

**OBSAH**  
**CONTENTS**

- i – iv**      **ABSTRAKTY**  
**v – viii**    **ABSTRACTS**
- 01 - 11**    **RIADENIE MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY**  
MODELS MANAGEMENT IN BUILDINGS PROJECT  
RENÁTA BAŠKOVÁ
- 12 – 22**    **ZLEPŠOVANIE SYSTÉMOV MANAŽÉRSTVA**  
**KVALITY V STAVEBNÝCH ORGANIZÁCIÁCH**  
IMPROVING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN  
CONSTRUCTION COMPANIES  
PETER MAKÝŠ
- 23 – 36**    **PROJEKTY ČISTEJŠEJ PRODUKCIE AKO NÁSTROJ**  
**UDRŽATEĽNÉHO POTRAVINÁRSTVA**  
PROJECTS CLEANER PRODUCTION AS AN  
IMPLEMENTON THE ROAD TO SUSTAINABLY FOOD  
INDUSTRY  
JANA KOTOVICOVA
- 37 – 45**    **COOPERATION IN ENVIRONMENTAL CIRCULATED**  
**LOGISTICS CHANNEL**  
SPOLUPRÁCA V LOGISTICKÝCH KANÁLOCH PRE  
RECYKLÁCIU ODPADU  
HISAO FUJIMOTO, MASAYUKI KOMETANI



---

## ABSTRAKTY

### RIADENIE MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY

RENÁTA BAŠKOVÁ

**Kľúčové slová:** model, modelovanie, projekt výstavby, riadenie modelov, informácie, optimalizačné metódy, optimálne rozhodovanie

**Abstrakt:** Modely produktov alebo procesov sú častými nástrojmi pre kvalitné plánovanie a riadenie produktov a procesov v investičnej výstavbe. Model produktu aj procesu je vždy tvorený na základe určitého množstva dostupných údajov. Základom kvality modelu je správna špecifikácia požiadaviek, ktoré má model uspokojiť. Cieľom modelovania v projekte výstavby je pomôcť nájsť takú zostavu výsledných parametrov produktov alebo procesov výstavby, ktorá je pre dané užívateľské podmienky optimálna. S potrebnými odbornými vedomosťami a pri vhodnej motivácii, je možné pomocou modelov preveriť veľké množstvo rôznych riešení parametrov produktov aj procesov a nájsť ich optimálnu zostavu pre konkrétny projekt výstavby. Pri zmenách parametrov produktov alebo faktorov procesu, modely imitujúce interakcie parametrov či už produktu alebo procesu, urýchľujú a skvalitňujú proces rozhodovania.

**Autor:** Ing. Renáta Bašková, PhD. Katedra technológie stavieb a stavebných látok, Stavebná fakulta TU v Košiciach, e-mail: [renata.baskova@tuke.sk](mailto:renata.baskova@tuke.sk)

## ZLEPŠOVANIE SYSTÉMOV MANAŽÉRSTVA KVALITY V STAVEBNÝCH ORGANIZÁCIÁCH

PETER MAKÝŠ

**Keywords:** systém manažérstva kvality, ISO 9001, zlepšovanie, nápravné opatrenia, preventívna činnosť

**Abstrakt:** Povinnosť trvalého zlepšovania efektívnosti systému manažérstva kvality vyplýva z požiadaviek normy STN EN ISO 9001. Proces trvalého zlepšovania môžeme všeobecne podľa postupu rozdeliť do štyroch etáp: identifikovanie oblasti zlepšovania (čo zahŕňa zbieranie informácií, ich následnú analýzu a určenie príčin možných problémov a rizikových oblastí.), plánovanie zlepšovania (prostredníctvom politiky kvality, z nej vychádzajúcich cieľov kvality, nápravnej a preventívnej činnosti ako aj zlepšovacích návrhov), implementácia riešenia (zabezpečenie po stránke organizačnej s vyčlenením potrebných zdrojov) a hodnotenie efektívnosti, s akou boli dosiahnuté plánované výsledky. Proces zlepšovania je však vo všetkých jeho etapách vystavený mnohým rizikám, z ktorých najčastejšie sa v článku opisujú.

**Autor:** Ing. Peter Makýš, PhD., pracuje ako odborný asistent na Stavebnej fakulte STU, na Katedre technológie stavieb, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, [makys@svf.stuba.sk](mailto:makys@svf.stuba.sk).

## PROJEKTY ČISTEJŠEJ PRODUKCIE AKO NÁSTROJ UDRŽATEĽNÉHO POTRAVINÁRSTVA

JANA KOTOVICOVÁ

**Klíčová slova:** čistší produkce, odpadové hospodářství, odpadní vody, potravinářství, zpracování mléka, jatečná drůbež, ekonomický přínos, environmentální přínos

**Abstrakt:** Část A - projekt čistší produkce pro mlékárnu, vyrábějící sýr Eidam. Navrhované opatření spočívá v zavedení filtrace syrovátky na rotačním síťovém filtru a využití získaných bílkovin pro výrobu tavených sýrů. Bylo odhadnuto, že ekonomický roční přínos opatření je bezmála 2.106 Kč, při návratnosti investice asi za 0,6 roku. Současně lze dosáhnout i environmentálních přínosů, které spočívají v redukcii znečištění odpadních vod.

Část B - V závodě na zpracování jatečné drůbeže byl realizován projekt čistší produkce. Podstata projektu spočívala v náhradě systému chlazení vykuchané drůbeže. Nová technologie využívá jako chladicí médium vzduch. Na základě výsledků hospodaření podniku v současnosti bylo prokázáno, že návratnost investice činí asi 3,2 roku a cash flow výnosů představuje kolem 8.107 Kč za rok. Bylo dosaženo také výrazných environmentálních přínosů v podstatném snížení rizika onemocnění Salmonellou a ve snížení zátěže odpadních vod.

**Autor:** RNDr. Jana Kotovicová, Ph.D., College lecturer, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Institute of Landscape Ecology, [kotovicj@mendelu.cz](mailto:kotovicj@mendelu.cz).

## SPOLUPRÁCA V LOGISTICKÝCH KANÁLOCH PRE RECYKLÁCIU ODPADU

HISAO FUJIMOTO, MASAYUKI KOMETANI

**Kľúčové slová:** recyklácia odpadu, spätná logistika, spätný kanál

**Abstrakt:** Článok opisuje dôležitú úlohu dôvery v kontrolnom mechanizme logistických kanálov pre recykláciu odpadu. Preberané sú dva typy kanálov. Pri prvom type aktor (firma) ovláda celý kanál a tok v tomto kanále. Aktor je výstup aj vstup a spracováva suroviny, produkty a odpad. Takýto kanál sa môže nazývať uzatvorený. Druhý je kanál pre recykláciu domového odpadu, ktorý je spravovaný viacerými aktormi, ako sú firmy, konzumenti a štát. Takýto kanál je založený na dôvere a nazýva sa otvorený.

**Autor:** Hisao Fujimoto, Osaka University of Economics. Masayuki Kometani, Yamaguchi University.

---

## ABSTRACTS

### MODELS MANAGEMENT IN BUILDINGS PROJECT

RENÁTA BAŠKOVÁ

**Key words:** model, modelling, building project, models management, information, optimal decision, optimal methods

**Abstract:** The models of products or processes are often the implements for qualitative planning and products and processes management in investment building. The model of product and process is always created following particular number of available statements. The base of model quality is correct requests specification, whose the model has to supply. The aim of modelling in building project is to help find out such combination of consequential building products or processes parameters, which is optimal for existing custom conditions. With necessary special knowledge and with likely motivation, is possible to check by models big quantity of different process and product parameters solutions and find their optimal combination for particular building project. In changes of product parameters or process factors, the models imitating interactions of product or process parameters, accelerate and enhance the decision process.

**Author:** Ing. Renáta Bašková, PhD. Katedra technológie stavieb a stavebných látok, Stavebná fakulta TU v Košiciach, e-mail: [renata.baskova@tuke.sk](mailto:renata.baskova@tuke.sk)

## IMPROVING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN CONSTRUCTION COMPANIES

PETER MAKÝŠ

**Keywords:** Quality management system, ISO 9001, improvement, corrective action, preventive action

**Abstract:** The duty of permanent improvement of management system is given by the standard STN EN ISO 9001. A process of permanent improvement can be generally divided into 4 stages: identifying of areas for improvement (which includes collecting of information, their subsequent analysis and determination of reasons for possible problems and risks areas), planning of improvement (through quality policy, resulting quality aims, correction and prevention activity, as also of innovations), implementation of solutions (organisationally ensured, with selecting of needed sources) and evaluation of effectivity, which was needed for achieving of planned results. An improvement process faces, in all its stages, to many risks, from which the most often emerging are described in the following article.

**Author:** Ing. Peter Makýš, PhD., pracuje ako odborný asistent sa Stavebnej fakulte STU, na Katedre technológie stavieb, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, [makys@svf.stuba.sk](mailto:makys@svf.stuba.sk).



## PROJECTS CLEANER PRODUCTION AS AN IMPLEMENTON THE ROAD TO SUSTAINABLY FOOD INDUSTRY

JANA KOTOVICOVÁ

**Keywords:** cleaner production, waste management, wastewater, food industry, dairy, poultry, economic benefit, environmental benefit.

**Abstract:** Part A - The project of cleaner production, which was elaborated for the dairy, which specialises mainly in the production of EIDAM cheese. It is possible to eliminate residues of coagulated proteins and cheese powder with the help of the above mentioned equipment. Casein can be removed from whey in this way. Casein can be then returned into manufacturing process or utilised as a full-scope raw material in melting processes during the processed cheese production.

Part B - Second Project of Cleaner Production was implemented in the poultry slaughterhouse. The project is based on the substitution of an obsolete water cooling system of drawn poultry for a new technology utilising air as a cooling medium. The environmental benefits are represented by the significant reduction of Salmonella health risks for the consumers of fresh poultry as well as the reduction of waste waters pollution by organic matter.

**Author:** RNDr. Jana Kotovicová, Ph.D., College lecturer, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Institute of Landscape Ecology, [kotovicj@mendelu.cz](mailto:kotovicj@mendelu.cz).

## COOPERATION IN ENVIRONMENTAL CIRCULATED LOGISTICS CHANNEL

HISAO FUJIMOTO, MASAYUKI KOMETANI

**Keywords:** recycling, reverse logistics, backward channel, circulated logistic channel

**Abstract:** This paper suggests the important role of trust as a governance mechanism for the circulated logistics channel. Two types of the circulated logistics channels are discussed. The first is the recycle channel, where an actor (a firm) can govern total channel and its flow. In this channel, an actor bears the role of entrance and exit, and processes goods, resources, and waste. It may be called as the closed circulated logistics channel. The second is the recycle channel of kitchen garbage, which is governed by plural actors, such as firms, consumers, and governments, based on trust. This channel may be called as the open circulated logistics channel.

**Authors:** Hisao Fujimoto, Osaka University of Economics. Masa Yuki Komentari, Yamaguchi University

## RIADENIE MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY MODELS MANAGEMENT IN BUILDINGS PROJECT

RENÁTA BAŠKOVÁ

### 1 ÚVOD

Projekt je priestorovo a časovo ohraničený súbor technologicky a organizačne súvisiacich činností, ktorého uskutočnenie je podmienkou dosiahnutia určitého cieľa alebo skupiny vzájomne súvisiacich cieľov. Ak hovoríme o **projekte výstavby**, cieľom súboru činností je vytvorenie stavebného diela, skupinu čiastkových cieľov môže tvoriť plánovanie a realizácia jednotlivých objektov stavebného diela, alebo ich dielčích konštrukcií. Podstatou **modelovanie** je reprodukcia charakteristík (parametrov) určitého objektu (objekt je v tomto prípade všeobecný pojem, ktorým je možné označiť ktorýkoľvek produkt alebo proces) na inom objekte, špeciálne vytvorenom na ich štúdium. Tento druhý objekt sa nazýva modelom. **Modely** v projekte výstavby môžu mať fyzikálnu aj abstraktnú podstatu. **Modelovanie** zahŕňa **proces zostavovania** aj **analýzy modelu** konkrétneho predmetu modelovania.

Individuálny charakter produktov investičnej výstavby, s dlhou dobou ich užívania, s vysokými nárokmi na čerpanie zdrojov a organizačnou náročnosťou pri ich vytváraní, je dostatočnou príčinou, prečo sa v projekte výstavby vo veľkej miere používa modelovanie, ako nástroj na získavanie potrebných informácií. V riadení projektu výstavby úžitkovou hodnotou modelu je to, do akej miery a v akom rozsahu dokáže model svojimi výstupmi poskytovať informácie, potrebné pre **optimálne rozhodovanie**.

### 2 PREDMET MODELOVANIA V PROJEKTE VÝSTAVBY

Predmetom modelovania v projekte výstavby môžu byť charakteristiky stavebného produktu, stavebného procesu alebo interakcie parametrov produktov a procesov. Pre minimalizovanie miery rizika jednotlivých faktorov sú zhotovované modely príčin a ich dôsledkov. Model môže vyjadrovať aj funkčné väzby v rámci

organizačnej štruktúry stavebných firiem, alebo slúžiť pre účely tvorby a riadenia dokumentov pri príprave, realizácii a kontrole výstavby. Samostatnú kapitolu tvoria modely toku informácií, bez ktorých by nebolo možné riadenie interakcií medzi jednotlivými modelmi.

Aj ten najrozsiahljší a najpresnejší model popisuje vždy len niektoré z vlastností zobrazovaného objektu. Tieto vlastnosti, alebo ich skupina, sa nazývajú hľadiskom modelovania, prípadne skúmania. Miera podrobností, ktorá je vyjadrená v modeli, nazýva sa rozlišovacia úroveň modelu. Medzi objektom a modelom musí jestvovať určitá podobnosť, ktorá môže spočívať buď v zhode fyzikálnych charakteristík modelu a objektu, alebo v zhode funkcií, ktoré model a objekt uskutočňujú, alebo v totožnosti matematického opisu správania sa objektu a jeho modelu. Potreba modelovania vzniká vtedy, keď bezprostredný výskum daného objektu nie je možný, alebo je ťažký, nákladný a pod. Modely môžu zobrazovať skutočne jestvujúce alebo zatiaľ aj neuskutočnené predmety a javy rôznymi spôsobmi. Celkove ich môžeme rozdeliť na fyzikálne modely a abstraktné modely [1].

Model **stavebného produktu** svojimi charakteristikami imituje technické, technologické, ekonomické alebo environmentálne parametre konkrétneho produktu. V projekte výstavby sa používajú modely výsledného produktu, ďalej produktov, ktoré sú vstupom do procesu, alebo sú súčasťou faktorov procesu, ako sú materiály, stroje, zariadenia a pod.. Forma vyhotovenia modelu môže byť rozmanitá, od slovného alebo matematického vyjadrenia, tabelárneho spracovania, cez grafické spracovanie až po prototypy. V poslednom období bol pre viaceré typy stavebných produktov vytvorený software, umožňujúci v krátkom čase spracovanie modelu produktu v rôznych variantoch. Vytvorením a postupným zdokonaľovaním týchto programov sa pre stavebnú prax uľahčila, skvalitnila a zrýchlila práca pri tvorbe modelov produktov a umožnil sa výber toho variantu, ktorý je pre konkrétne podmienky optimálny.

Charakteristiky **stavebného procesu**, ktoré sa stávajú oblasťou modelovania, môžu mať široký záber a priamo súvisia s technickými, technologickými, environmentálnymi a ekonomickými charakteristikami výstupu procesu, t.j. konštrukcie, objektu alebo stavby. Predmetom modelovania môže byť rozsah činností (početnosť a kvantita), obsah činností, výrobná metóda, výrobné postupy a výrobné spôsoby, vzájomná podmienenosť činností, nároky na vstupy, nároky na zdroje, časové parametre (doba trvania, termíny začiatku a konca činností, technologické prestávky), priestorové parametre (výrobný priestor, pracovný priestor, pracovný front, smery rozvinutia postupu prác) a pod. Účelným zoskupením činností sú tvorené procesy a procesové zostavy. Charakteristiky procesovej zostavy sú odvodené od charakteristík jednotlivých činností, procesov a ich vzájomných podmieneností. Základom modelu procesu realizácie stavby je väčšinou zostavenie funkčnej siete procesov a ich vzájomných podmieneností a jej pretransformovanie do stavu prijateľného pre počítačové spracovanie. Výsledným

produktom spracovania siete procesov je flexibilný model výstavby, ktorý je využiteľný, v spojení s príslušným počítačovým programom, nielen pre plánovanie postupu výstavby, ale aj pri riadení realizácie stavby [4], [7], [8], [9].

**Modely** funkčných alebo organizačných **podmieností v štruktúrach** stavebných firiem, alebo prepojenia medzi jednotlivými dokumentmi v projekte výstavby, majú svoje uplatnenie aj v takých oblastiach, ako je zabezpečovanie a zvyšovanie kvality produktov, procesov alebo života firmy, alebo bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci a ochrana životného prostredia. Samostatnou kapitolou sú **modely**, ktoré slúžia **pre tvorbu dokumentácie**. Tvorba týchto modelov vyžaduje vysokú odbornosť a musia byť spracované tak, aby eliminovali riziko chyby obsluhy. Tieto modely potom často umožňujú aj odborne menej vyspelému personálu vypracovať potrebnú dokumentáciu na požadovanej kvalitatívnej úrovni, nakoľko ich práca spočíva iba v rutinnom doplnení vstupných údajov. Vstupné údaje sú pre väčšinu stavebnej produkcie individuálne, ale na duhej strane sú často jednoznačne zisiteľné.

V každom projekte výstavby v čase vznikajú jednotlivé čiastkové ciele, ktoré vo svojej následnosti smerujú k finálnemu cieľu, a to k zrealizovaniu výsledného produktu projektu. V projekte výstavby týmto cieľom je zrealizovaná stavba, vyhovujúca svojimi užívateľskými parametrami požadovanému účelu. Podkladom pre riadenie projektu výstavby sú informácie, ktoré tvoria predpoklad každého rozhodnutia. Všetky jednotlivé rozhodnutia v rámci riadenia projektu musia byť vhodne usporiadané, musia tvoriť systém. Rozhodnutie v rámci projektu je možné vnímať ako samostatný prvok tohto systému, ako tzv. rozhodovací uzol. Na jednotlivých stupňoch v hierarchii dôležitosti vzniká každé rozhodnutie na základe informácií, vstupujúcich do tohto pomyselného uzla, výsledkom sú výstupné informácie rozhodnutia. Ak v systéme, alebo v časti systému riadenia, pospájame všetky uzly pomocou vstupných a výstupných informácií a zabezpečíme racionálnosť tohto prepojenia tak, že všetkým rozhodovacím uzlom sa prisunú všetky požadované vstupné informácie a že všetky výstupné informácie budú viesť do ďalších rozhodovacích uzlov ako vstupné informácie, dostávame **model toku informácií**. Celkový model toku informácií v rámci projektu výstavby môže tvoriť zložitú sieť, zloženú z rozhodovacích uzlov a ich vzájomných prepojení. Dekompozíciou je možné túto sieť rozložiť na určitý počet podsietí, pričom každá z týchto častí má svoje vstupné aj výstupné informácie, naopak, kompozíciou je možné spájať podsiete do väčších celkov. Niektoré informácie majú statický charakter, to znamená, že sa nemení ich obsah v čase, iné majú charakter dynamický. Pri rovnakom ciele, pravidlách aj algoritme spracovávania informácií v rozhodovacom uzle, informácie, ktoré sú v čase spresňované alebo aktualizované, teda majú dynamický charakter, môžu spôsobiť zmenu vstupných dát. Prípadne rozhodovací uzol v inom čase produkuje nové výstupné informácie, ktorá sa stávajú novým vstupom pre pôvodne určený následný rozhodovací uzol, alebo môže dôjsť v čase aj k zmenám následností uzlov.

### 3 ZOSTAVOVANIE MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY

Modely, používané v projekte výstavby, môžu byť individuálne, t.j. také, ktoré sú vytvorené len pre konkrétnu situáciu, alebo sa pre konkrétny prípad použijú už existujúce všeobecné alebo typové modely, prípadne sa tieto modely zaktualizujú. Výber typu modelu závisí od dostupnosti vhodných a kvalitných existujúcich typových alebo všeobecných modelov, alebo od schopnosti vytvoriť individuálny alebo aktualizovaný model pri prijateľných nákladoch a dobe jeho zhotovenia.

Vybraný súbor parametrov produktu alebo procesu môže mať komplikované vzájomné interakcie. Bez určitého zjednodušenia, napríklad aj tak, že niektorým parametrom sa priradia konštantné hodnoty, by sa tieto vzájomné funkčné závislosti nedali pomocou modelu zrozumiteľne vyjadriť. Pre ten istý vybraný súbor parametrov produktu alebo procesu môžu byť pre účely riadenia vytvorené viaceré modely. Jednotlivé modely sa líšia nielen súborom vybraných parametrov, ale aj v tom, ktoré parametre boli stanovené ako konštanty a ktoré ako premenné a ktorá funkčná závislosť konštant a premenných je modelom imitovaná. V čase realizácie výstavbového procesu, pri zmene jednotlivých parametrov produktov alebo faktorov procesu, vyvolaných objektívnymi alebo subjektívnymi príčinami, je potrebné dospieť k rozhodnutiu v krátkom čase, prípadne zaujať odborné stanovisko okamžite. Čas potrebný na rozhodovanie môže mať negatívny dopad na celkový priebeh procesu vtedy, keď rozhodnutím je podmienený začiatok procesu alebo na čas rozhodovania je nutné proces prerušiť. Pre operatívne rozhodovanie priamo vo výrobnom procese sa často používajú jednoduché modely, ktoré pri dostupných údajoch (konštantách) umožňujú určiť hodnoty premenných v krátkom čase. Jednoduché modely aj v prípade, že majú menej presné závery, nakoľko pracujú s obmedzeným počtom charakteristík, môžu byť pre výrobnú prax veľmi užitočné. Tieto modely sú v procese riadenia výstavby, pri zmenách faktorov procesu alebo špecifikácii požiadaviek na produkt, výborným nástrojom pre rýchle rozhodovanie sa na požadovanej odbornej úrovni. V predvýrobnej príprave nie sú na závalu ani pomerne zložité modely. Na základe špecifikácie požiadaviek je možné namodelovať parametre výsledného produktu s maximálnou komformitou voči potrebám užívateľa. Príkladom komplexného modelu produktu je vykonávací projekt konštrukcie, objektu alebo stavby. Pre predpokladanú konfiguráciu vstupov do procesu, špecifikáciu požiadaviek na výsledný produkt a zostavu faktorov procesu, je možné nájsť optimálne charakteristiky výrobného procesu. Komplexným modelom výstavbového procesu je stavebno-technologický projekt. V oblasti tvorby a užívania modelov nachádza čoraz širšie uplatnenie softwarové vybavenie, vytvorené na základe požiadaviek stavebnej praxe.

Pri tvorbe modelu produktu alebo procesu v projekte výstavby sa najprv musia zostaviť otázky, na ktoré je potrebné nájsť odpovede. Niektoré otázky vyžadujú jednoznačnú odpoveď, iné môžu limitovať určitý interval vyhovujúcich odpovedí. Odpovede na tieto otázky zväčša tvoria súbor špecifikácií požiadaviek na vstupy,

priebeh a výstupy procesov alebo špecifikáciu požiadaviek na produkty. Správne zostavený súbor otázok je prvým predpokladom tvorby modelov s vyhovujúcimi užívateľskými parametrami. Až po ich zodpovedaní je možné pristúpiť k tvorbe jednotlivých variantov modelov. Špecifikácia požiadaviek na model musí dať jasné odpovede na nasledovné otázky [3]:

- Čo je predmetom modelovania ?
- Na aké účely bude model užívaný v rámci manažovania projektu ?
- Potreby ktorého účastníka projektu výstavby bude model uspokojovať ?
- Ktoré charakteristiky bude model imitovať (čo je hľadiskom modelovania) ?
- Aká je požiadavka presnosti zhody medzi modelom objektu a objektom (aká je rozlišovacia úroveň modelu) ?
- Aká bude forma vyhotovenia modelu ?

Pri viacerých možných riešeniach sa k slovu hlásia jednotlivé optimalizačné metódy, ktoré umožňujú nájsť optimálnu zostavu vybraných parametrov jednotlivých modelov.

#### 4 ANALÝZA MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY

Modely v projekte výstavby možno definovať aj z rôznych hľadísk a na viacerých rozlišovacích úrovniach, čo vedie k potrebe uvedomovať si tieto hľadiská a rozlišovacie úrovne pri zostavovaní, analýze a najmä interpretácii modelov. Zostavenie konkrétneho modelu musí vychádzať zo starostlivého určenia účelu jeho použitia, z ktorého vyplynie hľadisko a rozlišovacia úroveň modelu. Je to tvorivý proces, ktorý obsahuje mnoho predbežných pokusov, omylov a opráv, opierajúci sa o poznanie daného objektu, získané v minulosti. Vypracovanie a použitie modelu nie je preto jednoznačný a priamo k úspechu vedúci skok, ale vývojový proces.

Podstatu formalizovaných postupov, ktorými je možné modely analyzovať, môžu tvoriť analytické, simulačné a heuristické metódy alebo ich vhodná kombinácia. Cieľom modelovania v projekte výstavby je pomôcť nájsť takú zostavu výsledných parametrov produktov alebo procesov prípravy realizácie a kontroly výstavby, ktorá je pre dané užívateľské podmienky optimálna.

Optimalizácia vo väčšine prebieha v troch krokoch:

1. Vyselektuje sa súbor rozhodujúcich parametrov, ktoré sú potrebné pre uspokojenie danej špecifikácie požiadaviek na produkt alebo proces. Tieto parametre sa stávajú predmetom modelovania. Nájdu sa varianty možných technicky a technologicky reálnych kombinácií týchto parametrov.



2. Zostavia sa hodnotiace kritéria pre vzájomné posudzovanie súborov rozhodujúcich parametrov. Vyberie sa vhodná metóda pre hľadanie optimálneho riešenia.
3. Na základe zvolenej metódy sa vyhodnotia súbory rozhodujúcich parametrov a vyberie sa ten variant, ktorý je pre dané užívateľské podmienky optimálny.

Pre zistenie optimálneho riešenia podľa daných kritérií, pri rešpektovaní zadaných obmedzeníach, sú uplatňované rôzne **optimalizačné metódy**. Podmienkou použitia napríklad matematickej optimalizačnej metódy je vytvorenie matematického modelu parametrov produktu alebo procesu. Riešenie takýchto modelov je potom záležitosťou teórie optimálneho programovania. Zostavenie matematického modelu a jeho analýza sú možné iba v takých situáciách, ktoré sú formalizovateľné, t.j. opísateľné sústavou formálnych symbolov a ktorých postup riešenia je algoritmizovaný. Zostavenie algoritmu, ktorým je vyjadrený presne určený sled základných matematických a formálno-logických operácií, je základnou podmienkou pre manuálne riešenie modelu, prípadne pre zostavenie výpočtových programov pre počítače. Ak je matematický model formálne správne zostavený, tak je sám osebe aj presný. To však ešte zďaleka neznamená, že aj presne zobrazuje modelovaný predmet alebo jav. Túto skutočnosť treba mať na zreteli predovšetkým pri interpretácii výsledkov analýzy pomocou daného modelu. Na presnosť výsledkov matematického modelovania podstatne vplýva aj dosiahnuteľná presnosť prípadných konkrétnych číselných údajov, dosadzovaných do modelu. V mnohých prípadoch nemožno zabezpečiť dostatočnú presnosť modelovania pri ešte prijateľnej miere úsilia. Vtedy je výhodné, ak sa dá presne určiť aspoň pravdepodobnosť omylu, rozptyl chyby výsledku a pod. Takéto vyhodnocovanie je možné napr. vtedy, ak sa namiesto deterministických hodnôt veličín používajú stochastické veličiny, ktoré explicitne vyjadrujú rozptyl a rozloženie pravdepodobnosti výskytu všetkých svojich hodnôt [2], [5], [6].

K matematickým optimalizačným metódam, používaným aj projekte výstavby na riešenie optimalizácie výrobného programu, zmiešavacieho, dopravného alebo priradovacieho problému alebo minimalizácie odpadu, patrí lineárne programovanie. V stavebníctve nachádza svoje uplatnenie aj nelineárne, stochastické, parametrické, celočíselné, dynamické alebo blokové programovanie. Ďalšie metódy sú známe pod názvami: metóda CRAFT, sekvenčný problém, teória front, metóda LOB, metóda ALS, teória zásob a teória obnovy. Samostatnú kapitolu tvoria metódy sieťovej analýzy, kde prvky systému a väzby medzi nimi môžu byť zadané deterministicky alebo stochasticky, sem patria metódy CPM, BKN a STSG alebo PERT a GERT.

Použitie metód optimalizácie ešte nezaručuje, že vybraný variant produktu alebo procesu je pre dané užívateľské požiadavky naozaj optimálny. Ťažisko spočíva v hľadaní variantov a až následne v ich porovnávaní. Je potrebné eliminovať stav, kedy optimalizačnou metódou je vlastne vybraný najlepší variant zo zlých. Keď je



hľadanie optimálneho variantu veľmi náročné a pracné, často postačuje, keď sa vybraný variant optimálnemu iba približuje.

## 5 MODELOVANIE AKO NÁSTROJ PRE OPTIMÁLNE ROZHODOVANIE V PROJEKTE VÝSTAVBY

Proces rozhodovania vyžaduje od manažéra nasledovné schopnosti:

- § zistiť, spoznať, objaviť problém,
- § formulovať ciele riešenia problému,
- § spoznať vplyvy, ktoré obmedzujú riešenie problému,
- § odhadovať varianty riešenia,
- § vybrať najlepší (optimálny) variant (alternatívu) riešenia problému,
- § implementovať riešenie do konkrétneho prostredia.

Prístup k riešeniu problému môže byť empiricko-intuitívny (kvalitatívny, na základe skúseností) alebo kvantitatívny. Základom pre kvantitatívne rozhodovanie je operačný výskum, kde patrí operačná analýza a ekonomicko-matematické optimalizačné metódy [7], [8], [10].

Vo všeobecnosti môžeme problémy optimálneho rozhodovania charakterizovať takto:

- a) Sú známe určité podmienky, ktoré treba rešpektovať pri rozhodovaní a ktoré určujú množinu prípustných variantov.
- b) Je známy cieľ rozhodovania, ktorý hovorí, podľa akého kritéria možno hodnotiť výhodnosť alebo nevýhodnosť jednotlivých variantov z hľadiska rozhodujúceho sa subjektu.

Modelovanie môže byť použité ako nástroj pri konkretizácii cieľa rozhodovania ako aj vplyvov, ktoré obmedzujú riešenie problému. Široké uplatnenie má pri odhadovaní variant riešenia ako aj pri selekcii najlepšieho, optimálneho variantu riešenia problému.

Model, rovnako ako proces rozhodovania, pracuje s informáciami. Pre tvorbu a analýzu modelu sú potrebné vstupné informácie, model poskytuje svojmu užívateľovi výstupné informácie. Práve výstupné informácie modelu sú často vstupnými informáciami pre optimálne rozhodnutie.



**Vstupné informácie:**

- § špecifikácia požiadaviek na model
- § špecifikácia podmienok modelovania
- § špecifikácia cieľa modelovania
- § Informácie potrebné pre tvorbu a analýzu modelu:
  - metodika tvorby modelu pre jednotlivé varianty riešenia
  - metodika analýzy modelu – výber optimálnej varianty riešenia
  - metodika analýzy citlivosti modelu na zmeny podmienok

**Výstupné informácie:**

- § optimálny variant vybraného súboru parametrov predmetu modelovania
- § informácie ako dosiahnuť cieľ za daných podmienok
- § informácie ako zmeny podmienok ovplyvnia konkrétny cieľ

Produkty alebo procesy a ich modely, ktoré sú súčasťou projektu výstavby, môžu mať svoje charakteristiky s konštantnou alebo premennou hodnotou. Hodnoty niektorých parametrov produktu, procesu alebo modelu sú bez obmedzenia, iné môžu nadobúdať svoje hodnoty iba vo vymedzenom intervale. V podstate ale každú charakteristiku je možné za určitých podmienok meniť. Jeden zo základných rozdielov medzi modelom a modelovaným objektom je, že model môže mať všetky svoje parametre po celý čas svojho zhotovovania vnímané ako premenné. Pre produkt alebo proces všetko to, čo je v danom čase a priestore už vytvorené, stáva sa konštantou, premennými je možné vnímať tie parametre, ktorých realizácia ešte neprebehla.

Pre výsledné modely produktov je charakteristické, že väčšina parametrov je definovaná konštantnými hodnotami. Charakteristiky modelov procesu sú zväčša premenné veličiny, nakoľko model často imituje práve možnosť zmien podmienok realizácie procesu v čase i priestore a ich dopad na jeho priebeh. Konštantami v modeloch v projekte výstavby sa najčastejšie stávajú nasledovné charakteristiky:

- § parametre, ktoré boli jednoznačne stanovené v špecifikácii požiadaviek na produkt alebo proces a ktorých existencia je nutná pre uspokojenie vopred stanovených potrieb užívateľa.
- § parametre, pre ktoré je málo pravdepodobné, že sa ich hodnoty budú meniť v konkrétnych podmienkach výstavby.
- § parametre, ktoré v procese výstavby môžu meniť svoje hodnoty, ale na základe modelovania bola nájdená ich optimálna hodnota. V tomto prípade proces výstavby je potrebné riadiť tak, aby daný parameter procesu alebo produktu mal modelom definovanú hodnotu aj zrealizovanú v praxi.

Problémom ostáva stanovenie, ktoré charakteristiky budú vyjadrené pomocou konštant, t.j. v čase užívania modelu by tieto charakteristiky mali nadobúdať konštantnú, vopred definovanú hodnotu a nemali by sa meniť v dôsledku subjektívnych ani objektívnych zmien produktov alebo faktorov procesov. Pre premenné charakteristiky modelov je potrebné stanoviť interval, v ktorom môžu nadobúdať svoje hodnoty v reálnych podmienkach užívania modelu tak, aby sa neznižila miera presnosti vzájomného vzťahu parametrov modelu a modelovaného objektu.

Zmena špecifikácie požiadaviek na výsledný produkt, alebo zásadné zmeny podmienok výstavby, vo väčšine prípadov vyvolajú potrebu rozsiahlych zmien hodnôt parametrov produktov, procesov aj ich modelov. Ak tvorca modelu predpokladá na základe odborných skúseností stav, že v čase užívania modelu môže dôjsť k zmene špecifikácii požiadaviek alebo podmienok výstavby, môže tento predpoklad zohľadniť už pri jeho tvorbe. Vyjadrenie miery rizík jednotlivých faktorov procesu výstavby, ktorá je zistiteľná na základe skúseností z už zrealizovaných projektov výstavby, jej zapracovanie do modelov či už produktu alebo procesu, dáva väčšie šance pre to, že takýto model bude prínosom pre kvalitné plánovanie a riadenie. Ak dôjde v procese výstavby k zmene podmienok a parametrov, ktoré boli v čase tvorby a ladenia modelu považované za stabilné a definované ako konštanty, je potrebné prehodnotiť, či užívanie tohoto modelu je pre účely riadenia výstavby ešte prínosom, alebo sa model stáva nefunkčným a je potrebné ho prepracovať alebo vyradiť z užívania.

## 6 RIADENIE MODELOV V PROJEKTE VÝSTAVBY

Jednotné formálne usporiadanie procesov v projekte výstavby umožnilo unifikovať systémy riadenia na rôznych úrovniach riadenia a formalizovať jednotlivé nástroje riadenia. Efektívne využitie počítačov v riadení prinieslo výsledky vhodným prepojením jednotlivých automatizovaných nástrojov riadenia, založenom na účelnom využití raz už zadaných informácií. Princípom integrácie nástrojov riadenia je uloženie všetkých prvotných aj spracovaných údajov o jednotlivých stavebných objektoch do vhodne usporiadaných báz údajov a permanentné premietanie týchto údajov do kalendárneho času. Základným prvkom integrovaného systému riadenia projektu výstavby je stavebný objekt. Časový plán výstavby objektu je rozhodujúcim, základným článkom riadenia, všetky ostatné nástroje sa od neho odvodzujú, alebo naň nadväzujú [1], [9].

Pre každý stavebný objekt sú na základe špecifikácie požiadaviek parametrov vykalkulované údaje o potrebách kapacít zdrojov a nákladov. Tieto kalkulované údaje nezohľadňujú čas, ktorý sa objavuje až ako funkcia časových plánov. V projektoch výstavby rozoznávame dve skupiny plánov:

- § časové plány jednotlivých objektov a stavieb (od špecifikácie požiadaviek, predvýrobnú a výrobnú prípravu, zahájenie, priebeh zhotovovania až po dokončenie, prípadne aj užívanie a likvidáciu.)
- § plány organizačných jednotiek, ktoré realizujú jeden alebo súčasne viacero projektov, kde sú pre jednotlivé časové intervaly zahrnuté tie časti časových plánov objektov a stavieb, ktoré do tohto intervalu spadajú.

Plány obidvoch skupín majú snahu byť optimálne zo svojho hľadiska. Ich hľadiská sú však protikladné, takže výsledné (najvhodnejšie, optimálne) riešenie nebude predstavovať ani optimum z hľadiska objektu alebo stavby, ani optimum z hľadiska organizačnej jednotky (využiť kapacity úplne, plynulo a rovnomerne), ale kompromis medzi nimi.

S potrebnými odbornými vedomosťami a pri vhodnej motivácii, prípadne pri dostupnosti vhodného softwarového vybavenia, je možné pomocou modelov preveriť veľké množstvo rôznych riešení parametrov produktov aj procesov a nájsť ich optimálnu zostavu pre konkrétny projekt výstavby [9]. V projekte výstavby, pri viacerých technicky vyhovujúcich návrhoch produktu alebo procesu, je možné pomocou modelov a optimalizácie ich parametrov navrhnúť také riešenie, ktoré umožňuje dosiahnuť minimálne náklady pri dodržaní požadovanej kvality a lehoty vyhotovenia stavebného diela a zohľadniť pritom optimálne využitie výrobných kapacít. Pod riadením modelov v procese výstavby rozumieme riadenie procesov zhotovenia jednotlivých modelov produktov, procesov, toku informácií a pod., ako aj vytvorenie siete vzájomným prepojením parametrov ich vstupov a výstupov. Takáto sieť môže byť kvalitným nástrojom riadenia projektu výstavby.

## 7 ZÁVER

Podľa množstva charakteristík produktu aj procesu, ktoré sú imitované parametrami modelu a zložitosti vyjadrenia ich vzájomných interakcií, je možné tvoriť modely s rôznym stupňom zložitosti. Podľa stupňa zložitosti môžu byť modely jednoduché alebo aj také, kde sú potrebné nielen rozsiahle odborné znalosti ale aj pomerne dlhý čas alebo značné náklady pre ich zostavenie a hľadanie optimálnej varianty. Tu je dôležité, aby náklady a čas, potrebné na zhotovenie a užívanie modelu, neprevýšili úsporu času a nákladov v procese riadenia projektu výstavby.

Pri zmenách parametrov produktov alebo faktorov procesu, modely imitujúce interakcie parametrov či už produktu alebo procesu, urýchľujú a skvalitňujú proces rozhodovania. Stávajú sa tak nástrojom aj na skvalitnenie riadenia projektu výstavby.

*Príspevok je súčasťou riešenia projektu VEGA č. 1/1221/04 Integrovaný systém riadenia výstavby.*

---

**LITERATURA / REFERENCES**

- [1] TRÁVNIK, I., VLACH, J. *Sieťová analýza*. Bratislava: Alfa, 1973. ISBN 63-057- 74.
- [2] LAŠČIAK, A. a kol. *Optimálne programovanie*. Bratislava: Alfa, 1983. ISBN 63-560-83
- [3] BAŠKOVÁ, R. *Špecifikácia požiadaviek na model procesov výstavby*. In. Zborník prednášok „Kvalita v stavebníctve“. Štrbské Pleso: október 2002. ISBN 80-7099-893-8, str. 125-130
- [4] ARMAND, J., RAFFESTIN, Y. *Conduire son chantier*. 4e édition, Paris: Édition Le Moniteur, 1995. ISBN 2-281-11161-1
- [5] KADLČÁKOVÁ, A. *Ekonomika ve stavebnictví 50. Hodnotový management*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02605-1.
- [6] FLOREKOVÁ, E. *Optimalizačné metódy I*. 1.vyd. Košice: FPP - F BERG TU Košice, 1999. ISBN 80-7099-450-9.
- [7] ZUCHOVICKIJ, S.I. a RADČIKOVÁ, I.A. *Matematické metody síťové analýzy*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1973. ISBN 04-005-73.
- [8] UNČOVSKÝ, L. *Modely sieťovej analýzy*. 1.vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Alfa, 1991. ISBN 80-05-00812-0.
- [9] *CA-SuperProject 3.0 - Referenčná príručka*. Bratislava: Data System Soft, s.r.o., 2003
- [10] VYTLAČIL, D. *Managerské informační systémy 30. Projektové řízení a řízení projektů*. 1.vyd. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-01-02336-2.

---

**O AUTORKE / ABOUT THE AUTHOR**

Ing. Renáta Bašková, PhD. pracuje na Katedre technológie stavieb a stavebných látok, Stavebnej fakulty TU v Košiciach ako pedagogický pracovník. V rámci vedného odboru “Technológia stavieb” sa venuje vedeckému výskumu v oblasti modelovania procesov výstavby. V oblasti aplikovaného výskumu participovala na viacerých projektoch zameraných na kvalitu v stavebníctve.

Katedra technológie stavieb a stavebných látok, Stavebná fakulta TU v Košiciach, Moyzesova 36, 040 01 Košice, e-mail: [Renata.Baskova@tuke.sk](mailto:Renata.Baskova@tuke.sk)

---

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

## ZLEPŠOVANIE SYSTÉMOV MANAŽÉRSTVA KVALITY V STAVEBNÝCH ORGANIZÁCIÁCH

### IMPROVING OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS IN CONSTRUCTION COMPANIES

PETER MAKÝŠ

#### 1 ÚVOD

Systémy manažérstva kvality sú v porovnaní so stavom spred niekoľkých rokov medzi stavebnými realizačnými organizáciami (zhotoviteľmi) už pomerne dosť rozšírené. Prispeli k tomu najmä zákazníci z verejného ale aj súkromného sektora, ktorí hľadajú záruky kvalitnej realizácie stavebného diela (2). Medzi tieto záruky stále častejšie patrí aj vlastnenie certifikátu systému manažérstva kvality, vybudovaného podľa normy STN EN ISO 9001:2001. Certifikát je totiž potvrdením tretej, nezávislej strany (akreditovaného certifikačného orgánu), že vybudovaný systém je funkčný a efektívny a je predpoklad, že bude funkčný a efektívny aj v budúcnosti.

Systém manažérstva kvality vybudovaný podľa požiadaviek normy STN EN ISO 9001:2001 je súbor činností prípravy, plánovania, zavádzania, riadenia a kontroly procesov, vplyvajúcich na kvalitu výsledného produktu. Zahŕňa riadenie procesu predzákazkovej a výrobnjej prípravy, realizácie stavby, vzdelávania pracovníkov, údržby výrobných zariadení, starostlivosti o meradlá a pod. Zavádza však aj nástroje, ktorými sa sleduje efektívnosť vybudovaného systému. Medzi tieto nástroje patrí najmä sledovanie spokojnosti zákazníka, vykonávanie interných auditov, monitorovanie a meranie procesov systému manažérstva kvality a realizovaného produktu, sledovanie nezhôd vo výrobe, pripomienok zamestnancov (1), (7). Získané informácie sa analyzujú, pričom sa hľadajú slabé stránky systému a možnosti zvyšovania jeho efektívnosti. Rast efektívnosti sa zabezpečuje najmä prostredníctvom prijímania politiky a cieľov kvality, vykonávaním nápravných a preventívnych činností a prijímaním rôznych návrhov na zlepšenie.

---

*Copyright*

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

Trvalé zlepšovanie efektívnosti systému manažérstva kvality je požiadavkou normy STN EN ISO 9001 (9, čl.8.5.1), pričom pod pojmom efektívnosť sa rozumie rozsah, v akom sa realizovali plánované činnosti a dosiahli plánované výsledky (8, čl.3.2.13). Trvalým zlepšovaním efektívnosti môžeme potom rozumieť opakovanú činnosť zameranú na zvyšovanie schopnosti plniť požiadavky zákazníka.

Normy STN EN ISO radu 9000 sú platné pre organizácie rôzneho zamerania a veľkosti. Preto proces zlepšovania efektívnosti zavedeného systému manažérstva kvality funguje na rovnakom princípe v rôznych organizáciách avšak vždy je prispôsobený konkrétnej organizácii.

Vzhľadom na to, že certifikačný audit systému manažérstva kvality v organizácii sa opakuje každé tri roky a počas tohto obdobia vykonáva certifikačný orgán obvykle v ročných, prípadne polročných intervaloch ďalšie kontrolné previerky, musí organizácia pravidelne preukazovať, že sa trvalému zlepšovaniu skutočne venuje.

Proces zlepšovania si vyžaduje získanie informácií s dostatočnou vypovedacou schopnosťou o reálnom stave systému manažérstva kvality, spracovanie týchto informácií, vytipovanie oblastí na zlepšenie, naplánovanie a vykonanie činností zlepšovania, zhodnotenie, či vykonané činnosti boli efektívne a či došlo k zlepšeniu v požadovanej miere. Pritom sa využívajú rôzne matematicko-štatistické, analytické a iné metódy, napr. Benchmarking, Brainstorming, rozhodovacie matice, Paretová analýza, regulačné diagramy a pod. (4) a (5). Proces trvalého zlepšovania môžeme všeobecne podľa postupu rozdeliť do štyroch etáp:

- identifikovanie oblasti zlepšovania,
- plánovanie zlepšovania,
- implementácia riešenia,
- hodnotenie efektívnosti.

## **IDENTIFIKOVANIE POTREBY ZLEPŠOVANIA**

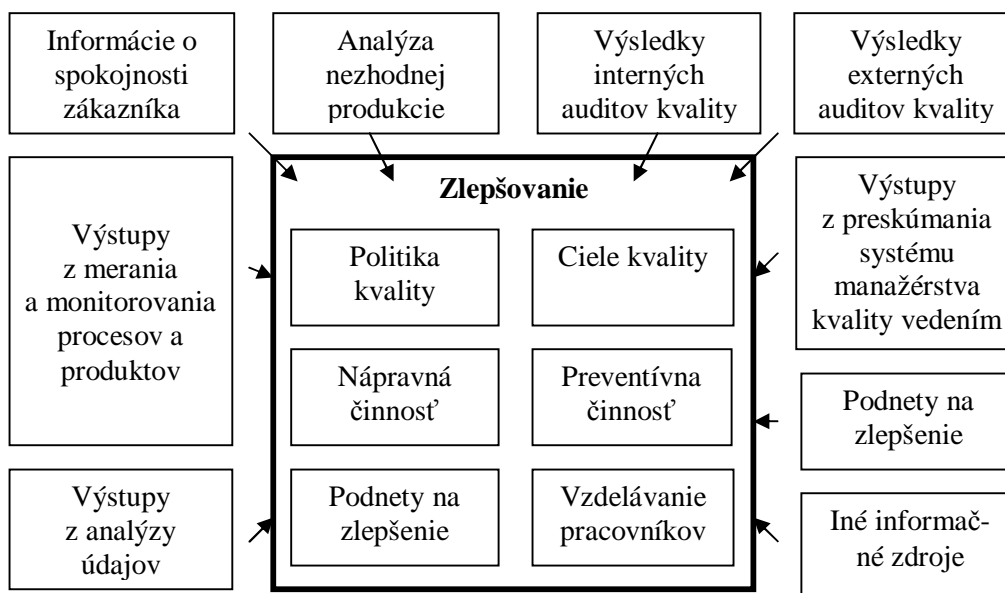
Určiť oblasť, v ktorej je potrebné zlepšovať nie je jednoduché. Najčastejšími zdrojmi informácií o potrebe zlepšenia sú informácie o spokojnosti zákazníka vrátane reklamácií a sťažností, informácie o nezhodách zistených pracovníkmi pri výkone činností, kontrol, auditov a návrhy pracovníkov. Informačných zdrojov je však viacej (obr. 1). Identifikovanie potreby zlepšovania zahŕňa zbieranie informácií, ako jedného z dôležitých krokov na ceste zlepšovania, ich následnú analýzu a určenie príčin možných problémov a rizikových oblastí.



### Informácie o spokojnosti zákazníka, jeho sťažnostiach a reklamáciách

Meranie a monitorovanie spokojnosti zákazníka patrí medzi najdôležitejšie nástroje systému manažérstva kvality smerujúce k jeho zlepšovaniu, nakoľko dáva informácie o tom, ako zákazník vníma splnenie svojich požiadaviek a očakávaní. Niekedy sa spokojnosť zákazníka hodnotí len na základe reklamácií, čo je nedostatočné. Podľa mnohých prieskumov si formou reklamácií sťažuje len asi 4 % z celkového počtu nespokojných zákazníkov (4, str.56) a to najmä z dôvodu ich prílišnej slušnosti, skromnosti, pohodlnosti, skutočnosti, že výdaje a čas spojený s reklamáciami často nie je adekvátny očakávanému prínosu reklamácie a pod.

Pre vyhodnotenie spokojnosti zákazníka je preto potrebné okrem reklamácií a sťažností využiť aj iné zdroje informácií, napr. priamy styk so zákazníkom, dotazníky, zber objednaných údajov, správy v rôznych médiách a pod. Zhotovitelia najčastejšie sledujú spokojnosť zákazníkov formou dotazníkov pri odovzdávaní a preberaní vyhotoveného diela, prípadne aj s odstupom času napríklad pred ukončením záručnej lehoty.



Obr. 1 Vstupy pre proces zlepšovania

### Analýza nezhodnej produkcie

Norma STN EN ISO 9001 zaviedla na označenie produktu (výrobku, služby), ktorý nespĺňa naň kladené požiadavky, pojem nezhodný produkt. Aj keď cieľom systému manažérstva kvality je, aby zákazník obdržal bezchybné dielo, neznamená to, že



v organizácii nemôžu vzniknúť nedostatky, prejavujúce sa chybnou produkciou. Norma STN EN ISO 9001 žiada nielen definovanie postupov, ako sa s nezhodnou produkciou vysporiadať, ale aj vyhotovovanie záznamov o nezhodách. Tým sa zabezpečí získanie poučenia a poskytnú sa údaje na analýzu a zefektívnenie činnosti zlepšovania.

*Poznámka: Pod pojmom **nezhoda** rozumieme nesplnenie požiadavky špecifikovanej zmluvne, projektom, technickými normami, právnymi predpismi, dotknutými organizáciami a pod.*

### **Výsledky interných auditov kvality**

Interné audity predstavujú špecifickú formu kontrolnej činnosti, ktorá sa vykonáva v plánovaných intervaloch. Audity môžu byť zamerané na:

- produkt (výrobok, alebo službu), pričom sa kontrolujú jeho vlastnosti (napr. pevnosť konštrukcie, rozmery, jej rovinnosť a pod.)
- proces, kde sa môže sledovať jeho zabezpečenie kvalifikovanými pracovníkmi a vhodnými mechanizmami, podmienky, v akých proces prebieha, kvalita používaného materiálu a pod.
- samotný systém manažérstva kvality, pričom sa preveruje, či zavedený systém zodpovedá plánovaným opatreniam, požiadavkám organizácie a príslušnej normy a či je efektívny.

Z vykonaných interných auditov sa musia archivovať záznamy, v ktorých sa uvádzajú zistenia vrátane nezhôd, slúžia na posúdenie silných a slabých stránok predmetu auditu a sú podkladom pre návrh opatrení na zlepšenie.

### **Výsledky externých auditov kvality**

Externé audity vykonáva obvykle certifikačná organizácia za účelom posúdenia zhody zavedeného systému manažérstva kvality s požiadavkami normy STN EN ISO 9001. Z auditu vypracuje audítor protokol, v ktorom uvádza zistené nezhody a poskytuje návrhy na zlepšenie systému.

V poslednom období stále častejšie vykonávajú externé audity aj zákazníci u svojich dodávateľov. Preverujú predovšetkým spôsob zabezpečenia kvality výslednej produkcie. Audity vykonávané zákazníkmi sú niekedy veľmi podrobné, a vyplývajú z nich mnohé námety na zlepšenie.

### **Výstupy z merania a monitorovania procesov a produktov**

Organizácia musí v zmysle normy STN EN ISO 9001 monitorovať, a ak je to potrebné, aj merať procesy systému manažérstva kvality, a preukazovať tak schopnosť procesov dosahovať plánované výsledky. Súčasne musí v primeraných etapách procesu realizácie produktu monitorovať a merať jeho charakteristiky, aby si overila, či produkty spĺňajú naň kladené požiadavky. Z týchto činností organizácia vyhotovuje záznamy, ktoré poskytujú ďalšie informácie o stave

systemu manažérstva kvality a pomáhajú v usmerňovaní procesu trvalého zlepšovania.

### **Výstupy analýzy údajov**

Analýza údajov patrí medzi základné činnosti v rámci zlepšovania systému manažérstva kvality. Umožňuje získať lepší obraz o posudzovanej realite, určiť trendy vo vývoji (aj veľmi dôležité negatívne trendy), zistiť slabé miesta, najzávažnejšie nedostatky, ale aj vývoj požiadaviek trhu a pod. Na základe týchto poznatkov je možné navrhnúť nápravne a preventívne činnosti ako aj iné opatrenia na zlepšenie, a to aj v oblastiach, ktoré sa v danom období javia ako efektívne, ale v budúcnosti by bolo možné ich zlepšiť. Pre objektívnu analýzu údajov je veľmi dôležitý zber údajov a informácií na správne určenie trendov, ako aj dostatočne dlhé časové obdobie ich získavania. Norma STN EN ISO 9001 požaduje vykonávať analýzu údajov minimálne pre štyri oblasti:

- spokojnosť zákazníka,
- zhoda s požiadavkami na produkt,
- charakteristiky a trendy procesov a produktov, vrátane príležitostí na ich zlepšenie,
- dodávateľia.

### **Výstupy z preskúmania systému manažérstva kvality vedením organizácie**

Vedenie organizácie musí v pravidelných intervaloch skúmať systém manažérstva kvality, aby sa zaistila jeho trvalá vhodnosť, primeranosť a efektívnosť. Pritom sa hodnotia príležitosti na zlepšenie, potreba zmien systému manažérstva kvality vrátane politiky a plnenie cieľov kvality. Vedenie musí získať dostatok informácií o funkčnosti systému manažérstva kvality najmä z vykonaných auditov, o spokojnosti zákazníka, o výkonnosti procesov a zhode produktov, o odporúčaníach na zlepšenie a o stave už prijatých opatrení, o činnostiach po predchádzajúcich preskúmaniach a o prípadných zmenách ovplyvňujúcich zavedený systém. Dobrým podkladom je aj výstup z analýzy údajov.

### **Podnety na zlepšenie**

System manažérstva kvality sa v organizáciách zavádza za účelom zvýšenia spokojnosti zákazníka. Zlepšovanie v organizácii nemôže byť založené len na hľadaní chýb a nezhôd a predchádzaní ich novému vzniku. Je nevyhnutné potrebné hľadať aj také oblasti činnosti, v ktorých nevznikajú nezhody, ale je možné ich zdokonalenie. Preto je potrebné sledovať akékoľvek návrhy na zlepšenie, ktoré podávajú pracovníci organizácie, externí audítori, alebo prichádzajú rôznymi formami od zákazníka a ďalších zainteresovaných strán. Cieľom týchto podnetov je zvýšiť kvalitu, hospodárnosť, efektívnosť pri realizácii určitých procesov,

produktov alebo služieb. Tieto podnety treba zhromažďovať a posudzovať vhodnosť ich realizácie.

### **Iné informačné zdroje**

Okrem vyššie uvedených informačných zdrojov (vychádzajúcich priamo z požiadaviek normy STN EN ISO 9001), je možné použiť na zlepšovanie aj iné zdroje informácií, napr. meranie spokojnosti ďalších zainteresovaných strán, vrátane vlastných pracovníkov, ako aj prognózy rozvoja odvetvia, výsledky samohodnotenia a pod.

## **PLÁNOVANIE ZLEPŠOVANIA SYSTÉMU MANAŽÉRSTVA KVALITY**

Poznanie potrieb a problematických oblastí fungovania organizácie a jej systému manažérstva kvality je predpokladom pre plánovanie ďalšieho zlepšovania. Zlepšovanie sa pritom môže dosahovať vykonávaním drobných sústavných činností až po strategické projekty zlepšovania, ktoré môžu vyústiť do zmeny ponúkaného produktu, vykonávaných procesov, alebo dokonca do zmeny systému manažérstva kvality alebo organizácie.

Plánovanie si vyžaduje dôsledné poznanie dostupných zdrojov, ich kvality a kvantity. Od dostupnosti zdrojov závisí rozsah vykonávaných zlepšovacích činností. Medzi základné nástroje zlepšovania v zmysle normy (8) patrí politika kvality, z nej vychádzajúce ciele kvality, nápravná a preventívna činnosť ako aj zlepšovacie návrhy.

### **Politika kvality**

Politika kvality stručne definuje celkové zámery pôsobenia organizácie v oblasti kvality a jej zlepšovania. Vychádza predovšetkým z poznaných požiadaviek zákazníka a smeruje k zvyšovaniu úrovne manažérstva, zlepšovaniu výkonnosti procesov, zapojeniu pracovníkov a dosahovaniu požadovaných výsledkov. Politika kvality vytvára rámec na určenie konkrétnych cieľov kvality. Prijíma ju vedenie organizácie, ktoré súčasne vytvára podmienky na jej naplnenie a preskúmava ju z hľadiska jej trvalej vhodnosti.

### **Ciele kvality**

Politika kvality sa naplňuje prostredníctvom cieľov kvality, ktoré sú konkrétne, merateľné, s určením termínu a zodpovednosti za ich plnenie. Ciele sa vypracovávajú pre príslušné funkcie a stanovujú sa tak, aby viedli k zlepšovaniu systému manažérstva kvality a výsledného produktu. Ich plnenie sa vyhodnocuje a následne sa stanovujú nové ciele, čím sa vytvárajú podmienky pre trvalé zlepšovanie zavedeného systému manažérstva kvality.

### **Nápravná a preventívna činnosť**

**Nápravná činnosť** odstraňuje príčinu vzniknutej nehody tak, aby sa nehoda v budúcnosti neopakovala. **Preventívna činnosť** odstraňuje príčinu potenciálnej nehody, i keď sa nehoda ešte nevyskytla.

Nápravným, ako aj preventívnym činnostiam musí predchádzať preskúmanie nehody, aby sa určila jej skutočná príčina. Následne sa vyhodnotí potreba vykonania nápravných alebo preventívnych činností a ak je to vhodné, príslušné činnosti sa naplánujú a realizujú. Z výsledkov vykonaných činností sa vyhotovia záznamy a preskúma sa efektívnosť vykonaných činností, pričom sa sleduje, či nedôjde k vzniku novej nehody. Postup prijímania nápravných a preventívnych činností je znázornený na obr.2.

### **Zlepšovacie návrhy**

Hnacím motorom prijímania nápravných a preventívnych opatrení je hrozba vzniku nehody. Pracovníci organizácie vrátane jej manažmentu musia preto neprestajne hľadať možnosti zlepšovania efektívnosti systému manažérstva kvality a nie len čakať na problémy, ktoré by takéto možnosti mohli odhaliť. Všeobecne je možné povedať, že každá organizácia má vždy možnosti zlepšovať, čo je spôsobené najmä neustálym vývojom, ostrou konkurenciou a meniacimi sa požiadavkami zákazníkov.

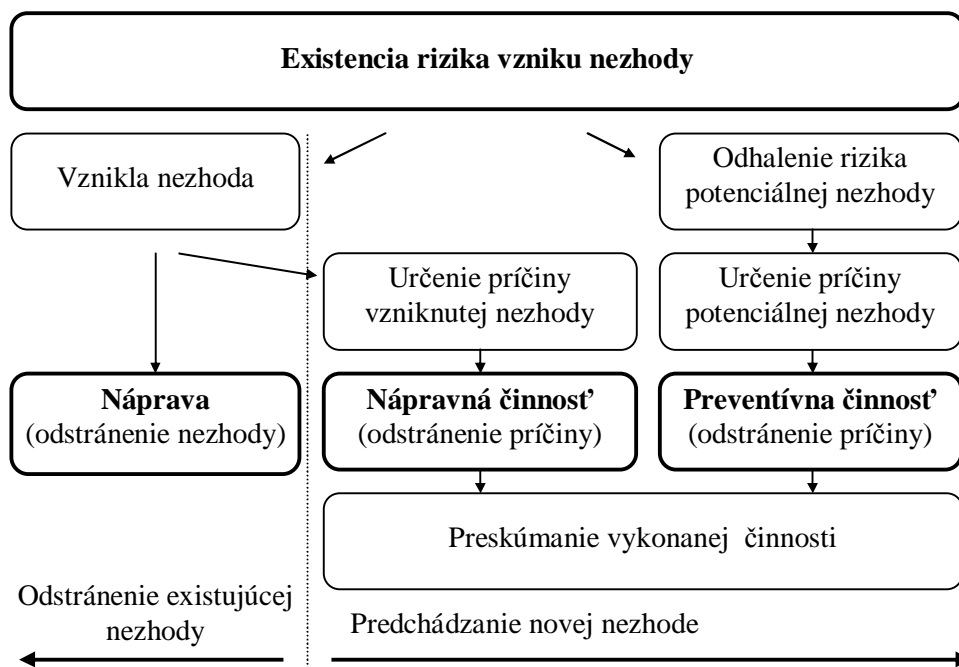
### **Vzdelávanie pracovníkov**

Dôležitým predpokladom zlepšovania systému manažérstva kvality je neustále vzdelávanie pracovníkov, ktoré má za cieľ prehĺbovať povedomie o kvalite, oboznamovať pracovníkov s novými postupmi, skúsenosťami z výrobného procesu, prípadne zlepšovať zručnosť pracovníkov.

## **IMPLEMENTÁCIA RIEŠENIA**

Zavedenie navrhnutých opatrení na zlepšenie sa musí zabezpečiť po stránke organizačnej (musí byť tiež jasne stanovená zodpovednosť a termín zavedenia), ako aj vyčlenením:

- ľudských zdrojov, čo predstavuje zabezpečenie potrebného počtu kvalifikovaných pracovníkov, prípadne ich vyškolenie,
- finančných zdrojov, pretože niektoré zlepšovacie činnosti vyžadujú nemalé finančné prostriedky, čo však nie je pravidlom. Mnohé zlepšovacie činnosti sa totiž dajú zaviesť aj s minimálnymi nákladmi (napr. zavedenie evidencie, menšie zmeny v pracovnom postupe a pod.),
- materiálu, prípadne mechanizácie, podľa požiadaviek konkrétnej zlepšovacej činnosti.



Obr.2 Nápravná a preventívna činnosť

## HODNOTENIE EFEKTÍVNOTI

Po zavedení navrhnutých opatrení na zlepšenie je potrebné s vhodným časovým odstupom hodnotiť efektívnosť, s akou boli dosiahnuté plánované výsledky. Hodnotením efektívnosti sa preukáže, či boli správne určené príčiny rizikových oblastí, a či boli opatrenia na zlepšenie riadne vykonané. Ak sa preukáže malá efektívnosť ich zavedenia, je potrebné určiť dôvody tohto javu a navrhnúť korekcie, prípadne nové opatrenia na zlepšenie. Ak sú opatrenia efektívne, posúdi sa opodstatnenosť ďalšieho zlepšovania danej oblasti, prípadne sa pozornosť zameria na nové oblasti.

Niekedy môže byť vhodné implementáciu navrhnutých opatrení na zlepšenie vykonávať v organizácii na etapy, kde v prvej etape sa aplikujú len v určitej miere a sleduje sa dosiahnutá efektívnosť. Po dosiahnutí požadovaných výsledkov sa toto riešenie stabilizuje (napríklad zmenou alebo úpravou existujúcej dokumentácie, vyškolením ďalších pracovníkov a pod.) a opatrenia na zlepšenie sa aplikujú v plnom rozsahu.

## RIZIKÁ V ZLEPŠOVANÍ SYSTÉMU MANAŽÉRSTVA KVALITY

Zlepšovanie systému manažérstva kvality patrí medzi dôležité požiadavky normy STN EN ISO 9001 s cieľom zabezpečiť trvalú vhodnosť, primeranosť a efektívnosť zavedeného systému. Proces zlepšovania je však vo všetkých jeho etapách vystavený mnohým rizikám, medzi ktoré patrí najmä:

- *neobjektívne hodnotenie potreby zlepšovania.* Identifikácia potreby zlepšovania môže byť poznamenaná neobjektívnym hodnotením získavaných informácií, čo môže spôsobiť, že pozornosť sa venuje oblastiam, ktoré nie sú z hľadiska dosiahnutia kvality výsledného produktu dôležité, kým niektoré rizikové oblasti sa dostávajú mimo oblasť pozornosti.
- *utajovanie nezhôd.* Pracovníci majú sklon k zatajeniu vlastných chýb, najmä ak majú možnosť chybu opraviť alebo skryť a ak o chybe nevie vedenie organizácie. Príčiny nezhôd sa tak nepodrobia analýze a zvyšuje sa riziko ich opakovania.
- *nesprávne určovanie príčin nezhôd.* Určiť príčinu nehody nie je vždy jednoduché a preto môže byť určená aj chybné. Z toho dôvodu je potrebné hodnotiť efektívnosť vykonaných činností na zlepšenie, aby sa preukázalo, že nehoda sa neopakuje a príčina bola skutočne odstránená.
- *nevykonávanie nápravných činností po nezhodách.* Norma STN EN ISO 9001 nestanovuje povinnosť vykonávať nápravné činnosti pri každej vzniknutej alebo možnej nehode, ale po posúdení príčin nehody. To môže viesť k tomu, že pracovníci v snahe vyhnúť sa práci, ktorú prináša návrh nápravných opatrení, budú bagatelizovať význam nezhôd a ich príčin.
- *náprava je mylne považovaná za nápravnú alebo preventívnu činnosť.* Názov „nápravná činnosť“ používaný normou STN EN ISO 9001 nie je celkom výstižný a môže byť mylne chápaný ako činnosť, ktorá len napraviť nehodu alebo odstráni chybu. Príčina nehody sa už ďalej nesleduje, neodstráni a tak sa nemôže zabrániť novému výskytu nehody.
- *nezáujem manažmentu.* Vedenie organizácie má nezastupiteľné povinnosti v rámci udržiavania systému manažérstva kvality a zlepšovania jeho efektívnosti. Ak však nepochopí význam systému pre fungovanie organizácie, postaví sa k nemu ako k príťažlivo a svoje povinnosti bude plniť len formálne, systém manažérstva kvality bude môcť len ťažko fungovať efektívne a zlepšovať sa.
- *nezáujem pracovníkov.* Nielen vedenie ale aj pracovníci musia pochopiť význam systému manažérstva kvality, plniť si povinnosti z neho vyplývajúce a prejavíť dostatok iniciatívy pri jeho zlepšovaní. Veľkým nepriateľom systému manažérstva kvality je malá aktívna účasť pracovníkov organizácie, ich nedostatočná motivácia a slabá vzájomná

komunikácia o možnostiach zlepšovania. Pracovníci sa často vyhýbajú zmenám. „Načo zlepšovať procesy, keď pri doterajšom spôsobe činnosti nevznikali vážnejšie problémy“.

- *nepochopenie významu prevencie.* Pracovníci sú zvyknutí operatívne riešiť vzniknuté problémy, pričom sa k tomu stavajú ako k nevyhnutnosti vyplývajúcej z fungovania organizácie. Predchádzanie týmto problémom prevenciou môžu chápať ako prácu navyše, ktorá je zbytočná a nemusí priniesť žiadny efekt. Sledovať funkčnosť procesu návrhu opatrení na zlepšenie je ťažké, najmä ak neexistuje bezprostredná hrozba vzniku nedostatkov, ktoré by upozorňovali, že proces neprebíha na adekvátnej úrovni.
- *bránenie sa zmenám.* Pracovníci sa môžu cítiť ohrození zmenami vyvolanými zlepšovaním, ktoré môže priniesť aj redukciu pracovných miest, požiadavku vyššej produktivity práce a pod.

## ZÁVER

Normy STN EN ISO 9001:2001 pripisujú trvalému zlepšovaniu kľúčový význam a chápu ho ako hnaciu silu technického a organizačného rozvoja organizácie. I keď systém manažérstva kvality nemusí sám o sebe viesť k zlepšeniu kvality ponúkaného produktu (3), je prostriedkom na to, aby sa prijal systematický prístup k riešeniu a predchádzaniu problémov, zabezpečovaniu kvality a cieľov organizácie (6).

Tento systém, tak ako aj chod celej organizácie, vždy stojí najmä na jej pracovníkoch, na ich ochote a schopnosti plniť si povinnosti, ktoré zo systému vyplývajú. Ak sa v organizácii podarí vytvoriť dostatočné povedomie o význame kvality, vytvorí sa predpoklad pre celkové zvyšovanie efektívnosti zavedeného systému manažérstva kvality, budovanie dobrého mena organizácie a zvýšenie šance pri získavaní zákaziek.

## LITERATÚRA

1. GAŠPARÍK, J. (2003), „Uplatňovanie systému manažérstva kvality v stavebných organizáciách“, in: *Vedecko-odborný seminár Uplatňovanie svetových trendov v procese prípravy a realizácie stavieb*, STU Bratislava, Kočovce, Slovenská republika, január, pp. 7-12.
2. HUBOVÁ, V. (2002), „Manažérstvo kvality výroby betónu“, in: *Konferencia Kvalita v stavebníctve*, TU Košice, Slovenská republika, 29.-30.10.2002, p.p. 143-147.



3. KOZLOVSKÁ, M. (2002), „Projektový manažment - prostredie pre zvyšovanie výkonnosti a úspešnosti stavebnej firmy“, in: *11. medzinárodná konferencia Jakost 2002*, Dom techniky Ostrava, Česká republika, 28-30.5 mája, p.p. D14 – D18.
4. NENADÁL, J. (2001), *Měření v systémech managementu jakosti*, Management press, Praha, Česká republika.
5. PLURA J. (2001): *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*, Computer Press, Praha, Česká republika.
6. SLOBODA, P. (2000), „Příručka jakosti“, in: *Konferencia TECHSTA. ČVUT Praha, Česká republika, 20.-21.9.2000*, pp. 139-142
7. SZALAYOVÁ, S. (2003), „Aplikácia systému manažerstva kvality v stavebných organizáciách“, in: *12. medzinárodná konferencia Jakost 2003*, Dom techniky Ostrava, Česká republika, 13.-15. mája, p.p. G6 – G8.
8. STN EN ISO 9000:2001.
9. STN EN ISO 9001:2001.

---

## O AUTOROVI / ABOUT THE AUTHOR

Ing. Peter Makýš, PhD., pracuje ako odborný asistent sa Stavebnej fakulte STU, na Katedre technológie stavieb, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, [makys@svf.stuba.sk](mailto:makys@svf.stuba.sk).

Vysokoškolské štúdium absolvoval na Stavebnej fakulte STU a v roku 1998 obhájil doktorandskú prácu vo vednom odbore Technológia stavieb. Od skončenia štúdia úzko spolupracuje s praxou najmä pri spracovávaní prípravy stavby, časových plánov výstavby, plánov kontrol a skúšok, projektov organizácie výstavby, technických a technologických predpisov a zavádzaní systémov manažerstva kvality podľa noriem STN EN ISO radu 9000. Je autorom dvoch skrípt a viac ako 40 vedeckých a odborných článkov v časopisoch a zborníkoch.

---

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors



---

## **PROJEKTY ČISTEJŠEJ PRODUKCIE AKO NÁSTROJ UDRŽATEĽNÉHO POTRAVINÁRSTVA**

### **PROJECTS CLEANER PRODUCTION AS AN IMPLEMENTON THE ROAD TO SUSTAINABLY FOOD INDUSTRY**

JANA KOTOVICOVA

#### **1 INTRODUCTION**

The first projects of Cleaner Production in the Czech Republic have been in the industry, especially in the machine industry, because the experience of the foreign in this area was greatest.

The development program is in the Agriculture, Food Industry and services. Especially the food industry is on the field reduction of losses very interesting. As an example concrete implementation in a medium-sized enterprise is project of cleaner production, which was elaborated for the dairy, which specialises mainly in the production of EIDAM cheese (PART A). Second Project of Cleaner Production was implemented in the poultry slaughterhouse. The project is based on the substitution of an obsolete water cooling system of drawn poultry for a new technology utilising air as a cooling medium (PART B).

#### **PART A**

#### **2 METHODOLOGY**

##### **2.1 Description of Dairy company and its production**

Dairy company, located in a small town, belongs to smaller dairies. It belongs to the “production-consumption” types of dairies as far as the character of its production is concerned. It processes 130 000 - 150 000 litres of milk a day. Only

---

*Copyright*

*©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors*

the cheese processing plant operates on two shifts (morning and afternoon shifts), other places of operation work on one shift only.

Daily production of milk is transported with the help of so-called pick-up transport service usually from the nearby neighbourhood. Diaries in mutual co-operation operate pick-up transport service from longer distance. When a tank-truck arrives, samples of milk are taken and tested for acidity, fatness and temperature in a laboratory. Although the capacity of each of two inlet milk tanks is only 50 000 litres of milk, daily delivery is more than 130 000 litres. Continuous milk processing solves this problem.

The dairy specialises in the production of EIDAM cheese. This cheese is very popular not only in our country, but also in the countries of Middle East. This type of production has a tradition in this dairy and at present it represents 62,5 % of the whole dairy production. The rest of the production includes especially the curd cheese, the delicate curd cheese and flavoured cream and curd cheese products.

## 2.2 Process analysis

Case study was aimed at finding shortcomings in two spheres, water management and waste management. Water management effort was aimed at the reduction of waste waters pollution load. Waste management is the second sphere, because whey, which is generated during the processing of milk, is not utilised efficiently and in the whole range.

As far as waste waters are concerned it can be stated the following: if water is used efficiently its consumption is about 3 litres per 1 litre of milk; waste waters from dairy industry can be divided into cooling waters and rinsing waters. Cooling waters are not usually polluted and after cooling they can be recirculated without any problem. Rinse and wash waters include residues of milk and disinfectants. They are heavily polluted especially with organic substances due to the fact that over 1 % of processed milk gets into them. Their biological oxygen demand, BOD<sub>5</sub>, fluctuates from 900 - 3000 mg.l<sup>-1</sup>, which is caused by extremely high BOD<sub>5</sub> values of milk and by-products during their processing. BOD<sub>5</sub> is 1,02.105 mg.l<sup>-1</sup> in case of milk and 3,20.104 mg.l<sup>-1</sup> in case of whey. The main amount of wastewater is generated during the rinsing of milk cans and the washing of technological equipment. Decayed products and raw materials should not get into wastewater.

Wastes and by-products being generated during the processing of milk include mainly the following:

- a) **separator sludge** originated during the purification of raw milk. It is grey, slimy matter and it includes up to 18 % of proteins, 2-3 % of fat,

small amount of mineral substances and organic compounds. Besides that mechanical impurities get into the sludge, e.g. dust, parts of feed and litter, animal hair, as well as part of milk micro-flora, somatic cells, epithelial cells, etc. Sludge can contain a large amount of pathogenic germs and that is why it must not be used as feed. It is either processed in rendering plants or burned;

- b) **buttermilk** contains residual amount of fat (0,5 %), considerable portion of phospholipids and lactose, lactic acid (0,5 %) and ashes (0,7 %). Due to its composition it can be used as dietetics or it can be processed for casein and salts of casein, which can be utilised as additives in bakery;
- c) **washing** water from butter grain contains significant amount of proteins. Rinsing water can be used directly as fodder. Proteins can be coagulated, e.g. by heating to 40-50 °C;
- d) **whhey** is the most typical example of a by-product in dairy industry. Under normal conditions it contains 4,7 % of lactose, 1,3 % of lactic acid, 0,9 % of proteins, 0,6 % of mineral substances and about 0,3 % of other organic substances, mainly citric acid, non-protein nitrogenous substances, residues of fat, etc. More than two thirds of all the vitamins present in the processed milk (thiamine, riboflavin, pyridoxine, cobalamin, pantothenic acid, biotin, and vitamin A) go into whey. Whey in its original state is used for drinking, as well as in the production of drinks and as feed. It has only limited durability due to high content of water and that is why it is mainly processed into condensed whey concentrate and dried whey. The above mentioned products are used, besides the production of fodder, in food and pharmaceutical industries.

### 2.3 Supplies

Whey management was chosen as a priority objective of the project with regard to the number and significance of its environmental impacts. Issues of further whey management traditionally cause the biggest problems in dairies. Whey represents over 90 % of total amount of processed milk. Although it is the source of high-quality proteins with high nutrition value, its processing is very problematic. Equally important is the fact, that whey has the biggest negative impact on waste waters load. Finding possibilities for further processing of whey has the potential of direct economic profit together with the reduction of waste waters pollution.

Shortcoming of the present state is both relatively low economic profits for the company (on average 12 545 CZK.day<sup>-1</sup>, and also imperfect co-operation between farmers and the dairy. In present conditions of market economy, when supply of whey exceeds demand, the dairy is forced to offer whey to farmers for 0,10 CZK.l<sup>-1</sup> despite its high nutrition value. Taking whey delivery is agreed in contracts between a firm and customers. Only the price of whey is contracted, not the amount being taken. That is why taking delivery is not the same during the year

and fluctuates according to the customer's demand. It is necessary to solve penalties for the case the whey is not taken by agreed deadline.

## 2.4 Measures of Cleaner Production

It was suggested to accumulate whey in storage tanks and from there to transport it to the RF 1A rotary screen filter with the help of centrifugal pump. It is possible to eliminate residues of coagulated proteins and cheese powder with the help of the above mentioned equipment. Casein can be removed from whey in this way. Casein can be then returned into manufacturing process or utilised as a full-scope raw material in melting processes during the processed cheese production.

Solution of the project was complex and included cleaning the entire whey conduit lines as well as cleaning the filter with the accumulation tank. It will be necessary to join all conduit lines with the cleaning system to ensure the circulation of rinsing waters and then cleaning solution. It is assumed to use the solution of sodium hydroxide through which a microbiologically clean, closed system will be attained. Proteins obtained from rinsing waters can be used for further food processing; alkalise cleaning waters can be used for washing the cans and then diverted to wastewater cleaning plant. Whey, cleared of proteins and cheese powder, will be pumped into storage tanks, where it will be ready either for sale as feed or for further processing, e.g. drying.

Parameters corresponding with the implementation of newly proposed procedure are presented below:

amount of milk processed per day:	1,35.10 <sup>5</sup> litres
amount of whey produced per day	1,25. 10 <sup>5</sup> litres
capacity of rotary screen filter	5.10 <sup>3</sup> - 10 <sup>4</sup> litres of whey per hour
operating hours of filter per day	17 hours
cleaning of the equipment including conduit line:	1 hour per week
filtration efficiency per day:	210 - 250 kg of proteins with the dry matter of 25 - 30 %

Milk proteins contained in whey also significantly pollute wastewater. Waste waters load will be reduced through significant elimination of organic matter. On the other hand the filtration of whey requires more labour needed for the cleaning and maintenance of filtration screen and more electric energy and fuel for transport of cheese to the processed cheese plant. It is assumed to sign on one more employees in order to manage the procedure.

### 3 CONCLUSION

Environmental and economic benefits of the proposed measures of cleaner production can be briefly summarised by the comparison of present and envisaged conditions as it follows below:

present state: whey production: 1,255.10<sup>5</sup> litres per day  
 sale for feeding: 1,255.10<sup>5</sup> litres per day

If we count the cost of whey to be 0,10 CZK.l<sup>1</sup>, then the daily sale profit is 12 545 CZK, but only in case all the production is sold.

After the filtration is implemented: whey production:1,255.10<sup>5</sup> litres per day  
 sale for feeding: 1,255.10<sup>5</sup> litres per day  
 sale of obtained protein: 210 kg per day  
 costs of one employee:500 CZK per day  
 increased energy costs: 1 600 CZK per day  
 increased transport costs: 400 CZK per day

It is possible to obtain 12 200 CZK per day higher income with regard to the above-mentioned information and to the fact that one kilogram of protein costs 70 CZK.kg<sup>-1</sup>. In case the dairy operates non-stop 250 days a year, the income is 3,05.10<sup>6</sup> CZK. If whey is sent back to the production, the total income will be even higher. If the investment costs are estimated to be 1,15.10<sup>6</sup> CZK (purchase of rotary screen filter - 4.10<sup>5</sup> CZK; purchase of necessary tanks - 7,5.10<sup>5</sup> CZK) with 12,5 % depreciation in machinery, 7 % interest and 39 % profit-tax, the economic benefit can be the following (Table 1):

*Table 1 - Profit and its distribution*

Year of instalment	1	2
Revenues [CZK]	3 050 000	3 050 000
Depreciation in machinery [CZK]	143 750	143 750
Interest [CZK]	80 500	-
Profit before taxation [CZK]	2 825 750	2 906 250
Tax [CZK]	1 102 043	1 133 438
Profit after taxation [CZK]	1 723 707	1 772 812
Credit [CZK]	1 150 000	-
Cash flow [CZK]	717 457	1 916 562

*Copyright*

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

It is clear from Chart No 1, that the cash flow  $CF_{(t)} = 1,917 \cdot 10^6$  CZK per year after the investment is paid ( $t = 2$ ).

The investment payback period PP can be counted according to the formula written below, where IN represents investments and  $CF_{(t)}$  is cash flow of profits in the year t, when the investments have already been paid:

$$PP = \frac{IN}{CF_{(t)}} = \frac{1150000}{1916562} = 0,60 \text{ year}$$

Present worth of investment  $PW_{(0)} = 1,075 \cdot 10^6$  CZK at the interest  $i = 0,07$  and present worth of investment  $PW_{(1)} = 1,005 \cdot 10^6$  CZK at the time of instalment.

$$PW_{(0)} = \frac{IN}{(1+i)} = \frac{1150000}{(1+0,07)} = 1074766 \text{ CZK}$$

$$PW_{(1)} = \frac{PW_{(0)}}{(1+i)} = \frac{1074766}{(1+0,07)} = 1004455 \text{ CZK}$$

To the above mentioned economic benefit it is necessary to add also the environmental benefit, which is represented by the reduction of waste waters pollution and which is difficult to be expressed in numbers. Besides that it is possible to reduce the total amount of waste waters by recycling rinsing and cleaning waters, which have gone to the wastewater treatment plant so far. It is assumed that the total amount of wastewaters would be reduced by  $76,65 \text{ m}^3$  per year by implementing these measures.

## PART B

### 2 METHODOLOGY

#### 2.1 Description of the poultry company and its production

Capacity of the company is about 6 000 pieces of poultry per hour, out of which 82 % is the chicken broiler. Layers are occasionally processed, too. Besides the operation of slaughterhouse the company has also meat production represented by a portioning plant and a smoked meat production. Breast and thigh muscles are divided on fully automated machines in the portioning plant. Cutlets and other semi-manufactured products, representing a higher level of preparation, are prepared there as well. Smoked meat production includes the processing of meat, fat, offal, auxiliary materials and additives of meat production. With regard to

a preliminary input-output analysis the greatest potential of cleaner production was found mainly in slaughterhouse production technology of which is described below.

Poultry slaughterhouse line consists of a hanging plant, two slaughtering circuits, a scalding tank, a plucking machine, a drawing line, two cooling circuits, a packing room and a technology for freezing the poultry and poultry products. Equipment for the pre-treatment of wastewaters and trapping the waste is a part of the line as well.

Poultry slaughterhouse line has a good performance and productivity of labour. It is highly mechanised and automated. The main part of the line is a mechanised transport of hanging poultry. Poultry move in cages from vehicles towards the "infinite" conveyer, where it is hung with heads down. After that it is stunned with electric current in a water stunning room, which is a flume filled with water, where electric current of 80 - 150V is installed. Stunned poultry are slaughtered by the outside cut on the ventral part of throat, where throat arteries and veins are cut. Time of bleeding is about 2 minutes and the length of flume is adjusted to it. Flume traps 50 - 70 % of all blood, which represents 7 - 10 % of live mass in case of poultry. The blood is pumped into the tanks of processing plant and is used for the production of feed.

Feather is removed by steaming in scalding vats. Water temperature and time of steaming are important factors. Warm water causes coagulation of circular muscles in feather pouches and feather is released from the pouches in this way. Steaming water gets to the skin by moving both steamed poultry and also water in flumes. Water runs against feather. Poultry are steamed in the temperature of 60°C for 50 - 120 seconds. Steamed poultry is plucked on special disc plucking machines without being removed from the hanging device. Feather is washed off through self-cleaning racks into a container and is further processed in a decontamination institute. It is necessary to pluck poultry within 15 minutes after steaming because feather is easy to be removed.

Poultry are drawn at the slaughterhouse. The reason is mainly hygienic. It is possible to eliminate the poultry with the symptoms of disease and to reduce the risk of microbial contamination of meat in this way. Industrial drawing makes it easier for the customer. First cutting-off machine cuts off feet and head and then cloacae is trimmed, skin of abdominal cavity cut into and entrails are taken out. Edible entrails (livers, heart, and maw) are then separated manually from non-edible ones. Non-edible entrails are splashed onto a separator and taken into a container. During drawing poultry is constantly washed by drinking water.

Edible entrails and throats are cleaned and processed individually. After that they are packed for sale or put into the body of cooled poultry. Automatic machine is used for cleaning muscled stomachs. Muscles are separated from internal contents (sand, stones), which are splashed together with bowels into a settling tank.

Drawn poultry have to be cooled to the temperature of 6 - 10 °C in order to stay conserved. Cooling was carried out in continually operating fume equipment with

the help of cooled water. Poultry were moved with worm conveyer in tanks. Poultry absorb 0,5 - 3,0 % of water from outside during this type of cooling. Later this water is released, dripped or frozen. Water-cooling is risky due to possible contamination of poultry with Salmonella.

Final processing includes shaping, quality classification and packing. Large amount of processed poultry is being frozen, which enables its long-term storing without changing the quality of fresh meat. Freezing is carried out in the freezing tunnels at the temperature of -40 °C. Product is stored at the temperature of -18 °C.

## 2.2 Input - Output Analysis

Real values of material and energetic losses in the production flow were identified through detailed analyses and measurements. Methodology was based on the implementation of operational-economic and methodological-technical procedures. Real data on the flows of materials, consumption and losses of raw materials were collected. Weak points as well as economic and environmental impacts were identified and priorities were determined for further procedure. Analysis of purchase, calculation of expenses and accounting provided principal information on the quantity and values of input materials, supplementary materials and energies. Data on products and disposed wastes were collected in the same way. Complete analysis of losses could not be obtained in the field of waste management. Methodology of partial measurement was used in this case and conversion into the complex assessment was implemented. Methodological-technical analysis identified consumption and losses during particular operational procedures. Applicable input-output analysis created the prerequisites for finding the solution options, or starting points for the determination of more detailed assignments.

After detailed identification of the problems the real costs of waste disposal were clarified, as well as the costs relating to the price of input raw material, power costs, overhead expenses and other economic elements of manufacturing process. Result of the analysis was surprising, economic loss exceeded professional estimate provided by technical staff.

## 2.3 Project Objectives

About 25 % of wastes are originated in relation to the input raw material during poultry processing. The above-mentioned waste makes 95 % of all the waste in the company. High percentage of waste is caused by the anatomy of poultry. Packing material is another significant item, which makes 5 % of costs of material inputs. The amount of waste being originated during the production is estimated to be 20 - 40 % from the used amount of packing material.

Originated wastes increase production costs and have a negative impact on the environment. Most wastes are transported to a rendering plant. Significant level of



recycling cannot be expected here. Company has extra costs for disposal, etc. Another problem came out with the waste transport to the collection tanks within the company. The wastes are transported in "hydraulic way", where the medium is highly contaminating water. It was decided to deal with this issue with respect to efficiency (ca 25 %), nutritious value and prospects of waste treatment especially for feeding purposes.

There are three types of wastewaters - slaughterhouse waste waters, meat production wastewaters and sink waters. Their chemical compositions vary considerably. Slaughterhouse waters, which are also used as medium for the transport of waste, include mainly slaughterhouse water, e.g. water for steaming, plucking, refinement, and drawing of poultry, cooling water and water for the market finish of poultry. The water is polluted by considerable amount of sedimenting substances, floating substances and mainly by blood. Meat production wastewaters contain only a small amount of sedimenting substances, but they have a high volume of emulsified fat and proteins, both dissolved and dispersed. Sink waters are polluted the least in comparison with the above-mentioned wastewaters. Handling harmful substances has a significant impact on the level of pollution. The harmful substances include animal wastes, contents of entrails and maws, salt and oil products.

Energy and water costs represent 4 % of material inputs. Wastewater treatment costs represent over 80 % of resources determined for the waste treatment. Parts of slaughterhouse line, where it is necessary to reduce the inputs, were chosen on the basis of material and energetic balance. Scalding tank seemed to have the biggest losses. The older type of technological equipment is in operation, where steam at the temperature of ca 110 °C is pressurised by 1 MPa and forced in the preheated water bath. The steam bubbles through the water bath and keep the required temperature, which is 60 °C. The whole equipment is open, the steam escapes and evaporates in the surrounding and it causes energy losses and air pollution.

#### 2.4 Measurements of Cleaner Production

It was suggested to implement four measures on the basis of input-output analysis. The measures are stated below and prioritised from a) to d):

- a) **reduction of losses during the poultry entrails processing** by exchanging the obsolete machine cleaning the maws for a new equipment with the aim to increase efficiency;
- b) **reduction of energy demand and water consumption during scalding the poultry** by exchanging the scalding tank for a more modern type with a close circuit and a compressor;
- c) **reduction of harmful substances in waste waters** by reconstructing rough pre-treatment of waste waters and implementing vacuum transport of soft wastes, heads and feet;

- d) **improvement of the technological flow of production** by introducing the air-cooling of poultry. The measure is based on the purchase of new technology, which will substitute the obsolete water-cooling of poultry. The aim of the measure was to reduce Salmonella<sup>a)</sup> health risks for the consumers of fresh poultry and to remain competitive on the market with fresh poultry.

The change of cooling technology is the most costly out of all the suggested measures. That is why it was originally assumed, that this measure will be solved as the last one and that the company will gain necessary financial resources for the purchase of technology by implementing the previous, less costly measures. However, legal amendments made the implementation of this measure number one priority, if the company wanted to remain on the market with fresh poultry.

## 2.5 Benefits Achieved

At present a cooling tunnel is installed in the company and the cooling of drawn poultry is carried out in a counter flow by the air cooled in exchangers with ammonia. High investment costs amounting to  $2,5 \cdot 10^7$  CZK were caused by necessary technological changes in other parts of line. Results of preliminary analyses showed, that annual production income should be about  $8 \cdot 10^6$  CZK. Director of the company stated without providing more detailed information that annual income amounts even to  $1,06 \cdot 10^7$  CZK.

Table number 2 demonstrates company's profit and its distribution after the implementation of the investment. The assumption is that machinery depreciation from the investment costs are 6,2 % in the first year and 13,4 % in the following years. Profit tax is calculated to be 39 % and interest on the Phare funds is 7 %. Construction depreciations are calculated to be 1 % of the investment costs.

It results from Table 2 that cash flow after the payment of investment  $CF_{(t)} = 7,87 \cdot 10^6$  CZK per year ( $t = 6$ ). Payback period PP can be calculated according to the formula written below, where IN represents the amount of investments and  $CF_{(t)}$  is the cash flow of profits in the year, in which the investments are paid.

$$PP = \frac{IN}{CF_{(t)}} = \frac{25000000}{7870000} = 3,18 \text{ year}$$

- a) In accordance with the definition of cleaner production the reduction of infectious diseases transfer risks minimises also the environmental impacts.

---

*Copyright*

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

Table 2 - Creation and distribution of profit (all the values are in thousands of CZK)

Year of instalment	1	2	3	4	5	6
Revenues	10 600	10 600	10 600	10 600	10 600	10 600
Machinery depreciation	1 550	3 350	3 350	3 350	3 350	3 350
Construction depreciation	250	250	250	250	250	250
Interest	1 750	1 400	1 050	700	350	-
Gross profit	7 050	5 600	5 950	6 300	6 650	7 000
Profit tax	2 749,5	2 184	2 320	2 457	2 593	2 730
Tax after taxation	4300,5	3 416	3 629,5	3 843	4 056,5	4 270
Machinery depreciation	1 550	3 350	3 350	3 350	3 350	3 350
Construction depreciation	250	250	250	250	250	250
Payment of credit	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	-
Cash flow	1 100,5	2 016	2 229,5	2 443	2 656,5	7 870

Present worth of investment  $PW_{(t)}$  in the year  $t$  on the credit  $i = 0,07$  and assumed payments by instalment of  $5 \cdot 10^6$  CZK per year is  $PW_{(5)} = 1,67 \cdot 10^7$  CZK at the time the investment is paid.

$$PW_{(t)} = \frac{IN}{(1+i)^{t+1}} = \frac{25000000}{(1+0,07)^{5+1}} = 16658556 \text{ CZK}$$

Copyright

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

It is possible to find out that the investment is profitable in the 9th year of operation by the amount of  $8,61 \cdot 10^5$  CZK. Method of present value of net benefits was used at the internal discount rate  $K_i = 0,08$  for the calculation. The calculation was done according to the formula written below, where  $PVNB_{(t)}$  is a cumulated present value of net benefits in the year  $t$  at the internal discount rate  $K_i$ ,  $PVCF_{(t)}$  is a cumulated present value of cash flow in the year  $t$  at the internal discount rate  $K_i$ ,  $CF_{(t)}$  represents cash flow from the investment in the year  $t$ , and  $IN$  is the amount of investment.

$$PVCF_{(t)} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_{(t)}}{(1 + K_i)^t}$$

$$PVNB_{(t)} = PVCF_{(t)} - IN$$

The amount of cumulated present value of net benefits  $PVNB_{(t)}$  for the individual years of investment, accompanied with other necessary data, is clear from the Chart No 2.

It should also be mentioned that the implementation of the above mentioned technology had a positive impact on the reduction of wastewaters pollution and increase of occupational hygiene in the manufacturing process.

### 3. CONCLUSION

The applicability of cleaner production methodology in food industry was clearly proved on the example of poultry processing plant. Weak points in the production were identified on the basis of input-output analysis and the measures of cleaner production were proposed and prioritised. As the company wanted to remain competitive on the market with fresh poultry the most costly measure was prioritised. The obsolete system of counter flow water cooling of drawn poultry was substituted for the air cooling system. The change of technology required investment costs amounting to  $2,5 \cdot 10^7$  CZK. Based on the company performance the payback period of the investment was assessed to be ca 3,2 year and the company annual profit is almost  $8 \cdot 10^6$  CZK after the investment is paid. Under these conditions and at the internal discount rate of 8 % the investment will be profitable in its ninth year.

Table 3 - Cumulated present value of net benefits for the individual years of Investment

Year	Investment costs [CZK]	Profits [CZK]	$(1 + K_i)^t$	Present value of $CF_{(t)}$ [CZK]	Cumulated present value of net benefits [CZK]
0	25 000 000	-	1,000	- 25 000 000	- 25 000 000
1	-	1 100 500	1,080	1 018 981	- 23 981 019
2	-	2 016 000	1,166	1 728 395	- 22 252 624
3	-	2 229 500	1,260	1 769 849	- 20 482 775
4	-	2 443 000	1,360	1 795 678	- 18 687 097
5	-	2 656 500	1,469	1 807 969	- 16 879 128
6	-	7 870 000	1,587	4 959 435	- 11 919 693
7	-	7 870 000	1,714	4 592 069	- 7 327 624
8	-	7 870 000	1,851	4 251 916	- 3 075 708
9	-	7 870 000	1,999	3 936 959	861 251

The environmental benefits were also achieved by the implementation of the measures. They are represented by the significant reduction of Salmonella health risks for the consumers of fresh poultry as well as the reduction of waste waters pollution by organic matter. Further potential for the reduction of the environmental load is seen in the exchange of the obsolete maws cleaning machine for new equipment with the aim to achieve higher efficiency.

## REFERENCES

Bozek, F. et al. (2000), *Frame Programme Implementation of Cleaner Production and its Potential in the Army of the Czech Republic*, In NATO/CCMS Pilot Study, Clean Products and Processes (Phase I), Annual Report, Lyngby: Technical University of Denmark.

Filip, J. et al. (2002), *Waste Management*, Brno: Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, ISBN 80-7157-608-5.

Kotovicova, J. and Slesinger, J. (1997), *Demonstration Project of the Cleaner Production*, Dairy Works MILTRA Ltd., Mestecko Trnavka, Czech Republic, Brno: CPC.

Kotovicova, J. and Slesinger J. (1997), *Demonstration Project of the Cleaner Production*, UKAMO Ltd., Modrice, Czech Republic, Brno: CPC.

Kotovicova, J. (1999), *The Select Regional Projects of the Cleaner Production*, Environmental Aspects, vol. 3, No. 2, p. 19-21.

Kotovicova, J. et al. (2003), *Cleaner Production*, Brno: Mendel University of Agriculture and Forestry, Faculty of Agronomy, ISBN 80-7157-675-1.

---

## O AUTOROVI / ABOUT THE AUTHOR

RNDr. Jana Kotovicová, Ph.D., College lecturer, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Faculty of Agronomy, Institute of Landscape Ecology, [kotovicj@mendelu.cz](mailto:kotovicj@mendelu.cz).

My basic qualification is the Geochemie; from 1991 to 2001 I was worked as college lecturer on the VUT FSI Brno, Department of Environmental Engineering; from 2001 to present on the MZLU Brno.

Key qualification: Environmental audits, environmental due diligence and preparation of Pollution prevention and control guidelines for various industrial sectors (food, textile, paper, building); Identification and feasibility study of industrial pollution prevention (Cleaner production); Implementation of environmental management systems (EMS, EMAS) in industry.

---

*Copyright*

©Q-Projekt Plus – ISSN 1335-1745 and Authors

---

## COOPERATION IN ENVIRONMENTAL CIRCULATED LOGISTICS CHANNEL

### SPOLUPRÁCA V LOGISTICKÝCH KANÁLOCH PRE RECYKLÁCIU ODPADU

HISAO FUJIMOTO, MASAYUKI KOMETANI

#### 1 INTRODUCTION

It has been becoming a serious social and economic issue that the enormous abandonment of products, materials, and wastes from the mass production and consumption has been bringing the destruction and contamination of the earth environment. The recycling and reuse of these enormous wastes can economize the social useful resources. It can also solve the problems of facility shortages and the increasing cost for processing wastes.

For supporting and promoting the recycle and reuse of wastes and materials, the conventional distribution channel concept, which only considers the one-way process from production to consumption, is not sufficient. The backward or reverse channel, which includes the collecting and recycling process of resources and wastes after consumption, has to be considered. It is important that two types of channels are not only recognized respectively, but that they are tied up effectively. If this combined channel is called as environmental circulated logistics channel, it has some different features from the conventional channel.

The new circulated logistics channel (CLC after this) will include various members and need the long-range perspective for the efficient and effective operation. It will also need the governance mechanism for interorganizational factors.

This paper explores the importance of trust as the governance mechanism and fundamental features of CLC from the several examples in Japan.

## 2 FRAMEWORK OF CLC

After reviewing many literatures, Carter and Ellram (1998) concluded that most of the literature was descriptive and exploratory, and examined only relatively narrow aspect of reverse logistics, such as recycling. They also examined the internal and external constraints and drivers as critical factors in the reverse logistics process (also see Carter and Carter, 1998). The reverse logistics is also attracting attentions from the business strategy. Tibben-Lembke (1998) approached from the viewpoint of the total cost of ownership. Blumberg (1999), Inman (1999), Mayer (1999) and Schwartz (2000) stress that the managing, handling, and disposition of materials and returned goods can bring business opportunities and/or strengthen the market position. According to Caldwell (1999), not only in the conventional commodity flow channel, the reverse logistics is becoming the important part of the business in the online sales and direct marketing of digital contents like as music CD. The free return strategy and the environmental concerned disposal of materials can increase the customer satisfaction (DiMaggio, 2000).

Zikmund and Stanton (1971) is the first consideration of the distribution of wastes on the concept of the backward channel (BWC). They defined BWC as the return channel of reusable packages and materials from consumer to producer. There is an only difference from the conventional forward channel (FWC) in that the typical consumer does not emulate the proactive role of the commercial channel member in spite of his role to sell and distribute waste materials to the market (see Fuller et al., 1996). From the antecedent researches, several features of BWC and CLC can be pointed out.

First, consumers are not only a consuming actor, but also the producer of resources after consuming and the promoter of its recycling. Whereas consumers have not been considered as the proactive member in FWC, they are considered as the proactive members in BWC and CLC. Second, BWC and CLC will include public organizations, such as national and local governments and various non-profit organizations. Third, BWC and CLC are not for the narrow profit of specific organization. They are operated for the sustainable economic and social development of our ecosystem. Last, the channel consisted of such a constituent needs to have the governance mechanism, which function based on not the conventional authority nor the market-price mechanism, but the long-range trust.

Fuller et al. (1996) describes a typology of reverse channel networks as the following: (1) corporate-integrated networks, (2) waste hauler-public recovery networks, (3) specialized reverse dealer-processor networks, (4) traditional “forward” wholesaler-retailer networks, and (5) temporary-facilitator networks. They also suggest the concepts of the closed-loop and open-loop application.

In this paper, two types of the circulated logistics channels are discussed. The first is the recycle channel, where an actor (a firm) can govern total channel and its



flow. In this channel, an actor bears the role of entrance and exit, and processes goods, resources, and wastes. It can be called as the closed CLC. The second is the recycle channel of kitchen garbage, which is governed by plural actors, such as firms, consumers, and governments, based on trust. This channel can be called as the open CLC.

### 3 TYPOLOGY OF GOVERNANCE MECHANISMS

After the Williamson's transaction cost economics, the third mechanism has been recognized between markets and hierarchies. Arndt (1981) described three types of economic control systems as markets, politics, and hierarchies, and coordinating mechanism as price, bargaining, and direct assignment (command). Powell (1991) suggested three systems as markets, networks, and hierarchies, and methods of resolution as price, reciprocity, and administrative fiat. In Bradach and Eccles (1991), coordinating mechanisms are described as price, trust and authority. Whereas these three coordinating mechanism seem to be independent and mutually exclusive, they can be related each other in various ways as pointed out. For example, the price mechanism can only be operated with trust for prices, products, and members' behaviors. Among of three coordinating mechanisms, trust occupies the important position especially in the open network. Whether it is operated in success or not is depend on the degree of trusts of network members. The importance role of trust as a governance mechanism for CLC will be discussed with introducing several cases.

### 4 CASES OF CLOSED CLC

In the closed CLC, an actor can control the entrance, process, and exit of goods and materials. In the convenience store in Japan, unsold lunch baskets and daily dishes are collected and processed into manure or feed. Vegetables and meats, which are produced using these manure and feed, become raw materials of lunches and daily dishes again. In this recycling system, a convenience store and /or its group operates the circulation of production, distribution, selling, abandonment, and reuse. It can avoid the difficulty of collection, sorting, assortment and disposition from the aspect of health administration. The other example is CLC for disposal cameras. Consumers bring their disposal cameras to DPE stores for development. Manufacturers of disposal cameras can certainly collect finished disposal cameras through DPE stores. These two cases are relatively successful, because wastes and materials are restricted and members of CLC are strongly tied up.

Another example is the closed CLC based on the Specific Home Electronics Re-commercialization Law, the so-called Home Electronics Recycling Law, which has

been enforced since April 2001 in Japan. This law has imposed a duty of recycling of main four items of home electronics, air-conditioner, television, washing machine, and refrigerator, to the manufacturer or importer. It is based on the consideration that those who have the specialized knowledge about the contents of products can accomplish the recycling properly and efficiently. The fact that about 80 percent of retailers already had been taking over used home electronics at the time of consumer's replacement could act favorable to impose retailers to collect and convey used home electronics. Consumers, on the other hand, are responsible to use their home electronics longer for restraining product abandonment, hand over their used home electronics to proper retailers, and respond to a claim for payment of predetermined charge required for recycling.

The last CLC has several different characteristics from the former two CLC. First, consumers have to bear costs for recycling used home electronics, which used to be collected by local government or specialized dealer-processor without costs for consumers. It means that manufacturer and retailer can claim a payment for consumers to abandon their home electronics. It can bring the consumers' illegal abandonment and the increasing monitoring cost for local government. It is depending on the moral and self-consciousness of consumers. Second, there is the problem that products from the recycled materials can obtain sufficient demands and markets in the competition with products from new virgin materials. It cannot be denied that recycled products tend to be in the disadvantage position in price and quality compared to new products. Third, the last CLC is difficult to be controlled by one actor. Manufacturers and retailers will not cooperate without economic incentives, such as reservation of the technical innovation and competitive advantage by recycling activities. Consumers will have no tangible profit. They only have the psychological factor of duty and solidarity. Whereas the local government can enforce its mandatory control power, there is a limit for its effective enforcement.

## 5 CASE OF OPEN CLC

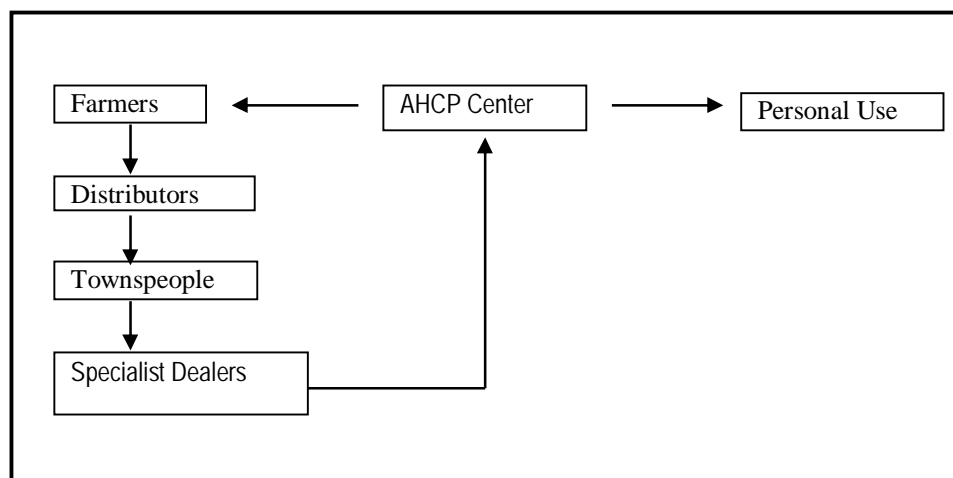
Wastes and materials, which cannot be circulated in the closed CLC, have to be disposed by the local government. While most of wastes have been disposed as the incineration and/or reclamation disposal, the open CLC is a trial for recycling reusable wastes. In the open CLC, manufacturers and retailers have no strong commitments. Local government also has no strong enforcement based on the institutional law. Consumers have no economic incentives and legitimate duty to cooperate with the open CLC. In this situation, trust seems to be important role for the open CLC. Price, which has its base on economic incentives, and command, which has its base on authority and legitimacy, cannot be expected to be an effective governance mechanism for the open CLC. Trust can support other two

mechanisms in their base and operate the open CLC effectively. For exploring it, the recycling of kitchen garbage in Asakura town in Fukuoka is discussed.

Asakura town has the population of 10,690 and the 2,680 families. To construct and maintain the circulated channel of kitchen garbage, Asakura High-speed Compost Processing Center (AHCP Center) has been operating for collecting, processing, and reducing kitchen garbage since 1983. It has been considered as tender for the earth environment that kitchen garbage can be recycled as compost not to be incinerated and reclaimed. Figure 1 depicts the brief process of CLC in Asakura town.

Vegetables and fruits, which are produced by farmers flow in the FWC to townspeople. After consumption, wastes as kitchen garbage is collected by specialist dealers, and carried to AHCP Center. AHCP Center processes kitchen garbage to compost for around one month without smoke and sewage. Compost from this CLC is marketed at 150Yen per 8 Kg for farmers and personal uses of townspeople.

Table 1 is the state of operation of AHCP Center. A half of families cooperated the collection of kitchen garbage in 1999. Taking account that a half of families in this area are farmers, residents are highly cooperative with this local CLC.



*Figure 1 CLC of Kitchen Garbage in Asakura Town*

Townspeople is considered to have cooperated based on the joint consciousness to the environment, in spite that they have to go to a local government office to take purposely the bag into which kitchen garbage is put, and have to classify kitchen garbage and other garbage. Farmers as producer also have no responsibility for recycling and using resulted compost.

The other substantial problem is the gap of supply and demand for compost. Whereas kitchen garbage and compost produced from it are annually constant, demand for compost is seasonally inclined. As demand for personal use increases, farmers become difficult to get their necessary compost. It needs the collection of kitchen garbage from outside of Asakura town for increasing production of compost to the necessary amount. It will prevent the successful recycling system in Asakura town.

*Table 1 States of Operation of AHPC Center in Asakura Area*

		1995	1996	1997	1998	1999	2000
Input of Kitchen Garbage	Per Year (Kg)	626,456	603,180	581,952	643,769	654,542	702,000
	Per Month (Kg)	52,205	50,265	48,496	53,647	54,545	58,500
Collection of Kitchen Garbage	Number of Families	945	858	1,028	1,030	1,145	1,296
	Annual Collection Days	198	195	196	196	195	196
	Collected Amount per Day (Kg)	3,164	3,093	2,969	3,284	3,357	3,582
Compost Sales (Thousand Yen)		1,482	1,307	1,461	1,463	1,421	1,537

Source: *Reports of Asakura Town Government Office*

*Table 2 Annual Maintenance and Administration Expenses for AHCP Center (Thousand Yen)*

		1995	1996	1997	1998	1999	2000
Facility Improvement Expenses		1,442	0	4,567	360	5,553	465
Processing, Maintenance, and Administration Expenses	Personal Expenses	8,717	9,282	9,404	9,647	9,603	9,608
	Processing Expenses	5,453	5,546	4,007	3,396	3,377	3,120
	Consignment Expenses	10,371	10,054	10,456	10,456	10,456	10,821
	Others	135	328	2,205	106	105	116
	Subtotal	24,676	25,210	25,892	23,941	23,541	23,665
Total		26,118	25,210	30,459	24,301	29,094	24,130

Source: *Reports of Asakura Town Government Office*

Table 2 is the annual maintenance and administrative expenses of AHPC Center. Considering expenses and sales amount in Table 1, AHCP Center is in the red economically. It comes from the high processing cost. The processing cost of recycling kitchen garbage is estimated 50,000 Yen per ton, while the cost for incinerating kitchen garbage is several hundreds Yen per ton. The cost for rebuilding existing center is also hitting hard on the local government budget. Asakura town is faced with a decision whether participating in the enlarged recycling project with neighbor areas or keeping on the independent recycling system.

For farmers, the use of compost from the recycling system has several problems. They have to use a lot of compost, which has no immediate effect compared with a chemical fertilizer, with hard work and special knowledge though they know the

use of compost is better for lands and the earth environment. Compost is also restricted in its usage.

There needs the change of consciousness for consumers. They are suppliers of kitchen garbage and also purchasers of farm products produced from the recycling compost. Consumers have to be the ecological and green consumer without avoiding the share of environmental expenses.

## 6 CONCLUSION

The discussion of cases with the framework of the closed and open CLC can suggest us to consider and explore the importance and problems of CLC.

First, although the locus of responsibility is clear in the closed CLC, it is not clear in the open CLC. In the case of Asakura town, framers and townspeople have no clear responsibility for the recycling kitchen garbage and compost. If anything is pointed out, local government has the responsibility to operate the recycling system and bear most costs of the system. However, the enforcement power of local government is weak, and the successful operation of the open and unstable CLC is depends on voluntary wills and trusts of participants.

In conventional FWC and closed CLC, firms and public governments have been controlling channels with coordination mechanisms as price and/or authority as a proactive actor. In contrast, consumers will be expected as a proactive actor to participate in and operate CLC. Coordinating mechanisms of price and authority cannot be denied and excluded as CLC includes economic activities of participants. However, it is also clear that CLC cannot be successfully operated only with price and authority. Cases may suggest the importance of trust for operating CLC and combining markets and hierarchies as the economic and social embedded bond.

## REFERENCES

- Arndt, J. (1981), The Political Economy of Marketing Systems: Reviving the Institutional Approach, *Journal of Macromarketing*, Vol. 1, No. 2, pp. 36-47.
- Blumberg, D. F. (1999), Strategic Examination of Reverse Logistics & Repair Service Requirements, Needs, Market Size, and Opportunities, *Journal of Business Logistics*, Vol. 20, No. 2, pp.141-159.
- Bradach, J.L. and R.G. Eccles (1991), Price, Authority and Trust: From Ideal Types to Plural Forms, in Thompson, G., F.R. Levacic and J. Mitchell eds.,

- 
- Markets, Hierarchies and Networks: The Coordination of Social Life*, Sage Publications, pp. 277-292.
- Caldwell, B. (1999), Reverse Logistics, *Informationweek*, No. 729, pp.48-56.
- Dimaggio, J. (2000), Reverse Psychology, *Warehousing Management*, Vol. 7, No. 4, pp. 30-32.
- Carter, C. R. and J. R. Carter (1998), Interorganizational Determinants of Environmental Purchasing: Initial Evidence from Consumer Products Industries, *Decision Science*, Vol. 29, No. 3, pp. 659-684.
- Carter, C. R. and L. M. Ellram (1998), Reverse Logistics: A Review of the Literature and Framework for Future Investigation, *Journal of Business Logistics*, Vol. 19, No. 1, pp. 85-102.
- Fuller, D., J. Allen, and M. Glaser, (1996), Materials Recycling and Reverse Channel Networks: The Public Policy Challenge, *Journal of Macromarketing*, Vol. 16, No.1, pp.52-72.
- Inman, R. A. (1999), Environmental Management: New Challenges for Production and Inventory Managers, *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 40, No. 3, pp.46-49.
- Mayer, H. (1999), Many Happy Returns, *Journal of Business Strategy*, Vol. 20, No.4, pp.27-31.
- Powell, W. W. (1991), Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization, in Thompson, G., F.R. Levacic and J. Mitchell eds., *Markets, Hierarchies and Networks: The Coordination of Social Life*, Sage Publications, pp. 265-276.
- Schwartz, B. (2000), Reverse Logistics Strengthens Supply Chains, *Transportation & Distribution*, Vol. 41, No. 5, pp. 95-100.
- Tibben-Lembke, R. S. (1998), The Impact of Reverse Logistics on the Total Cost of Ownership, *Journal of Marketing Theory and Practice*, Vol. 6, No. 4, pp.51-60.
- Zikmund, W.G. and W.J. Stanton, (1971), Recycling Solid Wastes: A Channels of Distribution Problem, *Journal of Marketing*, Vol. 35, No.3, pp. 34-39.