

# **Ekonomika podniku**

## **Přednáška č.3**

**Náklady a nákladová funkce**

**Ing. Tomáš Heralecký, Ph.D.**

# Úkoly přednášky:

- Hlediska třídění nákladů
- Definice nákladové funkce
- Rozdíl mezi nákladovou funkcí pro prostředí s homogenní a nehomogenní produkcí
- Metody stanovení nákladové funkce v praxi
- Další využití nákladových funkcí v praxi
- Příklady

# Náklady

## Definice:

- Náklady představují peněžní vyjádření spotřeby živé a zvěcnělé práce, která byla vynaložena v souvislosti s činností firmy.
- Náklady představují spotřebu majetku a práce v peněžním vyjádření. (Náklady vznikají například provozem automobilu nebo budovy).

# Náklady je třeba odlišovat od výdajů

- výdaje jsou úbytkem peněžních prostředků bez vazby na konkrétní výkony. (například zaplacení faktury, zaplacení za pohonné hmoty na benzínové pumpě).
- výdaje se přeměňují v náklady jen tehdy, jestliže vynaložený majetek vstupuje bezprostředně do tvorby výrobku, práce či služby.
- finanční přírůstky či úbytky mohou být v jiných časech než v jakých vznikají náklady. Mezi příjmy a náklady vzniká tedy časový nesoulad.

# Klasifikace nákladů

- členění podle druhů vynaložených ekonomických zdrojů (druhovému členění),
- členění podle účelu vynaložení (účelové členění),
- členění podle závislosti na změnách v rozsahu aktivity (objemu) výkonů,
- členění z hlediska potřeb rozhodování,
- další.

# Druhové členění nákladů

**Odpovídají na otázku: Co bylo spotřebováno ?**

- Spotřeba surovin a materiálu,
- odpisy,
- mzdové a ostatní osobní náklady,
- finanční náklady ,
- náklady na externí služby,
- apod.

# Účelové členění nákladů

- a) Podle místa vzniku a odpovědnosti, tj. podle vnitropodnikových útvarů a středisek
  
- b) Podle výkonů tj. kalkulační třídění nákladů

# Členění nákladů dle objemu výroby

- **Náklady fixní FN** (s vyráběným množstvím se tyto náklady nemění, musí se hradit i když se nevyrábí)

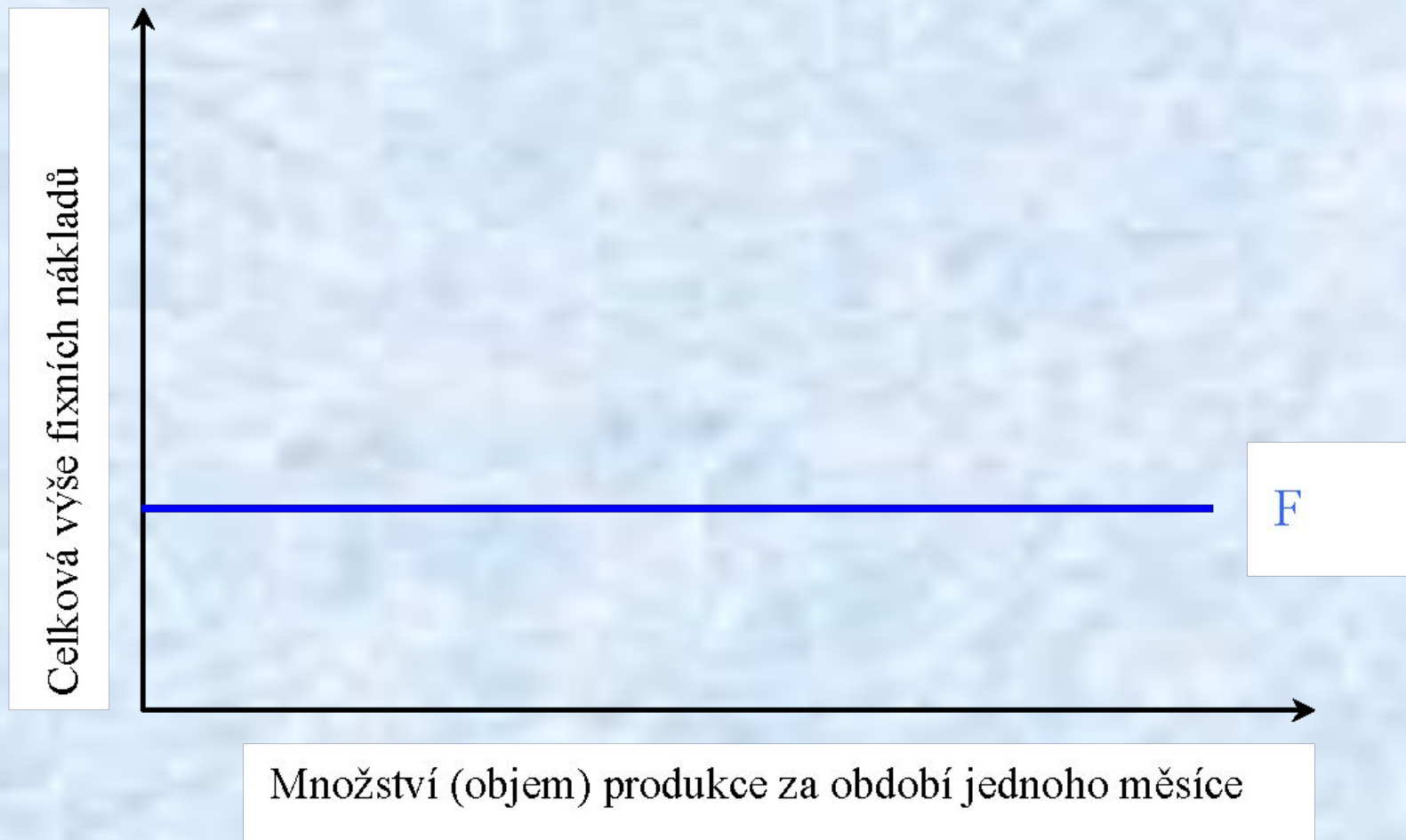
Do fixních nákladů patří zejména: odpisy, splátky úvěrů, leasingy, pronájem, daně a další.

- **Náklady variabilní VN** (s vyráběným množstvím se zvyšují)

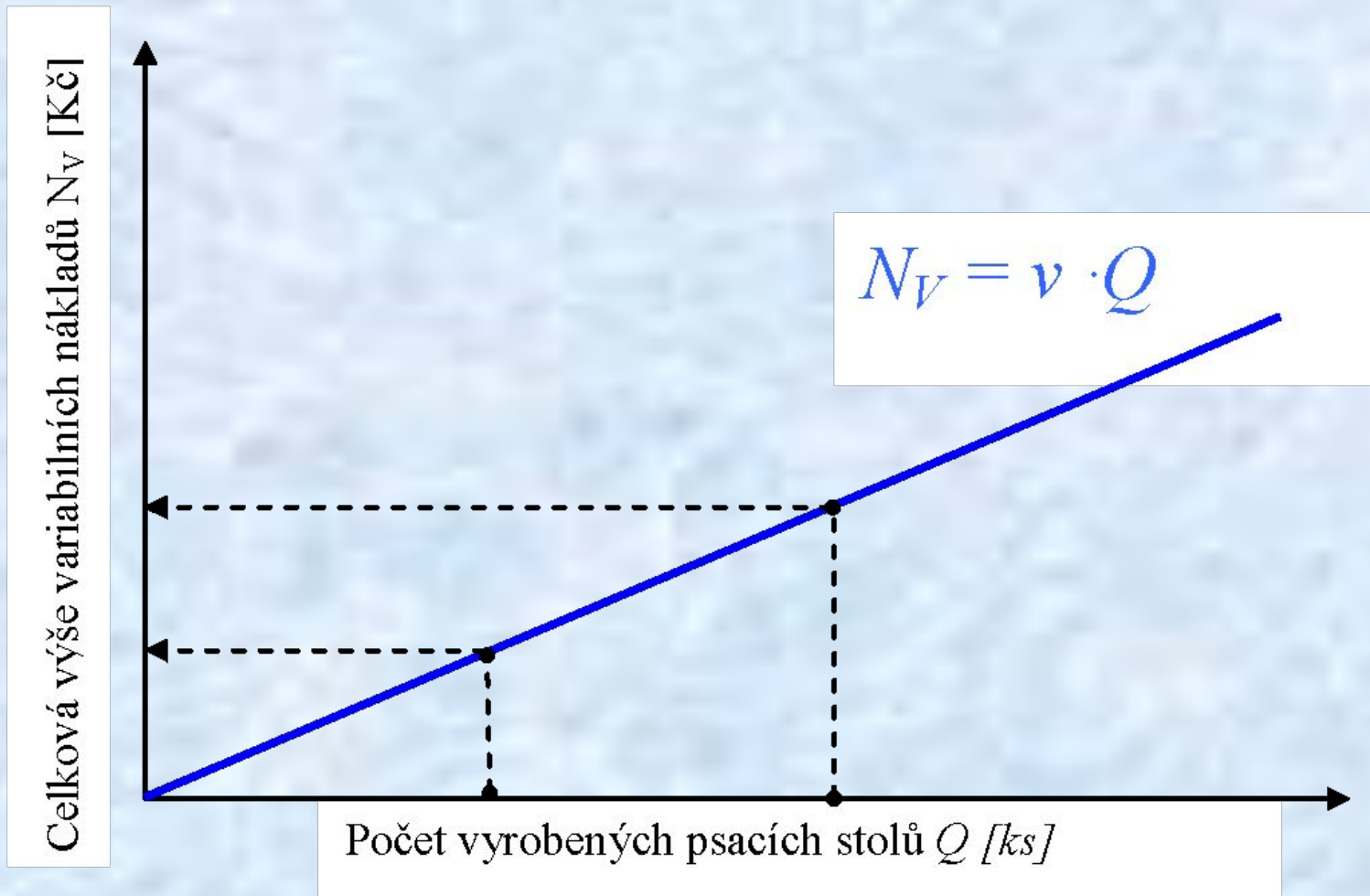
Mezi variabilní náklady řadíme přímé mzdy, přímý materiál a ostatní přímé náklady.



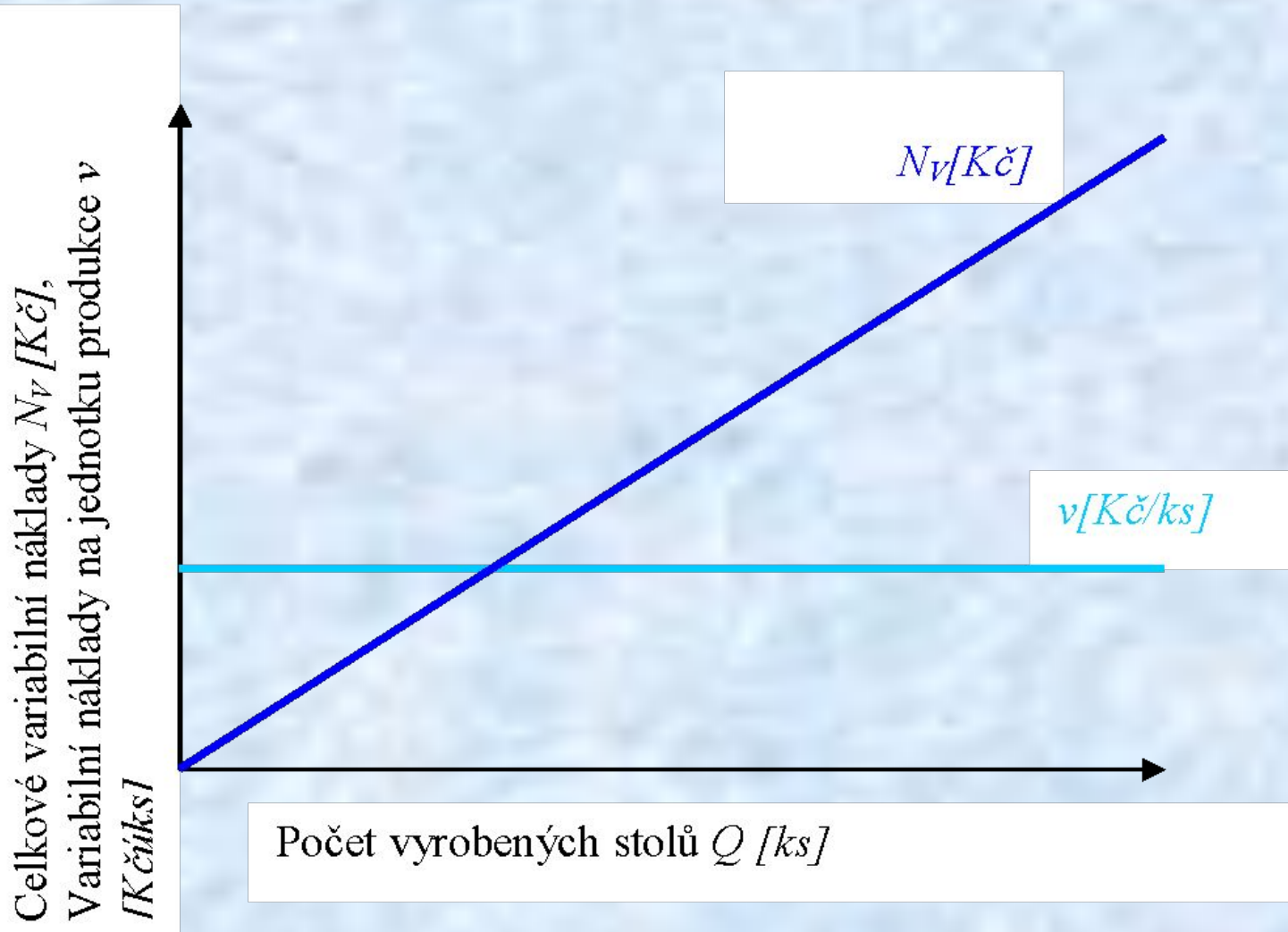
# Závislost fixních nákladů na množství (objemu) produkce



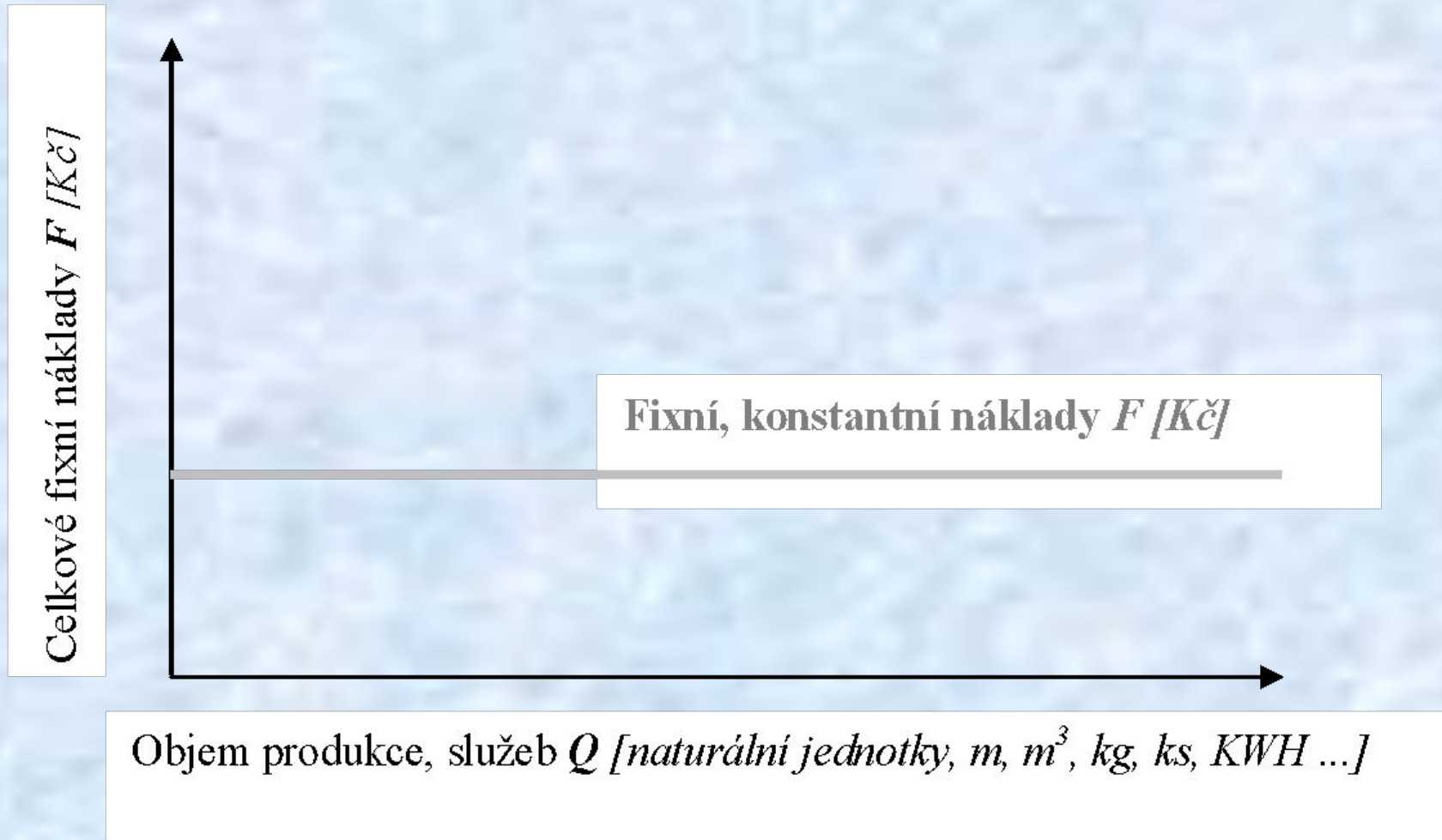
# Graf proporcionalní závislosti celkových variabilních nákladů $N_V$ na objemu produkce



# Graf proporcionální závislosti celkových a jednotkových variabilních nákladů v závislosti na objemu produkce

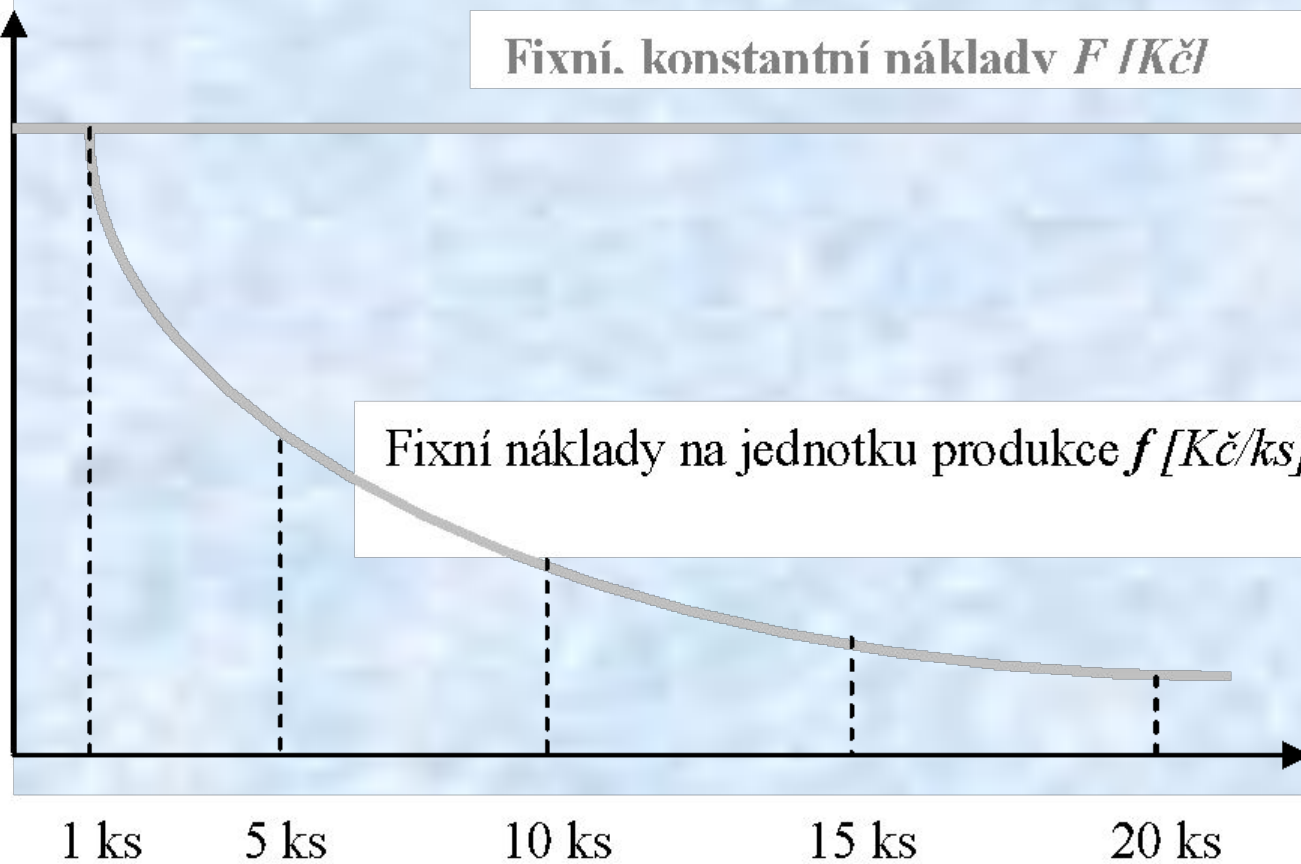


# Graf závislosti celkových fixních nákladů $F$ na objemu produkce, služeb



# Graf závislosti celkových fixních nákladů $F$ a fixních nákladů vztažených n jednotku produkce $f$ v závislosti na výši produkce $Q$

Celkové fixní náklady  $F$  [Kč]  
Fixní náklady na jednotku produkce  $f$  [Kč/ks]



Objem produkce, služeb  $Q$  [naturální jednotky, m, m<sup>3</sup>, kg, ks, KWH ...]

# Příklad č.1

**Proved'te klasifikační analýzu nákladů a rozdělte nákladové položky na fixní a variabilní**

Spotřeba svářecích elektrod	
Úhrada za služby soukromé strážní organizaci	
Spotřeba el. Energie v dílně (pohon strojů)	
Odpisy výrobního zařízení	
Odpisy budov (bez ohledu na jejich určení)	
Přímé mzdy výrobních dělníků (včetně SZP)	
Spotřeba plechu	
Mzdy administrativního aparátu (včetně SZP)	
Spotřeba pohonných hmot pro automobil ředitele	
Spotřeba vody (v celém podniku)	
Nájem budovy	
Platba leasingové splátky	
Spotřeba balícího materiálu	

# Příklad č.1 - Řešení

<b>Spotřeba svářecích elektrod</b>	<b>Variabilní</b>
<b>Úhrada za služby soukromé strážní organizaci</b>	<b>Fixní</b>
<b>Spotřeba el. Energie v dílně (pohon strojů)</b>	<b>Variabilní</b>
<b>Odpisy výrobního zařízení</b>	<b>fixní</b>
<b>Přímé mzdy výrobních dělníků (včetně SZP)</b>	<b>Variabilní</b>
<b>Spotřeba plechu</b>	<b>Variabilní</b>
<b>Mzdy administrativního aparátu (včetně SZP)</b>	<b>Fixní</b>
<b>Spotřeba pohonných hmot pro automobil ředitele</b>	<b>Fixní</b>
<b>Spotřeba vody (v celém podniku)</b>	<b>Fixní</b>
<b>Nájem budovy</b>	<b>Fixní</b>
<b>Platba leasingové splátky</b>	<b>Fixní</b>
<b>Spotřeba balícího materiálu</b>	<b>Variabilní</b>
<b>Odpisy budov (bez ohledu na jejich určení)</b>	<b>fixní</b>

# Nákladová funkce

Parametrem (parametry) nákladové funkce se rozumí stanovení (kvantifikace) hodnot variabilních nákladů  $v$  (jednotkových) a celkových fixních nákladů  $FN$  v nákladové funkci.

Platí vztah:

$$N = N_v + FN$$

Dále platí:

$$N_v = v \cdot Q$$



# Nákladová funkce

$$N = v \cdot Q + FN$$

kde:

$v$  *variabilní náklady vztažené na jednotku produkce*  
(jednotkové variabilní náklady) [Kč/ks,m,kg...]

$Q$  *množství (objem, masa) produkce* [ks,m,kg...]

$FN$  *celková výše fixních nákladů za příslušné období* [Kč]

# Nákladová funkce

Obecná formulace nákladové funkce:  $N = v \cdot Q + FN$

Konkrétní nákladová funkce pro

měsíční výrobu :  $N = 2\,568 \cdot Q + 852\,000$

$$N = 0,25 \cdot Q + 852\,000$$

# Nákladová funkce – rozdíl mezi homogenní a nehomogenní produkcí

**Homogenní produkce** – nebo-li produkce stejnorodá, podnik vyrábí pouze jeden druh výrobku. V tomto případě jsou jednotkové variabilní náklady vyjádřeny v Kč/ks a objem produkce v ks.

**Nehomogenní produkce** – nebo-li produkce různorodá, podnik vyrábí široké spektrum různých výrobků (desítky, stovky nebo tisíce různých výrobků). Pokud chceme vyjádřit nákladovou funkci za celou výrobu, nemohou být variabilní náklady a objem produkce vyjádřeny ve stejných jednotkách jako u homogenní produkce. V tomto případě je variabilní složka vyjádřena jako – průměrný variabilní náklad připadající na 1 Kč objemu produkce, nebo-li kolik je variabilní složka z jedné koruny tržeb. Objem produkce je u nehomogenní produkce vyjádřen v peněžních jednotkách.

# Nákladová funkce

$$N = FN + vn \times Q$$

- N...celkové náklady v Kč
- Q...objem výroby v naturálních jednotkách, např. v kusech
- vn...variabilní náklady na jednu jednotku (jeden kus)
- FN...fixní náklady

PŘ: Firma ČIPEX vyrábí počítačové čipy. Vypočítejte velikost fixních a variabilních nákladů, jsou-li celkové náklady prvovýrobu 10 000 čipů 100 000Kč, při výrobě 20 000čipů 150 000Kč.

ŘEŠ: Nákladová f-ce:  $100\ 000 = FN + 10\ 000 \times vn$  a zároveň  $150\ 000 = FN + 20\ 000 \times vn$ .

- Fixní náklady(FN) jsou 50 000Kč
- Variabilní náklady na výrobu jedné položky(vn) jsou 5Kč

# Metody pro stanovení parametrů nákladových funkcí

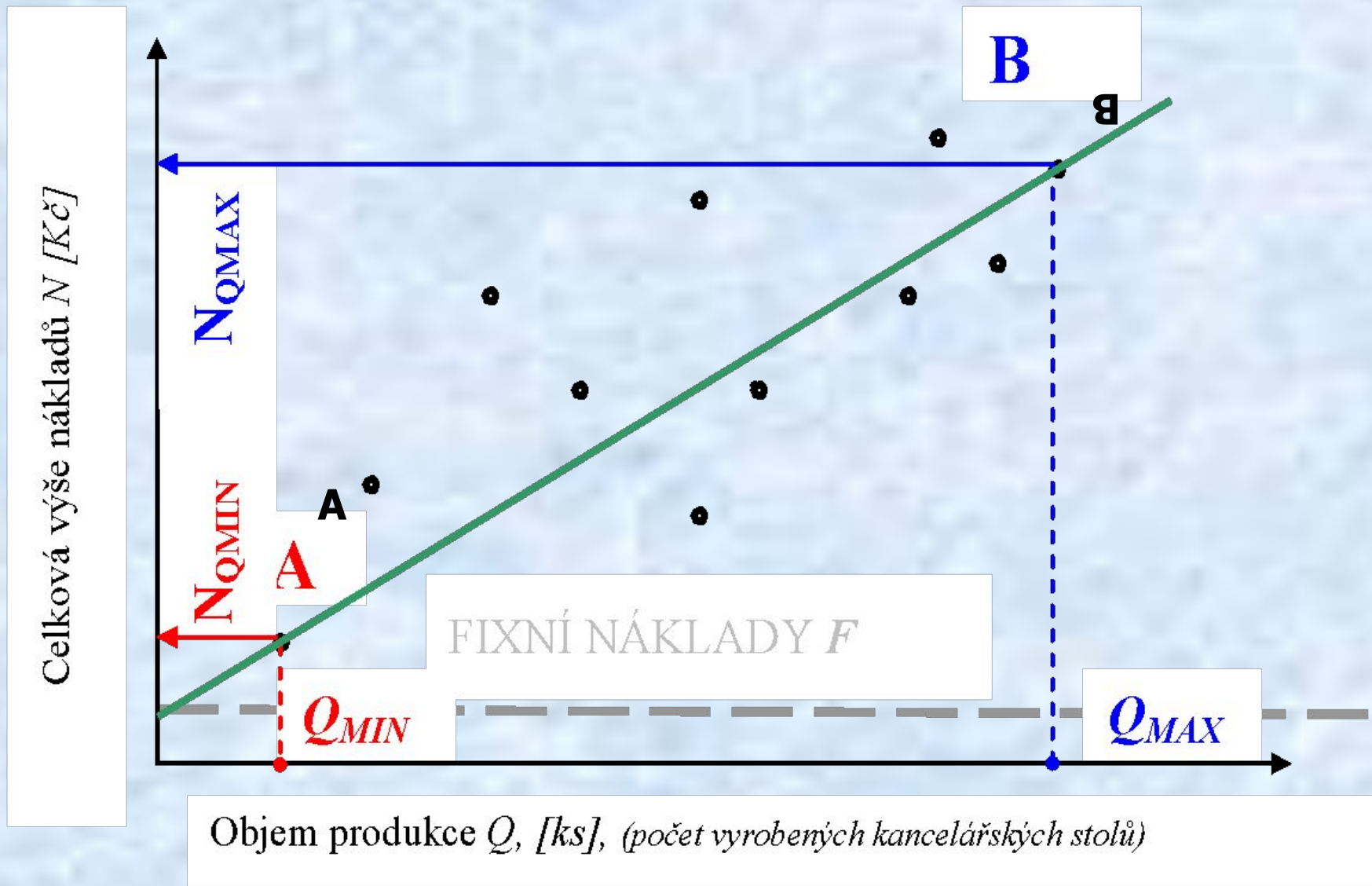
Přehled vybraných metodických postupů k stanovení matematické (grafické) formy **nákladové funkce**:

- 1] klasifikační analýza (expertní analýza),
- 2] metoda dvou období,
- 3] metoda průměrů,
- 4] grafické řešení (bodový diagram),
- 5] regresní a korelační analýza,
- 6] aj.

## Nákladová funkce (*klasifikační analýza*)

Metoda **klasifikační analýzy** (expertní) je založena na roztrídění jednotlivých nákladových položek do skupin variabilních a fixních (konstantních) nákladů na základě posouzení jejich chování při měnícím se objemu produkce.

# Nákladová funkce (metoda dvou období)



# Nákladová funkce (*metoda dvou období*)

Metoda dvou období využívá ke konstrukci nákladové funkce pouze dva extrémní body ve výrobě. Principem řešení je sestavení rovnice přímky s využitím „souřadnic“ dvou extrémních bodů:

$$N_{Q_{MIN}} = \underline{\mathbf{v}} \cdot Q_{MIN} + \underline{\mathbf{FN}}$$
 *byly dosazeny souřadnice bodu A*  
*dle předchozího diagramu*

$$A[Q_{MIN}, N_{Q_{MIN}}]$$

$$N_{Q_{MAX}} = \underline{\mathbf{v}} \cdot Q_{MAX} + \underline{\mathbf{FN}}$$
 *byly dosazeny souřadnice bodu B*  
*dle předchozího diagramu*

$$B[Q_{MAX}, N_{Q_{MAX}}]$$



## Nákladová funkce (metoda průměrů)

Postup této metody:

- Sledovaná období se seřadí buď vzestupně nebo sestupně dle objemu produkce s příslušnou výší celkových nákladů
- Takto seřazený interval se rozdělí na poloviny, kde jedna polovina obsahuje maximální hodnoty a druhá minimální hodnoty objemů produkce s příslušnou výší celkových nákladů
- Pro maxima i minima se vyjádří průměrné hodnoty objemů produkce a nákladů. Dostáváme tedy průměrné hodnoty  $Q_{max}$ ,  $N_{max}$ ,  $Q_{min}$  a  $N_{min}$ .
- Pro maximum i minimum se sestaví výchozí nákladová funkce. Tímto se vytvoří soustava 2 lineárních rovnic o dvou neznámých (FN,  $v$ )
- Řešení soustavy je nalezení konstant nákladové funkce (FN,  $v$ )

# Příklad č.2 - zadání

Podnik vykázal v průběhu roku v rámci jednotlivých měsíců tyto hodnoty objemu produkce a nákladů:

MĚSÍ C	OBJEM VÝROBY [TIS. KČ]	NÁKLADY [TIS. KČ]
1.	6 224	6 967
2.	8 460	7 776
3.	10 408	8 002
4.	12 623	8 687
5.	11 796	8 539
6.	8 629	7 722
7.	6 380	6 989
8.	8 708	7 512
9.	7 452	7 138
10.	8 629	7 598
11.	11 402	8 621
12.	11 237	8 378

## Úkoly:

1. Stanovte měsíční nákladovou funkci podniku pomocí metody dvou období a metody průměrů

# Řešení příkladu č.2 – pomocí metody dvou období

$$\text{min: } 6\,967\,000 = 6\,224\,000 \times v^* + \text{FN}$$

$$\text{max: } \underline{8\,687\,000} = \underline{12\,623\,000 \times v^*} + \underline{\text{FN}}$$

$$- 1\,720 = - 6\,399 \times v^*$$

$$v^* = \mathbf{0,2688 \text{ Kč/kus}}$$

$$8\,687\,000 = 12\,623\,000 \times v^* + \text{FN} \rightarrow \text{FN} = 8\,687\,000 - 12\,623\,000 \times v^*$$

$$\text{FN} = 8\,687\,000 - 12\,623\,000 \times 0,2688 = \mathbf{5\,294\,000 \text{ Kč}}$$

**Nákladová funkce má tedy tvar:**

$$N = 5\,294\,000 + 0,2688 Q$$

# Řešení příkladu č.2 – pomocí metody průměrů, krok č.1

Vstupní údaje seřadíme od největšího objemu výroby po nejmenší. Pak se soubor vstupních údajů rozdělí na dvě skupiny o stejném počtu.

MĚSÍC	OBJEM VÝROBY [TIS. KČ]	NÁKLADY [TIS. KČ]
1.	6 224	6 967
7.	6 380	6 989
9.	7 452	7 138
2.	8 460	7 776
10.	8 629	7 598
6.	8 629	7 722
<b>CELKEM</b>	<b>45 774</b>	<b>44 190</b>
8.	8 708	7 512
3.	10 408	8 002
12.	11 237	8 378
11.	11 402	8 621
5.	11 796	8 539
4.	12 623	8 687
<b>CELKEM</b>	<b>66 174</b>	<b>49 739</b>

## Řešení příkladu č.2 – pomocí metody průměrů, krok č.2

Pro každou skupiny vypočítáme průměrný objem výroby a průměrné náklady za jedno období.

$$Q_{\max} = 66\,174 / 6 = 11\,029,00 \text{ tis. Kč}$$

$$Q_{\min} = 45\,774 / 6 = 7\,629,00 \text{ tis. Kč}$$

$$N_{\max} = 49\,739 / 6 = 8\,289,83 \text{ tis. Kč}$$

$$N_{\min} = 44\,190 / 6 = 7\,365,00 \text{ tis. Kč}$$

## Řešení příkladu č.2 – pomocí metody průměrů, krok č.3

$$N = FN + v^* \times Q (Q_{\max.}, Q_{\min.})$$

$$8\,289\,830 = FN + v^* \times 11\,029\,000$$

$$\underline{7\,365\,000 = FN + v^* \times 7\,629\,000}$$

$$924\,830 = 3\,400\,000v^*$$

$$v^* = 0,272$$

$$FN = 8\,289\,830 - v^* \times 11\,029\,000 = 5\,289\,940$$

Kč

Nákladová funkce má tedy tvar:

$$\mathbf{N = 5\,289\,000,94 + 0,272 Q}$$

# Využití nákladových funkcí v podnikové praxi

Znalost fixních a variabilních nákladů umožňuje posuzovat efektivnost racionalizačních opatření, slouží ke srovnání různých variant technologických postupů, výběru vhodné lokality pro pobočkovou síť a podobně.

Jednotlivé varianty se obvykle liší výši svých variabilních i fixních nákladů.

# Využití nákladových funkcí v podnikové praxi – postup výběru optimální varianty

1. Pro každou z možných variant se sestaví výchozí nákladová funkce.
2. Porovnání nákladových funkcí mezi sebou. Tímto dojde k vyjádření objemu výroby, při kterém jsou celkové náklady na stejné úrovni.
3. Grafické znázornění průběhů celkových nákladů pro každou z variant.
4. Výběr nejvýhodnější varianty ležící na hladině nejnižších nákladů



# Příklad č. 3 - Zadání

Podnikatel se rozhodl rozšířit výrobu o nový druh výrobku. Má možnost použít tři navzájem se vylučující varianty technologie výroby (A, B, C). Varianta A má fixní náklady za rok 40 000 € a variabilní náklady 500 €/ks, varianta B má roční fixní náklady za období 20 000 € a variabilní náklady 1 000 €/ks, varianta C má roční fixní náklady za období 60 000 € a variabilní náklady 300 €/ks. Na trhu bude možné umístit 100 kusů těchto výrobků.

**Úkol: Doporučte podnikateli, kterou variantu technologie výroby zvolit.**

# Příklad č.4 - zadání

Průměrné variabilní náklady na 1 Kč objemu výroby činí při prvním technologickém postupu 9 Kč, u druhé varianty 7 Kč a u třetí varianty 3 Kč. Z níže uvedeného grafu sestavte nákladové funkce pro všechny varianty technologického postupu. V grafu popište osy, vypočtete průsečíky nákladových funkcí a vyznačte intervaly ročního objemu výroby, v nichž jsou jednotlivé varianty výhodné.

