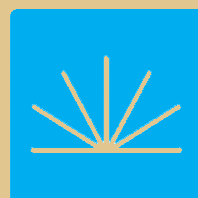


ACTA LOGISTICA MORAVICA

PERIODICKÝ INTERNETOVÝ ČASOPIS V OBOU LOGISTIKY

ROČNÍK 2, ČÍSLO 3, 2012, ISSN 1804 - 8315



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

O B S A H:

Vladimír Strakoš: Zásobování obyvatel energiemi jako logistický proces Energy supply of the population as a logistic process	1
Ivan Hlavoň: Doprava a dopravní cesty jako součást kritické cesty k úspěšné společnosti Transport and Transport Routes as a Part of Critical Way of Successful Society	10
Ctírad Schejbal: Klasifikace přírodních a antropogenních objektů Classification of natural and anthropogenic objects	13
Andrea Lešková: Koncepce logistiky dodavatelského řetězce v automobilové výrobě Logistics concept of supply chain in automotive production	24
Vladimír Strakoš – Kamila Motalová: Logistika a zásobování oblasti vodou Logistics and supply the region with water	33
Bedřich Michálek: Cestování v Austrálii – logistický problém Travel in Australia – a Logistic Issue	49
Erika Konupčíková: Rozvoj manažérů a řízení lidských zdrojů v průmyslových podnicích Development of Managers and Human Resources in Enterprises	57
Libor Kavka – Jan Rája – Markéta Hlavsová: Řešení problematiky parkování a odstavování vozidel ve městě Parking and decommissioning vehicles in a city	63

ZÁSBOVÁNÍ OBYVATEL ENERGIEMI JAKO LOGISTICKÝ PROCES

Energy supply of the population as a logistic process

Prof. Ing. Vladimír Strakoš, DrSc.

Vysoká škola logistiky Přerov, katedra logistiky a technických disciplin,

e-mail: Vladimír.strakos@vslg.cz

Abstrakt

Základní charakteristikou zásobování energiemi je oddělení dodavatelů a zákazníků zpravidla rozsáhlou přenosovou sítí. Oddělení výrobců a odběratelů je tedy anonymní a dlouhodobě neměnné. Kapacita dopravního spojení vždy překračuje kapacitní požadavky zákazníka. Rychlost přenosu (přepravy) je velmi rozdílná a to od rychlosti několika m.s^{-1} až po rychlost světla. Zákazník si odebírá takové množství „zboží“ které potřebuje a to v době spotřeby, bez domluvy s dodavatelem.

Rychlost přenosu navíc umožňuje prodávat „zboží“ bez ohledu na politické rozdělení prostoru a to okamžitě. Všechny tyto vlastnosti dopravních cest a možnosti přepravy jsou příčinou jiného způsobu navázání finančních toků, než je v běžném prodejním systému. Dále velké množství odběratelů, byť koresponduje s přenosovými vlastnostmi přenosových sítí, může vyvolat situaci, kdy některá přenosová spojení jsou přetížená anebo dokonce extrémně přetížená. Také může nastat situace, kdy některý zákazník odebírá větší množství, než bylo předem domluveno. Toto jsou hlavní pohledy na specifiku výroby a prodeje v logisticky specifickém prostředí zásobovací sítě, (Supply Network Management- SNM), než je tento pojem běžně používán v obchodním styku.

Abstract

The basic characteristics of energy supply is the separation of suppliers and customers usually extensive transmission network. Separation of producers and consumers is anonymous and for long time. The capacity of transport connections always exceeds the capacity requirements of the customer. Energy transfer speed is very different namely from the speed of m.s^{-1} to the speed of light. The customer takes a quantity of "goods" they need at a time of consumption, without agreement with the supplier. Transfer speed allows selling "goods" regardless of the political division of space and it immediately. All these properties of routes and ways of transporting are another way to establish the cause of financial flows than in the normal sales system. Furthermore, a large number of customers, even corresponds to the transmission characteristics of transmission networks, may cause a situation where some of the transmission connections are overloaded or even extremely overloaded. It may also be situations where a customer takes more than previously agreed. The main views of the particularity of the production and sales, in a specific environment logistically supply network, (Supply Network Management- SNM), over this term is usually used in trade.

Klíčová slova

Energetická síť, logistika, elektrická energie, teplo, plyn, ropa.

Keywords

The energy network, logistics, electricity, heat, gas, oil.

ÚVOD

Zásobování obyvatel energiemi je složitý logistický proces. Jako ve všech případech je nutné logistický proces rozdělit na vlastní technologický proces a na jeho systém řízení. Vlastní technologický proces je tvořen téměř ve všech případech kontinuální dopravou, ať to je přeprava elektrické energie, přeprava plynu a přeprava tepla. Používá se pro zajištění života obyvatel ještě několik jiných dopravních sítí s kontinuální přepravou, ale to jsou sítě které nepřepřavují energii.

Zásobování energiemi má, oproti běžným logistickým systémům využívající pro přepravu neparаметrickou síť, své specifické vlastnosti. Pro mnohé, kteří se touto problematikou přímo nezabývají, mohou být společné znaky přepravních sítí těchto rozdílných energií skryté. Základním společným znakem je to, že výrobce „prodává svůj produkt prostřednictvím rozsáhlé dopravní sítě prakticky anonymnímu zákazníkovi, který zaplatí za odebraný produkt dodatečně a to podle odebraného množství.

Zákazník tedy není anonymní, ale v okamžiku odběru, výrobce prakticky vůbec nezajímá, kdo jeho produkt právě odbírá. Výrobce ale pro provoz svého výrobního zařízení potřebuje od zákazníka finanční prostředky a proto zákazník odevzdá předem dohodnutou zálohu na odebraný produkt. Komu, to je opět zajímavý problém, protože mezi výrobcem a zákazníkem je rozsáhlá dopravní síť. Může to být tak, že zálohu odevzdá prodejci a ten nějakou část předá výrobcí. Ne nějakou část, ale takovou, kterou výrobce potřebuje a zbytek si nechá, nebo použije jinak. Ještě je tady další, kdo na peníze od zákazníka čeká a to je ten, který zajišťuje dopravu produktu, tedy majitel dopravní sítě.

Takto jsme se dostali k základní části logistického procesu zásobování obyvatel energiemi. Dosti dobře to vystihuje obr.1.

Logistika je řízení přepravy produktů a tak základ jakéhokoliv logistického řetězce je hmotný nebo energetický tok. V našem případě tok energie. Ze samé podstaty zásobování obyvatel energiemi je mezi výrobcem a zákazníkem přenosová síť. Tedy ne jednoduchý dopravní „řetězec“, ale tato síť je systém kanálů, kterými proudí energie v případě, že je mezi některými uzly v síti rozdíl potenciálů. Na koncích takové dopravní sítě jsou napojeni odběratelé, tedy zákazníci. V případě zásobování obyvatel energiemi mají zákazníci tu výhodu, že si kdykoliv odeberou ze sítě takové množství, které potřebují.

Toto množství je sice omezeno, ale maximum je nastaveno tak jak si zákazník s dodavatelem předem dohodl. Zpravidla je u drobných spotřebitelů maximum nastaveno tak, že potřeby zákazníka vůbec neomezuje. Je to spíše naopak, že maximální množství zajišťuje jistou bezpečnost zákazníka.

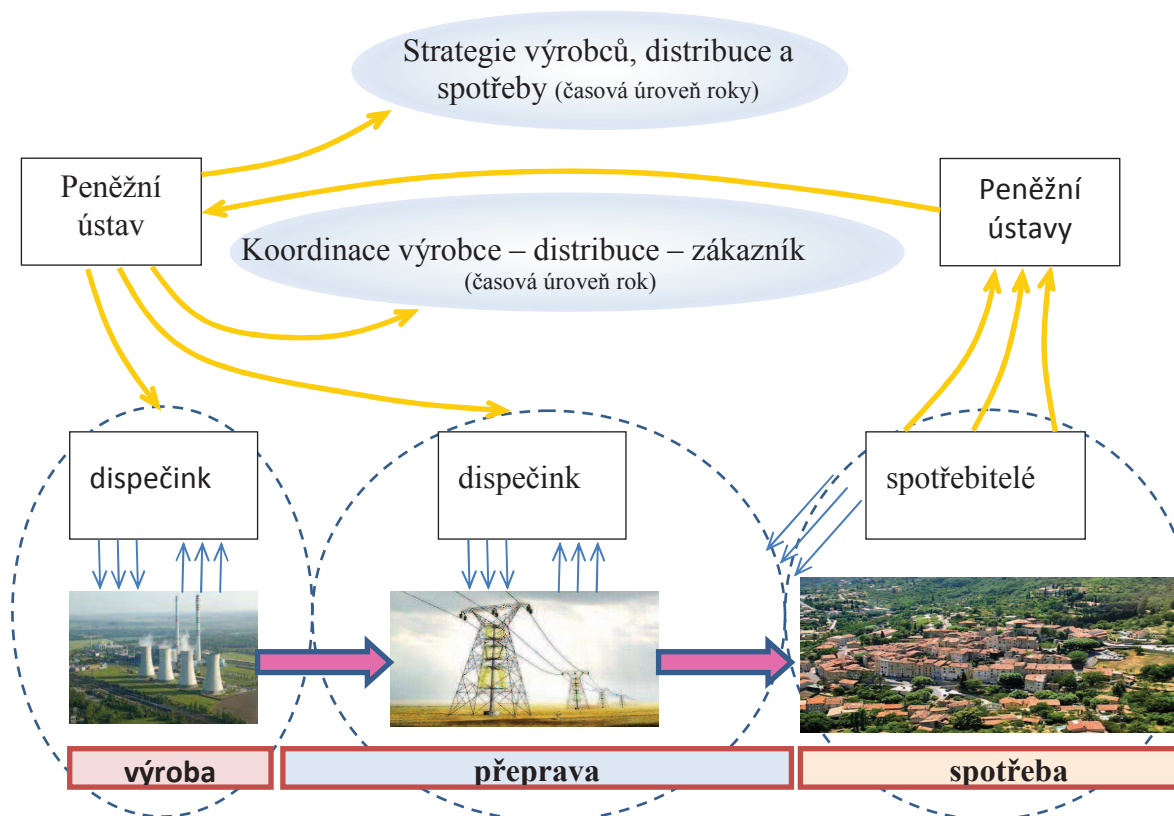
Takto se dostáváme k jednoduchému autorovu pojetí definice dopravního systému, a to

zdroj – síť – spotřeba.

Z této jednoduché definice zásobovací sítě v energetice vyplývají také dosti jednoznačné nároky na řízení tohoto „řetězce“. Poznamenejme ještě, že počet zdrojů, stejně jako počet zákazníků napojených na přenosovou síť je zpravidla dosti velký.

Řízení zdroje má jednoznačný cíl řízení a to je vyrobit takové množství produktu jaké zákazníci potřebují. V tomto případě se jedná o řízení v reálném čase anebo řízení operativní.

Řízení přenosové sítě má zásadně jiný cíl a to je zajistit dostatečnou přenosovou kapacitu spojení zákazníka se zdrojem. Dostatečná kapacita znamená předem a dlouhodobě dohodnuté množství.



Obr.1 Logistika a zásobovací řetězec

Řízení spotřeby (v reálném čase a operativní) je jiné. Každý zákazník si bere takové množství produktů, jaké potřebuje a to až do určité meze o které ví jak zákazník, tak dodavatel. Okamžitý odběr spotřebitelů je tedy pro dodavatele náhodná veličina, kterou je možno předpovídat pouze s určitou pravděpodobností.

Řízení spotřeby (taktické a strategické) je složitější problém, protože se týká výstavby nebo rušení výrobních prostředků anebo rekonstrukce přenosové sítě a to téměř vždy zasahuje do majetku relativně nezainteresovaných osob a navíc jak výstavba, tak zrušení je věc dlouhodobá a nákladná (vzpomeňme výstavbu 2 dalších bloků jaderné elektrárny Temelín). V této časové úrovni řízení se bez dobré predikce neobejdeme a právě tato predikce silně ovlivňuje cenu produktů, které se energetickou sítí přenášejí.

LOGISTIKA A ZÁSBOVÁNÍ OBYVATEL ELEKTRICKOU ENERGIÍ

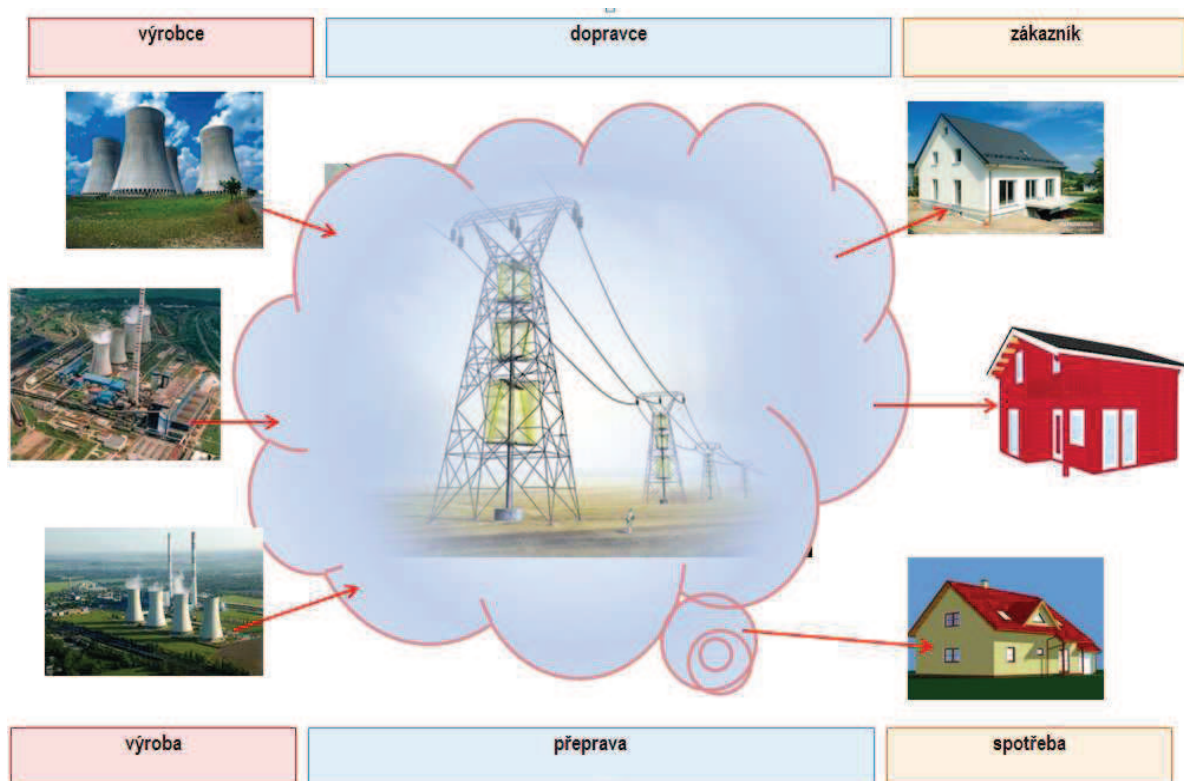
Vlastní technologický proces má několik specifických vlastností, které tento systém odlišují od ostatních.

Přenosová (dopravní) rychlost je rychlost světla, tzn. že se produkt vyrábí právě v době spotřeby a energie se ve větším množství nedá uskladnit

Protože však výrobce i přepravce (nebo dopravce) potřebují od zákazníka peníze, tak se tento produkt musí platit buď předem, nebo později. V současné době se ukázalo, že je výhodné platit zálohu předem a v dohodnuté době se placení vyrovná.

Podívejme se na obr.2., který znázorňuje princip logistické sítě zásobování elektrickou energií. Je to klasický proces zásobovací sítě (Supply Network Management) se všemi důležitými částmi a to je „zásobovací logistika“, „výrobní logistika“ a „distribuční logistika“.

V tomto případě distribuční logistika končí přímo u zákazníka a ne ve skladu nějakého prodejce.



Obr.2 Logistika při zásobování zákazníků elektrickou energií

Že by tam žádný prodejce nebyl? Co když výrobců je několik, a to vždy je, a distribuční síť je složitá a zákazníků je hodně. Pak je téměř logické, že by se mohli najít prostředníci mezi zákazníky a vlastní zásobovací sítí. Z toho velmi zřetelně vyplývá, že zákazník si může objednat dodávku energie speciálně od některého výrobce. (Vědomě jsou tady používané netypické pojmy, které jsou běžné v logistice).

Takto se z celého systému elektrické energie stává skutečně tržní systém ve kterém si každý může koupit produkt (el. energii) od kteréhokoliv výrobce. Má to ale háček. Kvalita produktu je stejná od všech výrobců a proto by se mohlo stát, že zaniknou výrobci kteří s hlediska hospodárnosti se surovinovými zdroji jsou významní a proto celý takto rozsáhlý systém musí řídit jeden centrální prvek – regulační orgán, který musí hlídat a stanovovat limity důležité pro funkci celého systému s hlediska státu. Je to také významné proto, že dodávky se realizují i přes hranice.

Řízení systému elektrické energie je velmi složité v oblasti strategického řízení. Je to zřejmě nejsložitější oblast řízení proto, že zdroje energie jsou vyčerpatelné. Navíc v případě, že se v tomto státě vyčerpají, tak je nutno zajistit jiné zdroje. Je to záležitost celého státu a právě toto dělá ze systému zásobování obyvatel el. energií jeden z nejsložitějších systému řízení. Je to oblast logistiky, samozřejmě, že je. Je to problém zajištění trvalé funkce zásobovacího řetězce, kde produkt je elektrická energie.

Uvažujme o naší republice. Zpřístupněné zdroje uhlí jsou asi na 30 let, zdroje uranu na kratší dobu, uvažujme 15 let. Ostatní zdroje – obnovitelné činí cca 10 % spotřeby a ty nás nezachrán. Pokud naši ochránci přírody zabrání další těžbě uhlí a uranu, tak budeme el.

energii nebo uhlí, nebo uran - palivo do jaderné elektrárny kupovat. V takovém případě budeme závislí na politické stabilitě těchto států.

Uvažujme, že postavíme další jadernou elektrárnu, což je rozumnější než kupovat uhlí, které se stejně bude muset v menším množství kupovat, tak výstavba jaderné elektrárny bude trvat cca 10 let. Plánovaných 5 let dostavby Temelína je kratší proto, že to je dostavba a ne postavení elektrárny na zelené louce. Důležité pro strategické řízení energetické situace státu je nutné plánovat minimálně na 10 let dopředu a to je právě problém strategického řízení v logistice. Zajistit dlouhodobou funkci řízeného systému.

Když mluvíme o výrobě, přepravě a spotřebě elektrické energie, tak si upřesněme situaci v dodávkách. Přepravce nebo dopravce, nebo výrobce musí odběratelům přidělit určitý limit, zvláště proto, že výrobce musí energii vyrobit v tom okamžiku, kdy to zákazník chce. Proto má každý zákazník nastaven maximální proud I [A] který může odebrat a přitom se dodavatel zavázal, že bude udržovat napětí U [V] v určitých mezích. Tím zaručuje, že v případě potřeby zákazníka dodá elektrický výkon $P=U \cdot I$ [kW]. Za tento limit zákazníci zaplatili jednorázově při instalaci přívodu el. energie. Zákazník pak platí za odebranou energii a to je $E=P \cdot t$ [kWh] a to předem zálohu a teprve za určité období se celková spotřeba doplatí nebo zákazník dostane část peněz zpět.

LOGISTIKA A ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATEL PLYNEM

Zásobování obyvatel plynem je další velmi zajímavou oblastí logistiky. Proč se tento zásobovací systém nespojuje běžně s pojmem logistika je proto, že se stejně jako elektřina, vymyká z klasického pojmu prodeje. Proč se vymyká, když celý zásobovací řetězec je stejný. Výrobce vyrábí, dopravce dopravuje a zákazník kupuje. Opět je to proto, že výrobce, těžář výrobek dodává do sítě a zákazník je napojen na síť. Vzájemně mezi sebou nemají osobní kontakt. Neviděli se, neznají se, jsou si úplně cizí a přesto bez sebe nemohou být. Nebude výrobce, nebude zákazník a opačně.

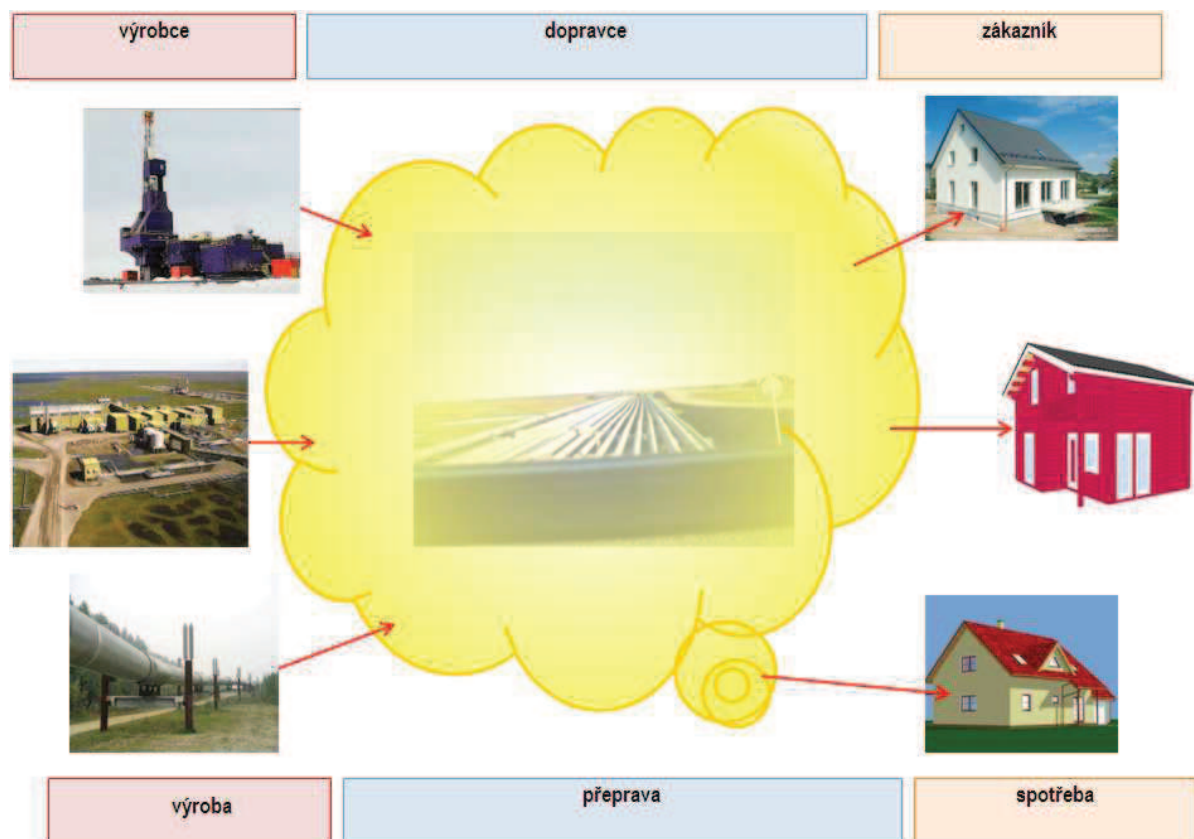
Jaký je rozdíl proti systému zásobování elektrickou energií? Je to v tom, že rozvody plynu, tedy dopravní systém má určitý objem a tedy slouží jako dočasný sklad a to u el. energie nejde. Navíc, plyn je možné skladovat a to opět u elektřiny nejde a ještě jedná skutečnost je to, že plyn se může využít i jinak, než „barbarské“ (pojem autora) spalení a přeměna na tepelnou energii. Plyn jsou uhlovodíky, které je možné využít i jinak a spalněním se definitivně zničí. To ale ponechme stranou. Teď je pro nás plyn zdrojem tepelné energie. Již ne také mechanické energie jako je el. energie.

Podívejme se na zásobovací systém tepelné energie plynem podle obr. 4. Stejně jako u elektrické energie začíná celý proces v zemi. Plyn se složitější, ne složitou, sítí vytěží ze země, upraví a dopraví do spotřebitelské sítě. Není to tak úplně jednoduché, protože se plyn dopravuje na velkou vzdálenost a tak se musí pro cestě několikrát měnit tlak plynu, aby potrubí, kterým se dopravuje, nemuselo mít extrémně velký průměr. Je to do jisté míry podobné jako u el. energie, ale u plynu je zvýšení tlaku energeticky náročnější.

Celým systémem zvyšování a snižování tlaku se nebudeme zabývat a zaměříme se jenom na systém prodeje v dodavatelském řetězci a jeho řízení, což je skutečně problém logistiky a to opět na všech řídicích úrovních od řízení v reálném čase po řízení strategické.

Podle obr.3 výrobce dodává upravený plyn prakticky anonymně do spotřebitelské sítě a plyn se dodává prakticky vždy na velkou vzdálenost, protože města se spotřebiteli se nenacházejí téměř nikdy v místě těžby plynu. Po několika změnách tlaku se plyn dostane do posledních větví rozvodu plynu a na tyto větve je napojen konečný zákazník. Ten neví odkud je plyn, který spotřebovává, neví kdy a kde se vytěžil, neví kdo jej vytěžil a tedy neví kdo mu

jej prodává a komu vlastně platí. Pro zákazníka je důležité to, že má plyn kdykoliv k dispozici a může si odebrat tolik plynu, kolik potřebuje.



Obr.3 Logistika při zásobování zákazníků plynem

Tak se dostáváme opět ke stejnému systému prodeje jako v případě el. energie a to, že zákazník zaplatí nějakému sprostředkovateli zálohu předem a pak, na konci zvoleného období rozdíl doplatí anebo přeplatek dostane zpět.

Že by to bylo tak jednoduché? To samozřejmě není. Podívejme se na tento systém s hlediska logistiky, tedy řízení dodavatelského řetězce. Není to řetězec, ale dodavatelská síť a to velmi složitá, i když zásobníky plynu celý systém do jisté míry zjednodušují.

Relativně jednoduché řízení systému dodávky a prodeje plynu je v časové oblasti reálného času anebo v oblasti operativního řízení. V této časové úrovni se řeší automatická regulace tlaku plynu a to regulaci tlaku na výstupu ze zásobníku plynu anebo kompresní stanice. Takový systém regulace je zcela zvládnutý.

Z hlediska operativního řízení, tzn., když bude dostatečný tlak plynu i zítra nebo pozítří, je opět poměrně méně náročný problém. Složitější systém řízení je v oblasti taktické a strategické. Tzn., bude dostatek plynu v příštích několika letech anebo bude dokonce dostatek plynu v příštím desetiletí? To jsou závažné problémy řízení systému zásobování plynem. Znamená to co nejlepší predikci vývoje jak kapacit jednotlivých dostupných ložisek, průzkum nových ložisek, zpřístupnění nových nalezišť a v neposlední řadě vývoj politických a národnostních vztahů mezi oblastmi spotřebitelů a oblastmi se zdroji.

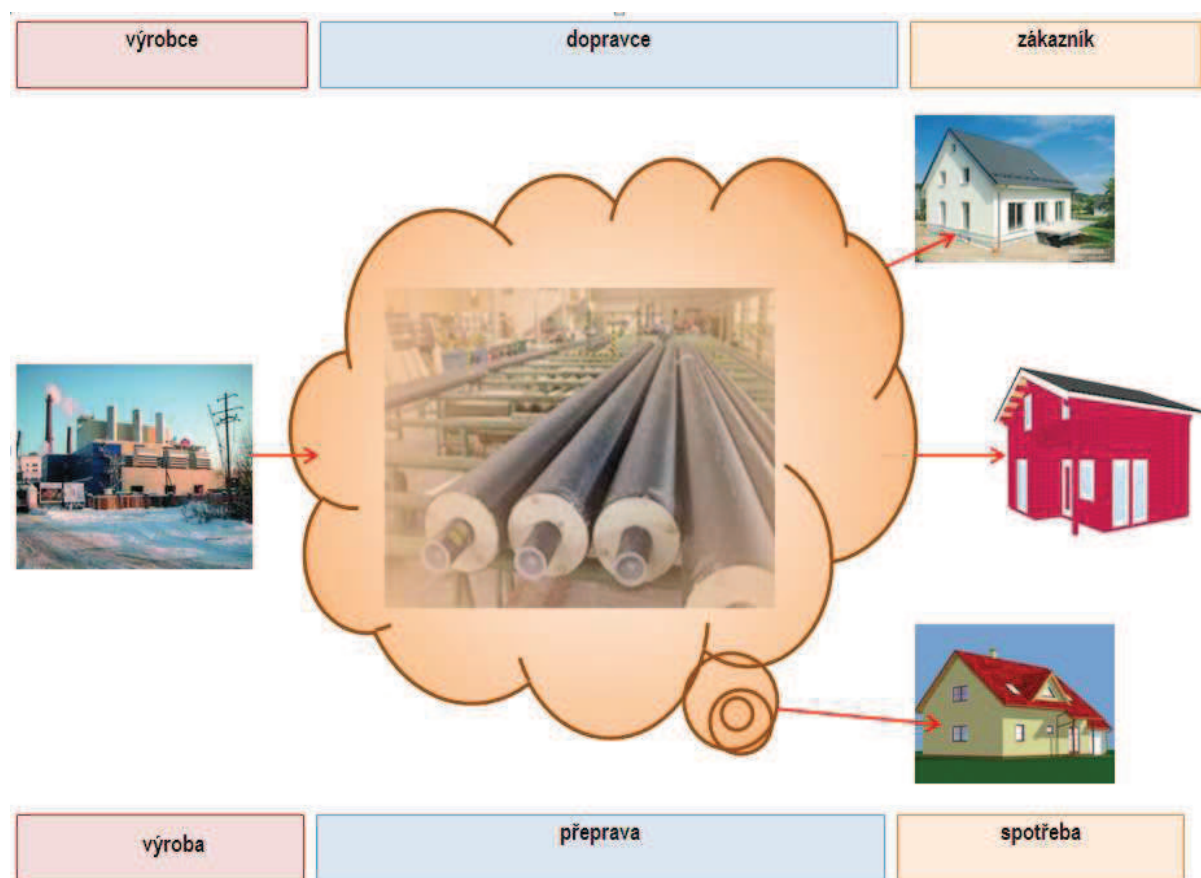
Právě v této oblasti mnohou pomocí moderní prostředky informační techniky, i když je nutné zdůraznit, že tyto moderní prostředky nic nevyřeší, ale mohou významně pomoci. Jeden z nástrojů je systém modelování jak technických problémů, tak společenských

problémů ze kterých je možné vytvořit predikci vývoje obou systému, jak technického, tak společenského byt' s určitou pravděpodobností.

LOGISTIKA A ZÁSBOVÁNÍ OBYVATEL TEPEM

Logistický systém zásobování obyvatel teplem je oproti předchozím výrazně menšího rozsahu, i když význam má pro náš život v našem podnebním pásmu prakticky stejný význam.

Charakteristika tohoto logistického systému má své specifikum v tom, že dopravním prostředkem je voda, někdy ve formě páry, a na tento dopravní prostředek se „naloží“ teplo a tak se dopravuje k zákazníkovi, který si teplo odebere. Proti předchozím systémům má teplo ještě jednu velmi důležitou specifiku a to je, že když si zákazník dodané teplo neodebere, tak si je výrovce a tedy dodavatel musí vzít zpět.

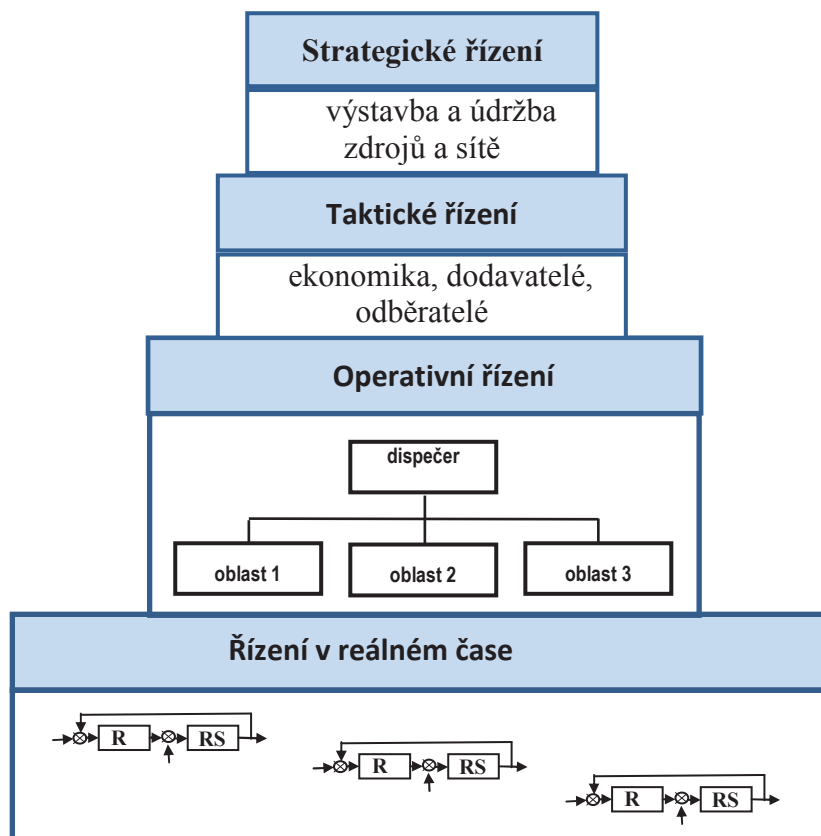


Obr.4 Logistika při zásobování zákazníků teplem

Je to skutečně zvláštní systém. Výrobce vyrobí produkt pro zákazníka. Prostřednictvím dopravce produkt dopraví k zákazníkovi. Zákazník si odebere tolik, kolik potřebuje a zbytek nechá přepravci. Ten musí nevyzvednutý produkt dopravit co nejrychleji zpátky výrobci, protože produkt časem ztrácí svou kvalitu. Výrobce vrácený produkt, který již nemá parametry pro prodej, produkt opět zhodnotí a pošle jej opět k zákazníkovi.

Taková situace vzniká hlavně v meziobdobí při přechodu zima – léto a opačně. Mimo to v létě zákazník odebírá hlavně teplo v teplé vodě a v té době je celý systém využíván pouze na několik málo procent.

To jsou hlavní charakteristiky procesu zásobování teplem a teď se podívejme na jeho technické provedení. Komplexní schéma je na obr. 5. Výrobce nakupuje surovinu což je uhlí nebo plyn a z té „vyrábí“ teplo. Teplo naloží na dopravní prostředek, tedy vodu, a tak jej dopraví distributorovi. Ten si v předávací stanici teplo převezme a vždy s nižší teplotou distribuuje dále. Výrobce vyrábí teplo o vysoké teplotě a proto první okruh je vždy vysokoteplotní. Většinou to je přehřátá pára a z té se ve výměníku teplo předá dopravci, většinou do vody. Dopravce pak teplo distribuuje dále a přitom teplota vlivem ztrát neustále klesá. Tyto ztráty tepla se účtují zákazníkovi, takže to výrobce ani distributora příliš netrápí a zákazník to nijak nemůže ovlivnit.



Obr.6 Hierarchie řízení

Technika ztráty přenosem tepla trápí, protože to omezuje vzdálenost, na kterou je možné teplo prodávat. Proto se vyvíjejí stále lepší tepelně isolační materiály.

Na obrázku vidíme, že výměníkových stanic je několik. Je to dáno rozlohou dopravní sítě a rozmístěním zákazníků a jejich odběrem. Na poslední výměníky (předávací stanice) jsou již napojeni zákazníci a ti si sami ventily na výměnících řídí kolik tepla odeberou. To co neodeberou se vrací zpět.

Z obrázku je velmi názorně vidět rozdělení logistického systému na část výrobní, dopravní a distribuční, která je nepřetržitě spojena se zákazníkem který si odebírá produkt podle své potřeby. Z toho schématu lze usoudit, že prakticky jediná možnost placení je stejná jako v předchozích případech a to je platba zálohově a vyúčtování na konci smlouveného období.

ZÁVĚR

Logistika je řízení přepravy, v našem případě přepravy energie. Již to bylo vnínáno v textu, řízení je vhodné rozdělit na řízení v reálném čase, řízení operativní, řízení taktické a řízení strategické. Pro případ přenosu energie je přehledný obr.5.

Při řízení v reálném čase se řídí hlavní parametry podstatné pro přenos energií a to jsou napětí v elektrické síti, tlak v plynové síti a teplota v teplotní síti. Výrobce však prodává svůj výrobek a tedy ne výše uvedené veličiny, ale elektrickou energii [kWh], množství plynu [Nm³] a množství tepla [J]. Za tyto veličiny zákazník latí a odebírá si je podle své potřeby a v té době kdy je potřebuje. Tyto veličiny si tedy řídí zákazník ne výrobce.

V oblasti operativního řízení se řeší na dispečerské úrovni tlaky ve vybraných bodech sítě a všechny poruchové stavy v dopravní síti. Takové řízení výrobce při operativním řízení zdrojů je složitější, ale s hlediska logistiky je podstatné zajištění plynulé dodávky energie s ohledem na provoz energetických zařízení. Operativní řízení je dispečerské řízení a časovém rozsahu dne případně několika dnů.

Výrobce však se zajistit požadavky zákazníků a proto se jak výrobce, tak přepravce zaměří své řízení na časovou úroveň taktickou a v té se řeší jednak placení a všechny finanční otázky a hlavně dlouhodobé smlouvy s dodavateli surovin.

V úrovni strategické pak řeší společně dlouhodobé problém zásobování a to je renovace a výstavba zdrojů a renovace a výstavba a renovace dopravních sítí.

Kontinuální dodávky energií je tedy velmi zajímavý a velmi významný logistický proces, který je, do jisté míry náročnější, než logistika při dodávkách a distribuci výrobků a proto tuto část logistiky v žádném případě nelze zanedbávat. To se zanedbává, protože to je nezbytná součást našeho života, ale s hlediska logistiky je přehlížena.

LITERATURA

Strakoš. V, Kavka. L., Kolomazník, I.: Logistika a modelování potrubní dopravy. - *V tisku*, VŠLG Přerov, 2012.

Recenzoval: Prof. Ing. Ivan Gros, CSc.

DOPRAVA A DOPRAVNÍ CESTY JAKO SOUČÁST KRITICKÉ CESTY K ÚSPĚŠNÉ SPOLEČNOSTI

Transport and Transport Routes as a Part of Critical Way of Successful Society

Doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.

Vysoká škola logistiky v Přerově, katedra logistiky a technických disciplín.

e-mail: ivan.hlavon@vslg.cz

Abstrakt

Článek obsahuje úvahy a zamyšlení nad současným stavem v oblasti dopravních systémů a jejich využíváním a mnohdy neutěšeným stavem dopravních cest a prostředků. Hlavním záměrem autora bylo vyvolat polemiku nad zmíněnými úvahami a snaha rozdmýchat diskuzi. Podstatou úvah autora je podívat se na problém řešení dopravy a dopravních systémů z pohledu hledání východisek již na úrovni vzdělávacího systému na vysokých školách. Právě vysoké školy jsou institucemi hrajícími nezanedbatelnou roli při formování absolventů a specialistů, kteří následně své nabitě znalosti promítnout do svých budoucích profesí. Autor vychází ze svých dlouholetých zkušeností v oblasti budování dopravních systémů a ze svých zkušeností na poli akademické půdy. Autor článku se nebrání jakékoliv konfrontaci ze strany čtenářů článku, kteří by se chtěli zapojit do diskuze nad uveřejněnými myšlenkami.

Abstract

The article contains thoughts and contemplations on recent situation of transport systems and their usage and dismal condition of transport routes and vehicles. The main goal of the article is to evoke discussion on the following facts. The main principle of the paper is to look at the system of tertiary education and its impact on finding solution for transport systems. Therefore universities and colleges are institutions playing an important role of preparing and educating graduates and professionals, who are the future power for designing and improving transport systems by application of acquired education. It is based on author's extensive experience in the field of developing transport systems and also the academic environment within. Author expects various opinions about the mentioned thoughts and discussion over the matter is possible.

Klíčová slova

Doprava, dopravní cesty, vysoké školství

Keywords

Transport, Transport Routes, Tertiary Education

1. ÚVOD

Přetechnizovaná společnost a její důsledky se objevují tam, kde to nejméně potřebujeme. Technika a hlavně ta užitečná, se v největší míře projevuje jako důsledek demokratizačních procesů na tepnách společnosti, a těmi jsou dopravní systémy. Celá lidská činnost je závislá na funkci dopravy, která se stává rozhodujícím článkem efektivního fungování společnosti. Co se však děje? Systém dlouhodobě způsobuje problémy, a to nejen technického a ekonomického charakteru, ale ničí i člověka a jeho prostředí. Co s tím? Proč se tato rozhodující a nezbytná součást života na světě, bez které si život těžko dokážeme představit, stává problémem a v určitých momentech zoufale voláme o pomoc. Lze zastavit tento proces? Lze vytvářet jiné systémy? Nebo řešit operativní problémy a čekat na změny, které přinese sám život? Tato dilemata jsou filozofií, která musí determinovat společenské

požadavky, ale i způsoby řešení. Když opustíme celosvětový trend a jeho možnosti zabezpečit udržitelný rozvoj a soustředíme se na naši Evropu a na naši zemi, tj. na prostory, které umíme ovlivnit, zjistíme mnoho zajímavých skutečností.

2. DOPRAVNÍ SYSTÉMY, JEJICH ÚROVEŇ A VÝVOJ

Technická úroveň prostředků pohybujících se po dopravních systémech je vysoká. Jsou vybavené neskutečnými možnostmi, jež jsou důsledkem technického pokroku a komerce, která žene vývoj kupředu. Tento fakt vytváří na dopravních cestách v každém druhu mimořádné situace. Vývoj dopravní infrastruktury vysoko zaostává za technickou úrovní prostředků pohybujících se po ní. Dalším faktem je množství, intenzita a frekvence prostředků, ale i lidský činitel, tedy prvek nejen řízení prostředků, ale i systému. Co s tím? Na vybudování dokonalých (někdy i nedokonalých) dopravních systémů nejsou finance. Problém se řeší průběžně „vylepšováním“, tedy nesystémově a nekoncepčně hašením akutních stavů. U cest je to formou zlepšování povrchu, technickými úpravami a přidáváním pruhů, což ovšem sekundárně vytváří kongesci. Zmíněné zásahy způsobují přeplňování vstupů do měst, zahlcení křižovatek a výsledkem jsou nevládnuté momenty s kvantem vozidel, pokud uvažíme, že intenzita 40 – 70 tis. vozidel za hodinu je běžná, přičemž kapacity komunikace jsou 4 až 5 násobně nižší. Celý proces přepravy v objemu 65 – 70 % přepravní práce se odehrává na cestě. Ptáme se proč. Cesta je přirozeným prostorem pro pohyb dopravního prostředku, je vyjádřením svobody člověka ovládajícího mechanismus, vstupujícího do procesu dopravy svobodně bez mimořádných omezení.

Co ostatní systémy? Nejbližším systémem k silničnímu je železniční doprava. Má zaběhnutý ortodoxní systém a stabilní dopravní cestu. I zde dopravní prostředky předběhly možnosti dopravní cesty. Do hry vstupuje možnost úpravy dopravní cesty (zvýšením traťových rychlostí). Chybí invence, chybějí finanční prostředky, železnice slabě motivuje zákazníka, motivaci omezují zásady provozu, neschopnost dělby práce, regulace přepravních zásad, navázání a převzetí přepravní práce ze silniční dopravy. A tak se stává, že jsou vypravovány poloprázdné vlakové soupravy a nákladní doprava je málo vytížená.

Těžko se do této polemiky vstupuje s dalšími dopravními systémy, jako jsou letecká a vodní doprava, které mají svá specifika a filozoficky jsou méně veřejně přístupné. A to nehovoříme o mimořádných vstupech ekonomiky do budování jejich funkčních složek (letišť, přístavy, plavební dráhy), které jsou k provozu těchto druhů dopravy zapotřebí. Může se zdát zvláštní, že se zabírám těmito úvahami.

3. HLEDÁNÍ ŘEŠENÍ NA POLI VYSOKÉHO ŠKOLSTVÍ

Je to proto, že zmíněné problematiky přímo souvisí s činností a formami výuky odborníků pro tyto oblasti. Vysoké školy, a hlavně soukromé, reagují na výzvy praxe a operativně (co zákon umožňuje) formují své absolventy pro řešení problematiky sofistikovaným přístupem a s vysokou dávkou kreativity vstupují do procesu kvazi krizového stavu. Tento fakt vytváří podmínky pro teoretické přístupy k řešení.

Co tedy nabízí vysoké školství v oblasti řešení a perspektiv v krizové situaci dopravních systémů?

- Nefunguje systém zpětné vazby společenských potřeb prezentovaný rezortními ministerstvy, na základě kterého je možné pružně připravovat studenty. Pokusy se zakládáním „rad“ pro spolupráci školy s praxí řeší jen regionální nebo velmi úzká subjektivně vnímaná místa.
- Nabízí všeobecně připravené studenty dle kritérií té které školy.

- Může vytvořit podmínky pro řešení problémů dopravy (na škole k tomu profilované) formou semestrálních prací, bakalářských a diplomových prací.
- Vytváří podmínky pro praktické vstupy do procesu a řešení operativních i dlouhodobých úkolů.

Co je nutné pro to udělat?

- Je třeba řešit problém výstupu bakalářů a jejich zařazení ve společnosti jako funkčního profilovaného segmentu.
- Sladit magisterské a bakalářské studium s požadovaným výstupem a tedy přípravou bakaláře na hodnotný vstup do praxe. Odstranit syndrom bakalářského výstupu jakožto rozpačitého, polovičatého ukončení studia bez ambice pokračování formou magisterského studia.

I tyto aspekty pomohou řešit problémy kádrů a specialistů pro určitý specifický obor. Znovu se vraťme k problematice řešení situace v dopravě a je zřejmé, že je třeba přistupovat k hledání východisek i z pohledu kvality vysokého školství.

Máme finanční prostředky? Pokud ano, tehdy můžeme dobudovávat dopravní systémy, řešit jejich kapacitu a bezpečnost. Zmíněná podmínka nebude splněna téměř nikdy, prostředky v požadovaných objemech nejsou a nebudou. Co je východiskem? Nabízí se vícero variant, které za vynaložení přiměřeného objemu prostředků pomohou dočasně, operativně lze řešit problém právě na bázi specialistů, které vysoké školy produkují. V řešení se objevují výrazné prvky logistiky a je uplatněna v procesu dopravních činností. Objevuje se zde prvek proporcionality rozdělení přepravní práce a tedy výkonů realizovaných na konkrétním dopravním systému.

V případě, že společnost najde způsob, jak přerozdělit a proporcionálně realizovat dopravní výkony, vyřeší se okamžitě jeden z obrovských problémů v oblasti přetížené, ekologicky nevyhovující silniční dopravy. Zákonné a jiné normy jako i demokracie vládnoucí ve výběru dopravního systému neumožňují překonat tento problém.

Co dělat? Využít teoretické poznatky směřující k řešení logistických řetězců. Využít prvky telematiky řešící v silniční dopravě usměrňování, regulaci a pohyb vozidel na cestě. Tyto relativně jednoduché, ekonomicky nenáročné formy umožní dopravní obslužnost na existující silniční síti. Faktor využití teoretických poznatků v silniční dopravě jako komparativního prvku, který v tomto čase funguje na principu úzkých zájmů v regionech a nemá celoplošný dosah, působí v některých případech spíše negativně.

4. ZÁVĚR

Zapojme urychleně do řešení sofistikovaně jednotlivé technické prvky a řešme problém operativy s výhledem na spojení operativních kroků s dlouhodobými, investičními záměry. Zapojení, ale hlavně vhodná koordinace na úrovni škol si žádá vytvoření jednotné státní filozofie jako prvku, podle kterého je možné přisoudit úlohy a povinnosti vysokým školám, ústavům a organizacím, které pomohou dotvořit systém jednotné dopravní politiky v rámci ČR při dodržení zásad EU. Tento faktor dokáže vytvořit pozici při řešení operativních i budoucích problémů dopravy ve spojení vysokých škol a jejich podílu na praktických výstupech.

Literatura

Tento článek je vlastní práce autora.

Recenzoval: Doc. Ing. Pavel Šaradín, CSc.

KLASIFIKACE PŘÍRODNÍCH A ANTROPOGENNÍCH OBJEKTŮ

Classification of natural and anthropogenic objects

Prof. Ing. Ctirad Schejbal, CSc., Dr.h.c.,

Vysoká škola logistiky Přerov, katedra přírodovědných a humanitních disciplin

e-mail: ctirad.schejbal@vslg.cz

Abstrakt

Standardní procedurou analýzy dat je klasifikace přírodních i antropogenních objektů, reprezentovaných hodnotami sledovaných atributů. Identifikace tříd znamená hledání homogenních podmnožin v konkrétním datovém prostoru. Všechny používané metody vycházejí z předpokladu, že jednotlivé objekty lze popsat pomocí sledovaných charakteristik tak, že objekty patřící do téže třídy mají podobné charakteristiky. Základem každé klasifikace je prostor atributů (klasifikačních znaků), kterými lze popsat danou množinu objektů. Principem klasifikace objektů může být taxonomie, sdružování či třídění. Algoritmus rozdělovacího pravidla se často nazývá klasifikátor, který může mít deterministickou, statistickou či heuristickou povahu. Klasifikační metody, kterých je velké množství, lze začlenit do skupin řízené a neřízené klasifikace.

Abstract

Standard procedure of data analysis used is the classification of natural and anthropogenic objects, represented by the values of studied attributes. Identification of classes means search in specific subsets of homogeneous data space. All the methods are based on the assumption that objects can be described using the monitored characteristics so that the objects belonging to the same class have similar characteristics. The basis for each classification is a space of attributes (character signs), which can be described as the set of objects. Principles for the classification of objects can be taxonomy, association or classification. Algorithm partitioning rules is often called a classifier, which can be deterministic, statistical and heuristic nature. Classification methods, which are many, can be incorporated into the groups of controlled and uncontrolled classification.

Klíčová slova

Vytěžování dat. Klasifikace objektů. Principy klasifikace. Klasifikátory. Klasifikační postupy.

Key words

Data mining. The classification of objects. Principles of classification. Classifiers. Classification procedures.

ÚVOD

Jednou ze standardních procedur analýzy dat je klasifikace přírodních i antropogenních objektů, reprezentovaných hodnotami sledovaných atributů. Tento problém nabyl na významu s růstem rozsahu a složitosti řešených úloh, spojených s vyhledáváním znalostí v rozsáhlých datových souborech, které vznikají v přírodních a technicko-ekonomických oborech (Knowledge Discovery in Databases – KDD, Knowledge Extraction, Information Harvesting či Data Archeology) a obecně se zpřesňováním našich představ o uspořádání lidské společnosti a přírody. V rámci řešení se využívají nejrůznější postupy od matematické logiky, přes matematickou statistiku, neuronové sítě, induktivní učení, celá řada heuristických metod, až k různým hypotézotvorným postupům. Společným rysem je právě odlišení studovaných objektů a jejich seskupování do jistých struktur.

Jedním z relativně nových termínů objevujících se v oblasti informačních systémů je dolování dat (Data Mining). Jde o poněkud nešťastný pojem. Ve skutečnosti se totiž jedná o klasifikační úlohy spojené s vyhledáváním znalostí a vytvářením hypotéz, které jsou založeny na nejrůznějších metodách a technikách. Proto je zřejmě správnější a výstižnější označení „vytěžování dat“ či „těžení z dat“. V žádném případě nejde o nějaký zázračný prostředek, který po snesení všech dat na jedno místo (do jednoho úložiště) sám najde řešení všech existujících problémů. Získávání znalostí z databází se začalo rozvíjet od 60. let 20. století a největší rozvoj nastal od roku 1990. Má induktivní charakter (z konkrétních dat se vyvozují obecná tvrzení o datech). V podstatě jde o analýzu často obrovských souborů dat za účelem nalezení nových a často netušených vztahů a shrnutí dat novým způsobem tak, aby jim byl vlastník dat schopen porozumět a aby byly tyto nalezené vztahy a nová shrnutí pro řešitele užitečné.

KLASIFIKACE OBJEKTŮ

Klasifikace je obecně metoda pro rozdělování dat do skupin dle jistých kritérií. Pokud jsou tato kritéria předem známa, alespoň pro daný výběr dat, lze pomocí metod prediktivního modelování vyvinout model jehož výstupem je klasifikační proměnná. Mnohem častější případ je klasifikace, kdy výsledná kritéria nejsou předem známa a úlohou klasifikace je právě jejich nalezení. Elementárními příklady jsou např. nalezení okruhů dodavatelů služeb, skupin tour-operátorů na základě jejich obratu, uspořádání zákazníků cestovních kanceláří podle zaměření, apod. Nalezené skupiny lze pak použít např. pro specifikaci reklamní kampaně zaměřené na jednotlivé skupiny destinací, resp. obecněji pro výběr segmentu trhu pro danou cestovní kancelář a formulaci jejího programu. V těchto případech tedy jde o identifikaci objektu v prostředí s neurčitými příznaky a zatíženým šumem, resp. s neúplnými daty. Lze říci, že v principu všechny procedury rozpoznávání jsou založeny na minimalizaci průměrného rizika chybného rozeznávání, tedy nalezení minima funkcionálu

$$R(\alpha) = \int Q(u, \alpha) dP(u)$$

podle α není-li známa funkce rozdělení $P(u)$ při známém výběru hodnot $(u_i, i=1, \dots, n)$, $Q(u, \alpha)$ určuje hodnotu ztrát při signálu u . Minimalizace může být založena na vytvoření funkce rozdělení pravděpodobnosti, na rekurentní proceduře hledání hodnoty parametru α , na záměně neznámého funkcionálu funkcí empirického rizika apod.

Cílem klasifikace je získat takové třídy, které co nejlépe vystihují a popisují objekty a jevy v hodnocené oblasti. Základem každé klasifikace je *prostor atributů (klasifikačních znaků)*, kterými lze popsat danou množinu objektů. Z hlediska obecnosti řešení a také z praktických důvodů má klasifikace vycházet z podstatných atributů, které dostatečně charakterizují objekty a rozdíly mezi nimi a které odpovídají teoretickým předpokladům. Takto lze definovat *přirozené klasifikace*. Vedle toho existují *klasifikace umělé*, jejich cílem je pouze systemizace objektů. Tyto klasifikace jsou založeny na formálních znacích, které nemusí být pro třídění objektů podstatné, ale které jsou pro daný účel vhodné. Umělé klasifikace nemusí pokrývat celý možný prostor objektů a vytvářet jejich přirozenou, např. hierarchickou strukturu. V podstatě tedy mají subjektivní povahu. Velmi častým případem jsou *klasifikace smíšené*, ve kterých se vedle atributů objektů uplatňují i hlediska formální (Schejbal, 2001).

Často používanou technikou v takovýchto případech je shluková analýza. Tato analýza sleduje, zda se množina objektů přirozeně rozpadá na výrazné podmnožiny (shluky) objektů si podobných a přitom nepodobných objektům podmnožin ostatních, případně dále analyzuje, jestli existuje celá hierarchie takových rozkladů. Sleduje se, čím jsou shluky charakteristické, jak se případně další objekty zařadí do již definovaných shluků. Shluková analýza netvoří

ucelenou teorii, ale je to řada metod založených na různých principech (různorodost řešených problémů, požadovaných typů výsledků, velká data, neurčitost definice shluku).

PRINCIPY KLASIFIKACE

Klasifikační schéma může být v obecné poloze stručně formulováno následovně. Mějme množinu objektů

$$O = \{o_i\}, (i = 1, \dots, n),$$

kteřé mohou být na základě množiny klasifikačních znaků

$$A = \{a_k\}, (k = 1, \dots, h)$$

přiřazeny do některé z klasifikačních tříd

$$O_j, (j = 1, \dots, m)$$

podle určitých klasifikačních pravidel

$$V = \{v_t\}, (t = 1, \dots, z),$$

tj. pravidel zobrazení

$$[o \in O \rightarrow V(o)].$$

Klasifikační konstrukce $\{O: A, V\}$ má různou povahu. Principem klasifikace objektů s.l. může být:

- taxonomie*, kdy jsou objekty podle podobnosti přiřazovány k určitým apriorně stanoveným typům (typologický přístup);
- sdruzování* založené na vytváření shluků objektů podle podobnosti, aniž by tyto shluky byly definovány předem;
- třídění* do struktury předem definovaných tříd (jde o klasifikaci s.s.), které musí plně pokrývat prostor objektů.

Uvedené přístupy lze realizovat jak expertním způsobem, tak podle rigorózních rozhodovacích pravidel formálními matematickými procedurami. U prvních dvou případů je základem stanovení podobnosti a to v případě ad a) objektu a typu a v případě ad b) dvou objektů nebo objektu a shluku objektů. Označíme-li objekt o a typ či shluk G , pak lze obecně definovat jejich podobnost

$$q(o, G) = \frac{|o \cap G|}{|o \cup G|},$$

tj. jako poměr mohutnosti jejich průniku a sjednocení. Stanovíme-li určitý práh podobnosti q_0 , pak lze při $q(o, G) \geq q_0$ objekt přiřadit k typu (taxonu) nebo definovat shluk. Označíme-li p_{ji} pravděpodobnost, že objekt o_i náleží do třídy O_j , pak při $p_{ji} = 1$ bude mít klasifikace povahu deterministickou, tj.

$$\cup O_j = O; O_j \cap O_k = \emptyset, j \neq k; O_j \neq \emptyset.$$

Klasifikační třídy O_j , které netvoří prázdné podmnožiny, se vzájemně nepřekrývají a pokrývají celý prostor množiny O , což dovoluje jednoznačné začlenění objektů. V případě, že pravděpodobnost $p_{ji} < 1$, jde o klasifikace pravděpodobnostního typu, ve které se klasifikační třídy částečně překrývají

$$O_j \cap O_k \neq \emptyset, j \neq k.$$

Množina V klasifikačních pravidel v takovém případě zahrnuje pravděpodobnostní míru $p(v_i)$ klasifikačních atributů a_k . Pravděpodobnost příslušnosti objektu o_i k třídě O_j bude

$$p_{ji} \{o_i \in O_j\} = f \left[\{p(v_1) a_{j1}, \dots, p(v_t) a_{jk}\} \right].$$

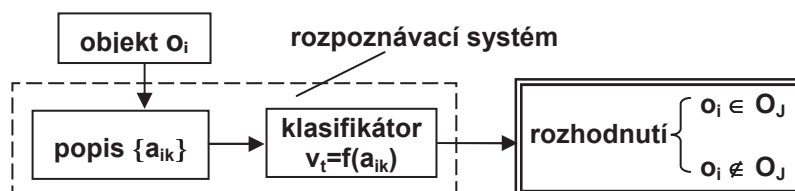
Ve velké řadě případů mají jednotlivé třídy objektů v reálných klasifikacích více či méně neostře hranice, což odpovídá pojetí fuzzy množin. V podstatě tedy řešíme otázku, do jaké míry objekt $\mathbf{o}_i$ náleží ke třídě $\mathbf{O}_j$. To vyjadřuje funkce příslušnosti $\mu_{B_i}(\sigma)$ nabývající hodnot v intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Třída $\mathbf{O}_j$ obsahuje objekty s různou mírou příslušnosti

$$\mathbf{O}_j = \{ \mu(\mathbf{o}_1)|\mathbf{o}_1, \dots, \mu(\mathbf{o}_r)|\mathbf{o}_r \}$$

a představuje fuzzy množinu. Její hranice tvoří body prostoru $\mathbf{U}$, ve kterých $\mu_{B_j}(\mathbf{u}) = 0,5$.

Algoritmus rozdělovacího pravidla se obvykle nazývá *klasifikátor*. Princip jeho činnosti je znázorněn na obr.1. Je vytvářen buď z příznaků původního datového souboru, nebo souboru určitým způsobem upraveného.

Princip klasifikátorů může být statistický, nebo deterministický. *Statistický klasifikátor* je založen na pojetí příznakových vektorů jako náhodných veličin. Pokud je na základě trenovacího souboru známo rozložení hustoty pravděpodobnosti, lze určit parametry rozložení a tak sestavit *parametrický klasifikátor*, na rozdíl od *klasifikátoru neparametrického*, kdy rozložení hustoty pravděpodobnosti není známo. Obecně je konstrukce statistického klasifikátoru založena na ztrátové funkci, která vyjadřuje ztrátu vzniklou chybným klasifikováním. Na této myšlence je založen *bayesovský klasifikátor*, nebo *klasifikátor maximální věrohodnosti*.



Obr.1 Schéma klasifikačního systému

V případě neostře definovaných tříd objektů se uplatňuje *fuzzy klasifikátor*, který pracuje s funkcí příslušnosti objektu do třídy. V případě přírodních, ale i společenských disciplín lépe odpovídá charakteru objektů. *Geometrický klasifikátor* má deterministickou povahu. Jeho smyslem je nalézt dělení m-rozměrného příznakového prostoru jednou či více diskriminačními funkcemi, které umožní klasifikovat objekty do tříd. *Empirické klasifikátory* jsou v podstatě formalizací určitých apriorních představ autora, bez striktních teoretických základů. Proto je obtížné analyzovat jejich spolehlivost a získané výsledky. V případě řízené klasifikace jsou předem nebo pomocí trenovacího souboru stanoveny třídy objektů, zatímco v případě neřízené klasifikace nikoliv. Postupy analýzy dat využívají různé principy multivariační statistiky (diskriminační analýzu, shlukovou analýzu, metody matematické morfologie, samoorganizační techniky apod.). Mezi těmito typy stojí *klasifikace hybridní*, která kombinuje obě pojetí za účelem získání co nejlepších výsledků. Řízená klasifikace tedy odpovídá v principu taxonomii, neřízená klasifikace třídění.

Každou klasifikační úlohu lze obecně rozdělit do pěti etap a to na:

1. formulaci požadavků na homogenitu objektů,
2. výběr vhodného kritéria pro posouzení hypotézy o homogenitě,
3. výběr vyhovující klasifikační procedury,
4. vlastní realizaci klasifikace,
5. výběr prioritních veličin, které v podstatné míře podmiňují rozdíly mezi objekty nebo skupinami objektů.

Posouzení homogenity by mělo předcházet každé klasifikaci, neboť při potvrzení statistické homogenity ztrácí jakékoliv třídění smysl. Úlohu lze formulovat následovně. Bude-

li platit pro všechny objekty $\mathbf{o}_i, \mathbf{o}_j$ z množiny $\mathbf{O}$, na kterých je definována m -rozměrná veličina $\mathbf{U}$ funkcí $\mathbf{F}_o(\mathbf{U})$, že

$$\mathbf{F}_{o,i}(\mathbf{u}) - \mathbf{F}_{o,j}(\mathbf{u}) = \mathbf{0},$$

je množina homogenní. Bude-li alespoň v jednom případě platit, že

$$|\mathbf{F}_{o,i}(\mathbf{u}) - \mathbf{F}_{o,j}(\mathbf{u})| > 0,$$

rozpadá se množina na dvě podmnožiny. Určení hranic statisticky homogenních množin v ploše či v prostoru je náročné, neboť již při dělení do dvou tříd je při n objektech prověříme $(2^{n-1}-1)$ variant. Proto se používají zjednodušená řešení na uspořádaných datech.

Základní statistické klasifikační postupy se opírají o statistické testy různého typu, prověřující hypotézy o shodě rozptylů, středních hodnot, typu rozdělení apod. Při jejich používání je nezbytné respektovat podmínky aplikace, které jsou uváděny v každé učebnici matematické statistiky.

Klasifikace jednorozměrných výběrů je založena na prověření nulové hypotézy o shodě či rozdílu rozptylů

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots,$$

průměrů

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots,$$

či empirických distribučních a frekvenčních funkcí

$$H_0 : F_1(\mathbf{U}) = F_2(\mathbf{U}) = \dots$$

proti alternativním hypotézám H_1 pomocí statistických parametrických a neparametrických testů.

Mnohem úplněji mohou při respektování podmínek použitelnosti klasifikovat studované objekty *multivariační statistické postupy*. Jsou založeny na vícerozměrné náhodné veličině

$$\mathbf{U} = \{\mathbf{U}_1, \mathbf{U}_2, \dots, \mathbf{U}_m\},$$

která je charakterizována střední hodnotou $\mathbf{E}(\mathbf{U})$ a kovariační maticí $\Sigma(\mathbf{U})$. Prošetření shody nebo rozdílu objektů $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \dots$ může být založeno na ověření hypotézy:

– shodě vektorů středních hodnot $H_0^{(1)} : \mathbf{E}(\mathbf{U}_A) = \mathbf{E}(\mathbf{U}_B) = \dots$

– o shodě kovariačních matic $H_0^{(2)} : \Sigma(\mathbf{U}_A) = \Sigma(\mathbf{U}_B) = \dots$

– o shodě obou charakteristik současně $H_0^{(3)} : \begin{cases} \mathbf{E}(\mathbf{U}_A) = \mathbf{E}(\mathbf{U}_B) = \dots \\ \Sigma(\mathbf{U}_A) = \Sigma(\mathbf{U}_B) = \dots \end{cases}$

proti odpovídajícím alternativním hypotézám. Tyto hypotézy se prošetřují pomocí různých kritérií, jako je např. Hottelingovo kritérium o shodě průměrů, Mahalanobisova všeobecná vzdálenost vážených průměrů, Minkovského zobecněná eukleidovská vzdálenost či Kullbakovo kritérium o shodě kovariačních matic.

Z řady postupů, které byly navrženy, se používají hlavně diskriminační analýza, řada metod rozpoznávání vzorů, hierarchické a nehierarchické metody sdružovací analýzy (včetně fuzzy shlukování), některé z variant faktorové analýzy, metoda generování unárních hypotéz, umělé neuronové sítě (Hopfieldova síť, Kohonenova mapa), klasifikační stromy, genetické algoritmy či různé hybridní systémy. Je důležité zdůraznit, že tyto techniky mají v podstatě

heuristickou povahu a že neexistují jasná pravidla pro výběr „nejlepší“ procedury klasifikace, což může být zdrojem obtíží.

APLIKACE V CESTOVNÍM RUCHU

S problémem klasifikace se běžně setkáváme i ve sféře cestovního ruchu. Turistický průmysl je – pokud má být úspěšný – založen na klasifikaci jak přírodních, tak antropogenních objektů.

Obecně známé je klasifikování cestovních kancelářů a agentur podle předmětu činnosti, postavení v distribučním procesu, územního hlediska, hlediska segmentu trhu či podle hlediska velikosti. Podobně je známé klasifikování ubytovacích a stravovacích zařízení, dobře popsané v oficiálních materiálech Ministerstva pro místní rozvoj a profesních organizací. Tyto klasifikace mají apriorní charakter daný přístupy zpracovatelů.

Mnohem složitější je klasifikace přírodních atraktivit cestovního ruchu. Existuje řada navržených postupů, které lze v zásadě rozdělit do dvou skupin, a to:

- na skupinu metod založených na kategorizovaných proměnných volených autory podle vlastních představ a hodnocených na základě subjektivních pravděpodobností;
- na skupinu metod, které se opírají o kvantitativní údaje o přírodních a antropogenních veličinách a o účastnících cestovního ruchu.

Expertní bodovací klasifikační přístupy vyžadují, aby nejprve byla stanovena použitá hlediska a určit intervaly stupnice bodování. Zřejmě bude účelné oddělit charakterizování objektů jako přírodních útvarů a hodnocení podle antropogenních znaků (Rybář, 2010). Jde o to, že pro posouzení atraktivity hodnotit na jedné straně typ území a jeho vlastnosti, na straně druhé možnosti a podmínky realizace aktivit cestovního ruchu. Jak už bylo uvedeno, je bodové hodnocení velmi subjektivní, neboť ve skutečnosti vychází z poznatků, zkušeností a senzitivity hodnotitele. Zjišťování podílu zastoupení předem vymezených hledisek, která jsou použita pro charakterizování atraktivity objektů a území, lze založit na anketních šetřeních, jehož respondenty jsou obvykle návštěvníci destinace nebo i rezidenti či speciálně oslovení reprezentanti státních orgánů a samospráv, případně i zástupci zájmových sdružení, která jsou zaměřena na danou problematiku.

Jako příklad lze uvést posuzování vhodnosti využití opuštěných zatopených jámových kamenolomů a těžeben štěrkopísků v povodí řek k rekreačním aktivitám musí vycházet z ocenění řady základních a technických kritérií (tab.1).

Tab.1 Kritéria hodnocení umělých jezer pro rekreaci a sportovní aktivity (Schejbal, 2011)

FAKTOR	HODNOCENÍ	HLEDISKO
vzdálenost od velkého sídliště	3	< 10 km
	2	10 – 20 km
	1	> 20 km
dostupnost	3	zpevněná cesta
	2	nezpevněná cesta
	1	pěšky
vlastnictví pozemku	3	veřejné
	1	soukromé
hodnota pozemku	3	rezervace či památka
	2	velká
	1	malá
vodní plocha	3	rozsáhlá

	2	středně velká
	1	malá
hloubka	3	velká
	2	střední
	1	malá
typ dna	3	skalnaté
	2	štěrkovito-písčité
	1	bahnité
charakter břehů	3	ploché, písčité či travnatý
	2	mírný, travnatý a lesnatý
	1	strmý, kamenitý
viditelnost ve vodě	3	velmi dobrá
	2	průměrná
	1	malá
vegetace ve vodě	3	žádná
	2	střední
	1	bohatá
zajímavosti ve vodě	3	časté
	1	žádné

Bude-li součet hodnocení 27 až 33 bodů, jde o velmi vhodný, při 19 až 26 bodech vhodný a při 11 až 18 bodech o nevhodný objekt.

Přístupy založené na kvantifikovatelných ukazatelích vycházejí z toho, že zájem o atraktivitu je nepřímo úměrný přepravní vzdálenosti, náročnosti na čas, na finance a vynaloženou námahu. Míra atraktivity kteréhokoliv objektu, který se uplatňuje v cestovním ruchu, je obecně dána funkcí

$$A = f(d_{uti}, t_{uziv}, c)$$

kde d_{uti} je útlumová vzdálenost, s jejímž růstem klesá A k nule, t_{uziv} celková doba strávená cestováním a návštěvou objektu (např. délkou prohlídky hradu či přírodní rezervace, pobytu na kurzu nebo na dovolené) a c cena, kterou turista chce a musí zaplatit za užívání produktu cestovního ruchu (náklady na cestu, vstupné, stravné a ubytování, případný nákup suvenýrů). Konkrétní návrhy se liší podle uvažovaných veličin. Např. atraktivita turistické destinace podle Vaníčka (2006) je

$$ATD = d \times n \times \frac{f}{1000}$$

kde d je průměrná vzdálenost místa bydliště od destinace, n průměrný počet turistů a návštěvníků za den a f průměrný počet dnů strávených v destinaci.

Tvorba a analýza modelů geografického nebo ekonomického prostoru může být založena na geografických parametrech, jako je např. rozptyl a hustota osídlení, vzdálenost objektů apod. V rámci řešení lze využít topologické funkce, které umožňují stanovit spojitost, blízkost či vzdálenost prostorových elementů v mapě. Modelování prostorových interakcí bylo inspirováno fyzikálními vztahy, konkrétně Newtonovým gravitačním zákonem (Reilly, 1931). Princip Reillyho modelu vychází ze stanovení liniového rozhraní sfér vlivu dvou a více středisek (u každého bodu území lze jednoznačně stanovit, které středisko má tady dominantní vliv). Rozhraní je určeno koeficientem

$$k = \sqrt{\frac{M_A}{M_B}}, \quad M_A \geq M_B$$

kde M_A a M_B jsou váhy (příp. masy) dvou srovnávaných středisek a $T = 1 \div 5$ je řád odmocniny. Hranicí mezi sférami vlivu dvou středisek tvoří množina bodů, ve kterých vzdálenost od střediska A je k násobkem vzdálenosti od střediska B , tedy

$$k = \frac{d_{AB} - n}{n},$$

$$n = \frac{d_{AB}}{k+1} = \frac{d_{AB}}{\sqrt[T]{\frac{M_A}{M_B} + 1}},$$

kde d_{AB} je vzdálenost obou srovnávaných středisek a n je vzdálenost mezi menším z obou středisek a bodem rovnováhy, tj. hranicí sfér vlivu mezi středisky. Nejjednodušším a zároveň nejuniverzálnějším ukazatelem, kterým je možné váhu střediska vyjádřit, je počet obyvatel.

Funkce regionálních turistických atraktivit jsou založeny na hodnocení K atributů T turisty na bázi konceptu individuální pohody

$$RTA = f(T).$$

Hlavní problém se týká proměnných použitých k definování turistických atributů. K získání příhodné kvantitativní míry, užitečné jak k ocenění turistické atraktivity destinace, tak k porovnání atraktivit, pak ordinární stupnici transformovali na kardinální stupnici použitím kumulativní relativní četnosti individuálních ocenění, takže hodnoty položek leží v rozmezí 0 a 1, což odpovídá minimu a maximu ocenění turistů. Celkovou mírou atraktivity na základě všech atributů a všech ohodnocení turisty je

$$RTA_j = \sum_{n=1}^N \prod_{k=1}^K f(v_{jnk}) / N, \quad K \quad j = 1, \dots, J$$

kde N je počet pozorování (turistů).

Metody kvantitativní analýzy zahrnují velké množství postupů, které používají různé matematické a statistické operace. Nejjednodušší metody využívají asociační a korelační koeficienty a hledají míry podobnosti mezi jednotlivými regionalizačními kritérii vztaženými k daným prostorovým jednotkám.

Průzkumová analýza dat by obecně měla být prvním krokem. Umožňuje pomocí jednoduchých postupů grafického znázornění a pořadových charakteristik zjistit základní vlastnosti hodnoceného výběru dat, jako možný typ statistické distribuce, detekci odlehlých či chybných údajů, shlukování atd. Korelační a regresní analýza detekuje a popisuje vztahy mezi veličinami, což je nutnou podmínkou pro další kroky. Klasifikační analýza zařazuje objekty do jistých skupin, verifikuje toto zařazení, detekuje objekty nenáležející do existujících tříd a tím predikuje třídy nové. Konečně faktorová analýza (resp. její varianty) detekuje základní strukturu datových shluků a tím redukuje počet sledovaných veličin.

Přehledné rozdělení přístupů k hodnocení atraktivity cestovního ruchu uvádí Pompurová (2009), která dělí doposud známé přístupy do čtyř základních skupin, a to na geografický, prezentační, ekonomický a perceptivní přístup (obr. 2).

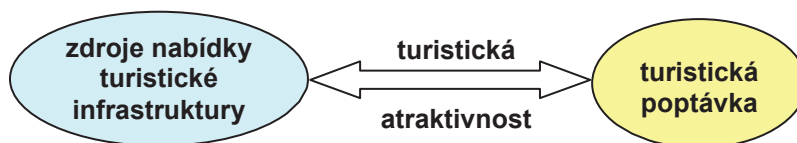
Nabídka cílové místocestovního ruchu	Objektivní hodnocení		Poptávka uspokojená potenciální
	Geografický přístup Ukazatele: počet, význam a prostorové rozmístění jednotlivých prvků nabídky cestovního ruchu	Ekonomický přístup Ukazatele: údaje o využívání cílového místa návštěvníky, ukazatele ekonomického hodnocení cestovního ruchu v cílovém místě	
	Prezentační přístup Ukazatele: informace zprostředkované specifickými nástroji komunikace cílového místa s relevantním trhem	Perceptivní přístup Ukazatele: návštěvníky vnímaná schopnost cílového místa cestovního ruchu uspokojit jejich požadavky	
Subjektivní hodnocení			

Obr. 2 Základní přístupy k hodnocení atraktivity destinace cestovního ruchu (Pompurová, 2009)

Přístupy souhrnného hodnocení potenciálu cestovního ruchu, které je nezbytnou součástí analýzy pro stanovení turistického významu jakýchkoliv destinací, se rovněž odlišují. Hlavním rozdílem je problém vymezení a chápání pojmu potenciál. Při analýze jsou důležité tři aspekty, a to přírodní potenciál, kulturně-historický potenciál a základní a doprovodná infrastruktura (Vystoupil, 2007). Bína (2002) chápe potenciál cestovního ruchu „jako formalizovaný výsledek zhodnocení co možná komplexního okruhu lokalizačních podmínek a předpokladů pro další možný rozvoj cestovního ruchu.“ Zavedl čtyři stupně vhodnosti lokalizačních podmínek cestovního ruchu, a to:

1. stupeň 0 – podmínky neexistují;
2. stupeň 1 – podmínky jsou v základní úrovni, tj. potenciálně relevantní jev je v konkrétním prostoru registrovatelný;
3. stupeň 2 – podmínky jsou ve zvýšené úrovni, tj. potenciálně relevantní jev je v konkrétním prostoru zřetelný a výrazný;
4. stupeň 3 – podmínky jsou ve vysoké úrovni, tj. potenciálně relevantní jev je v konkrétním prostoru dominantní.

V materiálu *Evaluation of Tourism Potential* z roku 2005 je potenciál definován vztahem mezi nabídkou, poptávkou, tržními trendy a konkurencí (obr.3).



Obr.3 Turistická atraktivnost jako funkce nabídky a poptávky (Formica, 2000)

Postupy hodnocení potenciálu cestovního ruchu konkrétního území v zásadě obecně zahrnují:

- analýzu a hodnocení základní a doprovodné turistické infrastruktury, kam se řadí hromadná ubytovací zařízení cestovního ruchu, druhé bydlení (chataření a chalupaření), sportovně - rekreační infrastruktura pro zimní rekreaci a cestovní ruch;
- analýzu a hodnocení vybrané turistické dopravní infrastruktury, zahrnující studium vybavenosti území turisticky značenými stezkami, vybavenosti území cyklotrasami a cyklostezkami atd.; výsledkem je návrh atraktivních dopravních turistických tras;

- analýzu a hodnocení funkce a zatížení území cestovním ruchem, která zahrnuje ocenění turisticko - rekreační funkce obcí a turisticko – rekreační zatížení území.

Podle tzv. „materiálního“ trendu může být potenciál cestovního ruchu (turistický potenciál) vyjádřen vzorcem

$$TP = T_a + A_i + N_i + D_i + S_i,$$

kde T_a je součet turistických atrakcí, A_i index hodnocení atrakce, N_i index kvality sítě, D_i index vzdálenosti městských aglomerací a S_i index kvality služeb (Ielenicz – Comănescu, 2006). Potenciální atraktivita cílového místa je pak daná funkcí

$$PA = f[ICR; LZ; R],$$

kde ICR je infrastruktura cestovního ruchu, LZ lidské zdroje a R rizikový faktor. (Cacomo – Solonandrasana, 2006).

ZÁVĚR

Klasifikace objektů je součástí analytického zpracování při analýze rozsáhlých datových souborů (datových skladů). Některé prostředky pro analýzu dat jsou často integrovány do databázových a informačních systémů. Problematika klasifikace objektů není vždy korektně realizována. Často jsou zaměňovány klasifikační konstrukce a jim odpovídající typy klasifikací. Výběr klasifikátorů a klasifikačních metod, které mají v principu heuristickou povahu, je zpravidla intuitivní a závislý na erudici a zkušenostech realizátora. Z těchto důvodů je třeba dodržovat obecný postup klasifikační úlohy.

S problémem klasifikace se běžně setkáváme i ve sféře cestovního ruchu. Obecně známé je klasifikování cestovních kanceláří a agentur, klasifikování ubytovacích a stravovacích zařízení. Mnohem složitější je klasifikace přírodních atraktivit cestovního ruchu. Existuje řada navržených postupů, které lze v zásadě rozdělit do dvou skupin, a to na skupinu metod založených na kategorizovaných proměnných volených autory podle vlastních představ a hodnocených na základě subjektivních pravděpodobností a na skupinu metod, které se opírají o kvantitativní údaje o přírodních a antropogenních veličinách a o účastnících cestovního ruchu. Obdobně se rozlišují přístupy souhrnného hodnocení potenciálu cestovního ruchu, které je nezbytnou součástí analýzy pro stanovení turistického významu jakýchkoliv destinací.

LITERATURA

- Bína, J.: Hodnocení potenciálu cestovního ruchu v obcích České republiky. - *Urbanismus a uzemní rozvoj*, 2002, roč. 5, č. 1, s. 2-11.
- Cacomo, J-L., Solonandrasana, B.: L'innovation dans l'industrie touristique. Enjeux et stratégies. 2. vyd. - *L'Harmattan, Paris*, 2006. ISBN 2-296-01005-9.
- Formica, S.: Destination attractiveness as a function of supply and demand interaction. – *PhD. Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University*, 2000
- Ielenicz, M.- Comănescu L.: Romania, Tourism Potential. - *Universitară, Bucharest*, 2006
- Kukal, J.: Rozpoznávání obrazu. - *Automatizace*, roč. 51, č. 12, 2004
- Pompurová, K.: Teoreticko-metodologické aspekty zkúmania atraktivnosti cieľového miesta.- *Ekonomická revue cestovného ruchu*, roč. 41, č. 2, 2009
- Reilly, W. J.: The law of retail gravitation. - *Knickerbocker Press, New York*. 1931

- Řezanková, H.: Postupy používané při analýze dat. - *Banka dat a modelů ekonomiky ČR, VŠE Praha*. Dostupné na <<http://badame.vse.cz/clanky/analyza-dat.php>> 2006
- Schejbal, C.: Matematické metody a postupy ložiskového průzkumu. – *Sborník vědeckých prací VŠB –TU Ostrava, Monografie 5, ročník XLVII, 2001, 222 str., ISBN 80-248-0108-6, ISSN 0474-8476*
- Schejbal, C.: Metody analýzy dat. – *MS, VŠLG Přerov, 2008*
- Schejbal, C.: Optimalizace produktů cestovního ruchu. - *VŠLG Přerov, vydavatelství Elan Přerov, 2011. ISBN 978-80-87179-11-6*
- Šarmanová, J.: Metody dolování znalostí z dat. – *Datakon, Brno, 2002*
- Vaniček, J.: Lze měřit atraktivitu turistické destinace? - *COT business, ISSN 1212-4281, 2006*
- Vapnik, V.N.- Červoněnkis, A. Ja.: Teorijskoe razpoznavanije obrazov. - *Nauka, Moskva, 1974*
- Vystoupil, et al.: Návrh nové rajonizace cestovního ruchu v ČR. - *Masarykova univerzita, Brno 2007*

Recenzoval: Prof. Ing. Vladimír Strakoš, DrSc.
Doc. Ing. Pavel Šaradín, CSc.

LOGISTICS CONCEPT OF SUPPLY CHAIN IN AUTOMOTIVE PRODUCTION

Koncepce logistiky dodavatelského řetězce v automobilové výrobě

Ing. Andrea Lešková, PhD.

Technical University of Košice, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Technologies and Materials, Division of Automotive Production, Slovakia
e-mail: andrea.leskova@tuke.sk

Abstract

This article deals with management of supply logistics in automotive industry. There are also some actual trends in automotive and supply sector based on flexibility principles. Section 1 presents the scope of automotive supply chain characteristics, provides an overview of component suppliers' structure and focuses on Just-in-Sequence way. Next part relates to application of build-to-order supply management and the example is presented in conditions of automotive plant with direct customer purchase impulses. The closing part of the paper presents a reason for the need of using support information technologies tools to control suppliers' production and logistics processes in flexible car assembly line for continual material flow.

Abstrakt

Príspevok je zaměřen na specifikaci logistiky v automobilovém průmyslu ve smyslu materiálových a informačních toků v dodavatelském systému, kde je klíčovým faktorem efektivního řízení jejich flexibilita. V úvodní části článku je charakterizována tradiční hierarchická struktura dodavatelského řetězce a koncepce zásobování automobilového montážního závodu před-kompleťovanými moduly od dodavatelů v režimu Just in sequence a podle požadavků z přímých objednávek zákazníků (build to order). Závěr se týká problematiky využití nástrojů informačních technologií k podpoře řízení materiálových toků od dodavatelů přímo na montážní linku v automobilce.

Key words

Logistics systems, automotive production, Supply Chain management, build-to-order principle.

Klíčová slova

Systémy logistiky, automobilová výroba, řízení dodavatelského řetězce, princip výroby vozu na objednávku.

1. INTRODUCTION

Efficient logistics management is increasingly becoming a survival factor for the automotive sector. In conditions of post-crisis impacts to automotive industry and very strong competitive pressure of automakers in global market, the flexibility to management of materials and information flow in automobile assembly plants is declared as the key specification to future growth.

The fragmentation and segmentation of vehicle models (such as hatchbacks, sedans, vans, and pick-up are derivatives to minivans, cross-over coupes, roadsters, two-seaters vehicles, SUV etc.) are growing. The complexity of customised models and variants is on the

increase, especially with regard to how individual vehicles are equipped. Automobile manufacturer must schedule the supply at few thousand sub-assemblies and components in vehicle, with billions of possible combinations to car outfit. Key trend in the automotive production is standardisation of modules of construction to common platforms (Oughton, 2007). Modules refer to groups of related components and systems serving for the same or connected tasks (e.g. the front/rear axle, complete front-section of a body or the steering system). Interrelated modules constitute the platforms, on which products for different car brands are developed. This means that vehicles can be adjusted to the individual requirements of customers and delivery schedules enable OEMs (Original Equipment Manufacturer) to produce multiple models (based on varying platforms), at the same manufacturing facility in assembly plant. This sharing of components is crucial for reducing costs (Project MyCar, 2006). The model diversity is an important sales argument and order-to-delivery time is the key factor to the automotive market and manufacturing process. These require changes in assembly operations and working logistics and for that reason automotive supply chain needs to be managed more flexible and agile.

2. RELATIONS IN AUTOMOTIVE SUPPLY CHAIN

Automotive supply chain includes (Charter, 2001) all managing business activities to relationships between the sales channel, distribution, warehousing, manufacturing, transportation, and suppliers, and related functions and facilities (directly or indirectly) in the flow to transformation of goods and services from the raw materials stage (metal - steel, alloys, plastics) to the sub-assembly modules (components, parts, accessory) and to the finished products (vehicle) and deliver them to end user – customer.

Members in every tier of supply chain integrate all aspects of logistics (Reichhart, Howleng, 2007):

- internal logistics focus on the relationship linking procurement, transportation, inventory control with information systems, planning, production, inspection, and delivery of goods in a seamless process, and
- external logistics links the collaborative operations with sub-suppliers, sales, warehouse management, distribution networks, service providers, contractors, and customers.

Supply chain management focuses on the processes that are needed to synchronise supply to customer demands, allows the optimisation of inventory held, and minimises waste. Typical supply chain in automotive production may include components or modules suppliers (Tier 1 - 3), OEMs (car manufacturers), distributors, dealers (retailers). Traditional vertical integration of automotive supply chain system is presented at fig. 1.

Hierarchical network of suppliers is divided generally into 3 levels (Project MyCar, 2006):

- *1st tier suppliers* - are global located world producers of completed modules (e.g. dashboard, engine, seating etc.) with own manufacturing or assembly capacities establish mainly near to automakers plant considering to logistics way in condition of JIS (just-in-sequence) or JIT (just-in-time) delivery specifications; they are incorporated into the OEMs product development projects and innovation process - this means that they make their own engineering decisions and designing solutions with establishing local engineering or development centre.

- Tier 1 suppliers have their own 2nd tier suppliers who procured parts for these modules (assembly units, e.g. welded framework of seating); they are the companies with own production or assembly plants establish near to 1-Tier suppliers (global or regional players).
- Tier 3 suppliers are raw material producers and companies of manufacturing capacities for small simple parts and individual components (e.g. plastic parts, metal parts, aluminium parts), which fulfil mainly quality and volume conditions of 2-Tier suppliers, some delivers for 1-Tier suppliers (e.g. coiled sheet).

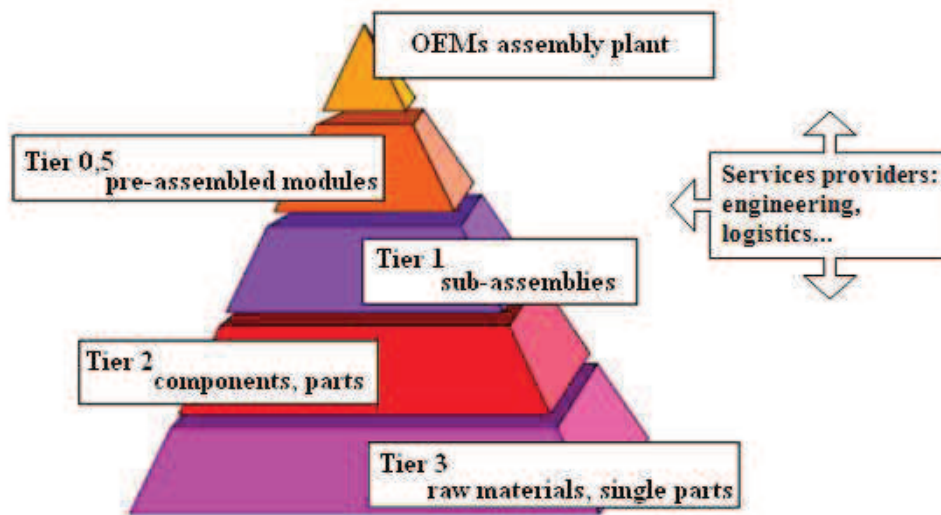


Fig.1 Model of vertical structure in automotive supply chain. Source: author's adaptation

OEMs reduced their number of direct suppliers, and persuaded their suppliers to be more involved in product development. Today, OEMs outsource not only the manufacturing, but also the development of complete modules to suppliers across the several brands they own. Thus engineering service companies play an increasingly important role in the network of actors involved in new car development - engineering firms often become third partners in the cooperation between suppliers and OEMs for new product development (Pampillón, 2005).

Each member of the automotive supply system is connected to other parts of the supply chain by the flow of materials, orders and money and coordinated by flow of information. A change in any transmission link of the chain usually creates waves of influence that propagate throughout the supply system. Consequently, flexibility and agility factors are considered as the new differentiator in strong automotive competitive environment. Flexibility is required at many different levels in a firm of supply chain, including (SYSPRO, 2012):

- The ability to change the volume of aggregate output based on the fluctuation of demand;
- The capability to alter the variety of products that can be produced;
- The speed and number of new products that can be introduced;
- The ease of product modifications;

- The operational as well as functional ability to adjust and deploy the resources to match requirements.

The level of flexibility that a company has directly reflects its ability to anticipate, adapt or react to changes in its environment of supply chain system.

The major automotive manufacturers and Tier 1 suppliers have been in the forefront of adopting new management and manufacturing practices (e.g. lean production, excellent production, intelligent manufacturing, sustainable manufacturing, learning organization, Just-In-Time inventory, e-commerce...). These practices are being driven down to Tier 2 and Tier 3 suppliers in order to improve cost and production efficiencies.

Just-in-Sequence delivery schedule

By adopting a JIT approach to inventory, component manufacturers can ensure they have enough stock to meet current and expected customer requirements. The supply chains are becoming demand-driven rather than forecast-driven in order to effectively respond in real-time car manufacturers demands.

Suppliers have to manage a complex component life cycle to the OEMs and to the after-market (parts and accessories). Component makers must demonstrate that they can deliver the required design, quality, service and price. In automotive supply chains, components tend to move forward in a “pull” system which brings stock to the point of consumption only when it is needed for replenishment (Ericsson, 2010). The easiest method is to continue producing components in batch, creating little impact on manufacturing. Components are then warehoused, usually at a location in close proximity to the final assembly plant. A supplier or the warehouse will only deliver the parts to the point of use as needed. Assembly units or delivery of components are issued directly to the production line in OEM plant (fig. 2).

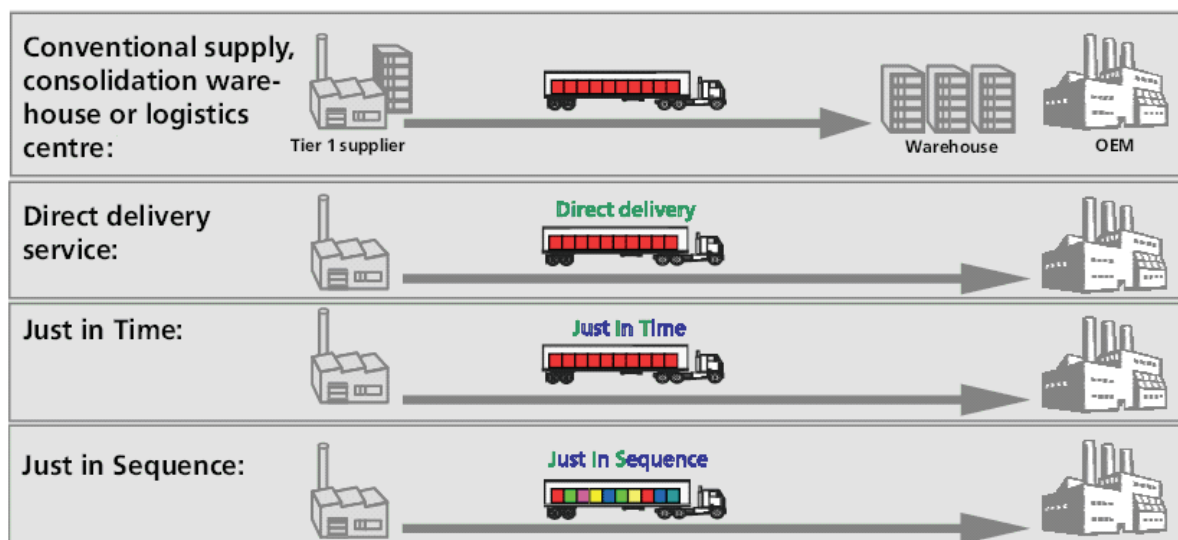


Fig. 2: Logistic concepts in automotive supply chain. Source: (Palm, 2008)

Ability to deliver on-time is a critical requirement for component suppliers, but just as important is the sequence of delivery. The requirements of automobile manufacturing are geared towards delivery of parts in tandem with the assembly process – termed Just-In-Sequence (JIS).

Just in sequence is an inventory strategy, it is an approach to manufacturing where components arrive at an assembly line in a specific order at the precise moment they are needed, and not before (Palm, 2008). In car producing, components from a variety of sources must be pulled together to create a complete vehicle. Parts come in a specific order, and workers on the assembly line can unpack them directly from shipping containers and install them, without a stop in storage or the need for sorting. Each component reaches the “customer” at the right time, in the right sequence, and in the appropriate version. Each parts and sub-assemblies received in sequence to be delivered to production stations in assembly line as they are needed, in the sequence they will be consumed.

The employees in logistic supply centre have to line up each part as it is called up by the computer – according to the series or car model, and in keeping with the vehicle type, colour and specification. Products are then placed in special transportation units. Parts must be delivered to the final assembly lines within a specified time frame. In addition, quality inspection must be implemented in the sequencing step to guarantee that the sequenced components match the assembly sequence perfectly. A single wrong delivery or interruption of supply can have serious consequences.

The result of JIS conceptual principles application is: inventory levels are never overstocked, material flows is perfectly synchronised, processes are leaner, and consumers enjoy customised configurations (Hebeler, 2003). The basic idea is to hold inventory in some modular form and only complete the final assembly or car configuration when the precise customer order to OEM is received (Reichhart, Howleng, 2007). This allows a small number of components to be available at the point of assembly, with a small amount of safety stock off-line for use in emergency situations such as a component being damaged during assembly. Without sequencing, every possible variation of a component needs to be stocked at the production area of OEM plant.

3. AUTOMOTIVE PRODUCTION BASED ON „BUILD TO ORDER“ PRINCIPLE

Logistic strategy of automotive manufacturing, relates to suppliers parts delivers in OEMs assembly plant, can be explained by various ways: make-to-stock; build-to-forecast; build-to-order: engineer-to-order, assembly-to-order, configure-to-order (customise-to-order). In this section of article is simplified explained build-to-order (BtO) car production methodology (this practice is for example applied in automotive plant VW Bratislava for the production of customised vehicle models VW Touareg hybrid and Audi Q7). BtO is appropriate for parts and components, which exist in a large variety, are visible to the end-customer, and are cost-intensive (Ericsson, 2010). The BtO approach offers the customer the possibility to configure the desired car of their dreams at an extra cost.

Material flow in automotive plant is in the run of press shop, body shop, paint shop, assembly lines and inspection stations, as symbolise fig. 3 by conception of Toyota Production System. BtO practice can be explained as follows: customers make their requests for auto features through the dealers and specification is then communicated to OEM. The information is captured in a central database and bill allocation is done to determine cost of production and deciding place where the car will be manufactured - is stated the nearest location of customers vehicle model production plant. All parts are supplied, imported and received by logistics ways. Just in time (JIT) or Just in sequence (JIS) supply principles ensure that certain part of the vehicle (the right component) arrive to the right point on the assembly line and at the right time has to be ready for installation on the respective body (to be inserted to the particular vehicle they are made for). Based on a fixed production sequence

planned several days in advance (or on the order in which vehicle bodies leave the paint shop), OEMs ask suppliers to deliver components to match the production sequence. Suppliers can ensure this OEMs requirement of sequence delivery to continue producing components in batch, then they are warehoused, usually at a location in close proximity to the final assembly plant. When sequence orders come from OEMs to the supplier, components at the warehouse are simply repackaged (often aided by information-based tools) in the right sequence and quickly delivered. Once car is assembled, it is transported to the dealers ready for the specific customer.

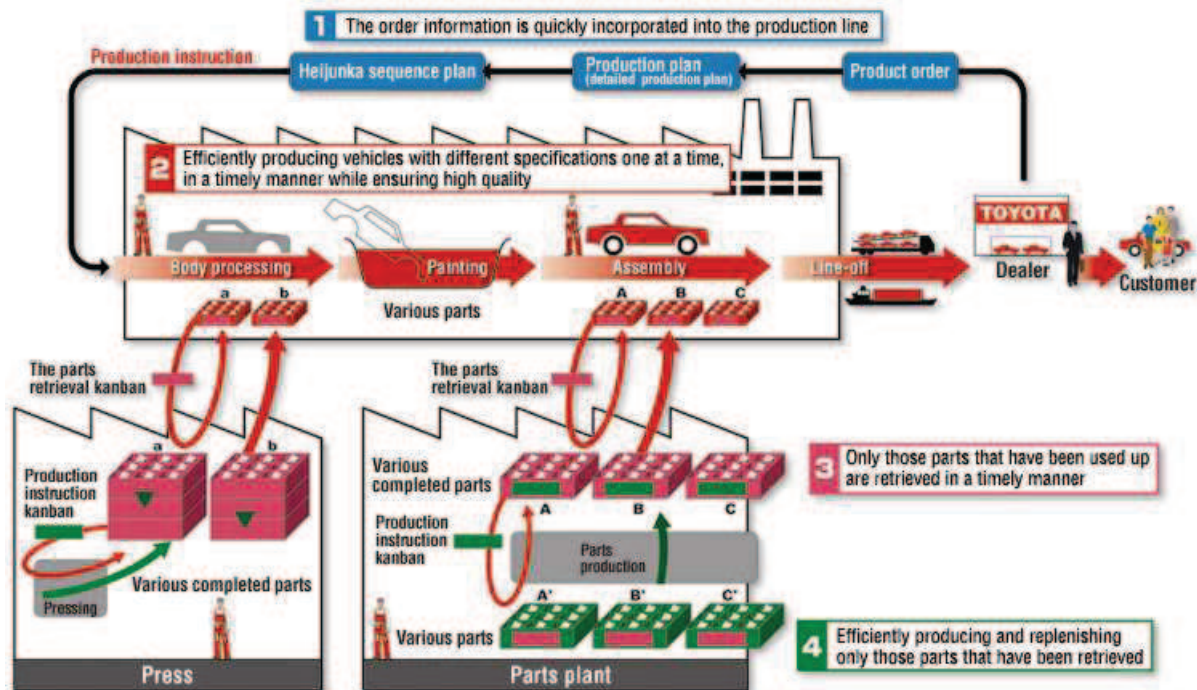


Fig.3 Schematic formulation of logistic process in automotive plant (Source: Toyota, 2012)

Building cars is not a parallel process, it is largely sequential. The aim of the pull orientation in automotive manufacturing is to keep material flowing on a permanent, continuous basis without interruptions in order that all workstations in the flow just produce the quantity which is required from the next workstations (Toyota, 2012).

4. ICT SUPPORT OF LOGISTIC IN SUPPLY CHAIN

The automotive industry has pioneered the use of information and communication technology (ICT) tools to increase the level of global communication between OEMs and suppliers. A key role of newer technology is to ensure that schedule information from multiple customers in multiple regions with various production systems can flow accurately and consistently into a supplier's internal business systems to streamline processes and make it easier to react quickly. For example, electronic data interchange (EDI) was adopted as an industry standard in the 1980s (Hebeler, 2003). OEM sends the long-horizon forecasts and short-horizon JIT delivery schedules to its suppliers, they receive the information via electronic data interchange (EDI order). Other suppliers access portal, where OEM posts the requirements to provide up-to-date information on delivery needs. Using only an Internet browser, suppliers can view all information in real time (including release schedules, purchasing documents, invoices, and engineering documents). Effective data exchange between automotive trading partners, OEM to Tier 1 or Tier 1 to Tier N, can significantly

enhance operational and financial performance (Schwarz, 2008). Giving suppliers' access to original market demand data, broken down by part or component, would be a major instrument for reducing inventory and reducing lead-time. But there are multiple barriers in realising these benefits, including information lag, data misinterpretation/translation, and process inefficiencies.

To maintain delivery excellence, automotive suppliers must cultivate information systems that are comprehensive, scalable, secure, and integrated. Collaborative engineering of OEMs with automotive suppliers opens new possibilities for more efficient and faster product development with suppliers via the internet (Hebeler, 2003). Best in Class automotive companies used support information technologies tools (e.g. mySAP Automotive that covers business processes from engineering design, planning, production, procurement, sales and service) to monitor production status in real time. As vehicles are built, inventory data from plant systems is shared with ERP (enterprise resource planning) systems and communicated to suppliers. Access to real-time production information improves visibility and responsiveness, facilitating demand-driven manufacturing and supply chain operations. Timely communications help suppliers produce and deliver the right inventory when and where it is needed, eliminating out-of-stock incidents that impact factory throughput (Brandt, Taninecz, 2008).

Additional supporting solution is for example RFID (radio frequency identification systems) technology that will help collecting accurate and reliable data and therefore enables the producers to have a supply chain with higher transparency.

5. CONCLUSION

Today, as OEMs design and build their vehicles globally, automotive industry supply chains have become increasingly complex. Automotive supply chains need to become more responsive and flexible to remain competitive.

Automotive OEMs and suppliers require capability to manage shorter production lifecycles using processes such as Make-To-Order, Assemble-To-Order, and Configure-To-Order. Production sequencing is especially important for car manufacturing companies where multiple products are being built from the same base platform. As automotive production can also vary according to product model or customer demand, component manufacturers also need the ability to dynamically plan, control and synchronise production runs of differing length operating independently.

The ultimate goal is to synchronise demand through the supply chain by generating precise, timely orders at each tier. Improving the quality and timing of information flow has enhanced their ability to respond to the dynamic changes of the automotive business environment.

REFERENCES

1. Brandt, J.R., Taninecz, G.: Turning Toward Success for Automotive Suppliers. *Microsoft Corporation*. 2008. [online] Retrived from: http://manufacturingbenchmarks.com/mpigroup/wp-content/uploads/2012/06/AutomotiveSuppliers_WP_US.pdf
2. Ericsson, R. et al.: From Build-to-Order to Customise-to-Order. Advancing the Automotive Industry by Collaboration and Modularity. *Published by the Consortium of the AC/DC Project*. 2010. ISBN 978-91-633-6973-5. [online] Retrived from: <http://www.iao.fraunhofer.de/images/downloadbereich/300/advancing-the-automotive-industry-by-collaboration-and-modularity.pdf>

3. Hebel, P.: Achieving Automotive Supplier Excellence: Flawless Delivery Execution. *Oracle Corporation*. 2003. [on-line] Retrieved from: <http://www.oracle.com/us/industries/automotive/018918.pdf>
4. Charter, M. et al.: R&D Report - Supply Chain Strategy and Evaluation. *The Sigma Project*. 2001. [online] Retrieved from: http://www.projectsigma.co.uk/rndstreams/rd_supply_chain_strategy.pdf
5. Oughton, D.: Automotive Supply Base Roadmap. *Report of a workshop facilitated by Institute for Manufacturing, University of Cambridge*. 2007. [online] Retrieved from: http://www.ifm.eng.cam.ac.uk/uploads/Research/CTM/Roadmapping/auto_supply_roadmap_report.pdf
6. Palm, D.: Strategies For The Optimisation Of Your Supply Chain: Taking An End-To-End Perspective To Increase Efficiency. Fraunhofer Project Centre for Production and Logistics Management, Vienna. In.: *Auto CEE 08 Conference*. 27.11.2008 Prague
7. Pampillón, C.A.M.: Study of the Trends in the Automotive Sector. *Master's thesis*. Luleå University of Technology, Department of Applied Physics and Mechanical Engineering, Sweden. 2005. ISSN 1402-1617. [online] Retrieved from: <http://epubl.ltu.se/1402-1617/2005/209/LTU-EX-05209-SE.pdf>
8. Project MyCar: Flexible assembly processes for the car of the third millennium. 2006. [online] Retrieved from: <http://lms.mech.upatras.gr/MyCarImg/MyCar%20brochure.pdf>
9. Reichhart, A., Holweg, M.: Creating the Customer-responsive Supply Chain: A Reconciliation of Concepts. University of Cambridge. 2007. [online] Retrieved from: http://www-innovation.jbs.cam.ac.uk/publications/downloads/reichhart_creating.pdf
10. Schwarz, M.: Trends in the Automotive Industry - Implications on Supply Chain Management. *Cisco Internet Business Solutions Group*. 2008. [online] Retrieved from: http://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/wp/ctd/Auto_Trends_WP_FINAL.pdf
11. SYSPRO: Automotive component industry positioning paper. 2012. [on-line] Retrieved from: http://k3syspro.com/_files/6-automotive%20whitepaper.pdf
12. Toyota Production Systems. 2012. [on-line] Retrieved from: http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/illustration_of_the_toyota_production_system.htm

Acknowledgement

This contribution is the result of the project implementation: Centre for research of control of technical, environmental and human risks for permanent development of production and products in mechanical engineering (ITMS: 26220120060) supported by the Research & Development Operational Programme funded by the ERDF.

Resumé

Efektivní řízení složitých materiálových a informačních toků v dodavatelském systému pro automobilovou výrobu je považováno za ultimativní faktor rozvoje tohoto sektoru v podmínkách značné konkurence v globálním trhovém prostředí automobilových producentů. Fragmentace modelů a variant nových automobilů do různých segmentů vyvolává potřebu neustálého zvyšování flexibility a agility dodavatelského řetězce. Rovněž narůstá individualizace požadavků zákazníků na výbavu vozidel, co dodavatelé řeší pomocí různorodých modulů a zkompleťovaných funkčních systémů a autovýrobcové konstruují společné platformy vozidel pro zajištění variability při současné redukci nákladů.

Príspevok uvádza prehľad štruktúry dodavateľských reťazcov v automobilovom priemysle a mapovanie tejto problematiky - úvodní časť sa zameriava na klasifikáciu dodávateľov v tradičnej

formě specifikace do 3 úrovní, která je prezentována schematickým modelem, a charakteristiku sekvenčního způsobu zásobování montážní linky automobilového závodu (Just in Sequence). V další kapitole je uveden princip výroby automobilů adresně na objednávku zákazníka (build to order) v režimu z před-kompletovaných modulů od dodavatelů. Závěr se týká možnosti využití nových prostředků informačních a komunikačních technologií pro zvýšení efektivnosti logistických procesů dodavatelů v automobilové výrobě, kdy je klíčovým požadavkem sdílení informací v reálném čase o výrobních objednávkách od OEM v celém řetězci zásobování a zabezpečení synchronizovaného materiálového toku napříč všemi články komplexního dodavatelského systému.

Recenzoval: Doc. Ing. Zdeněk Čujan, CSc.

LOGISTIKA A ZÁSOBOVÁNÍ OBLASTI VODOU

Logistics and supply the region with water

Prof. Ing. Vladimír Strakoš, DrSc. - Ing. Kamila Motalová

Vysoká škola logistiky v Přerově, katedra logistiky a technických disciplín,

Vladimír.strakos@vslg.cz

Abstrakt

Logistika je řízení přepravy a v tomto případě se jedná o řízení přepravy pitné vody do jedné vybrané oblasti. Jedná se o oblast několika obcí, které souvisí s městem střední velikosti. Pohled autorů na tuto obchodní činnost je sice nezvyklý, ale úplně odpovídá skutečné podstatě zásobovací sítě – Supply Network Management. Podkladem je skutečná situace v několika obcích řešená simulačním programem Grafsit. Cílem tohoto článku je ukázat souvislost mezi řízením zásobovacího systému vody a logistickým systémem dopravy produktu v potrubní „dopravní“ síti. Demo verze programu Grafsit pro 100 větví je volně přístupný program v českém i anglickém jazyce na adrese <http://grafsit.vsb.cz> a umožňuje simulovat v dopravě vlivy různých provozních i havarijních situací v rozvodu vody.

Abstract

Logistics is the management of transport and in this case, the transport control of drinking water to a selected area. This is an area of several municipalities, which are connected with the city of medium size. Authors look at this business is indeed unusual, but completely corresponds to the actual fact of supply networks - Supply Network Management. The basis is the real situation in several villages solved Grafsit simulation program. The aim of this article is to show the relationship between the management of the water supply system and logistics system transportation of the product in the pipe "transport" network. Demo version of program Grafsit for 100 branches is freely accessible program in Czech and English language at <http://grafsit.vsb.cz> and to simulate the effects of different transport and emergency operating situations in the water networks.

Klíčová slova

Potrubní síť, rozvod vody, modelování a simulace, logistika

Keywords

Piping network, water supply, modeling and simulation, logistics

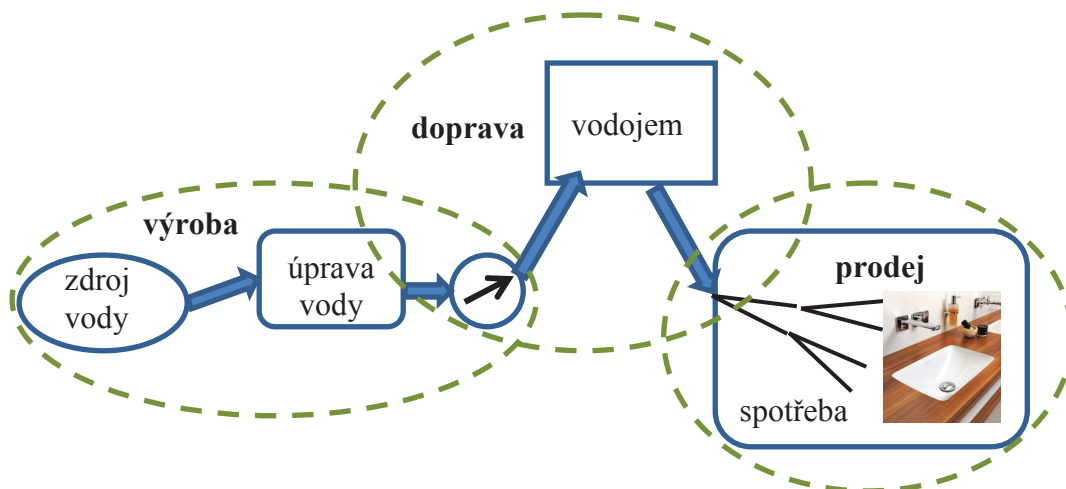
1. ÚVOD

Voda je významný produkt, který pro zajištění našeho života kupujeme a jsme velmi nešťastní když její dodávka na několik hodin vypadne. Pokud se dodávka přeruší na dobu delší, tak je to pro život lidí značná pohroma. Přes tuto důležitost vody pro náš život si většina lidí neuvědomuje, jak jsme na ni hodně závislí a jak jsme závislí na její plynulé dodávce. V hustě zalidněné oblasti je dokonce důležité dostat souhlas dodavatele vody s tím, že v určitém místě můžeme postavit náš objekt, který bude potřebovat dodávku určitého množství vody.

Nejsme zvyklí se na takovýto systém dívat jako na systém logisticky, ale protože jsme na Vysoké škole logistiky, tak ukážeme, že to skutečně je problematika logistiky, se vším co k tomu patří. Dodavatel vodu prodává, odběratel vodu kupuje a mezi dodavatelem a kupujícím je větší nebo menší potrubní dopravní síť. Tato dopravní síť patří zpravidla dodavateli, tedy prodávajícímu, ale nemusí to tak vždy být, protože to jsou skutečně tři spolu nedílně spojené samostatné části vyjadřující princip zásobovacího řetězce v logistice a to je

nebo jinak

Výroba → Doprava → Spotřeba,
Prodávající → Dopravce → Kupující



Obr. 1 Logistická síť zásobování vodou od výroby až po zákazníka

Doprava vody má v logistice své zvláštnosti dané tím, že dopravní prostředek je vlastně neoddělitelně spojen s prodáváním produktem. Co je to vlastně v tomto případě dopravní prostředek? Potrubí to přece není, protože se nepohybuje, nepřemísťuje se z jednoho místa na druhé. Přemísťuje se voda a ta je dopravována. Potrubí je tedy dopravní cesta. Je to dopravní cesta a po ní, nebo v ní, se dopravuje prodáváný produkt. Potrubí v tomto případě slouží také jako zásobník- sklad, ze kterého je možné, za vhodných okolností vodu nějakou dobu odbírat.

Ještě jsme se nezmínili o významu a funkci čerpadla v tomto systému. Čerpadlo vytvoří ve vodě tlak, a pokud je tento tlak větší než tlak v místě kde chceme vodu odebrat, tak voda teče tímto směrem a na konci vytéká jako dodávka pro odběratele. Čerpadlo takto může vodu vyčerpat do určité geodetické výšky a tím voda získá potenciální energii, která vytváří v potrubí položeném níže příslušný hydrostatický tlak.

Tento princip dopravy je všeobecně platný pro všechny druhy dopravy tekutin v potrubí ale také i pro dopravu el. energie, kde místo potrubí tvoří dopravní cestu el. vodič.

2. ZDROJE A ROZVODY PITNÉ VODY (VÝROBA)

Pitná voda se získává ze dvou typů zdrojů a to vody podzemní a vody povrchové. U nás to je v poměru 46% k 54%. U zdrojů podzemní vody máme ještě možnost, kromě klasické přirozené podzemní vody, využít vodu získanou umělou infiltrací.

V současné době se při získávání vody pro vodárenské účely orientujeme na vodárenské nádrže a stále klesá podíl vody získávané odběrem z toků. Není ani vyloučeno použít surovou vodu z přírodních jezer.

Podstata umělé infiltrace surové vody spočívá na umělém obohacování zásob podzemní vody předupravenou vodou povrchovou. Ta vsakuje do terénu, kde díky průsaku vhodnými geologickými vrstvami (štěrkopísky) získává charakter vody podzemní a ve vhodné zvolené vzdálenosti od místa vsakování je jímána již jako voda pitná. Technologický princip získávání pitné vody umělou infiltrací, patří k obecně uznávaným způsobům, jak získat kvalitní zdroje podzemní pitné vody.

2.1 Akumulace vody (skladování)

Vodojemy ve vodárenských systémech

Vodojemy jsou samostatné objekty v systému zásobování a slouží:

- pro akumulaci vody
- pro vyrovnání výkyvu mezi přítokem a odběrem vody ve vodovodní soustavě
- k zajištění požární vody pro příslušnou lokalitu.

Obecně se vodojem skládá z jedné nebo více nádrží a z jedné nebo více manipulačních komor. Vodu je možno do vodojemu přivádět gravitací nebo čerpáním, což je odvislé od vzájemné polohy (poziční i výškové) vodního zdroje, spotřebiště a vlastního vodojemu s přihlédnutím, k jakému účelu má tento vodojem sloužit.



Obr.2 Zemní vodojem v obci Sauldorf zásobuje pět čerpacích stanic a tři vodojemy celkovým množstvím cca $6,5 \text{ l.s}^{-1}$

Zemní vodojemy jsou vodojemy, u kterých je dno vodojemu pod úrovní stávajícího nebo upraveného terénu. Obvykle je celá konstrukce akumulčních nádrží vodojemu obsypána zeminou a to především z důvodu tepelné izolace celého vodojemu, aby nedocházelo k ovlivnění vody teplotou ovzduší a slunečním zářením. U těchto vodojemů je částečně obsypána i manipulační komora.

Věžové vodojemy jsou vodojemy umístěné na nosné konstrukci nad úrovní terénu. Používají se tam, kde nelze najít místo pro umístění zemního vodojemu tak, aby ve spotřebišti byl požadovaný tlak. Navrhují se pouze v nejnutnějších případech, neboť investiční náklady jsou vyšší než u vodojemu zemních.

Obr.3 Věžové vodojemy v Mečeříži a na Hladnově v Ostravě



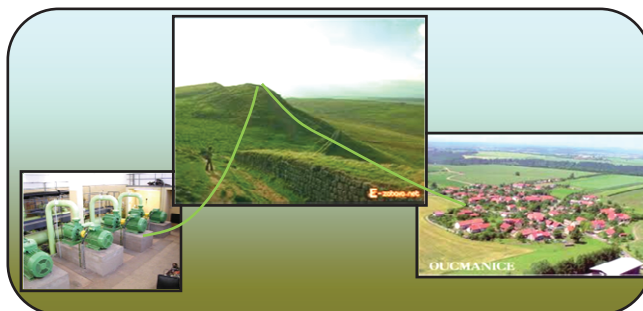
Nadzemní vodojemy jsou přechodem mezi zemními a věžovými vodojemy. Jejich dno je v úrovni terénu a stěny a strop vyčnívají nad terén. Tento druh se používá zřídka, neboť se převážně jedná o ocelové vodojemy. Stěny a strop musí být izolovány, aby byla udržena teplota vody v nádrži. V minulosti bylo k těmto účelům používáno smaltovaných plechů spojovaných šrouby. Půdorys vodojemu byl kruhový, dno tvořila železobetonová deska.

Umístění vodojemu vůči spotřebištím

a) Vodojem před spotřebištěm (čelní)

Voda ze zdroje je dopravována čerpáním nebo gravitačním přívodem do zásobního vodojemu a z něj je potrubní sítí rozváděna ke spotřebitelům. Výhodou tohoto systému je, že voda proudí neustále jedním směrem. Další výhodou je malá difference tlaku ve vodovodní síti. Příváděcí gravitační nebo výtlačný řad mezi zdrojem a vodojemem musí být dimenzován na maximální denní potřebu vody (u čerpání je tento průtok závislý i na době čerpání). Hlavní zásobní řad z vodojemu do rozvodné sítě musí být dimenzován na maximální hodinovou spotřebu anebo na požadovaný požární průtok v případě, že je tento větší než hodinové maximum.

Obr. 4 Umístění vodojemu před spotřebištěm



b) Vodojem za spotřebištěm (koncový)

Hydrostatický tlak vody je možno také vyvolat tím, že vodojem bude až na konci rozvodu vody ke spotřebitelům. Voda ze zdroje je pak dopravována čerpáním nebo gravitačním přívodem do spotřebiště a přebytky jsou přiváděny teprve „nahoru“ do vodojemu.

Obr. 5 Umístění vodojemu za spotřebištěm



Nevýhodou tohoto systému je měnící se směr proudění vody ve spotřebišti a v přívodu do vodojemu a větší difference tlaku ve spotřebišti (jiná je v době, kdy čerpání kdy je větší než spotřeba a jiná když se nečerpá). Příváděcí gravitační i výtlačný řad mezi zdrojem a spotřebištěm musí být opět dimenzována na množství, kterým se zajistí maximální denní potřeba vody.

2.2 Doprava od zdroje ke spotřebiteli

Analýza průtoku ve vodovodních sítích

Struktura vodovodních sítí je dána topologickými vlastnostmi terénu a oblasti a rozmístění sídel. Tím je také dáno vzájemné polohové uspořádání jednotlivých prvků sítě bez zřetele na jejich rozměry, a fyzikálními vlastnostmi, které zahrnují všechny ostatní vlivy na hydraulický režim sítě a (průtoky, odběry ze sítě, polohy hladin ve vodojemech apod.).

Vodovodní síť je soustava jednotlivých potrubí nazývané úseky. Topologicky lze možno potrubní síť zobrazit jako množinu uzlů, z nichž některé jsou vzájemně spojeny úsečkami.

Úsekem sítě rozumíme část potrubí s konstantním průměrem a drsností. V potrubní síti se dále vyskytují uzavírací prvky jako ventily, šoupátka, kulové ventily, zpětné klapky, kolena, odbočky apod., které jsou ve schématech znázorněny jako místní odpory.

Analýzou průtoku ve vodovodních sítích rozumíme takový výpočet, jehož cílem je při daných topologických vlastnostech a daných fyzikálních vlastnostech stanovit další fyzikální vlastnosti jako průtoky, průtokové rychlosti, ztrátové výšky a přetlakové výšky. V zásadě se jedná o vyšetření hydraulického režimu pro daný odběrový stav sítě, která je již navržena nebo vybudována.

V projektové činnosti slouží pro posouzení správnosti návrhu nové sítě nebo pro ověření vhodnosti rekonstrukčních zásahů do vybudované sítě. Metody analýzy průtoku jsou ve vodohospodářské praxi široce využívány.

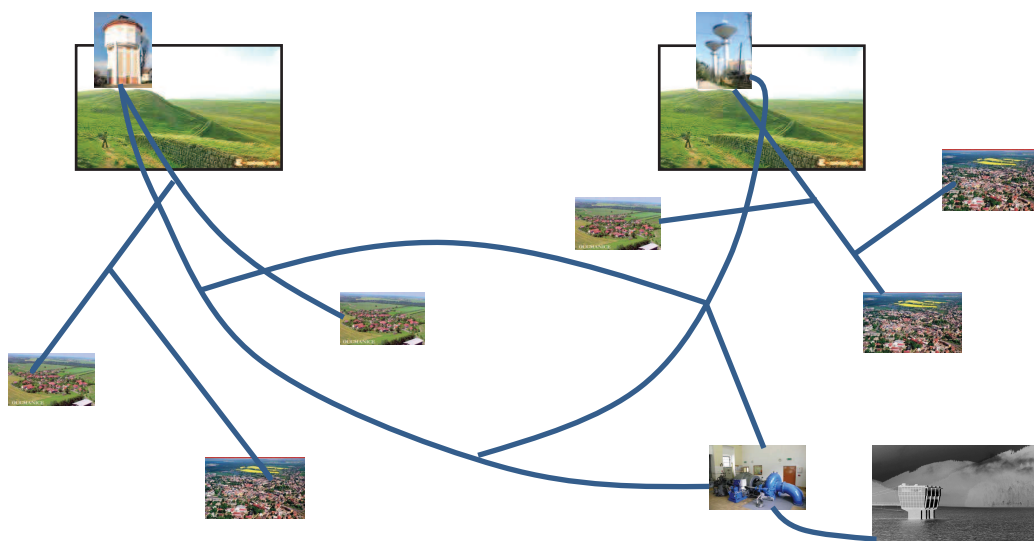
2.2.1 Rozdělení rozvodu vody podle územní působnosti

Místní vodovody jsou historicky nejstarším typem vodovodů a lze je charakterizovat jako technicky a provozně jednoduchá zařízení, zajišťující zásobování jedné obce nebo města z jednoho, případně z více zdrojů vody. Pokud to podmínky umožnily, byly budovány přednostně jako gravitační.

Skupinové vodovody zajišťují vodu pro několik sídel. Tyto jsou důsledkem dalšího rozvoje obcí a měst a zvyšování potřeby vody. Slouží pro společné zásobování několika měst a obcí z jednoho nebo více vodních zdrojů. Voda je zde dopravována gravitačně anebo také čerpáním, a kromě zdrojů podzemní vody se také využívá upravované vody povrchové. Podle technického uspořádání a objektového vybavení je možno skupinové vody navrhovat s jedním nebo s několika místními vodojemy.

Při použití více vodojemů je upravená voda přiváděna přívodními řádami do místních zásobních vodojemů jednotlivých spotřebišť, aby zásobovací řady byly co nejkratší. V rozsáhlejších sítích je prakticky vždy výhodné systém zokruhovat. Hlavními výhodami skupinového rozvodu je rovnoměrné rozdělování vody všem spotřebišťům a to i v období s nedostatkem vody.

Oblastní vodovody slouží v případě existence velmi kapacitního, strategického vodního zdroje (zpravidla vodárenské nádrže) pro zásobování rozsáhlého území zahrnující větší množství měst a obcí spadajících do několika okresů nebo krajů.



Obr 6 Jednoduchý příklad oblastního vodovodního systému.

Vodovody tohoto typu a rozsahu s velkým množstvím objektů, dopravou vody na velké vzdálenosti (běžně desítky km), složitým systémem řízení a nazývají se vodárenskými soustavami. Např. Ostravsko je zásobováno vodou ze tří velkých přehrad K hlavním předostem vodárenských soustav a oblastních vodovodů patří vyšší zabezpečení dodávky vody, možnost spolupráce vodních zdrojů a centrální řízení celého systému s využitím moderních prostředků sdělovací a výpočetní techniky.

2.2.2 Struktura rozvodných sítí

Rozvodnými vodovodními sítěmi rozumíme soustavu vodovodních řadů s nezbytným objektovým vybavením, které mají přímou prostorovou a funkční vazbu na konkrétní spotřebiště.

Rozvodná síť má upořádání ve tvaru rozvětveného stromu bez zokruhování. Používá se u menších obcí s jedním vodojemem, kde není nutné zavést do sítě uzavřené okruhy. Výhodou jsou nízké investiční náklady, jednoduché navrhování, spolehlivý provoz, jednoznačné průtokové a tlakové poměry. Nevýhodou je to, že ke konkrétnímu místu odběru se voda dostává pouze z jedné strany, a v koncových úsecích bývá někdy malý tlak.

Okružová síť znamená, že v rozvodné síti je několik uzavřených okruhů. Toto uspořádání se používá u větších spotřebišť s převažujícím plošným charakterem zástavby. Výhodou je, že voda je přivedena ke každé skupině odběrných míst ze dvou stran, takže vliv poruch je možno omezit pouze na konkrétní úseky a tlaky v síti jsou vyrovnanější. Nevýhodou je složitější navrhování, zvláště když není vhodný program pro výpočet sítě a to je právě hlavní posláním této publikace.

2.2.3 Výpočet potřeby vody

Výpočet potřeby není v současné době právními ani jinými předpisy a normami závazně stanoven. Pro výpočet potřeby vody se doporučuje přednostně vycházet ze skutečných hodnot současné potřeby vody v dané oblasti se zohledněním předpokládaného vývoje. Výpočet spotřeby pro konkrétní obec se provádí po jednotlivých krocích, s tím, že postupně vypočítá:

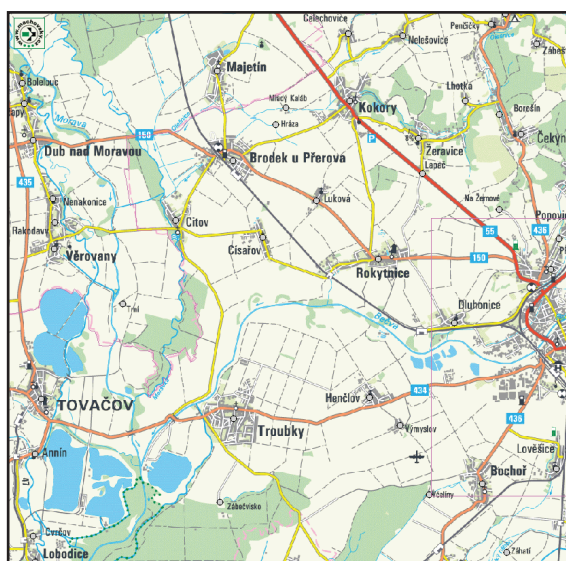
- průměrná denní potřeba vody Q_p
- maximální denní potřeba vody Q_m
- maximální hodinová potřeba vody Q_h

Příklad výpočtu spotřeby vody pro modelování bude předveden na konkrétní situaci v kap.3.4

3 PŘÍKLAD SYSTÉMU ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU VODOU

Jako ukázkou využití simulačního programu pro modelování vodovodní sítě a pro prezentaci výhod takového řešení byla zvolena konkrétní oblast. Vzhledem k tomu, že názvy obcí nejsou pro tuto prezentaci podstatné, tak jsou nahrazeny vymyšlenými názvy, ale jejich vzájemná geografická poloha je přibližně zachována.

Obr. 7 Mapa oblasti, na které byly všechny simulace prováděny.



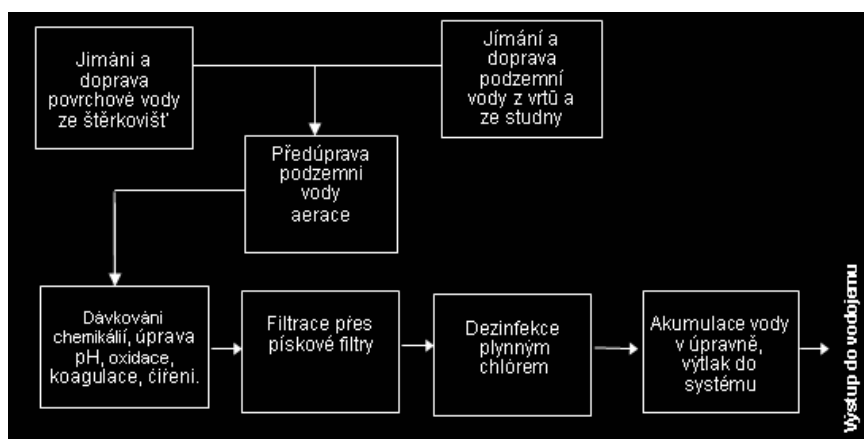
3.1 Zdroje vody

Hlavním zdrojem surové vody pro tuto oblast je štěrkoviště Jezero I a Jezero II. Obě jezera vznikla v minulých letech po těžbě štěrku. Jezero I má plochu cca 0,9 km² a hloubku 16 m. Jezero II je starší a jeho plocha je 0,4 km² a hloubka cca 9 m. Maximální odebírané množství vody z Jezera I je 90 l.s⁻¹, z Jezera II je 150 l.s⁻¹. Surová voda je dopravována dvěma čerpacími stanicemi na březích do úpravný vody, která má projektovanou kapacitu 300 l.s⁻¹. Na příklad v r. 2004 byla průměrná dodávka vody 160 l/s. Kromě toho je voda získávána také z prameniště „Lesní prameny“ vzdálené cca 600 m od úpravný. Voda je získávána ze 4 hloubkových vrtů osazených ponornými čerpadly, výtlaky jsou zakončeny ve sběrné studni, odkud se voda čerpá do úpravný řadem DN 300 (potrubí o průměru 300 mm) v délce 785 metrů. Maximální odebírané množství v prameništi „Lesní prameny“ je 50 l.s⁻¹.

Kromě těchto hlavních zdrojů je k dispozici ještě záložní zdroj vody Čekana. Jedná se o poměrně vydatný zdroj podzemní vody s trvale zhoršenou kvalitou vody v ukazateli dusičnany. Surová voda je odebíraná z vrtané trubicí studny o hloubce 100 metrů, vystrojené pažnicemi o průměru 820 mm. Vrt je napojen ocelovým potrubím DN 300 do strojovny. Zde je umístěn vodoměr DN 200. Tato surová voda je upravována a vedena do akumulací nádrže o objemu 185 m³ umístěné pod strojovnou.

Úpravna vody Tomáš

Úpravna vody Tomáš je nejvýznamnějším zdrojem pitné vody v celé oblasti a je také hlavním zdrojem vody pro město Přemysl. Později došlo k propojení výtlaku z úpravný vody Tonda a čerpací stanice Bára tak, aby bylo možné tuto vodu dopravit do vodojemu Čekana. Ve strojovně úpravný vody Tonda jsou umístěna čerpadla k dopravě upravené vody do akumulací nádrže. K dopravě vody na vodojem Yveta slouží horizontální odstředivá čerpadla. Na společném výtlaku DN 400 je měření a odbočka k větrníkům o objemech 10 a 8,6 m³ pro jistění výtlakového řadu. Pro dopravu vody do vodojemu Čekana slouží frekvenčně řízená horizontální čerpadla pro množství Q = 45 - 90 l/s. Na společném výtlaku je vodoměr a odbočka DN 100 na větrník. Upravená a hygienicky bezpečná voda je tlačena do akumulátorů o objemu 1120 a 1460 m³, odkud je přiváděna na sání čerpadel.



Obr. 8 Výroba pitné vody – úpravna vody Tonda

3.2 Akumulace vody

Celý vodovodní systém obsahuje dvě velké akumulací nádrže a to Yveta 2 x 5000 m³ a Čekana 5000 m³. Kromě toho je v provozu dalších pět akumulací nádrží. Na Čekanské větvi je jediná akumulací nádrž a to vodojem Kamila 2 x 250 m³, to je cca spotřeba na 10 hod.

Vodojem Yveta ($2 \times 5000 \text{ m}^3$) slouží jako hlavní akumulace vody pro město. Hladina ve výšce 275 m n. m. kolísá v rozmezí 5 m. Vodojem je umístěn na kopci mezi Horní a Dolní. Objekt vodojemu je vybaven telemetrickou stanicí a radiomodemem s přenosem dat na dispečink VaK města. Sledování a vyhodnocování provozních hodnot provádí obsluha na dispečinku.

Voda je přiváděna výtlačným potrubím DN 700, které je po vstupu redukováno na DN 600. Za rozdělením do dvou komor jsou na přítocích osazena elektrošoupky DN 400.

Druhou největší akumulací v oblasti je **vodojem Čekana** o objemu 5000 m^3 a složí pro akumulaci severní a severozápadní části města a oblast mezi městem Přemysl, obcí Kamila a obcí Marii. Vodojem má dvě komory o objemu 500 m^3 a dvě komory o objemu 2000 m^3 . Výšky hladin se pohybují od 272 až do 277 m n. m.

Vodojem Kamila je jedinou akumulací na Čekanské větvi. Je dvoukomorový s hladinami 259 – 263 m.n.m. a je situovaný nad zástavbou obce – slouží jako akumulace pro obec Kamila. Vodojem je plněný ze zásobovacího řádu DN 400 a 300 z vodojemu Čekana.

3.3 Doprava vody

Doprava vody z úpravny Tonda do vodojemu Yveta je zajišťována odstředivými čerpadly. Výtlačný řád DN 700 v celkové délce 11 848 m je vedený z úpravny vody ve směru na Město do akumulace Yveta.

Souběžně s tímto potrubím je vedeno také potrubí DN 500 v délce cca 5 100 m⁻¹ do vodojemu Čekana. V čerpací stanici Tonda jsou dvě frekvenčně řízená čerpadla o výkonu $Q = 45 - 90 \text{ l.s}^{-1}$.

Zásobování okolních obcí Města je následující:

- gravitačně je zásobováno 22 obcí a část města Přemysl,
- v obci Přesta je čerpací stanice, odkud je voda tlačena do vodojemu Stará o obsahu 400 m^3 , ze kterého jsou zásobovány obě obce,
- na okraji obce Dřevo je čerpací stanice pro vodojem Šipka $2 \times 250 \text{ m}^3$, odkud je gravitačně zásobeno 7 obcí
- na konci Želat je čerpací stanice s výtlakem do vodojemu Tuřín 400 m^3 , zásobující dvě obce a ještě se voda čerpá do věžového vodojemu Pavla 200 m^3 , zásobující ještě další 3 obce.

3.4 Výpočty potřeby vody pro obec

Základním výpočtem při analýze vodovodních systémů jsou výpočty potřeby vody v jednotlivých spotřebištích v oblasti. Při výpočtu spotřeby vody se vychází z počtu obyvatel a ze specifické potřeby vody. Při výpočtu byly použity hodnoty specifické potřeby vody z plánu rozvoje vodovodů a kanalizací kraje. Jako příklad uvedeme výpočet spotřeby vody pro jednu obec.

Průměrná denní potřeba vody Q_p

specifická potřeba na obyvatele je -- $q_s = 179 \text{ l/ob./den}$, počet obyvatel je $O = 1\,770$ což je celkem $Q_p = O \cdot q_s = 1\,770 \cdot 179 = 316\,830 \text{ l/den}$, což je 3,7 l/s

Maximální denní potřeba vody Q_m

Když bude součinitel denní nerovnoměrnosti $K_d = 1,4$ tak maximální spotřeba je celkem $Q_m = Q_p \cdot K_d = 316\,830 \cdot 1,4 = 443\,562 \text{ l/den}$, což je 5,1 l/s

Maximální hodinová potřeba Q_h

Když bude součinitel hodinové nerovnoměrnosti $K_h = 1,8$ tak maximální denní spotřeba vody přepočítaná na 1 hodinu $Q_m = 18\,482 \text{ l.h}^{-1}$ a pak bude:

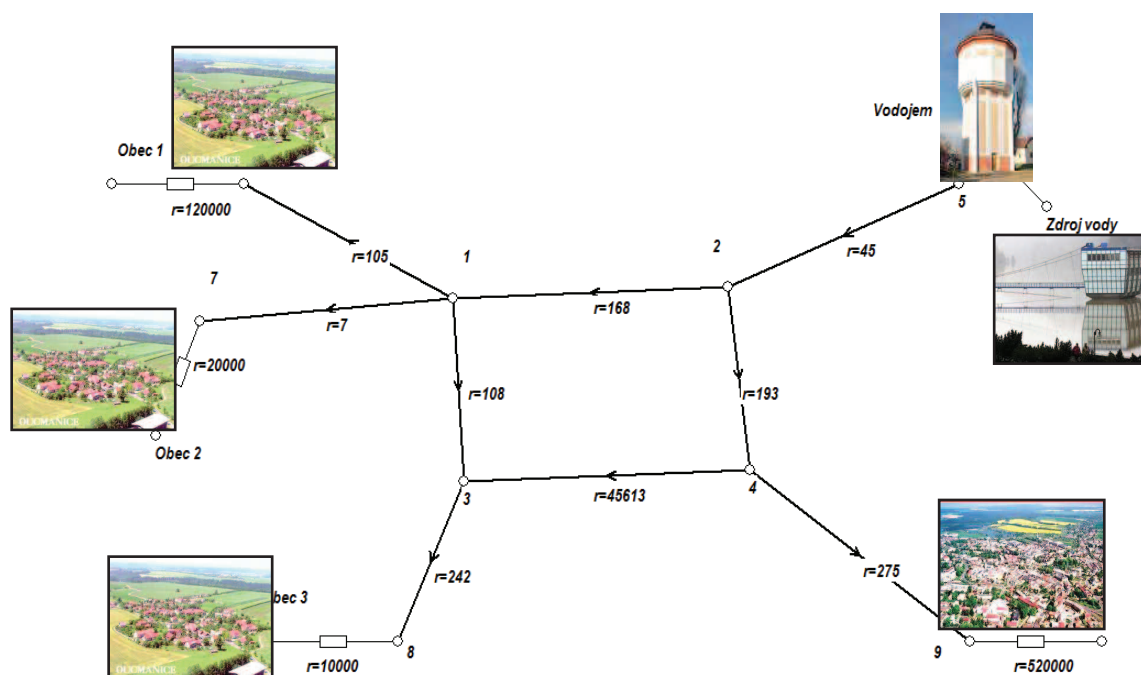
$$Q_h = Q_m \cdot K_h = 18\,482 \cdot 1,8 = 33\,268 \text{ l.h}^{-1}, \text{ což je } 9,2 \text{ l.s}^{-1}.$$

4. MODELOVÁNÍ ROZVODU VODY V PROGRAMU GRAFSIT

Pro analýzu vodovodního systému je, kromě spotřeby vody v jednotlivých obcích znát topologické schéma vodovodního systému, vzájemné polohové a výškové uspořádání jednotlivých prvků a výšky hladin ve vodojemech. Tyto údaje představují vstupní hodnoty pro model vodovodního systému.

Pro modelování rozvodu vody použijeme program Graftsit (<http://graftsit.vsb.cz>). Následující příklady slouží pouze jako ukázky postupu řešení takového projektu a tedy není to řešení celého projektu. Jako první příklad je zásobování několika obcí z vodojemu Čekana. Koncové větve označenými symbolem odporu představují obce a velikost odporu takové koncové větve je skutečný odpor vodovodního rozvodu obce v případě, že domácnosti odebírají dříve vypočtené průměrné množství vody. Tyto spotřeby jsou skutečné průměrné spotřeby v tomto vodovodním rozvodu.

Rozvod vody je tvořen potrubím různého průměru a stáří. Délky jednotlivých větví jsou vyčteny z mapy a přepočteny na orientační vzdálenosti v metrech.



Obr. 9 Schéma zokruhovaného rozvodu vody z vodojemu s vyznačenými uzly a větvemi

Pro výpočet tlakových ztrát v jednotlivých větvích je nutné určit odpory potrubí. V programu Graftsit zvolíme v horní liště menu Výpočty, a pak položku Výpočet odporu. Dostaneme formulář, do kterého se zadáme parametry potřebné pro výpočet odporu. Podrobný návod je v knize Strakoš a kol.: Logistika a modelování potrubní sítě.

Tab. 1 Formulář pro stanovení odporu potrubí

V první části formuláře se zadávají hodnoty pro výpočet Reynoldsova čísla. Zvolili jsme výpočet, při kterém zadáváme průtok Q . K dispozici jsme měli průměrné denní potřeby vody Q_p jednotlivých spotřebičů v [l/s], které jsme převedli na hodnoty v [t/hod], např.:

$$Q_p = 2,1 \text{ l/s je } 7,56 \text{ t/hod,}$$

Do pole s názvem Průměr d [m] zadáváme průměr potrubí v dané větvi. Do pole s názvem Kinematická viskozita η [ný] zadáme kinematickou viskozitu vody, kterou jsme našli v tabulkách pro teplotu 20°C , což je $1,004 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. Po vyplnění všech polí se stiskem tlačítka Výpočet provedl stanovení Reynoldsova čísla, podle něhož se určuje typ proudění v potrubí.

Ve druhé části formuláře se zaznačí pro výpočet třecího součinitele typ proudění a kvalita povrchu vnitřní stěny potrubí. Stiskem tlačítka Výpočet se výpočet provedl.

Ve třetí části formuláře se z vypočteného třecího součinitele λ a zadané délky potrubí stiskem tlačítka Výpočet provedl výpočet odporu potrubí. Vypočtené odpory potrubí přeneseme postupně do schématu vodovodní sítě.

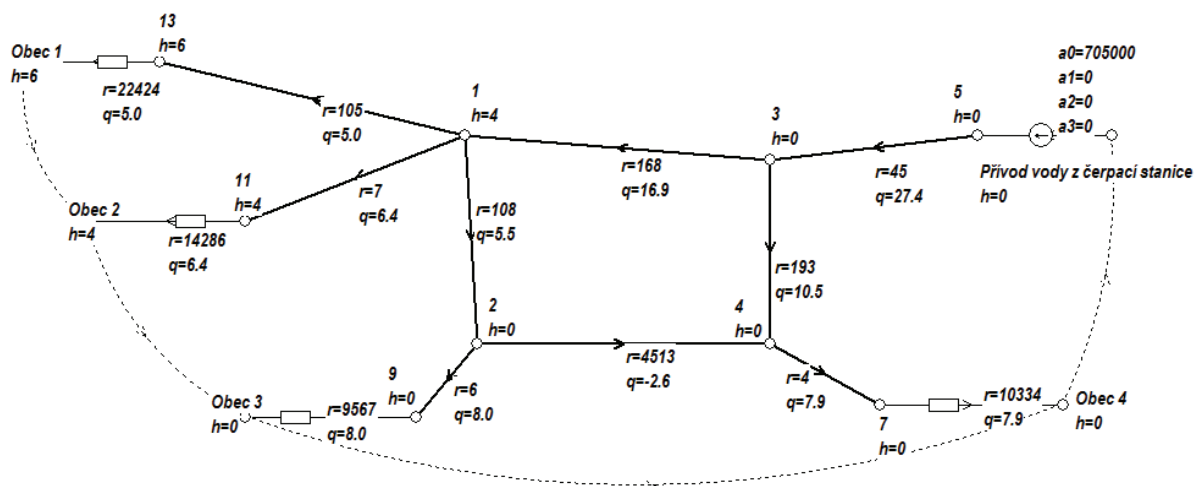
Po vepsání všech vypočtených odporů potrubí se stiskem tlačítka $\sqrt{V^2}$ v horní liště programu Grafsit provedl kvadratický výpočet a zobrazili se nám vypočtené průtoky ve větvích a tlaky v jednotlivých bodech.

Výpočet náhradního odporu obce se provede podle jednoduchého vztahu $\Delta p = R \cdot Q^2$. Δp je požadovaný přetlak vody na vstupu do obce proti barometrickému tlaku, např. zvolme 500 000 Pa což je 5 barů, Q je požadovaný průtok vody v $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$, např. $7 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ a R je hledaný náhradní odpor, v tomto případě $500\,000/7 = 71\,428 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-7}$.

4.2 Modelování zásobování oblasti tlakovou vodou pro 4 obce

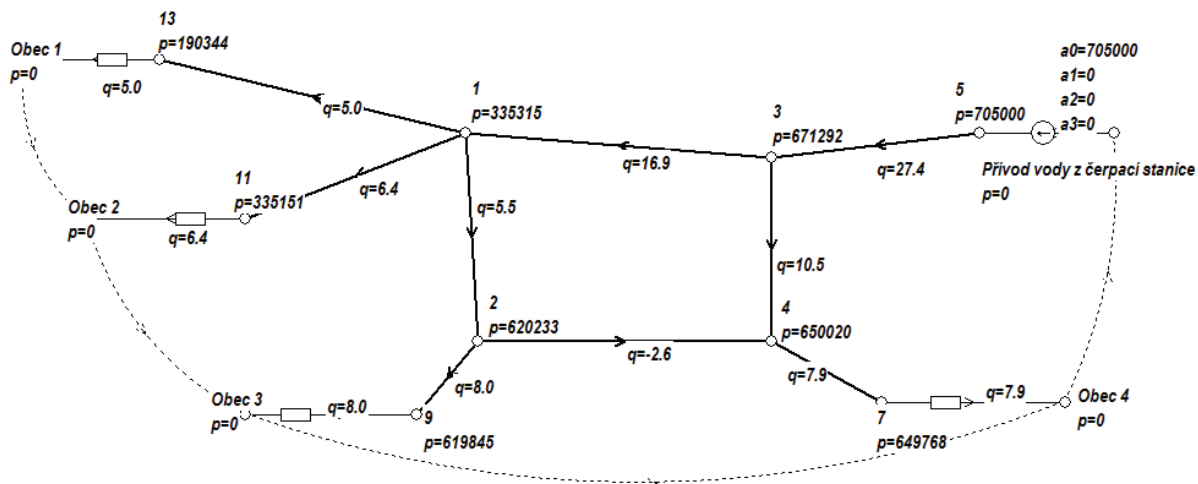
Simulovaná oblast v tomto případě je prostor se 4 vesnicemi. Voda je přiváděná ze vzdáleného vodojemu tak, že na vstupu, modelované oblasti uvažujeme tlak vody 700 kPa. Model gravitačního zásobení oblasti s vyznačenými vypočtenými odpory větví

a s vypočtenými odpory rozvodných sítí jednotlivých spotřebišť je na obr. 10. Výškové souřadnice jsou určeny vzhledem ke vstupní geografické výšce. Na obr. jsou většinou jsou nulové protože celá oblast je prakticky v rovině. Pouze kóty obcí 1 a 2 jsou o něco výše. Hodnoty průtoků a tlakových ztrát v jednotlivých větvích jsou řešeny jako turbulentní proudění. Tlak 700 kPa na přívodu je z jiného modelu zásobení celé oblasti z vodojemu Čekane.



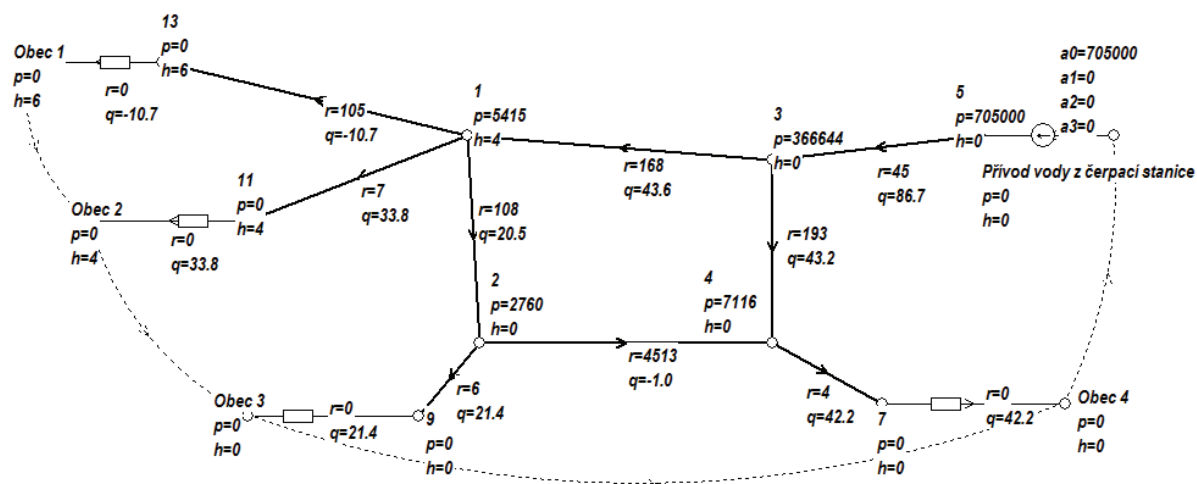
Obr.10 Simulace rozvodu vody z vodojemu do 4 obcí se zadáním odporů větví a s vypočtenými průtoky

Na obr.11 je stejné schéma a stejné poměry, ale jsou znázorněny pouze tlaky v uzlech a průtoky. V tomto schématu je znatelný pokles tlaku způsobený vyšší polohou obcí 1 a 2. Tento pokles je zřetelný z toho důvodu, že každých 10 m znamená pokles tlaku o 100 000 Pa.



Obr. 11 Simulace rozvodu vody z vodojemu do 4 obcí s vyznačenými průtoky a tlaky

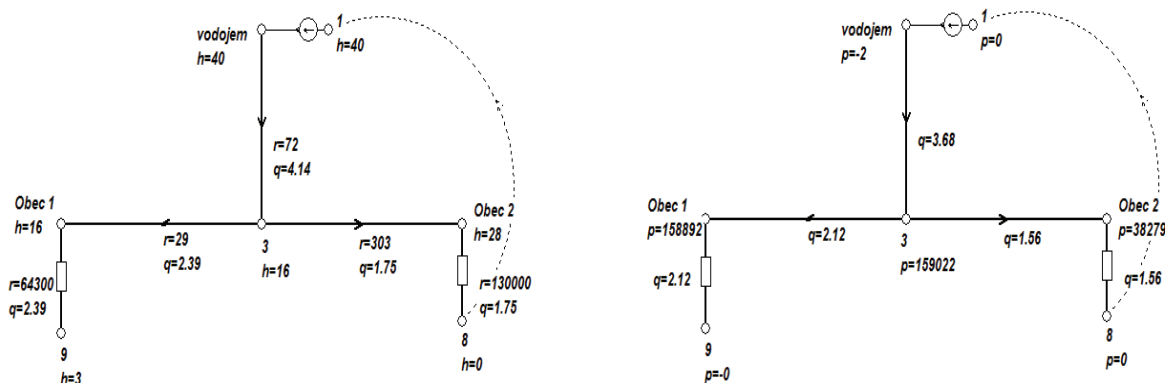
Další uvažovanou situací je stav, když by na konci potrubí před obcí bylo potrubí otevřeno. Takto zjistíme, jaké maximální množství může do obce přitéci za dříve specifikovaných podmínek. Tyto hodnoty např. ukáží jaká je rezerva v potrubním rozvodu a např. jakou výstavbu rodinných domů může ještě vedení obce povolit, aniž by se musela řešit změna přívodního potrubí. Z grafu je vidět, že mimo obec 1 je v kapacitě přívodního potrubí dostatečná rezerva.



Obr. 12 Simulace rozvodu vody z vodojemu do 4 obcí s vypočtenými maximálními průtoky potrubím, které jsou na konci naplno otevřené

4.1 Modelování gravitačního zásobování obcí vodou z vodojemu

Pro příklad si také vybereme skutečnou situaci s vymyšleným označením míst, ale se skutečnými hodnotami potrubního rozvodu. Oblast je zásobována gravitačním způsobem z vodojemu. Model zahrnuje pouze dvě obce a proto je dobře vidět parametry rozvodu.



Obr. 13 Pokles hladiny ve vodojemu o 8 m má malý vliv na průtok.
Vlevo jsou tlaky v uzlech v [Pa]

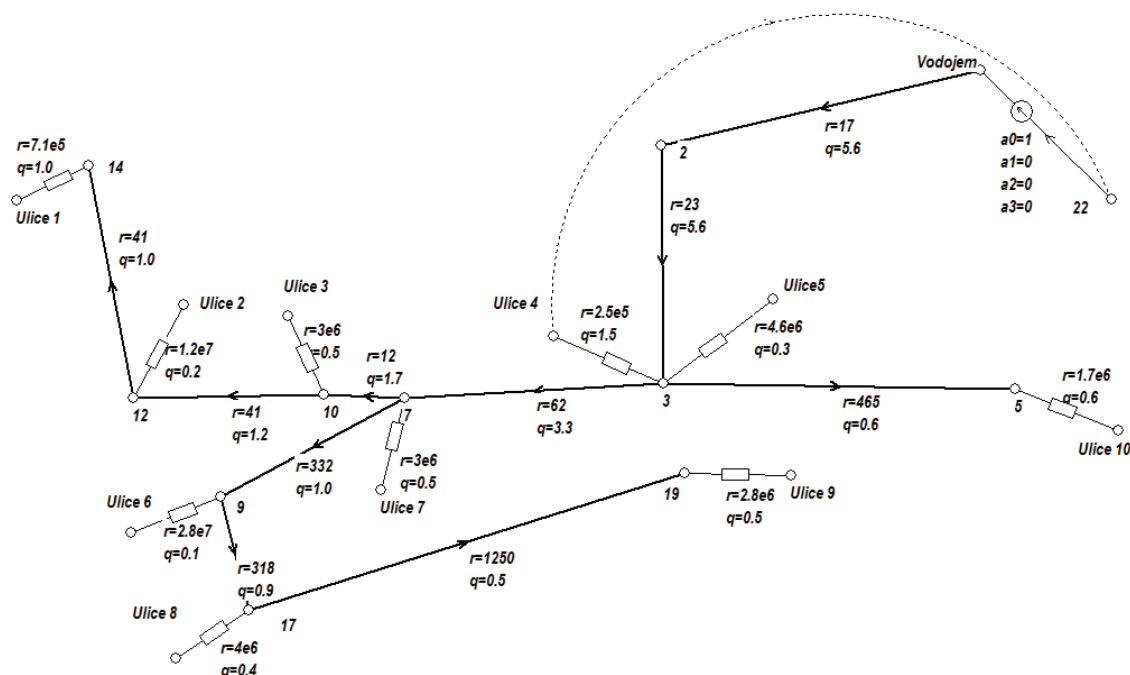
Model gravitačního zásobení oblasti obsahuje odpory větví určené podle délek úseků, kvality vnitřní stěny trubky, předpokládané rychlosti proudění a hustoty vody. Výšky uzlů v rozvodu jsou vztahy k nejnižšímu bodu potrubní sítě. V levé části obr. 13 jsou uvedeny pouze geodetické výšky a průtoky a v pravé části obr. jsou ponechány průtoky a jsou vyznačeny tlaky v uzlech.

4.3 Modelování rozvodu vody v obci

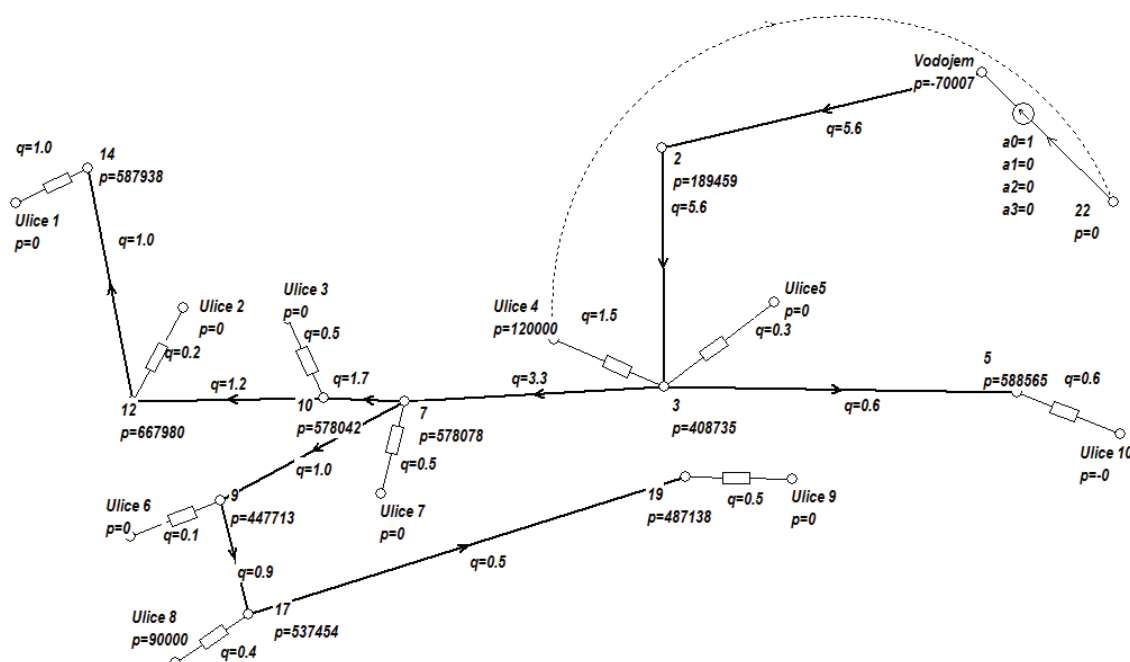
Pokud máme simulaci rozvodu vody v oblasti, tak se zaměříme na rozvod vody v obci nebo městě. Jako příklad byla zvolena konkrétní obec, jejíž jméno nebudeme používat, ale všechna potřebná data jsou převzata ze skutečné obce.

Model gravitačního zásobení obce s vyznačenými vypočtenými odpory větví a s vypočtenými odpory rozvodných sítí jednotlivých ulic je uveden na obr. 14. Odpory v rozvodných sítích ulic byly určovány podle počtu přívodů k domům. Geografické hodnoty výškových souřadnic bodů jsou určeny od nejnižšího místa v rozvodu až po nejvyšší stav

hladiny ve vodojemu. Hodnoty průtoků a tlakových ztrát v jednotlivých větvích byly řešeny jako turbulentní proudění v programu Grafsit.



Obr. 14 Model přítoků do ulic v případě, že je stav hladiny ve vodojemu na minimum

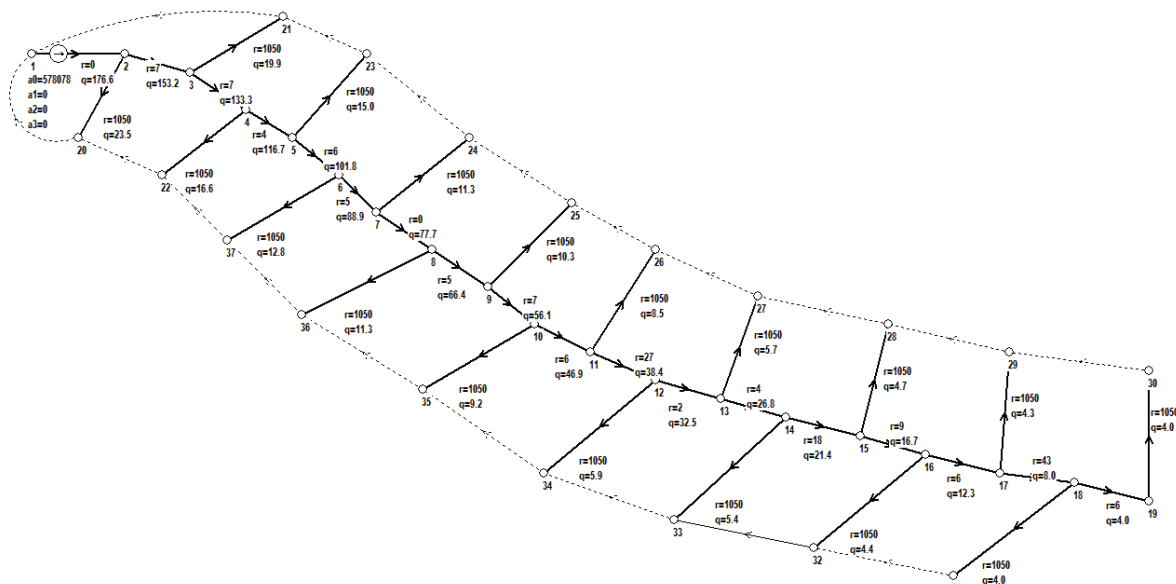


Obr.15 Model průtoků vody v ulicích obce v případě, že je stav hladiny ve vodojemu maximální. Ve schématu jsou také vyznačeny tlaky vody na přívodu do ulice

Na obr. 15 je model téže obce v případě, že hladina vody ve vodojemu je na maximu, tzn. o 6 m výše. S přesností výpočtu jedné desetiny se zvýšení tlaku z důvodu maximální hladiny ve vodojemu na průtoky ve větvích neprojeví, a proto jsme ve schématu vypli odpory a zapnuli tlaky v uzlech. Tím, že jsou výšky uzlů odvozeny z nejnižšího bodu v síti, tak tlaky v uzlech jsou záporné, protože je vody jako vysávána potrubím směrem k nejnižšímu bodu. Pro ulice je však tlak kladný protože je vztažen v nule na konci větve.

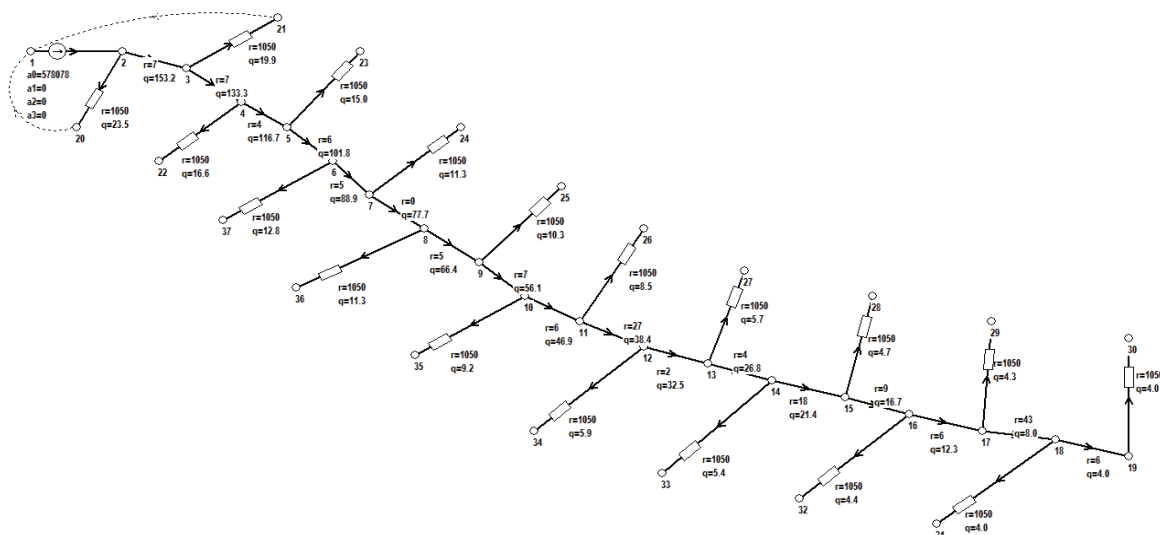
4.5 Modelování rozvodu vody v ulici

Vytvořený model zahrnoval ulici ve spodní části obce Rokytnice-Borošín. Model zásobení ulice s vyznačenými vypočtenými odpory větví a s vypočtenými odpory domovních přípojek je uveden v následujícím grafu. Hodnoty průtoků a tlakových ztrát v jednotlivých větvích jsme získali kvadratickým výpočtem v programu Grafsit.



Obr. 16 Model průtoku vody k jednotlivým domům v ulici v případě, že všechny domy mají stejně nastavené otevření ventilů

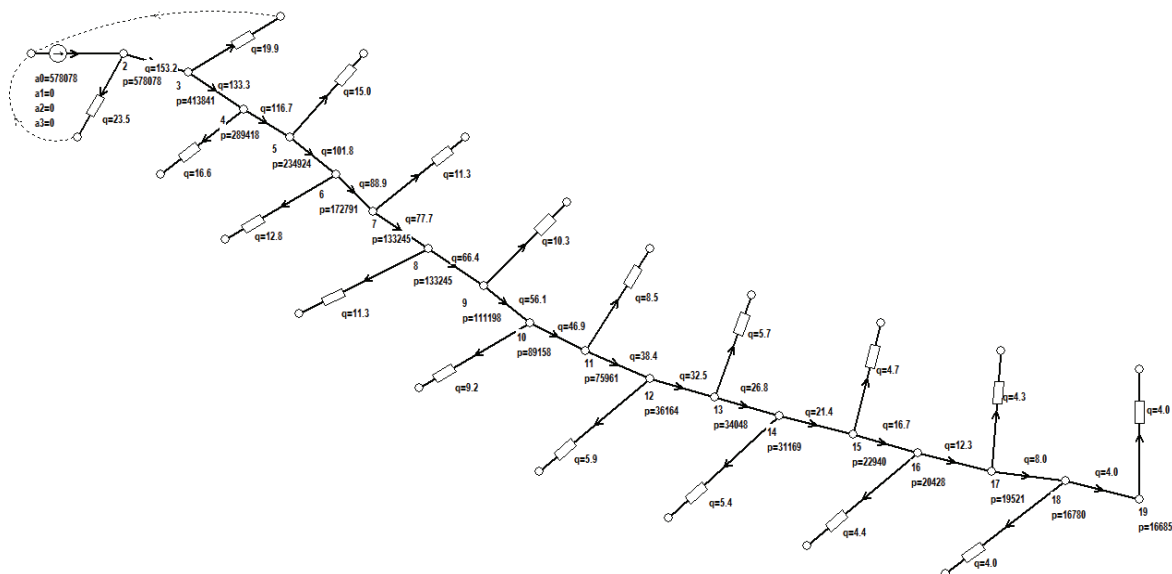
Průtok vody na obr. je simulován tak, že všechny domy mají stejný hydraulický odpor celého domu, tedy odebíraly by stejné množství vody, kdyby na vstupu do domu měly všechny domy stejný tlak. Ten ale, jak vidíme, postupně klesá což je dáno základním zákonem pro proudění.



Obr.17 Model průtoku vody k jednotlivým domům v ulici v případě, že všechny domy mají stejně nastavené otevření ventilů s odstraněním pomocných spojů ve schématu

Na obr. 17 jsou ze schématu „vymazány“ pomocné větve. Tyto větve tam ale z hlediska výpočtu musí být a proto jsou jako neviditelné. V obr. je vidět jak postupně klesá množství dodávané vody a to v závislosti na vzdálenosti od zdroje. Pokles průtoku není

lineární a to proto, že se jedná o turbulentní proudění a tudíž jsou statické charakteristiky větvi kvadratické.



Obr.18 Model průtoku vody k jednotlivým domům v ulici a s vyznačením tlaků vody na vstupu do domu v případě, že všechny domy mají stejně nastavené otevření ventilů

Na obr. 18 je stejná situace, ale ve schématu jsou pouze průtoky a tlaky v uzlech. Z hlediska principu výpočtu univerzálního programu Grafsit jsou tlaky v Pa a proto jsou v řádech statisíců jednotek a ještě to jsou, v tomto případě, přetlaky vůči atmosférickému tlaku.

5. ZHODNOCENÍ ZÁSOBOVÁNÍ VODOU VE VYBRANÉ OBLASTI

Údaje o množství vody, které je možné dodávat stávajícím rozvodem z vodojemu „Čekana“, získané z modelu gravitačního zásobení jedné z vybraných oblastí můžeme porovnat výsledky simulace. V tab. 2 jsou v prvním sloupci hodnoty vypočtené podle kap. 3.4 jako průměrná spotřeba Q_p a ve druhém sloupci hodinová spotřeba Q_h jednotlivých obcí.

Tab. 2 Porovnání výsledků simulace pro jednu oblast při krajních hodnotách stavu hladiny ve vodojemu

	požadované hodnoty		hodnoty z modelu			
	okamžitý průtok Q_p [l.s-1]	hodinový průtok Q_h [l.s-1]	průtok Q při min. hladině ve vodojemu [m]	tlak p při min. hladině ve vodojemu [kPa]	průtok Q při max. hladině ve vodojemu [m]	tlak p při max. hladině ve vodojemu [kPa]
Obec 1	3,7	9,2	6,5	535	6,7	570
Obec 2	2,1	5,3	7,1	391	7,3	417
Obec 3	0,8	2	8,1	814	8,4	864
Obec 4	0,4	1,1	8,1	864	8,3	918

Množství vody, které je dle modelu možné dodávat stávajícím rozvodem do jednotlivých obcí je ve třetím a čtvrtém sloupci a překračuje hodnoty průměrné potřeby ve spotřebištích. Množství vody dle simulace v programu Grafsit dokonce překračují hodnoty hodinové potřeby vody spotřebišť s výjimkou obce 1. Pro zlepšení tohoto stavu je možné vyměnit přívodní potrubí k obci 1 anebo vhodným čerpadlem zvýšit tlak na vstupu do této

obce. Jak takové změny provést, aby se zbytečně neplýtvalo financemi, je vhodné nejprve řešit simulací na tomto modelu a teprve pak přikročit k reálnému řešení.

Existují totiž další možnosti jak takovou situaci řešit. Můžeme také zvětšit odpory v některých větvích pro jiné obce tak aby se situace pro obec 1 zlepšila. Je také možné připravit takové řešení, aby se odpory dálkově nastavily tak, aby se požadovaný průtok zachoval třeba dočasným omezením průtoku do některých jiných větví. Takové situace však není možné řešit bez simulace na tomto nebo jiném modelu podobných vlastností.

V posledních dvou sloupcích tabulky je situace, kdy je maximální hladina vody ve vodojemu. V tomto případě se samozřejmě průtoky a tlaky zvýšily, ale ne podstatně. Takto docházíme k názoru, že v běžných případech, kdy se nevyskytují mimořádné poklesy tlaku a průtoku, nemá kolísání tlaku ve vodojemu s hlediska dvoupolohové regulace podstatný vliv na dodávku vody v této oblasti.

6. ZÁVĚR

Tento článek je zaměřen na logistický proces výroby a prodeje pitné vody potrubní dopravní sítí, která, na rozdíl od jiných dopravních (neparametrických) sítí, zásobuje nakupovaným zbožím kontinuálně. Zákazník má v tomto případě výrobek, který potřebuje kdykoliv kdy to potřebuje. S tím je spojen i způsob řízení takové zásobovací sítě.

V tomto případě se nejedná o zásobovací řetězec SCM (Supply Chain Management), jak se v logistice často proklamuje, ale o zásobovací síť SNM (Supply Network Management).

Řízení takového systému je oproti dodávce zboží do prodejních řetězců zcela jiné. Tento dodavatelský systém je řízen zásobou vody pro dodávku a tlakem na výstupu z čerpací stanice anebo, ve většině případu, stavem hladiny ve vodojemu. Obchod je uzavírán předem na několik roků a platí se zálohou a pak celkovým vyúčtováním za dohodnuté období. Z tohoto jednoduchého závěru však vyplývá celá složitost celého dodávacího systému, zvláště řízení z hlediska střednědobého a dlouhodobého. K tomu abychom nahlédli do problému takové dodávací sítě má přispět tento článek.

LITERATURA

- [1] Jásek, J., a kol.: Vodárenství. - Praha, 2000, s. 239, ISBN 80-86098-15-X.
- [2] Hanslík, E., a kol.: Vodárenství – vodní zdroje, jímání, čerpání, akumulace vody. - Vysoké Mýto, 2007, s. 56, ISBN 978-80-87140-02-4.
- [3] Chejnovský, P.: Vodárenství – vodovodní sítě. - Vysoké Mýto, 2007, s. 66, ISBN 978-80-87140-04-8.
- [4] Roth, J., Kroupa, P.: Vodárenství I. - Praha, 1970, s. 313.
- [5] Strakoš, V., Kavka, L., Kolomazník, I.: Logistika a modelování potrubní dopravy, - VŠLG Přerov 2012, s.
- [6] Strakoš, V.: Inženýrské sítě. - Učební texty VŠLG, Přerov, 2009, s. 14.
- [7] Tesařík, I., a kol.: Vodárenství. - Praha, 1987, s. 436.
- [8] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Provozní řád SV-Přerov Švédské Šance, SV-Přerov Čekyně. - Hranice, 2006, s. 48.

Recenzoval: Doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.

CESTOVÁNÍ V AUSTRÁLII – LOGISTICKÝ PROBLÉM

Travel in Australia – a Logistic Issue

Ing. Bedřich Michálek, Ph.D.

Vysoká škola logistiky Přerov, katedra humanitních a přírodovědných disciplín

e-mail: bedrich.michalek@vslg.cz

Abstrakt

Turistický potenciál Austrálie je značný, i když dosud jen omezeně využíván. Důvodů je několik, především však je to odlehlost kontinentu od zbytku světa a s tím spojené nároky a požadavky na cestu do Austrálie. Rozloha země, malá hustota osídlení a jeho značná nerovnoměrnost rovněž komplikuje cestování za jednotlivými turistickými cíly. Pro maximální uspokojení z cesty je tedy nutná její řádná a detailní příprava, což je poměrně složitá logistická úloha. K jejímu zvládnutí je třeba dobrá znalost Austrálie, jejích přírodních a klimatických podmínek a možností dopravy. Článek přináší informace o způsobech a podmínkách cestování v Austrálii a uvádí základní principy přípravy takové cesty.

Abstract

Australia has considerable tourist potential but as yet little exploited. There are several reasons, but primarily the continent's remoteness from the rest of the world and the related requirements and demands for a trip to Australia. The vastness of the country, low population density and its considerable irregularity also complicates travelling to particular tourist attractions. To maximize satisfaction from the trip, its proper and detailed preparation is necessary, which is a quite complicated logistic issue. To deal with such a task, adequate knowledge of Australia, its natural and climatic conditions and transport options, is required. The article presents information on the kinds and conditions of travel in Australia and outlines the basic principles of preparation for such a trip.

Klíčová slova

Cestování v Austrálii, vhodné období k návštěvě Austrálie, plánování a příprava cesty

Key words

Travel in Australia, suitable time for visiting Australia, trip planning and preparation

1. ÚVOD

Každý světadíl je něčím neobvyklý a výjimečný. Nejmenší Austrálie se však odchyluje od ostatních kontinentů téměř ve všech směrech, a to až do krajností. Skoro nic tam není jako jinde ve světě, jako by patřila na jinou planetu nebo aspoň do jiného času. Neobvyklá je už její odlehlost - ztracený kus souše mezi Tichým a Indickým oceánem a ještě na jižní polokouli, kde převládají plochy oceánů a pevniny jsou v menšině. Když mořeplavci v 17. století objevovali nové země, našli už i malé ostrůvky rozlehlé Oceánie, ale existenci celé velké jižní země nazývané Terra Australis - později Austrálie - jen tušili. Právě tato velká osamocenost kontinentu je příčinou mnoha australských extrémů a unikátních přírodních fenoménů.

Když se hladový ocitne u stolu plného jídel, nebude vědět, po čem sáhnout nejdříve. Stejně se cítí i turisté při návštěvě Austrálie. Kam se vydat nejdříve, do Sydney nebo k Uluru,

k Velkému bariérovému útesu či do národního parku Kakadu? Austrálie se skládá ze šesti států, dvou pevninských teritorií a několika malých ostrovů. Každá oblast je svým způsobem typická a jedinečná a stojí za to ji navštívit. A návštěvníci si mohou být jisti, že kamkoliv se v Austrálii vydají, nebudou zklamáni – od moře s korálovými útesy a fantastickými plážemi, přes hory, deštné pralesy, až po pouště se solnými jezery – to vše nabízí nádherná australská příroda.

Problém však je, jak cestu do Austrálie připravit, aby účastník, např. klient cestovní kanceláře, během zájezdu v omezené a relativně krátké době, navštívil co nejvíce zajímavých míst, v relativním komfortu, za přijatelnou cenu a s maximálními zážitky. Příprava a zajištění takového zájezdu do Austrálie je tedy vskutku složitá logistická úloha, k jejímuž zvládnutí je nutná dostatečná znalost Austrálie, jejích přírodních a klimatických podmínek a možností dopravy.

2. VÝBĚR OBLASTÍ A MÍST K NÁVŠTĚVĚ

Nejnavštěvovanější částí Austrálie je bezpochyby východní pobřeží, kde leží především největší australské město Sydney a blízké Blue Mountains, nachází se zde Velký bariérový útes, písčné pláže a v okolí tropického Cairns i deštné pralesy. Druhou často navštěvovanou oblastí je „Rudý střed Austrálie“ s městem Alice Springs a legendární skálou Uluru (dříve používaný název Ayers Rock), kde návštěvníci zažijí atmosféru neobydleného australského vnitrozemí nazývaného „outback“. Poslední oblastí, která je obvykle v programech cestovních kanceláří, je sever Austrálie nazývaný „Top End“, tj. město Darwin a národní parky Kakadu a Litchfield v jeho relativní blízkosti.

Kromě těchto „povinných atrakcí“ nabízí Austrálie však mnohem víc. Zcela opomíjena v programech zájezdů je Západní Austrálie, zabírající skoro jednu třetinu kontinentu. Najdeme zde jednu z nejdlehlších částí Austrálie, Kimberley, která geologicky patří k nejstarším oblastem na Zemi. Na území větším jak Německo se nachází mimo jiné národní park Purnululu s unikátním pohořím Bungle – Bungle Range nebo národní park Mitchell River se stejnojmennými vodopády. Zajímavá je polopouštní oblast Pilbara s prastarým pohořím Hamersley Range, které ukrývá ve svém středu úchvatné rokle, na západním pobřeží pak Žraločí zátoka s živoucími fosiliemi stromatolity nebo korálový útes Ningaloo Reef. Ve státě Jižní Austrálie stojí na návštěvu mohutné pohoří Flinders Ranges vyrůstající z rozsáhlých pouštních plání a určitě Coober Pedy, nejpodivuhodnější australské město obklopené největšími nalezišti opálů na světě. Opomíjena je rovněž Tasmánie, která je sice součástí Australského svazu, přírodními podmínkami se však zcela odlišuje od mateřského kontinentu.

Není cílem tohoto článku vyjmenovat všechna turisticky zajímavá místa Austrálie, ale jen upozornit na to, že Austrálie nabízí návštěvníkům mnohem víc, než lze najít v katalogích cestovních kanceláří.

3. VHODNÉ OBDOBÍ K NÁVŠTĚVĚ AUSTRÁLIE

Austrálii je možné navštívit prakticky kdykoliv. Je třeba si však uvědomit klimatickou rozdílnost jednotlivých částí tohoto rozlehlého kontinentu a s tím související vhodné časování cesty do vybraných oblastí.

Jižní oblasti Austrálie včetně Tasmánie je nejlépe navštívit v období australského léta (prosinec – únor), kdy je zde teplo a ideální podmínky na koupání v moři. Uprostřed kontinentu je v tomto období velmi horko a v severních oblastech zrovna vrcholí období tropických dešťů. Teploty jsou tam v tuto dobu překvapivě poněkud nižší než na jihu, ale značná vlhkost vzduchu činí pobyt na severu nesnesitelným. Některé oblasti jsou díky

rozvodněným řekám nepřístupné a plavání v moři se nedoporučuje kvůli výskytu smrtelně nebezpečných žahavých medúz. Na druhou stranu, jestliže chce někdo vidět tropický sever Austrálie v jeho zelené kráse, žasnout při neopakovatelných tropických bouřích a zažít nejlepší rybolov, pak toto je vhodné období.

V zimních měsících (červen – srpen) je teplota a vlhkost vzduchu na severu Austrálie v ideální kombinaci. Oficiálně je to přesně ten čas pro návštěvu tropického severu a rovněž centrální části kontinentu. Vlhká horka jsou v tuto dobu nahrazena teplými slunečnými dny a chladnými nocemi. Chladnější ovzduší rovněž nepřeje dotěrným mouchám, které jinak v teplejším období představují neskutečně obtěžující hmyz, a žahavé medúzy se v moři nevyskytují. Ve Sněžných horách (Snowy Mountains) ve Victorii a na jihu Nového jižního Walesu lze v tuto dobu provozovat veškeré druhy zimních sportů, při pobytu v Sydney či Melbourne je však třeba počítat s chladným počasím.

Jaro nebo podzim je bezesporu nejlepším obdobím pro krátkodobou návštěvu Austrálie. Je možné navštívit všechna hlavní turisticky zajímavá místa země bez obav z větších extrémů počasí. Do úvah je třeba také zahrnout období australských prázdnin a státních svátků, kdy celá Austrálie cestuje, ceny rostou a většina ubytovacích kapacit je dopředu rezervována.

4. ZPŮSOBY CESTOVÁNÍ

Kdo se rozhodne cestovat do Austrálie, musí si nejprve dobře uvědomit, jaké má k cestování časové a finanční možnosti. Vždyť Austrálie je sice nejmenším, ale přece jenom kontinentem. Její takřka kruhový tvar a značná nerovnoměrnost osídlení vylučuje běžné zvyklosti dnešní turistiky. Spatřit v průběhu deseti až čtrnácti dnů to "nejzajímavější" a ocitnout se opět doma je téměř nemožné. Optimální je doba tří týdnů, která na jedné straně je pro většinu z nás přijatelná z hlediska plnění pracovních povinností v zaměstnání a na straně druhé umožňuje cestování a poznání vybraných oblastí Austrálie relativně v klidu a bez stresu s možností krásy Austrálie plně vychutnat a zažít. Vzhledem k rozmanitosti australské přírody lze doporučit strávit každý týden v jiné oblasti, např. kombinace "východní pobřeží – vnitrozemí – sever Austrálie" nebo „západní pobřeží – Kimberley – vnitrozemí“. Různých kombinací lze samozřejmě vytvořit více, je však třeba brát v úvahu klimatické podmínky daných oblastí v uvažované době návštěvy a možnosti přesunu mezi jednotlivými oblastmi.

4.1 Cesta do Austrálie

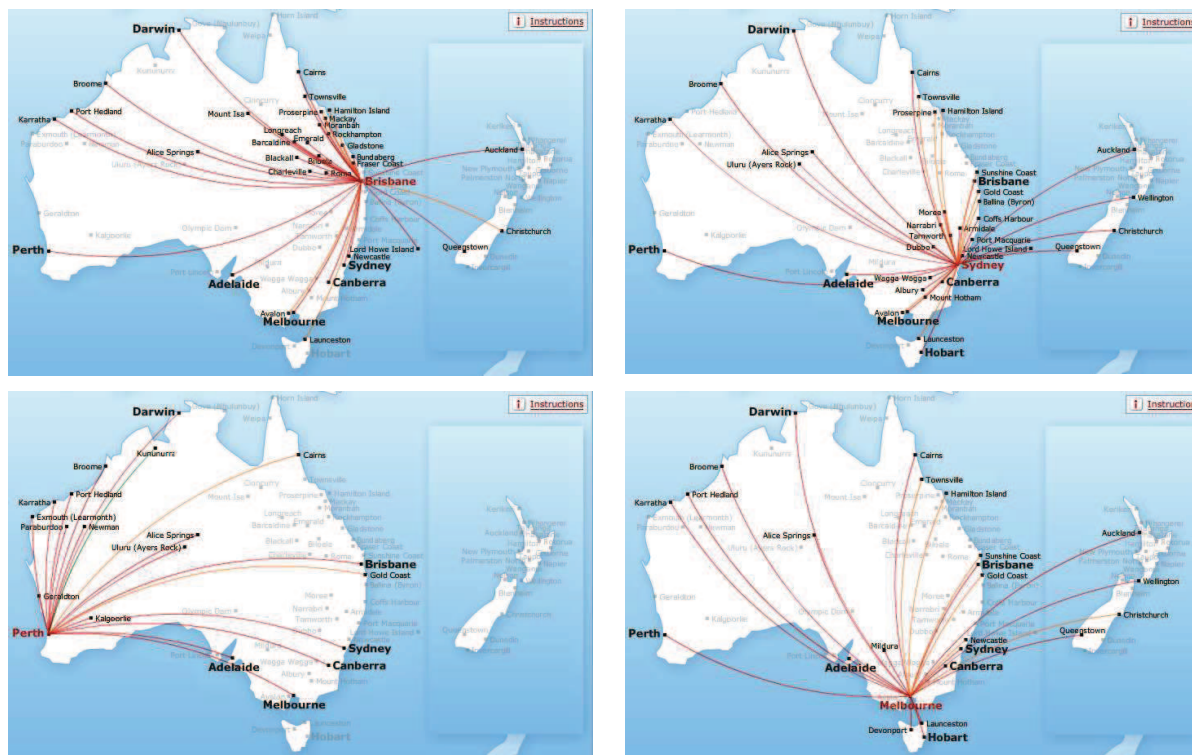
Do Austrálie se přilétá letadlem. Asi 90 % návštěvníků vstupuje na australskou půdu v Sydney. Mezinárodní letiště jsou však i v Melbourne, Brisbane, Adelaide, Perthu, Darwinu a Cairnsu. Při cestě z Evropy je nejobvyklejší trasa přes Asii s odletem z Londýna (společnosti *British Airways*, *Qantas*), z Frankfurtu (*Lufthansa*, *Qantas*) nebo Paříže (*Air France*, *Qantas*) s mezipřistáním většinou v Singapuru. Pro české turisty je od roku 2010 k dispozici linka Praha – Dubai (společnost *Emirates*), kde lze přestoupit na linky vedoucí do Austrálie. Existují samozřejmě i jiné možnosti, např. trasa přes Severní Ameriku, ta je však delší.

4.2. Cestování v Austrálii

Turisté, kteří chtějí poznat Austrálii a váží více jak třicet hodin trvající cestu z Evropy, se musí připravit na další dlouhé cesty po samotné Austrálii. Cestování v Austrálii totiž vyžaduje přesuny na velké vzdálenosti. Způsobů, jak cestovat, je samozřejmě více, především bude záležet na časových, ale i finančních možnostech. Rozhodující pro zdárný průběh cesty je pak skloubení a návaznost jednotlivých druhů dopravy tak, aby účastník nestrávil větší část svého pobytu pouze cestováním, i když někdy i samotná cesta může být neobvyklým zážitkem.

4.2.1. Letecká doprava

Vnitrostátní letecká přeprava je v Austrálii běžným způsobem cestování, síť těchto linek je vcelku hustá a úroveň velmi dobrá. Rozhodne-li se turista navštívit několik míst na kontinentu v krátkém časovém úseku, je to jediná možnost. Vedle největšího australského leteckého dopravce *Qantas* (obr. 1), provozuje vnitrostátní linky celá řada dalších, třeba jen regionálních přepravců jako např. *Virgin*, *JetStar*, *Airnorth*, *Skywest* aj. V některých případech je cena letenky srovnatelná s cenou autobusové jízdenky. Cílová destinace vnitrostátní linky může sloužit jako východisko pro cestování a poznávání zvolené oblasti Austrálie jiným dopravním prostředkem.



Obr. 1: Příklady vnitrostátních linek společnosti Qantas (zdroj: www.qantas.com.au)

4.2.2. Autobusová doprava

Autobusová doprava může být použita pro přesun z jedné oblasti Austrálie do druhé nebo pro cestování za turistickými cíli v určité oblasti. V prvním případě je k dispozici síť dálkových autobusových linek provozovaných společností *Greyhound* (obr. 2). Autobusy na těchto linkách jsou pohodlné, většinou i s přívěsem na uložení zavazadel. Cena jízdenky je zpravidla o něco nižší, než cena letenky na stejné trase. Nejdelší dálkovou linkou je Perth – Darwin v délce přes 4 000 kilometrů v trvání tří dnů. Při omezených časových možnostech je použití tohoto způsobu dopravy na velké vzdálenosti nereálné, na druhou stranu noční jízdy dálkovým autobusem na vzdálenosti do 1 000 kilometrů mohou být vhodnou alternativou k leteckým přesunům. Pro dálkové linky existuje několik druhů jízdenek, lze je zakoupit již z domova přes webové stránky dopravce.

Lokální autobusové linky provozované regionálními přepravci jsou běžné a využitelné na východním pobřeží a v okolí velkých měst. Většina turistických cílů ve vnitrozemí však autobusovými linkami přístupná není.



Obr. 2: Dálkové autobusové linky společnosti Greyhound (zdroj: www.greyhound.com.au)

4.2.3. Železniční doprava

Železniční síť Austrálie je s výjimkou východního pobřeží poměrně řídká a tak jen omezeně použitelná při cestování. Nejzajímavější a turisticky atraktivní jsou dvě železniční transkontinentální tratě (obr. 3). První je železnice z Adelaide do Alice Springs a Darwinu, po které jezdí dvakrát týdně legendární vlak *Ghan*. Délka tratě je 2 979 kilometrů a jízda trvá dva dny. Druhou je železnice ze Sydney, respektive z Melbourne, do Perthu, po které jezdí vlak *Indian Pacific*, rovněž dvakrát v týdnu. Celková délka tratě je 4 352 kilometrů a jízda trvá tři dny. Ve své střední části vede trať 478 kilometrů v naprosté přímce pustinou Nullarborské krasové tabule.



Obr. 3 Turisticky atraktivní železniční tratě Austrálie (zdroj: www.greatsouthernrail.com.au)

Vzhledem k zpravidla omezeným časovým možnostem je využití těchto atraktivních železnic jako prostředků pro přesun z jedné oblasti Austrálie do druhé příliš časově náročné, navíc cena jízdenky, i v té nejlevnější kategorii, je vyšší než cena letenky. Spíše zde tedy platí, že cesta samotná je cílem a lze ji doporučit těm, kteří chtějí poznat Austrálii z oken vlaku, v pohodlí a třeba i v luxusu. Každý vlak má tři cestovní kategorie, ta nejvyšší zahrnuje ubytování v dvoulůžkové kajutě s koupelnou a stravou v jídelním voze.

4.2.4 Cestování automobilem

Pro poznávání zvolené oblasti Austrálie je nejvhodnější, a většinou také jediná možnost, automobil. Půjčovny automobilů včetně velkých mezinárodních společností jsou v každém větším městě i na větších letištích. Rezervaci automobilu je možné provést přes webové stránky již z domova. Je však třeba náležitě zvážit, jaký druh automobilu si vypůjčit. Podél východního pobřeží jsou kvalitní asfaltové silnice vedoucí téměř ke všem turisticky zajímavým cílům a tak zde bude vyhovující klasický automobil 2DW. Pokud se však bude chtít turista pohybovat ve vnitrozemí a v západní Austrálii, pak ve většině případů bude potřeba terénní automobil 4WD. Turistické cíle jsou totiž přístupné zpravidla pouze po tzv. „gravel road“, prашných a kamenitých cestách a jízda po nich mnohdy představuje určitou dávku dobrodružství. Cesta do vyloženě odlehlých oblastí pak vyžaduje zkušenost a vybavení vozu pro případ poruchy a vlastního přežití. To už jsou ale cesty nad rámec uvažovaný v tomto článku.

Pro úplnost je třeba připomenout, že v Austrálii se jezdí vlevo, což může zpočátku dělat problémy. Na druhou stranu, až na okolí velkých měst, není provoz na australských silnicích velký, ve vnitrozemí zcela minimální, a jízda je tak většinou klidná a pohodová.

4.2.5. Jiné způsoby cestování

Do této kategorie můžeme zařadit lodní linky, respektive trajekty, spojující pevninu s ostrovy. Za zmínku stojí noční trajekt z Melbourne na Tasmánii (přístav Devonport), který je cenově srovnatelný s letenkou. Celá řada krátkých lodních linek na východním pobřeží slouží pro dopravu turistů z pevniny na ostrovy Velkého bariérového útesu.

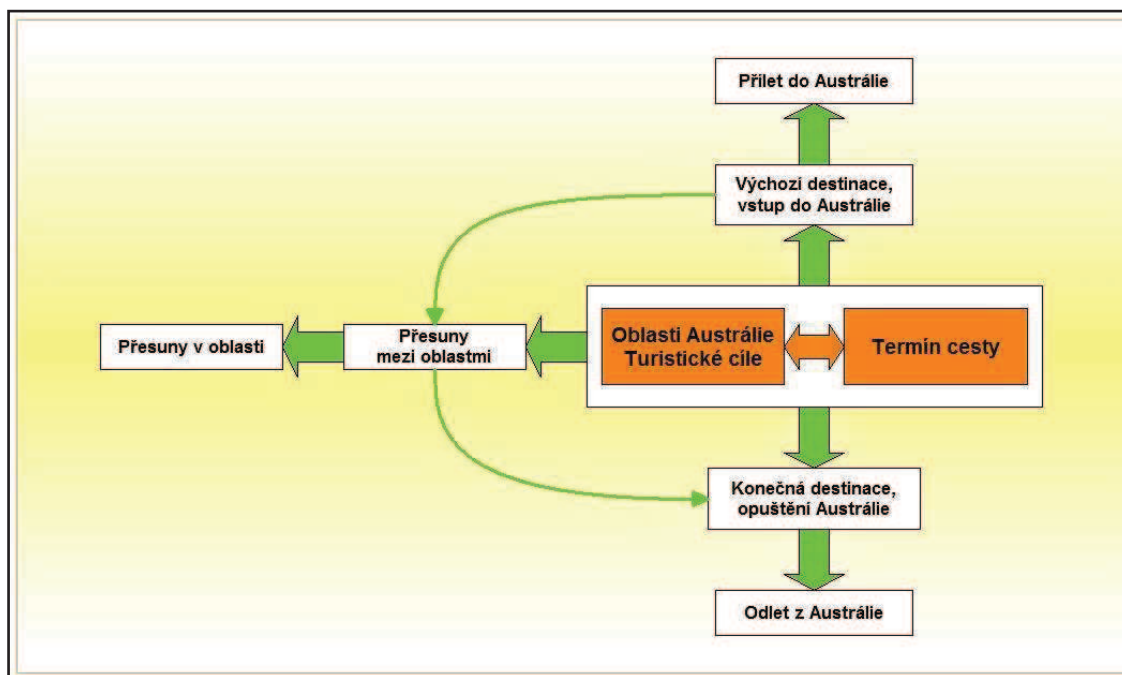
Další způsoby cestování nabízejí různé cestovní kanceláře, ať už vyhlídkové lety, nebo speciální dopravu malým letadlem nebo do terénu uzpůsobeným autobusem do oblastí obtížně přístupných. Zpravidla je taková cesta s průvodcem a stanoveným programem. Mnohdy je to ale jediná možnost, jak se do některé oblasti dostat, protože individuálně to možné není.

5. PLÁNOVÁNÍ A PŘÍPRAVA CESTY

Návštěva Austrálie určitě stojí za únavnou a nekonečnou cestu letadlem i za nemalé finanční prostředky na letenky. O to více je však třeba cestu do Austrálie řádně připravit tak, aby přinesla účastníkům co největší uspokojení a poznání. Plánování a přípravu cesty je možné shrnout do následujícího postupu (obr. 4):

1. Výběr termínu a oblastí k návštěvě – platí, že ne každou oblast Austrálie lze nebo je vhodné navštívit v jakémkoliv termínu, buď tedy zvolenému termínu přizpůsobit výběr oblastí k návštěvě, nebo naopak, vybraným oblastem přizpůsobit termín cesty.
2. Podle vybraných oblastí stanovit výchozí destinaci (místo vstupu do Austrálie) a konečnou destinaci (místo opuštění Austrálie) tak, aby se minimalizovaly další nezbytné přesuny (např. pokud není Sydney jedním z cílů, nemusí nutně být vstupním místem do Austrálie, i když tam směřuje většina leteckých linek).
3. Zvolit nejvhodnější (z hlediska časového a finančního) letecké linky do výchozí a z konečné destinace.

4. Zvolit nejvhodnější (především z časového hlediska) způsoby dopravy mezi oblastmi Austrálie vybranými k návštěvě.
5. Zvolit nejvhodnější (z hlediska dosažení požadovaných turistických cílů) způsob přepravy v jednotlivých vybraných oblastech.



Obr. 4: Schéma plánování a přípravy cesty do Austrálie

Uvedené schéma logistické úlohy – plánování a příprava cesty – má samozřejmě obecnou platnost a mělo by být použito při plánování a přípravě cesty do kterékoliv země. V případě Austrálie je však vyřešení této úlohy mnohem složitější (z důvodů uvedených v předchozích kapitolách), současně však mimořádně důležité pro úspěšný průběh cesty.

6. ZÁVĚR

Do Austrálie přicestovalo v roce 2011 celkem 5,439 milionu zahraničních návštěvníků, z toho z Evropy pouze 634 000, což je ve srovnání s turisticky atraktivními evropskými zeměmi velmi málo. Svědčí to o tom, že cesta do Austrálie je náročná, nejen z hlediska finančního, ale i fyzického, psychického a organizačního. Jednoduše řečeno, Austrálie je pro všechny příliš daleko (s výjimkou obyvatel Nového Zélandu a některých asijských zemí). Na druhou stranu Austrálie má turistům co nabídnout a kdo jednou Austrálii navštívil, má snahu se do Austrálie, i přes všechny cestovní útrapy, vrátet. Svědčí o tom skutečnost, že 64% z celkového počtu návštěvníků bylo v Austrálii již někdy dříve (zdroj www.tourism.australia.com).

V Austrálii si návštěvník bude často připadat jako v zemi Oz. Toto jméno sice nemá původ v Alenčině kouzelné zemi Oz, nýbrž v anglické výslovnosti jména Austrálie [oztrelija], ale dokonale vystihuje, jak Austrálie na cizince působí. Stačí jen mít otevřené oči, dostat se za „povinné“ atrakce a snažit se proniknout dále „pod povrch“. Na Austrálii je fascinující to, že už jen tento povrch je nezapomenutelný. Co se skrývá hlouběji, však už objeví pouze každý sám. Navštívit Austrálii také představuje poznání originální životní filozofie samotných „Aussies“, jednoduše vyjádřenou dvěma slovy „no worries“ – žádné strachy, je to v pohodě.

Pokud se tedy podaří cestu do Austrálie řádně připravit, pak přinese účastníkům nové poznatky a mimořádné zážitky.

LITERATURA

Tento článek je vlastní práce autora a mimo dostupných informací z médií není citována žádná část z literatury. Použité internetové zdroje:

<http://www.qantas.com.au/travel/airlines/home/au/en>

<http://www.greyhound.com.au/>

<http://www.greatsouthernrail.com.au/site/home.jsp>

<http://www.tourism.australia.com/en-au/default.aspx>

Recenzoval: Prof. Ing. Ctirad Schejbal, CSc., Dr.h.c.

ROZVOJ MANAŽERŮ A ŘÍZENÍ LIDSKÝCH ZDROJŮ V PRŮMYSLOVÝCH PODNICÍCH

Development of Managers and Human Resources in Enterprises

Mgr. Bc. Erika Konupčíková

Vysoká škola logistiky, o.p.s v Přerově, Katedra přírodovědných a humanitních disciplín

e-mail: erika.konupcikova@vslg.cz

Abstrakt:

Každá firma, organizace či podnik se v dnešní moderní společnosti snaží o maximalizaci zisku, minimalizaci nákladů a o optimální využití všech zdrojů, které má k dispozici. Ať už jde o zdroje finanční, materiálové, informační nebo lidské. V tomto příspěvku se autorka zabývá řešením rozvoje lidských zdrojů v podnicích a soustřeďuje se na rozvoj manažerů, identifikaci potřeb rozvoje těchto řídicích pracovníků, včetně plánování, metod a evaluace celého procesu. V závěru se také věnuje novému fenoménu, kterým je bezesporu age-management v řízení podniků, jako reakce na nové výzvy demografického vývoje společnosti.

Abstract:

Every enterprise or organization in our modern society tries to maximize their profit, minimize their costs and streamline the use of all available resources – financial, material, information, and human. Author of the paper focuses on human resources development in enterprises, mainly at managers' development, identification of educational and training needs, planning and evaluating the process of development and mentions methods suitable for the process. In conclusion there is also mentioned a new phenomenon in company management – age management as a reaction to the challenges of the demography progress of the society.

V současném evropském socio-kulturním prostředí se lidské zdroje staly obrovským kapitálem, kterého lze správným řízením využít tak, že se stane jednou z hlavních konkurenčních výhod daného podniku.

V organizaci nebo podniku je pak důležité využít řízení lidských zdrojů jako jednu ze stěžejních manažerských činností. Podle Koubka (Koubek 2008, str.16) je úkol řízení lidských zdrojů definován následovně: „...v nejobecnějším pojetí sloužit tomu, aby byla organizace výkonná a aby se její výkon neustále zlepšoval.“ Dále jsou ve stejném zdroji charakterizovány další hlavní úkoly řízení lidských zdrojů:

- Umístění správného pracovníka na správné místo a jeho rozvoj tak, aby byl schopen přizpůsobovat se měnícím se požadavkům
- Optimální využívání pracovních sil v organizaci
- Formování týmů, efektivního stylu vedení lidí a zdravých mezilidských vztahů v organizaci, nastavení komunikačních a informačních kanálů
- Personální a sociální rozvoj pracovníků organizace
- Dodržování všech zákonů v oblasti práce, zaměstnávání lidí, dodržování lidských práv a vytváření dobré zaměstnavatelské pověsti organizace v rámci sociální odpovědnosti firmy

Ve stejném duchu je řízení lidských zdrojů definováno také Palánem (Palán 2002, str. 186), jako: „...oblast řízení, zabývající se pracovníky, jejich připraveností pro řešení cílů organizace a jejich vztahy v rámci organizace, s cílem aktivního, participativního zapojení

lidí, a tím vytvoření podmínek pro uspokojování potřeb podniku i jednotlivce. Hlavním cílem ŘLZ je vytváření souladu mezi počtem a strukturou pracovních míst a počtem a strukturou pracovníků. Cílem je úsilí o zařazení správného člověka na správné místo ve správný čas. „

Rozdíl v těchto dvou pojetích lze spatřit v akcentu Palána na správný čas, jelikož včasné a rozhodné řešení problémů v oblasti ŘLZ, přináší výsledky a v důrazu Koubka na komplexnější péči o pracovníky.

Obecně lze shrnout, že se řízení lidských zdrojů zabývá lidmi v pracovním procesu v podniku s cílem optimálního oboustranného obohacování. Tak, aby podnik vytěžil co nejvíce z lidských zdrojů, přičemž ty byly motivované a spokojené.

Rozdíl mezi řízením lidských zdrojů a personálním řízením je minimální. Palán (2002) definuje personální řízení jako specifickou činnost, jejímž smyslem je vytváření předpokladů k dosažení toho, aby lidé jednali ve shodě s cíli toho, kdo je řídí. Lze ovšem říci, že modernější termín řízení lidských zdrojů se používá u progresivních firem, využívajících participativní a systémová řešení.

Ať již tedy podnik jmenuje tuto manažerskou činnost řízení lidských zdrojů nebo personální řízení, zabývá se několika činnostmi, které lze shrnout do tohoto výčtu (Koubek, 2008):

- Vytváření a analýza pracovních míst
- Personální plánování
- Získávání, výběr a přijímání pracovníků
- Hodnocení pracovníků
- Zařazování, přeřazování a propouštění pracovníků
- Odměňování pracovníků
- Rozvoj a vzdělávání pracovníků
- Ovlivňování pracovních vztahů
- Péče o pracovníky
- Vedení personální agendy

Koubek (str.21, 22) také zmiňuje nové trendy v personální práci, jako je provádění průzkumů, analýz a prognóz trhu práce, zajišťování zdravotní péče o pracovníky, dodržování legislativy v oblasti pracovně-právních vztahů.

V této souvislosti lze také zmínit implementaci age managementu jako nového fenoménu v personální práci. Age management lze definovat jako „řízení zohledňující věk zaměstnanců“ (kol. autorů AIVD 2011, str.4) a souvisí s demografickým vývojem rozvinutých zemí, zvláště v západní a střední Evropě. Česká společnost stárne dokonce rychleji než obyvatelstvo v jiných zemích našeho kulturního prostředí. Pokud bude chtít v budoucnosti ČR dosahovat hospodářského růstu a udržet důchodový systém, bude se muset učit využívat i starší pracovníky a na druhé straně, lidé po 60. roce života budou muset být ochotnější pracovat. Nezmění-li obě strany své postoje, dojde do roku 2050 k 40% poklesu práceschopných Čechů.¹

Rozvoj zaměstnanců a potažmo manažerů již řadu let patří k důležitým složkám podnikových strategií, nejen v souvislosti s rostoucím významem lidských zdrojů pro konkurenceschopnost podniků, zvyšování produktivity a efektivity zaměstnanců, ale také i

¹ Percentuální vyjádření převzato z metodické příručky: *Age management pro práci s cílovou skupinou 50+*, kol. autorů AIVD, Praha 2012

s rostoucími a relativně rychle se měnícími nároky na znalosti a dovednosti pracovníků. Podniky se nemohou spoléhat pouze na získávání náležitě kvalifikovaných lidských zdrojů z trhu práce, musí samy vyvíjet systémy rozvoje a vzdělávání svých současných zaměstnanců. Rozhodování podniků o rozvoji svých zaměstnanců je do určité míry usměrňováno legislativně, a to především v technických profesích, ale rozvoj a vzdělávání manažerů je plně v jejich kompetenci a je pouze ovlivňováno faktory jako systémy vzdělávání v mateřských firmách (pokud jsou vlastněny ze zahraničí), podnikovou kulturou a osvědčeností svého top managementu.

V oblasti formování člověka jako lidského zdroje v podniku lze hovořit o třech oblastech (podle: Bartoňková, 2010):

- Vzdělávací – tuto oblast si pracovník přináší hlavně ze školského systému, který jej zajišťuje a je to soubor všeobecných znalostí a dovedností
- Kvalifikační – profesní příprava, odborné profesní zaměření počátečního vzdělávání, vstupní proškolení v podniku, doškolení, přeškolení, pracovní rehabilitace
- Rozvojová – další vzdělávání, rozšiřování kvalifikace, formování osobnosti pracovníka. Zahrnuje formální, neformální a informální učení a formuje potenciál pracovníka a jeho kariéru více než jen v oblasti jeho kvalifikace.

Rozvoj pracovníků a vzdělávání pracovníků jsou jako pojmy chápány odlišně. Podle Koubka (2008, str.252) je vzdělávání tradiční způsob personální práce a zahrnuje např. zácvik, doškolení či přeškolení. Rozvojem pracovníků je myšleno formování širšího rejstříku znalostí a dovedností, kompetencí, postojů a osobnostních vlastností a tím formování flexibility pracovníků a jejich připravenost na změny.

Rozvoj manažerů – *management development* – je široký pojem, který zahrnuje vzdělávání, výcvik a rozvoj explicitních a implicitních (tacitních) znalostí. Je to systematický a nepřetržitý proces, zahrnující rozvíjení a prohlubování praktické kvalifikace, zvyšování výkonnosti a osobního rozvoje jednotlivce, v souladu s naplňováním dlouhodobých a strategických cílů organizace (Folwarczná 2010, str.28)

Potřebu vzdělávání nebo rozvoje lze definovat jako rozdíl mezi stavem, který je, a stavem, který by měl být.



Schéma 1 – Vzdělávací potřeby – (Armstrong 2002, str.498)

Zjišťování potřeb rozvoje manažerů v českých firmách zahrnuje moderní diagnostické metody, jako například:

- kompetenční model – dlouhodobě měří výkonnost, jasně definuje kompetence a požadavky, zahrnuje efektivní motivaci a objektivní hodnocení;

- bilanční diagnostika – vyhodnocuje silné a slabé stránky manažera na základě psychodiagnostických metod a navrhuje osobnostní rozvoj manažera;
- analýza potřeb rozvoje – zahrnuje tři druhy informací a to: informace o organizaci a trhu, popisy pracovních míst (popř. funkcí) a informace o jednotlivých zaměstnancích.

Všechny tyto metody přináší zjištění rozsahu vzdělávání, pomocí nich dokážeme identifikovat cílovou skupinu vzdělávání, obsah a formy vzdělávání. Na základě znalostí celé problematiky je možné doporučit optimální realizaci a organizaci tak, aby celý proces byl efektivní a přínosný pro podnik i jednotlivce.

Mezi bariéry analytiky vzdělávacích potřeb patří:

- Nedokonalost, nepřesnost a plytkost analytické činnosti v podniku. To znamená, že přinese nepřesné a pokřivené výsledky.
- Neochota pracovníků uznat potřebu vzdělávání (uznat, že něco nevíme) – tato bariéra je u top managementu velmi vysoká.
- Neochota se vzdělávat, konzervativnost v přístupu k něčemu novému.
- Nedůvěra k outsourcingu vzdělávání.

Samotný rozvoj a vzdělávání manažerů lze rozdělit podle několika faktorů, za prvé zcela elementárně na místa průběhu procesu a to na rozvoj a vzdělávání na pracovišti a mimo pracoviště.

Před plánováním vzdělávací akce je třeba se zamyslet nad organizací a formami akce. V této souvislosti je nutné zvážit prezenční formu – přímou výuku, kombinovanou (přímou výuku i samostudium, popř. elektronickou a distanční formu) či distanční formu vzdělávání (korespondenční, distanční, e-learning). Forma výuky se tudíž dělí podle množství času stráveného přímo - face to face mezi lektorem a účastníkem.

Každá forma vzdělávání má vytvořený systém využitelných metod. Kritéria pro volbu formy vzdělávání jsou ve své podstatě didaktická – to znamená, že lze vybrat formu, která již disponuje svým metodickým aparátem, a ekonomická – hospodárné využití nákladů spojených s uvolňováním pracovníků z pracovního procesu apod.

Dále pak v metodice vzdělávání můžeme mluvit o rozvoji explicitních znalostí, které lze získat primárně vzděláváním v kurzech, seminářích, e-learningem apod. a zahrnuje znalosti, které jsou přenositelné, lze je zaznamenat (písemně, obrazem, čísly apod.) a jsou základem vzdělávacího procesu. Naproti tomu, tacitní (implicitní) znalosti jsou získané zkušenostmi a jsou velice těžce přenositelné. *„Tento druh tacitní, skryté znalosti je zřejmě velice důležitý v každé fázi života. Bez této skryté znalosti by neměla obyčejná znalost žádný smysl. Když mluvíme, je většina významů implicitní nebo tacitní. Dokonce i při myšlení (ačkoli myšlení může být explicitní, tvoří-li obrazy) je skutečná aktivita myšlení tacitní. Nemůžeme říci, jak to děláme. Když chceme přejít místnost, nemůžeme také říci, jak k tomu dochází. Rozvíjí se to tacitně.“* (Bohm 2010, str.24) Tacitní, skryté znalosti jsou v praktické manažerské činnosti propojeny se znalostmi explicitními, tj. pozorovatelnými a měřitelnými projevy jejich chování (jednání).

Tacitní manažerské znalosti je třeba rozvíjet zejména u manažerů průmyslových podniků, jelikož mnoho manažerských pozic je v současné době zastávána právě odborníky s technickým vzděláním a např. v EU každý třetí absolvent vysoké školy technického směru zastává manažerské místo a tito manažeři podle Colemana (2008) technicky vzdělaní manažeři obvykle přeceňují význam analytického myšlení a mají často slabinu v oblasti

interpersonálních, neboli sociálních kompetencí, projevující se ve vztazích ke spolupracovníkům, podřízeným nebo zákazníkům.

Ve stručnosti lze zmínit klasifikaci výukových metod ve vzdělávání dospělých podle typu výuky (Maňák, Švec, 2003):

- Klasické výukové metody (slovní, názorně demonstrační a dovednostně praktické).
- Aktivizující výukové metody (diskuzní, situační, inscenační, řešení problémů).
- Komplexní výukové metody (frontální, skupinové a kooperativní, kritické myšlení, brainstorming, učení v životních situacích, otevřené učení, sugestopedie, superlearning apod.).

Vzhledem k různým přístupům a kritériím rozdělení didaktických metod vzdělávání a rozvoje manažerů je tento výčet dílčí a neúplný, jelikož by vydal za celou samostatnou práci.

I když si většina firem uvědomuje důležitost rozvoje svých zaměstnanců, vzhledem k zvyšování produktivity a konkurenceschopnosti podniku, není již většina přesvědčena o efektivnosti a návratnosti investic do něho vložených. Podle čeho se tedy hodnotí rozvoj manažerů? Na základě změn v pracovním chování; pozorování ze stran nadřízených, spolupracovníků i podřízených; zpětné vazby od zákazníků, nebo podle výsledků formálního procesu hodnocení manažerů, dále pak měřením dopadu vzdělávání a rozvoje na dosažení cílů organizace. Podle Folwarczné (2010, str.171) efektivita rozvoje závisí na znalostech cílů a výsledků

- jednotlivce
- oddělení či týmu
- organizace

Informace získané evaluací výsledků rozvoje manažerů tvoří základní kritické vstupy do příštího cyklu vzdělávání a rozvoje, podle systému rozvoje lidských zdrojů v podniku.

O tom, jak zvýšit produktivitu práce lepší organizací práce, bylo napsáno mnoho. Jak si rozvrhnout čas, jak využívat informační kanály, jak implementovat týmovou práci, jak kontrolovat postupy, jak vyhodnotit nové výzvy i jak ukončit práci, která není rentabilní, to vše již bylo zmíněno. Manažeři v podnicích však nejvíce ze všeho potřebují využít vzdělanost a znalost oboru. Jde o to, učit je již ve škole rozvinutým poznáním, teorií, kombinačními schopnostmi, odpovědností k sobě, druhým i společnosti a schopností spolupráce. Zprávy z celého světa jsou však spíše varovné, vzdělanost ustupuje, školy se stávají méně náročné a více důrazu se klade na odpovědnost jednotlivce za jeho osobní rozvoj, u manažerů, stejně jako třeba u akademických pracovníků se tento rozvoj stává povinným a očekává se jaksí samo sebou.

V budoucnosti se bude ještě ve větší míře uplatňovat multikulturalita, výzkumné a inovační týmy budou mezinárodní, velké firmy budou operovat globálně, národní přístup totiž omezuje možnosti spojování mozků. Proto je velice důležitým faktorem v celoživotním rozvoji manažera znalost a neustálé upevňování si cizího jazyka a to převážně angličtiny. Již v současné době podniky operují na evropském volném trhu, budou se ale stále více orientovat na celosvětové trhy. Příprava a vyzrávání manažerů pro takové velké celky a globální podniky bude v některých případech podobná přípravě státníků pro mezinárodní úkoly.

Literatura

1. Armstrong, M: Řízení lidských zdrojů, 8. vyd. - *Grada, Praha 2002, ISBN 8024704692*
2. Bartoňková, H.: Firemní vzdělávání. - *Grada Praha 2010, ISBN 978-80-247-2914-5*
3. Bohm, D: Rozvíjení významu. - vyd. *Unitaria, Praha, 1992, str. 24*
4. Coleman, D: Práce s emoční inteligencí. - vyd. *Columbus, Praha 2000*
5. Folwarczná, I: Rozvoj a vzdělávání manažerů. - *Grada Publishing, a.s., Praha 2010*
6. Koubek, J.: Řízení lidských zdrojů.- *Management Press Praha 2004, ISBN 8085943018*
7. Maňák, J. – Švec, V.: Výukové metody.- *Paido Brno 2003, ISBN 8073150395*
8. Mužík, J. : Profesní vzdělávání dospělých. - *CODEX Bohemia, Praha 1999, ISBN 80-85963-93-0.*
9. Veteška, J., Tureciová, M.: Kompetence ve vzdělávání. - *Grada, Praha 2008, ISBN 978-80-247-1770-8.*
10. Veteška, J., Tureciová, M.: Vzdělávání a rozvoj podle kompetencí, kompetence v andragogice, pedagogice a řízení. - *Univerzita Jana Amose Komenského, Praha 2008, ISBN 978-80-86723-54-9.*
11. Kolektiv autorů: Age management pro práci s cílovou skupinou 50+ - *Metodická příručka.- AIVD ČR Praha 2012 ISBN 978-80-904531-5-9*

Recenzovala: Ing. Et Ing. Markéta Hlavsová

ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY PARKOVÁNÍ A ODSTAVOVÁNÍ VOZIDEL VE MĚSTĚ

Parking and decommissioning vehicles in a city

Ing. Libor Kavka

Vysoká škola logistiky Přerov, Palackého 25, 750 02 Přerov
libor.kavka@vslg.cz

Mgr. et Mgr. Jan Rája

Vysoká škola logistiky Přerov, Palackého 25, 750 02 Přerov
jan.raja@vslg.cz

Ing. et Ing. Markéta Hlavsová

Vysoká škola logistiky Přerov, Palackého 25, 750 02 Přerov
marketa.hlavsova@vslg.cz

Abstrakt

Oblast dopravy podléhala posledních 20 let změnám, které odrážely mohutný rozvoj automobilizace jakožto celku a jakožto nezbytné součásti změny životního stylu. Základní nevýhodou České republiky je prudká skoková změna nárůstu objemu dopravy. Rychlý nárůst motorizace se odráží v nesouladu počtu dopravních prostředků a kapacitních možností dopravní infrastruktury. Nevyváženost těchto poměrů vytváří složité dopravní situace ústící do nepropustnosti cest, kongescí a kolizních stavů, které zvyšují riziko dopravy na cestách, vytváří složité situace a prodražují celou logistiku dopravy. Situaci komplikují parkující vozidla, která omezují manévrovací možnosti projíždějících vozidel a naopak zvyšují provoz ta vozidla, která marně hledají místo k parkování.

Abstract

Transport has been changing in last 20 years which reflect powerful motorization development as a whole and as an essential part of lifestyle changes. The main disadvantage of the Czech Republic in the field is a sharp change of increased traffic volume. The rapid increase in motorization is reflected in the disharmony of number of vehicles and capacity of transport infrastructure. Imbalance of the ratios in a complex traffic situation leads into impermeable roads, congestions and collisions that increase the risk of traffic, cause difficult situations and make transport logistics more expensive. The situation is complicated by parked vehicles that restrict manoeuvrability of passing vehicles and on the other hand the traffic is increased by those vehicles searching for parking places.

Klíčová slova

Doprava, odstavování vozidel, parkování, kapacita

Key words

Transport, decommissioning vehicles, parking , capacity

ÚVOD

Město Přerov se dlouhodobě potýká s celou řadou dopravních problémů, které se postupně akumulovaly v době několika posledních dekad. Snahou města je vytvořit optimální podmínky jednak pro nalákání co největšího počtu návštěvníků a jednak pro udržitelnou míru objemu dopravy. Tyto dva protichůdné postoje města řeší zpravidla zavedení určité míry regulace parkujících vozidel, zaměřené většinou na eliminaci dlouhodobě parkujících vozidel a vytvoření prostoru pro přirozenou rotaci návštěvnických kategorií.

Vzhledem k neutěšené situaci v této oblasti, kterou je třeba řešit, se vedení města rozhodlo uzavřít smlouvu o spolupráci s Vysokou školou logistiky o.p.s. (VŠLG) a Technickými službami města Přerova s.r.o., ohledně vytvoření studií a návrhů pro zlepšení této situace. Jelikož studie a koncepce dopravy v klidu ve městě, které má magistrát města Přerova k dispozici je již neaktuální a neúplná, vznikla pracovní skupina Rady města Přerova pro řešení „dopravy v klidu“. Úloha Vysoké školy logistiky je v roli nezávislého odborného garanta, který prostřednictvím aktivit svých studentů pod vedením kvalifikovaných odborníků se podílí na řešení této problematiky.

Na základě hrubě vytyčených problémů byly stanoveny zásady pro vytvoření podkladů k řešení situace parkování ve městě Přerov. Řešení spočívá v důkladné analýze současného stavu, posouzení možností v rámci existujících podmínek pro parkování, návrhu možných změn a úprav, jako jednoduchého ekonomicky nenáročného modelu.

Rychlý nárůst motorizace se odráží v nesouladu počtu dopravních prostředků a kapacitních možností dopravní infrastruktury. Nevyváženost těchto poměrů vytváří složité dopravní situace ústící do nepropustnosti cest, kongescí a kolizních stavů, které zvyšují riziko dopravy na cestách, vytváří složité situace a předražují celou logistiku dopravy. Situaci komplikují parkující vozidla, která omezují manévrovací možnosti projíždějících vozidel a naopak zvyšují provoz ta vozidla, která marně hledají místo k parkování. Zahuštění územních celků a také občanská výstavba nutí řešit přesuny lidí, věcí, produktů co teprve zvyšuje všeobecnou nervozitu a potenciální rizika. V souladu s těmito aspekty dochází i ve městě Přerov ke složitým situacím, jejichž řešení je nevyhnutelné a vytváří předpoklady pro udržitelný rozvoj města.

Tento stav zhoršuje i nekoordinovaná funkce křižovatek, které fungují na stabilních signálních plánech bez reakce na průběžný stav zatěžování proměnlivou intenzitou dopravy, což se pohybuje na úrovni 30 – 40 tisíc vozidel na frekventovaných křižovatkách. Stav je neudržitelný a dopravní špičky vytvářejí kongesce v centru města. Situace je komplikovaná parkujícími vozidly, které omezují v ulicích manévrovací možnosti. Parkovací prostory mimo komunikace představují 30 % celkové kapacity pro parkování, zbytek vozidel parkuje v ulicích a náhodných prostorách. Parkovací místa nejsou vyznačena (nebo jen symbolicky) nemají identifikaci (podle čísel) chybí pasportizace parkovacích možností a jejich struktura. Parkující vozidla dlouhodobě stojící blokují možnosti údržby a dalších aktivit, trpí čistota města a tento stav diskriminuje pohyb chodců a jiných vozidel.

Problémovou oblastí, kterou je nutno řešit, jsou následující podněty:

- zatíženost dopravní sítě centra je nadprůměrná, intenzita dopravy v křižovatkách je 25 až 40 tisíc vozidel za 24 hodin, což pětinasobně překračuje kapacitu komunikací
- nesouměrné uspořádání prostor bydlení, sportů, kultury a odpočinku, proti centru institucí, firem, obchodních a zábavních zařízení, vytvářejí tlak na přemísťování lidí a věcí, což zatěžuje dopravní soustavu
- absolutní absence systému parkovacích prostor pro obyvatele obytných domů a návštěvníků
- zahlcování veřejných prostor parkujícími vozidly, prostorová neuspořádanost
- omezování pohybu projíždějících vozidel, údržbové techniky a chodců
- parkování obyvatel domů podle systému „kdo dřív přijde, ten parkuje“
- žádné informace o obsazení parkovacích míst na veřejných plochách, bez informační navigace
- nedostačující nebo žádná identifikace parkovacích míst.

První fáze projektu, zaměřená výhradně na parkující a odstavená vozidla, měla za cíl analyzovat tuto problematiku ve městě a na jejím základě navrhovat konkrétní řešení nevyhovující situace. Prvotní nedostatky byly identifikovány v neznačení parkovacích míst nebo jejich pouze symbolickém vyznačení, chybějící identifikaci dle čísel, případně v chybějící pasportizaci parkovacích možností a jejich struktuře. Za jeden z primárních a zřejmých problémů byly označeny dlouhodobě stojící vozidla, která trvale blokují parkovací místa. Mimo jiná negativa lze v jejich případě hovořit také o znesnadnění možností údržby a dalších aktivit, čímž trpí čistota města a daný stav diskriminuje pohyb chodců a jiných vozidel. Tato identifikace představovala nicméně pouze počáteční zjištění, zcela nezbytnou se ukázala být hluboká analýza současného stavu, která by měla vést k určení jasných a konkrétních návrhů a kroků směřujících ke zlepšení situace ve městě.



V rámci řešení problematiky byly nejprve vytvořeny podrobné mapové podklady identifikující komunikační systém a parkovací možnosti města. Při zpracování mapových podkladů byl využit program ArcGIS a data k tomuto účelu poskytnutá Vysoké škole logistiky městem Přerov.

Důležité informace, jako plochy parkovišť, zástavby či uliční sítě, byly v rámci tvorby map zvýrazněny. Zásadním kritériem tvorby přitom byla jednoduchost map, které měly být na první pohled čitelné a zřejmé i pro laika.

Na podkladu zpracovaných map bylo přistoupeno k rozdělení města do částí navržených na základě odhadů parkovacích míst. Nebyl přitom brán zřetel na vztah k majetkové příslušnosti komunikací a především parkovacích ploch. Výzkum se tedy zaměřoval např. i na vytíženost jiných parkovacích ploch než těch v majetku města. Město bylo rozděleno systémem Centrum a ostatní části města, které můžeme označit jako Sever a Jih. Dělení do tří oblastí bylo zvoleno z organizačních a řídicích důvodů, monitoring každé z oblastí probíhal v rozdílných termínech. Mimo tři oblasti byly na základě odhadů parkovacích míst a také rozsahu území rozděleny plochy na okrsky a následně úseky. Okrsky byly vytvořeny v takové velikosti, aby umožnily v časovém rozsahu zvládnout monitoring sčítací skupinou, již byl daný okrsek přidělen. Úseky pak znamenaly dělení na nejnižší část sledovaného území, zpravidla na jediné parkoviště nebo ulici.

Následujícím krokem po rozdělení sledovaného území byla tvorba tabulkových návrhů pro sběr údajů nezbytných k analýze stávající situace řešené dopravy. Tyto tabulky vycházely z dělby území na jednotlivé úseky. Měly stanovit údaje pro identifikaci vozidel stojících na plochách identických, neidentických, systém parkování, identifikaci parkování (využití parkovacího automatu nebo jiných forem parkovacích systémů) či doby pobytu na parkovacích místech. První z tabulek je „pasport lokality“, do kterého byly zaznamenávány podrobné informace zjištěné částečně před započítáním samotného monitoringu, částečně pak během něj. Pasport lokality obsahuje pro orientaci monitorujícího týmu podrobnou mapu na úrovni daného úseku a jeho přilehlých částí, výrazně byla vyznačena sledovaná lokace. Součástí pasportu je také název ulice či parkoviště, případně bližší popis sledovaného úseku, bylo-li třeba. Mezi další informace patří způsob parkování (podélné, kolmé, šikmé či jiné), místo parkování (ulice, parkoviště, ostatní plocha), označení parkovacích míst (vodorovné značení, vodorovné značení s identifikací a jiné), existence parkovacího automatu nebo jiného parkovacího systému v daném úseku, odhad počtu parkovacích míst a stanovení šířky komunikace. Do pasportu lokality se zanášely též informace o dopravním značení ovlivňujícím parkování (zákaz stání, zákaz zastavení, privátní parkování, invalidé). Kromě pasportu měly monitorovací týmy k dispozici také vlastní zapisovací arch, který sloužil především k zaznamenání údajů o RZ parkujících automobilů. V rámci zapisovacího archu bylo nutné zahrnout také údaje o lokalitě, identifikační údaje monitorovací skupiny, přesný čas zápisu a údaje o případných dlouhodobě stojících automobilech.

K samotnému monitorování bylo využito spolupráce studentů Vysoké školy logistiky v Přerově, kteří se dobrovolně přihlásili k této činnosti. Vytvoření fyzických sčítacích skupin (dvojic studentů), které monitorovaly parkování v jednotlivých okresech, tak bylo dalším nezbytným krokem. Bylo nutné stanovit taková data sčítání, která by nekolidovala s krátkodobým zákazem parkování (blokové čištění), státními svátky a jejich nejbližšími dny či obdobím letních dovolených. Za příhodné byly označeny dny v pracovním týdnu s výjimkou dnů blízkých víkendu (pondělí a pátek). Důvodem předešlých kroků byla snaha provést monitorování během dne, který bude představovat typickou špičku v průběhu pracovního týdne.

První monitorování proběhlo v oblasti Centrum, kde bylo vyčleněno 8 sčítacích okrsků. Dále následovalo sčítání v oblasti Jih (6 okrsků) a Sever (7 okrsků). Monitoring probíhal v květnu a červnu 2012, vždy v jednom dni s průměrně dvaceti zapojenými pracovníky. Monitorovací akce proběhla v datech 17. 5. 2012 (čtvrtek), 5. 6. 2012 (úterý) a 21. 6. 2012 (čtvrtek). Doba sčítání pro jednotlivé dny byla rozdělena na ranní, polední a odpolední, konkrétně na 6:00 až 9:00, dále 11:00 až 14:00 a 16:00 až 19:00. Zapojení studenti detailně zaznamenávali do tabulek a pasportů obsazenost parkovacích ploch v jednotlivých ulicích, zapisovali značky RZ, značení parkování a další diferenciace jako identifikační symboly rozlišující typ vozidla – rezident (osoba bydlící), zásobování, vozidlo ZTP, a další. Pomocnou roli pro zapojené studenty měli vybraní pracovníci Vysoké školy logistiky, kteří se pohybovali mezi sčítacími týmy a napomáhali zdárnému průběhu monitoringu.

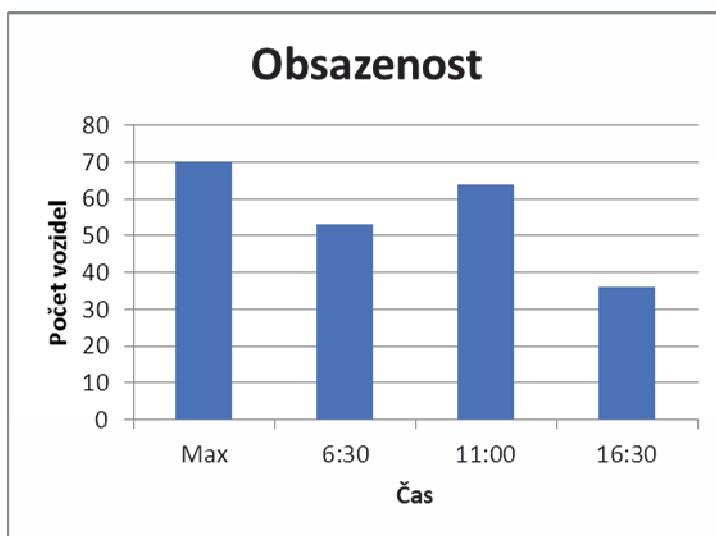
Sbírané údaje byly centrálně shromážděny a tříděny dle stanoveného algoritmu. Během výše uvedených tří etap měření bylo přibližně třicítkou studentů VŠLG změřeno 17 811 vozidel ve všech sledovaných oblastech města.

VÝSLEDKY TERÉNNÍHO MĚŘENÍ

Nasbíraná data z terénních sčítacích archů bylo třeba přepsat do elektronické podoby pro snadnější automatizované zpracování. V našem případě se jedná o tabulkový kalkulátor MS Excel. Volba tohoto software padla pro snadnou dostupnost, snadný export a dostatečné matematické a statistické funkce.

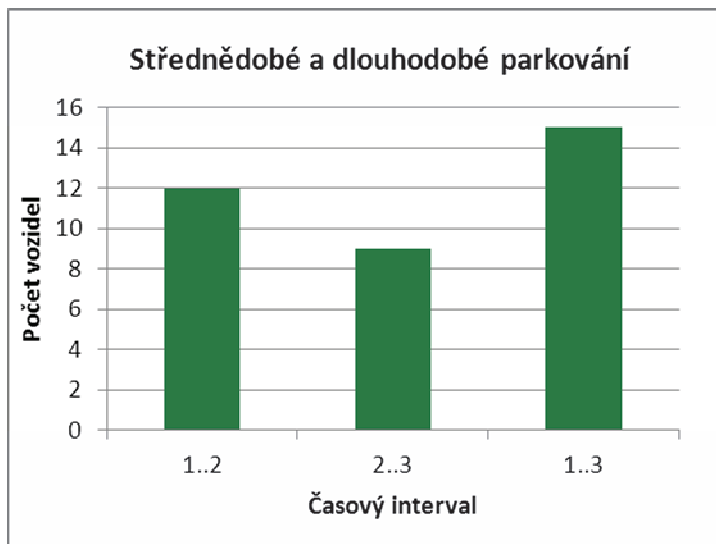
Analýza na úrovni úseků

Ze základních údajů ze sčítacího archu lze zjistit počet parkujících vozidel v prvním (raním), druhém (poledním) a třetím (odpoledním) měření. Tyto hodnoty lze porovnávat s teoretickou maximální kapacitou úseku i mezi jednotlivými měřeními. Na obrázku 2 je zobrazen graf obsazenosti parkovacích míst v jednotlivých časech měření. První hodnota Max zobrazuje maximální teoretickou kapacitu úseku, nutno dodat, že tato hodnota zahrnuje i rezervované parkovací stání pro invalidy. Největší obsazenost je během druhého měření, což by odpovídalo atraktivní lokalitě s úřady, obchody s menším podílem bytové výstavby. Dalším zajímavým údajem měřeného úseku je délka parkování jednotlivých vozidel. Z naměřených dat můžeme zjistit, zda se RZ vozidla objevilo jen v jednom měření či zda se jednalo o střednědobé nebo dlouhodobé parkování.



Obr. 2 Graf obsazenosti

Z grafu na obrázku 3 je možné zjistit počet vozidel střednědobě parkujících a to v časovém intervalu 1. a 2. měření (RZ automobilu byla v raním a poledním měření). Dále počet vozidel střednědobě parkujících a to v časovém intervalu 2. a 3. měření (RZ se objevila v poledním a zároveň i odpoledním měření). Dlouhodobě parkující vozidla znázorňuje třetí sloupec, tyto vozidla, byla ve všech třech měřeních (vozidlo patrně parkovalo po celý den).



Obr. 3 - Graf střednědobého a dlouhodobého parkování

Charakteristické údaje pro jednotlivé úseky jsou také hodnoty:

Celkový počet změřených vozidel – udává počet zapsaných RZ v daném úseku za všechna měření, i když se RZ několikrát opakovaly. (Součet ranního, poledního a odpoledního počtu vozidel.)

Celkový počet odbavených vozidel – udává počet unikátních RZ v daném úseku, délce parkující vozidla jsou započítána jen jednou. (Součet krátkodobě, střednědobě a dlouhodobě parkujících vozidel v úseku.)

Teoretický počet parkovacích míst – odhaduje sčítací hlídka na základě místního šetření, zahrnuje i místa pro parkování invalidů, ne však rezervovaná místa dle RZ označena dopravní značkou.

Příklad: Úsek 1.3.1. Bartošova (od Komenského po B. Němcové)

Celkový počet změřených vozidel	153
Celkový počet odbavených vozidel	98
Teoretický počet parkovacích míst	70

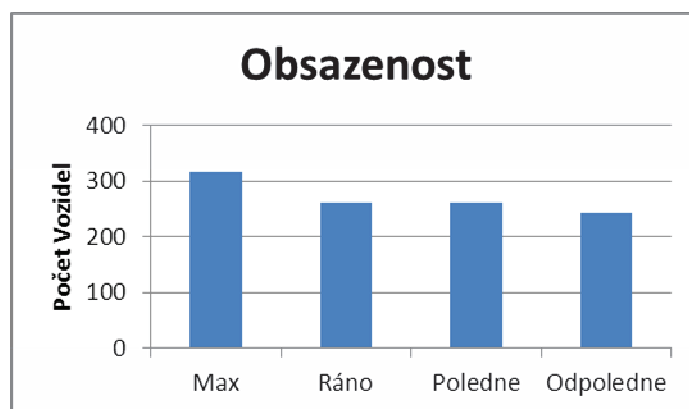
Tyto údaje lze zjistit u každého úseku.

Analýza na úrovni okrsků

Souhrnem údajů z jednotlivých úseků okrsku můžeme vyhodnotit celkovou situaci celém okrsku:

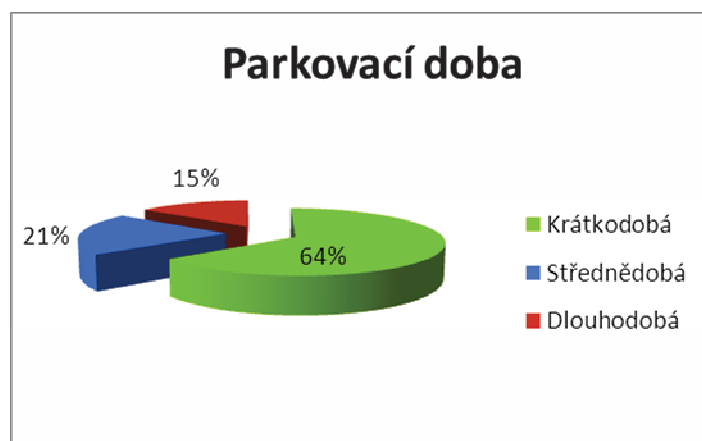
Tab. 1 Analýza na úrovni okrsků

	Max	Ráno	Poledne	Odpoledne	Změřených	Odbavených	1.2	2.3	1.3		1	2	3
Bartošova od Komenského po B. Němcové	70	53	64	36	153	98	12	9	15		62	21	15
Nábř. PBF - parkoviště	76	75	45	74	194	113	16	4	14		79	20	14
Palackého Samoobsluha - parkoviště	58	55	58	56	169	93	8	14	23		48	22	23
Palackého od B. Němcové po Nábř. PFB	22	21	19	20	60	39	5	0	5		29	5	5
Palackého od Komenského po B. Němcové	21	22	20	15	57	33	5	3	7		18	8	7
Komenského od Palackého po Bartošovu	15	9	10	6	25	15	5	1	1		8	6	1
Dr. Skaláka	18	13	16	13	42	30	4	4	1		21	8	1
Boženy Němcové	20	9	17	15	41	31	0	4	2		25	4	2
Blahoslavova u parkoviště PFB	17	4	13	9	26	20	1	3	1		15	4	1
Celkem	317	261	262	244	767	472	56	42	69		305	98	69
Procenta	100	82	83	77							65	21	15



Obr. 4 Graf obsazenosti jednotlivých ulic

Kromě hodnot rozebraných v analýze úseku, jsou v tomto případě přidány hodnoty o počtu krátkodobě parkujících vozidlech (sloupec 1), střednědobě parkujících vozidlech (sloupec 2) a dlouhodobě parkujících vozidlech (sloupec 3). Na obrázku 5 je graf krátkodobě, střednědobě a dlouhodobě parkujících souhrnně za celý okrsek vyjádřený v procentech. Dalším zajímavým údajem může být celková obsazenost parkovacích míst v celém okrsku a to jak vyjádřená absolutně v počtu vozidel, tak relativně v procentech.



Obr. 5 Graf délky parkovací doby

Analýza na úrovni oblastí a celku

Vychází ze souhrnu informací ze všech okrsků jednotlivých oblastí.

Tab. 2 Analýza na úrovni oblastí a celku

	Ráno	Poledne	Odpoledne	Změřených	Odbavených			MAX	Obsazenost
1.1.	323	389	376	1088	696		Kozlovská	478	75,9%
1.2.	261	262	244	767	472		Palackého	317	80,7%
1.3.	72	117	95	284	203		TGM	153	61,9%
1.4.	236	279	145	640	497		Nádraží	312	70,5%
1.5.	184	203	164	551	313		Smetanova	217	84,6%
1.6.	107	178	163	448	293		Žerotín	235	63,5%
1.7.	236	262	216	714	415		Novosady	290	82,1%
1.8.	97	248	149	494	354		Šířava	293	56,2%
2.1.	761	689	616	1571	1127		Budovatelů	993	69,3%
2.2.	144	119	121	384	205		Jižní Čtvrť	220	58,2%
2.3.	510	634	585	1729	1068		Denisova	973	59,2%
2.4.	442	300	569	1311	878		Svisle	673	64,9%
2.5.	490	491	492	982	701		Dvořákova	591	83,1%
2.6.	607	713	660	1320	725		Želatovská	881	74,9%
3.1.	261	268	313	777	557		Hranická	491	57,2%
3.2.	102	103	100	305	200		Za Mlýnem	185	55,0%
3.3.	203	182	206	571	346		Pod Skalkou	287	68,6%
3.4.	315	404	395	1114	666		Kopaniny	617	60,2%
3.5.	324	284	292	900	516		Svépomoc	631	47,5%
3.6.	232	267	233	732	481		Na odpolední	611	39,9%
3.7.	399	364	366	1129	577		Výstaviště	625	60,2%
Suma	6306	6756	6500	17811	11290			10073	60,2%

Tabulka 2 určuje komplexní hodnoty všech oblastí města, poskytuje celkové měřené údaje včetně průměrné obsazenosti ve všech okrscích. Tento souhrn nám napoví, v kterých okrscích jsou nepalčivější místa pro parkování a odstavení vozidel ve městě Přerově.

NÁVRH ŘEŠENÍ PROBLEMATIKY PARKOVÁNÍ

Dlouhé marné hledání volného parkovacího místa, co nejbližší cílového místa zbytečně zatěžuje dopravní infrastrukturu, plynulost dopravy i životní prostředí. Proto je nezbytně nutné nahlížet na segment parkování jako součást dopravního systému města.

Parkovací politika

Je záměrem kompetentních orgánů vylepšit komfort parkování pro obyvatele a návštěvníky vybrané lokality. Parkovací politika musí nastavit rozumná pravidla, aby co nejvíce uspokojila všechny skupiny zájemců o parkování a nebyla pro žádnou z nich diskriminační. A zároveň nedevastovala prostředí nadměrným hlukem, prachem a zplodinami. Právě stanovení pravidel a rozvržení koncepce musí rozdělit parkovací plochy v nejvytíženějších místech na plochy určené ke krátkodobému stání a v jiných k dlouhodobému stání. Krátkodobé se považuje takové, které není delší než 2 hodiny, nad 2 hodiny jde o dlouhodobé stání. Dalším důležitým prvkem parkovacích koncepcí je zajištění dostatek parkovacích míst pro zdravotně postižené občany a dodržení pick-up zón určenou jen pro nakládku a vykládku zboží, popřípadě parkovací míst K+R (kiss and ride) pro snadný nástup a výstup osob s přestupem na hromadnou dopravu.

Návrhy řešení

Na základě výsledků terénního měření a zpracování základních údajů se lze nalézt lokality, které vykazují velkou zatíženost a zároveň vysokou atraktivitu. Zde lze navrhnout řešení ve dvou základních rovinách a to vždy v souladu s parkovací politikou města:

1. Kapacitní navýšení stání k parkování,
2. Organizační a legislativní opatření.

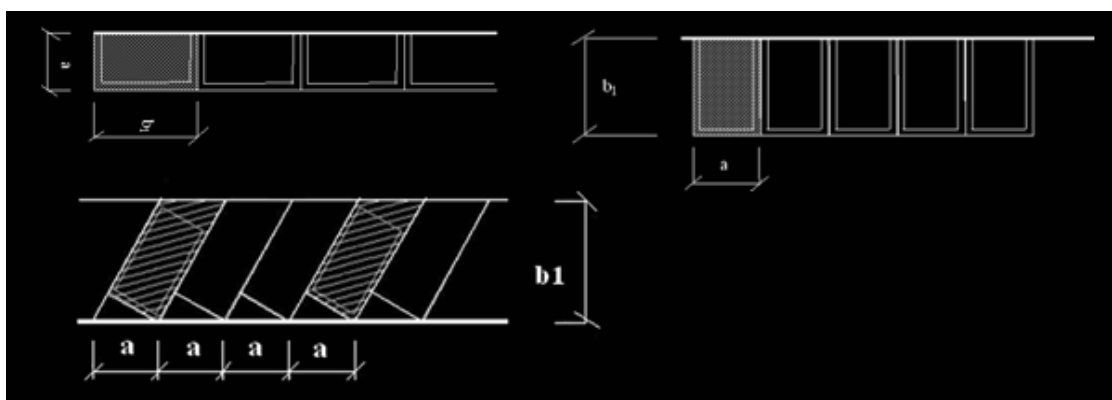
Ad.1) Kapacitní navýšení stání k parkování nemusí být jednoduchou záležitostí, zejména v centrech měst s historickou zástavbou. Zde se jeví účinnější organizační či legislativní regulace podle parkovací politiky města. Zvýšení parkovací kapacity se může řídit následujícími pravidly:

- *Vytipováním míst k rozšíření parkovacích ploch* - velmi problematické v husté městské zástavbě - ne vždy je možné realizovat.
- *Označením míst ke stání pomocí vodorovného dopravních značení* - absence nebo nezřetelné značení znamená rezervy v počtu stání.



Obr. 6 Absence nebo nevýrazné vodorovné značení
Zdroj: vlastní

- *Změna typu stání z podélného na šikmé či kolmé* - je možné pouze v případě dostatečně široké vozovky.

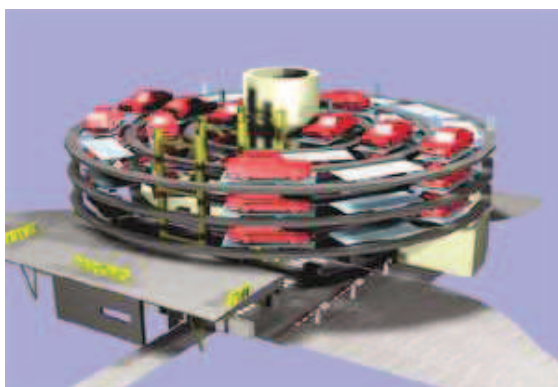


Obr. 7 Ukázka podélného, kolmého a šikmého stání

Tab. 3 – Počet parkujících vozidel na 100m při různém typu stání

Typ stání	Podélné	Kolmé	Šikmé 45°	Šikmé 60°	Šikmé 70 °
Rozměry a x b ₁ [m]	2,2 x 6,5	2,4 x 5,3	3,4 x 5,1	2,8 x 5,5	2,8 x 5,6
Počet vozidel na 100 m	15,4	41,7	29,4	35,7	40

Výstavbou nových dopravních systémových prvků - velmi nákladná varianta, problematické nalezení vhodného místa. (např.: parkoviště, parkovací domy apod.)



Obr. 9 – Schéma ukládání vozidel
v parkovacím domě

Zdroj:

<http://www.parkovacidomy.cz/vyhody.html>



Obr. 9 – Ukázka parkovacího domu
Zdroj:

<http://www.parkovacidomy.cz/system-vhodnost-umisteni.html>

Ad 2) Organizační a legislativní opatření jsou většinou regulační opatření. Do této kategorie patří zavedení placeného parkování, omezení doby parkování, povolení určité skupině parkujících obyvatel apod. Opět je třeba mít na paměti, že tato pravidla musí být v souladu s celkovou koncepcí - musí dodržovat stanovenou parkovací politiku.

Jednak musí být definovány zóny určené pro dlouhodobé stání a zóny pro stání krátkodobé. Tyto zóny musí být řádně označeny. Zóny určené pro krátkodobé stání bývá zpoplatněno, nebo může být zavedena omezená parkovací doba. Výše poplatků je součástí regulačních opatření respektující parkovací politiku. Ve všech zónách je třeba respektovat zájmy uživatelů s přímým vztahem k lokalitě, tj. uživatelé mající trvalé bydliště v této lokalitě - rezidenty a podnikatele mající sídlo firmy v dané lokalitě - abonenty.

TELEMATIKA V PARKOVÁNÍ

Významným prvkem pro řízení dopravy se stávají informační a komunikační technologie. Sběr a předávání parkovacích informací je náplní „Parking Managementu“. Tento systém výrazně podporuje dodržování dopravní politiky. Hlavní funkce těchto systémů jsou:

- Informování řidičů o volných parkovacích místech
- Navádění řidičů na volná parkovací místa
- Centrální dohled
- Kontrola vjezdových zařízení a parkovacích automatů
- Rezervování parkovacích míst

Cílem fungujícího parking managementu je informování řidiče o volném parkovacím místě v blízkost jeho cíle a následné nasměrování na to toto místo proměnlivým dopravním značením nebo individuální navigováním palubním systémem.

ZÁVĚR

Výsledky studie přináší nové podněty k řešení stávající nevyhovující situace parkování ve městě. Konkrétní návrhy plynoucí ze zjištěných údajů budou formovány v následujících měsících, jisté však je, že bude nutné učinit celou řadu konkrétních změn. Není to jednoduchá problematika, závěry jsou odvislé od organizačních a legislativních bodů, nezáleží pouze na změnách parkování, ale také na politických krocích, které jsou mnohdy určující. Z hlediska dlouhodobé perspektivy by přitom měly změny ve struktuře parkování souznít s řešením celkové značně nevyhovující dopravní situace města. I z toho důvodu bude nutné, aby pracovní skupina přistoupila k analýze dalších částí dopravní situace a dopravní infrastruktury.

Konkrétními kroky pro další fázi této studie bude komplexně vyznačit všechny dosavadní parkovací možnosti čarami na vozovce, odstranit staré nefunkční značení, osadit svislé dopravní značky označující parkování, následně také podle návrhu označit číselně parkovací místa centra, okraje možná barevně rozlišit, změnit systém úhrad parkovného podle zón. Možností je také zavedení systému časově omezeného parkování v centru, což vytvoří prostor pro další parkující a omezí okupování parkovacích míst „stálými“ parkujícími, kteří v podstatě od 8 do 16 stabilně denně stojí na parkovacích prostorách. Tento moment se dá řešit úpravou poplatku, který bude demotivující a donutí parkujícího nebo firmy, kde parkující pracují, řešit parkování na vlastním parkovišti. Je možno konstatovat, že kapacita parkovacích míst je relativně dostačující, navrženými opatřeními se však zpřehlední, dosáhne se zefektivnění parkování a zvýší se kultura a estetika parkování.

Použitá literatura:

Landa, J., Paukert, J., Bělohávek, A., Tříska, L.: Město a doprava na prahu 3. tisíciletí: Vzorové příklady a úspěšná řešení v oblasti logistiky a ITS. - *Praha: CityPlan s.r.o., 2004.*

Srovnání stávajícího a navrženého systému dopravy v klidu v Přerově: Rámcová studie. ACTIV a.s. Přerov, 2002.

Voženílek, V., Strakoš, V.: City logistics: dopravní problémy města a logistika. 1. vyd. - *Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, 192 s. ISBN 978-80-244-2317-3.*