

### XIII. TECHNICKO-EKONOMICKÉ VÝPOČTY

#### XIII — 1. VÝROBNÍ A PROVOZNÍ NÁKLADY

**Příklad 1.** V rozpočtu montážních prací na venkovní elektrické vedení 2×35 kV jsou pro uzemnění a dokončovací práce tyto položky: 2 zemní pásky po 11,50 Kčs, zához zeminou 43,54 Kčs, mzda za výkopy 842,55 Kčs a úprava dvou pomocných kotev po 6,96 Kčs. Jaký je celkový náklad na tyto práce, jestliže přírážka na děst činí 4 % a celková reže 180 %?

*Řešení.* Celkové náklady bez přírážky a reže jsou:

$$2 \cdot 11,50 \text{ Kčs} + 43,54 \text{ Kčs} + 842,55 \text{ Kčs} + 2 \cdot 6,96 \text{ Kčs} = 923,01 \text{ Kčs}$$

Tato částka se přírážkou na děst zvýší na

$$923,01 \text{ Kčs} \cdot 1,04 = 959,93 \text{ Kčs}$$

Celkové náklady po započítání reže:

$$x = 959,93 \text{ Kčs} \cdot 2,8 = 2\,687,80 \text{ Kčs}$$

**Příklad 2.** Tepelná elektrárna spotřebuje za den 300 t uhlí s průměrnou výhřevností 5 000 kcal/kg. Jaká je celková (hospodářská) účinnost elektrárny, jestliže vyrobí za stejnou dobu 250 MWh elektrické energie?

*Řešení.* Spotřebované uhlí vydá tepelnou energii

$$W_1 = 3 \cdot 10^5 \cdot 5 \cdot 10^3 = 15 \cdot 10^8 \text{ [kcal]}$$

Vyrobená elektrická energie převedená na teplo

$$W_2 = 2,5 \cdot 10^5 \cdot 860 = 2,15 \cdot 10^8 \text{ [kcal]}$$

Z těchto hodnot vypočteme celkovou účinnost:

$$\eta = \frac{W_2}{W_1} = \frac{2,15}{15} = 0,143 = 14,3 \%$$

**Příklad 3.** Průměrná výhřevnost hnědého uhlí je 4 500 kcal/kg, černého uhlí 5 900 kcal/kg. Kolik t černého uhlí vydá stejné množství tepla jako 10 t hnědého uhlí? Kolik procent činí úspora při použití černého uhlí?

*Řešení.* Výpočty můžeme stručně zapsat:

$$a) Q = \frac{4\,500}{5\,900} \cdot 10 \text{ t} = 7,627 \text{ t}$$

$$b) x = \frac{10 - 7,627}{0,1} = 23,7 \%$$

**Příklad 4.** Parní elektrárna má dodávat 100 MWh elektrické energie za den. Kolik t uhlí s průměrnou výhřevností 5 000 kcal/kg spotřebuje, jestliže účinnost kotle  $\eta_1 = 80 \%$ , účinnost parní turbíny  $\eta_2 = 25 \%$  a účinnost generátoru  $\eta_3 = 90 \%$ ?

*Řešení.* Elektrárna spotřebuje za den množství tepla

$$Q_1 = 100\,000 \text{ kWh} \cdot 860 = 86 \cdot 10^8 \text{ [kcal]}$$

Tomu odpovídá množství spotřebovaného uhlí

$$Q_2 = \frac{86\,000\,000 \text{ kcal}}{5\,000 \text{ kcal/kg}} = 17\,200 \text{ kg} = 17,2 \text{ t}$$

Protože celková účinnost  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 = 0,8 \cdot 0,25 \cdot 0,95 = 0,19$ , spotřebuje elektrárna množství uhlí

$$Q = \frac{17,2 \text{ t}}{0,19} = 90,5 \text{ t}$$

1. Rozpočet na materiál pro kabelové vedení 6 kV obsahuje tyto položky: 750 m kabelu po 31,09 Kčs za 1 m, koncovky a spojky za 458,40 Kčs, stavební materiál za 2 604,70 Kčs, ostatní drobný materiál za 131,60 Kčs. Vypočítejte celkové náklady, jestliže se každá položka zvyšuje o 10% skladovací přírážku.
2. Závod měl vyrobit 14 750 elektrických přístrojů při celkových nákladech 346 800 Kčs, vyrobil však 15 080 přístrojů při nákladech 343 900 Kčs. Kolik přístrojů vyrobili navíc a kolik Kčs ušetřili?
3. Vypočítejte celkové náklady na zapojení transformační stanice, jestliže cena kabelu je 2 733,60 Kčs, mzdy činí 5 270 Kčs a je-li třeba počítat 7,5% přírážku ceny kabelu, 8,5% přírážku na mzdy a ještě 5% přírážku z takto vypočtených celkových nákladů.
4. Znázorněte v diagramu rozvržení stavebních nákladů na kabelové vedení 6 kV, jestliže z celkových nákladů připadá 10,5 % na materiál, 59,5 % na mzdy, 1 % na provoz stavebních mechanismů a zbytek na ostatní přímé náklady.
5. Z celkových nákladů na 1 km trojfázového vedení připadá na základy 16,2 %, na sloupce 24,6 %, na lana 30 %, izolátory 6,9 %, na dopravu 10,8 % a 11,5 % na ostatní náklady. Vyjádřete velikost těchto nákladů kruhovým diagramem.
6. Elektrárna s výkonem 75 MW vyrobí za 6 dní 12 400 MWh elektrické energie. Za kolik dní vyrobí stejné množství energie elektrárna s výkonem 18 750 kW?
7. Kolik q hnědého uhlí nahradí 44,6 q černého uhlí, jestliže 1 kg hnědého uhlí vydá stejné teplo jako 0,65 kg černého uhlí?

8. V jednotlivých provezech závodu byla v průběhu jedné směny tato spotřeba elektrické energie: strojovna 580 kWh, lisovna 150 kWh, brusárna 110 kWh, nástrojárna 60 kWh, montážní oddělení 80 kWh a osvětlení 30 kWh. Sestavte názorný diagram těchto hodnot.
9. Tepelná elektrárna spotřebuje za den 260 t uhlí s výhřevností 5 200 kcal/kg a vyrobí 200 MWh elektrické energie. Vypočítejte celkovou (hospodářskou) účinnost elektrárny.
10. Znázorníte v diagramu obstarávací náklady (na 1 kW) různých druhů elektráren podle těchto hodnot: parní elektrárna na černé uhlí 100 %, parní elektrárna na hnědé uhlí 107 %, elektrárna s naftovými motory 79 %, elektrárna na kychtový plyn 161 %, průtočná vodní elektrárna 357 %, vodní elektrárna s přehradou 286 % a větrná elektrárna 357 %.
11. Tepelná elektrárna v blízkosti uhelného dolu vyrobí 1 kWh elektrické energie za 0,104 Kčs, je-li ve vzdálenosti 500 km od dolu, je cena 1 kWh energie 0,129 Kčs. Kolik procent činí náklady na dopravu uhlí?
12. Parní kondenzační elektrárna s instalovaným výkonem 200 MW byla v provozu 5 000 hodin za rok, přitom celkové náklady za uvažovaný rok činily 125 000 000 Kčs. Jaká byla cena 1 kWh vyrobené energie?
13. Tepelná elektrárna vzdálená 500 km od uhelného dolu má následující rozvržení výrobních nákladů: správní výlohy 0,1 %, mzdy 1,6 %, manipulace s palivem 1,7 %, provozní náklady 4,2 %, opravy a údržba 29,4 % a náklady na palivo 63 % (včetně dopravy). Sestavte diagram rozvržení nákladů.
14. Měřením bylo zjištěno, že 1 m<sup>3</sup> plynu se teplem vyrovná 2,8 kWh elektrické energie. O kolik procent je využití plynu levnější, počítáme-li 1 kWh za 0,80 Kčs a 1 m<sup>3</sup> plynu za 0,60 Kčs?
15. Užitím čísel z tabulky sestavte diagram spotřeby elektrické energie průmyslové provozovny v průběhu jednoho kalendářního roku.
- |           |              |               |              |             |             |              |
|-----------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| měsíc kWh | I<br>1 250   | II<br>1 000   | III<br>1 500 | IV<br>1 650 | V<br>1 800  | VI<br>1 700  |
| měsíc kWh | VII<br>1 300 | VIII<br>1 200 | IX<br>1 550  | X<br>1 100  | XI<br>1 400 | XII<br>1 500 |
16. Denní výkon tepelné elektrárny je 200 MWh elektrické energie. Kolik t uhlí s průměrnou výhřevností 5 500 kcal/kg elektrárna spotřebuje, má-li celkovou (hospodářskou) účinnost 20 %?

17. Využitím zlepšovacího návrhu zkrátí dělník výrobní čas jedné operace součásti v průměru o 1/8. Vyjádřete úsporu výrobního času v procentech.
18. Sestrojte graf závislosti mezi počtem zhotovených součástek a výkonem v procentech, je-li norma 75 součástek za směnu. Podle grafu určete:
- a) na kolik procent splnila dělnice normu, jestliže zhotovila za směnu 90 součástek,
  - b) kolik součástek zhotovil dělník při splnění normy na 108 %.
19. Dělník vyvrtal za hodinu otvory do 56 odlišk víka elektromotoru. Kolik odlišk může vyvrtat za osmihodinovou směnu?
20. Montáž elektrického přístroje trvala 4 hodiny. O kolik procent zvýšil svůj výkon montér, jestliže využitím zlepšovacího návrhu snížil čas montáže na 3 hodiny 15 minut?
21. Sestavte diagram plnění plánu elektromontážního závodu, jestliže v jednotlivých měsících kalendářního roku byl plán plněn takto: leden 101 %, únor 106 %, březen 115 %, duben 103,5 %, květen 110 %, červen 107,5 %, červenec 98,5 %, srpen 100,5 %, září 111 %, říjen 101,5 %, listopad 109 % a prosinec 99 %.
22. Skupina montérů splnila daný úkol na rekonstrukci sítě za 12 h, druhá skupina splnila rýž úkol za 8 h. Kolik hodin by trvalo splnění stejného úkolu při současné práci obou skupin?

**Příklad 5.** Skupina montérů měla namontovat 5 sad konzol při úkolové sazbě 19,60 Kčs za 1 sadu. Na kolik procent splnila normu, jestliže mzda za montáž konzol činila 101,9 Kčs?

**Řešení.** Při splnění normy na 100 % by činila mzda za montáž 19,60 Kčs . 5 = 98 Kčs. Skutečné plnění tedy je:

$$101,92 : 0,98 = 104 \%$$

Výpočet je též možno provést užitím trojčlenky.

**Příklad 6.** Montér měl hrubou měsíční mzdu 1 142 Kčs a 18 % prémie. Jaká byla jeho čistá mzda, jestliže jeho daň ze mzdy činí 6 % celkové hrubé mzdy a pobírá rodinné přídatky ve výši 170 Kčs, které se nezdaňují?

**Řešení.** Hrubou mzdu zvýšíme o prémie, odečteme daň ze mzdy a k výsledku přičteme přídatky.

$$1\ 142\ \text{Kčs} \cdot 1,18 = 1\ 347,56\ \text{Kčs}$$

$$1\ 347,56\ \text{Kčs} \cdot 0,94 = 1\ 266,71\ \text{Kčs}$$

$$1\ 266,71\ \text{Kčs} + 170\ \text{Kčs} = 1\ 436,71\ \text{Kčs}$$

**Příklad 7.** Základní hodinová mzda dělníka je 4,25 Kčs (3. mzdová třída). Na začátku pondělní směny seřizoval 40 minut stroj (mzda 2,83 Kčs) a do konce týdne opracoval 1 840 součástek při úkolové sazbě 0,11 Kčs za kus a časové normě 1,6 min za 1 kus. Při překročení normy nad 100 % má 20 % prémie ze základní hrubé mzdy. Jaká byla hrubá mzda dělníka v uvažovaném týdnu?

**Řešení.** Mzda za 1 840 výrobků činí  $1\,840 \cdot 0,11 \text{ Kčs} = 202,40 \text{ Kčs}$ , mzda za seřizování stroje 2,83 Kčs. Na výrobcích (mimo seřizování) pracoval 45 h.  $60 \text{ min} + 20 \text{ min} = 2\,720 \text{ min}$ . Za tuto dobu měl (při 100% plnění normy) vyrobit  $\frac{2\,720}{1,6} = 1\,700$  součástek, tj. normu překročil.

Za 1 700 součástek by měl mzdu  $1\,700 \cdot 0,11 \text{ Kčs} = 187 \text{ Kčs}$ , 20 % prémie z této částky činí 37,40 Kčs. Celková hrubá mzda tedy byla:

$$202,40 \text{ Kčs} + 37,40 \text{ Kčs} + 2,83 \text{ Kčs} = 242,63 \text{ Kčs}$$

23. Z hrubé mzdy elektromontéra 1 315 Kčs bylo 116,30 Kčs daně. Kolik procent mzdy činí daň?
24. Montér splnil normu na 118 % a jeho hrubá mzda za 46 hodin byla 306,80 Kčs. Jakou má základní hodinovou mzdu?
25. Mechanik splnil normu na 115 % a měl hrubou mzdu 322 Kčs (za týden). Jakou mzdu má při plnění normy na 100 %?
26. Montér odpracoval za měsíc 188 hodin při hrubé mzdě 7,30 Kčs za hodinu. Jakou měl hrubou měsíční mzdu včetně 15 % prémie?
27. Vypočtete hrubou mzdu dělnice, jestliže po odečtení 10 % daně ze mzdy měla čistou mzdu 945 Kčs.
28. Elektromechanik pracoval na montáži 10 směn a měl hrubou mzdu 446 Kčs. Kolik bude činit jeho mzda, bude-li pracovat 18 směn a zvýší-li svůj výkon, a tím i mzdu o 12 %?
29. Za práci v obtížném terénu byla mzda montérů násobena koeficientem 1,1 a činila 806,78 Kčs. Kolik by činila za normálních podmínek?
30. Dělník splnil normu na 118 %, pracoval 184 hodin a měl hrubou mzdu 1 360 Kčs. Jakou má základní hodinovou mzdu?
31. Základní hodinová mzda mechanika je 4,80 Kčs. Jakou měl týdenní hrubou mzdu (za 46 hodin), jestliže navíc odpracoval 5 hodin s příplatkem 25 % a 4 hodiny s příplatkem 50 %?
32. Na montáži pracoval jeden montér 12 hodin, druhý 17 hodin a třetí 21 hodin. Kolik každý dostane z celkové mzdy 380 Kčs?
33. Hrubá mzda skupiny montérů je 1 736,80 Kčs. Kolik bude činit při práci za teploty vyšší než 30 °C, kdy se základní mzda násobí koeficientem 1,05?
47. Montér měl za měsíc odpracovat 200 hodin. Ve skutečnosti odpracoval 92 hodin při průměrné mzdě 5,80 Kčs a zbytek měsíce byl nemocen. Jaká byla jeho měsíční mzda, jestliže za první 3 dny nemoci (24 h) má 70 % základní sazby a za zbývající hodiny nemoci 90 % základní sazby?

34. Skupina montérů měla namontovat 5 sad konzol při úkolové sazbě 18,60 Kčs za 1 sadu. Jaký byl výkon skupiny v procentech, jestliže skutečná mzda činila 112 Kčs?
35. Jaká byla čistá mzda montéra, jestliže jeho hrubá mzda činila 1 308,75 Kčs, rodinné přídavky 170 Kčs a daň za mzdy 117 Kčs?
36. Vypočtete celkovou hrubou mzdu za montáž 29 sad konzol po 3,48 Kčs za 1 sadu, 16 sad po 4,46 Kčs a 6 sad po 4,64 Kčs.
37. Pracovní skupina vykopala 4 jámy pro zemní desky a 316 m trasy. Jaká byla hrubá mzda za tyto práce, stanoví-li norma za výkop jámy 25,16 Kčs a za 1 m trasy 1,03 Kčs?
38. Pracovní skupina vykopala 5 jam pro sloupky v zemině I při sazbě 10,20 Kčs za 1 jámu, 12 jam v zemině II po 14,80 Kčs a 6 jam v zemině III po 18,60 Kčs. Jaká byla celková mzda skupiny?
39. Základní mzda skupiny montérů byla 3 160 Kčs. Jaká byla skutečná mzda, jestliže 36 % práce prováděli za mrazu, kdy se základní mzda násobí koeficientem 1,15?
40. Skupina tří montérů měla základní mzdu 268 Kčs, která byla se zřetelem k práci na frekventovaném místě násobena koeficientem 1,15. Jaká byla mzda každého montéra, jestliže byla rozdělena v poměru 12 : 12,5 : 13?
41. Dvě dělnice provedly operaci na 360 součástkách, přitom první z nich provedla operaci na 216 kusech, druhá splnila zbytek. Jak se rozdělí o celkovou mzdu 51,20 Kčs?
42. Hrubá mzda udržbáře činila 1 208,60 Kčs. Jaká byla jeho čistá mzda, jestliže dostal 15 % prémie a jeho daň ze mzdy činí 7,5 % celkové hrubé mzdy?
43. Vypočtete čistou mzdu topiče, který měl hrubou mzdu 1 234 Kčs, prémie ve výši 16 %, rodinné přídavky 170 Kčs (nezdaňují se) a činí-li jeho daň ze mzdy 9,5 % celkové hrubé mzdy.
44. Z hrubé mzdy zaměstnance bylo 112,50 Kčs daně, tj. 8,75 % hrubé mzdy. Vypočtete hrubou mzdu, prémie ve výši 28 % hrubé mzdy a čistou mzdu zaměstnance.
45. Četa čtyř montérů provedla montáž 5 sloupů při sazbě 7,65 Kčs za 1 sloup, 15 sloupů při sazbě 13,30 Kčs a 4 sloupky při sazbě 7,68 Kčs. Jak se rozdělí o celkovou mzdu, jestliže poměr odpracovaných hodin jednotlivými montéry je 10 : 12 : 14 : 9?
46. V jakém poměru byl výkon tří montérů, jestliže první z nich vydělal o 100 Kčs více než druhý, třetí vydělal o 250 Kčs méně než první a všichni dohromady vydělali 3 550 Kčs? Všichni vykonali stejnou práci při stejném nočním pracovním čase.