

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA UKŁADÓW POMPOWYCH

Zajęcia warsztatowe na komputerach

8 lipca 2025, warsztaty stacjonarne, Apart Hotel** Termy Uniejów**

Podczas szkolenia zostaną omówione m.in.:

- LCC (Life-Cycle Cost) przykład obliczania cyklu życia układu pompowego. Podejmowanie decyzji inwestycyjnych na podstawie LCC
- Przykład obliczania minimalnego kosztu eksploatacji układu
- Przykład obliczania MTBF (mean time between failures) układu pompowego
- Sposób obliczania MTBF układów wielopompowych pompowych

HARMONOGRAM SZKOLENIA:

8.30 Powitalna kawa, rejestracja uczestników, odbiór materiałów szkoleniowych

9.00 Rozpoczęcie szkolenia

Moduł I : Wprowadzenie

- Potencjał oszczędności energii oraz kryteria oceny energetycznej pracy układu pompowego. Podejście obiektowe, uwzględnienie napędu i podejście systemowe
- Sposoby regulacji rynku przez KE. Wprowadzenie wskaźnika MEI (minimum efficiency index) dla pomp i EEI (energy efficiency index) dla silników napędowych

Moduł II : Właściwości pomp i układów pompowych

- Właściwości pomp wirowych
- Charakterystyki energetyczne pomp
- Charakterystyki kawitacyjne pomp
- Charakterystyki pomp i układów. Położenie optymalnego punktu pracy BEP (*Best Efficient Point*) oraz rzeczywistego punktu pracy układu

Moduł III : Metody obliczeń układów i dobór pomp (prezentacja oprogramowania, ćwiczenia praktyczne **120min** – wymagane posiadania komputera na zajęciach)

- Omówienie wybranych układów pompowych: główne zasilanie kotła, odwadnianie kopalni głębinowej, układ klimatyzacji centralnej kopalni itp.
- Elementy układów pompowych. Obliczenia strat i ich znaczenie
- Omówienie metod obliczania układów i możliwości analizy złożonych układów pompowych
- „Ręczne” i automatyczne metody doboru pomp. Funkcje dobroci i sposoby ich obliczania
- Sposoby regulacja parametrów pracy pomp i układów. Ocena energetyczna różnych technik sterowania

13.00 – 14.00 Przerwa na lunch (Restauracja AQUA)

Moduł IV : Diagnostyka pomp i układów

- Pomiary parametrów pracy pompy i układu
- Optymalizacja średnicy rurociągu
- Optymalizacja doboru pomp w układach o zmiennych parametrach pracy. Wyznaczanie krzywej uporządkowanej pracy układu i obszaru pracy układu. Obliczania wskaźników oceny pracy układów pod względem energetycznym
- Wymagana nadwyżka kawitacyjna pompy *NPSHR* i kontrola dostępnej nadwyżki antykawitacyjnej układu *NPSHA*

Moduł V : Eksploatacja i niezawodność

- LCC (Life-Cycle Cost) przykład obliczania cyklu życia układu pompowego. Podejmowanie decyzji inwestycyjnych na podstawie LCC
- Kiedy wyrzucić pompę – przykład obliczania minimalnego kosztu eksploatacji układu.
- Niezawodność pracy układów. Przykład obliczania MTBF (mean time between failures) układu pompowego
- Sposób obliczania MTBF układów wielopompowych pompowych

15.30 Zakończenie szkolenia, rozdanie certyfikatów