

Materiálový tok výrobného procesu

Marcela Hanzelová¹

Material flow of production process

This paper deals with material flow of the production process. We present the block diagram of material flow and capacities of engine in various plants each other. In this paper is used IPO (Input – Process – Output) diagram. IPO diagram described process with aspect to input and output. Production program regards string of precision, branch and paralel processes with aspect IPO diagram.

Process is not important with aspect to events. We are looking on the process as a „black box“. For process is used different materials and raw materials. The foudation for material analysis is detailed model of production process with defined flow material, energy, waste etc.

Material flow is organised move of mass (material, money, informations, people etc.). Material analysis is made against destination of material flow (i.e. from ending to beginning). Material analysis is performed on the detection demand of individual materials, stocks, forms, etc.

For elementary materials and raw materials in which is based production program and which to create better part of production costs is mainly necessary to dedicate the remark. The fluency of material flow concentrates on the respect of the capacitive parameters for individual node from aspect to standardized qualitative parameters and allowed limits.

Key words: material analysis, material flow, IPO diagram, production program

Úvod

Zabezpečenie prosperity a úspešného rozvoja podniku v náročných podmienkach trhovej ekonomiky nie je jednoduchou záležitosťou, zosúladienie, prekryvanie, reťazenie, tzv. STTEEP faktorov (sociálne, technické, technologické, environmentálne, ekonomické, politické) je mimoriadne náročné a zložitú. Musí však vždy vychádzať zo základného materiálového toku. V mojom príspevku sa preto zaoberám technologickým modelom materiálového toku závodu Siderit, Nižná Slaná.

Výrobný program musí zohľadniť reťazec navzájom súvisiacich, vetviacich sa, paralelných, a pod. procesov z hľadiska IPO diagramov (Input – Process – Output), ako aj veľkosť výrobných kapacít, ktoré umožňujú stanoviť potrebné vstupy (základné suroviny a materiály, polotovary a komponenty, pomocné materiály, náhradné diely, energie a pod.), a to nielen v materiálovom, ale aj v hodnotovom vyjadrení. Pre zabezpečenie technologického procesu sa využívajú rôzne materiály a suroviny, a preto je treba voľbu používaného základného materiálu a surovín (ktoré môžu súčasne ovplyvniť voľbu technológie) vyberať na základe posudzovania možných variantov z hľadiska určitých faktorov.

Charakteristika závodu Siderit, Nižná Slaná

V súčasnosti je závod Siderit, Nižná Slaná, patriaci do ŽELBA, a.s., jediným najväčším závodom na ťažbu a úpravu železných rúd na Slovensku. Závod ťaží železnú rudu – siderit, hlbinným spôsobom na ložiskách Mano – Gabriela a Kobeliarovo.

Závod tvorí 5 stredísk:

1. Ťažba + Drviareň,
2. Stredisko vysoko intenzívnej magnetickej separácie, ďalej SVIMS,
3. Magnetické praženie,
4. Úpravňa,
5. Peletizácia.

Závod Nižná Slaná ťaží cca 900 tisíc ton sideritovej rudy /FeCO₃/ o priemernom obsahu železa 31%. Po podružení sa ruda magnetizačne praží v rotačných peciach. Rozkladom uhličitanov vzniká umelý magnetit s obsahom Fe cca 43 – 44%. Po schladení je praženec mletý v guľových mlynoch na jemnosť pod 65 mikrónov. Vzniknutý rmut je separovaný na nízkointenzitných magnetických separátoroch, kde vzniká Fe koncentrát s obsahom okolo 55% Fe; 3,5% Mn; 4,7 – 5% SiO₂ a konečný odpad, ktorý sa ukladá na odkalisko.

Po filtrácii koncentrát postupuje na peletizáciu. Vytvorené surové pelety sa sušia a predhrievajú na roštovom predohrievači a následne sa vypaľujú v rotačnej peci. Po schladení v rotačnom bubnovom chladiči hotový produkt – vysokopecné pelety, sú expedované pre následné hutnícke spracovanie v množstve cca 400kt ročne.

¹ Ing. Marcela Hanzelová, Katedra informatizácie a riadenia procesov F BERG TU Košice.
(Recenzované a revidovaná verzia dodaná 21.5.2001)

Medzi hlavné výrobky závodu patria:

- vysokopecné pelety,
- koncentrát - magneticky pražený,
- magneticky rozdrúžovaný.

Materiálová analýza výrobného procesu

Materiálovú analýzu vykonávame z dôvodu zistenia potreby jednotlivých materiálov, surovín, prípravkov, foriem a pod. Pozornosť je treba venovať predovšetkým základným materiálom a surovinám, na ktorých je založený výrobný program a ktoré tvoria väčšiu časť výrobných nákladov.

Medzi podstatné faktory, ktoré je treba brať do úvahy, patria predovšetkým:

- **dostupnosť** daného základného materiálu (suroviny), a to nielen z krátkodobého, ale aj z dlhodobého hľadiska (materiál musí byť k dispozícii v priebehu celej doby existencie modelu),
- možnosť **substitúcie** daného materiálu v prípade jeho nedostupnosti (táto možnosť substitúcie úzko súvisí s technológiami, pričom značné obmedzenie, či nemožnosť substitúcie ovplyvňuje značnú mieru rizika modelu),
- **kvalita** materiálu a suroviny sa posudzuje pomocou určitého súboru fyzikálnych a chemických vlastností, odlišná kvalita môže ovplyvňovať nielen voľbu technologického procesu (napr. nízka kvalita vylučuje určitú technológiu), ale spravidla pôsobí na nákladovú stránku výrobného procesu (napr. nutnosť niektorých operácií zameraných na zvýšenie koncentrácie). Vo viacerých prípadoch môže mať rozhodujúci vplyv na posudzovanie kvality základného materiálu a surovín požadovaná kvalita finálneho produktu,
- **vzdialenosť** zdrojov materiálu (suroviny), ktorá ovplyvňuje výšku dopravných nákladov (pozornosť je nutné venovať i možným spôsobom transportu zahŕňajúcim železničnú, loďnú a automobilovú prepravu, ich prednostiam, nedostatkom a dopadom na náklady),
- **miera rizika** spojená so zabezpečovaním daného materiálu alebo suroviny, čím sú zdroje materiálu vzdialenejšie, tým sú väčšie nebezpečenstvá porúch v plynulosti zásobovania, a tým je väčšia potreba vytvárať aj väčšie poistné zásoby na ich preklopenie,
- **cenová úroveň** materiálu (suroviny), ktorá sa bezprostredne premieta do výrobných nákladov a ovplyvňuje tak efektívnosť modelu.

I keď sú základné suroviny a materiály v rámci vstupov do modelu najvýznamnejšie nemôžeme v technicko-ekonomickej oblasti zabudnúť na ďalšie zložky týchto vstupov. Výšku ceny nie je možné posudzovať izolovane, ale vo vzťahu s kvalitou - vyššia kvalita suroviny je spojená s nižšou mernou spotrebou, a preto môže viesť k nižším výrobným nákladom ako pri použití menej kvalitných surovín.

Patria tu:

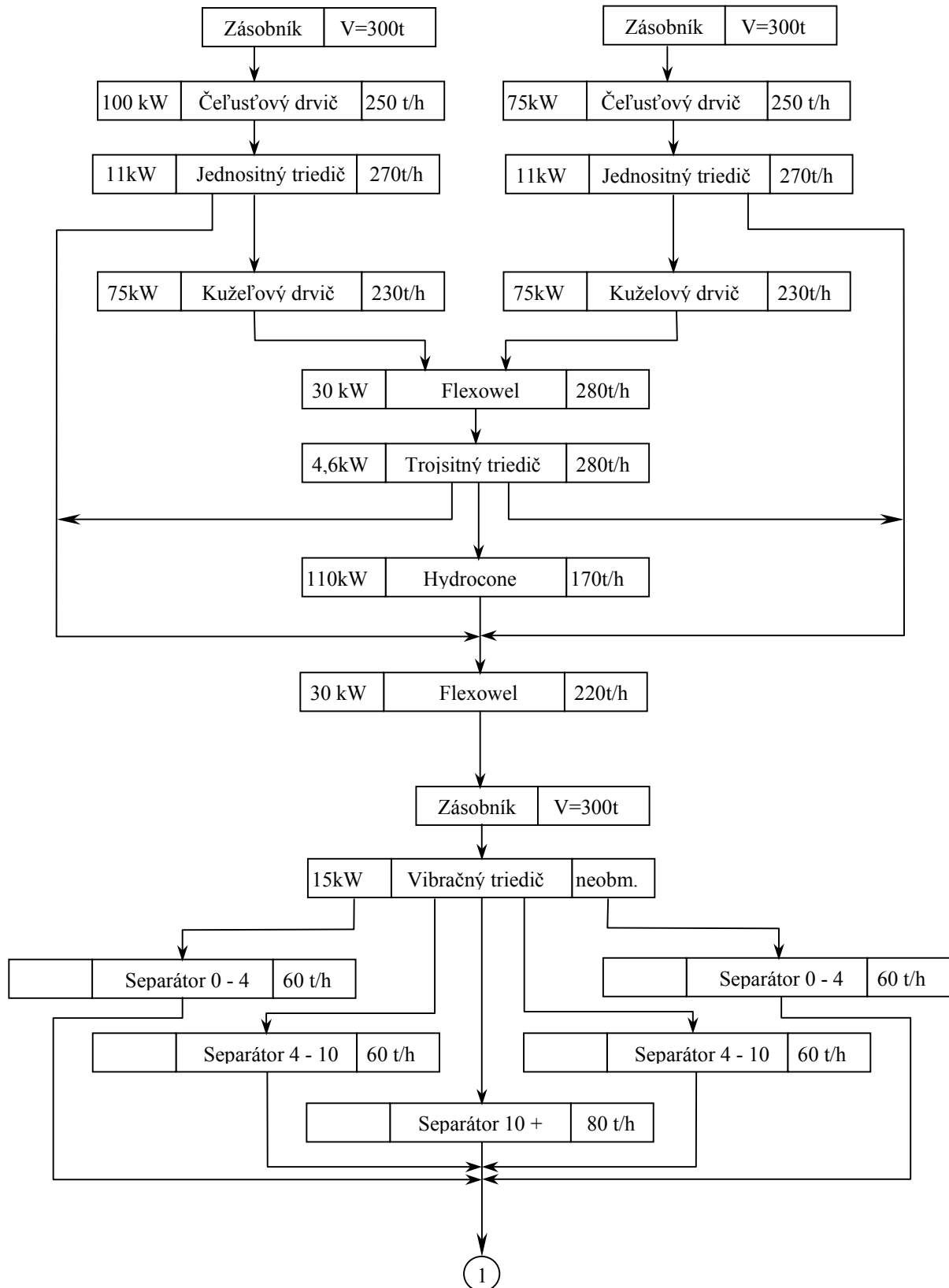
- rôzne druhy polotovarov, montážnych dielov a komponentov, opäť je treba stanoviť požiadavky na tieto vstupy, ich dostupnosť a cenovú úroveň,
- pomocné materiály a náhradné diely,
- energia (elektrická, palivo, voda, stlačený vzduch, technické plyny).

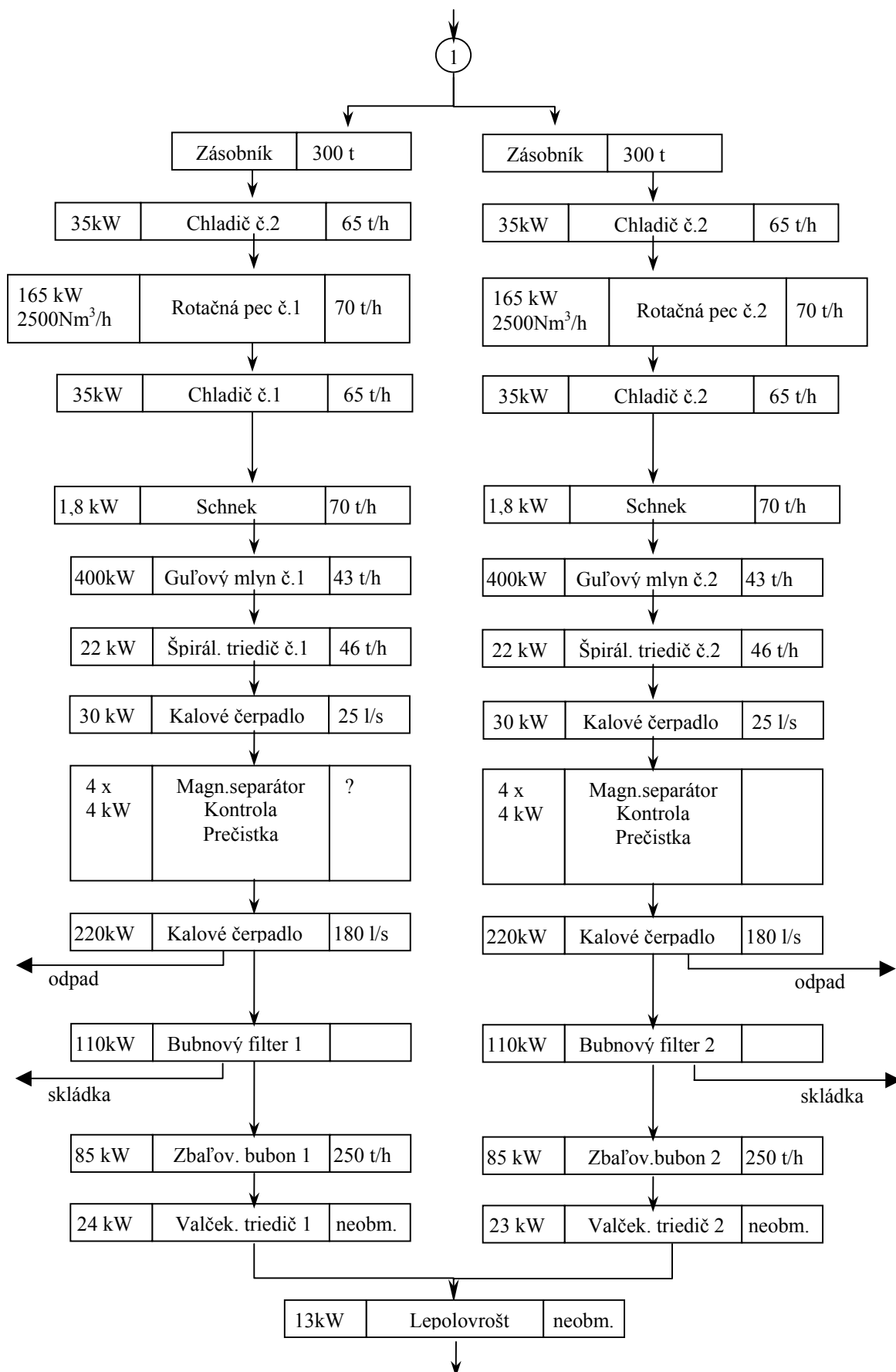
Pozorne musíme predovšetkým posudzovať požiadavky na **energiu**. I keď detailné vyhodnotenie jednotlivých zložiek energie je možné až po voľbe umiestnenia a technológie, je nutné odhadnúť výšku potrieb jednotlivých druhov energie, posúdiť existujúce zdroje a ich obmedzenosť a prijať včas opatrenia na dostatočné zaistenie energií. Nároky na materiálové vstupy a energiu umožňujú stanoviť niektoré **nákladové veličiny** (resp. veličiny, od ktorých tieto náklady závisia), ktoré tvoria súčasť vstupných údajov pre posudzovanie ekonomickej efektívnosti. Prehľadný súhrn nákladových veličín, ktoré sa týkajú materiálových vstupov a energií by mal obsahovať:

- názov materiálového vstupu, resp. energie a jednotku merania,
- normu spotreby na jednotku vyrábaného produktu,
- očakávaná nákupná cena jednotky materiálového vstupu či energie,
- očakávané náklady na jednotku produkcie,
- očakávané náklady na predpokladaný (plánovaný) objem produkcie.

Prepočty potrieb materiálových vstupov a energií umožňujú tiež stanoviť očakávanú výšku materiálových zásob s dopadom na finančnú stránku modelu (materiálové zásoby viažu nielen dlhodobé finančné prostriedky, ale na ich skladovanie je treba vybudovať skladové kapacity, tj. vynaložiť jednorázové určité investičné náklady).

Súčasná technologická schéma – materiálový tok – je posudzovaná z hľadiska normovaných výkonov a z hľadiska energetických požiadaviek. Pre zabezpečenie plynulosti materiálového toku sa sústreďuje vysoká pozornosť na dodržiavanie kapacitných parametrov jednotlivých uzlov, na pravidelné meranie výstupov z uzlov z hľadiska štandardizovaných kvalitatívnych parametrov a povolených limitov.





Obr.1. Súčasná technologická schéma.
Fig.1. The actual technological chart.

Záver

V článku je popísaný reálny postup prechodu materiálu komplexným technologickým reťazcom modelu výrobného procesu. V budúcnosti vytvorený komplexný technologický model výrobného procesu môže slúžiť ako prostriedok pre viacúrovňovú optimalizáciu parametrov výrobného procesu. Využitie navrhovaného hierarchického modelu okrem komplexného posúdenia fungovania výrobného procesu poskytuje potrebné informácie:

- na úrovni 1. hladiny – informácie pre optimalizáciu materiálového toku vo výrobnom procese,
- na úrovni 2. hladiny - informácie pre potreby plánovania a riadenia výrobného procesu,
- na úrovni 3. hladiny – informácie pre controlling a ekonomicko-finančné posúdenie výrobného procesu,
- na úrovni 4. hladiny – preventívne a následné opatrenia na zabezpečenie environmentálne orientovanej kvality.

Literatúra

- POTOCKÝ, Ľ.: Technologický predpis Úpravňa, 1996
POTOCKÝ, Ľ.: Technologický predpis Rotačné pece, 1996
POTOCKÝ, Ľ.: Technologický predpis Peletizácia, 1996