу и спуштају, слажу и разлажу, а све ово захтева да се операције унутрашњег транспорта обављају брзо и квалитетно, безбедно и јефтино. Да би се то постигло потребно је окрупњавати терете и подешавати их средствима унутрашњег саобраћаја, а затим простору и средствима у складишту и средствима спољног транспорта.

- Прва фаза окрупњавања терета се односи на стварање јединица, амбалажа им даје облик и димензије као и заштиту од оштећења у транспорту, и амбалажа може бити делимична и потпуна. Делимична амбалажа се односи на разна везивања и замотавања терета, док се потпуна односи на разноврсна призматична, цилиндрична и комбинована тела у које се терети стављају (Слика 5).



Слика 5 Разне врсте амбалажа

- Друга фаза окрупњавања терета односи се на стварање јединица терета које се називају пакети, а које садрже више јединица руковања теретом сложених на сврсисходан начин у чврсту целину, погодну за унутрашњи транспорт. Пакет је основна окрупњена количина сировине, материјала, полупроизвода или готовог производа у правилно и чврсто сложену целину која се може транспортовати као један комад, а који треба по облику и димензијама да се унифицира и стандардизује. Стварање јединице терета у виду палете јесте слагање јединица руковања на подлошку која заједно са сложеним јединицама руковања чини пакет (Слика 6), и тежи се да основа палета буде модуларна и да се уклопи у димензије међународних стандард палета.



Слика 6 Јединица терета у виду палете

Разликујемо више врсти основних димензија стандардних палета (Слика 7). Слагање јединица руковања по палетама може да се врши хоризонтално по слојевима и вертикално по стубовима, и треба тежити да јединице које се слажу у теретни пакет буду исте величине, облика и тежине. Стандардизација облика и димензија палета је значајна зато што палете треба да се подударају са димензијама и облицима кодног терета који преносе, а и да се уклапају у димензије и облике складишне опреме и средстава транспорта, и ова стандардизација је повезана са смањењем времена операција и снижења трошкова унутрашњег транспорта, складиштења и спољног транспорта.



Слика 7 Изглед и димензије стандардних палета

Разликујемо још и равне палете које су подлошке без надоградње, стубне палете које су подлошке са надоградњом и сандучасте палете које су подлошке са надоградњом у виду три или четири бочне стране. Контејнери (Слика 8) су јединице расутог или комадног, односно течног или гасовитог терета стављене у посебне судове који чине самосталну транспортну опрему и то су највеће јединице унутрашњег транспорта, деле се на три групе: на транспортне, контејнере намењене складиштењу и на контејнере за транспорт. Транспортни контејнери се деле на универзалне и специјалне у зависности од врсте терета. Складишни контејнери су најчешће и транспортни, што не мора увек бити случај, и они треба да буду прилагођени месту, димензијама и условима складиштења.



Слика 8 Изглед контејнера намењеног за складиштење и транспорт робе

- Трећа фаза окрупњавања терета односи се на стварање јединица транспорта које садрже одређени број заједно сложених терета, и јединице транспорта треба тако да се стварају да омогуће оптимално коришћење површине или запремине транспортног средства унутрашњег транспорта. По правилу ова трећа фаза окрупњавања терета уједно ствара и јединице за складиштење са циљем да оне омогуће оптимално коришћење простора и опреме у складишту.

8. Складиштење

Главни задатак складишта је динамичко уравнотежење токова материјала, количински и просторно у свим фазама пословног процеса. Рационалном применом унутрашњег транспорта, складиште треба да осигура непрекидност производње. Континуитет се осигурава тако да ток материјала тече по унапред одређеном реду, плански и континуално.

Ово важи у следећим ситуацијама:

- код улаза средстава за производњу и производни процес,
- у току кретања материјала унутар производног процеса, његовој преради и доради у процесу производње и
- на излазу материјала ради продаје.

Процес складиштења треба реализовати уз најниже трошкове складиштења и уз најмања могућа финансијска средства ангажована у контроли залиха. У складишту се мора одржавати стални квалитет залиха материјала чувањем, заштитом и одржавањем физичко-хемијских својстава материјала. Не сме се допустити расипање, квар, лом и остали губитци на вредности залиха, и складиштење треба рационално да убрзава ток материјала, како би се скратио процес пословања (нпр. циклус производње) и тиме убрзао коефицијент обрта средстава везаних у залихе. Правилно управљање складиштем, складиштењем и материјалом је јако корисно у индустрији.

У производним процесима индустрије велики значај имају складишта повезана с производњом:

- помоћна складишта уз поједине погоне, са задатком снабдевања тих погона материјалом, алатима, итд.
- међуфазна складишта унутар производних погона са задатком уравнотежења тока материјала између радних места или појединих машина и погона.

9. ПРОЈЕКТОВАЊЕ УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Основу за пројектовање унутрашњег транспорта чини постављена организација процеса производње. Ова организација зависи од врсте и типа производње, од врста и количина предмета рада који се транспортују, од положаја и врсте складишта, и од организације и распореда радних и контролних места у процесу производње. Пројектовање унутрашњег транспорта је утврђивање оптималне организације фаза унутрашњег транспорта унутар процеса производње, затим избор средстава и опрема унутрашњег транспорта у смислу њихових врста и капацитета, и прорачуна броја потребних транспортних радника. За тако одређена средства и раднике, пројектовање садржи утврђивање брзине и снаге средстава унутрашњег транспорта и рационално успостављање експлоатације унутрашњег транспорта, уз утврђивање његове оптималне економије. Све ово чини садржај пројектовања унутрашњег транспорта у саставу пројектовања организације процеса производње.

9.1 ПРВИ ПОСТУПАК – УТВРЂИВАЊЕ ФАЗА УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Први поступак у пројектовању унутрашњег транспорта је утврђивање фаза унутрашњег транспорта, од уласка сировина и материјала у фабрику па до одласка готових производа из фабрике. Ове фазе се разликују код појединачне и малосеријске, у односу на великосеријску и масовну производњу.

Код појединачне и малосеријске производње прву фазу унутрашњег транспорта чини истоваривање терета из средстава спољног транспорта, претовар терета у средства унутрашњег транспорта, његов превоз до места количинске и квалитетне контроле, обављање наведених контрола, преношење терета од ових места до складишта и њихово складиштење. Другу фазу унутрашњег транспорта код ових типова производње чини пренос терета од пријемних складишта до издаваоница посла које су у саставу процеса производње. Обе фазе обављају се на тај начин да је радни ход транспортног средства под теретом а његов повратни ход празан што значи да ове фазе нису рационалне и економичне.

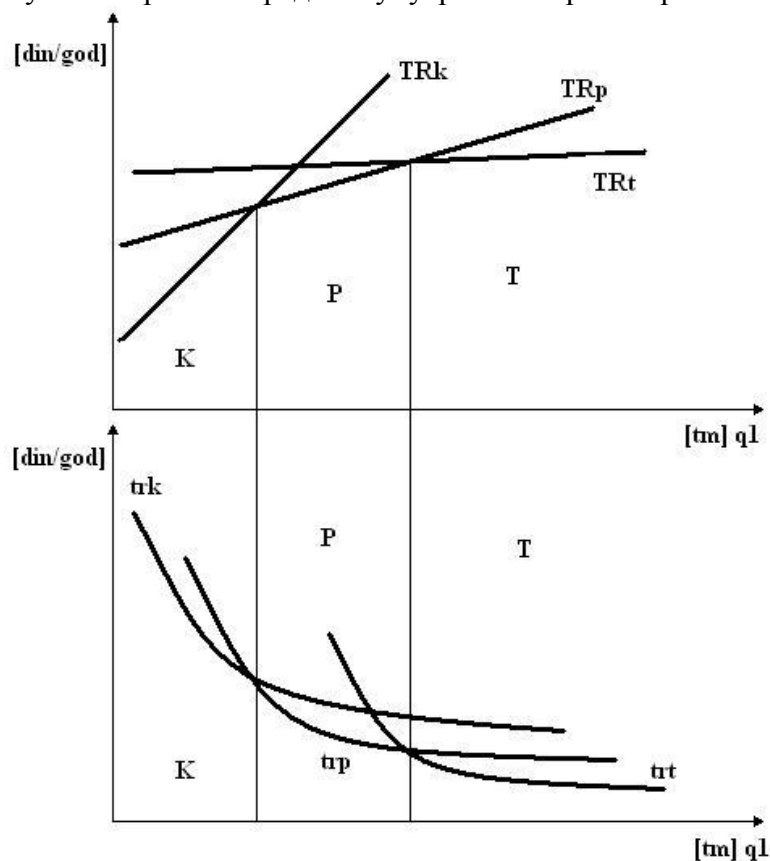
У случају великосеријске и масовне производње прву фазу унутрашњег транспорта чини све што је наведено, с тим што средства спољног транспорта преносе терете од пријемних складишта која су често децентрализована према групама напојних места у саставу процеса производње. Другу фазу унутрашњег транспорта код ових типова производње чини пренос терета од пријемних складишта до напојних места у саставу процеса производње. Обе фазе чине класичан прилаз пројектовању унутрашњег транспорта, зато што садрже пренос терета до радионичких припрема на класичан начин.

При савременом пројектовању унутрашњег транспорта за обе наведене фазе треба користити палете и контејнере, јер они омогућавају, у случају појединачне и малосеријске производње помоћу виљушкар палете и контејнери се ускладишћују у пријемно складиште, а у случају великосеријске и масовне производње терети се непосредно преносе средствима спољног транспорта на напојна места унутар процеса производње што представља велику уштеду у времену.

Трећа фаза унутрашњег транспорта јесте преношење терета од радионичких припрема до радних места у процесу производње, и од радних до контролних места, као и од контролних места до следећих радионичких припрема.

У случају појединачне и малосеријске производње ово треба да се врши на такав начин да средство унутрашњег транспорта (скоковне врсте) преноси терете од једне до друге издаваонице посла, непрекидно оптерећено. На тај начин постиже се пуно оптерећење средстава унутрашњег транспорта јер је празан само повратни ход од међуфазног складишта, између погона до издаваонице посла.

У случају великосеријске и масовне производње треба да се врши на такав начин да средство унутрашњег транспорта (проточне врсте) преноси предмете рада од напојног места једне линије путем радних и контролних места до излазног контролног места са те линије. У овом случају је транспортно средство непрекидно оптерећено (са евентуалним скидањем и поновним стављањем предмета), и на овај начин може да се постигне пуно оптерећење средстава унутрашњег транспорта.



q_1 - обим унутрашњег транспорта у (tm)

TR_k и tr_k - трошкови унутрашњег транспорта код коришћења колица у (din/god) и (din/tim)

TR_p и tr_p - трошкови унутрашњег транспорта код коришћења сановног подизача у (din/god) и (din/tim)

TR_t и tr_t - трошкови унутрашњег транспорта код коришћења транспортера у (din/god) и (din/tim)

Слика 9 Избор средстава унутрашњег транспорта

Четврта фаза унутрашњег транспорта је преношење предмета рада од последњег контролног места на линијама у отпремно складиште готових производа. Код класичног прилаза пројектовању унутрашњег транспорта у складиште се доносе производи који се у отпремним складиштима најпре ускладишћују а затим пре испоруке пакују, што захтева операције слагања производа у складиште, узимање из њега, паковање у пакете, преноса и утовара у средствима спољног транспорта.

Савремени приказ пројектовања унутрашњег транспорта предвиђа да се у складишта преносе производи упаковани и стављени на палете или у контејнере. Запаковани производи се непосредно из процеса производње преносе на места складиштења, одакле се касније средствима унутрашњег транспорта преносе до средстава спољног транспорта (уз утовар у ова средства).

Најсавременији приказ пројектовања унутрашњег транспорта подразумева да се складиштење готових производа не врши у самој фабрици, већ да се пакети готових производа на палетама и у контејнерима одмах шаљу на места промета, која могу да буду складишта прометних организација које купују ове производе или складишта саме фабрике у продајним центрима домаћег па чак и страног тржишта.

При утврђивању фаза унутрашњег транспорта потребно је проучавати синхронизацију процеса унутрашњег транспорта са технолошким процесом. Средства унутрашњег транспорта могу да буду већег или мањег капацитета у односу на капацитете производних и контролних радних места унутар процеса производње, и због тога је потребно вршити усклађење ових капацитета што доводи до синхронизације процеса производње. То се може вршити на следеће начине:

- Избором оптималних средстава унутрашњег транспорта по врстама и капацитету;
- Побољшањем организације унутрашњег транспорта, и
- Аутоматизацијом унутрашњег транспорта.

При свему овоме, технологија производње је та која условљава организацију унутрашњег транспорта, па се мора имати у виду да је пројектовање унутрашњег транспорта подређено пројектованој технологији и организацији процеса производње, ако се то не чини онда остварени процес унутрашњег транспорта може да доведе до последица као што су: нагомилавање предмета рада између фаза производног процеса или до застоја и чекања производних и контролних радних места унутар процеса што ће се технички и економски одразити на ефикасност целокупног процеса производње.

9.2 ДРУГИ ПОСТУПАК - ИЗБОР ТРАНСПОРТНИХ СРЕДСТАВА

Други поступак пројектовања унутрашњег процеса је избор транспортних средстава за поједине делове процеса производње и за процес производње као целину. При избору транспортних средстава потребно је одговорити на већи број питања која се односе на унутрашњи транспорт:

1. Прво је питање — како преносити терете у смислу скоковног или текућег транспорта? Ако је у питању појединачна и малосеријска производња, онда се усваја скоковни транспорт, а када је у питању великосеријска и масовна производња, предвиђа се текући транспорт. У првом случају користе се колица, виљушкар, трактори, преносилице и дизалице, а у другом се употребљавају транспортери, елеватори и конвејери.
2. Друго питање јесте — Шта се преноси, у смислу да ли је терет који се преноси комадни или расут, затим, да ли је течан или гасовит. И најзад, да ли се стварају слободне товарне јединице или се користе палете, односно контејнери? При овоме се разматра, да ли терет који се преноси треба да буде подупрт или обешен на средство унутрашњег транспорта. Комадни терети преносе се колицима и виљушкарима путем преносилица и дизалица, и транспортерима, елеваторима и контејнерима за комадне терете. Расути терети се преносе у вагонетима и приколицама, у утоваривачима терета, затим путем дизалица с грабилицама, у транспортерима с прилагођеним носећим елементом, елеваторима и контејнерима с ведрима. Савремено је решење унутрашњег транспорта да се коришћењем контејнера расути терет претвара у комадни и да се коришћењем палете и контејнера и стварањем товарних јединица доприноси очувању предмета рада.
3. Треће је питање — које количине предмета рада треба преносити, односно да ли су терети мали, средњи или велики? Од овога зависи снага и брзина кретања транспортног средства. Количине предмета рада огледају се не само у његовој маси, већ и у запремини коју предмет рада захтева. Количина терета посебно је значајна за усвајање капацитета сваког средства унутрашњег транспорта које у процесу производње треба одабрати.
4. Четврто питање јесте — у чему треба, код унутрашњег транспорта, преносити терете? Ово зависи да ли су терети расути, комадни, течни или гасовити. Међутим, потребно је знати да ли постоје и посебни услови унутрашњег транспорта, које захтева терет, у смислу распрашивости, лепљивости, масноће, ломљивости, оштетљивости, агресивности, отровности и запаљивости.
5. Пето је питање — на која растојања и којим путем треба преносити терете унутрашњим транспортом? Растојања могу бити мала, средња или велика у смислу дужине транспортних путева; затим могу да буду вертикалног, хоризонталног, косог или комбинованог правца. У погледу смерова могу да буду одоздо нагоре или одозго надоле, затим уз нагиб или низ нагиб, у једном или супротном хоризонталном смеру. Сем тога, путеви могу да буду у згради или ван зграде. У самој згради могу да буду на тлу, подземни или надземни. Утврђују се најповољнији видови путева унутрашњег транспорта, било да су на тлу, надземни или подземни. У ово спада утврђивање техничких својстава ових

путева, од димензија па до њихове отпорности на носивост и хабање, уз тежњу да се обезбеде такви токови који ће у најмањој мери садржавати међусобна сметања у виду укрштања и преклапања.

6. Шесто питање — како услови производње делују на унутрашњи транспорт? При томе треба имати у виду не само технолошке услове, већ и услове радне околине. Ово се односи на то, да ли влажност, топлота и кретање ваздуха, као и атмосферски услови на отвореном утичу на унутрашњи транспорт. Затим, да ли постоји бука, вибрације и потреси до којих доводи производња или сам транспорт. Сем тога, терети који се преносе могу да доведу до загађења или запаљивости ваздуха.
7. Седмо је питање — да ли постоји еластичност у постављању и могућој реконструкцији опреме унутрашњег транспорта и адаптивност ове опреме у зависности од промена процеса производње? Ово се нарочито односи на оне производне процесе који су организовани за производњу чији је економски век краћи, те је производне процесе потребно мењати и зависно од тога вршити промене унутрашњег транспорта.
8. Осмо питање — да ли су услови одржавања средстава унутрашњег транспорта такви, да је одржавање технички лако изводљиво и да економски није сувише скупо. На ово утиче сложеност транспортне опреме, а такође и обезбеђеност и цена резервних делова за одржавање. При томе одржавање треба посматрати као превентивно и оперативно и као превентивно инвестиционо одржавање.
9. Девето питање — да ли постоје могућности повећања степена механизованости и аутоматизованости операција унутрашњег транспорта коришћењем метода механизације и аутоматизације с малим инвестиционим улагањима? Ове методе коришћења додатне опреме за механизацију и аутоматизацију треба да допринесу уклањању ручног рада, нарочито код утоварних, истоварних и претоварних операција и да повећају капацитете унутрашњег транспорта.
10. Десето питање јесте — на који начин обезбедити да остварени трошкови инвестиција и експлоатације изабраних средстава унутрашњег транспорта буду, у односу на оптималне трошкове, у дозвољеним границама? При томе се код трошкова инвестиција полази од: набавне цене опреме унутрашњег транспорта, трошкова њене монтаже и трошкова помоћне опреме и грађевинских радова код постављања средстава унутрашњег транспорта. Насупрот томе, експлоатациони трошкови се огледају у трошковима рада, горива и енергије, одржавања, амортизације и друго.

Одговори на наведена питања одређују врсту и капацитет средства унутрашњег транспорта који треба усвојити при пројектовању процеса унутрашњег транспорта, међутим у пракси може да дође до одабири између две или више врста или подврста средстава унутрашњег транспорта па и између разноврсних капацитета у смислу носивости, брзине и снаге средства. Ово значи да се одабир не може вршити само на изложени неутрални начин већ је потребно да се врши и путем вредносних прорачуна који се могу свести на две врсте:

- Прва врста прорачуна односи се на поређење годишњих трошкова експлоатације и инвестиција за два упоредна транспортна средства. Овим прорачуном прво се утврде годишњи трошкови инвестиција, а затим годишњи трошкови експлоатације. У трошкове инвестиција улази набавна цена опреме унутрашњег транспорта, трошкови монтаже овог средства, евентуалне помоћне опреме и грађевински радови, а овако утврђени трошкови инвестиција деле се са предвиђеним веком опреме. С друге стране, прорачунавају се годишњи трошкови експлоатације, који садрже: трошкове рада, горива и енергије, амортизацију и осигурања, одржавања и заједничке трошкове експлоатације и унутрашњег транспорта. Трошкови инвестиција и експлоатација сабирају се у укупне трошкове према врстама транспортних средстава који се међусобно пореде, и на основу тога се одабира оно средство унутрашњег транспорта чији су укупни годишњи трошкови нижи.
- Друга врста прорачуна односи се на поређење трошкова истих операција два разноврсна транспортна средства за временски период трајања тих операција или у току једне радне смене, при чему је потребно утврдити све операције и њихове захвате код једног и другог транспортног средства и прорачунати укупно радно време једне и друге операције. Добијено радно време помножимо са трошковима рада радника који на тим транспортним средствима раде, на те трошкове додају се трошкови горива или погонске енергије, трошкови одржавања и трошкови амортизације. Поређењем ових укупних трошкова по операцијама или у саставу једне смене утврђује се које је средство унутрашњег транспорта повољније.

Препоручљиво је да се упоредно користе обе групе метода у циљу одабирања најповољнијег средства унутрашњег транспорта. Ови прорачуни врше се одвојено за све фазе унутрашњег транспорта, од уласка сировина и материјала у фабрику, до изласка готових производа из фабрике. Избор средстава унутрашњег транспорта на наведени начин значи избор врсте, средства и одређивање својстава изабраног средства, ово одређивање својстава односи се на њихове димензије и капацитет, брзину и снагу које средство унутрашњег транспорта користи.

9.3 ТРЕЋИ ПОСТУПАК - УТВРЂИВАЊЕ СРЕДСТАВА УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА И БРОЈА ТРАНСПОРТНИХ РАДНИКА

Код појединачне и малосеријске производње (скоковни транспорт) расположиви капацитети унутрашњег транспорта прорачунавају се тако што се носивост средства унутрашњег транспорта поможи са бројем операција унутрашњег транспорта (исказује се у количинама по часу или количинама у току једне смене). Код великосеријске и масовне производње (текући транспорт) расположиви капацитети унутрашњег транспорта прорачунавају се тако што се просечна тежина носивости транспортног средства поможи са брзином преношења терета и подели са транспортним растојањем између два места где се транспорт врши (исказује се у количинама по часу или количинама у току једне смене).

Број средстава унутрашњег транспорта код скоковног транспорта прорачунава се тако што се количина терета који треба пренети у току једног дана подели са расположивим капацитетом одређене врсте транспортног средства. Овај број средстава унутрашњег транспорта односи се на непосредну експлоатацију и треба га повећати за предвиђени број који треба да се налази на одржавању и за предвиђени број резервних средстава унутрашњег транспорта. Код текућег транспорта, број средстава унутрашњег транспорта прорачунава се на исти начин, с тим што је у случају великих количина терета потребно усвајати средства текућег транспорта већих димензија и брзина, а тиме и капацитета.

Број транспортних радника утврђује се такође на различит начин код скоковног и код текућег транспорта. У случају скоковног унутрашњег транспорта број транспортних радника по једном средству зависи од врсте средства, што је одређено техничким својствима самог средства и начином његовог управљања, при овоме се претпоставља да на једном средству унутрашњег транспорта ради један или највише два радника. У том случају возач средства врши утовар, претовар и истовар терета. После прорачуна броја радника углавном је број средстава већи од броја радника зато што сва средства не раде истовремено. Треба узети у обзир губитке због изостанака радника с посла и њихова промена. У случају текућег унутрашњег транспорта број транспортних радника који рукује овим средствима одређује се зависно од врсте средства, његових техничких својстава и начина руковања. Одређивање капацитета појединих средстава унутрашњег транспорта и броја радника чини онај део пројектовања процеса унутрашњег транспорта који уклапа токове предмета рада од уласка сировина и материјала у фабрику па до изласка готових производа из фабрике.

9.4 ЧЕТВРТИ ПОСТУПАК - МЕТОДА ПРОУЧАВАЊА И МЕРЕЊА РАДА КОД УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Четврти поступак пројектовања унутрашњег транспорта односи се на примену метода проучавања и мерења рада код унутрашњег транспорта у циљу успостављања оптималног режима коришћења ових средстава и њихово уклапање са потребама производних и контролних радних места у процесу. Применом метода проучавања и мерења рада често се користе правила оптималне организације, од које су најзначајније следеће:

1. Радници на радним и контролним местима у производњи не смеју да обављају послове радника унутрашњег транспорта, већ искључиво послове својих радних места. Ово чак и по цену да на њиховим радним местима дође до застоја и чекања, ако немају посла услед лошег рада унутрашњег транспорта.
2. Према оптималној организацији распореда радних и контролних места у процесу производње треба прорачунати и усвојити најповољније врсте и капацитет средстава унутрашњег транспорта. За ова средства потребно је, према теретима, обезбедити потребне димензије транспортних путева и висину зграда и издржљивост транспортних носача, односно подова

3. Непотребне транспортне операције утовара, претовара и истовара треба искључивати из процеса унутрашњег транспорта, што се утврђује и постиже проучавањем, мерењем и упрошћавањем транспортног рада по фазама унутрашњег транспорта.
4. Транспортни путеви између радних и контролних места и складишта, којима се терети крећу на површинама и у простору, треба да буду најкраћи. Проучавањем путева унутрашњег транспорта треба уклањати непотребне повратне, празне и укрштене путеве.
5. Где год је то могуће, за кретање терета код унутрашњег транспорта треба користити погонску снагу земљине теже. Ово не само код класичног, већ и код механизованог и аутоматизованог процеса производње.
6. Унутрашњим транспортом треба на већа растојања преносити веће количине окрупљеног, расутог или комадног терета. При томе, транспортни путеви треба да су слободни за кретање средстава унутрашњег транспорта да би се спречили застоји и чекања и оштећења терета који се преноси.
7. Треба настојати, при постављању унутрашњег транспорта, да се терети на почецима и крајевима транспортних операција налазе на оној висини, на којој су били у току обраде на радним и у току контроле на контролним местима у процесу производње.
8. Не треба стављати терете непосредно на под радионица или складишта. Зато треба да се у исто време користе палете и контејнери погодних димензија и конструкције као држачи или носачи терета у радионицама и складиштима.
9. За транспортовање терета унутрашњим транспортом, кад год је то могуће треба користити палете и контејнере у свим фазама процеса унутрашњег транспорта.
10. На појединим радним и контролним местима треба да буду најмање две палете (или два контејнера) да би радник и контролор могли из једне да примају предмете рада који се обрађују или контролишу, а у другу да стављају предмете који су обрађени или контролисани. Када се друга палета или контејнер напуне, преносе се даље, а прва палета или контејнер прелазе на његово место, па тако поново.

9.5 ПЕТИ ПОСТУПАК - УТВРЂИВАЊЕ ЕКОНОМСКЕ ЕФИКАСНОСТИ УНУТРАШЊЕГ ТРАНСПОРТА

Ефикасност се најпре утврђује на основу техничких показатеља у смислу количине пренесеног терета, броја операција, броја повратних и празних ходова и дужина путева унутрашњих транспорта; затим времена унутрашњег транспорта, броја застоја и чекања и њихових времена, као и броја и средстава и радника унутрашњег транспорта. Затим се ова ефикасност утврђује на основу техничко-економских показатеља у погледу: капацитета и циклуса пројектованог процеса, трошкова и ангажовања средстава унутрашњег транспорта и продуктивности, економичности и рентабилности које овај транспорт обезбеђује целокупном процесу производње.

У току пројектовања унутрашњег транспорта може да се постави захтев избора између два средства унутрашњег транспорта исте намене. Тада могу да буду различити оперативни трошкови унутрашњег транспорта, као и набавна цена средстава транспорта.

Претпоставићемо следеће услове коришћења два различита средства исте намене:

- набавна цена за средство СУТ2 је већа од набавне цене за средство СУТ1 : $nc2 > nc1$ (дин/сред)
- трошкови рада за средство СУТ2 су мањи од трошкова рада за средство СУТ1: $rt2 < rt1$ (дин/год)
- трошкови енергије и одржавања и заједнички трошкови производње за средство СУТ2 су већи од наведених трошкова за средства СУТ1 : $et2 > et1$; $ot2 > ot1$; $zt1 > zt2$; све у (дин/год)
- могући транспортни рад са средством СУТ2 је већи од наведеног рада са средством СУТ1: $q2 > q1$ (тм/год)

Када је рад средства унутрашњег транспорта СУТ2 за једну годину већи од рада СУТ1, тада треба да се изврши избор средства СУТ2 уместо средства СУТ1 што се прорачунава на основу обрасца:

$$q2 = \frac{Nc2 (an + am + os) + (rt2 + et2 + ot2 + zts2)qr}{nc1 (an + am + os) + (rt1 + et1 + ot1 + zt2)} \quad \left[\frac{\text{тм}}{\text{год}} \right]$$

где су:

ан — стопа ануитета средства у (1)

ам — стопа амортизације средства у (1)

ос — стопа осигурања средства у (1)

Пројектовање унутрашњег транспорта може да се врши уз пројектовање нове организације процеса производње и рационализације постојеће организације. У првом случају треба тежити да пројектовани унутрашњи транспорт буде ефикасан и економичан, док се у другом случају ова ефикасност и економичност пројектује у односу на постојеће, с којима се рационализовано стање пореди. У оба ова случаја пројектовани процес унутрашњег транспорта треба да је усаглашен с организацијом процеса производње у целини.

10. УПРАВЉАЊЕ ПРОЦЕСОМ

Да би се задаци који су постављени при планирању процеса унутрашњег транспорта успешно обавили, за њихову реализацију, односно управљање, одговорност сноси организација/предузеће у целини, која преко руководиоца организационе јединице којој припада и функција унутрашњег транспорта, а он преко пословође унутрашњег транспорта, контролише и реализује план процеса. Пословођа је дужан да проверава пратећу документацију, од пријема улазног производа где контролише пратећа документа која стижу од добављача (Отпремница и Фактура), до складиштења улазног производа где се формира документација за пријем (Картон пријема, који у себи садржи и Записник о контроли квалитета улазног производа и Записник о пријему).

Након складиштења улазног производа, процес унутрашњег транспорта обухвата и његов превоз до места даље обраде. Пословођа унутрашњег транспорта је дужан да на основу обрасца Требовање организује утовар и транспорт улазног производа од складишта/магацина до места даље обраде.

Унутрашњи транспорт финалног производа обухвата транспорт од места задње операције израде до складишта/магацина. Овај транспорт организује пословођа унутрашњег транспорта преко Налога за допремање финалног производа у складиште/магацин, употребом документа Предајница.

Транспорт финалног производа се обавља на основу обрасца Налог за отпрему финалног производа(овај образац попуњава руководилац пословне јединице продаје и доставља га у два примерка-један примерак задржава његова пословна јединица, а други примерак се доставља руководиоцу пословне јединице складишта/магацина који га са пословођом транспорта проверава и реализује). При испоруци купцу пословођа унутрашњег транспорта је дужан да попуни и образац Отпремница амбалаже, а дужан је и да уз финални производ купцу достави и документ Потврда о квалитету(потврђивање квалитета финалног производа).

Управљање процесом унутрашњег транспорта представља један од битних фактора успешности послованаја предузећа/организације у целини. Зато треба водити рачуна о низу активности које прате овај процес (учешће радника,учешће времена који предмети рада проведу у транспорту, трошкови транспорта у укупном пословању предузећа/организације,...), одредити критеријуме за њихово периодично оцењивање, а о резултатима вредновања морају се водити записи.

11. РАЧУНАРСКА ПОДРШКА ЗА УПРАВЉАЊЕ ТРАНСПОРТОМ

Систем за управљање транспортом са рачунарском подршком омогућава, са једне стране оптимално коришћење подних манипулативних возила у погону и са друге стране постоји могућност интеграције у САМ(Computer Aired Manufacturing) концепцију, која опет може да се угради у СИМ(Computer Integrated Manufacturing) концепт.

У следећем примера се објашњава да је транспортни систем уграђен у свеукупни логистички концепт и директно повезан са управљањем производњом, управљањем складиштем, администрацијом итд.

Транспортни налози, настали у производним подручјима доспевају на следеће начине у САТ рачунар:

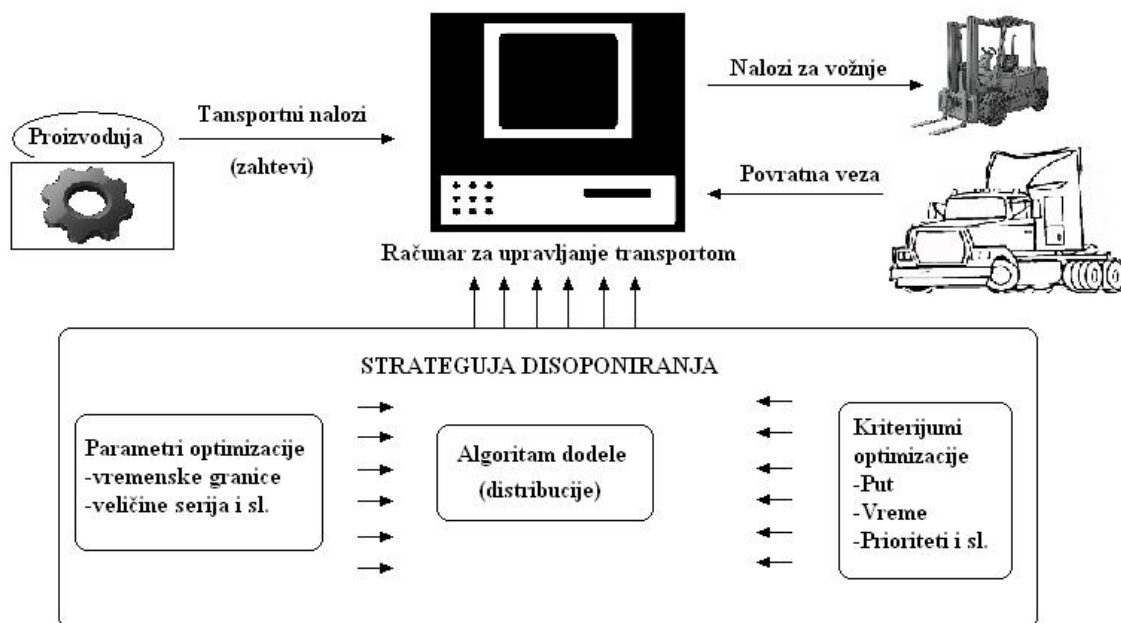
- Путем директно повезивања рачунара,
- Рачунар неког спрегнутог система иницира налог, на месту додира са транспортом стоји спреман материјал за отпрему,
- Од стране радника у производњи се на погоноском терминал задају транспортни налози и на тај начин саопштавају САТ рачунару.

У рачунару за управљање транспортом, ови налози ће бити ускладиштени и са актуелним подацима о:

- Стању возила,
- Локацији возила,
- Залихи транспортних помоћних средстава итд.

Налози се преко концентратора и бежичног дигиталног преносника података преносе на одговарајуће термinals возила и проказаће се возачу на дисплеју. Послужилац подног транспортера јавља преко функција тастер на свом терминал обављање управо назначеног транспорта и добија одмах нови налог. У САТ рачунару се меморишу сви податци о извршеним транспортима. Израђује се статистика о:

1. Транспортним односима,
2. Искоришћењу возила
3. Броју налога итд.



Слика 10 Стратегија диспозиције као централни елемент управљања транспорта

Различите фазе САТ система односе се на:

- Управљачку централу
 - Диспозиција конвенцијалним помоћним средствима, заснована на искуству радника
 - Рачунарска подршка у управљачкој централли растерећења диспонента од рутинских активности,
 - Аутоматска диспозиција налога на чекању и преношењу на возила.
- Преношење налога од налогодавца на управљачку централу
 - Путем телефона и затим учитавањем у САТ рачунар преко диспонента
 - Директно учитавање на децентрализованом терминал
 - Генерирање транспортних налога у САТ рачунар путем директног повезивања рачунара
- Преношење налога са управљачке централ на возило
 - Говором пута радија
 - Директна комуникација са САТ рачунаром са мобилним терминалом

12. ЗАКЉУЧАК

Рационализација било којег дела производног процеса је корак који сви производни системи у будућности морају настојати увести, као примарни задатак, који ће водити ка смањењу трошкова производње. У оквиру примене унутрашњег транспорта потребно је настојати примењивати и системе са потребним нивоом флексибилности, који би интеграцијом у производни систем омогућили производњу широког спектра производа.

Пошто су трошкови транспорта директно пропорционални с временом, треба то време што више скратити, а то скраћење транспортног времена може се постићи организацијом и механизацијом. Скраћење времена код механизације постиже се употребом најприкладнијих транспортних средстава. Транспортна средства омогућују уштеду на простору у радионицама и складиштима, било повећањем брзине кретања материјала, било ослобођењем површине тла у радионици као код кружних преноса. Механизација унутрашњег транспорта омогућује повећање учинка код производње и знатно повећање производности. Пошто у транспорту има доста празних ходова, потребно је рад транспортних средстава рационално користити путем детаљне студије путева транспорта, локације складишта и организације производних радионица и радних места.

Литература

1. Аћимовић С., Божић В.; **Маркетинг логистика**, Економски факултет Београд, 2012.
2. Милеуснић Н. ; **Унутрашњи транспорт и складишта**, Научна књига, Београд, 1990.
3. Митровић Р. ; **Пројектовање технолошких процеса**, Научна књига, Београд, 1991.
4. Давидовић Б. ; **Интралогистика – унутрашњи транспорт**, АГМ књига, Београд, 2012.
5. Реготић Д. ; **Логистика**, Универзитет Сингидум, Београд 2011

Интернет линкови

<http://en.wikipedia.org/wiki/Logistics>

<http://bs.scribd.com/doc/20946358/Logistika>

<http://bs.scribd.com/doc/78526052/13/UNUTRASNJI-TRANSPORT>