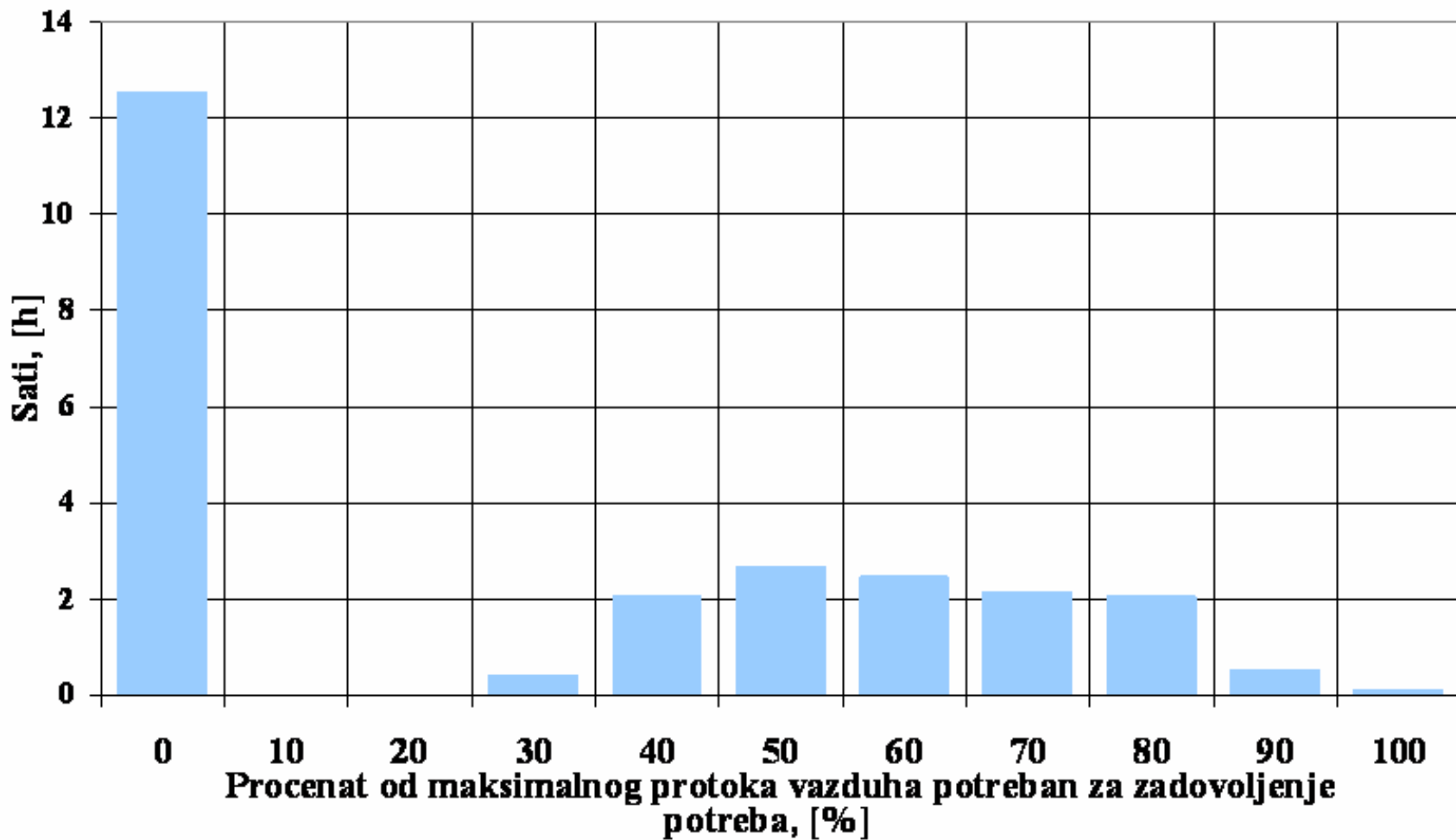


KURS ZA ENERGETSKI AUDIT

VENTILATOR-FREKVENTNA REGULACIJA

**MJERE U CILJU POBOLJŠANJA
ENERGETSKE EFIKASNOSTI**

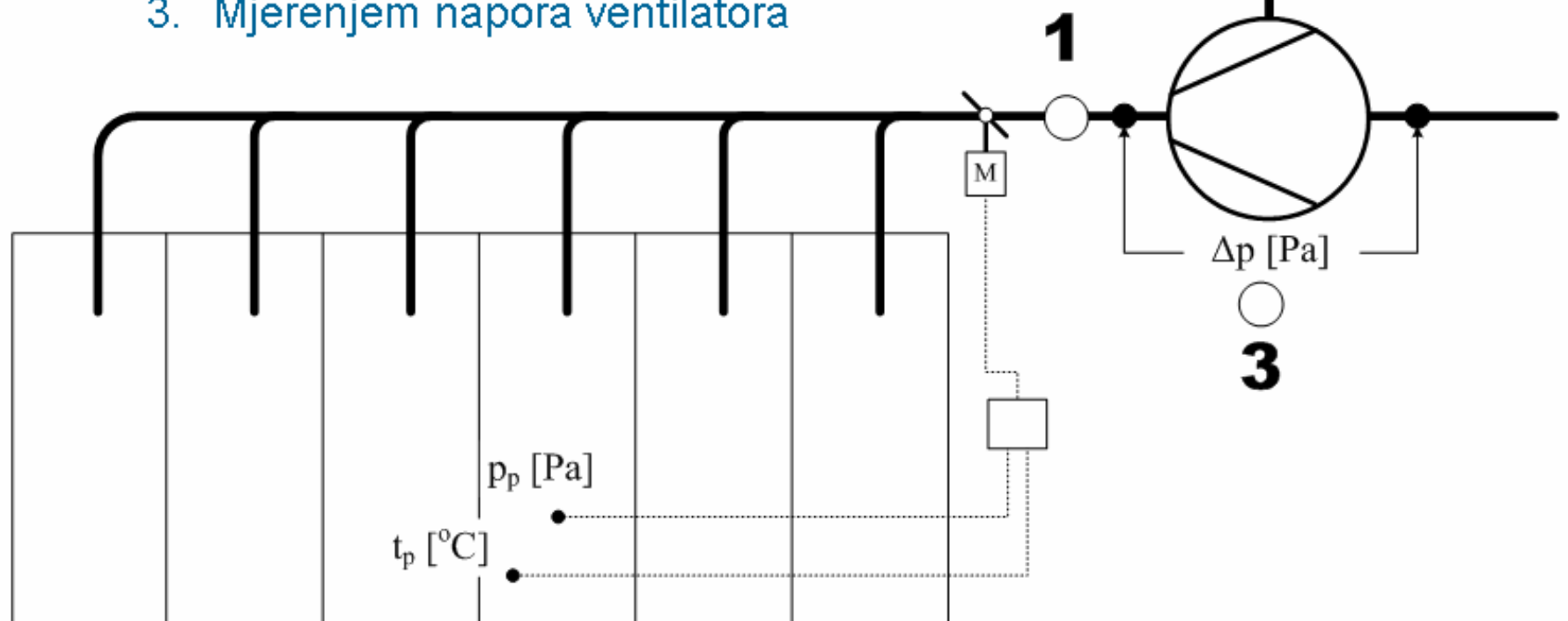
- U više paralelno povezanih prostorija koristi se ventilator za ubacivanje pripremljenog vazduha.
- Nominalna snaga ventilatora je **26.22 kW**.
- Zadana je temperatura u prostoriji (srednja temperatura više prostorija) i mali nadpritisak u prostorijama.
- Mjerenjem je ustanovljeno da je protok vazduha za zadovoljenje potreba grijanja znatno manji od maksimalnog (slika 1).
- Promjena protoka vazduha se vrši prigušivanjem. Sa slike se vidi da sistem radi u prosjeku **12.4 sati dnevno**.



Slika 1: Prosječno trajanje pojedinih opterećenje ventilatora (elektro motora)

Odredjivanje protoka vazduha

1. Mjerenjem protoka
2. Mjerenjem struje napajanja ventilatora
3. Mjerenjem napora ventilatora



Slika 2: Shematski prikaz sistema ventilacije

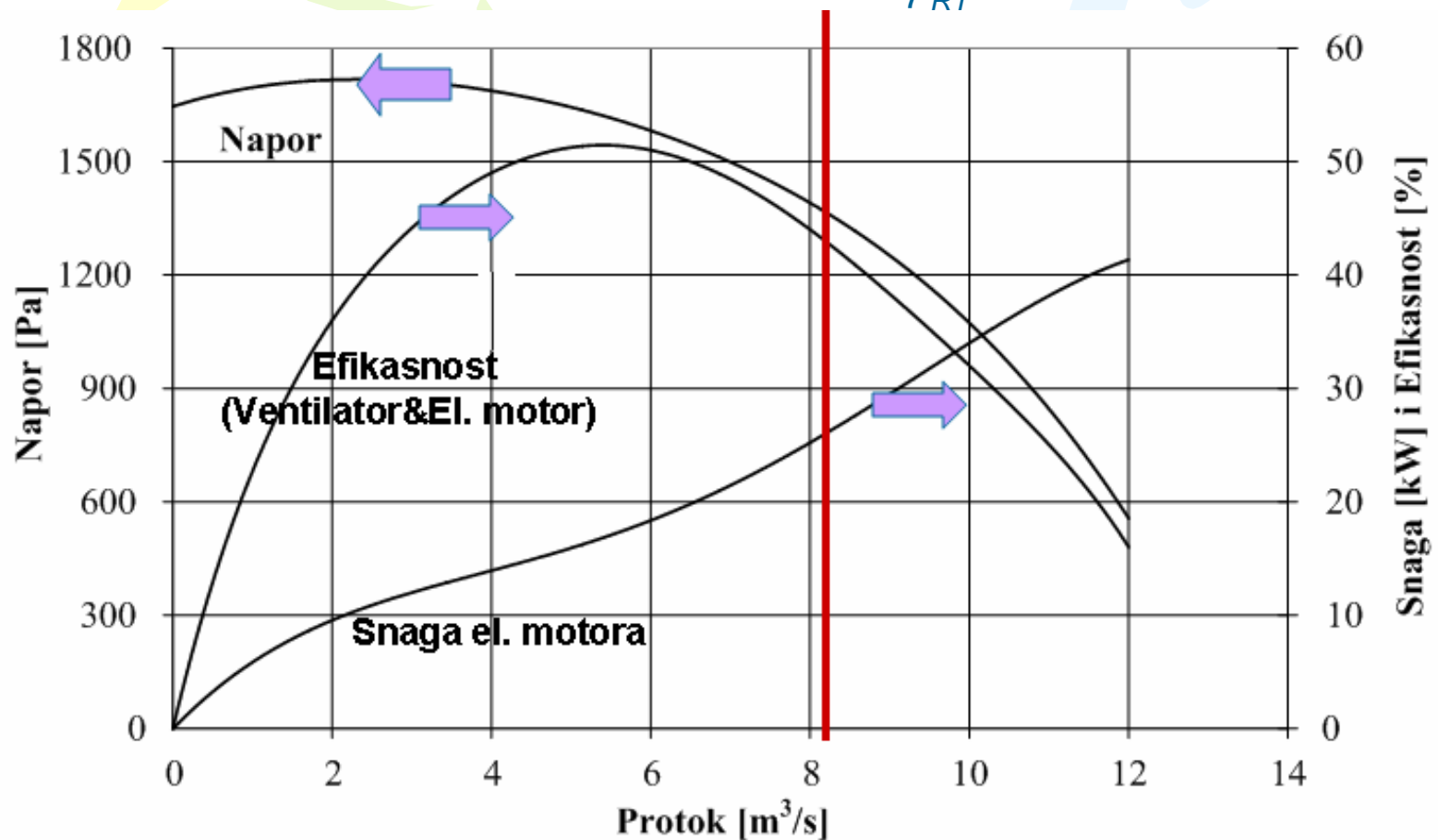
RADNA TAČKA VENTILATORA

$$V_{RT} = 8.25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H_{RT} = 1360 \text{ Pa}$$

$$N_{RT} = 26.22 \text{ kW}$$

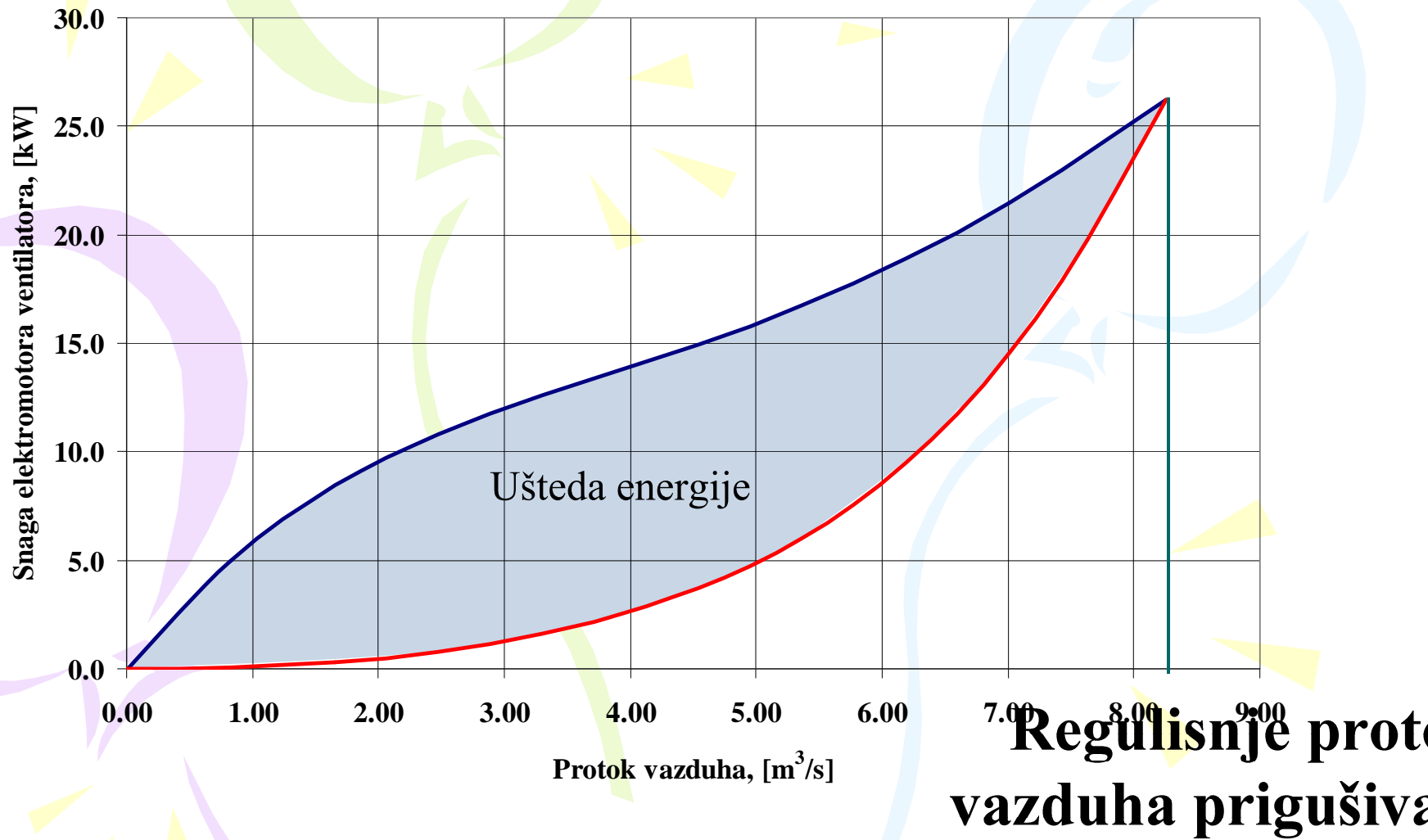
$$\eta_{RT} = 0.43$$



Slika 3: Radna kriva ventilatora

Tabela 1: Proračun snage i energije ventilatora u zavisnosti od opterećenja

Sati rada h	Protok vazduha m ³ /s	Regulisanje protoka prigušivanjem			Regulisanje protoka frekventnom regulacijom		
		Napor ventilatora Pa	Snaga elektromo tora kW	Energija u periodu od 24 sata kWh	Napor ventilatora Pa	Snaga elektromo tora kW	Energija u periodu od 24 sata kWh
11.59	0.00	1645.56	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.83	1689.38	5.0	0.00	13.59	0.07	0.00
0.00	1.65	1711.89	8.4	0.00	54.36	0.32	0.00
0.41	2.48	1716.66	10.8	4.44	122.31	0.79	0.33
2.05	3.30	1706.32	12.6	25.84	217.44	1.60	3.28
2.67	4.13	1682.60	14.2	37.76	339.75	2.86	7.62
2.46	4.95	1646.29	15.8	38.91	489.24	4.76	11.71
2.15	5.78	1597.29	17.8	38.23	665.91	7.57	16.31
2.05	6.60	1534.53	20.1	41.27	869.76	11.73	24.06
0.51	7.43	1456.06	23.0	11.77	1100.79	17.90	9.18
0.10	8.25	1359.00	26.2	2.69	1359.00	26.20	2.69
24				200.93			75.18



Slika 4: Snaga elektro motora u zavisnosti od protoka vazduha

Očekivana srednje dnevno smanjenje energije za rad elektro motora je (tabela 1):

$$\Delta N = 200.93 - 75.18 = 125.74 \text{ [kWh]}$$

Ako se sistem koristi samo u zimskoj sezoni i ako je ukupan broj dana korišćenja 172, tada je sadašnja potrošnja energije za pogon ovog sistema jednaka:

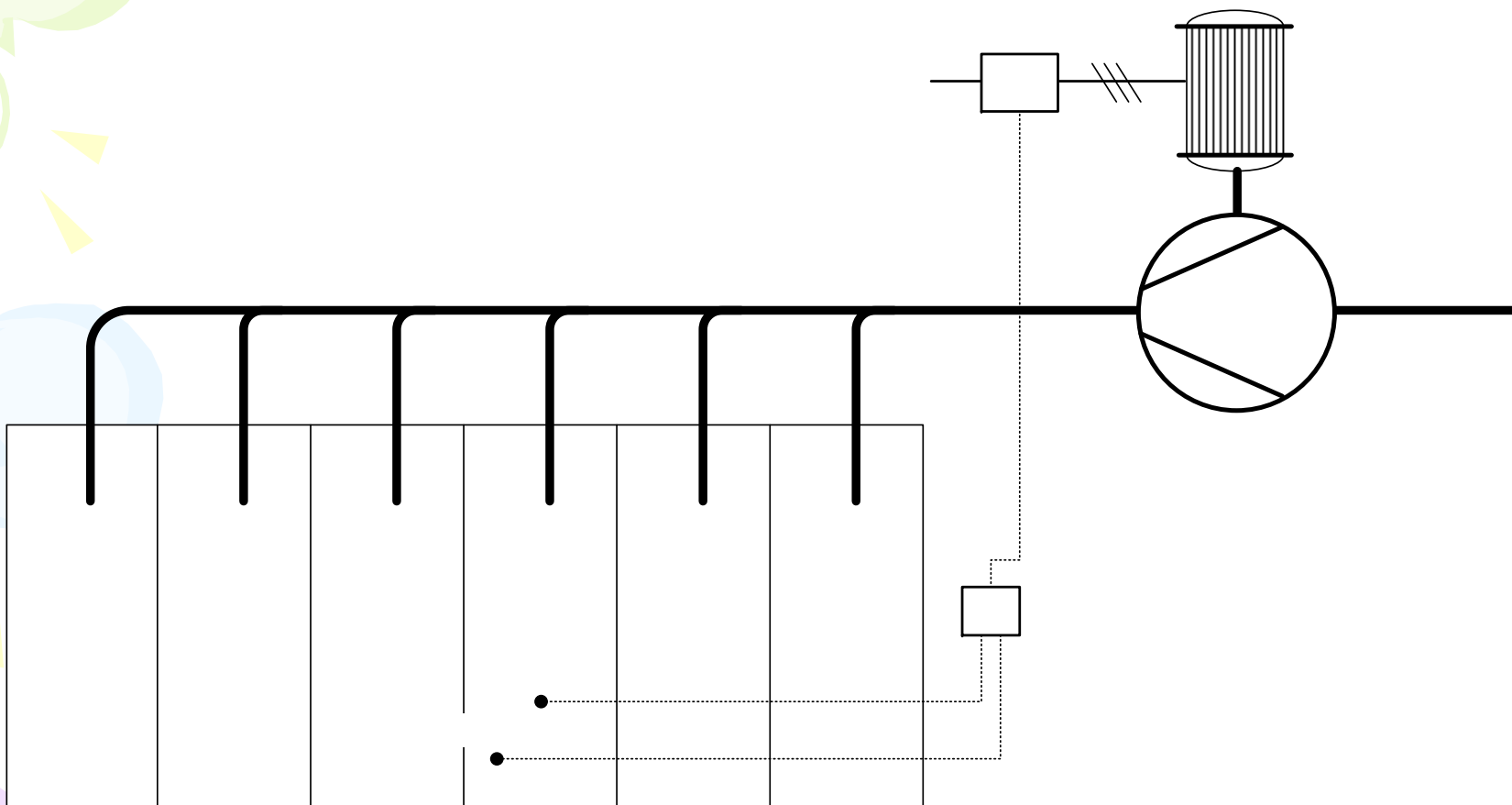
$$EE_s = 200.93 \times 172 = 34559 \text{ [kWh / g]}$$

Primenom frekventnog regulatora potrošnja će biti:

$$EE_{VSD} = 75.18 \times 172 = 12932 \text{ [kWh / g]}$$

Moguća ušteda na godišnjem nivou je:

$$\Delta EE = 34559 - 12932 = 21628 \text{ [kWh / g]}$$



Slika 5: Šema regulacije sa frekventnim regulatorom (VSD)

Ako je cijena električne energije 0.95 EUR/kWh tada je moguća ušeda na godišnjem nivou jednaka:

$$\Delta CE = 21628 \times 0.095 = 2055 \text{ [EUR / g]}$$


Ostalo je još da se procijeni vrijednost neophodne investicije primene ove mere za povećanje energetske efikasnosti analiziranog energetskeg sistema.

Procena vrednosti investicije:

a. Kupovina frekventnog regulatora:	3100 EUR
b. Cijena dodatne opreme:	600 EUR
c. Troškovi povezivanja:	300 EUR
d. Trošak instalacije:	500 EUR

Ukupno: **4500 EUR**

$$\text{Prost period otplate} = \frac{4500}{2055} = 2.2 \text{ [godina]}$$



Univerzitet u Novom Sadu
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
21000 Novi Sad
Trg D. Obradovića 6
Doc. dr Jovan Petrović, dipl. inž. maš.



Tel: +381 21 485 23 93
Fax: +381 21 63 50 775
e-mail: jovanpet@uns.ac.rs

