



LOGISTICS OF METALLURGY PRODUCTS

LOGISTIKA METALURŠKE PROIZVODNJE

Petr MARTINEK¹, Václav VRÁNA²

¹FERONA PRAHA,

²VŠB-TU Ostrava, Czech Republic

Abstract: Production, demerger, run and consumption of production instruments and consumption subjects is realised at the hand of transformational processes at that happen to transformation of structure, shape, position and time, masses (material), information and energy. Motion of masses is attached with complicated flow of informations and it is impossible to implement them without energy flow.

This article analyses material flows in large-stores of metallurgy material and it recommend newly arisen technical assets for logistics system. There are also described controlled drives of modern bridge crane. By means of special manipulating asset - KOMBI crane we can accomplish service operation shortening, in receiving into stock and at expedition to component clients.

Key words: logistic, production, informatics

Apstrakt: Proizvodnja, distribucija, funkcionisanje i potrošnja sredstava za proizvodnju, kao i potrošnja robe, ostvaruju se kroz procese transformacije, što podrazumeva transformaciju strukture, oblika, lokacije i vremena, materijala, informacija i energije.

Materijalni tok je usko povezan sa složenim tokom informacija, a njih je nemoguće implementirati bez energetskega toka.

Ovaj članak analizira tokove robe u velikim skladištima metalurških proizvoda uz adekvatnu primenu logistike. Takođe opisuje upotrebu kрана sa mostom koji predstavlja savremeno tehničko dostignuće u oblasti rukovanja metalurškim proizvodima u skladištima.

1. INTRODUCTION

Material production runs in various places, generally in other places and in other date, than implementation of consumption. The rhythm of production isn't usually the same as consumer demands. Smooth continuances of processes in production and in the whole market mechanism require labour forces, instruments and subjects to be in required amount, assortment and quality, ecological and economic optimal in given time on required place. This evokes repeating need of carriage and storage and with it incidental loading, inlaid and transloading of row materials, intermediate products and finished products. These activities provide manipulating, loading and storage instruments. Development and

1. UVOD

Robna proizvodnja je u najvećem broju slučajeva udaljena i vremenski i prostorno od potrošnje. Dinamika proizvodnje često ne prati postojeću potražnju. Da bi se određeni procesi nesmetano odvijali, kako u oblasti proizvodnje, tako i na čitavom tržištu, neophodno je uspostaviti adekvatnu količinu, asortiman i kvalitet, sredstava za rad i predmeta rada i odgovarajuću osposobljenost i brojnost radne snage. Pomenuti elementi istovremeno moraju optimalno zadovoljavati ekološke i ekonomske kriterijume u datom vremenu i prostoru. Osim toga, neophodno je obezbediti i neometani transport, skladištenje, utovar i pretovar sirovina, repromaterijala i gotovih proizvoda. Da bi se ovi procesi nesmetano i

modernisation of these instruments from company-owned logistics viewpoint is realised by system approach and complex solution of given problem.

Production, demerger, run and consumption of production instruments and consumption subjects is realised at the hand of transformational processes at that happen to transformation of structure, shape, position and time, masses (material), information and energy. Initiated transformations run in procedural chains that associate source locales along with consumption places and the whole circular system of material and immaterial commodities generates closed circle - logistics chain. Motion of masses is attached with complicated flow of informations and it is impossible to implement them without energy flow. Logistics deals with planning, implementation, controlling and checking of material flow and with it incidental information flows in systems. Logistics interintervenes in all areas of human activities.

uspešno odvijali, potrebno je obezbediti odgovarajuća sredstva za rukovanje, utovar i skladištenje proizvoda. Razvoj i modernizaciju pomenutih sredstava, sa tačke gledišta logistike, moguće je realizovati sistemskim pristupom i primenom složenih rešenja.

Proizvodnja, distribucija, funkcionisanje i potrošnja sredstava za proizvodnju, kao i potrošnja robe, ostvaruju se kroz procese transformacije, što podrazumeva transformaciju strukture, oblika, lokacije i vremena, materijala, informacija i energije. Započeta transformacija odvija se lančano, pri čemu se u okviru tog lanca resursi povezuju sa potrošnjom i ceo taj sistem materijalnih i nematerijalnih dobara stvara zatvoreni krug – logistički lanac. Materijalni tok je usko povezan sa složenim tokom informacija, a njih je nemoguće implementirati bez energetskega toka. Logistika se bavi planiranjem, implementacijom, upravljanjem i kontrolom materijalnog toka, pa samim tim, i pratećim tokovima informacija u okviru sistema. Logistika je zastupljena u svim oblastima ljudske delatnosti.

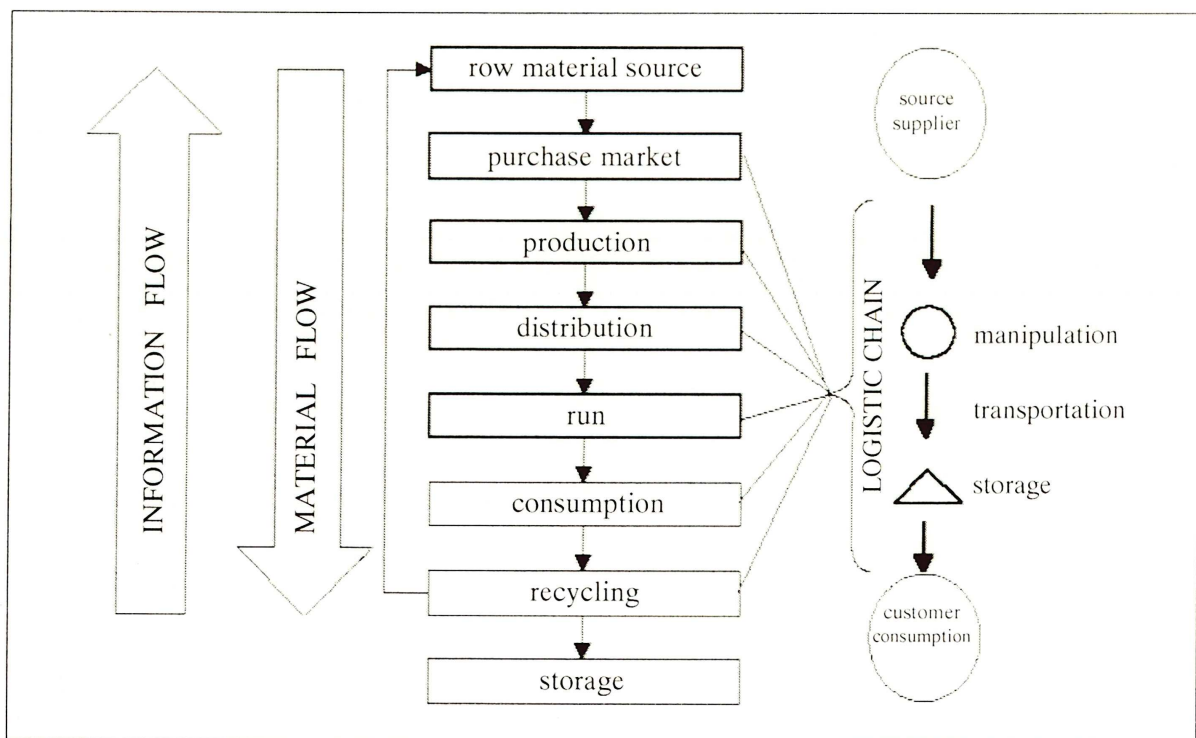


Figure 1 Logistic chain scheme
Slika 1 Dijagram logističkog lanca

Logistics stands on three pillars - techniques, informatics and economics.

Logistics function is to gather and to process information flows from market, to transform them

Logistika se oslanja na tri elementa, a to su: tehnika, informatika i ekonomija.

Funkcija logistike je da prikupi i obradi tokove informacija sa tržišta, da ih transformiše u podatke

in demands on market purchase and optimise them integrated with material flow.

o potražnji koja postoji na tržištu, a zatim integriše sa materijalnim tokom i optimizira.

Logistics enables:

- Ensuring of production orientated toward commissions
- Creation of variable productive programme
- Co-ordinating of productive and service processes
- Flexible productive dosages
- Ensuring of optimal quality of processes and products
- Supplies optimization
- Abbreviating of running time and delivery time
- Optimal utilisation of capacities
- Reducing of costs on transportation, manipulation and storage

Logistika omogućava:

- proizvodnju po porudžbini,
- stvaranje promenljivog proizvodnog programa,
- koordinaciju procesa proizvodnje i usluga,
- fleksibilan obim proizvodnje,
- obezbeđivanje optimalnog kvaliteta procesa i proizvoda, optimizaciju zaliha,
- skraćivanje vremena rada i rokova isporuke
- optimalno korišćenje kapaciteta i
- smanjenje troškova transporta, rukovanja i skladištenja.

2. THE ANALYSE OF MATERIAL AND ASSORTMENT FLOW IN STOCK

2. ANALIZA MATERIJALNOG TOKA I ASORTIMANA NA ZALIHAMA

A stock campus is usually roofed completely. Material mostly comes to the stock by train, only a little deal comes by road transport. Stored goods is again largely expedited by own special vehicles or customer takes reserved material by own conveyance. Only modicum goes by train (diagram of material flow below).

U većini slučajeva zalihe su smeštene u potpuno zatvorenim skladištima. Obično se koristi železnički, a vrlo retko drumski transport. Uskladištena roba se dalje otprema posebnim vozilima ili kupac preuzima robu koju je rezervisao angažujući sopstveni prevoz. Samo jedan mali deo robe se dalje transportuje železnicom (u nastavku prikazan je dijagram materijalnog toka).

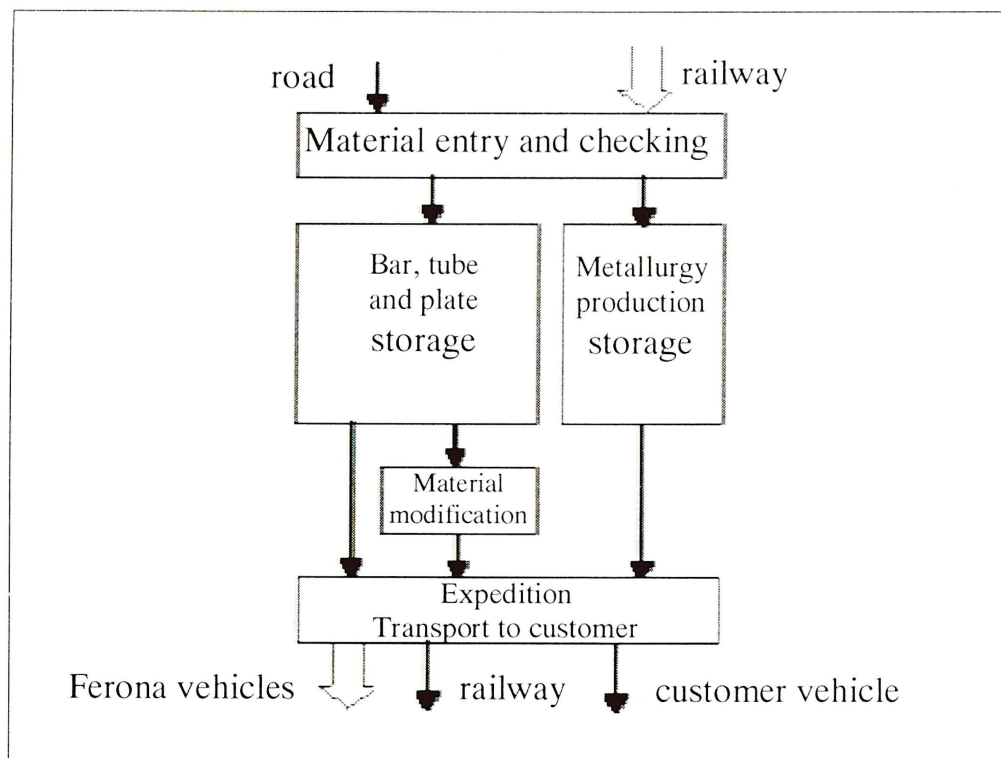


Figure. 2 - 1 Material flow diagram in stock
Slika 2 - 1 Dijagram materijalnog toka u skladištu

Usually stock assortment:I. Black unnable metals

- profiled steel - annular, flat, four-squared, concrete, bars (L, I, U, T, IPE)
- plates - soft, abusive, rib, zinc, tinned
- tubes - seamless, weld, screw
- carriers HEB
- closed thin-walled profiles, cold forming

II. Black noble metals a ductile steel

- noble profiled high-speed steel - annular, four-squared, flat, hexagonal
- noble tool steel
- noble non-rusting steel
- ductile steel
- thin-walled profiles

III. Secondary products

- wires and wire products - wire, wire netting, wire ropes, fabrics
- connecting material - bolts, nuts, pads, rivets, spindles, nails, wood screws
- weld materials - precoated electrodes, weld wires
- tube products - weldless tube arc, fittings (black and zinc)
- flanges
- cold rolling tape
- plumber products - bleeders, mangers, knees, hooks, sockets, collecting kettles
- melting-iron
- radiators and accessories - steel, cast-iron, aluminium
- chains
- some coloured metal products

Material of I. group and II. group occurred in admission in stock at two biennial basal fashion :

- a) bars in length from 6 to 12 m
 - b) plates in thickness from 0,55 to 120 mm and their format is 1,0 x 2,0 and 1,5 x 3,0 m
- Maximum weight of manipulating unit is 5 t.

The material of III. group is largely packed and palletised. It is stocked in racks, that are set in detached object.

As a result from analyses of material flow, the greatest content of the stock occupy long bar material. It is apparent, we can achieve the aim by solving of rational manipulation with this material, that is critical for aggregate accomplishment.

Uobičajeni asortiman robe na zalihamaII. Crni metali

- profilisani čelik - prstenasti, ravni, četvrtasti, armatura, šipke (L, I, U, T, IPE),
- lim - meki, grubi, rebrasti, cinkov, beli,
- cevi - bešavne, varene, sa navojem,
- nosači HEB,
- zatvoreni, tanki, hladno valjani profili,

II Crni plemeniti metali i rastegljivi čelik

- plemeniti brzorezni čelik - prstenasti, četvrtasti, ravni, šestougaoni,
- plemeniti alatni čelik,
- plemeniti nerđajući čelik,
- rastegljivi čelik,
- profili od tankog lima,

III Sekundarni proizvodi

- žice i žičani proizvodi - žice, žičane mreže, žičana užad, armirane tkanine,
- spojni i priključni materijal - zavrtnji, navrtke, podloške, zakivci, osovine, ekseri, drveni vijci,
- vareni materijal - zaštićene elektrode, žice,
- cevi - luk od bešavne cevi, armatura (crne i cinkove),
- prirubnice,
- hladno valjane trake,
- vodoinstalaterski materijal - slivnici, korita, kolena, kuke, grla, sabirni kotlovi,
- topljeno gvožđe,
- radijatori i prateća oprema - čelik, liveno gvožđe, aluminijum,
- lanci,
- neki proizvodi od obojenih metala.

Roba iz I i II grupe skladišti se na bazi dvogodišnjih zaliha:

- a. šipke dužine od 6 do 12 m,
- b. limovi debljine od 0,55 do 120 mm, dimenzija od 1,0 x 2,0 i 1,5 x 3,0 m

Maksimalna težina za rukovanje po pojedinačnom elementu je 5 t.

Roba iz III grupe je većim delom upakovana i raspoređena na palete. Skladišti se na policama koje su smeštene u odvojenim objektima.

Analizom materijalnog toka, odnosno protoka robe, dolazi se do zaključka da šipke predstavljaju najveći deo zaliha. Za uspeh celokupnog sistema neophodno je obezbediti racionalno rukovanje zalihama.

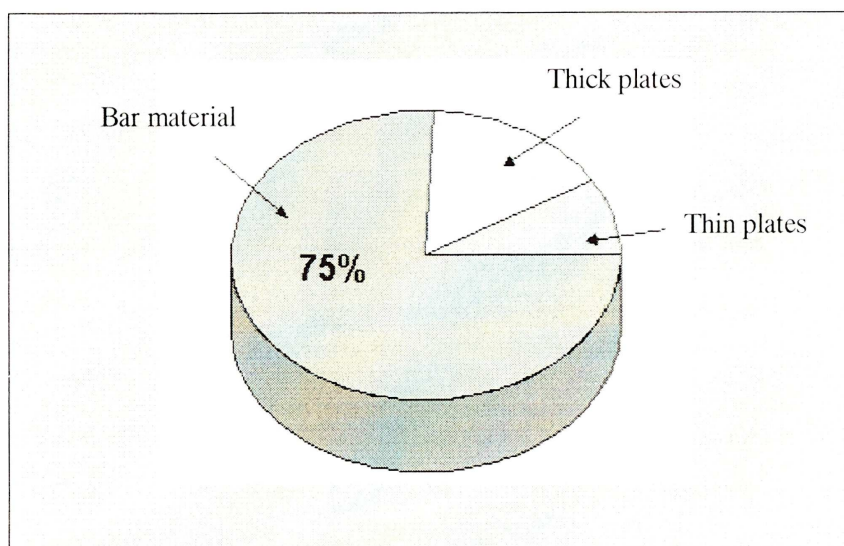


Figure 2 - 2 Usual assortment articulation at stock of metallurgy material
Slika 2 - 2 Uobičajeni asortiman metalurških proizvoda u skladištu

3. MANIPULATING SYSTEM

In dependence on mill campaign of metallurgy companies it is advisable to keep reserves in stock of metallurgy basic industry in highness according to 90 daily round in average. Great deal of expedited material from the stock requires rational manipulating system. A bridge crane with competent technical parameters is a basic manipulating device for its universality and great performance.

Needed basic equipment of the bridge crane:

- fully controllable drives of travel and hoisting mechanisms
- withdrawable load electromagnets in designs enabling material assortment manipulation (e.g. profiles, bars, bundles and the like)
- a device for spatial stabilisation of load
- the crane balances with commercial accuracy
- remote control

Drives of travel and hoisting mechanisms

There are used robust, for operation reliable and verified asynchronous slip-ring squirrel-cage motors, as motive motors. They are supplied from final control elements - frequency converters enabling pre-setting fluent non-surge starting, deceleration and wireless controlling of driven mechanisms operating speeds. It can be achieved automatic load positioning, in usage of superior technological regulation. Standard frequency converter with voltage DC-bus contains configuration of semiconductor units (converters):

3. SISTEM RUKOVANJA

Preporučuje se da zalihe metalurških proizvoda budu dovoljne da podmire, u proseku, 90 dnevnih tura. Za otpremu robe iz skladišta neophodno je obezbediti racionalan sistem rukovanja. Kran sa mostom koristi se kao osnovni uređaj za rukovanje proizvodima u skladištu, jer je univerzalan, ima dobre tehničke parametre i visok učinak.

Osnovne komponente kрана sa mostom su:

- pogoni mehanizama za prenos i dizanje sa potpunom regulacijom,
- elektromagneti za povlačenje tereta sa mogućnošću da se rukuje pojedinačnim proizvodima (npr.: profili, šipke, paketi i sl.),
- uređaj za prostornu stabilizaciju tereta,
- vaga koja ima trgovačku preciznost i
- daljinsko upravljanje.

Pogoni mehanizama za prenos i dizanje

Kao pogonski motori koriste se robusni, pouzdani i verifikovani asinhroni motori sa veveričastim kavezom i kliznim prstenom. Snabdeveni su kontrolnim uređajima - konvertorima frekvence koji omogućavaju mirno startovanje bez trzanja, bežičnu kontrolu brzine i automatsko pozicioniranje tereta. Snabdeveni su i standardnim konvertorom frekvence sa naponskom sabirnom utičnicom za jednosmernu struju sa konfiguracijom poluprovodnika (konvertora), a to su:

- line rectifier
- motor inverter
- voltage type DC-bus (DC circuit) with capability (with smoothing inductance).

Possible **HW configuration** of used frequency converters can be divided in two groups.

In the first group, there are particular drives solved as individual ones, it means, every mechanism drive has particular complete frequency converter, which contains above-mentioned configuration including its connecting to supply network via line inductances. Motive motor is connected in output to this converter, in the case of multi-motor drive, there are connected all motive motors (e.g. bridge travel).

In the second group, there are particular drives solved in design with common DC-bus. Power supply of this DC-bus is mostly solved via common uncontrolled semiconductor (diode) line rectifier. Motors of particular mechanisms are connected to particular inverters contains appropriate capability as well. This HW solution of frequency converter configuration will enable change of electric energy between motors via common DC circuit, in the case of some of them generator deceleration, which is from energy view very auspicious. In the case of braking energy excess, controlled braking unit is connected to DC circuit, enabling controlled conversion of this energy into heat in connected braking resistor.

In the case of energy recuperation to supply network, we can use alternate of configuration of converter with controlled common line rectifier enabling bi-directional electric energy flow (e.g. reversible phase controlled rectifier (thyristor) or pulse controlled rectifier (transistor or with switch thyristors). This alternate is from energetic view optimal solution, more ambitious for economics and it requires trouble-free supply network in connection of the converter for its reliable function (without abstruse decreases and momentary drop-out). Additional advantage of this alternate consists in eventual reduction of negative converter influences on supply network.

SW design of frequency converters should execute ambitious technical and safety requirements laying in particular mechanisms drives of these devices, which are often filed in dedicated devices. Optimal solution is frequency converter usage in design given for drives in the hoisting device area, which SW is adapted to this requirements and technological needs. In the case of hoisting mechanism drives, it acts especially about electromechanical regulating brake control in

- ispravljač,
- izmenjivački uređaj,
- naponska sabirna utičnica za jednosmernu struju (kolo jednosmerne struje) sa mogućnošću umirivanja induktivnosti.

HW konfiguracija koja se koristi za konvertore frekvence može se podeliti u dve grupe.

Prvu grupu čine zasebni pogoni koji funkcionišu samostalno, što znači da pogon svakog mehanizma ima potpuno samostalan konvertor frekvence koji poseduje gore opisanu konfiguraciju uključujući i povezivanje na napojnu mrežu pomoću induktora. Pogonski motor povezan je sa ovim konvertorom, a u slučaju pogona sa više motora, na njega su povezani svi pogonski motori. (npr.: transportni most).

U drugu grupu spadaju pojedinačni pogoni koji imaju zajedničku sabirnu utičnicu za jednosmernu struju. Napajanje strujom, u ovom slučaju, vrši se preko zajedničkog, nekontrolisanog ispravljača, poluprovodnika (diode). Motori sa zasebnim mehanizmom povezani su za zasebne izmenjivačke uređaje sa adekvatnim performansama. Ovakvo rešena konfiguracija konvertora frekvencije omogućava izmenu električne energije među motorima putem zajedničkog kola jednosmerne struje u slučaju da se jedan od njih uspori, što je veoma povoljno sa energetske tačke gledišta. Kod energetskog prekoračenja, kočioni uređaj se priključuje na kolo jednosmerne struje, što omogućava kontrolisanu konverziju ove energije u toplotnu energiju u otporniku koji je za to predviđen.

U slučaju povraćaja energije u napojnu mrežu može se primeniti alternativna konfiguracija konvertora sa kontrolisanim zajedničkim ispravljačem koji omogućava dvosmerni tok električne energije (npr.: reverzibilni fazno kontrolisani ispravljač - tiristor ili pulsno kontrolisani ispravljač - tranzistor ili tiristor sa prekidačem). Ovakvo alternativno rešenje je optimalno sa energetske tačke gledišta, sa ekonomske tačke gledišta ovo rešenje je nešto ambicioznije, a i zahteva besprekorno funkcionisanje napojne mreže, kako bi se obezbedio pouzdan rad konvertora (bez iznenadnih padova u naponu i naglih prekida). Ovo rešenje ima i dodatnu prednost koja se sastoji u smanjenju potencijalnih negativih uticaja koje konvertor može imati na napojnu mrežu.

SW rešenje za konvertore frekvence treba da ispuni ambiciozne tehničke i bezbednosne zahteve koje nameće postojanje zasebnih pogonskih mehanizama ovih uređaja. Upotreba konvertora frekvence, prilagođeno datim zahtevima i tehnološkim potrebama, predstavlja optimalno rešenje kod uređaja za dizanje. Kod mehanizma za dizanje njegova funkcija se, uglavnom, sastoji u

dependence of motor motive torque, actual speed monitoring and control method (require speed setting). In technical business prospectuses of common frequency converters, there is often indicated area of these devices usage as well, although they do not execute these pretentious requirements.

To grip the load, as far as the crane isn't equipped by forks, there are installed load magnets on special girder. The magnets are withdrawable, first type for profiles, second type for bar packets, other one is for plates. The girder is obviously equipped by hooks for associate binder manipulations e.g. vagon unloading. Some girder are modified for manipulation with stacking double-frames.

Spatial stabilisation of load hung on crane is necessary for orientated and non-slinger storing (unloading) of material into racks, stacking double-frames or other constructions (palettes, ridge racks) serving to multi-laminated metallurgy material stocking.

Spatial stabilisation of hung load on crane, can be simply realised by one of the following methods:

- a) With revolving telescoping mast with cross girder equipped with supporting tilting forks - classic stacking crane identified for accurate stocking and extraction especially of bar materials into dendritic bookshelves, stands or to creation of piles. According to a kind of manipulated material, we can set pincers, load elektromagnets, supporting pins for stacking double-frames, hooks etc.
- b) With shears mechanism supplying th revolving telescoping mast and with cross girder as in a).

Stacking crane is identified for accurate storing and removal especially bar material into horn racks, stands and to stack creation. Beside travels and load hoist stacking crane have to ensure controlled load turning at horizontal plane. Crane is usually equipped by forks, to grip load and it is also possible to grip tongs, magnets, supporting faces for stacking double-frames, hooks and the like on lower girder, accordingly, what material is manipulated. Stacking crane is predestined to semi-automatic operation by its construction that way, that it starts itself in addresses, attendance by the help of remote control realises only hoisting and rotation of the load. It is equipped by weight with business-like accuracy.

elektromehaničkoj regulaciji kočnica, u zavisnosti od obrtnog momenta pogonskog motora, regulaciji brzine i upravljanju (neophodno je podešavanje brzine). Ovi konvertori se često koriste i u druge svrhe, iako ne moraju ispunjavati pomenute složene zahteve.

S obzirom na to da kran nije opremljen viljuškom, teret se zahvata magnetima koji su postavljeni na specijalni nosač. Magneti su izmenljivi i postoji nekoliko tipova: za profile, za pakete i za limove. Nosač je, takođe, opremljen kukama za veće terete koji se sastoje iz više segmenata, npr.: istovar vagona. Pojedini nosači su modifikovani za odlaganje duplih ramova.

Prostorna stabilizacija tereta koji visi sa kрана je neophodna u slučaju utovara robe (istovara) koji se ne odvija pod kontrolom neposrednog rukovaoca, a treba da se odloži na police, dvostruke konzole ili druge konstrukcije (palette, police) koje služe za skladištenje višeslojnih metalurških proizvoda

Prostorna stabilizacija tereta koji visi sa kрана, može se jednostavno postići primenjujući jednu od sledećih metoda:

- a) sa obrtnom teleskopskom katarkom i poprečnim nosačem koji je opremljen nosećim viljuškama sa podesivim nagibom – klasični kran za odlaganje koji je poznat po svojoj manipulativnosti, odnosno mogućnosti da precizno slaže i izvlači proizvode sa polica, naročito kada je u pitanju odlaganje šipki u račvaste police, postolja ili odlaganje na hrpu, u zavisnosti od vrste proizvoda kojima se rukuje, postavljaju se klešta, elektromagneti, potporni klinovi za odlaganje na dvostruke konzole, kuke itd.
- b) sa stezaljkama na obrtnoj teleskopskoj katarci i sa poprečnim nosačem kao pod a).

Kran odlagač poznat je po preciznosti u formiranju hrpa, odlaganju i vađenju proizvoda u za to predviđene police i postolja, naročito za manipulaciju šipkastim proizvodima. Osim prenosa i dizanja tereta kran odlagač mora obezbediti kontrolu obrtanja tereta u horizontalnoj ravni. Kran je obično snabdeven viljuškama za obuhvatanje tereta, a, takođe, i kleštima, magnetima i podupiračima za formiranje dvostrukih konzola, kukama i sličnim alatkama koje se koriste u zavisnosti od proizvoda kojima se barata. Kran odlagač je svojom konstrukcijom predodređen za poluautomatski rad, s obzirom na to da je samo dizanje i rotiranje tereta moguće regulisati daljinskim upravljanjem. Dizalica je, takođe, opremljena veoma preciznom vagom.

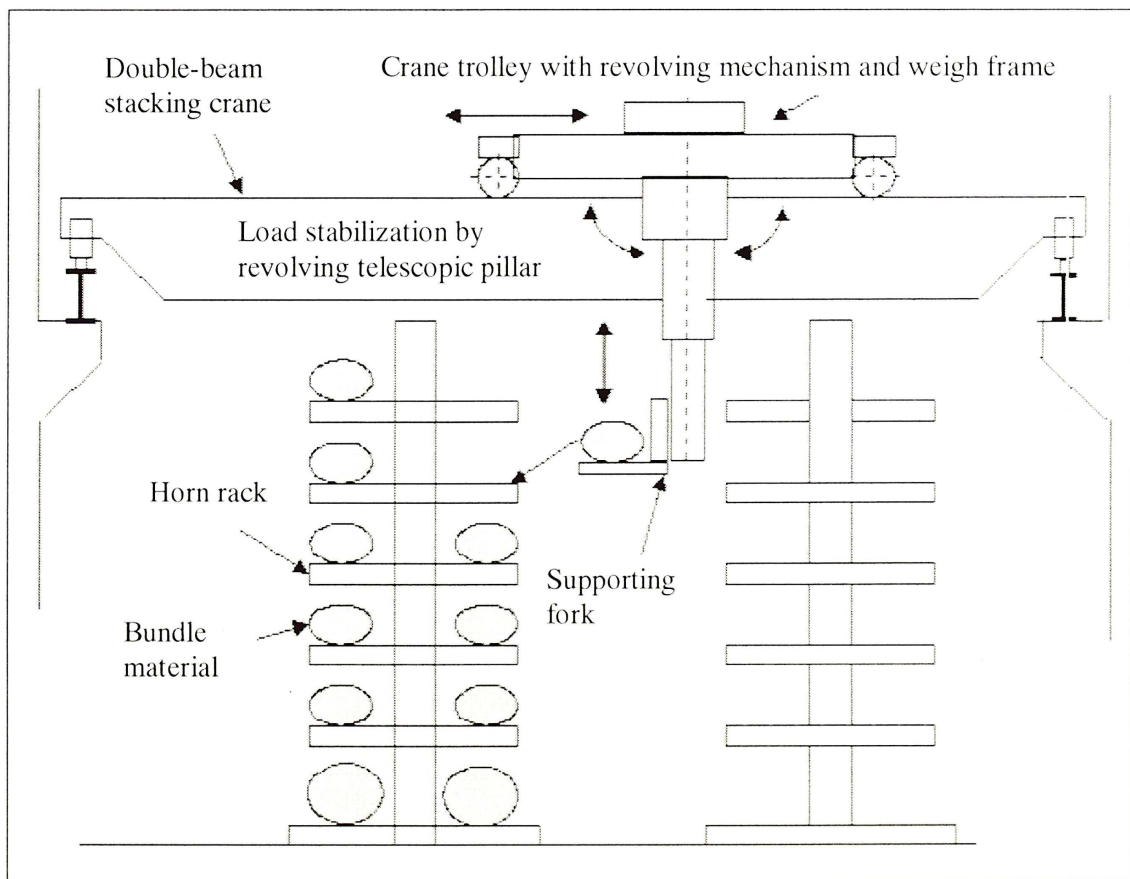


Figure 3 - 1 Diagram of manipulating with bar bundles at horn racks by the help of stacking crane
Slika 3 - 1 Dijagram koji prikazuje kako kran odlagač odlaže svežnjeve šipki u police

Telescopic pillar production is technologically ambitious, so some stacking crane constructions are equipped by shears mechanism instead of pillar (figure 3 - 2).

Non-slinger technology with bar material sometimes requires comparatively complicated actions. In the case of wagon unloading and following storing of bars into horn racks, there must be two bridge cranes available - one must be equipped by a girder with magnets, second stacking crane must be here for a horn rack attendance. The same assets are needed just in the case of taking material out of the store. For simplification above-mentioned service operations, it indicates advisable to conduct these operations with one crane. For this reason, it ensues manipulating apparatus for attendance of horn racks with long bar material and non-slinger loading and unloading of coaches, in other words, for fractional manipulating operations, as preparing of fairy orders for retailers. For this manipulating apparatus we can choose attribution KOMBI crane.

S obzirom na to da je izrada teleskopskog stuba tehnološki prilično komplikovana, neki kranovi odlagači su umesto toga opremljeni steznim mehanizmom (slika 3 - 2).

Tehnologija rukovanja šipkama bez neposrednog rukovaoca ponekad podrazumeva izvođenje prilično komplikovanih operacija. Za istovar vagona i odlaganje šipki u odgovarajuće police treba obezbediti dva kрана sa mostom - jedan mora biti snabdeven nosačem sa magnetima, dok će drugi služiti za odlaganje na policu. Ista oprema je neophodna i za istovar robe iz skladišta. Kako bi se pojednostavile gore navedene operacije preporučuje se upotreba samo jednog kрана. Iz tih razloga, kod operacija oko utovara i istovara, kao na primer isporuka proizvoda za maloprodaju, ovi kranovi imaju svoje mesto. Za izvođenje ovih manipulativnih operacija preporučuje se kran tipa KOMBI.

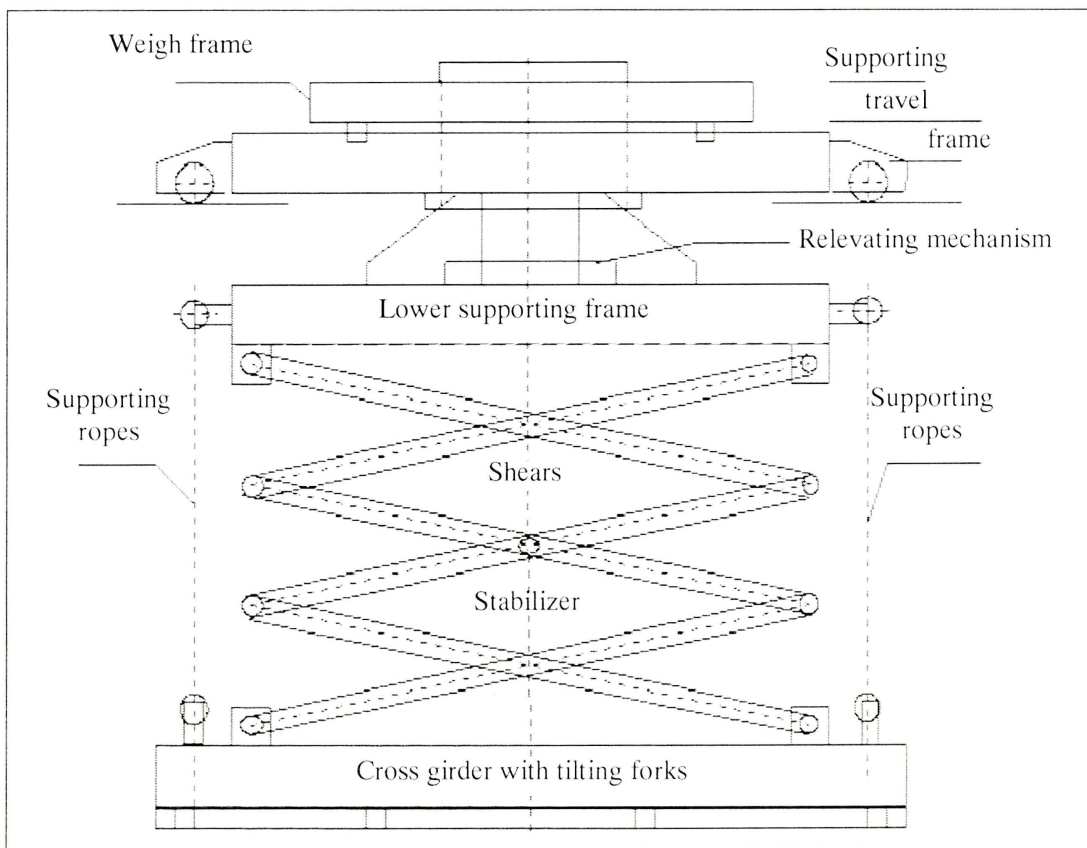


Figure 3 - 2 Schematic demonstration of stacking trolley with load stabilisation by the help of shears mechanism

Slika 3 - 2 Šematski prikaz kolica za odlaganje sa stabilizatorom tereta pomoću steznog mehanizma

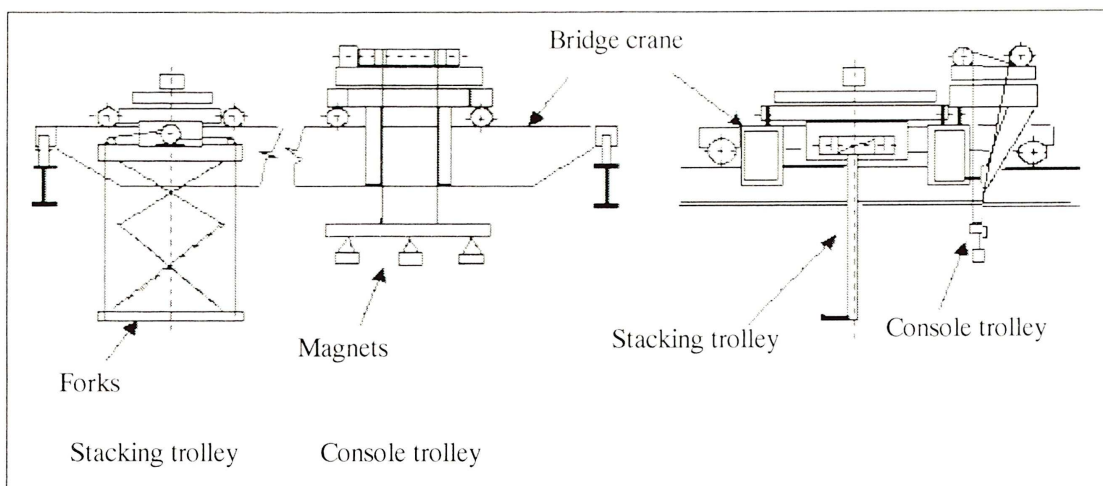


Figure 3 - 3 Schematic demonstration of COMBI crane

Slika 3 - 3 Šematski prikaz kрана tipа KOMBI

This KOMBI crane is new quality in area of crane engineering. It ensues for a consideration of requirement to reduce worker number and centre more manipulating operations with long bar material in one technical asset. Its full employment is advisable, when there is need to store and to remove material in (from) horn racks.

Pomenuti kran tipа KOMBI predstavlja novi kvalitet u izradi kranova. Velika prednost u odnosu na ostalu opremu je u tome što se značajno redukuje broj radnika potrebnih za manipulaciju i centralizuju operacije utovara i istovara materijala. Maksimalno je pouzdan kod pretovara robe.

4. CONCLUSION

This article analyses material flows in large-stores of metallurgy material and it recommends newly arisen technical assets for logistics system. There are also described controlled drives of modern bridge crane. By means of special manipulating asset - KOMBI crane we can accomplish service operation shortening, in receiving into stock and at expedition to component clients. This crane can be realised e.g. by reconstruction of older bridge crane and its equipping by two crane trolleys. One crane trolley - stacking one, is provided by supporting girder with tilting forks and shears stabiliser and second trolley - console one, moving along one main cross-beam of the same bridge crane, has supporting girder provided by load magnets. This combination allows non-slinger manipulation with long bar metallurgy material. Actuating and controlling of this manipulating asset is realised by remote control (from ground), thereby minimum one labour force is saved.

4. ZAKLJUČAK

Ovaj članak analizira tokove robe u velikim skladištima metalurških proizvoda uz adekvatnu primenu logistike. Takođe, opisuje upotrebu kрана sa mostom koji predstavlja savremeno tehničko dostignuće u oblasti rukovanja metalurškim proizvodima u skladištima. Prikazan je i kran tipa KOMBI koji olakšava manipulaciju unutar skladišta i skraćuje vreme odlaganja i istovara proizvoda iz skladišta. Ovakav kran može se dobiti i rekonstrukcijom starog kрана sa mostom tako što se na njega montira dvoje kolica. Jedna - odložna kolica snabdevena su nosačem sa viljuškama koje menjaju ugao nagiba i uređajem za stabilizaciju stezaljki. Druga - konzolna kolica koja se kreću po glavnoj poprečnoj gredi već pomenutog kрана sa mostom, a snabdevena su, takođe, i nosačem sa magnetima za teret. Ovakva konstrukcija omogućava jednostavno rukovanje sa dugačkim šipkastim metalurškim proizvodima bez učešća neposrednog rukovaoca. Na taj način daljinsko upravljanje kojim se pokreće i reguliše pomenuti mehanizam omogućava uštedu na radnoj snazi, bar za jednog izvršitelja.