

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky

Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Ivo Celjak, CSc.

Autor:

Ondřej Kášek

České Budějovice, duben 2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Ondřej KÁŠEK
Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Dopravní a manipulační prostředky
Název tématu: Analýza manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací.
Zadávající katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cílem práce je provést analýzu manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací a stanovit návrhy a zásady pro optimální využití těchto prostředků.

Metodický postup:

1. Analýza prováděných ložných operací;
2. Analýza používaných manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací;
3. Analýza moderních manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací nabízených na trhu v současné době;
4. Sběr dat pro výběr manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací;
5. Určení faktorů, které ovlivňují manipulační prostředky a zařízení pro realizaci ložných operací na základě sběru dat;
6. Na základě sběru dat a provedených analýz provést výběr zařízení pro realizaci ložných operací ve prospěch jejich optimálního využití při realizaci ložných operací.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 60 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Celjak, I.: Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací, ZF České Budějovice, 2009, 133 s.;
- Kic, P.: Dopravní a manipulační stroje I., Základy logistiky, Praha, Česká zemědělská univerzita, 2008. 44 s.;
- Syrový, O. a kol.: Doprava a manipulace v zemědělství, Profi Press, 2008, 248 s.;
- Syrový, O. a kol.: Racionalizace manipulace s materiálem v zemědělství, SZN, Praha, 1983, 426 s.;
- Velebil, M. a kol.: Doprava a manipulace s materiálem v zemědělství, SZN, Praha, 1978, 329 s.;

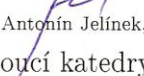
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Ivo Celjak, CSc.
Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

Datum zadání bakalářské práce: 19. února 2010

Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2011


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2010

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 15.4.2011

.....
Podpis autora

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Ivo Celjakovi, CSc. za odborné a metodické vedení, konzultace, připomínky a cenné rady.

Obsah

1. Úvod	8
2. Rešerše	9
2.1 Klasifikace břemen (materiálu)	9
2.1.1 Kusová břemena.....	9
2.1.2 Kapalná břemena	10
2.1.3 Plynná břemena (plyny)	11
2.1.4 Sypké materiály	11
2.2 Význam manipulace při ložných operacích.....	11
2.3 Manipulace.....	13
2.3.1 Druhy manipulace	13
2.4 Břemeno	13
2.5 Názvosloví manipulace s materiálem	14
2.6 Manipulační prostředky	16
2.6.1 Paletizace	17
2.6.1.1 Rozdělení palet podle druhu materiálu, ze kterého jsou vyrobeny:	17
2.6.1.1.1 Dřevěné palety	18
2.6.1.1.2 Plastové palety	18
2.6.1.1.3 Metalické palety	18
2.6.1.2 Rozdělení palet z hlediska ochrany přepravovaného materiálu- břemen	19
2.6.1.2.1 Otevřené manipulační a přepravní jednotky	19
2.6.1.2.1.1 Ploché palety prosté	19
2.6.1.2.2 Svírající a objímající manipulační a dopravní jednotky	19
2.6.1.2.2.1 Skládací paletové kontejnery	20
2.6.1.2.2.2 Ohradové palety	20
2.6.1.2.2.3 Sloupkové palety (rychlý stohovací skladovací systém)	20
2.6.1.2.2.3 Klecové palety	21
2.6.1.2.2.4 Box palety	21
2.6.1.2.2.5 Pojízdne palety (roltejnery).....	21
2.6.1.2.3 Palety speciální pro přepravu tvarově složitého materiálu	21
2.6.2 Přepravky	22
2.6.3 Uzavírající manipulační a dopravní jednotky	22
2.6.3.1 Velkoobjemové vaky	23
2.6.3.2 Plastové nádoby s víkem.....	24
2.6.4 Manipulační a dopravní jednotky pro přepravu kapalin	24
2.6.4.1 Nádrže na kapaliny	25
2.6.4.2 Sudy	25
2.6.4.3 Kanistry	26
2.6.4.4 Přepravní záchytné vany	26
2.6.5 Paketizace	26
2.6.6 Kontejnerizace a kontejnery	27
2.6.6.1 Rozdělení kontejnerů podle účelu použití.....	27
2.6.6.1.1 Kontejnery pro všeobecné použití (univerzální skříňového tvaru)..	28
2.6.6.1.2 Speciální kontejnery.....	28
2.7 Manipulační zařízení	29
2.7.1 Paletové vozíky	30
2.7.1.1 Rozdělení paletových vozíků podle druhu pohonu.....	30
2.7.1.1.1 Vozík poháněn výhradně manuální silou pracovníka.....	30

2.7.1.1.2 Vozík poháněný výhradně energetickým zařízením.....	31
2.7.1.1.3 Vozík poháněn kombinací manuální a strojní síly.....	31
2.7.1.2 Rozdělení paletových vozíků podle výšky zdvihu.....	32
2.7.1.2.1 Nízkozdvížené paletové vozíky.....	32
2.7.1.2.2 Vysokozdvížené paletové vozíky.....	32
2.7.1.2.2.1 Retraky (Regálové zakládací vozíky).....	33
2.7.1.2.2.2 Vychystávací vozíky.....	33
2.7.1.2.2.3 Vozíky do úzkých uliček.....	33
2.7.1.3 Speciální vysokozdvížené vozíky.....	34
2.7.2 Ruční dopravní (manipulační) vozíky.....	34
2.7.2.1 Plošinové vozíky.....	34
2.7.2.1.1 Tahací vozíky plošinové.....	34
2.7.2.1.2 Tlačné vozíky plošinové.....	35
2.7.2.2 Rudly.....	35
2.7.2.3 Kolečka.....	36
2.7.2.4 Dvoukolový vozík.....	36
2.7.2.5 Přepravní podvozek.....	36
2.7.3 Malá zdvihací zařízení.....	37
2.7.3.1 Hřebenový zvedák.....	37
2.7.3.2 Šroubový zvedák.....	37
2.7.3.3 Hydraulický zvedák.....	37
2.7.3.4 Otočný řetěz nízkozdvížený.....	38
2.7.3.5 Portálový jeřáb.....	38
2.7.3.6 Mostový jeřáb.....	39
2.7.3.7 Kolečkový dílenský jeřáb.....	39
2.7.3.8 Montážní zvedací stůl pojízdný.....	39
2.7.4 Nakladače.....	39
2.7.4.1 Rozdělení nakladačů.....	40
2.7.4.2 Předpokládané využití nakladačů.....	41
2.7.4.2 Výběr nakladače.....	41
2.7.5 Lopatová rýpadla.....	41
2.7.5.1 Rozdělení rýpadel.....	42
2.7.5.2 Rozdělení lopat jako pracovního adapteru rýpadla.....	43
2.7.5.3 Předpokládané využití rýpadel k manipulaci s materiálem (břemeny)...	43
2.7.6 Dopravníky.....	43
2.7.6.1 Pásové dopravníky.....	44
2.7.6.2 Člákové dopravníky.....	44
2.7.6.3 Hrnoucí dopravníky.....	44
2.7.6.4 Unášecí lanový nebo řetězový dopravník.....	45
2.7.6.5 Válečkové dopravníky.....	45
2.7.6.6 Korečkové dopravníky (elevátory).....	45
2.7.6.7 Šnekové dopravníky.....	45
2.7.6.8 Spirálové dopravníky.....	46
2.7.6.9 Vibrační dopravníky.....	46
2.7.6.10 Pneumatické dopravníky.....	46
2.7.7 Doprava kapalin.....	47
2.7.7.1 Čerpadla s přímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii čerpané kapaliny.....	47
2.7.7.2 Čerpadla s nepřímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii kapaliny.....	48
2.8 Analýza ložných operací.....	48

2.8.1 Ložná operace – Nakládka.....	48
2.8.2 Ložná operace – Vykládka.....	49
3. Návrh manipulačních zařízení a prostředků pro konkrétní ložné operace	51
4. Faktory ovlivňující činnost manipulačních zařízení.....	61
5. Závěr.....	63
6. Abstrakt:	64
7. Seznam použité literatury.....	65

1. Úvod

Doprava břemen a manipulace s nimi je základní lidskou činností. Je pravděpodobné, že v evoluci lidské rasy se obě tyto činnosti podílely při procesu napřímení člověka a využívání bipedie při jeho pohybu (vzpřímená chůze) a také na zvětšení mozku lidí (zvýšení encefalizačního kvocientu EQ). [2]

Rozvoj myšlení lidí a změny ve stavbě těla jsou vázány především na snahu získat výhody při zabezpečení života svého živočišného druhu. Samice si totiž pravděpodobně více vybíraly ty samce, kteří pro ně a jejich děti mohli donést více potravy než ti čtyřnozí, kteří při dopravě potravy obtížně překonávali překážky v terénu. Manipulace s rozmanitou potravou byla snazší, když měli samci k dispozici přední končetiny (přinesli rozmanitou potravu – živočišnou i rostlinnou a přinesli jí více, čímž zajistili nejen správnou výživu, ale i dostatečné množství energie). Samice mohly při chůzi na zadních končetinách snáze manipulovat s mláďaty a účinněji je mohly chránit při pohybu krajinou (nést je nad hladinou vody, nad trnitými keři, měly lepší přehled o překážkách, snáze překonávaly málo únosné terény, apod.). Bylo pouze otázkou času, kdy evoluční vývoj nahradí dvounohými čtyřnohé a potlačí ty s nižší mentální kapacitou. [2]

Lze tedy říci, že manipulace (doprava) je stará jako lidstvo samo. Doprava doprovází každou lidskou činnost. Nejdůležitějšími mezníky v dopravě byl vynález kola, parního stroje a spalovacího motoru. Dále by do mezníků dle mého názoru měl určitě patřit vynález pneumatických nebo hydraulických přímočarých hydromotorů a hydrauliky jako takové.

Zvyšování technické a exploatační úrovně zemědělských strojů a zařízení musí být doprovázen i změnami ve struktuře a úrovni dopravní a manipulační techniky. Jinak by se doprava mohla stát negativním faktorem výrobního procesu, zvyšujícím přímé náklady na výrobu zemědělských produktů. [4]

Řízení dopravy, nebo obecněji manipulace s materiálem, v sobě zahrnuje nejen řešení otázek technických, tj. vybavení podniku vhodnými dopravními prostředky a manipulačními zařízeními, ale i problémů spojených s jejich účelným využitím a řešením aspektů energetických, ekonomických, popř. ekologických. [4]

Optimálně řešit dopravu znamená také dopravní práce správně plánovat a celý dopravní proces dobře organizovat a řídit. [4]

2. Rešerše

2.1 Klasifikace břemen (materiálu)

Povaha nebo stav břemen výrazně ovlivňuje výběr manipulačního prostředku nebo zařízení. Břemena (materiál) lze dělit podle základního dělení.

Dělení podle stavu (konzistence) ve které se břemeno nachází:

- Tuhé (kusová břemena);
- Kapalné (kapaliny);
- Plynné;
- Sypké.

Dělení dle jednoduchosti přepravy a přípravy k přepravě:

- Jednotlivé kusy;
- Manipulační jednotky (palety, bedny atd.);
- Sypké volně ložené.

2.1.1 Kusová břemena

Kusové břemeno se dá jednoduše charakterizovat jako předmět, který má svůj tvar, hmotnost, objem či další fyzikální vlastnosti (viz. další dělení). Takové břemeno lze jednoduše manipulovat. Manipulace probíhá animální silou pracovníka nebo prostřednictvím manipulačního zařízení. Kusové břemeno se nejčastěji manipuluje prostřednictvím manipulační jednotky (paleta cihel, krabice zboží atd.). To z důvodu zjednodušení manipulace, nebo naopak vyžaduje-li to bezprostředně povaha břemena (speciální manipulační jednotka).

Kusová břemena hodnotíme dle:

- Tvaru přepravovaného materiálu;
- Hmotnosti manipulační jednotky;
- Objemu břemena;

- Druhu manipulovaného materiálu, přicházejícího do styku s manipulačním zařízením;
- Tvaru a plochy uložené základny (jedná se o stabilitu břemena);
- Křehkosti manipulovaného břemena;
- Další specifické vlastnosti (chemického charakteru, citlivosti na vlhkost, prašnost atd.).

Mezi kusová břemena řadíme různé stavební materiály (cihly, překlady, dveře atd.). Z hutních materiálů se do této skupiny zařadí veškerý sortiment (ocelové profily, ploty, kusová kulatina atd.). Na těchto pár příkladech je názorně vidět, že kusových břemen je opravdu velké množství.

2.1.2 Kapalná břemena

Kapaliny se vyznačují svojí beztvarostí a tekutostí. Kapalina dostává tvar podle nádoby, ve které jej přepravujeme. Nádoby na kapaliny jsou různé sudy, nádrže, kanystry, jímky. Samotná manipulace kapalin může probíhat v nádobách, kdy například nádržkovou paletu převezeme vysokozdvížným vozíkem na druhý konec výrobní haly. Druhým způsobem manipulace je potrubí, kde se dodává energie kapalině pomocí čerpadel.

Klasifikace kapalin dle:

- Objemu;
- Teplotní roztažnosti;
- Objemové hustotě;
- Těkavosti;
- Hořlavosti – výbušnosti;
- Povahy vzhledem k životnímu prostředí (jedy);
- Tekutosti.

Několik příkladů na závěr. Manipulace s kapalinami je například kanystr benzínu, cisterna s kapalnými hnojivými, ale i rozvod vody v objektu.

2.1.3 Plynná břemena (plyny)

Plyn má podobné vlastnosti jako kapalina, liší se pouze stlačitelností. Většina plynů díky stlačení zkapalní. Plyny skladujeme v uzavřených nádobách, které jsou dostatečně dimenzovány, aby odolávaly vzniklým tlakům plynu. Plyny můžeme rovněž manipulovat potrubím. Jelikož mají plyny podobné vlastnosti jako kapaliny je i jejich klasifikace shodná.

2.1.4 Sypké materiály

Sypký materiál se nedá přímo charakterizovat jako tuhý nebo kapalným materiálem. Takový materiál obsahuje určité vlastnosti z obou příbuzných typů materiálů. Sypký materiál může sám zachovávat tvar (hromada šterku, písku). Jedná-li se o soudržnost. Také může tvar zachovávat podle nádoby, kde je uchován (silo se zrním).

Sypký materiál lze charakterizovat dle:

- Zrnitosti;
- Soudržnosti;
- Chování během přepravy;
- Objemovou hmotností (hustota);
- Teplota.

Sypký materiál lze rozdělit podle velikosti zrna:

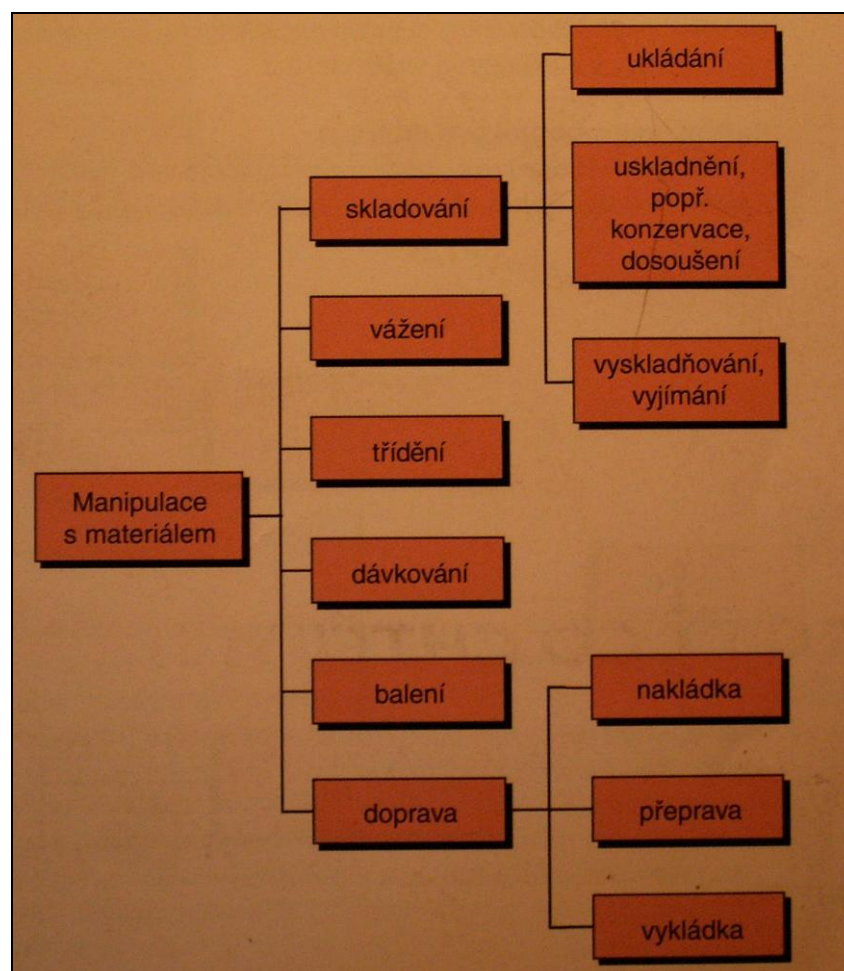
- Velikost zrna do 0,5 mm;
- Velikost zrna do 20 mm;
- Velikost zrna do 150 mm.

2.2 Význam manipulace při ložných operacích

Neoddělitelnou součástí výrobního a celého reprodukčního procesu je doprava, která je součástí procesů, soustředěných pod pojmem manipulace s materiálem. Ta vedle dopravy, jakou souhrnu nakládacích, vykládacích a přepravních operací, zahrnuje ještě balení, vážení a skladování materiálu. Základním znakem manipulace s materiálem

je mechanický pohyb a operace spojené s uchováním užitečných hodnot a stanovením kvantity. Manipulace s materiálem je činitelem, jenž spojuje všechny části reprodukčního procesu, tj. výrobu, oběh a spotřebu. Podílí se, mnohdy i výrazně, na konečné ceně výrobku i na hospodářských výsledcích dosahovaných ve výrobě. [4]

Manipulace s materiálem je souhrn operací skládajících se převážně z nakládky, přepravy, vykládky a překládky, tedy z dopravy materiálu, polotovárů, z technologických manipulací, dále z dopravy výrobků, z jejich skladování, vážení, balení, třídění, dávkování, měření a počítání kvality a z manipulace s odpadem. Kromě technologických manipulací se všechny uvedené operace mohou vyskytovat i při oběhu. Při vývoji manipulace s materiálem se u nás ustálilo její obecné členění, které odpovídá dříve uvedené definici. Do jisté míry vyjadřuje i charakterovou rozdílnost jednotlivých úseků uvnitř manipulace s materiálem. Členění manipulace s materiálem viz. Obrázek 1. [3]



Obrázek 1 – Členění manipulace [3]

2.3 Manipulace

Manipulace je úmyslná pracovní operace, při které je zvláštním, odborným způsobem záměrně přemísťován různorodý materiál (břemeno) buď pracovníkem (určitou částí těla) nebo prostřednictvím manipulačního zařízení na určitou krátkou vzdálenost po stanovené trase nebo dochází ke změně polohy břemena. [2]

Manipulace je obecný název pro veškerou práci s břemeny, například jejich zvedání, přemísťování na krátké vzdálenosti, skládání, skládkování a umístění břemen na (do) dopravní zařízení (pás dopravníku) a na (do) manipulační jednotky (kontejner, paleta), jejich fixace, ukládání na regály ve skladech, dílnách, stájích, na skládky na terénu (louky, pole, lesy) a pod. [2]

2.3.1 Druhy manipulace

Druhy manipulace jsou dány poměrem lidské nebo strojní práce. Zda je pouze lidská, kombinovaná nebo plně strojní.

a) **Ruční manipulací** se rozumí, pohyb břemene pomocí lidskou silou (jeden nebo více pracovníků najednou). Zpravidla se jedná o všechny pohyby vykonávané v běžném životě. Manipulace je realizována kontaktem kterékoliv končetiny nebo části lidského těla.

b) **Kombinovaná manipulace** je taková manipulace, kdy dochází k přemísťování břemena pracovníkem za použití manipulačního zařízení (ruční vozík). Tedy mezi člověkem a břemenem je mezičlen, ulehčující lidskou práci.

c) **Mechanizovaná manipulace** je realizovaná pomocí pracovního nástroje – adapteru (paletizační vidle, různé nástavby atd.), umístěném na vhodném manipulačním zařízení (vysokozdvíhací vozík, jeřáb atd.).

2.4 Břemeno

Břemeno je hmota nebo látka, která je charakterizována fyzikálními veličinami (tvarem, rozměry, hmotností, objemem, teplotou, skupenstvím, konzistencí), možnostmi pro manipulaci (vytvořenými podmínkami, například polohou těžiště a úchopovými možnostmi, výřezy pro vložení prstů, madla, háky, oka apod.) a stavem

ovlivňujícím nebezpečí jejího poškození a negativního ovlivnění prostředí (křehkost, korozivnost, výbušnost, lepkavost, kluzkost povrchů apod.) při manipulaci a dopravě. [2]

2.5 Názvosloví manipulace s materiálem

Balení je příprava materiálů nebo výrobků pro dopravu, skladování, popř. spotřebu; [4]

Břemeno je hmota nebo látka, která je charakterizována fyzikálními veličinami (tvarem, rozměry, hmotností, objemem, teplotou, skupenstvím, konzistencí), možnostmi pro manipulaci atd. [4]

Dávkování je **a)** souhrn činností, kterými se uskutečňuje pohyb (jízda, plavba, let apod.) dopravních prostředků po dopravních cestách a přemísťování osob a věcí dopravními prostředky a zařízeními; dopravu tvoří ložné operace (nakládka, vykládka) a přeprava;

b) Samostatné odvětví národního hospodářství; [4]

Dopravce je provozovatel dopravy;

Dopravní cyklus je souhrn operací spojených s přemísťováním osob, materiálu a věcí, který se obvykle opakuje; cyklus tvoří většinou nakládka, přeprava, vážení a vykládka; [4]

Dopravní linka je cílevědomé seskupení několika manipulačních zařízení nebo dopravních prostředků, které zajišťují dopravu, Prostředky zařazené do linky na sebe navazují funkčně. Technickým provedením, výkonností a časově, je zvláštním druhem strojní linky; [4]

Dopravní proces je souhrn úkonů navazujících na sebe věcně a časově, jimiž se připravuje a uskutečňuje pohyb dopravního prostředku a přeprava; [4]

Dopravní souprava je dočasné spojení energetického prostředku s přípojným vozidlem k vykonání jedné nebo několika dopravních operací; [4]

Dopravní systém je účelné uspořádaná soustava dopravních prostředků a manipulačních zařízení, které pracují určitým způsobem a záměrně stanoveným postupem tak, aby byly vytvořeny vhodné podmínky pro dopravu materiálu bez kvalitativních a kvantitativních ztrát v daných přepravních a výrobních podmínkách; [4]

Dopravní zařízení je mobilní technický prostředek, jehož pohybem se uskutečňuje přeprava; [4]

Ložné operace jsou nakládka, vykládka a překládka materiálu; [4]

Ložné zařízení je zařízení pro nakládání, vykládání a překládání materiálů; [4]

Manipulace s materiálem je odborné přemísťování, ložené a usměrňování materiálů; souhrn operací spojených s přemísťováním materiálu skládající se z dopravy (tj. nakládky, přepravy, vykládky a překládky), skladování vážení, balení, třídění, dávkování; [4]

Manipulační operace je záměrná změna polohy hmotného předmětu uskutečněná jedním manipulačním prostředkem nebo jedním pracovníkem; [4]

Manipulační proces je proces zahrnující několik operací manipulace s materiálem (např. doprava tvoří nejméně tři manipulační operace: nakládání, přepravu a vykládku); [4]

Manipulační systém je seskupení dvou nebo více zařízení a prostředků (přepravní, dopravní, zdvihací, skladovací apod.) tvořící celek pro určitou oblast manipulace a přepravy, včetně organizace a řízení; [4]

Manipulační zařízení je souhrnný název pro ložná, skladovací, dopravní a zdvihací zařízení; [4]

Materiálový tok je organizovaný pohyb materiálu ve výrobním procesu a v oběhu; [4]

Nakládka ukládání materiálu, výrobků, popř. počtu osob, přepravených v určitém časovém období; [4]

Objem přepravy je součet hmotností nákladů, popř. počtu osob, přepravených v určitém časovém období; [4]

Meziobjemová doprava je doprava materiálu mezi jednotlivými objekty na území závodu, zpravidla začíná a pokračuje dopravou vnitroobjektovou; [3]

Překládka je ložná operace, při níž je materiál rovnou přemísťován z jednoho dopravního prostředku nebo přepravního prostředku na druhý dopravní nebo přepravní prostředek; [3]

Regálové pole je část skladovací plochy, na níž je umístěno několik regálů

Skladovací pole je dílčí plocha skladu, na níž se materiál skladuje. Může se dělit na skladovací oddělení; [3]

Skladovací výška je maximální výška, do níž se materiál skladuje. Bývá zpravidla nižší (zejména pro mechanizované ukládání), než je světlá výška skladu; [3]

Skladovací zařízení je zařízení sloužící k ukládání, zakládání, vyjímání a přípravě materiálu ve skladu; [4]

Skladování je organizované ukládání materiálu na místě k tomu určeném a zpravidla i upraveném; [3]

Tarif je souhrn podmínek a sazeb rozhodujících pro stanovení ceny za přepravu osob nebo materiálu; [4]

Technologická manipulace je manipulace s materiálem přímo spojená s provedením operace, nejčastěji technologické, ale také operace kontrolní na jednom pracovišti. Nazývá se též operační manipulace. Začíná odebráním materiálu z místa jeho uložení přímo na pracovišti, popřípadě jeho ustavením nebo položením do pracovní polohy k provedení technologické nebo kontrolní operace a končí po vykonání operace odebráním materiálu a jeho odložením na místo určené na pracovišti. Technologická (operační) manipulace nezahrnuje upínání, seřizování a uvolňování materiálů; [3]

Třídění je rozdělení materiálu, výrobků, produktů apod. podle zvolených znaků; [4]

Vážení je určení hmotnosti;

Vnější závodová doprava je doprava materiálu mimo hranice závodu, vykonávaná dopravními prostředky a pracovními silami závodu nebo silami a prostředky cizími; [3]

Vnitroobjektová doprava je doprava materiálu vykonávána uvnitř hranic jednoho objektu; [3]

Vnitrozávodová doprava je veškerá doprava materiálu vykonávána uvnitř hranic závodu bez zřetele k tomu, zda dopravními prostředky a silami vlastními nebo cizími; [3]

Vykládka je činnost, kterou se dopravní prostředek nebo manipulační zařízení vyprazdňuje (vykládá); [4]

Zdvihací zařízení je souhrn konstrukčních prvků a mechanismů ke zdvihání a přemisťování břemen. [4]

2.6 Manipulační prostředky

Manipulační prostředek je nástroj nebo prvek umožňující vykonat manipulační operaci pomocí ruční nebo mechanizované manipulace prostřednictvím

manipulačního zařízení. Manipulační prostředek není neodpojitelná část manipulačního zařízení (násada, výložník, rameno jeřábu). Je to například **nástroj pro uchopení** (svěrný drapák) břemena, **k podepření břemena** (paletové vidlice), prostředky s konkrétní vazbou na manipulační operaci – například **prostředky k zavěšení břemena** na výložník jeřábu (lana, háky, třmeny). [2]

K manipulačním prostředkům patří také **manipulační pomůcky** (svěrky, sochory, zvedací pásy, řetězy, odsávací zvedače, hřebenové zvedáky, stojany, kladky, mobilní žebříky, montážní plošiny), které slouží k usnadnění činnosti při ruční nebo mechanizované manipulaci. [2]

2.6.1 Paletizace

Paletizace je manipulační, v některých případech i skladovací metoda, která využívá paletu (podložku, plošinu, ohradu atd.) k vytvoření ucelené, optimální přepravní, popř. skladovací jednotky, jež potom prochází celým materiálovým tokem bez překládky vlastního substrátu.

Palety se konstruují pro manipulaci s vidlicovým zařízením zespoda, většinou jsou čtyřcestné. tzn. že umožňují manipulaci ze všech čtyř stran. Manipulovat s nimi lze vozíky vysokozdvihnými, nízkozdvihnými, vidlicovým zařízením na traktorech, nakládačích, popř. vrchem zavěšením na jeřáb nebo hydraulickou ruku, pokud to jejich konstrukce dovolí.

V současné době je paletizace jednou z nejrozšířenějších manipulačních metod. Základem je manipulace se sdruženým nákladem umístěným na paletě. Paletované materiály je obvykle možné ukládat v několika vrstvách nad sebou. [4]

2.6.1.1 Rozdělení palet podle druhu materiálu, ze kterého jsou vyrobeny:

- a) Dřevěné palety (na jednorázové použití a vícenásobné použití, resp. vratné a nevratné);
- b) Plastové palety;
- c) Metalické palety (ocel, hliník). [2]

2.6.1.1.1 Dřevěné palety

Dřevěné palety jsou konstruovány jako vratné nebo nevratné. Pro oběh palet zvláště v mezinárodní přepravě a potravinářství, vyrobených ze dřeva a dalších dřevních materiálů, se vyžaduje jejich tepelné nebo chemické ošetření. Směrnice (standard ISPM 15) vydaná v roce 2002 organizací FAO, o regulaci dřevěného obalového materiálu (i palet), sleduje eliminaci přenosu škodlivého dřevokazného hmyzu, bakterií a plísní. [2]

2.6.1.1.2 Plastové palety

Plastové palety se vyrábějí jak v komplexním sortimentu monomateriálových prostých palet, box-palet a speciálních palet, tak v kombinacích s vlnitou lepenkou, kovy a dřevní hmotou. Použité plasty dodávají paletám vysoké užité vlastnosti, které umožňují bezproblémové použití i v „choulostivých“ provozech. Sem patří tzv. hygienické palety používané v potravinářství (maso, masné výrobky, mléčné výrobky, drůbež, ryby, pečivo aj.), chemickém a farmaceutickém průmyslu, kde použití dřevěných palet přináší řadu až neřešitelných problémů. [4]

Používané plasty odolávají vlivům škodlivých činitelů, mají dlouhou životnost, jsou nenasákavé, snadno omyvatelné, jsou odolné vůči působení chemikálií, mají dobré mechanické vlastnosti a nízkou hmotnost. [2]

2.6.1.1.3 Metalické palety

Metalické palety jsou vyráběny z ocelových nebo hliníkových profilů svařováním. Vyznačují se odolností vůči chemikáliím, snadnou omyvatelností. To je předurčuje pro bezproblémovou aplikaci v chemickém a potravinářském průmyslu, event. v zemědělství. [4]

2.6.1.2 Rozdělení palet z hlediska ochrany přepravovaného materiálu - břemen

2.6.1.2.1 Otevřené manipulační a přepravní jednotky

Jsou takové jednotky, které jsou tvořeny pevnou horizontální plošinou s minimální výškou vhodnou pro manipulaci vidlicovým nízkozdvihným vozíkem nebo vidlicovým vysokozdvihným vozíkem nebo jiným vhodným manipulačním zařízením. Slouží jako základna pro uložení břemen, která nejsou bočně jištěna proti posunutí. Zajištění proti posunutí musí být provedeno doplňkovými prostředky (vázací pásy s výztužemi, průtažné fólie, ocelové pásy, polyesterové pásy). [2]

2.6.1.2.1.1 Ploché palety prosté

Prostá paleta je základním přepravním prostředkem, z něhož byly postupně odvozeny další typy palet. Normalizovaná prostá paleta má základní rozměry 600 x 1200 mm, v rámci Evropského paletového společenství je vyhlášena jako paleta výměnná. Palety označené značkou CSD a EUR odpovídají tuzemské a mezinárodní normě a mohou se používat v mezinárodní přepravě zboží. V rámci ISO (mezinárodní normalizační organizace) je možné používat ještě palety o rozměrech 1000 x 1200 mm; 800 x 1000 mm. V Evropě se nejvíce rozšířila prostá paleta o rozměrech 800 x 1200 mm. Jmenovité zatížení palety je dáno způsobem uložení zátěže. Například nosnost dřevěné prosté palety je podle rozložení zátěže:

- 1000 kg, pokud je zátěž rozložena libovolně na horní ploše palety,
- 1500 kg, pokud je zátěž rozložena rovnoměrně na horní ploše palety,
- 2000 kg, pokud zátěž v celistvé formě doléhá plnou plochou a rovnoměrně na celou horní plochu palety. [4]

2.6.1.2.2 Svírající a objímající manipulační a dopravní jednotky

Jsou takové jednotky, které jsou tvořeny pevnou horizontální plošinou vhodnou pro manipulaci pomocí manipulačních a dopravních zařízení nebo pomocí ruční manipulace. Součástí pevné základny jsou zábrany, které zajišťují fixaci břemen. Zpravidla jsou to plné nebo mřížované stěny nebo rohové sloupky. Stěny a sloupky jsou

buď pevné nebo částečně výklopné, resp. odnímatelné. Konstrukce musí umožnit uchopení jednotky (výřezy, madla pro ruce) při ruční manipulaci. [2]

2.6.1.2.2.1 Skládací paletové kontejnery

Skládací paletový kontejner je kompletní vratný balicí systém nabízející mnoho výhod a výrazných úspor proti nevratným alternativám. Zvyšuje bezpečnost při přepravě a umožňuje lepší hygienickou manipulaci. Je vyroben z expandovaného polyetylenu, je 100% recyklovatelný. Ve složeném stavu ušetří až 60% objemového prostoru. Je odolný vůči klimatickým vlivům, vlhkosti, plísním, snadno čistitelný povrch tlakovou vodou, plné dno se 4 kruhovými otvory (20mm), plné stěny, dvířka na kratší i delší straně. Rozměry (d x š x v) 1200 x 800 x 950 mm, hmotnost 57 kg. [2]

2.6.1.2.2.2 Ohradové palety

Ohradové palety jsou podle konstrukce určeny k uložení materiálů v přepravním balení (sáčkové brambory, ovoce, zelenina, ochranné přípravky, postřiky) a pro přepravu materiálů volně ložených (obilí, krmné směsi, granule, brambory, zelenina, ovoce).

V zemědělském provozu se doporučuje používat palety s kovovým rámem a dřevěnou výplní a dále palety celodřevěné. Z hlediska užitečných hmotností je možné doporučit řadu s únosností **500 kg - 1000 kg - 2000 kg (3000 kg)**.

Díky robustní konstrukci je možné je stohovat až do pěti vrstev. Metalické ohradové palety se často využívají pro manipulaci s nebezpečným a agresivním odpadem. [4]

2.6.1.2.2.3 Sloupkové palety (rychlý stohovací skladovací systém)

Jsou vhodné k uložení břemen, která neumožňují přímé stohování. Jsou tvořeny sloupky, které umožňují stohování nezávisle na stupni zaplnění palety břemeny. Jsou tvořeny základním rámem se čtyřmi sloupky v rozích, do nichž lze vkládat další základní rám, resp. pro prodloužení sloupků zasouvací trubky nebo čtvercové profily (záleží na provedení sloupků), na jejich konec se vloží další základní rám. [2]

2.6.1.2.2.3 Klecové palety

Klecové palety jsou kovové palety s pletivovými nebo tyčovými stěnami, event. s odnímatelnými nebo výklopnými částmi pro snadný přístup do palety. Svou až čtyřnásobnou stohovatelností nahrazují regály, a tím optimalizují skladovací kapacitu a ochranu zboží. Skládatelné provedení klece přispívá k ekonomice zpětné přepravy. Rozšířenou modifikací klečových typů palet je kombinace prostých palet (dřevěných, plastových) se skládací nástavbou s vyztuženými stěnami nebo stěnami vyplněnými pletivem. [4]

2.6.1.2.2.4 Box palety

Box-palety - značně rozšířená modifikace vratných i nevratných plastových palet, vybavená: [4]

- stěnami z relativně slabých sendvičových materiálů, spojovaných s paletou různými fixačními elementy; může být použito i plastové víko,
- celoplastovými integrovanými pevnými nebo sklopnými silnostěnnými boxy. [4]

2.6.1.2.2.5 Pojízdňé palety (roltejnery)

Roltejnery jsou zařízení, která odstraňují překládku materiálu při jeho přepravě z výroby až na místo spotřeby. [4]

Jsou to speciální sloupkové nebo ohradové palety, vybavené výškově přestavitelnými podlázkami, popřípadě přítlačným rámem, k zajištění přepravovaných materiálů. Mají jeden pár pevných a jeden pár řiditelných kol, v některých případech jsou upraveny pro stohování, pro snazší manipulaci ve skladech je možné pro jejich přemístování použít energetický prostředek. [4]

2.6.1.2.3 Palety speciální pro přepravu tvarově složitého materiálu

Palety slouží k fixaci břemen složitých geometrických tvarů, která by musela být na prosté paletě fixována doplňkovými přípravky a zásahy do konstrukce palety. Paleta

je vytvarována podle tvaru základny břemena tak, aby bylo břemeno na paletě podepřeno a fixováno proti posunutí nebo převrácení při manipulaci a přepravě. Konstrukce zároveň umožňuje bezpečné odebírání sypkých a kapalných látek. Například pro přepravu sudů jsou k dispozici palety, které umožňují manipulovat se sudy v ležaté poloze a umožňují vypouštění kapalin v sudech skladovaných. Palety jsou tvořeny rámovou konstrukcí s nosností až 1300 kg a vzhledem k jejich tvaru je možné je stohovat až do 3 pater. [2]

2.6.2 Přepravky

Přepravka je souborný název pro vratné, zpravidla spárové rozvážkové bedny, opatřené otvory pro uchopení a přizpůsobení zpravidla pro stohování. [3]

Rozdělujeme je podle použití a podle materiálu, z něhož jsou vyrobeny. [3]

Podle použití je třídíme na přepravky pro láhve, mléčné výrobky, ovoce a zeleninu, chléb a pečivo, maso a masné výrobky a polotovary a na přepravky pro zboží ve spotřebitelských obalech. [3]

Podle použitého materiálu rozlišujeme přepravky kovové, dřevěné, z plastů nebo kombinované. [3]

Dále musí přepravky splňovat základní předpoklad pro jejich bezproblémovou manipulaci tou je již zmíněná stohovatelnost, možnost uchopení, ale také jejich rozměr musí být typizován podle palet, na kterých jsou přepravovány. V naší republice se tedy jedná o nepoužívanější europalety o rozměru ložné plochy 800x1200mm.

Zvláště pro oblast potravinářství a zemědělství je výhodná jejich hygieničnost, kdy se potraviny musí dostat k odběrateli v perfektním hygienickém stavu, optimální čerstvosti a při zachování kvality. K tomu jsou přepravky přizpůsobeny sou konstrukcí dna a stěn, zlepšeným větráním, které zabraňuje bakteriální kontaminaci zboží (masa, ovoce) a udrží dokonalý stav zboží při přepravě, uložení a prezentaci. [4]

2.6.3 Uzavírající manipulační a dopravní jednotky

Jsou takové jednotky, které jsou tvořeny pevnými nebo pružnými stěnami, dnem a horní částí (zpravidla těsným víkem). Jsou opatřeny prvky pro manipulaci pomocí manipulačních a dopravních zařízení nebo pomocí ruční manipulace (v závislosti na určení). Konstrukce musí zajistit obvodovou těsnost pláště (v některých

případech i vodotěsnost) a musí umožnit snadné plnění a vyprazdňování. Používají se pro skladování a přepravu sypkých a tekutých látek v potravinářském, chemickém a stavebním průmyslu a v zemědělství a lesnictví. [2]

2.6.3.1 Velkoobjemové vaky

Velkoobjemové vaky (původní název Big Bag) tvoří základní článek poměrně nového způsobu přepravy a skladování sypkých (kapalných) hmot. [4]

Vaky šité z technických tkanin jsou zpravidla shora v rozích vybaveny čtyřmi popruhy k zavěšení či uchopení. Chrání přepravovaný materiál před poškozením a vnějšími vlivy, umožňují s ním manipulovat a skladovat jej. S rozvojem technického řešení vaků a používaných tkanin pro jejich výrobu se zvyšuje výčet druhů materiálů, pro které jsou tyto manipulační prostředky vhodné.[4]

Pro výrobu vaků se používají převážně technické polypropylenové režné (prodyšné) a kaširované (neprodyšné) tkaniny s vnitřní polypropylenovou fólií nebo bez ní. Speciálně upravené tkaniny mají sníženou hořlavost a vyšší tepelnou odolnost. Vodivé tkaniny zabraňují vzniku a působení elektrostatického náboje. Vaky vyráběné z polypropylenových materiálů jsou 100% recyklovatelné. [4]

Velkoobjemové vaky rozdělujeme do tří variant provedení:

- a) Standardní vaky;
- b) Tvarově stálé vaky (tzv. Q-vaky);
- c) Speciální vaky (vaky na kapaliny – tekutejny, elektrostatické vaky, vaky na nebezpečné látky – UN-vaky).

Volba správného typu vaku je závislá na druhu manipulovaných materiálů. Vaky se zpravidla používají na sypké materiály (osivo, stavební materiály, hnojiva, různé polotovary pro chemický průmysl atd.).

Vaky rozlišujeme podle typu horního a dolního zakončení vaku. Jejich rozměry jsou v určitém rozsahu volitelné tak, aby půdorys dna, výška, objem a nosnost vaku odpovídaly požadavkům pro manipulaci a skladování. Nosnost vaků (označovaná jako SWL – Safety Working Load) je zpravidla v rozmezí od 100 do 3000kg. Bezpečnostní faktor BF (SF – Safety factor) určuje míru maximálního přetížení vaku,

do jejíž výše nesmí daný výrobek při správně manipulaci s ním podlehnout destrukci nebo deformaci. [4]

Všechny typy vaků se bezproblémově skladují, v naprosté většině je můžeme stohovat (lze až 9 vrstev), samozřejmě záleží na povaze materiálu v nich uloženém. Tvarově stálé vaky si drží pravoúhlý tvar i při naplnění sypkými materiály, to nám sníží skladovací plochy až o 30%.

Díky manipulačním okům na vrchní části vaků, lze s těmito vaky manipulovat velkou škálou manipulačních zařízení (vysokozdvíhový vozík, čelní nakladač, jeřáb).

K největším přednostem velkoobjemových vaků patří maximální využití přepravních a skladovacích prostor, mimořádná stabilita, možnost jejich vícenásobného použití, variabilnost materiálového provedení, skladnost a nízká hmotnost, snadná zpáteční přeprava prázdných obalů, univerzálnost a také příznivá cena a ekologická nezávadnost. [4]

2.6.3.2 Plastové nádoby s víkem

Jsou to vodotěsné a vzduchotěsné nádoby zpravidla válcového tvaru, lze je stohovat vzhledem ke konstrukci základny nádoby a uzávěru. Prostřednictvím otvorů ve víku a po straně nádoby je možné jejich zaplombování pro převoz. Jsou vyráběny ze 100% plastu, bez těžkých kovů pro skladování potravin. Nádoby jsou opatřeny šroubovacím víkem. Od velikosti s obsahem 42 l jsou opatřeny madly. Vyrábějí v široké škále objemů: od 3 litrů do 68 litrů. Maximální teplota obsahu pro plnění nádoby je 80°C. [2]

Používají se pro skladování a převoz sypkých i tuhých látek v potravinářském a chemickém průmyslu a v zemědělství. [2]

2.6.4 Manipulační a dopravní jednotky pro přepravu kapalin

Jsou to zpravidla uzavřené nádoby (například nádrže, cisterny, baňky apod.) rozmanitého tvaru v souladu s jejich využitím. Materiál stěn nádoby musí odpovídat vlastnostem kapalného břemena tak, aby byla zajištěna těsnost a předpokládaná životnost nádoby.

2.6.4.1 Nádrže na kapaliny

Jsou velkoobjemové plastové nádrže (1000 litrů) integrované s paletou nebo i s ochranným kovovým trubkovým pláštěm. Používá se pro ně označení IBC (Intermedial Bulk Container). Redukují provozní náklady při plnění, značení, skladování, využití místa v dopravních zařízeních. Jsou obvykle stohovatelné ve čtyřech vrstvách. Plnicí a výpustné systémy jsou v několika variantách s možností připojení stáčecích prostředků (hadice, výdejní pistole). Mají široký rozsah použití pro skladování kapalných látek, například kyselin, louhů, alkoholů, ketonů, minerálních olejů, potravinářských olejů. Jsou opatřeny pevnou popisovou tabulkou.[2]

Nádrže na nebezpečné kapaliny

Skládají se z vyztužené ocelové konstrukce (obvodový rám), zajišťující odvod elektrostatického náboje. Konstrukce je opatřena antikoročním nástřikem. Vnitřní nádrž je vyrobena z vysokomolekulárního polyetylénu vysoké hustoty, zajišťuje dokonalou viditelnost hladiny, je zde ukazatel objemu s členěním po 100 litrech. Kulový výpustní ventil zajišťuje odvod elektrostatického náboje a umožňuje přesné plnění. Součástí ocelové konstrukce je plastovo-ocelová paleta. Rozměry (d x š x v) 1200 x 1000 x 1160 mm při objemu 1000 litrů a 1200 x 800 x 1000 při objemu 640 litrů. [2]

2.6.4.2 Sudy

Sudy jsou obecně nejpoužívanější obaly pro přepravu a skladování středně velkých až menších množství sypkých nebo kapalných látek. Jejich široká variabilita objemů, tvarů, technických parametrů a možností použití předurčuje sudy do klíčové role obalů pro chemický a potravinářský průmysl.[6]

V zásadě se sudy rozlišují podle materiálu, ze kterého jsou zhotoveny (kovové, plastové, lepenkové) a dle účelu použití (sypké látky - sudy s víkem; kapalně látky - sudy s otvory se zátkami). Podle účelu použití se pak tyto základní typy odlišují svým provedením; u kovových sudů např. aplikace vnitřních laků nebo plastových vložek pro uložení agresivních látek, napadajících kov. [6]

Sudy můžeme vhodně umístit na paletu, kdy tvoří větší manipulační jednotku. Tato jednotka nám zaručí lepší manipulaci (vysokozdvížený vozík), úsporu místa (stohovatelnost) a v neposlední řadě určitě ochranu samotných sudů před poškozením.

2.6.4.3 Kanystry

Kanystry jsou nejrozšířenějším maloobjemovým průmyslovým i spotřebním obalem pro uchování a přepravu kapalných chemikálií, hnojiv, barev, ředidel nebo potravinářských produktů. [6]

Stejně jako sudy se kanystry v zásadě rozlišují podle materiálu ze kterého jsou vyrobeny (plast, kov) a účelu použití (stohovatelné, nestohovatelné - jednocestné). Zatímco stohovatelné kanystry jsou používány převážně k průmyslovým účelům, do jednocestných jsou převážně baleny produkty, určené ke konečné spotřebě. [6]

2.6.4.4 Přepravní záchytné vany

Tyto přepravní vany neplní přímo funkci uchovávání kapalin, ale spíše záchytnou funkci při drobném úniku kapalin při manipulaci se sudem, nebo jejich prosté nalévání z těchto nádob do jiných. Dále pomáhají fixovat sud při jeho přepravě.

Konstrukčně se skládají z plechové (plastové) vany, která je vyztužena pevným rámem pro fixaci sudu. Mezi vanou a sudem se navíc vložen porézní rošt.

2.6.5 Paketizace

Paketizace je určitý způsob vytvoření manipulačních jednotek pouze shlukem materiálu (břemen) bez použití palety, přepravky atd. Jedná se o spojení břemen, která jsou určitým způsobem prostorově nadměrná (prkna, ocelové profily, lešeňové prvky a další). Svazkování se provádí pomocí drátu, stahovacích pásek (plechové nebo z umělých hmot), určitým způsobem můžeme použít i smršťovací fólii nebo popruhy a řemeny. Výsledná manipulační jednotka je dále velice efektivně manipulovatelná pomocí vysokozdvížného vozíku, jeřábu a dalších manipulačních zařízení.

2.6.6 Kontejnerizace a kontejnery

Kontejnerizace je ve své podstatě realizací koncepce přímé dopravy, tj. dopravy bez překládky za použití kontejnerů jakožto hlavního zařízení. Po počátečních obtížích, s nimiž se tento směr na počátku padesátých let setkával, lze říci, že přeprava kontejnery se v druhé polovině 20. století velmi široce uplatní. [3]

V dnešní době je naprostá většina nákladní železniční, lodní, letecké a kamionové dopravy prováděna prostřednictvím kontejnerů. Kontejnerizaci velice dopomohla i odpovídající manipulační technika na překladištích kontejnerů, která se s kontejnery současně vyvíjí.

Kontejnerizace je manipulační systém, který jako základní jednotku používá kontejner, tj. přepravní a skladovací obal takového charakteru a životnosti, že ho lze opakovaně použít. Kontejner je vždy konstruován tak, aby maximálně vyloučil ložné operace a byl přizpůsoben mechanizované manipulaci. [3]

Jako všechny manipulační jednotky jsou i kontejnery typizovány a to hlavně, co se týče rozměrů. Jde o maximální zrychlení dopravy a tím i její zlevnění. To vychází i z předpokladu, že kontejnery mají přesně definované rozměry na které dále navazují velikosti lodí, vagónů nebo třeba nosičů kontejnerů.

Kontejner je jakákoliv jednotka dopravy s rovnou a pevnou základnou, která disponuje konstrukčními prvky pro manipulaci pomocí pohybů v horizontálním (posouvání) a vertikálním (zvedání a spouštění) směru při jejím nakládání na kontejnerový nosič výměnných nástaveb (dle Zákona č.361/2002), která disponuje konstrukčními prvky pro její skládání a je opatřena fixačními konstrukčními prvky pro upevnění na nosič při její přepravě. Nakládání a skládání kontejneru je realizováno nosičem, kterým je kontejner přepravován. [2]

Základním stavebním prvkem kontejneru je rám, ten může zůstat tzv. holý (slouží k uložení cisterny) nebo na něj mohou být připevněny další konstrukční prvky kontejneru. Těmi rozumíme střechu, dno, stěny v nichž mohou být umístěny dveře. Dále mohou některé tyto prvky chybět, pokud se jedná o speciální kontejner.

2.6.6.1 Rozdělení kontejnerů podle účelu použití

Jsou to skříňně normalizovaných geometrických rozměrů s objemem nad 1 m³, do kterých jsou ukládána břemena předem neurčeného (nestanoveného) tvaru. Do této skupiny patří typizovaný nákladní skříňový obal (tzv. klasický kontejner), obvykle

hranolovitého tvaru, který slouží pro ukládání břemen (manipulačních jednotek, zboží, výrobků). Do skupiny univerzálních kontejnerů skříňového tvaru lze zařadit kontejner s pevnými stěnami a střechou, s dveřmi umístěnými v čelních stěnách kontejneru, který slouží jako přepravní prostředek pro kusové zboží. [2]

2.6.6.1.1 Kontejnery pro všeobecné použití (univerzální skříňového tvaru)

Jedná se o klasický uzavřený kontejner. Přístupný je pomocí vrat na jeho konci, to pokud se jedná o základní variantu. Dle účelu použití a přání uživatele se dveře dají variabilně rozmístit, přidat nebo naopak ubrat.

Tyto kontejnery mají dva základní typy:

- a) Přepravní kontejner (slouží k přepravě kusového zboží, palet či paket);
- b) Skladový kontejner (slouží jako mobilní sklad, prodejna, ubytovna nebo stavební buňka).

2.6.6.1.2 Speciální kontejnery

Jsou tvořeny uzavřenými nebo otevřenými skříněmi (korbami) pro uložení předem určených druhů břemen (sytké hmoty, kapaliny) nebo pro zabezpečení předpokládané činnosti (sanitární, technologické kontejnery). Do skupiny speciálních kontejnerů lze zařadit kontejnery skládací, které se po vyprázdnění mohou složit, izotermické, které jsou opatřeny tepelnou izolací, technologické, které slouží jako stanoviště pro vykonávání určitých činností, obytné pro poskytování možností dlouhodobého ubytování, kontejnery pro sytký materiál (kontejnerová korba, vanový kontejner, kalový kontejner), které slouží pro odvoz stavebních hmot, tříděných odpadů a sytkých hmot (kontejnery s otevřeným vrchem), pro přepravu kapalin jsou určeny nádržkové kontejnery. [2]

Jelikož se v naprosté většině jedná o kontejnery běžně používané a tedy v životě často viděné, uvedu pouze jejich názvy, z nich jejich účel jasně vyplývá.

Typy speciálních kontejnerů:

- a) Kontejnery s otevřenou horní částí (open top);
- b) Kontejnery plošinové se sklopnými čely (flat);
- c) Kontejnery plošinové bez čel (platform);

- d) Kontejnery pro sypký materiál (bulk);
- e) Uhelné kontejnery (ugel);
- f) Nádržkové kontejnery (tank);
- g) Termické kontejnery;
- h) Technologické kontejnery (slouží k uložení technologického zařízení);
- i) Obytné kontejnery;
- j) Sanitární kontejnery (jsou mobilní sociální zařízení);
- k) Kontejnerové korby a vany (jsou obdobou klasických nákladních koreb);
- l) Kontejnery na kabelové bubny (slouží ke kladení kabelů);
- m) Kontejnery na komunální odpad;
- n) Lisovací kontejnery.

2.7 Manipulační zařízení

Manipulační zařízení je strojní zařízení, jehož pohybem, nebo jeho částí, se uskutečňuje manipulace s břemeny po stanovené dráze využitím pracovního nástroje - adaptéru. Je to strojní zařízení, které vykonává ložné, skladovací, dopravní, vysypací a zdvihací operace podle pokynů operátora nebo automaticky. Pokyn je realizován zpravidla působením mechanické, hydraulické, elektromagnetické, tepelné a gravitační energie. Zvláštní způsoby pokynů pro ovládání jsou používány u zařízení poháněné animální silou. Mohou to být povely vokální, akustické, světelné a u zvířat i kontaktní. [2]

Manipulační zařízení rozlišujeme na dva základní typy, zda se jedná o mobilní nebo stacionární zařízení. Zde je jednoduché rozlišení podle momentálního stanoviště zařízení nebo jeho vztahu k přemístování daného břemene.

Mobilní manipulační zařízení je takové zařízení, které se samo přemísťuje po dané dráze pomocí vlastního pojezdového ústrojí (kolový, železniční, pásový, kráčivý podvozek či ponton). Zároveň je schopné s břemenem pohybovat k místu uložení (paletový vozík atd.).

Stacionární manipulační zařízení jak už z názvu vyplývá je na stálém místě. Tyto zařízení manipulují pouze v rozsahu jejich pracovního nástroje (hydraulický jeřáb na paketovacím lisu). Jiná zařízení mohou manipulovat po přesně stanovené dráze (dopravník, výtah).

Manipulační zařízení bychom mohli dále rozdělit dle povahy materiálu (sypký, kapalný, pevný). Dále zařízení určenému na jednotlivé manipulační operace (nakládka, vykládka, překládka a další). Jelikož se použití jednotlivých manipulačních zařízení v tomto ohledu velice překrývá, vzhledem k jejich velké variabilitě (přispívají změny funkce pomocí vyměnitelného adapteru).

2.7.1 Paletové vozíky

Paletové vozíky jsou taková manipulační zařízení, která dokáží bez jakýchkoliv potíží přemístit paletu s břemeny, popřípadě vhodné pakety nebo další přepravovaná břemena.

Jich konstrukce se skládá z vidlí, pojezdového ústrojí, zdvihacího ústrojí, řízení pro změnu směru jízdy. Dále může obsahovat další prvky, dle druhu manipulačního vozíku (motor, kabina pro obsluhu atd.).

2.7.1.1 Rozdělení paletových vozíků podle druhu pohonu

- a) Vozík poháněn výhradně manuální silou pracovníka;
- b) Vozík poháněn výhradně energetickým zařízením (člověk – obsluha);
- b) Vozík poháněn kombinací manuální a strojní síly.

2.7.1.1.1 Vozík poháněn výhradně manuální silou pracovníka

Takový vozík je plně poháněn a ovládán pouze pracovníkem. Jedná se o nejjednodušší paletový vozík, který má stále největší uplatnění při menší manipulaci s materiálem.

Konstrukčně se skládá z pojezdového ústrojí, vidlic, řízení směru jízdy a ručního hydraulického zařízení, které mění výškovou polohu vidlic. Činnost hydrauliky je ovládána řidičem z prostoru madla vozíku, nebo u starších vozíků nášlapnou pákou přímo na hydraulickém zařízení.

2.7.1.1.2 Vozík poháněný výhradně energetickým zařízením

Vozík je vybaven spalovacím nebo elektrickým motorem, který slouží pro pojezd vozíku a k pohonu mechanismu pro změnu polohy vidlic a k zajištění obsluhy přídatných zařízení. K přídatným zařízením patří jeřábové rameno, boční posuv vidlic, hydraulická lopata, nosný čep určený k převážení a zvedání dutých břemen, sněhová radlice, výklopný kontejner, montážní plošina, drapák na dřevo, otočné vidlice k vysypávání ohradových palet, otočná chapadla pro manipulaci s rolemi papíru, svěrací čelisti pro manipulaci se sudy a balíky lisovaného odpadu a další. Vozík je vybaven sedačkou pro operátora, u některých modelů je k dispozici vyhřívaná kabina, volantem, pedály, ochranným rámem, ovladači, osvětlením a příslušenstvím pro zajištění chodu motoru (nádrž na pohonné hmoty, hydraulické zařízení, akumulátorové baterie), popřípadě majákem. Kola podvozku jsou opatřena pneumatikami s tlakovým vzduchem. Vozík je řízen předními nebo zadními koly. Dobrá ovladatelnost vozíků s velmi hmotnými náklady břemen je zajištěna servořízením. Hydraulické čerpadlo zásobuje zvedací, i řídicí systém. Hydraulický olej pro řízení odbočuje z celého hydraulického okruhu přes prioritní ventil (řízení a zdvih). Motor čerpadla se zapojí k řízení pouze v okamžiku, jestliže operátor pohybuje volantem. Zpravidla pouze 5 otáček volantem od zarážky k zarážce usnadňuje operátorovi řízení v úzkých skladovacích prostorách. [2]

Elektrické vozíky jdou ruku v ruce s vývojem techniky a proto mají stejně, jako trolejbusy, lokomotivy, tramvaje, funkci tzv. rekuperace. Rekuperace spočívá ve zpětném navrácení energie ve chvíli, kdy vozík brzdí, a tedy energii spíše uvolňuje. Tato energie se vrací zpět vedením do napájecích baterií, kde se akumuluje pro další použití. Díky rekuperaci se stal vozík daleko účinnějším zařízením co se spotřeby energie a doby provozu týče. Díky vývoji jsou dnešní elektrické vozíky schopny vydržet v provozu na dvě směny. Dříve byly tyto výpadky nahrazovány dvojicí vozíků, které se musely průběžně dobíjet. V dnešní době vozíku postačí dobíjení v době třetí směny, kdy provoz stojí, a tedy vozík není potřeba.

2.7.1.1.3 Vozík poháněn kombinací manuální a strojní síly

Kombinovaný vozík je nejčastěji poháněn elektromotorem. Manuální síla se používá pouze k směrovému řízení vozíku, nebo i k jeho tažení či tlačení. V naprosté většině těchto kombinovaných vozíků lze nalézt manuální sílu sloužící pouze k řízení.

Uplatnění vozík nalezne ve skladových prostorech a v oblasti nakládky nebo vykládky nákladních automobilů.

2.7.1.2 Rozdělení paletových vozíků podle výšky zdvihu

2.7.1.2.1 Nízkozdvižné paletové vozíky

Nízkozdvižné vozíky jsou charakterizovány malou výškou zdvihu 120 - 205 mm. Slouží k přemísťování břemen (palety atd.) po ploše. Jedná se o nejjednodušší paletový vozík z hlediska manipulace.

- a) Nízkozdvižný vozík ručně vedený krácející obsluhou;
- b) Nízkozdvižný vozík s elektrickým pohonem ručně vedený krácející obsluhou;
- c) Ručně vedený vozík nízkozdvižný a možností vysokého zdvihu (120-1650 mm);
- d) Nízkozdvižný vozík ovládaný sedící obsluhou;
- e) Nízkozdvižný vozík ovládaný stojící obsluhou na plošině vozíku. [2]

2.7.1.2.2 Vysokozdvižné paletové vozíky

Tyto vozíky jsou určeny především pro stohování manipulačních jednotek na sebe nebo regálů. Jejich zdvihací zařízení může pracovat až do výšky 15 m podle typu zařízení. V této kategorii už se ve většině případů setkáme v motorickém pohonem. S plně ručním pohonem se lze setkat u některých ručních vozíků s občasným použitím, které zdvihají do maximální výšky dvou metrů.

- a) Ručně vedené vysokozdvižné vozíky s elektrickým pohonem (6 000 mm);
- b) Motorové vozíky čelní vysokozdvižné (8 500 mm);
- c) Regálové zakládací vozíky (Retraky) (12 000 mm);
- d) Vychystávací vozíky (8 000 mm);
- e) Vozíky do úzkých uliček (VNA) (15 000 mm). [2]

2.7.1.2.2.1 Retraky (Regálové zakládací vozíky)

Retrak je samojízdný paletový vozík určený do úzkých prostorů, jako jsou sklady. Díky jeho manévrovatelnosti se ušetří hodně místa, které lze využít pro větší využití skladovací plochy.

Na retraku sedí operátor příčně. Tento atypický posed je kvůli lepší říditelnosti, kdy je lépe vidět do výšky, kde se nachází nosné vidle. Také dokáže zkrátit délku retraku a v neposlední řadě se dobře ovládá, co se výhledu operátora týče.

2.7.1.2.2.2 Vychystávací vozíky

Vychystávací vozík se používá v tzv. vychystávacích skladech. Vychystávací sklad je opatřen několikapatrovými regály, kde je na paletách uloženo jednotlivé kusové zboží (např. autodílny dle typu vozu). Vozík slouží k vytvoření kompletní palety břemen (zboží). Opět se vyznačuje velice dobrou manévrovatelností v úzkých uličkách skladu.

Jelikož se jedná o kusový materiál, který se kompletuje v jednotnou zásilku musí se pracovník dostat do jednotlivých pater regálů. To je zajištěno pomocí vychystávacího vozíku, tak že pracovník vyjíždí společně s vidlemi, kdy jsou opatřeny zábranou proti pádu. Jiná varianta vychystávacího vozíku nechá operátora v ochranném koši, kdy je schopný na paletu bez problémů dosáhnout, nebo je možno paletu případně natočit.

2.7.1.2.2.3 Vozíky do úzkých uliček

Tyto vozíky se též označují jako VNA vozíky. Jsou určeny do úzkých uliček skladů. Vozíky mají zdvihací zařízení kolmo k ose vozíku. Při manipulaci tedy vozík stojí podél regálu, kdy manipulační jednotka vidlí vjíždí pro paletu. Vozíky se mohou konstrukčně lišit pouze v poloze místa obsluhy. Ta zůstává stále dole nebo může měnit výšku společně s vidlemi vozíku.

2.7.1.3 Speciální vysokozdvizné vozíky

Tato skupina je určena pro speciální manipulační a ložné operace. Velice obtížně by se nahrazovali jinou manipulační technikou.

- a) Vozíky určené pro manipulaci s nákladními kontejnery na překladištích kontejnerů;
- b) Vysokozdvizné vozíky pro velmi vysoké váhové zatížení;
- c) Vysokozdvizné vozíky s bočním vysunováním zdvihacího zařízení (tyto vozíky jsou určeny pro manipulaci s dlouhými břemeny, nejčastěji je potkáme na pilách).

2.7.2 Ruční dopravní (manipulační) vozíky

Ruční dopravní vozíky jsou zařízení usnadňující lidskou práci nebo v mnoha případech i její zefektivnění (trakař na kusová polena – v náruči by člověk odnesl daleko méně). Vozíky používáme zpravidla na vzdálenosti do 50 metrů, ale není to pravidlo.

Vozíky se skládají z jednoduchého rámu, mají jednu nebo dvě nápravy. Dále mohou vozíky obsahovat korbu, plošinu, ohradu, klanice. Dřívější typy vozíku byly poháněny a řízeny výhradně lidskou silou obsluhy. Dnes v době pokroku a s rostoucími nároky na snížení pracovní náročnosti se mohou vyskytovat pomocné hnací motory.

2.7.2.1 Plošinové vozíky

Plošinové vozíky obsahují pevnou plošinu. Plošina může být ohraničena bočnicemi různých konstrukčních variant. Využití má velice velkou škálu od drobné dopravy v rámci skladu, jako sběrný koš na odpad (papír), pojízdný dílenský stůl na hotové výrobky atd.

2.7.2.1.1 Tahací vozíky plošinové

Tahací skladové vozíky jsou využívány při manipulaci s břemeny menších rozměrů a hmotností. Tahací skladové vozíky se nejčastěji využívají jako doplňkové

vybavení skladů, nebo jako manipulační zařízení nebo prostředek drobných provozů, např. pro samoobslužné velkoobchody, podnikové sklady, prodejny, zázemí drážní dopravy a všude tam, kde je potřeba přemísťovat břemena, jejichž fyzikální nebo chemické vlastnosti to umožňují. Například hmotnost nad limit daný legislativou nebo objem znemožňující uchopení, vylučují ruční přepravu nebo manipulaci. Příklad technických údajů plošinového vozíku: plošina d x š mm - 2000 x 1000 – dubová (600 kg) nebo plnopryžžová, (1500 kg), náboje kol s jehlovými ložisky, plastový disk (600 kg), ocelový disk (1500 kg). [2]

2.7.2.1.2 Tlačné vozíky plošinové

Tlačné vozíky mají podobné využití jako tahací vozíky, mění se pouze jejich poloha vůči člověku a způsob užití jeho síly k pohybu vozíku. Tlačný vozík je opatřen pevným madlem, které je na konci nebo po stranách vozíku. Podvozek je zpravidla postaven na čtyřech kolečkách. Tyto kolečka se otáčejí kolem osy uložení (kombinace: všechny nebo pouze jeden pár koleček – lepší říditelnost při větší hmotnosti). Do této kategorie vozíků patří i plošinový vozík nebo například nákupní košík, který odpovídá všem parametrům tlačného vozíku plošinového.

2.7.2.2 Rudly

Rudl je názornou ukázkou ručního vozíku, který šetří lidskou sílu a napomáhá k lepší manipulaci s břemeny. Tento vozík je založen na nejjednodušších strojích a to jsou páka a kolo.

Rudly mají velice jednoduchou konstrukci. Při pohledu na rudl vidíme jeden pár kol (různé variace – plné pryžové, foukací, kovové atd.), dále spodní nosnou plošinu (rozměr a tvar dle povahy břemen) a v poslední části nosný rám s madly pro držení obsluhy. Rám je svařen z ocelových nebo hliníkových trubek.

Typy rudlů jsou závislé na povaze břemena, rozdílů proto nejčastěji nalezneme ve tvaru spodní plošiny a dále tvaru rámu, zde se může objevit oblouk, který lépe stabilizuje převážený sud. Některé vozíky jsou uzpůsobeny pro jízdu po schodech. Zde jsou klasická kola nahrazena trojicí trojúhelníkovitě uložených kol na obou stranách vozíku. Tento trojúhelníkový labyrint se otáčí kolem středu trojúhelníku a tím bezproblémově kopíruje nerovnosti schodů. Poslední zajímavé konstrukční řešení rudlu

se týká jeho skladnosti, kdy je možné sklopit plošinu, nebo dokonce zasunout madla a tím celý vozík maximálně zmenšit.

2.7.2.3 Kolečka

Kolečko je nejjednodušší manipulační zařízení užívané ve stavebnictví, zemědělství a dalších místech, kde je potřeba přepravit většinou sypký materiál na kratší vzdálenosti. Pohyb a řízení kolečka je realizováno pouze člověkem. Člověk nese část hmotnosti naloženého kolečka a druhá část připadá na vpředu uložené kolo. Kolečko je klasifikováno spíše jako tlačný vozík, tažení připadá pouze v případě prázdného vozíku. V dnešní době se objevilo na trhu motorové kolečko. Motor pomáhá při tlačení, na nepevných povrchích je určitě dobrým pomocníkem.

Co se týče nástaveb kolečka, jsou na trhu asi tři nejznámější varianty. Korba určena pro sypký materiál, plošina na přepravu pytlových břemen. Poslední variantou může být nástavba podobná starým trakařům. Tato nástavba je například velkým pomocníkem při svozu krátkých polen z lesa, kdy se velkým způsobem zvyšuje výkonnost pracovníka.

2.7.2.4 Dvoukolový vozík

Dvoukolový vozík je opatřen párem kol (různé konstrukce, dle použití vozíku) madlem pro řízení a plošinou. Plošina bývá dle potřeby opatřena drátěnými bočnicemi. Nosnost takového vozíku může být až 500 kg, ale zpravidla vychází z konstrukce a z nároků kladených na vozík ze strany břemena.

2.7.2.5 Přepravní podvozek

Přepravní podvozek slouží k lehké manipulaci břemen. Takový podvozek se skládá z otočných kol a svařeného rámu (nejčastěji profil L, čtvercový nebo obdélníkový profil). Tvar a rozměry podvozku vychází z potřeb přepravovaných břemen. Podvozky slouží k manipulaci s paletami, sudy a dalšími břemeny.

2.7.3 Malá zdvihací zařízení

Jsou to zařízení pro zvedání břemen do malých výšek. Jsou zpravidla přenosná nebo přemístitelná pomocí integrovaného kolového podvozku. Tlačnou nebo tažnou sílu na jejich uvedení do pohybu vynakládá člověk. Používají se zejména v opravnách a při pomocných pracích při zvedání a spouštění břemen. Jsou nejčastěji na ruční nebo nožní pohon. [2]

2.7.3.1 Hřebenový zvedák

Hřebenový zvedák kombinuje ozubený hřeben, ozubené kolo (tzv. hřebenovou rohatku), převodovku a kliku pro ruční otáčení. Jedná se velice jednoduchý stroj, který dokáže lidskou sílu několikanásobně zvýšit, až o 75%. Hřebenový zvedák je přenosný. Na spodní části má zvedací patku. V horní části je tzv. hlava, která snese větší zatížení než patka. Zde se nejedná o silovou záležitost, ale spíše o stabilitu při zvedání. Zvedák má nosnost od 2,5 -10 t na hlavě a 1,6 – 7 t na patce, záleží dle kategorie zvedáku. Zdvih je poměrně malý 300 – 380 mm, ale pro tento zvedák dostačující, slouží spíše k přizvedávání břemen.

2.7.3.2 Šroubový zvedák

Šroubový zvedák pracuje na jednoduchém principu nakloněné roviny. Tu u zvedáku nahrazuje zvedací šroub a otáčející se matice. Tento zvedák je výrobně ještě jednodušší než hřebenový a tak je i levnější. Bohužel už nemá tak velkou účinnost ve srovnání s hřebenovým zvedákem.

2.7.3.3 Hydraulický zvedák

Hydraulický zvedák používá hydraulického oleje a v nejjednodušší variantě dvou průměrově rozdílných pístů. Jeden píst – přímočarý hydromotor slouží jako vlastní tělo zvedáku. Druhý – hydraulické čerpadlo pro vytvoření tlakového oleje. Díky poměru velikostí obou pístů vzniká převodový poměr. Hydraulické zvedáky dokážou vyvinout velice velké zvedací síly, používají pro přizvedávání opravdu těžkých břemen. Jejich jedinou nevýhodou je jejich malá zvedací rychlost. Tento zvedák je díky pojistným

ventilům chráněn i před umělým zvyšováním nosnosti (prodloužení ovládací páky čerpadla). Jeho zdvih činí 730 – 800 mm, nosnost se pohybuje od 2 t klidně po několik desítek tun (u těchto speciálních zvedáků se používá motorové čerpadlo oleje) dle využití.

2.7.3.4 Otočný řeřáb nízkozdvížný

Je to jeřáb výložníkového typu, který je vybaven prostředkem pro uchopení břemena. Skládá se z věže, což je svislá konstrukce jeřábu podpírající výložník a zajišťující potřebnou výšku polohy výložníku. Otočné a konzolové jeřáby představují jednoduché a flexibilní řešení pro jakékoliv pracoviště. Ruční činnost při přepravě či skládání i menších nákladů je vždy náročná jak z hlediska času tak zátěže pracovníků. Svým dílem tak mohou tyto jeřáby výrazně přispět ke zkrácení času potřebného k manipulaci s břemenem i v menších provozech. Tyto druhy jeřábů zajišťují přesnou a jednoduchou manipulaci s břemenem. Jemný zdvih a spouštění eliminuje riziko poškození nákladu a zároveň pomáhá snížit i riziko nehody či zranění pracovníků při manipulaci. Díky značné variabilitě velikostí a tvarů jeřábů je možné optimálně řešit nejrůznější možné požadavky na nosnost, rozsah otáčení a vybavení, to vše při zachování prostorové úspornosti. [2]

2.7.3.5 Portálový jeřáb

Portálový jeřáb se pohybuje na samostatném podvozku kolejovém nebo kolovém. Na podvozku stojí stojky, na kterých je umístěn příčník. Ten slouží jako část konstrukce a také jako místo pro uchycení zvedacího agregátu (v dílenských podmínkách ruční kladkostroj). Portálový jeřáb může být i větších parametrů s kabinou pro operátora, elektrickým pohonem pojezdu a pohonu zvedacího zařízení. Klasický portálový řeřáb nalezne uplatnění hlavně v opravnách automobilů nebo při drobné nakládce břemen a manipulační zařízení.

2.7.3.6 Mostový jeřáb

Mostový jeřáb se pohybuje ve třech rovinách. První rovina je pojezdová dráha. Druhá rovina je samotný most jeřábu. Třetí rovina je samotný zdvih jeřábu. Tyto jeřáby jsou součástí skladové haly, kdy je přímo do jejích stěn (nosníků, pilířů) umístěna kolejová dráha jeřábu. Jeřáb zpravidla disponuje velkou nosností, záleží samozřejmě na jeho využití. Ovládání jeřábu je z řídicí kabiny, která je přímo na nosníku jeřábu a je tedy na manipulační operaci dobrý výhled. Při méně využívaných jeřábech, kdy jeřábník a vazač je jedna osoba, ovládá se pomocí ručního ovládání v místě pohybu osob.

2.7.3.7 Kolečkový dílenský jeřáb

Dílenský jeřáb je vhodný hlavně pro dílenské provozy nebo k zvedání specifických břemen ve skladech. Jeřáb je samojízdný tlačný. Jeho výložník je ovládán přímočarým hydromotorem, který získává tlakový olej z ručního dvoučinného čerpadla. Nosnost jeřábu se pohybuje od 500 – 1000 kg.

2.7.3.8 Montážní zvedací stůl pojízdný

Montážní stůl je opatřen plošinou, která je pomocí nůžkového mechanismu zvedána až do výšky 1 m. Jako zvedací prvek je zde opět přímočarý hydromotor, poháněný nožním čerpadlem nebo elektrickým čerpadlem. Díky kolečkům je možno plošinu snadno převážet.

2.7.4 Nakladače

Nakladač je samohybný stroj pásový nebo kolový s integrovanou vpředu namontovanou nosnou konstrukcí lopaty a pákovou soustavou, který nabírá, těží nebo rýpe materiál prostřednictvím pohybu stroje dopředu, a který zdvíhá, přepravuje a vysypá materiál. (ISO 9156, ČSN ISO 7131). [1]

Základní stroj je nakladač popsáný ve specifikaci výrobce. Stroj musí být vybaven potřebnými montážními úchytkami a spojovacími prvky pro připevnění pracovního zařízení. [1]

Pracovní zařízení je soubor komponentů, který je namontován na základním stroji a slouží k vykonávání určených základních činností.

Výložník tvoří základní prvek pracovního zařízení a nese lopatu, popřípadě další volitelná přídatná zařízení.[1]

Lopata umožňuje naložení materiálu a jeho udržení během transportu. V průběhu zvedání lopaty do vysypací polohy musí být automaticky zajištěno setrvání lopaty v poloze, aby nedocházelo k vysypání materiálu. Lopata je složena z hlavních částí - řezná hrana, zub lopaty, boční řezná hrana lopaty, rohová řezná hrana lopaty, táhlo lopaty, čep otočného uložení závěsu lopaty. [1]

2.7.4.1 Rozdělení nakladačů

Rozdělení podle podvozku:

- a) Nakladač na pásovém podvozku;
- b) Nakladač na kolovém podvozku.

Rozdělení podle umístění motoru:

- a) Nakladač s motorem vpředu;
- b) Nakladač s motorem vzadu.

Rozdělení podle systému řízení:

- a) S řízením předních kol;
- b) S řízením zadních kol;
- c) S řízením všech kol;
- d) S řízením kloubovým;
- e) Řízení s nezávislým otáčením kol;
- f) Řízení s prokluzem pásu;
- g) Řízení s nezávislým pohybem pásů.

Rozdělení podle systému pohonu pojezdu:

- a) Pohon předních kol;
- b) Pohon zadních kol;
- c) Pohon všech kol.

Rozdělení nakladačů podle nosnosti: (pro účel nakládání bohatě postačí první tři výkonové skupiny z pěti)

- a) Malé - s nosností do 5 kN (500 kg);
- b) Lehké - od 5 kN do 20 kN;
- c) Střední - 20 - 50 kN.

Speciální nakladače:

- a) Universální čelní smykem řízené nakladače (UNC);
- b) Teleskopické nakladače.

2.7.4.2 Předpokládané využití nakladačů

Základní sestava nakladače obsahuje lopatu. Lopata slouží k nakládání převážně sypkých materiálů. Povaha materiálu není příliš rozhodující, je důležité, aby při nabírání zůstal v lopatě a naopak při vyklápění jí opustil. Druhé využití nakladače umožňují paletizační vidle, kdy se nakladač chová jako klasický motorový vysokozdvizný vozík. A stejně jako vysokozdvizný vozík může nakladač disponovat širokou škálou výměnných adapterů (špice na balíky, drapáky, jeřábová ramena, klepeta na role a další.)

2.7.4.2 Výběr nakladače

Při výběru nakladače si nejdříve uvědomíme, co a jakým způsobem s nakladačem budeme manipulovat. V jakých místech a podmínkách se budeme pohybovat (např. smykem řízený nakladač). Poté si určíme požadovanou výkonnost, kterou od nakladače požadujeme. To znamená, že když budeme potřebovat naložit za hodinu 30 t šterku, tak musíme zvolit nakladač s o něco vyšší hodinovou výkonností.

2.7.5 Lopatová rýpadla

Lopatová rýpadla jsou stroje s vlastním pohonem pro rozpojování a přemísťování výkopku v dosahu pracovního nástroje. Pracují cyklickým způsobem pomocí jednoho pracovního zařízení, aniž by bylo nutno během pracovního cyklu se stojem pojíždět. Pracovní zařízení se otáčí prostřednictvím otočné nástavby v úhlu 360°.

Typ rýpadla je charakterizován koncepcí, konstrukcí, parametry motoru (velikostní třídou) a rozměry stroje, resp. pracovních zařízení. [1]

2.7.5.1 Rozdělení rýpadel

Rozdělení rýpadel podle typu pracovního zařízení:

- a) Rýpadlo s hloubkovým pracovním lopatovým zařízením (nejčastěji pracuje pod opěrnou hranou rýpadla, k plnění dochází při pochybu k rýpadlu);
- b) Rýpadlo s nakládacím lopatovým zařízením (nejčastěji pracuje v úrovni opěrné hrany a výše, k plnění dochází při pohybu od rýpadla);
- c) Další druhý rýpadel podle použitého adapteru (drapák, vlečné korečkové zařízení, atd.).

Rozdělení rýpadel podle jejich možnosti přemístování (mobility):

- a) Samojízdné rýpadlo;
- b) Přívěsné rýpadlo;
- c) Přípojné rýpadlo;
- d) Návěsné rýpadlo;
- e) Samohybné rýpadlo.

Rozdělení rýpadel dle jejich podvozku:

- a) Kolové rýpadlo;
- b) Pásové rýpadlo;
- c) Automobilové rýpadlo;
- d) Kolejové rýpadlo;
- e) Kráčivé rýpadlo.

Speciální sací rýpadlo:

- a) Sací rýpadlo využívající k těžbě horniny energii vody;
- b) Sací rýpadlo využívající k těžbě horniny energii podtlakového vzduchu.

2.7.5.2 Rozdělení lopat jako pracovního adapteru rýpadla

Druhy lopat:

- a) Nakládací lopata (pracuje pod nebo nad opěrnou hranou rýpadla, kde těžší a natěženou horninu nakládá);
- b) Hloubková lopata (pracuje pod opěrnou hranou rýpadla);
- c) Výšková lopata;
- d) Drenážní;
- e) Shrnovací;
- f) Rovnací;
- g) Profilové (mají výsledný tvar);
- h) Na trhání dlažby.

Podle objemu lopat:

- a) Malá lopata;
- b) Střední lopata;
- c) Velká lopata.

2.7.5.3 Předpokládané využití rýpadel k manipulaci s materiálem (břemeny)

Rýpadlo je zemní stroj primárně určený k těžbě horniny. Při těžbě dochází k přemístění zeminy mimo výkop, nebo její naložení na odvozní prostředek. Rýpadlem je možno nakládat natěženou horninu pomocí nakládací lopaty. Rýpadlo může být stejně jako nakladač doplněno velkou škálou pracovních adapterů (např. svěrný drapák, elektromagnet). Rýpadlem lze rovněž manipulovat podobně jako s hydraulickým jeřábem, kdy sejmeme lopatu. V místě uchycení lopaty bývají úchytné háky pro vázací prostředky. Tato manipulační operace bývá nejčastěji k vidění na stavbách, kdy se rýpadlem nakládají-vykládají různá břemena z koreb nákladních vozidel.

2.7.6 Dopravníky

Jejich potřeba vzrůstá s rozvojem výroby, nutností zabezpečit plynulou přepravu materiálu na stacionárních pracovištích, zajistit překládku mezi různými dopravními prostředky a vytvořit podmínky pro vysoké výkonnosti při naskladňování a vyskladňování v nejrůznějších skladech. [5]

Na stacionárních pracovištích a ve skladech se často uplatňují dopravníky, které jsou již přímo konstruovány pro podmínky těchto pracovišť. Mohou vykonávat i některé pracovní operace spojené s čištěním, tříděním, separací materiálu apod. [5]

Jejich vhodným řešením a použitím lze dosáhnout podstatných úspor energie i zvýšit produktivitu práce. [5]

Dopravník je zařízení pracující kontinuálně, tedy na jeho výkonnosti závisí pouze rovnoměrné dodávání břemen nebo materiálu. Na druhé straně dopravníku musí být zároveň plynulý odběr těchto manipulovaných břemen nebo materiálu.

2.7.6.1 Pásové dopravníky

Pásový dopravník má univerzální využití díky možnosti dopravy materiálu s velmi rozličnými fyzikálními vlastnostmi.

Pásový dopravník se skládá z nosného rámu, na jehož koncích jsou hnací a koncový (vratný) buben, a z konečného pásu, který spočívá na nosných kladkách nebo kluzných lištách. Další konstrukční prvky, jako čistič pásů, zařízení pro vedení pásu, plnicí skříň (násypka), vymežovací lišty, nástavby, zařízení pro rovnání vrstvy materiálu, podvozek, napínací zařízení apod., zvyšující provozní spolehlivost nebo rozšiřující oblast použití těchto dopravníků. [4]

2.7.6.2 Článekové dopravníky

Článekový dopravník vypadá na první pohled podobně jako pásový dopravník. Jeho pracovní orgán se skládá z jednoho nebo dvou tažných řetězců, na které se připevní rošty, desky, žlaby nebo skříňe.

Podle konstrukce nosného dílu se článekové dopravníky člení na deskové (prutové), žlabové a skříňové. [4]

2.7.6.3 Hrnoucí dopravníky

Tento dopravník má opět jako tažný prvek jeden nebo dva řetězce (lana), na které jsou připevněny hrabice, lopaty, příčné lišty atd. Pohyb materiálu je realizován po kluzké dráze, kde je posunován práce např. hrabicemi. Dopravník materiál opouští v místě ohybu dopravníku nebo propadlišti.

2.7.6.4 Unášecí lanový nebo řetězový dopravník

Tento dopravník je určen pro sypké materiály. Základní konstrukční prvek je trubka dopravníku, v níž středem prochází tažná řetěz (lano). Na tento tažný prvek jsou připevněny talíře, které unášejí sypký materiál.

2.7.5.5 Válečkové dopravníky

Jedná se o dopravní dráhu, která je osazena válci z různého materiálu (plast, ocel). Tyto dopravníky slouží jako část výrobní linky nebo pro ulehčení fyzické práce pracovníka při manipulaci s břemeny. Válečkový dopravník je určen pro pevná břemena.

2.7.6.6 Korečkové dopravníky (elevátory)

Korečkové dopravníky jsou dopravníky sypkých materiálů určené pro svislou a šikmou dopravu, jsou vybaveny oběžným tažným prostředkem, na kterém jsou v určité vzdálenosti od sebe upevněny korečky, podle druhu tažného orgánu se dělí korečkové výtahy na pásové, řetězové a lanové. [4]

Materiál korečků je plast nebo kov. Plnění korečků je většinou realizováno vlastním nabíráním materiálu. Naopak vyprazdňování korečků je realizováno při překlopení korečku směrem dolů.

2.7.6.7 Šnekové dopravníky

Šnekové dopravníky se skládají z trubky dopravníku, v této trubce se otáčí šnek, který unášejí materiál.

Šnekové dopravníky mají jednoduchou konstrukci a dobře se začleňují do automatických výrobních linek, jejich jednoduchá konstrukce dává záruku spolehlivé funkce. Zabírají malý prostor, šnekové dopravníky se používají pro vodorovnou, šikmou a výjimečně svislou dopravu, jsou vhodné pro dopravu řady materiálů, jako jsou materiály prašné, zrnité, drobně kusovité do maximální velikosti kusu 60 mm, částečně vlhké, vláknité, v běžném provedení do sklonu 20°. Mohou plnit i technologické funkce, např. míchání, mytí, hnětení, ohřívání, chlazení. [3]

2.7.6.8 Spirálové dopravníky

Spirálový dopravník pracímu na velice podobném principu jako šnekový dopravník. Rozdíl je pouze v pohybuujícím se ustrojí. To je v tomto případě spirála. Tento dopravník má téměř shodné parametry a užití jako šnekový dopravník. Dopravník dovoluje příčné, ale i ohebné vedení.

2.7.6.9 Vibrační dopravníky

Vibrační dopravníky jsou mechanické dopravníky využívající k dopravě materiálu setrvačných sil působících na částice dopravovaného materiálu. Jsou tvořeny žlabem tvaru rozevřeného písmene U, který je pružně uložen na základu. Pohon dopravníku dává žlabu kmitavý pohyb. [2]

Vibrační dopravníky se rozdělují na:

- a) Impulsní;
- b) S mikrovřhem.

2.7.6.10 Pneumatické dopravníky

Pneumatické dopravníky využívají pro dopravu materiálu jako pomocného nosného média vzduch. Výjimky jsou v případech, kdy dopravovaný materiál nesmí přijít do styku se vzduchem, například když je dopravován jiný plyn. Oproti mechanické dopravě má značnou provozní výhodu, že používá malý počet pohonů, převodů, ložisek a dalších pohyblivých dílů, což výrazně snižuje nároky na údržbu. [2]

Základní částí dopravníku je tubus, kudy může proudit unášecí vzduch s materiálem. Ventilátor slouží k získání tlakového vzduchu. Naopak odlučovač, který je na konci potrubí, odlučuje unášecí médium od materiálu.

Pneumatická doprava je speciálním oborem vzduchotechniky, který je využíván při manipulaci s materiálem. Je využívána zejména k dopravě práškových a jemně zrnitých, volně ložených materiálů na vzdálenosti od několika metrů až po řádově stovky metrů s převýšením řádově desítky metrů s dopravními výkonnostmi až stovky tun za hodinu. Pneumatická doprava není vhodná pro všechny druhy materiálů,

protože u některých může dojít k poškození zrn. Při změně vlhkosti dopravovaného materiálu mohou nastat poruchy v dopravě. [2]

Pneumatická doprava se dělí na:

- a) Fluidní pneumatickou dopravu (na malé vzdálenosti);
- b) Pneumatická doprava ve vlnosu (na velice velké vzdálenosti);
- c) Speciální pneumatická doprava (např. doprava v zátkách atd.).

2.7.7 Doprava kapalin

Čerpadla slouží k dopravě kapalných, kašovitých látek nebo pevných částic rozptýlených ve vodě. Doprava se uskutečňuje v uzavřených dopravních trasách (trubky, hadice). Tyto trasy mohou být pevné nebo ohebné.

Čerpadla mohou být poháněna manuálně nebo motoricky (spalovací, elektrický motor). V případě elektrického pohonu musí odpovídat správné krytí elektro příslušenství podle IP 68.

Existuje mnoho variant čerpadel, které se dále rozdělují podle tlaku, výtlačku, nasávací schopnosti, mazání čerpadla, objemem čerpané látky za časový úsek. Velice důležitým parametrem rozhodujícím o výběru čerpadla, je teplota čerpané kapaliny.

2.7.7.1 Čerpadla s přímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii čerpané kapaliny

Čerpadla s přímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii čerpané kapaliny pracují tak, že nasají kapalinu do pracovní části a potom na kapalinu působí tlakem pohyblivá pracovní část čerpadla. Tato čerpadla se nazývají **hydrostatická**. [2]

Tyto čerpadla se dále dle konstrukčního provedení rozdělují na:

- a) Zubová;
- b) Pístová;
- c) Membránová;
- d) Křídlová;
- f) Vřetenová.

2.7.7.2 Čerpadla s nepřímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii kapaliny

Čerpadla s nepřímou přeměnou mechanické práce v potenciální energii kapaliny pracují tak, že se převážná část mechanické práce mění v energii kinetickou (pohybovou) a ta se teprve potom mění v energii potenciální. Tato čerpadla se nazývají **hydrodynamická**. [2]

Tyto čerpadla se dále dle konstrukčního provedení rozdělují na:

- a) Odstředivá;
- b) Vrtulová;
- c) Se spirální skříní;
- d) Proudová.

2.8 Analýza ložných operací

Ložné operace rozdělujeme na dvě základní operace a to na nakládku a vykládku břemen. Následující analýza užívá manipulačních zařízení a manipulačních prostředků uvedených v předchozí části práce.

2.8.1 Ložná operace – Nakládka

Nakládka je ložná operace spočívající v nakládání břemen, která jsou pomocí odvozních zařízení nebo prostředků dále dopravována nebo manipulována (nákladní automobil, kontejner, korba).

- Nakládka kusového materiálu (břemen) na valník vozidla (automobil, přívěš, návěš): Charakter břemen - Pravidelné geometrické tvary;
- Nakládka kusového materiálu (břemen) na valník vozidla (automobil; přívěš, návěš): Nepravidelné geometrické tvary - Desky (skla, plechy);
- Nakládka kusového materiálu (břemen) do skříně automobilu;
- Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru vozidla pick-up;

- Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru vozidla typu furgon;
- Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru kontejneru;
- Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru speciálních nástaveb (například klanicový oplení);
- Nakládka břemen na plošinová vozidla (návěsný nebo přívěsný podvalník);
- Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 0,5 mm do korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner);
- Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 20 mm do korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner);
- Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 150 mm do korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner);
- Nakládka sypkých břemen do nákladního prostoru kontejneru;
- Plnění cisteren tekutými látkami;
- Nakládka břemen umístěných v manipulačních jednotkách (paletách);
- Nakládka břemen v paketách;
- Nakládka – vkládání břemen do skladovacích regálů;
- Nakládka – stohování manipulačních jednotek (palety);
- Nakládka dlouhých břemen (například ocelových trubek, tyčí, hutního materiálu);
- Nakládka materiálu nesouměrné povahy (chlévká mrva).

2.8.2 Ložná operace – Vykládka

Vykládka je taková manipulační operace, při které naopak dochází z vykládání břemen z odvozních zařízení nebo manipulačních jednotek a jiných prostředků pro dopravu a manipulaci.

- Vykládka kusového materiálu (břemen) z valníku vozidla (automobil, přívěs, návěs): Charakter břemen - Pravidelné geometrické tvary;

- Vykládka kusového materiálu (břemen) na valník vozidla (automobil, přívěš, návěš): Nepravidelné geometrické tvary Desky (skla, plechy);
- Vykládka kusového materiálu (břemen) ze skříně automobilu;
- Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru vozidla pick-up;
- Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru vozidla typu furgon;
- Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru kontejneru;
- Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru speciálních nástaveb (například klanicový oplení);
- Vykládka břemen z plošinového vozidla (návěsný nebo přívěsný podvalník);
- Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 0,5 mm z korby vozidla (automobil, přívěš, návěš, otevřený kontejner);
- Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 20 mm z korby vozidla (automobil, přívěš, návěš, otevřený kontejner)
- Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 150 mm z korby vozidla (automobil, přívěš návěš, otevřený kontejner);
- Vyprázdnění cisteren od tekutých látek;
- Vykládka břemen umístěných v manipulačních jednotkách (paletách);
- Vykládka břemen v paketách;
- Vykládka – vkládání břemen do skladovacích regálů;
- Vykládka – stohování manipulačních jednotek (palety);
- Vykládka dlouhých břemen (například ocelových trubek, tyčí, hutního materiálu);
- Vykládka materiálu nesouměrné povahy (chlévká mrva).

3. Návrh manipulačních zařízení a prostředků pro konkrétní ložné operace

V následujících tabulkách jsou uvedeny ložné (manipulační) operace. V prvním odstavci je vždy konkrétní ložná operace a v dalších dvou odstavcích neoptimálnější řešení manipulace s danými břemeny.

Tabulka 1 – Přehled ložných operací s vazbou na vhodné manipulační zařízení a manipulační prostředek (nakládka)

Charakter ložné operace - nakládka	Manipulační zařízení	Manipulační prostředek
Nakládka kusového materiálu (břemen) na valník vozidla (automobil, přívěs, návěs) Charakter břemen: Pravidelné geometrické tvary	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
	Dopravník deskový	
	Dopravník pásový	
	Montážní zvedací stůl	
	Zvedací plošina	
	Hydraulický jeřáb	Vázací prostředky, speciální adaptéry
	Plošinový vozík	Popruh
Nakládka kusového materiálu (břemen) na valník vozidla (automobil, přívěs, návěs) Nepravidelné geometrické tvary Desky (skla, plechy)	Animální síla pracovníka	Protiskluzové nosiče, vakuové přísavky, magnetické přepravní zvedáky
Nakládka kusového materiálu (břemen) do skříně automobilu	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh

	Vysokozdvížený vozík Paletový vozík	Paleta
	Dopravník deskový Dopravník pásový Montážní zvedací stůl Zvedací plošina	
Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru vozidla pick-up	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru vozidla typu furgon	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru kontejneru	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
	Dopravník deskový Dopravník pásový Montážní zvedací stůl Zvedací plošina	
Nakládka kusového materiálu (břemen) do nákladního prostoru speciálních nástaveb (například klanicový oplen)	Hydraulický jeřáb	Vázací prostředky, adapter-svěrný drapák
	Nakladač	Adapter-svěrný drapák

Nakládka břemen na plošinová vozidla (návěsný nebo přívěsný podvalník)	Jeřáb	Vázací prostředky, manipulační body
	Mobilní břemeno najíždí samostatně pomocí nájezdových můstků	Nájezdové můstky (rampy)
	Vysokozdvížený vozík	
	Nakladač	Adapter-paletizační vidle
Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 0,5 mm do korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner)	Nakladač lopatový Rýpadlo Dopravník pásový	
	Dopravník spirálový Dopravník pneumatický Dopravník šnekový Jiné zařízení (sklizňové stroje, štěpkovače)	Potrubí s variabilním směrováním
Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 20 mm do korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner)	Nakladač lopatový Rýpadlo Dopravník pásový Dopravník korečkový	
Nakládka sypkých břemen do velikosti zrna 150 mm do korby vozidla (automobil, přívěs návěs, otevřený kontejner)	Nakladač lopatový Rýpadlo Dopravník pásový Dopravník korečkový	
Nakládka sypkých břemen do nákladního prostoru kontejneru	Vysokozdvížený vozík	Velkoobjemový vak
Plnění cisteren tekutými látkami	Čerpadla	Potrubí

Nakládka břemen umístěných v manipulačních jednotkách (paletách)	Paletový vozík Vysokozdvížený vozík	Paleta prostá dřevěná Paleta prostá plastová Paleta prostá kovová Skládací paletové kontejnery Ohradové palety Sloupkové palety
	Nakladač	Adapter paletizačních vidlic
	Válečkový dopravník (pro manipulaci s paletami)	
	Jeřáb	Jeřábové vidle
	Speciální paletový podvozek	
Nakládka břemen v paketách	Jeřáb	Pomocné vázací prostředky, přípravky pro manipulaci, elektromagnet (jedná-li se o magnetické břemeno)
	Vysokozdvížený vozík	Základní vidle, jeřábové rameno nebo speciální svěrný drapák
	Paletový vozík	
	Nakladač	Paletizační vidle, jeřábové rameno nebo speciální svěrný drapák

Nakládka – vkládání břemen do skladovacích regálů	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Vysokozdvížený vozík	Paleta prostá dřevěná
	Retrak	Paleta prostá plastová
	Vozík do úzkých uliček	Paleta prostá kovová
	Vysokozdvížený vozík s bočním vysunováním zdvihacího zařízení	Skládací paletové kontejnery
	Vychystávací vozík	Ohradové palety
		Sloupkové palety
Nakládka – stohování manipulačních jednotek (palet)	Vysokozdvížený vozík	Skládací paletové kontejnery
		Ohradové palety
		Sloupkové palety
	Nakladač	Adapter – paletizační vidle
Nakládka dlouhých břemen (například ocelových trubek, tyčí, hutního materiálu)	Jeřáb	Vázací prostředky, speciální manipulační přípravky (elektromagnet)
	Hydraulický jeřáb	
	Vysokozdvížený vozík	Základní paletizační vidle, svěrný drapák
Nakládka materiálu nesouměrné povahy (chlévká mrva)	Animální síla pracovníka	Vidle
	Nakladač	Adapter-drapák na hnůj
	Dopravník pásový	
	Dopravník unášecí	

Tabulka 2 – Přehled ložných operací s vazbou na vhodné manipulační zařízení a manipulační prostředek (vykládka)

Charakter ložné operace - vykládka	Manipulační zařízení	Manipulační prostředek
Vykládka kusového materiálu (břemen) z valníku vozidla (automobil, přívěs, návěs) Charakter břemen: Pravidelné geometrické tvary	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Palety
	Dopravník deskový Dopravník pásový Montážní zvedací stůl Hydraulický jeřáb Zvedací plošina	
Vykládka kusového materiálu (břemen) z valníku vozidla (automobil, přívěs, návěs) Nepřavidelné geometrické tvary Desky (skla, plechy)	Animální síla pracovníka	Protiskluzové nosiče, vakuové přísavky, magnetické přepravní zvedáky
Vykládka kusového materiálu (břemen) ze skříně automobilu	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Palety
	Dopravník deskový Dopravník pásový Montážní zvedací stůl Zvedací plošina	

Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru vozidla pick-up	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru vozidla typu furgon	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru kontejneru	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Plošinový vozík	Popruh
	Vysokozdvížený vozík	Paleta
	Montážní zvedací stůl Zvedací plošina	
Vykládka kusového materiálu (břemen) z nákladního prostoru speciálních nástaveb (například klanicový oplen)	Hydraulický jeřáb	Vázací prostředky, adapter (věrný drapák)
	Nakladač	Adapter-svěrný drapák
Vykládka břemen z plošinového vozidla (návěsný nebo přívěsný podvalník)	Jeřáb	Vázací prostředky, manipulační body
	Mobilní břemeno sjíždí samostatně pomocí nájezdových můsteků	Nájezdové můstky (rampy)
	Vysokozdvížený vozík	Palety
	Nakladač	Adapter-paletizační vidle
Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 0,5 mm z korby vozidla (automobil, přívěs,	Rýpadlo Dopravník pásový	

návěs, otevřený kontejner)	Dopravník spirálový	Potrubí s variabilním směrováním
	Dopravník pneumatický	
	Dopravník šnekový	
	Sklopení korby	
Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 20 mm z korby vozidla (automobil, přívěs, návěs, otevřený kontejner)	Rýpadlo	
	Sklopení korby	
Vykládka sypkých břemen do velikosti zrna 150 mm z korby vozidla (automobil, přívěs návěs, otevřený kontejner)	Rýpadlo	
	Sklopení korby	
Vykládka sypkých břemen do nákladního prostoru kontejneru	Vysokozdvižný vozík	Velkoobjemový vak
Vyprázdnění cisteren od tekutých látek	Čerpadla	Dopravní potrubí
	Samospád-vypuštění	
Vykládka břemen umístěných v manipulačních jednotkách (paletách)	Paletový vozík	Paleta prostá dřevěná
	Vysokozdvižný vozík	Paleta prostá plastová
		Paleta prostá kovová
		Skládací paletové kontejnery
		Ohradové palety
		Sloupkové palety
	Nakladač	S adaptérem paletizačních vidlic
	Válečkový dopravník (pro manipulaci s paletami)	

	Jeřáb	Jeřábové vidle
	Speciální paletový podvozek	
Vykládka břemen v paketách	Jeřáb	Pomocné vázací prostředky, přípravky pro manipulaci, elektromagnet (jedná-li se o magnetické břemeno)
	Vysokozdvížený vozík	Základní vidle, jeřábové rameno nebo speciální svěrný drapák
	Paletový vozík	
	Nakladač	Paletizační vidle, jeřábové rameno nebo speciální svěrný drapák
Vykládka – vkládání břemen do skladovacích regálů	Animální síla pracovníka	Pomocné přípravky
	Vysokozdvížený vozík	Paleta prostá dřevěná
	Retrak	Paleta prostá plastová
	Vozík do úzkých uliček	Paleta prostá kovová
	Vysokozdvížený vozík s bočním vysunováním zdvihacího zařízení	Skládací paletové kontejnery
Vychystávací vozík	Ohradové palety	
		Sloupkové palety
Vykládka – stohování manipulačních jednotek (palet)	Vysokozdvížený vozík	Skládací paletové kontejnery
		Ohradové palety
		Sloupkové palety
	Nakladač	Adapter – paletizační vidle

Vykládka dlouhých břemen (například ocelových trubek, tyčí, hutního materiálu)	Jeřáb	Vázací prostředky, speciální manipulační přípravky (elektromagnet)
	Vysokozdvížený vozík	Základní paletizační vidle, svěrný drapák
Vykládka materiálu nesouměrné povahy (chlévká mrva)	Animální síla pracovníka	Vidle
	Nakladač	Adapter-drapák na hnůj
	Sklopení korby	
Řízená vykládka pomocí rozmetadla	Podlahový dopravník	

4. Faktory ovlivňující činnost manipulačních zařízení

1. Technické možnosti manipulačního zařízení v závislosti na terénních podmínkách

- Svah;
- Únosnost půdy (podlahy haly);
- Terénní zlomy;
- Kolmé stupně, prohlubně;
- Příkopy;
- Pařezy;
- Balvany;
- Charakter a velikost manipulační plochy.

2. Konstrukce manipulačního zařízení

- Nosnost;
- Velikost nástroje – lopaty;
- Rozměry drapáku.

3. Vlastnosti manipulovaného materiálu

- Zda jsou materiály sypké nebo tuhé;
- Tvar materiálu;
- Hmotnost;
- Objem.

4. Konstrukce odvozního zařízení

- Nosnost;
- Průchodnost;
- Šířka dveří (skříně);
- Tlak na podložku (plocha styku pneumatik, pás);
- Objem cisterny;
- Tvar kontejneru;
- Možnost otevření zadního čela (například u automobilu pick-up);
- Velikost a tvar korby;
- Rozměry plošiny.

5. Prostředí, ve kterém je materiál manipulován a následně dopravován

- Převážná trasa (omezené profily, únosnost mostů);
- Legislativní omezení na trase dopravy;
- Možnost optimálního pohybu manipulačního zařízení.

6. Prostředí – ovlivnění manipulace aktuálním stavem místa manipulace

- Počasí;
- Vlhkost;
- Prašnost;
- Teplota;
- Nebezpečné prostředí (nebezpečí výbuchu atd.).

7. Volba správného nakládacího nástroje

- Lopata vhodná pro daný druh materiálu;
- Přídavný pracovní nástroj podle předpokládané činnosti;
- Volba nejbezpečnějšího nástroje pro danou manipulaci.

8. Ohleduplnost k životnímu prostředí a jiným objektům

- Nepoškození okolí, kde je manipulováno s břemeny (například příliš vysokou hmotností stroje);
- Nepoškození komunikací (vyjeté koleje, devastace povrchů);
- Čistota komunikací;
- Nenarušení plynulosti silničního provozu (dopravní značení, omezení).

9. Schopnost být v technologickém uzlu

- Provázanost prací;
- Výkonnost;
- Ekonomický počet cyklů.

10. Kvalita provedené práce

- Schopnost dodržení stanovené technologie práce volbou správného pracovního nástroje;
- Nepoškození a ztráta části břemen;
- Nepoškození okolí probíhající manipulace.

11. Náklady na provedení práce ($\text{Kč}\cdot\text{m}^{-3}$, m^{-2} , m^{-1}).

12. Čas na provedení práce, resp. výkonnost při nakládání ($\text{t}\cdot\text{h}^{-1}$, $\text{m}^3\cdot\text{h}^{-1}$) (mnohdy souvisí s náklady, ale někdy je čas prioritní (podle toho je třeba volit velikost pracovního orgánu, resp. výkonnost stroje)

13. Kvalifikace operátora

- Zkušenost v dané problematice manipulace;
- Potřebná školení a osvědčení (vazačské zkoušky, řidičský průkaz atd.);
- Tělesné a duševní předpoklady;
- Důvěryhodnost.

5. Závěr

Manipulace s břemeny (materiálem) provází lidstvo od samého počátku. Manipulace zaujímá velké procento v denní lidské činnosti. Člověk neustále něco někam přemísťuje, ukládá nebo odebírá.

Rozmanitost břemen a manipulačních prací je veliká. Povaha břemen a způsob jejich manipulace se odvíjí nejčastěji od výrobního odvětví. Základním způsobem manipulace je animální síla pracovníka. To znamená, že pracovník sám provede přemístění břemena svou vlastní silou. Fyzická síla pracovníka limituje hmotnost manipulovaného břemena. Další způsoby manipulace se odvíjí od fyzického zastoupení člověka. Tedy člověk může použít manipulační zařízení s vhodným manipulačním prostředkem a manipulaci si jím značně ulehčit, nebo provést (úchyty). Pro zvýšení lidské výkonnosti a síly se dále používají manipulační zařízení, která člověk uvádí do pohybu svou vlastní silou (nízkozdvížený paletový vozík), nebo je pouze ovládá jako operátor (motorový vozík, nakladač).

Volba vhodného manipulačního zařízení a prostředku výrazně ovlivňuje výkonnost při ložných operacích. Příkladem může být paleta, která je nakládána na přívěs traktoru v zemědělské farmě. Zde, vzhledem k většímu využití, se bude nakládat teleskopickým nakladačem s adapterem paletizačních vidlic. Tento nakladač má pro zemědělství veliký význam, díky velké škále prací, které se mění v závislosti na použitém adapteru (nakládací lopata, paletizační vidle, svěrný drapák a další.). Na druhou stranu takový nakladač určitě nebude nasazen ve velkoskladu zemědělské produkce nebo spotřebního zboží, kde je betonová podlaha a denně se zde naloží, nebo vyloží několik kamionů. V takových místech nalezne uplatnění veliká škála manipulačních vozíků (tažených, motorových) a manipulačních jeřábů. Tyto vozíky zde budou velmi výhodně využívány, protože jsou vhodné do úzkých profilů skladů, dobře se ovládají a na manipulaci s paletami jsou konstruovány. Naopak při nakládce sypaných volně ložených břemen se nejvíce uplatní nakladač s nakládací lopatou příslušné velikostní kategorie v závislosti na požadované výkonnosti nebo rozměrech.

Břemena (materiál) lze manipulovat velikou škálou manipulačních zařízení. V dnešní době trh nabízí manipulační zařízení, která díky použití různých pracovních adapterů, mohou částečně nebo zcela změnit povahu manipulační operace, kterou lze provádět. Nejznámějším příkladem takových manipulačních zařízení jsou nakladače a rýpadla s vhodným pracovním adaptérem pro konkrétní manipulační operaci.

6. Abstrakt:

Bakalářská práce udává ucelený přehled používaných manipulačních prostředků a zařízení pro realizaci ložných operací. Práce definuje hlavní znaky břemen a požadavky na jejich manipulaci. V další části je práce zaměřena na analýzu manipulačních prostředků a zařízení, která jsou v současné době na trhu. Součástí práce je přehled ložných operací s vazbou na vhodné manipulační zařízení a manipulační prostředky. Jsou zde uvedeny faktory, které pozitivně nebo negativně ovlivňují manipulační práce při ložných operacích.

Klíčová slova: břemeno, manipulace, manipulační prostředek, manipulační zařízení

Summary:

Bachelor thesis gives a comprehensive overview of the handling equipment for the realization of loading operations. The paper defines the main characteristics of the loads and requirements for their handling. In another part of the work is focused on the analysis of industrial equipment that are currently on the market. The work is an overview of loading operations linked to the appropriate handling equipment and handling devices. There are listed the factors that positively or negatively affect handling during loading operations.

Key words: burden, handling, resource handling, handling equipment

7. Seznam použité literatury

- [1] Celjak, I. : Strojní zařízení pro realizaci stavebních prací, skripta ZF JU České Budějovice, 2009, 131s.;
- [2] Celjak, I. : Dopravní a manipulační zařízení, skripta ZF JU České Budějovice, 2010, 191s.;
- [3] Dražan, F., Jeřábek, K. : Manipulace s materiálem, SNTL, Praha, 1979, 454s.;
- [4] Syrový, O. a kol. : Doprava a manipulace v zemědělství, Profi Press, Praha 2008, 248s.;
- [5] Syrový, O. a kol. : Racionalizace manipulace s materiálem v zemědělství, SZN, Praha, 1983, 426s.;
- [6] www.obal-centrum.cz