

# Seminář 7

Proces výroba



**SILESIAN  
UNIVERSITY**

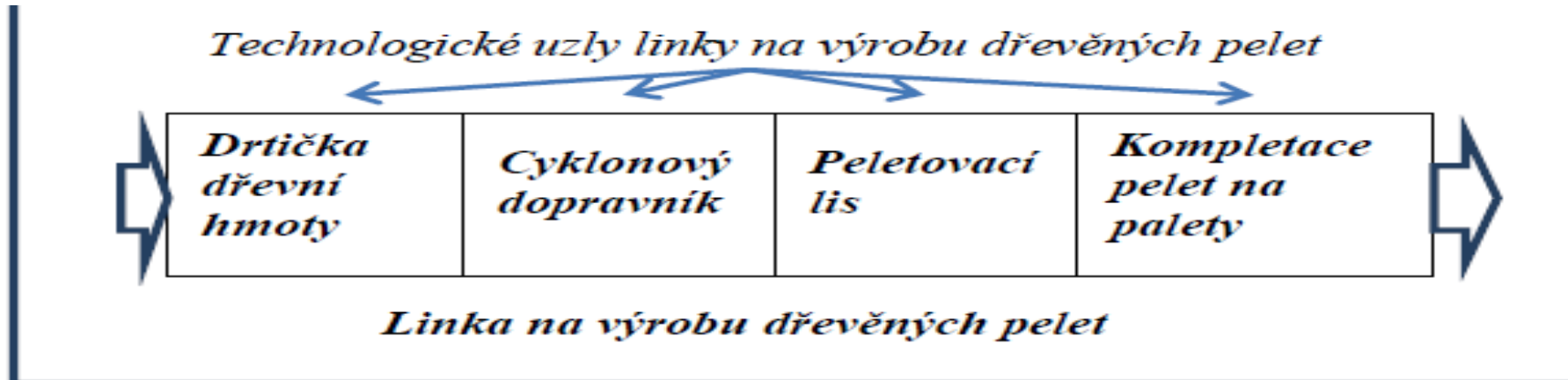
SCHOOL OF BUSINESS  
ADMINISTRATION IN KARVINA

**Ekonomika podniku**

Marian Pryszcz

## 4.3 Výrobní kapacita a její využití v ekonomice podniku

Výrobní kapacita je definována jako množství produkce, které je příslušná výrobní jednotka schopna vyprodukovat za sledované časové období (rok, kvartál, měsíc, den). Ele-



## Teorie opakování:

---



Kapacita výrobní jednotky je ovlivněna mnoha faktory. Mezi základní faktory patří technické a technologické vybavení příslušného agregátu, forma jeho provozování (časový parametr), kvalifikace a dovednostní znaky pracovníků obsluhujících danou výrobní jednotku.

Výrobní kapacita se obvykle vyjadřuje v naturálních jednotkách (např. hmotnostní jednotky za příslušný časový úsek – linka na výrobu cementu vyprodukovala 1 248 t cementu

Co ovlivňuje výrobní kapacity v podniku? STROJ / MATERIÁL / LIDÉ

---

## Příklad 1 (spolu)

Stáčecí linka naplní za hodinu 850 lahví šťávy, která má objem 0,5l. Je v provozu celoročně (365 dní) na 3 směny; 12 % časového fondu se plánuje na prostoje (plánované opravy a údržba).

Úkol:

1. Vypočtete výrobní kapacitu stáčecí linky šťávy v počtu lahví.
2. Zhodnoťte skutečné využití kapacity stáčecí linky v procentech, jestliže v daném roce podnik vyrobil a prodal 6 mil. lahví šťávy.



# Příklad 1



Stáčecí linka naplní za hodinu 850 lahví šťávy, která má objem 0,5l. Je v provozu celoročně (365 dní) na 3 směny; 12 % časového fondu se plánuje na prostoje (plánované opravy a údržba).

Úkol:

1. Vypočtete výrobní kapacitu stáčecí linky šťávy v počtu lahví.

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

$$T_n = T_k - T_{klidu}$$

$$T_n = (365 \cdot 24) - (365 \cdot 24 \cdot 0,12)$$

$$T_n = 7708,8 \text{ hodin}$$

$$Q_p = T_{pp} \cdot V_p$$

$$Q_p = 7708,8 \cdot 850$$

$$Q_p = 6\,552\,480 \text{ Láhví}$$

$$Q_P = T_{PP} \cdot V_P, \quad (11)$$

kde

- $Q_P$  ...plánovaná hodnota výrobní kapacity v naturálních jednotkách,
- $T_{PP}$  ...produktivní časový fond v plánované výši,
- $V_P$  ...plánovaný výkon výrobní jednotky v naturálních jednotkách za jednotku času.

# Příklad 1



Stáčecí linka naplní za hodinu 850 lahví šťávy, která má objem 0,5l. Je v provozu celoročně (365 dní) na 3 směny; 12 % časového fondu se plánuje na prostoje (plánované opravy a údržba).

Úkol:

2. Zhodnoťte skutečné využití kapacity stáčecí linky v procentech, jestliže v daném roce podnik vyrobil a prodal 6 mil. lahví šťávy.

$$k_c = Q_s / Q_p$$

$$k_c = 6\,000\,000 / 6\,552\,480 * 100$$

$$k_c = 91,57\%$$

$$k_c = \frac{Q_s}{Q_p},$$

kde

$k_c$  ... koeficient využití výrobní kapacity,

$Q_s$  ... skutečně vykázána produkce (kapacita) za sledované období.

## Příklad 2 (spolu)

---

Plocha montážního provozu je 6 000 m<sup>2</sup>. Rozměry výrobku jsou 50 x 2 m. Celková plocha potřebná pro montáž jednoho výrobku (včetně pracovní zóny) představuje 110% plochy obsazené výrobkem. Kapacitní norma průběžného času montáže je 8 pracovních dnů. Pomocná plocha představuje 55 % plochy provozu. Montáž pracuje 248 pracovních dnů za rok po dvou osmihodinových směnách.

Úkol: Vypočítejte roční výrobní kapacitu montážního provozu v kusech.



## Příklad 2 (spolu)



Plocha montážního provozu je 6 000 m<sup>2</sup>. Rozměry výrobku jsou 50 x 2 m. Celková plocha potřebná pro montáž jednoho výrobku (včetně pracovní zóny) představuje 110% plochy obsazené výrobkem. Kapacitní norma průběžného času montáže je 8 pracovních dnů. Pomocná plocha představuje 55 % plochy provozu. Montáž pracuje 248 pracovních dnů za rok po dvou osmihodinových směnách.

Úkol: Vypočítejte roční výrobní kapacitu montážního provozu v kusech.

Počítám ve dnech

$T_{pp} = 248$  dní,  $t_{KP} = 8$  dní  $M = 6\,000$  m<sup>2</sup>

$m = 110\%$  z rozměru výrobku, tj. 50 x 2 m,

výpočet =  $1,1 * 50 * 2 = 110$  m<sup>2</sup>

$M_{pc} = 55\%$  plochy haly tj.  $0,55 * 6000 = 3\,300$  m<sup>2</sup>

$Q_p = 248/8 * (6000-3300)/110$

$Q_p = 760,91$  zaokrouhlím na 760

$$Q_p = \frac{T_{pp}}{t_{KP}} \frac{M - M_{pc}}{m} \quad (14)$$

kde

$M$  ... celková plocha dílny [m<sup>2</sup>],

$M_{pc}$  ... část plochy dílny vymezena pro přístupové cesty a příruční sklady [m<sup>2</sup>],

$m$  ... plocha jednoho pracoviště [m<sup>2</sup>].

Výraz  $\frac{M - M_{pc}}{m}$  prezentuje počet pracovišť, která jsou činná v rámci příslušné dílny.

$T_{pp}$  ... produktivní časový fond v plánované výši,

$t_{KP}$  ... plánovaná norma pracovní.



## Příklad 3 (sami)



Výroba probíhá 200 dní v roce, 8 hodin denně s plánovanými prostoji 19 %. Pracnost 1 výrobku je 50 minut.

Úkol 1:

- 1) Jaká je kapacita zařízení?
- 2) Jaké je využití kapacity, je-li skutečně vyrobených výrobků 1 500 ks?
- 3) Zhodnoťte, jestli je kapacita využívána optimálně

$$k_C = \frac{Q_S}{Q_P},$$

kde

$k_C$  ... koeficient využití výrobní kapacity,

$Q_S$  ... skutečně vykázána produkce (kapacita) za sledované období.

$$Q_P = \frac{T_{PP}}{t_{KP}} \frac{M - M_{PC}}{m} \quad (14)$$

kde

$M$  ... celková plocha dílny [ $m^2$ ],

$M_{PC}$  ... část plochy dílny vymezena pro přístupové cesty a příruční sklady [ $m^2$ ],

$m$  ... plocha jednoho pracoviště [ $m^2$ ].

Výraz  $\frac{M - M_{PC}}{m}$  prezentuje počet pracovišť, která jsou činná v rámci příslušné dílny.

## Příklad 3 (sami)



Výroba probíhá 200 dní v roce, 8 hodin denně s plánovanými prostoji 19 %. Pracnost 1 výrobku je 50 minut.

Úkol 1:

1) Jaká je kapacita zařízení?

$$T_{pp} = 200 * 8 - (200 * 8 * 0,19)$$

$$T_{pp} = 1296 \text{ hodin}$$

$$t_{kp} = 50/60 = 0,833$$

$$Q_p = T_{pp}/t_{kp}$$

$$Q_p = 1296 / 0,833$$

$$Q_p = 1555,82 = 1555 \text{ kusů}$$

$$Q_p = \frac{T_{pp}}{t_{kp}} \frac{M - M_{PC}}{m} \quad (14)$$

kde

$M$  ... celková plocha dílny [ $m^2$ ],

$M_{PC}$  ... část plochy dílny vymezena pro přístupové cesty a příruční sklady [ $m^2$ ],

$m$  ... plocha jednoho pracoviště [ $m^2$ ].

Výraz  $\frac{M - M_{PC}}{m}$  prezentuje počet pracovišť, která jsou činná v rámci příslušné dílny.

## Příklad 3 (sami)



Výroba probíhá 200 dní v roce, 8 hodin denně s plánovanými prostoji 19 %. Pracnost 1 výrobku je 50 minut.

Úkol 1:

2) Jaké je využití kapacity, je-li skutečně vyrobených výrobků 1 500 ks?

$$k_c = Q_s / Q_p$$

$$k_c = 1500 / 1555,82 * 100$$

$$k_c = 96,46\%$$

$$k_c = \frac{Q_s}{Q_p},$$

kde

$k_c$  ...koeficient využití výrobní kapacity,

$Q_s$  ... skutečně vykázána produkce (kapacita) za sledované období.

## Příklad 3 (sami)



Výroba probíhá 200 dní v roce, 8 hodin denně s plánovanými prostoji 19 %. Pracnost 1 výrobku je 50 minut.

Úkol 1:

2) Jaké je využití kapacity, je-li skutečně vyrobených výrobků 1 500 ks?

$$k_c = Q_s / Q_p$$

$$k_c = 1500 / 1552 * 100$$

$$k_c = 96,65\%$$

$$k_c = \frac{Q_s}{Q_p},$$

kde

$k_c$  ...koeficient využití výrobní kapacity,

$Q_s$  ... skutečně vykázána produkce (kapacita) za sledované období.

3) Zhodnoťte, jestli je kapacita využívána optimálně

## Příklad 4 (spolu)

Výrobní podnik plánuje výrobní kapacitu na příští měsíc (30 dní, z toho 8 dnů volna). Podnik funguje v jednosměnném 8 hodinovém provozu. Prostoje jsou průměrně v rozsahu 12 % z nominálního časového fondu. Podnik je složen ze 4 výrobních zařízení. Ty jsou zobrazeny na obrázku níže a znázorňují výrobní proces. Výrobní zařízení 1 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 2 a 3 (paralelní řazení), které jsou stejného typu. Finální je výrobní zařízení 4, které produkuje finální výrobky.

Výkon jednotlivých zařízení je:

Výrobní zařízení 1: 15 ks za hodinu

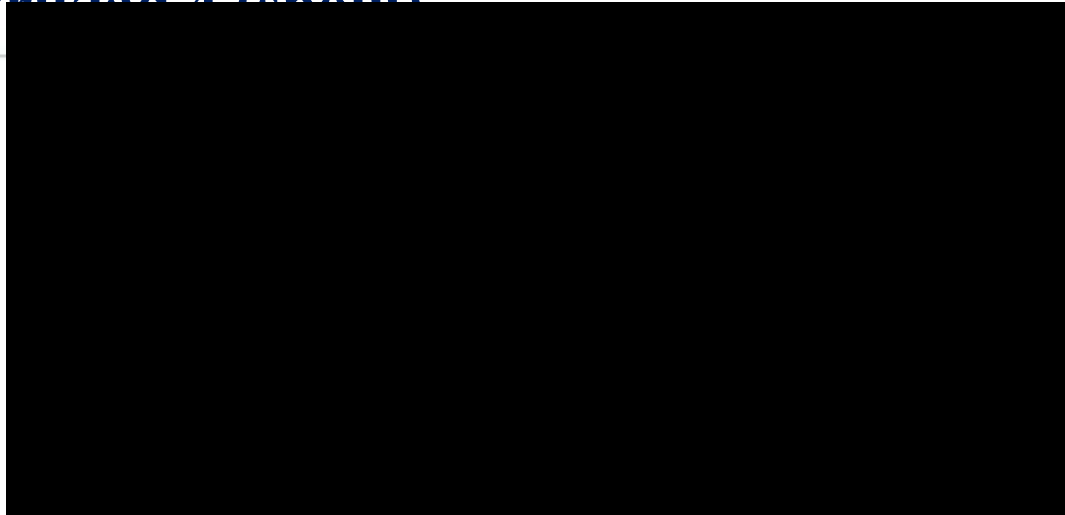
Výrobní zařízení 2: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 3: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 4: 20 ks za hodinu

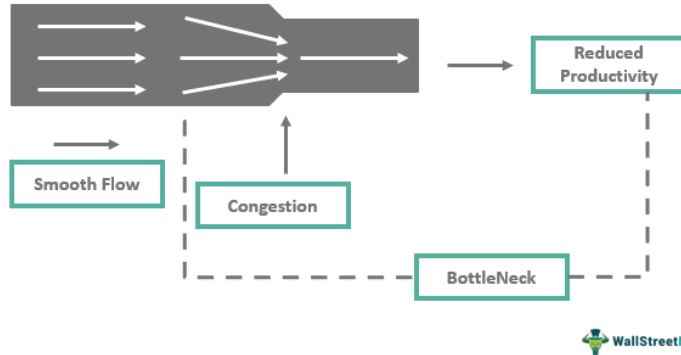


## Paralelní řazení výrobních agregátů



Výroba je v principu tok materiálů, tok materiálu je jak průtok vody. Jestliže mám úzké místo (bottle neck) musím ho odstranit, jedna z možností je přidání identického stroje. Na obrázku zařízení 3 a 2.

### Bottleneck Meaning



Jáke jsou další možnosti? - diskuze

## Příklad 4 (spolu)

Výrobní podnik plánuje výrobní kapacitu na příští měsíc (30 dní, z toho 8 dnů volna). Podnik funguje v jednosměnném 8 hodinovém provozu. Prostoje jsou průměrně v rozsahu 12 % z nominálního časového fondu. Podnik je složen ze 4 výrobních zařízení. Ty jsou zobrazeny na obrázku níže a znázorňují výrobní proces. Výrobní zařízení 1 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 2 a 3 (paralelní řazení), které jsou stejného typu. Finální je výrobní zařízení 4, které produkuje finální výrobky.

Výkon jednotlivých zařízení je:

Výrobní zařízení 1: 15 ks za hodinu

Výrobní zařízení 2: 5 ks za hodinu

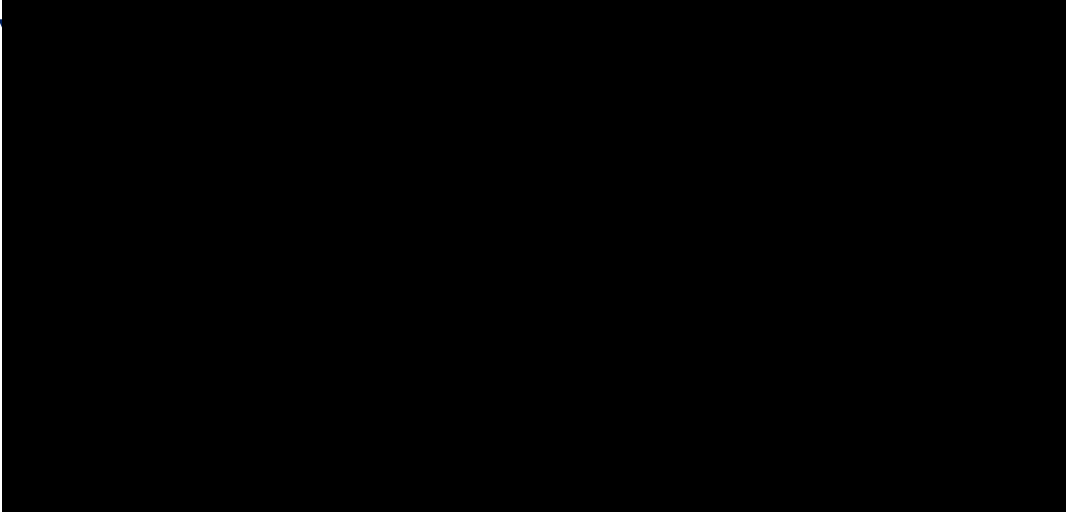
Výrobní zařízení 3: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 4: 20 ks za hodinu



## Příklad 4 (spolu)



Výrobní podnik plánuje výrobní kapacitu na příští měsíc (30 dní, z toho 8 dnů volna). Podnik funguje v jednosměnném 8 hodinovém provozu. Prostoje jsou průměrně v rozsahu 12 % z nominálního časového fondu. Podnik je složen ze 4 výrobních zařízení. Ty jsou zobrazeny na obrázku níže a znázorňují výrobní proces.  zařízení 2 a 3 (paralelní řazení), které jsou produkuje finální výrobky.

Výkon jednotlivých zařízení je:

Výrobní zařízení 1: 15 ks za hodinu

Výrobní zařízení 2: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 3: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 4: 20 ks za hodinu

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

$$T_n = (30-8)*8 - ((30-8)*8*0,12)$$

$T_n = 154,88$  jestli chci zaokrouhlit musím dolů na 154 hodin



## Příklad 4 (spolu)



Výrobní podnik plánuje výrobní kapacitu na příští měsíc (30 dní, z toho 8 dnů volna). Podnik funguje v jednosměnném 8 hodinovém provozu. Pro výrobu je vyčleněn fond. Podnik je složen ze 4 výrobních zařízení. Výrobní zařízení 1 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 2, výrobní zařízení 2 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 3, výrobní zařízení 3 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 4, které produkuje finální výrobek.

Výkon jednotlivých zařízení je:

Výrobní zařízení 1: 15 ks za hodinu

Výrobní zařízení 2: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 3: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 4: 20 ks za hodinu

$$Q_{p1} = 154,88 * 15 = 2323,2 \text{ ks}$$

$$Q_{p2} = 154,88 * 5 = 774,4 \text{ ks}$$

$$Q_{p3} = Q_{p2} = 774,4 \text{ ks}$$

$$Q_{p4} = 154,88 * 20 = 3097,6 \text{ ks}$$

$$Q_{p\text{celkem}} = Q_{p2} + Q_{p3} = 1548,8 \text{ ks}$$

## Příklad 4 (spolu)



Výrobní podnik plánuje výrobní kapacitu na příští měsíc (30 dní, z toho 8 dnů volna). Podnik funguje v jednosměnném 8 hodinovém provozu. Pro výrobu je plánován měsíční výrobní fond. Podnik je složen ze 4 výrobních zařízení. Výrobní zařízení 1 vyrábí polotovary pro výrobní zařízení 2 a 3. Výrobní zařízení 2 a 3 vyrábějí polotovary pro výrobní zařízení 4, které produkuje finální výrobek.

Výkon jednotlivých zařízení je:

Výrobní zařízení 1: 15 ks za hodinu

Výrobní zařízení 2: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 3: 5 ks za hodinu

Výrobní zařízení 4: 20 ks za hodinu

$$Q_{p1} = 154,88 * 15 = 2323,2 \text{ ks}$$

$$Q_{p2} = 154,88 * 5 = 774,4 \text{ ks}$$

$$Q_{p3} = Q_{p2} = 774,4 \text{ ks}$$

$$Q_{p4} = 154,88 * 20 = 3097,6 \text{ ks}$$

$$Q_{p\text{celkem}} = Q_{p2} + Q_{p3} = 1548,8 \text{ ks}$$

Výrobní kapacita celku je dána výrobní kapacitou nejslabšího článku a tím jsou výrobní zařízení 2 a 3, které i když jsou paralelně řazeny dosahují nejnižšího výkonu a to konkrétně 1550 ks. Což je rovněž výrobní kapacita podniku.

Musíme navýšit výrobní kapacitu stroje 2+3

## Příklad 5 (sami)



Celková plocha dílny je 300 m<sup>2</sup>. Plocha potřebná na opracování jednoho výrobku je 5 m<sup>2</sup>. Nominální časový fond pracoviště je 262 dní. Prostoje se plánují ve výši 4 % z nominálního časového fondu. Průměrná doba dovolené na 1 pracovníka je 22 dní. Pracuje se v průměru na 2 směny, přičemž jedna směna je 8 hodin. Doba výroby jednoho výrobku je 30 normominut.

Úkol:

- 1) Určete výrobní kapacitu dílny,
- 2) Určete plánovaný počet výrobků, které má vyrobit pracovník za rok.
- 3) Kolik budu potřebovat pracovníků abych vytížil dílnu z 90%?

Předpokládejte přitom, že stroj nemá dovolenou, ale z důvodu pravidelných oprav jsou plánovány jeho prostoje. Zároveň předpokládejte, že pracovník má dovolenou a nejsou mu plánovány žádné prostoje.

$$Q_P = \frac{T_{PP}}{t_{KP}} \frac{M - M_{PC}}{m} \quad (14)$$

kde

$M$  ... celková plocha dílny [m<sup>2</sup>],  
 $M_{PC}$  ... část plochy dílny vymezena pro přístupové cesty a příruční sklady [m<sup>2</sup>],  
 $m$  ... plocha jednoho pracoviště [m<sup>2</sup>].

Výraz  $\frac{M - M_{PC}}{m}$  prezentuje počet pracovišť, která jsou činná v rámci příslušné dílny.

$t_{KP}$  ... plánovaná norma pracovní.

$$Q_P = T_{PP} \cdot V_P, \quad (11)$$

kde

$Q_P$  ... plánovaná hodnota výrobní kapacity v naturálních jednotkách,  
 $T_{PP}$  ... produktivní časový fond v plánované výši,  
 $V_P$  ... plánovaný výkon výrobní jednotky v naturálních jednotkách za jednotku času.

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

## Příklad 5 (sami)



Celková plocha dílny je 300 m<sup>2</sup>. Plocha potřebná na opracování jednoho výrobku je 5 m<sup>2</sup>. Nominální časový fond pracoviště je 262 dní. Prostoje se plánují ve výši 4 % z nominálního časového fondu. Průměrná doba dovolené na 1 pracovníka je 22 dní. Pracuje se v průměru na 2 směny, přičemž jedna směna je 8 hodin. Doba výroby jednoho výrobku je 30 normominut.

Úkol:

1) Určete výrobní kapacitu dílny,

$$T_{pp} = 262 * 2 * 8 - (262 * 2 * 8 * 0,04)$$

$$T_{pp} = 4\,024,32 \text{ hodin}$$

$$t_{kp} = 0,5 \text{ h}$$

$$Q_p = T_{pp} / t_{kp} * (\text{počet pracovišť})$$

$$Q_p = 4024,32 / 0,5 * (300/5)$$

$$Q_p = 482\,918,4 \text{ ks}$$

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

$$Q_p = \frac{T_{pp}}{t_{kp}} \frac{M - M_{PC}}{m} \quad (14)$$

kde

$M$  ... celková plocha dílny [m<sup>2</sup>],

$M_{PC}$  ... část plochy dílny vymezena pro přístupové cesty a příruční sklady [m<sup>2</sup>],

$m$  ... plocha jednoho pracoviště [m<sup>2</sup>].

Výraz  $\frac{M - M_{PC}}{m}$  prezentuje počet pracovišť, která jsou činná v rámci příslušné dílny.

$t_{kp}$  ... plánovaná norma pracovní.

## Příklad 5 (sami)



Celková plocha dílny je 300 m<sup>2</sup>. Plocha potřebná na opracování jednoho výrobku je 5 m<sup>2</sup>. Nominální časový fond pracoviště je 262 dní. Prostoje se plánují ve výši 4 % z nominálního časového fondu. Průměrná doba dovolené na 1 pracovníka je 22 dní. Pracuje se v průměru na 2 směny, přičemž jedna směna je 8 hodin. Doba výroby jednoho výrobku je 30 normominut.

Úkol:

2) Určete plánovaný počet výrobků, které má vyrobit pracovník za rok.

$$T_{pp} = (262 - 22) \cdot 16 = 3840 \text{ hodin}$$

$$Q_p = 3840 \cdot (60/30) = 7680 \text{ ks}$$

$$Q_P = T_{PP} \cdot V_P, \quad (11)$$

kde

$Q_P$  ...plánovaná hodnota výrobní kapacity v naturálních jednotkách,

$T_{PP}$  ...produktivní časový fond v plánované výši,

$V_P$  ...plánovaný výkon výrobní jednotky v naturálních jednotkách za jednotku času.

## Příklad 5 (sami)



Celková plocha dílny je 300 m<sup>2</sup>. Plocha potřebná na opracování jednoho výrobku je 5 m<sup>2</sup>. Nominální časový fond pracoviště je 262 dní. Prostoje se plánují ve výši 4 % z nominálního časového fondu. Průměrná doba dovolené na 1 pracovníka je 22 dní. Pracuje se v průměru na 2 směny, přičemž jedna směna je 8 hodin. Doba výroby jednoho výrobku je 30 normominut.

Úkol:

3) Kolik budu potřebovat pracovníků abych vytížil dílnu z 90%?

kapacita dílny 482 918,4

90% kapacit dílny =  $482\,918,4 * 0,9 = 434\,626,56$

počet pracovníků

= 90% kapacita dílny / Q<sub>p</sub> pracovníka

=  $434\,626,56 / 7\,680$

= 56,59 pracovníků

a) Budu potřebovat 56 pracovníků, ale musí udělat přesčasy

b) Budu potřebovat 57 pracovníků, ale nebudou na 100% vytížení

## Příklad 6 (sami)



Jsou dány následující údaje: práce ve dvousměnném provozu, 250 pracovních dnů/rok, doba směny 7,5 hod./stroj, celozávodní dovolená 10 pracovních dnů/rok, plánované generální opravy pro 100 strojů celkem 1 150 hod za rok, ostatní plánované opravy pro všechny stroje 1 502 hod / rok, poruchové opravy (odhad plánovaný) pro jeden stroj 350 hod / rok.

Úkol: Vypočítejte, jaký využitelný časový fond technologického zařízení (100 strojů) v hodinách máte k dispozici.

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

## Příklad 6 (sami)

Jsou dány následující údaje: práce ve dvousměnném provozu, 250 pracovních dnů/rok, doba směny 7,5 hod./stroj, celozávodní dovolená 10 pracovních dnů/rok, plánované generální opravy pro 100 strojů celkem 1 150 hod za rok, ostatní plánované opravy pro všechny stroje 1 502 hod / rok, poruchové opravy (odhad plánovaný) pro jeden stroj 350 hod / rok.

Úkol: Vypočítejte, jaký využitelný časový fond technologického zařízení (100 strojů) v hodinách máte k dispozici.

$$T_N = T_K - T_{KLIDU}$$

$$T_N (100 \text{ strojů}) = ((250 * 7,5 * 2) * 100) - (10 * 7,5 * 2) * 100 - 1150 - 1502 - (350 * 100)$$

$$T_N (100 \text{ strojů}) = 322\,348 \text{ hodin/rok}$$