

SYSTÉM VNITROPODNIKOVÉ LOGISTIKY

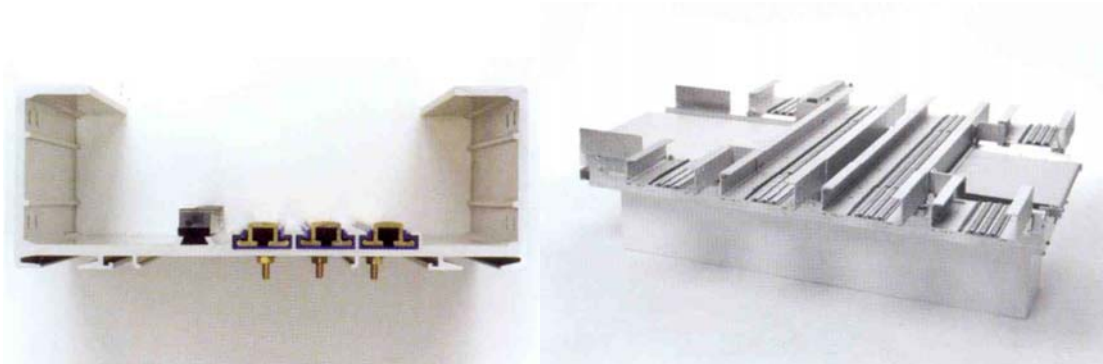
Jaromír Široký¹

1. ÚVOD

System vnitropodnikové logistiky, který se nazývá Unicar, spočívá v dopravě vozidel s kontejnery po speciální kolejové dráze a pomáhá tak při doručování zásob a jiných materiálů v podniku. Jeho uplatnění je např. ve zdravotnictví, průmyslové výrobě či úřadech a bankách. Jeho konstrukce a provoz umožňuje zavedení v různých budovách (od výrobních hal až po administrativní budovy). Je vyráběn v různých modifikacích v závislosti na druhu dopravovaného materiálu a nároků prostorového uspořádání dráhy v budovách. Široká škála kontejnerů vychází vstříc i speciálním přáním zadavatelů.

2. KOMPONENTY SYSTÉMU UNICAR

Hlavními součástmi vedle samotné kolejové dráhy jsou dopravní jednotky, které jsou tvořeny dopravním kolejovým prostředkem a kontejnerem pro přepravu daného materiálu, dále napájecí a ovládací prvky, které slouží k samotnému pohybu vozidel a řízení provozu. Vozidla jsou poháněna samostatně, v každém je pohonná jednotka, která umožňuje pohyb po kolejové dráze. Kolejová dráha je speciálně upravena pro dopravu těchto vozidel.



Obr. 1: Detail kolejové dráhy

Samotná dráha může být uspořádána dle přání zákazníka. Od základního typu, který umožňuje jen přímou dopravu vozidel mezi dvěma koncovými stanicemi s případnými mezizastávkami až po složité sítě, kde je možno zajistit oboustranný pohyb vozidel s možností různých samostatných obvodů pomocí speciálních výhybek.

¹ Ing. Jaromír Široký, PhD., Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, Katedra technologie a řízení dopravy, Studentská 95, 532 10 Pardubice, Tel.: +420 466 036 199, Fax: +420 466 036 303, E-mail: jaromir.siroky@upce.cz

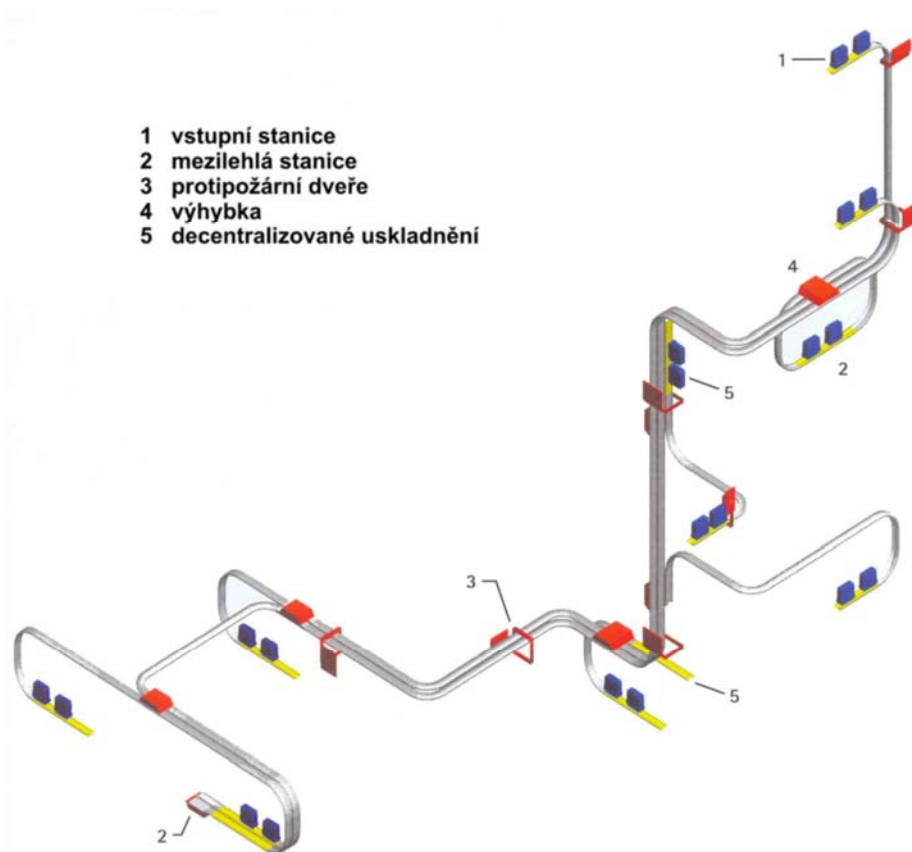
Lehká hliníková konstrukce umožňuje trasování kolejové dráhy jak v horizontální, tak vertikální poloze. Díky nízké hmotnosti je možno zavěsit tuto vodící dráhu na stropy, schodiště a šachty. Ohebný systém kolejí může být také nainstalován v existujících historických stavbách. Systém klade nízké nároky na stavební úpravy.

V příčném pohledu dráhu tvoří dva spojený profily T (celkový profil dráhy je U), které slouží k bezpečnému upevnění koleček pojízdných vozidel ke dráze. Každá dráha je vybavena dvěma vodivými kolejnicemi, které slouží k napájení (obvykle 24 V), jedné kontrolní kolejnice pro řízení provozu a identifikaci polohy vozidla a ozubené dráhy, která slouží k samotnému pohybu vozidel po dráze. Řízení pomocí počítačové techniky systému monitoruje napájení přes přenosovou jednotku spínače a může v ojedinělých případech vypnout napájení. Pomocí doplňkového záchranného systému mohou být odpojeny napájecí obvody jak primární, tak sekundární koleje.

Jednotlivé díly dráhy jsou spojeny sponami. Uchycení dráhy je pomocí bočních upevňovacích lišt, které umožňují uzpůsobit vlastní dopravu vozidel dle stavebního uspořádání budovy. Přímé úseky dráhy se vyrábějí v délce 10 a 20 stop. Oblouky dráhy s pevným rádiem 15°, 30°, 45° a 90° se montují jen ve vodorovném uložení. Ohybné části dráhy pak slouží k vertikální změně trasy. Podobně jako u oblouků jsou jednotlivé díly ohybů montovány se čtyřmi druhy rádiů. Umístění ohybů při trasování dráhy pak umožňuje pohyb vozidel jak po vnitřní dráze ohybu, tak po vnější straně. Kvůli pevným poloměrům dráhy je systém velmi kompaktní a může být proto nainstalován v nových nebo již existujících budovách.

Výhody vodící dráhy lze shrnout do následujících bodů:

- Lehká hliníková konstrukce,
- Přizpůsobivý modulový tvar,
- Nízké napětí (bezpečnost provozu),
- Praktický vzhled pro použití v jakékoliv zástavbě,
- Snadné tvarování ve svislém i vodorovném uspořádání.



Obr. 2: Příklad uspořádání sítě Unicar

System spojuje princip potrubních dopravních systémů s výhodami systémů dopravy kontejnerů. Tato kombinace umožňuje dopravu materiálu většího množství a těžší hmotnosti, než které je možno přepravovat v omezeném prostoru potrubních systémů. To znamená zejména rychlou jízdu a s tím související krátkou dobu oběhu kontejneru mezi místy nakládky a vykládky. Tím odpadají dlouhé čekací doby pro zpracování požadavků na přemístění.

3. KONTEJNERY

Všechny typy kontejnerů se mohou pohybovat jak vodorovným tak i svislým pohybem. Většina typů kontejnerů je uzpůsobena pro dopravu materiálu střední velikosti s hmotností až 15 kg. Podvozek (vlastní vozidlo), na který je možno přidělat kontejner podle požadavků zákazníka je opatřen vlastním pohonem a řídicím systémem pro řízení samotného provozu a eliminaci kolizí jednotlivých vozidel. Podvozky s velkým množstvím typů kontejnerů mohou být ovládány elektromechanicky nebo alternativně pomocí nejnovější počítačové technologie.



Obr. 3: Kontejner systému Unicar

Vozidlo je permanentně napájeno 24 V. Kontejnery je možno rozdělit do dvou základních skupin a to na standardní a speciální pro těžký náklad. Standardní kontejnery jsou uzpůsobeny pro přepravu nákladu o hmotnosti do 18 kg a dosahují rychlosti do $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (horizontální pohyb). Rychlost je ve vertikálním směru nahoru snížena na cca $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, jízda dolů pak může být uskutečněna až rychlostí $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Kontejnery určené pro těžší náklad mohou pojmout až 25 kg. U těchto druhů je nepatrně snížena rychlost oproti předcházejícímu typu.

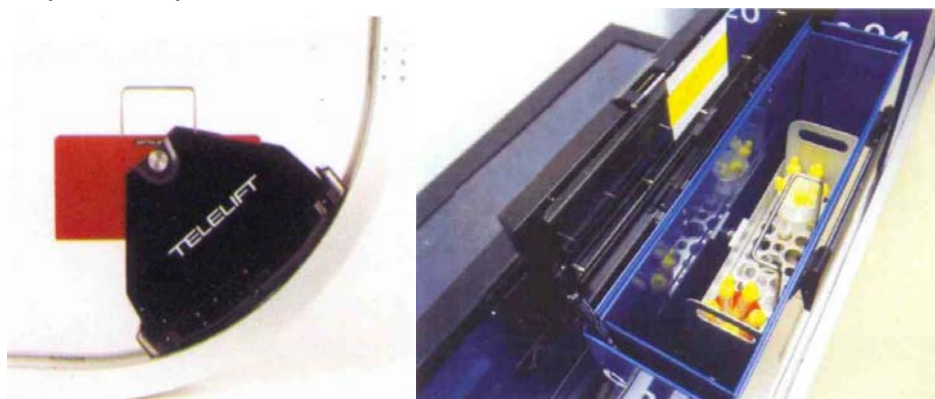
Vozidla jsou vybavena 8 kolečky které zajišťují pevné a stabilní zajištění jízdy v kolejové dráze. Upevnění těchto koleček pak umožňuje vyjmutí vozidla z dráhy obsluhou v jakémkoliv místě. Pro zlepšení přenosu tažné síly jsou kola vozidla vybavena gumovým okolkem.

Standardní vozidla vyhovují dvou základním konstrukcím kontejnerů. V prvním případě je kontejner pevně přichycen k vozidlu a není možno ho odejmout. Druhý způsob spočívá ve stavebnicovém uspořádání, kdy je možno pomocí zajišťovacích západek nasunout na vozidlo jakýkoliv kontejner. Každý podvozek je opatřen vestavěným nárazníkem, který slouží ke spojování více kontejnerů do sebe a tlumí nárazy ostatních vozidel ve sběrných stanicích.

Základní typy kontejnerů:

- Užitkový kontejner – kontejner je opatřen plexisklem, které slouží ke kontrole nákladu během přemístění. Vnitřní objem je cca 27 dm^3 .
- Otevřený kontejner (jednostranný) – slouží ke snadnému naložení či vyložení nákladu z jedné strany.

- Otevřený kontejner (oboustranný) – dovoluje snadný přístup k nákladu z obou stran dráhy.
- Otočný kontejner (360°) – zajistí díky otočnému čepu v konstrukci kontejneru vždy svislou polohu kontejneru a nákladu během jakékoliv přepravy (svisle, nahoru, dolů). Snímatelné víko pak dovoluje nakládku kontejneru z obou stran. Vnitřní objem je orpoti uživatkovému kontejneru čtyřnásobný.



Obr. 4: Otočný kontejner a speciální kontejner otočný

- Speciální kontejner otočný – spojuje konstrukci klasické ho a otočného kontejneru. Spočívá v klasické konstrukci uživatkového kontejneru, ve kterém je otočný čep, který zajišťuje vodorovnou přepravu nákladu. Využívá se zejména v nemocnicích např. pro přepravu krevních vzorků mezi jednotlivými laboratořemi.

4. VYUŽITÍ SYSTÉMU UNICAR V PRAXI

Využití systému Unicar je různorodé. Dá se zavést v administrativních budovách, kde je možno tímto systémem přepravovat mezi jednotlivými odděleními poštovní listiny, tiskopisy, různá data či malé zboží. K tomu jsou uzpůsobeny kontejnery pro maximální hmotnost 15 kg. I pro uživatele je zajištěna jednoduchá obsluha v jednotlivých stanicích pomocí dotykové obrazovky ovládacího panelu řídicí jednotky. Unicar může být vybavený systémem ADAL, který umožňuje mimo jiné automatickou vykládku kontejneru. Při přetížení dané stanice je možno tímto systémem přeměrovat určité zásilky k jiným přepážkám a tím se dociluje větší dostupnost daného systému.

Další uplatnění je např. v knihovnách. Zde může systém Unicar zprostředkovat rychlé spojení mezi jednotlivými stanicemi představující jednotlivé výpůjční přepážky, archívy nebo čítárny. To urychlí proces objednávek a odlehčí i práci knihovníků. Vrácené knihy jsou pak rychleji uskladňovány. Samoobslužná doprava pak snižuje čekací dobu v knihovně. Speciální kontejnery pak mohou kromě knih bezpečně přepravovat CD nosiče či DVD. Některé kontejnery jsou konstruovány jako otočné a

zabezpečují v horizontální poloze uložené knihy, i když je dráha vedena svisle (ve smyčkových stanicích či zavěšena u stropu). Mezi výhody systému patří zejména rychlé zpracování objednávek, čímž je docílen rychlý výběr, určitá redukce obslužného personálu apod. K dalším výhodám patří stavebnicový charakter dráhy, který umožňuje lehkou a rychlou instalaci jak ve stávajících budovách, tak i v nově budovaných zařízení či historických objektech. Dle charakteru nákladu je možno využít více druhů kontejnerů, pro lehčí zásilky se využívají kontejnery do hmotnosti 10 kg, pro těžší zásilky (zejména knihy) pak mohou posloužit kontejnery do hmotnosti 25 (tzv. Multicar) případně až 30 kg (tzv. Multilift).



Obr. 5: Unicar v knihovnách – samovolné vyložení nákladu

Systém Unicar je využitelný i v obchodních řetězcích a to zejména pro přemístění zboží mezi skladem a prodejními plochami supermarketů či menších obchodů. V některých případech mohou nahradit i stávající dopravní systémy, např. pro přepravu peněz. K tomuto účelu se v současné době v obchodní síti Makro používá systém potrubní dopravy, ve kterém je každá pokladna napojena na potrubní dráhu a po uzavření pokladny jsou tržby z pokladen posílány právě potrubní poštou k dalšímu zpracování. Pro zboží obchodního charakteru jsou pak uzpůsobeny speciální kontejnery o celkové hmotnosti až do 60 kg, ovšem zde je podmínka dopravy pouze v horizontálním směru. Ve vertikálním směru je omezena hmotnost kontejneru na 30 kg.

Velmi rozšířený je systém Unicar v nemocnicích a zdravotnických zařízeních. Zde se využívá zejména jeho rychlosti pro spojení mezi jednotlivými stanicemi a hlavní výhodou je úspora obslužného personálu. Systém je v těchto zařízeních v provozu celých 24 hodin. Pro tyto účely se používají kontejnery, které jsou speciálně upraveny a určeny pro přepravu např. krevních či laboratorních vzorků. Je možno použít i kontejnery pro přepravu rentgenových folií, nálezů, záznamů, léků či krevních

láhví. Použití systému také splňuje vysoké nároky na čistotu provozu a splňuje hygienické normy na jednotlivých pracovištích.

Rovněž v průmyslové výrobě nachází systém Unicar své uplatnění. Pro jednotlivé technologické operace, které v podnicích probíhají, může být standardní podvozek přizpůsoben pro použití velkého množství nosičů či kombinaci několika druhů kontejnerů. Například při výrobě tiskových desek našel systém velké uplatnění. Kontejnery přepravují automaticky k lisovacím strojům tyto desky. Kontejner se speciálním nosičem uveze až 16 desek najednou přímo k lisovacímu stroji. Další využití je například při dopravě farmaceutických produktů, náradí, náhradních dílů, technických výkresů a technické dokumentace, datových médií, atd. Díky stavebnicovému uspořádání je možno na základě změn technologie výroby upravit i danou kolejovou dráhu a uzpůsobit ji novým požadavkům výrobní linky. Samozřejmě jsou zde splněny i bezpečnostní požadavky, zejména v případě vzniku požáru ve výrobě. K tomu je dráha vybavena ohnivzdornými dveřmi, které zabrání v případě vzniku požáru jeho rozšíření.

Jak již bylo výše zmíněno, systém je dále využitelný např. v bankách, peněžních ústavech či institucích, kde jsou kladeny vysoké nároky na bezpečnost přepravy různých cenností či důležitých dokumentů. Zde je pak doplněn systém řídicím a kontrolním zařízením, která umožňují přístup jen na základě čipových karet a přístupového kódu jednotlivých účastníků. Kontejnery jsou opatřeny elektronickým zámekem, který zabraňuje nedovolenému vniknutí do kontejneru během přepravy. Centrální počítač dohlíží a lokalizuje každý kontejner napříč celé trasy. Operátor má případně možnost manuálně pozměnit zadanou trasu podle náhlých změn v systému.

5. ZÁVĚR

Využití systému Unicar v různých odvětvích ukázalo, že systém není náročný na stavební úpravy budov a zařízení a díky stavebnicovému uspořádání je jeho montáž a provoz velice jednoduchý. Z hlediska architektury nenaráží na nějaké překážky, vzhledově působí velice decentně a nenarušuje okolí. Systém dobře kombinuje dopravní řešení a design.

6. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Mojžíš, V., Cempírek, V., Tuzar, A., Široký, J. *Logistické technologie*. Skriptum DFJP, Univerzita Pardubice, Pardubice 2003, ISBN 80-7194-469-6.
- [2] Cempírek, V., Široký, J. Veletrh Transport a Logistika, *Logistika*. roč. XI, dvojčíslo 7-8, s.52-54, Economia Praha, ISSN 1211-0957.
- [3] *Featuring Telelift Products* [online]. c2005 [cit. 2005-07-20]. Dostupné z <<http://www.telelift.de/>>.
- [4] Cempírek, V., Široký, J. Mnichovský veletrh, *Doprava a silnice*, roč. XII, č. 7, s. 24-25, Springer Media CZ, s.r.o, ISSN 1212-3277.

7. ANOTACE

Příspěvek se zabývá optimalizací logistických a distribučních procesů v různých výrobních podnicích a institucích. Je zde popsán systém vnitropodnikové logistiky Unicar. Spočívá v dopravě vozidel s kontejnery po speciální kolejové dráze a pomáhá tak při doručování zásob a jiných materiálů v podniku

8. ABSTRACT

The Unicar in-house logistics system is a very flexible and versatile rail-bound conveying system. The System is designed using an assortment of track (including bends and curves), transfer units, vehicles, containers, power supply and controls. The vehicles are individually propelled, pulling power from brass rails located within the track. This system product line is a light load horizontal and vertical conveyor system, which meets many of the material transport demands of today's modern company.

*Příspěvek vznikl za podpory Institucionálního výzkumu „Teorie dopravních systémů“
(MSM 0021627505) Univerzity Pardubice.*