

Způsob určení množství elektřiny z kombinované výroby vázané na výrobu tepelné energie

Maximální množství elektřiny z kombinované výroby se stanoví způsobem podle následujícího přehledu:

1. Parní protitlaková turbína

Veškerá elektřina vyrobená v soustrojí s protitlakovou turbínou měřená na výstupu z generátoru je elektřinou z kombinované výroby podle § 1 odstavce 2.

Není-li vyráběná elektřina měřena, použije se pro její výpočet vztah:

$$E_q = Q_{uz} \cdot y_p \cdot x_p \cdot 0,95 \quad [\text{MWh}]$$

Q_{uz} [MWh] se rovná množství užitečné tepelné energie (dodávané z kombinované výroby k dalšímu využití jinou fyzickou či právní osobou nebo pro vlastní technologickou spotřebu), po odečtení tepla pro vlastní spotřebu výroby elektřiny. Stanoví se měřením na výstupu z výroby, nebo jako rozdíl

$$Q_{uz} = Q_{pt} - Q_{vs}$$

Q_{pt} [MWh] je množství tepelné energie na výstupu z turbíny do protitlaku

Q_{vs} [MWh] je množství tepelné energie pro krytí vlastní spotřeby výroby elektřiny

y_p [-] je směrné číslo vyjadřující poměr výroby elektřiny v zařízení kombinované výroby k výrobě užitečného tepla za určitý časový úsek. Výroba elektřiny z kombinované výroby přitom odpovídá podílu výroby elektřiny, která je fyzikálně bezprostředně spojena s výrobou užitečného tepla,

Hodnoty y_p pro protitlakové soustrojí jsou stanoveny v následující tabulce:

P_2	P_1							
	1,6	2,0	2,5	3,5	6,0	9,0	13,0	16,0
0,08	0,21	0,23	0,26	0,28	0,35	0,40	0,43	0,44
0,12	0,18	0,20	0,23	0,26	0,32	0,37	0,38	0,39
0,25	0,13	0,15	0,18	0,20	0,27	0,31	0,33	0,34
0,50	0,06	0,10	0,13	0,15	0,22	0,27	0,29	0,30
0,70	-	0,06	0,10	0,13	0,19	0,23	0,25	0,26
1,30	-	-	0,05	0,07	0,14	0,18	0,20	0,21

P_1 je vstupní tlak [MPa]

P_2 je protitlak [MPa]

x_p [-] je součinitel vlivu zatížení parní turbíny, hodnoty jsou stanoveny v následující tabulce:

zatížení	100	80	60	40
X_p	1,00	0,98	0,95	0,90

Zatížení v měsíci se stanoví podle vztahu:

$$\text{zatížení} = P_x / P_j \cdot 100 \quad [\%]$$

P_j je jmenovitý elektrický výkon turbíny [MW]

P_x se vypočítá jako E_x / z_x přičemž

E_x je výroba elektřiny v daném měsíci [MWh]

z_x je počet provozních hodin turbíny v daném měsíci [h]

2. Kondenzační odběrová turbína

Množství elektřiny z kombinované výroby vyrobené soustrojím s kondenzační odběrovou turbínou se stanoví podle vztahu:

$$E = Q_{uz} \cdot y_{ko} \cdot x_p \quad [\text{MWh}]$$

Q_{uz} [MWh] se stanoví shodně jako v odstavci 1, při odečtu vlastní spotřeby tepelné energie se postupuje obdobně jako v odstavci 1.

y_{ko} [-] je směrné číslo vyjadřující poměr výroby elektřiny v zařízeních kombinované výroby k výrobě užitečného tepla za určitý časový úsek. Výroba elektřiny z kombinované výroby přitom odpovídá podílu výroby elektřiny, která je fyzikálně bezprostředně spojena s výrobou užitečného tepla,

Hodnoty y_{ko} pro kondenzační odběrovou turbínu jsou stanoveny v následující tabulce:

t_r	P_1							
	1,6	2,0	2,5	3,5	6,0	9,0	13,0	16,0
> = 5	0,230 (0,230)	0,255 (0,255)	0,280 (0,280)	0,320 (0,320)	0,380 (0,380)	0,430 (0,430)	0,480 (0,480)	0,500 (0,500)
3	0,220 (0,225)	0,245 (0,250)	0,270 (0,275)	0,310 (0,315)	0,360 (0,365)	0,415 (0,420)	0,465 (0,475)	0,485 (0,495)
1	0,210 (0,220)	0,235 (0,245)	0,260 (0,270)	0,295 (0,305)	0,350 (0,360)	0,400 (0,410)	0,450 (0,465)	0,465 (0,480)
0	0,200 (0,215)	0,233 (0,240)	0,255 (0,270)	0,285 (0,300)	0,340 (0,355)	0,395 (0,410)	0,440 (0,460)	0,455 (0,480)
-1	0,195 (0,210)	0,220 (0,235)	0,250 (0,265)	0,280 (0,295)	0,335 (0,350)	0,385 (0,400)	0,435 (0,460)	0,455 (0,470)
-3	0,185 (0,205)	0,210 (0,230)	0,230 (0,260)	0,265 (0,287)	0,325 (0,345)	0,370 (0,395)	0,420 (0,450)	0,435 (0,465)
-5	0,175 (0,200)	0,200 (0,225)	0,225 (0,255)	0,250 (0,28)	0,310 (0,335)	0,355 (0,385)	0,400 (0,440)	0,410 (0,450)
-7	0,160 (0,190)	0,185 (0,215)	0,215 (0,250)	0,235 (0,270)	0,295 (0,330)	0,340 (0,375)	0,384 (0,432)	0,400 (0,440)

p_1 je vstupní tlak [MPa]

t_r je průměrná měsíční teplota ovzduší [°C]

Hodnoty y_{ko} jsou pro parametry tepelné sítě 150/70°C, v závorkách jsou hodnoty pro 120/50°C.

Jsou uvedeny jen hodnoty pro rozmezí $t_r = 5^\circ\text{C}$ (kdy s ohledem na ohřev TUV je nutný provoz s konstantní teplotou 70°C) a $t_r = -7^\circ\text{C}$. Nižší průměrné měsíční teploty než uvedené se v ČR nevyskytují, průběh veličiny y_{ko} je prakticky lineární.

x_p [-] je součinitel vlivu zatížení parní turbíny, hodnoty jsou uvedeny v odstavci 1.

Množství elektřiny z kombinované výroby je nižší nebo max. rovno celkovému množství vyrobené elektřiny sníženému o množství elektřiny vyrobené kondenzačním způsobem.

3. Plynová turbína s rekuperací tepla

Veškerá elektřina vyrobená v soustrojí se spalovací turbínou při provozu s rekuperací tepla měřená na výstupu z generátoru je elektřinou z kombinované výroby podle § 1 odstavce 2. Není-li vyráběná elektřina měřena, použije se pro její výpočet vztah:

$$E = Q_{uz} \cdot y_{st} \cdot 0,95 \quad [\text{MWh}]$$

Q_{uz} [MWh] se stanoví shodně jako v odstavci 1., při odečtu vlastní spotřeby tepelné energie se postupuje obdobně jako v odstavci 1.

y_{st} [-] se vypočítá jako $y_{st} = y \cdot x_s \cdot x_i$, přičemž

x_s [-] součinitel teploty ovzduší, vyjadřuje vliv průměrné měsíční teploty ovzduší,

x_i [-] součinitel vlivu zatížení spalovací turbíny, vyjadřuje vliv poklesu zatížení a teploty spalin na výstupu,

y [-] je poměr elektrického a tepelného výkonu stanovený výrobcem.

Teplota ovzduší ($^\circ\text{C}$)	-15	-5	+5	+15	+25
x_s	1,15	1,10	1,06	1,00	0,95

Zatížení %	100	90	80	70	60	50
x_i	1,00	0,99	0,97	0,94	0,89	0,80

Zatížení v měsíci se stanoví podle vztahu:

$$\text{zatížení} = P_x / P_j \cdot 100 [\%]$$

P_j je jmenovitý elektrický výkon turbíny [MW]

P_x se vypočítá jako E_x / z_x přičemž

E_x je výroba elektřiny v daném měsíci [MWh]

z_x je počet provozních hodin turbíny v daném měsíci [h]

4. Spalovací pístový motor

Veškerá elektřina vyrobená v soustrojí se spalovacím motorem při provozu s konstantními otáčkami a kvalitativní regulací, s plným využitím odpadního tepla je elektřinou z kombinované výroby podle § 1 odstavce 2.

Není-li vyráběná elektřina měřena, použije se pro její výpočet vztah:

$$E = Q_{uz} \cdot y_{sm} \quad [\text{MWh}]$$

Q_{uz} [MWh] se stanoví shodně jako v odstavci 1., při odečtu vlastní spotřeby tepelné energie se postupuje obdobně jako v odstavci 1.

y_{sm} [-] se stanoví podle technické dokumentace kogenerační jednotky, jinak se uvažuje s hodnotou:

0,52 u jednotek s jmenovitým výkonem nižším než 100 kW_e

0,67 u jednotek s jmenovitým výkonem 100 - 300 kW_e

0,75 u jednotek s jmenovitým výkonem vyšším než 300 kW_e

5. Paroplynové zařízení s dodávkou tepla

Veškerá elektřina vyrobená v paroplynovém cyklu s protitlakovou parní turbínou měřená na výstupu z generátorů je elektřinou z kombinované výroby podle § 1 odstavce 2. Je-li součástí paroplynového cyklu parní kondenzační odběrová turbína, použije se pro výpočet množství elektřiny vztah:

$$E = Q_{uz} \cdot y_{pp} \quad [\text{MWh}]$$

Q_{uz} [MWh] se stanoví shodně jako v odstavci 1, při odečtu vlastní spotřeby tepelné energie se postupuje obdobně jako v odstavci 1.

$$y_{pp} [-] \text{ se stanoví ze vztahu } y_{pp} = \frac{P_{st} \cdot x_s \cdot x_i + P_{ko} \cdot x_p \cdot x_t}{Q_{pp}}$$

P_{st} [MW] je výkon spalovací turbíny

P_{ko} [MW] je výkon kondenzační odběrové turbíny

Q_{pp} [MW] je tepelný výkon soustrojí

x_s [-] je součinitel teploty ovzduší (viz odstavec 3)

x_i [-] je součinitel vlivu zatížení spalovací turbíny (viz odstavec 3)

x_p [-] je součinitel vlivu zatížení parní turbíny (viz odstavec 1)

x_t [-] je součinitel vlivu tepelného výkonu spalin

x_t se stanoví podle průměrné měsíční teploty ovzduší takto:

pro t_z od 0°C včetně až do - 15°C : 1,05

pro t_z nad 0°C až do + 15°C : 1,02

6. Kombinace více typů kombinované výroby v jedné výrobě

Pokud je výrobní vybavena různými typy zdrojů kombinované výroby, které jsou osazeny samostatným měřením výroby tepelné energie, rozdělí se dodávka užitečného tepla v poměru naměřených hodnot. Vynásobením jednotlivých podílů příslušným směrným číslem a jejich sečtením se stanoví množství elektřiny, u které bude uplatněn příspěvek k ceně. Není-li výrobní vybavena samostatným měřením tepelné energie z jednotlivých výrobních bloků, navrhne výrobce postup výpočtu dodávky elektřiny z kombinované výroby sám v souladu s výše uvedenými základními postupy, při čemž budou ve výpočtu upřednostněna výrobní zařízení s nižší měrnou spotřebou paliv, a nechá si postup výpočtu potvrdit ministerstvem.

Tímto způsobem je možno řešit i případy zdrojů, jejichž technické provedení neumožňuje uplatnit postupy stanovení množství elektřiny z kombinované výroby uvedené v této příloze vyhlášky.