# Měrné jednotky a dělení materiálu

## Měrné jednotky

Měrné lze zásadně rozdělit:

* položkově neutrální,
* položkově závislé.

Položkově neutrální jednotky, jak již naznačuje jejich název, mají mezi sebou vtah s jasně definovanými koeficienty, např.:

* jednotky množství (**kusy**, krabice, palety),
* jednotky délky (**m**, cm, mm, dm, km, yardy, anglické a jiné míle, stopy),
* jednotky hmotnosti (**kg**, g, mg, tuny, libry),
* plošné jednotky (m2, km2, mm2),
* objemové jednotky (m3, l, pinty, barely).

Jinou skupinu tvoří jednotky položkově závislé, např.:

* 1 kg hřebíků 100 mm obsahuje asi 200 hřebíků,
* 1 m ocelové tyče o průměru 5 cm váží asi 15,4 kg,
* 1 přepravka piva obsahuje 20 láhví @ 0,5 l, celkem 10l,
* 1 paleta cementu obsahuje 20 pytlů @ 50 kg, celkem 1 tunu,
* 1krabice barvy obsahuje 12 plechovek @ 0,8 kg, celkem 9,6 kg,
* 1 paleta s barvou obsahuje 48 krabic s plechovkami, celkem 460 kg.

Pro tyto položky lze zavést převodní koeficienty. Tyto koeficienty mohou být přesné, např. pro převod měrných jednotek vyjádřených celými čísly, např. kusy a balení těchto kusů, jiné z principu jsou jen přibližné, např. u hutního materiálu se udává tolerance normou podle tloušťky cca 5%.

*Často se uvádí příklad, kdy ve skladu hutního materiálu byly pořízeny velmi přesné a vůči nárazu odolné (a také velmi drahé) elektronické váhy se záměrem počítat počty dodaných tabulí plechů z jejich rozměrů. Dopadlo to tak, že přesně šel počet plechů zjistit vážením jen u velmi tlustých plechů, které šly snadno spočítat ručně, zatímco u tenkých plechů pří dodávce 200 tabulí se dalo zvážit, že jich skutečně bude tak 190 až 210.*

## Význam měrných jednotek pro uživatele

V informačních systémech se používá současně řada měrných jednotek. Například hutní materiál se platí za dodanou hmotnost (viz tolerance rozměrů), eviduje v kusech (počet tabulí nebo svitků daných rozměrů pro plechy a počet tyčí daných délek nebo celková délka uskladněných tyčí). Plechy se mohou v konstrukci předepisovat ve čtverečných metrech pro výrobek. Stanovení koeficientu převodu tabulí na čisté čtvereční metry záleží na šikovnosti autora dělících, pálicích nebo nástřihových plánů.

V informačních systémech a v moderních podnicích se pro každou položku užívá řada měrných jednotek. Jedna z nich je vždy základní, ostatní odvozené. Pokud jsou odvozené na základě nepřesných koeficientů, je třeba rozdíl zjistit periodickou inventurou a účetně vyřešit.

*Při stěhování jistého skladu, kde se používalo několik měrných jednotek nezávisle, došlo k těmto situacím:*

* *zboží, bylo správně evidováno,*
* *nalezlo se zboží bez skladových karet,*
* *určité zboží, bylo vedeno v nulových kusech a nenulových hmotnostech a obráceně, přitom nezávisle na evidenci některé fyzicky existovalo, jiné ne.*

## Metrové zboží

Mezi metrové zboží patří:

* tyčový materiál (tyče, trubky, jekly) skladovaných v pevných délkách (např. 2,5; 6; 12 m, v případu zbytků i kratších),
* dráty a lana ve svitcích nebo na cívkách.

Při zpracování tyčového materiálu dochází ke ztrátám:

* nutnost zarovnání čel,
* šířka prořezu nebo úpichu,
* zbytek na upnutí,
* zbytek z dělení tyče konečných rozměrů.

Tyto ztráty lze vyjádřit v procentech nebo absolutně podle jejich druhu v kusovníku. Problém je v tom, že při převodu mezi různými softwarovými produkty se naráží na různé systémy vyjádření těchto ztrát, převody mohou být nepřesné a někdy vyžadují ruční kontroly a zásah. Pro ujasnění, co a kde je třeba kontrolovat, se generuje do kusovníku nebo postupu určitá fiktivní vazba nebo operace. Tu zodpovědná osoba vyhledá, zkontroluje přepočty a fiktivní položku odstraní.

Pro skladování tyčí se používá někdy pojem „nekonečná tyč“. To znamená, že se neuvažují konečné délky jednotlivých kusů na skladu, ale součet jejich délek a ztráty ze zbytků konečných tyčí se zahrnou do koeficientu ztrát. Někdy se také pro zakázku vydává celý počet tyčí a zbytky se již nevidují. Zbytky se využívají pro krátké předepsané délky (v postupech s poznámkou „ vyrábět ze zbytků“).

*Opět často uváděný příklad. Jistý závod se po transformaci obrátil na banku se žádostí o nákup tyčového materiálů. Problém byl v tom, že závod měl na skladu dostatek kg daných tyčí, a tedy i dostatek celkových běžných metrů. Materiál však byl nadělen v minulosti na krátké kusy. Pro novou zakázku závod potřeboval delší kusy. Banka tehdy zamítla žádost s tím, že materiálu je dost a to, že je nadělen, je technický a nikoliv finanční problém.*

## Plošný materiál

Materiál je dodáván a skladován:

* v tabulích daných rozměrů.
* ve svitcích dané hmotnosti, šířky svitku a předpokládané délky navinutého materiálu,
* ve zbytcích, velmi často neobdélníkových rozměrů (zbytek je dán číslem výkresu a hmotností).

Do kusovníku lze udávat relativní procento ztrát při dělení. To není jednoduché spočítat, neboť dělící plány v konstrukci jsou většinou prováděny jen v rámci zakázky nebo její části, zatímco v reálné situaci se často sdružují různé zakázky na jednu tabuli a jedna zakázka může být realizována různými dělícími plány pro různé skutečné tabule a jejich zbytky.

*Opět příklad z historie. Při modernizaci jednoho závodu byla obrovská pozornost věnována tvorbě dělících a pálících plánů. Co porada o čemkoliv, to řešení dělení plechů. Byly diskutovány různé programové nástroje a ďábelsky rafinované algoritmy, a to účastníky porady od technologů a projektantů, přes informatiky až po účetní. Při uvedení do provozu se problém vyřešil sám, pouhým vypsáním prémií na snížení průměrného procenta odpadu pro programátory dělících strojů.*

## Měrné jednotky a převody v informačních systémech

### Sysklass

Nakupované položky:

* Měrná jednotka skladová
* Měrná jednotka nákupní
* Přepočítávací koeficient MJS, MJN

Vyráběné položky:

* Měrná jednotka (vždy ks)

### Baan

* MJ zásob
* MJ uskladnění
* Nákupní MJ
* Cenová MJ (nákup)
* Prodejní MJ
* Cenová MJ (prodej)
* Koeficient převodní MJ

Pozn.: převodní koeficienty jsou ve zvláštní tabulce

### Helios

* MJ Evidence
* MJ Vstup
* MJ Vystup

Pozn.: převodní koeficienty jsou ve zvláštní tabulce

### Piuss-o

* MJ sklad
* MJ nákup
* MJ prodej
* MJ kusovník
* Koeficienty převodu MJ sklad na ostatní MJ

## Dělený materiál v informačních systémech

### Sysklass

Nakupované položky:

* Typ položky (normální, tyčovina, plech)

Vyráběné položky:

* Množství
* Kusů z jednoho kusu materiálu
* Kusů z polotovaru
* Rozměr polotovaru (délka u tyčí, šířka u plechů)
* Rozměr polotovaru (délka u plechů)
* Délka na upnutí
* Délka jednoho kusu
* Šířka úpichu
* Délka tyče pro automat
* Prořez u tyčového materiálu

### Baan

* Množství
* Délka
* Šířka
* Hloubka
* Koeficient odpadu

### Helios

* Množství
* Fixní množství (absolutní ztráty, např. pro zkušební kus nebo destruktivní zkoušky)
* Procento ztrát
* Přířez
* Spotřební rozměr

Pozn.: délka u tyčí a plechů a šířka u plechů se v Heliosu neudává v kusovníku, ale zavádí se další vyráběná položka (zde jsou všechny rozměry, objem i hmotnost)

### Piuss o

* Množství
* Délka
* Šířka

## Přířezy materiálu

### Tyčový (metrový) materiál

Pokud je materiál na cívkách nebo ve svitcích, stačí pro každý výrobní příkaz nadělit patřičný počet a délky materiálu. Součet čisté délky a prořezu (obvykle zanedbatelného u drátů a lan) násobený počtem kusů tvoří skutečnou spotřebu.

Materiál v tyčích konečných délek vyžaduje vytvořit šikovný dělící plán:

1. Pokud je požadovaný přířez relativně krátký vůči délce tyče, pak lze využívat krátkých tyčí a zbytků bez nějaké komplikované tvorby dělících plánů. Skutečná spotřeba dána počtem kusů z jedné tyče násobené součtem čisté délky a prořezu (ve skutečnosti je prořezů o jeden méně) plus délkou na zarovnání čela tyče. Zbytek tyče je zanedbatelný
2. Pokud je požadovaný přířez srovnatelný řádově s délkou tyče, pak záleží na šikovnosti pracovníka provádějícího dělení:

- výběr požadavků z plánu pro určitou jakost a průměr tyče

- výběr skladovaných tyčí různé délky

- pro každou tyč zpravování a provedení dělícího plánu

- skutečnou potřebu spočítat z počtu kusů, čistých délek, prořezů a zbytků z tyčí

Zbytky po dělení lze rozdělit na dvě skupiny:

* Evidované zbytky s výhledem na pozdější spotřebu
* Odpad

Velmi často je pro určitou výrobní zakázku účtována celý součet délek vydaných tyčí, zbytky se nepřeúčtovávají.

### Plechy (plošný materiál

Existuje řada technologií pro dělení plošných materiálů:

* Stříhání strojními nůžkami
* Pálení kyslíko-acetylénovým hořákem
* Dělení laserem
* Dělení na míru příslušnou raznicí lisem
* Prostříhávání malou raznicí

Podle geometrických tvarů se součásti dělí do devíti skupin:

1. Pravoúhlé
2. Lichoběžníkové
3. Trojúhelníkové
4. Kruhové a mnohoúhelníkové
5. Poloprstencové a obloukové
6. Elipsové a přírubové
7. Křížové
8. T-kusy
9. L-kusy

Podle užité technologie je pak stanoveno určité procento využití materiálu, o které je navýšena čistá nadělená plocha. Pro malé díly nižší, pro velké vyšší. Toto procento lze po určitém období podle skutečnosti upravit.

Problém může být v tom, jak se počítá spotřeba materiálu. Plechy se mohou vydávat na tabule daných rozměrů nebo na váhu.

Zbytky plechů se evidují podle hmotnosti a tvaru. Pokud tvar nelze snadno zaokrouhlit dolů na obdélníkový tvar (např. zbytek po vypálení kruhu, pak lze kromě hmotnosti udat číslo výkresu zbytku.

Pro rozdělení každé tabule se vytváří dělící (pálící, nástřihový) plán. Ten může být podporován programovým vybavením dodávaným s moderními automatickými stroji. Často však rozhoduje zkušenost plánovače, resp. programátora NC dělících strojů.

Často se z jedné tabule může řezat pro více koncových výrobků z různých odbytových zakázek. Metodika rozpočtu nákladů na zakázky může být různá.

Zpracoval: doc. Kopeček

11. 8. 2015