

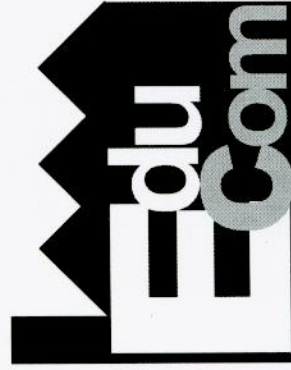


Tento materiál vznikl jako součást projektu EduCom, který je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Technologičnost konstrukce (posouzení dle „ukazatelů“)

Jan Frinta
Technická univerzita v Liberci



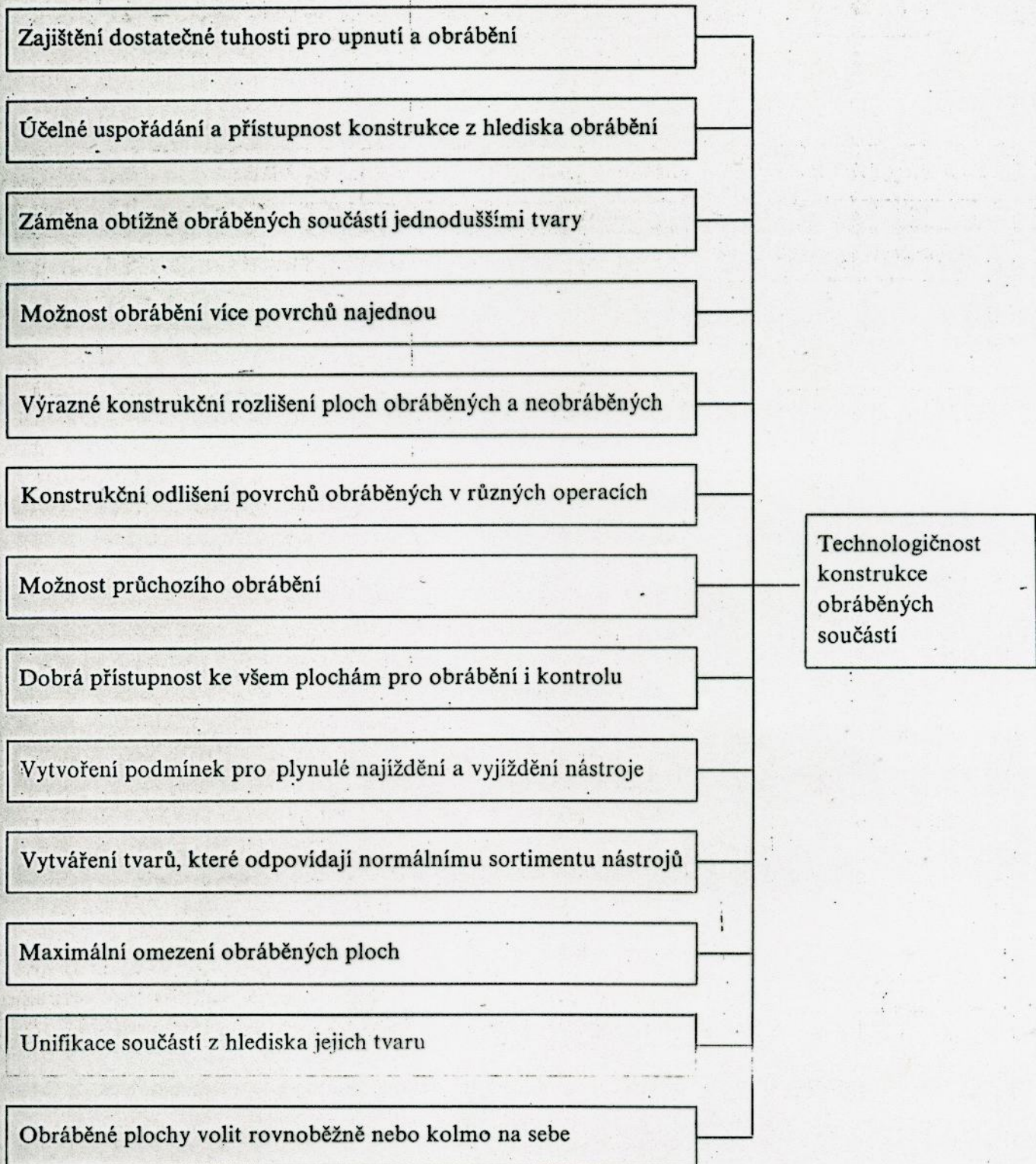
EDUCATION COMPANY

Technologické postupy (přednáška)

Technická univerzita v Liberci a partneři
Preciosa, a.s. a TOS Varnsdorf a.s.



Tab. 2. Kritéria technologičnosti konstrukce obráběných součástí



Organizační činitele

Pojem technologičnosti konstrukce zahrnuje také činitele, resouvi-
sející přímo s navržením tvaru a přesnosti součástí. Jsou to činitele, které snižu-
jí náklady na přípravu výroby, zvyšují úroveň organizace výroby, čímž komplexně
přispívají ke snižování výrobních nákladů na součásti i celý výrobek. Patří sem :

- a) - typizace výrobků a konstrukčních celků,
- b) - unifikace součástí, popřípadě jejich tvarů a rozměrů,
- c) - normalizace součástí,
- d) - konstrukčně technologické třídění součástí,
- e) - dědičnost v používání součástí u nových typů strojů.

Ad a) Důslednou typizací výrobků zmenšujeme počet vyráběných typů strojů a zaří-
zení, a tím také zvyšujeme seriovost ve výrobě součástí. Typizovat lze nejen výrob-
ky, ale i konstrukční celky, jako jsou spojky, převodovky, přesouvací mechanismy,
ovládací prvky a pod.

Ad b) Unifikace se může vztahovat na celé součásti nebo jen na jejich obrábění.
Unifikace součástí znamená použití součástí tvarově i rozměrově stejných u různých
typů strojů. Velký počet součástí, používaných u různých typů strojů v jednom vý-
robním závodě, se vzájemně tvarově i rozměrově jen nepatrně odlišuje. Mohou to být
například ozubená kola, čepy, víka a pod. Unifikací těchto součástí dosáhneme pod-
statného zvýšení seriovosti jejich výroby. Kromě celých součástí je možno unifiko-
vat také některé obráběné plochy. Mohou to být například průměry děr, rozměry zá-
vitů, moduly zubů, průměry čepů, průměry kuželových kolíků, používané poloměry za-
oblení, zápichů a pod.

Všechny tyto různé rozměry ploch mohou být podle rozboru technologičnosti unifiko-
vány a jejich počet snížen. Zmenší se tím počet druhů potřebných nástrojů, měřidel
a jiného nářadí.

Ad c) Technologičnost konstrukce závisí také na počtu normalizovaných součástí.
Jejich nižší cenou se snižují nejen náklady na výrobu stroje, ale výroba se také
urychluje, zmenšuje se nomenklatura součástí při evidenci a snižují se náklady na
přípravu výroby.

Ad d) Třídění strojních součástí z konstrukčně technologického hlediska podle jed-
notného třídíku součástí umožňuje konstruktérovi zmenšit počet nově konstruova-
ných součástí, což má příznivý vliv na snížení výrobních nákladů (snižují se nákla-
dy na přípravu výroby, zvýší se seriovost).

Ad e) Výrobní náklady ^{na TPV, přípravu TPV} nově konstruovaných strojů lze snížit účelným uplatněním
dědičnosti součástí (ve množstvích a podobě, jaké jsou)

Organizační činitele

Pojem technologičnosti konstrukce zahrnuje také činitele, resouvi-
sející přímo s navržením tvaru a přesností součástí. Jsou to činitele, které snižu-
jí náklady na přípravu výroby, zvyšují úroveň organizace výroby, čímž komplexně
přispívají ke snižování výrobních nákladů na součásti i celý výrobek. Patří sem :

- a) - typizace výrobků a konstrukčních celků,
- b) - unifikace součástí, popřípadě jejich tvarů a rozměrů,
- c) - normalizace součástí,
- d) - konstrukčně technologické třídění součástí,
- e) - dědičnost v používání součástí u nových typů strojů.

Ad a) Důslednou typizací výrobků zmenšujeme počet vyráběných typů strojů a zaří-
zení, a tím také zvyšujeme seriovost ve výrobě součástí. Typizovat lze nejen výrob-
ky, ale i konstrukční celky, jako jsou spojky, převodovky, přesouvací mechanismy,
ovládací prvky a pod.

Ad b) Unifikace se může vztahovat na celé součásti nebo jen na jejich obrábění.
Unifikace součástí znamená použití součástí tvarově i rozměrově stejných u různých
typů strojů. Velký počet součástí, používaných u různých typů strojů v jednom vý-
robním závodě, se vzájemně tvarově i rozměrově jen nepatrně odlišuje. Mohou to být
například ozubená kola, čepy, víka a pod. Unifikací těchto součástí dosáhneme pod-
statného zvýšení seriovosti jejich výroby. Kromě celých součástí je možno unifiko-
vat také některé obráběné plochy. Mohou to být například průměry děr, rozměry zá-
vitů, moduly zubů, průměry čepů, průměry kuželových kolíků, používané poloměry za-
oblení, zápichů a pod.

Všechny tyto různé rozměry ploch mohou být podle rozboru technologičnosti unifiko-
vány a jejich počet snížen. Zmenší se tím počet druhů potřebných nástrojů, měřidel
a jiného nářadí.

Ad c) Technologičnost konstrukce závisí také na počtu normalizovaných součástí.
Jejich nižší cenou se snižují nejen náklady na výrobu stroje, ale výroba se také
urychluje, zmenšuje se nomenklatura součástí při evidenci a snižují se náklady na
přípravu výroby.

Ad d) Třídění strojních součástí z konstrukčně technologického hlediska podle jed-
notného třídíku součástí umožňuje konstruktérovi zmenšit počet nově konstruova-
ných součástí, což má příznivý vliv na snížení výrobních nákladů (snižují se nákla-
dy na přípravu výroby, zvýší se seriovost).

Ad e) Výrobní náklady ^{na TPV, přípravu TPV} nově konstruovaných strojů lze snížit účelným uplatněním
dědičnosti součástí (ve nových a starších typech)

TECHNOLOGIČNOST KONSTRUKCE - = TK=

Je to vlastnost konstrukce , ovlivňující závislost
VLASTNÍCH NÁKLADŮ na konstr. řešení součástí
(celků), při dodržení daných funkcí.

POJEM =TK= představuje snahu řešit konstrukci SV
z hlediska :

tvaru a materiálu
funkce
spolehlivosti
designu
údržby a oprav

tak, aby se při veliké užitné hodnotě zabezpečila jeho
nejefektivnější výroba.

V plné šíři pojaté definice nelze vystihnout jednoznačné
u k a z a t e l e , přičemž k nejdůležitějším obecně patří:

pracnost výr. a montáže SV

spotřeba materiálu pro SV

cena SV

délka výr. cyklu (průb.doba)

potřeba ploch, energií apod.

nároky na nové výr.zařízení

podíl dříve vyráb. SV

podíl použitých normaliz. a typiz.SV

nároky např.na opravy, jejich pracnost apod.

↓ KRITÉRIA

ZÁKLADNÍ UKAZATELE - T K

PRACNOST VÝROBY (Pv) – jako součást normované
pracnosti výroby :

$$P_v = \sum P_i \left(N_h / k_s \right) \quad P_i - \text{hodn. pracnosti } i\text{-té} \\ \text{části výrobku}$$

VÝROBNÍ NÁKLADY (celkové) - VNc

$$VN_c = VN_m + VN_{mt} + R \left(1000 \text{ Kč}/k_s \right)$$

VNm - nákl. na mzdy

VNmt – nákl. na materiál

R - náklady režijní povahy

UKAZATELE TK z PRACNOSTI VÝROBY – PV

$$U_p = \frac{P_v - \text{prac. výrobku}}{P_{vn} - \text{normovaná prac.}}$$

$$U_{p1} = \frac{\text{prac. nového výrobku}}{\text{prac. starého vyr. (jiné varianty - stej. podm. v.)}}$$

UKAZATELE TK z VÝROB. NÁKLADŮ- VN

$$U_n = \frac{VN - \text{nákl. na výrobu (K\check{c})}}{VN_n - \text{normativní (předem) stanovené n. na výr.}}$$

DOPLŇKOVÉ a POMOCNÉ UKAZATELE TK

UKAZATEL VYUŽITÍ MATERIÁLU

$$U_{km} = \frac{Q_s - \text{hmotnost čistá}}{N_m - \text{hm. hrubá-normovaná}}$$

UKAZ. SPOTŘ. HMOTNOSTI na dosaž. hlav. funkce v.

$$U_f = \frac{Q_s}{F_p - \text{param. hlav. funkce výrobku}}$$

UKAZ. - normalizace, unifikace, dědičnosti, standardizace

$$U_n = \frac{\text{počet normalizovaných součástí}}{\text{počet všech vyráběných součástí}}$$

počet všech vyráběných součástí

$$U_u = \frac{\text{počet stejných opakov. (unifikovaných) součástí}}{\text{počet všech vyráběných součástí}}$$

počet všech vyráběných součástí

$$U_d = \frac{\text{počet součástí převzatých ze srovnatel. výrobků}}{\text{počet všech vyráběných součástí}}$$

$$U_s = \frac{U_n + U_u + U_d}{\text{počet všech vyráběných součástí}}$$

NĚKTERÉ DALŠÍ JSOU: typové, skupinové technologie,
nakupovaných součástí apod.

Náklady na elektrickou energii .

Náklady patří jako součást hodnocení projektované strojírenské technologie, včetně montážní. Většinou jsou používány výrobní prostředky spotřebující elektrickou energii přímo v užití technologii (stroje a zařízení, u montáže na mechanizaci , např. v kalení, nebo jiných prostředků (upínání, čerpadla pro chladící kapalinu, dopravní systémy).

Další složkou nákladů na energii obecně pro „výrobu“ je její režijní složka (viz později).

Výpočet vychází z prvotních údajů :

P_t - instalovaný příkon zařízení (kWh)

k_v - součinitel využití instalovaného příkonu

k_{ξ} - součinitel časového využití zařízení

C - cena 1 kWh (Kč)

k_n - součinitel přeplňování norem

Základní vzorec pro výpočet je :

Str.240 $N_c =$

Pozn.: ekonomická efektivnost je hodnocena úsporou el.energie z normované pracovní (zvýšením produktivity práce), úsporou vlastních nákladů.