

# MEZIOBJEKTOVÁ DOPRAVA A MANIPULACE VE VÝROBNÍM ZÁVODĚ

Leopold Hrabovský<sup>1</sup>

---

*Anotace: Příspěvek popisuje řešený problém v rámci meziobjektové dopravy a manipulace ve výrobním závodě Bochemie, s.r.o v Bohumíně. Cílem řešení logistického problému v daném závodě je návrh vnitropodnikové dopravy mezi jednotlivými výrobními objekty a skladem hotových výrobků prostřednictvím závěsného, dvoudráhového, řetězového dopravníku.*

*Abstract: The paper describe solve the problem in terms of interobjects transport and handling in production plant Bochemie, s.r.o, Bohumín. Purposes solving logistic problem in a given competition is proposal intradepartmental transport among single production object and finished stock room by means of pendent, two - traction, chain conveyer.*

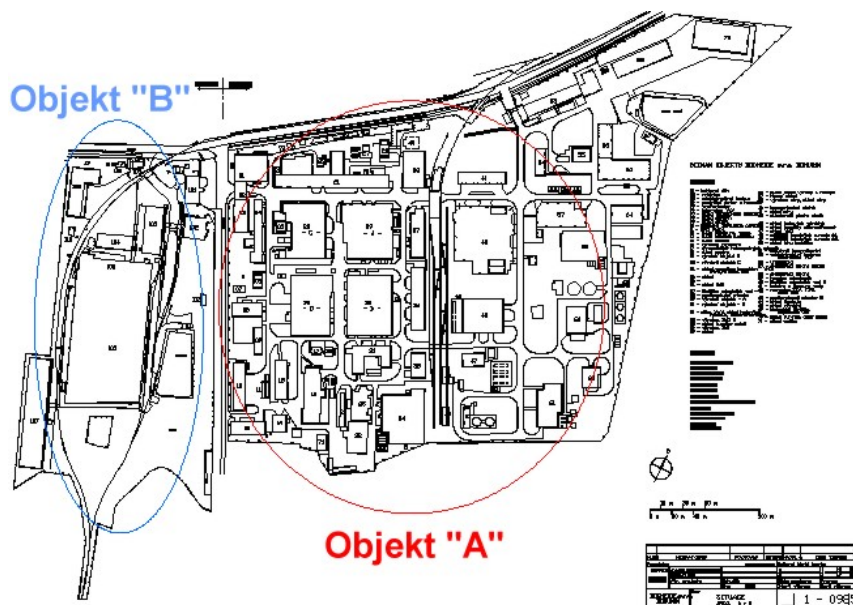
## 1. ÚVOD

S ohledem na rozšíření výroby a s tím související narůstající potřebou, výrobních, skladovacích a manipulačních ploch, jakož i změna charakteru vnějšího připojení a to jak v přísunu surovin a polotovarů tak v odsunu hotových výrobků ve společnosti Bochemie, s.r.o., (enormní nárůst silniční dopravy), vzniká problém náročné, provozně nákladné, v mnohých případech nespolehlivé, klimatickým vlivům podléhající meziobjektové dopravy, která koliduje uvnitř závodu se silniční kamionovou dopravou, zajišťující přísun a odsun materiálu ze závodu.

Dispozice závodu (obr.1) ve výrobní části nedoznala v posledních letech z hlediska rozmístění objektů, nebo nových objektů žádných změn. Základní závod (areál „A“) zahrnuje výrobní objekty, skladovací objekty a objekty administrativní a pomocné. Jistým řešením je zcela jistě skutečnost, že podnik Bochemie získal převodem území a objekty bývalého podniku BALÍRNY Bohumín (areál „B“), který se nachází v bezprostředním sousedství, oddělen veřejnou komunikací. Získaná plocha je vybavena vlečkou napojenou na železní stanici Bohumín.

---

<sup>1</sup> Doc. Ing. Leopold Hrabovský, Ph.D., Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Institut dopravy, Ústav dopravních a úpravnických zařízení, 17. listopadu 15, 708 33 Ostrava-Poruba, Tel. +420 59 699 3185 (1719), Fax +420 59 691 6490, E-mail: [leopold.hrabovsky@vsb.cz](mailto:leopold.hrabovsky@vsb.cz)



Obr.1 Dispoziční řešení areálu

Cílem řešeného logistického problému je převést do areálu „B“ většinu logistických činností (skladování, balení, expedice) ze základního závodu.

## 2. SOUČASNÝ STAV VE VÝROBNÍM PODNIKU

V současné době je meziobjektová doprava v rámci areálu „A“, ale i meziobjektová manipulace mezi areály „A“ a „B“ (obr.1) zajišťována z velké většiny pomocí motorových dopravních (vysokozdvíhých) vozíků (MDV).

Park MDV tvoří v současné době cca 20 MDV různého typu (patrna je orientace na vozíky značek TOYOTA, SAXBY a LINDE s nosností od 1,6 t do 2,5 t. Provoz MDV zajišťují (včetně náhradních dílů a oprav) tři pracovníci provozu doprava. V jedné směně je v činnosti cca 19 MDV, které mají rozdělené zóny a zajišťují jak mezioperační tak meziobjektovou manipulaci, jsou využívány rovněž při nakládce kamionů a vagonů a slouží i k dopravním operacím na větší vzdálenosti (cca 300 m). Místní poměry v závodě (šířka komunikací), skladování polotovárů i hotových výrobků v blízkosti výrobních provozů, kolize s provozem velkoobjemových kamionů jakož i klimatické vlivy (déšť, sníh, náledí), způsobují dopravní problémy a zhoršují bezpečnost i pracovní prostředí. MDV navážejí polotovary i hotové výrobky do výrobních provozů, nebo na venkovní plochy v jejich blízkosti. Stejně tak se odvázejí hotové výrobky do různě rozložených skladů, nebo na venkovní plochy.

Stávající systém meziobjektové dopravy a manipulace, zajišťovaný MDV je nadále neudržitelný zvláště v situaci, kdy se uvádí do provozu po rekonstrukci a stavebních úpravách areál „B“. MDV nemohou přejíždět trvale po veřejné komunikaci

spojující oba areály, rovněž vzdálenost mezi areály je z hlediska provozu MDV nepřijatelná.

MDV jsou zařízení spíše manipulační (stohování, polohování, nakládka, vykládka), ne zařízení dopravní, nejsou na to technicky vybaveny. Dopravní vzdálenosti pro MDV by neměly překročit 150 až 200 m. V současné době jsou již objekty v areálu „B“ zčásti využívány pro skladování a dosavadní zkušenost ukazuje, že využití MDV pro zajištění materiálových toků mezi areálem „A“ a „B“ je ekonomicky i provozně nevhodné. Částečně je současně využívána i přeprava mezi areály „A“ a „B“ pomocí železniční vlečky, i zde je patrná provozní i ekonomická nevhodnost.

Z uvedených skutečností vyplývá tedy logický závěr, nalézt racionálnější systém meziobjektové dopravy uvnitř základního závodu i mezi areály „A“ a „B“. Systém by měl splňovat následující základní požadavky:

- maximálně eliminovat vjezd kamionů do základního závodu a soustředit pokud možno přísun i expedici do areálu „B“,

- pokud možno centralizovat skladování do areálu „B“,
- minimalizovat skladování polotovarů i hotových výrobků i pomocného materiálu na venkovních plochách výrobních objektů a přilehlých komunikacích,
- zjednodušit systém řízení meziobjektové manipulace se současným snížením provozních nákladů,
- používat MDV jen k manipulačním operacím (stohování, nakládka a vykládka).

### 3. METODA ŘEŠENÍ LOGISTICKÉ STUDIE

Pro účely předběžné studie manipulačního systému meziobjektové dopravy byla použita modifikovaná metoda materiálového toku citovaná v literatuře [1] jako metoda S.H.A., jedná se o analytickou metodu založenou na postupném rozboru dopravovaného materiálu, jeho množství a jeho pohybu. Metoda se opírá o blokové schéma, které předkládá algoritmus postupných činností při návrhu manipulačního systému.

Metoda S.H.A. vychází z logického předpokladu, že o návrhu manipulačního systému rozhodují především **vlastnosti dopravovaného materiálu**, dále **dispoziční uspořádání objektů** mezi nimiž se mají realizovat materiálové toky, tedy znalost **pohybů – tras** a to z pohledu **délky tras** (vzdálenost mezi objekty), **tvaru tras** (horizontální, vertikální, zakřivené, přímé) a **charakteru tras** (venkovní, vnitřní, klimatické vlivy apod.). Údaje jsou přehledně zpracovány vhodnou formou (do tabulek

- rozbor pohybu materiálu) a grafů (intenzita - vzdálenost), používány jsou dispoziční výkresy pro vizuální znázornění pohybu materiálu (Sankeyův diagram).

**Dopravovaný materiál** (charakteristické znaky – hmotnost, rozměry, tvar, stav, nebezpečí jeho poškození, ale také jeho množství) **a jeho pohyb** (délka a tvar pohybu), to jsou základní faktory mající největší vliv na volbu manipulačních metod.

Závěrečná část blokového schématu pak obsahuje vlastní návrh manipulačních metod (list vazeb), zprvu předběžných, později dále precizovány, vypočítávány požadavky (investiční a provozní náklady) a pracuje-li se s více variantami, provádí se jejich hodnocení (hodnotová analýza) a v závěru výběr vhodné varianty. S ohledem na charakter studie, z níž by měl vyplynout „investiční záměr“, byly použity z uvedené metody jen potřebné segmenty.

### 3.1. Analýza klíčových vstupních údajů

Rozbor tzv. **klíčových vstupních údajů** je prvotním krokem při návrhu manipulačních systémů, znát tyto údaje do hloubky, rozumět jim je předpokladem úspěšného návrhu manipulačního systému. Jedná se o údaje, které, jsou deterministické povahy a jsou předány zpracovateli návrhu v rámci zadání, nebo následně zjištěny cestou operačního průzkumu. Úroveň jejich identifikace pak bezprostředně souvisí s úrovní zpracovaného návrhu.

**P (produkt, dopravovaný materiál):** tento klíčový údaj definuje co se bude přepravovat a prostřednictvím čeho se bude manipulovat.

Jako manipulační jednotka (M.J.) byl brán v úvahu materiál různého druhu uložený na prosté, nebo ohradové paletě (europaletě) o rozměrech 1200 x 800 mm s maximální výškou manipulační jednotky do 1400 mm a maximální hmotností 1200 kg. Pro přepravní klec (závěs) se počítá se světlostí 1300 x 900 x 1450 mm. Jde tedy z pohledu projektu o dopravně - manipulační systém s jedním typem materiálu. Návrh neuvažuje s různým obsahem této M.J. Ve všech případech manipulace jde tedy o materiál kusový, uspořádaný do M.J. uvedených rozměrů, svazkovan, balen, uložen (bedny, krabice), opatřen balicí smrštitelnou fólií apod. s tím, že celková hmotnost M.J. nepřesáhne 1200 kg. Materiál má normální teplotu, je u něj jisté nebezpečí poškození, nesmí být vystaven klimatickým vlivům (děšť, sníh, nízká, nebo vysoká okolní teplota, v některých případech se na něj vztahují zvláštní předpisy - chemikálie).

**Q (kvantita, množství)** - klíčový údaj definuje kolik materiálu (M.J.) se bude přepravovat. Tyto údaje byly získány od zadavatele studie.

Výroba, sklady v oblasti objektů 29 a 30 (areál „A“) ve 2 směnách 200 M.J., v současnosti je tato manipulace zajišťována v areálu „A“ pouze MDV.

Mezi „A“ a „B“ (výrobky), z „A“ do „B“ cca 25 M.J. denně ve 2 směnách, z „B“ do „A“ cca 20 M.J. denně ve 2 směnách (v současné době zajišťováno MDV). Z „A“ do

„B“ cca 70 M.J. denně ve 2 směnách (v současné době zajišťováno vagóny po vlečce – 2 vagóny á 35 M.J.)

Z „B“ do „A“ cca 35 až 45 M.J. (obaly, suroviny) denně v 1 směně (v současné době zajišťováno dopravou po vlečce mezi oběma areály).

Resumé: Mezi areály „A“ a „B“ je nutno za směnu přepravit 50 až 100 M.J. V areálu „A“ (v prostoru objektů 29, 30) je nutno přepravit 100 M.J./směnu.

**R (reprodukční proces, směr dopravy)** - klíčový údaj definuje kam se má materiál přepravovat, resp. odkud kam se má přepravovat.

Celková délka požadované dopravní trasy dle situačního výkresu a požadavků dopravy činí cca 600 m. Trasu možno teoreticky rozdělit na dva následující úseky:

**D1:** dopravní trasa mezi areálem „A“ a „B“ (koncový bod „A“ - JZ roh výrobní haly č.30 a budoucí rampou expediční haly v areálu „B“) - délka 200 m.

**D2:** okružní dopravní trasa kolem výrobních objektů 29 a 30 v areálu „A“ – délka 360 m.

**S (služby, sledování zásob, vyřizování objednávek)** - v rámci studie neřešeno.

**T (časové údaje a operační časy)** – klíčový údaj definuje v jakém čase se má materiál přepravovat. V souvislosti s analýzou údaje „Q“ možno konstatovat, že průměrná technologická potřeba dopravovaného množství nepřesáhne 15 M.J./hod.

### 3.2. Analýza manipulovaného materiálu

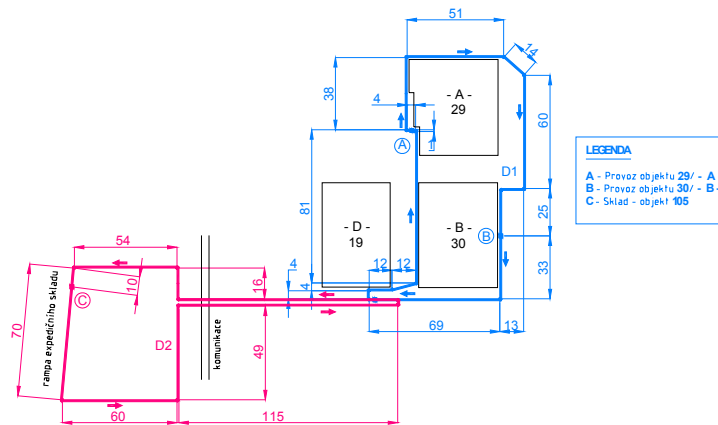
Produkty (výrobky) dodávané podnikem BOCHEMIE, s.r.o. Bohumín je možno členit do následujících skupin:

- dezinfekční a čistící prostředky pro domácnost (SAVO, HERBALONA atd.),
  - pro zdravotnictví a instituce (SEPTODERM, CHLORAMIN ...),
  - pro potravinářství, prvovýrobu mléka a stájovou dezinfekci (JODONAL, TESAM...).
- Ve všech skupinách jde o celkem řádově 75 druhů výrobků.

Výrobky se expedují v rozličné formě: dózy, sáčky, pytle, láhve, vědra, kanystry, sudy, atd., jejich hmotnost se pohybuje v rozmezí 0,75 kg (láhve) až do 500 kg (kontejnery), z nich jsou poté vytvářeny balené a expediční jednotky. Téměř ve všech případech je expediční jednotkou europaleta na niž jsou uloženy výrobky tak, že je vytvořena manipulačně - dopravní jednotka o rozměrech 1200 x 800 mm s výškou max. 1400 mm, s hmotností do 1200 kg. Stejným způsobem jsou do podniku dodávány suroviny, polotovary i pomocný materiál.

### 3.3. Dispoziční řešení

Návrh vedení dopravních tras byl proveden na základě stávajícího dispozičního řešení areálu firmy a požadavků na provoz a funkci dopravy manipulačních jednotek do expedičního skladu. Návrh základní varianty vedení trasy dopravníků D1 a D2 je uveden na obr.2.



Obr.2 Návrh dopravní trasy č.1 dopravníku D1 a D2

Na základě návrhu vedení dopravních tras, viz obr.2 a stávajícího dispozičního řešení areálu firmy byly orientačně, na základě grafického řešení, stanoveny celkové délky dopravníků D1 a D2 pro navrhované varianty vedení dopravních tras. Celková délka dopravníku D1 pro variantu č.1 dopravní trasy 1  $L_1 = 412$  m, celková délka dopravníku D2 pro variantu č.1 dopravní trasy 1  $L_2 = 483$  m.

Po zpracování analytické části, návštěvách a konzultacích se zadavatelem, bylo navrženo použít pro zadaný segment meziobjektové manipulace v podniku, závěsný (závěsový), prostorový, dvoudráhový řetězový dopravník, dle normy ČSN 26003. Dopravník se skládá z typových a netypové části. Typovou část tvoří stavebnicové prvky a díly (hnací a napínací jednotka, výhybky, dráhy, apod.). Netypová část je u každého dopravníku jiná, jsou to především prvky nosné konstrukce a některé další prvky.

#### 4. ZÁVĚR

Cílem příspěvku je definovat návrh a postup řešení logistické studie prováděné na pracovišti Institutu dopravy, VŠB-TU v Ostravě pro podnik Bochemie s.r.o, Bohumín. Příspěvek z hlediska omezeného rozsahu popisuje pouze zevrubně problematiku daného řešení. Je možno konstatovat, že řešení v podstatné části přispělo k návrhu meziobjektové dopravy uvnitř závodu i mezi jednotlivými areály.

#### POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Dašek, M., Jeřábek, F., Baar, J.: Závěsné řetězové dopravníky. SNTL, Praha 1964.
- [2] Muther, R., Haganas, K.: Systematické navrhování manipulace s materiálem (S.H.A.). SNTL Praha 1973.
- [3] Hrabovský, L. a kol.: Úvodní studie meziobjektové dopravy a manipulace ve spol. Bochemie, s.r.o., Bohumín. Ostrava 2005

Recenzent: prof. Ing. Karel Bailotti, CSc.  
VŠB-TU Ostrava, FS, Institut dopravy

*Příspěvek vznikl na základě hospodářské smlouvy (HS 342 407) „Úvodní studie meziobjektové dopravy a manipulace ve polečnosti Bochemie, s.r.o., Bohumín“.*