



ENERGY HACKON

Organizatorzy:



Nowa Energia



Energia Ciepła S.A.

Partnerzy:



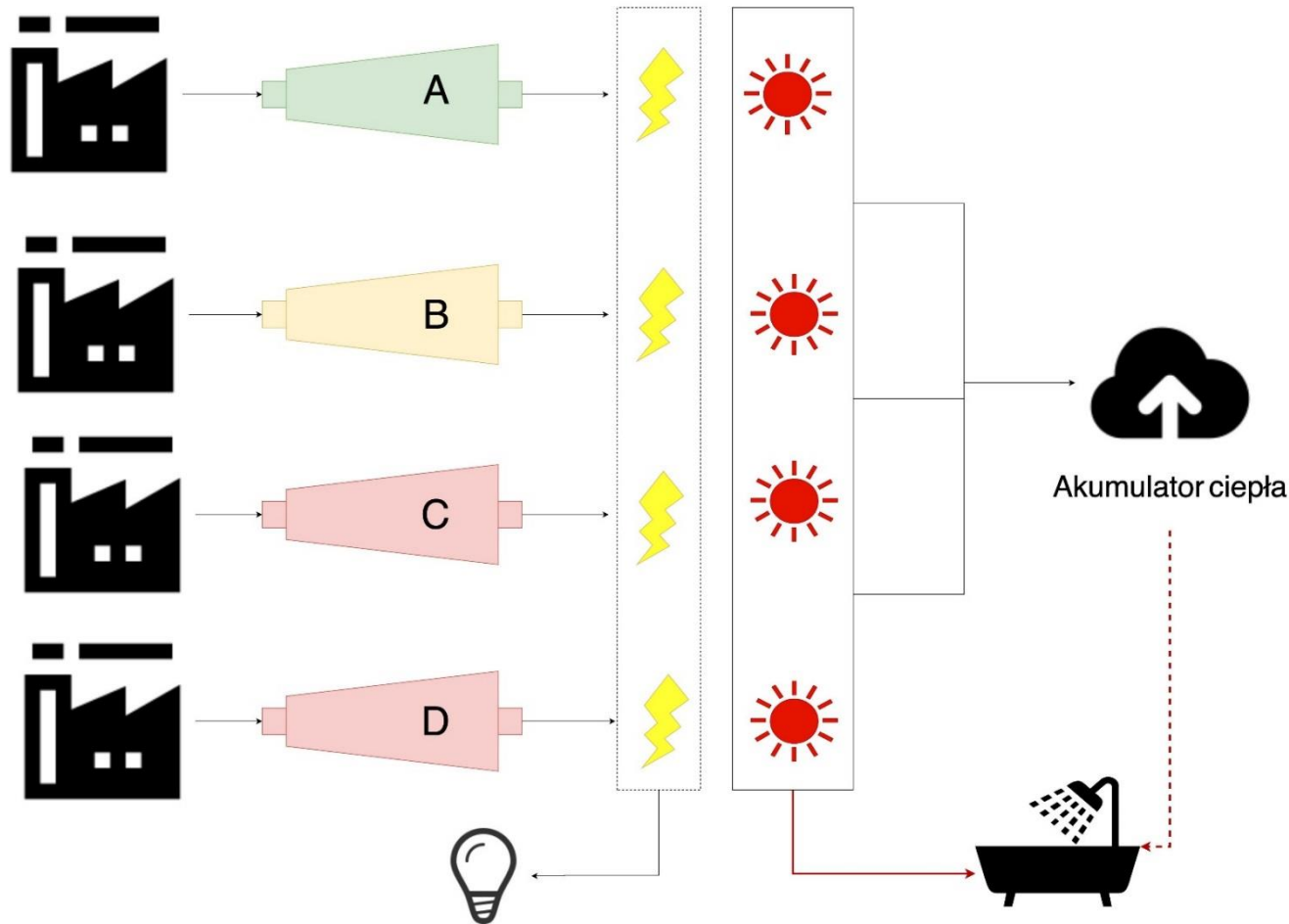


ENERGY HACK N

Krzysztof Szczepanek
Kamil Chłosta
Maciej Żyrkowski

Departament Badań i Rozwoju
PGE Energia Ciepła

Opis zadania konkursowego



Elektrociepłownia, z którą zmierzają się uczestniczyć konkursu, posiada 4 jednostki wytwórcze oraz akumulator ciepła.

Zadaniem zakładu jest dostarczanie ciepła dla mieszkańców miasta. Jednostki produkują również energię elektryczną, która zasila krajową sieć elektroenergetyczną.

Produkcja ciepła i energii elektrycznej jednocześnie (tzw. kogeneracja), pozwala na podniesienie sprawności i obniżenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Opis zadania konkursowego

Zadaniem uczestników, będzie rozwiązanie problemu optymalizacji planu produkcji dla przedstawionej elektrociepłowni. Funkcję celu należy zmaksymalizować tak, aby zachowane zostały wszystkie narzucone ograniczenia.

Uczestnicy będą mieli za zadanie ułożyć optymalny plan produkcji dla jednego wybranego roku w rozdzielczości godzinnej. Oznacza to, że dla każdej godziny w roku (łącznie 8760 rekordów), należy zdecydować jak mają pracować dostępne jednostki wytwórcze oraz akumulator ciepła.

Uczestnicy otrzymają plik, który należy uzupełnić o wyniki przeprowadzonej symulacji. Nie należy zmieniać struktury pliku. Wszystkie zależności niezbędne do rozwiązania zadania znajdują się w załączonych materiałach. Każdy zespół otrzyma pendrive'a zawierającego następujące pliki:

dane.csv

funkcja.pdf

jednostki.pdf

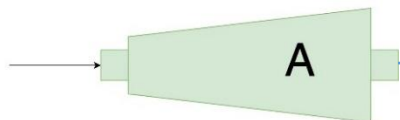
Opis zadania konkursowego

- dane.csv* —> Zawiera wartości wejściowe (P_{tz}, t, K, D) jak również strukturę uzupełniania wyników
- funkcja.pdf* —> Zawiera opis funkcji celu
- jednostki.pdf* —> Zawiera obszary pracy jednostek, ograniczenia oraz zależności pozwalające na wyznaczenie wszystkich wartości niezbędnych do wykonania zadania konkursowego

Dostępne jednostki wytwórcze



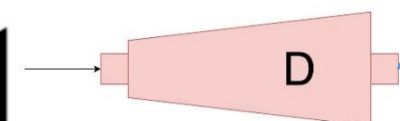
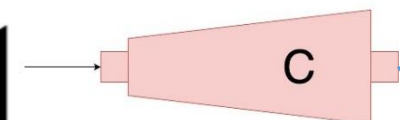
Energia Ciepła S.A.



Jednostka A, to blok gazowy, dla którego praca zależy od temperatury zewnętrznej

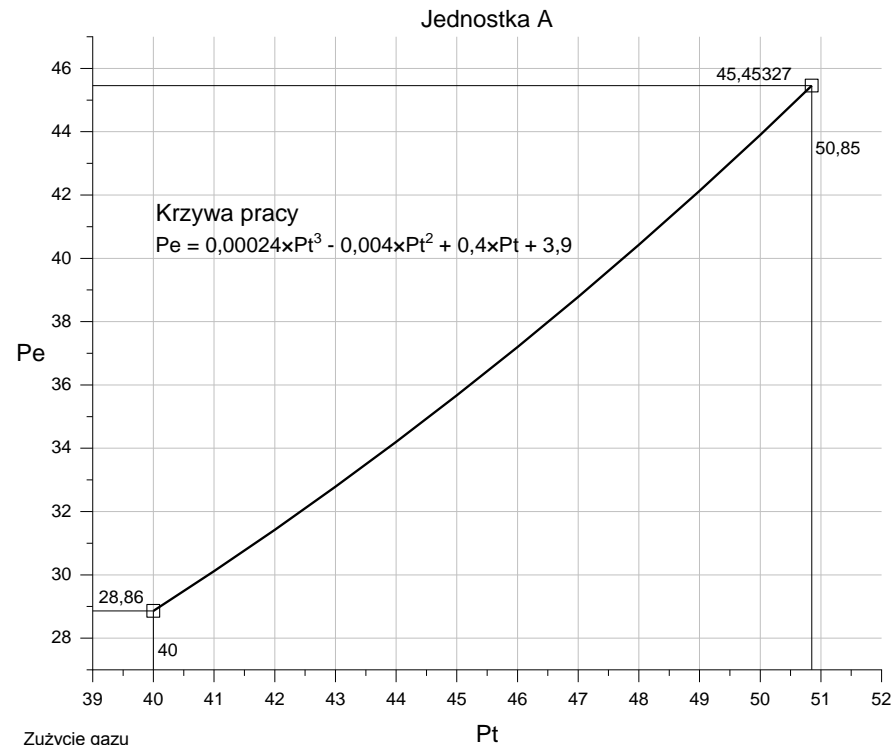


Jednostka B, to blok węglowy z turbiną upustowo-kondensacyjną

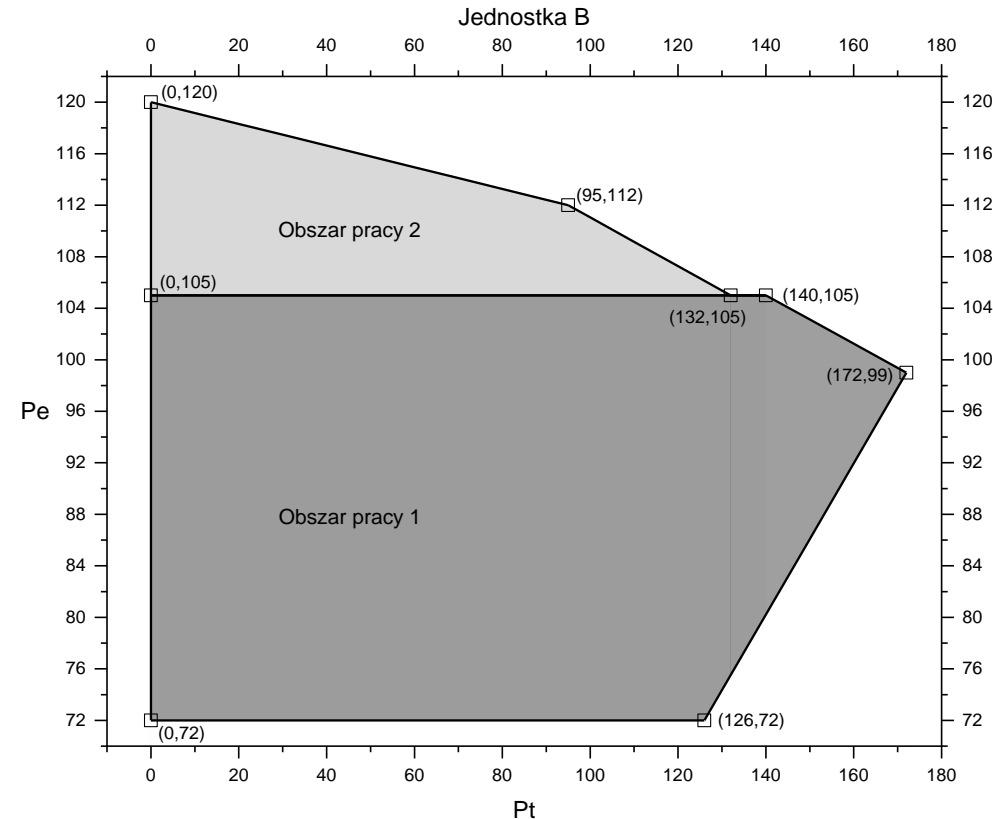


Jednostki C i D, to bloki węglowe z turbiną upustowo-przeciwną

Krzywe, obszary pracy jednostek



Zużycie gazu
 $Zg = 6,33 \times Pt - 15,94$














Obszary pracy jednostek przedstawiają zależności pomiędzy poszczególnymi parametrami, pozwalające obliczyć potrzebne wartości. Nie dozwolone jest definiowanie punktów pracy urządzeń poza wyznaczonymi obszarami pracy. Wszystkie zależności, równania oraz obszary pracy zawarte są w pliku *jednostki.pdf*.














Plan produkcji



Energia Ciepła S.A.

Godzina	Pracujące jednostki			
...				
2179	 →  A	 →  B	 →  D	 Akumulator ciepła
2180	 →  A	 →  D		
...				














Plan produkcji

Godzina	Pracujące jednostki			
...	Ile ciepła?	Ile ciepła? Ile energii elektrycznej?		Ładować czy rozładować?
2179	 →  A	 →  B	 →  D	 Akumulator ciepła
2180	 →  A	 →  C	 →  D	
...	Ile ciepła?	Ile ciepła?		

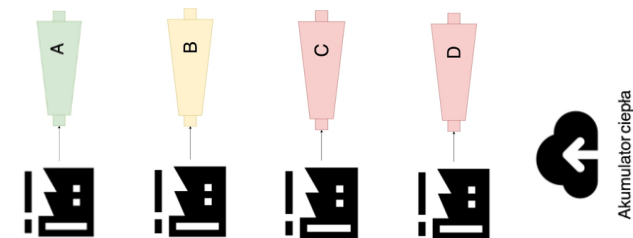
Plan produkcji



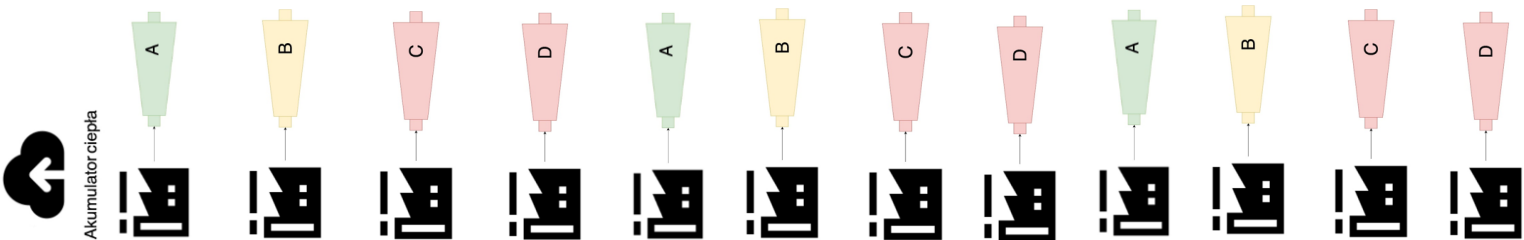
Energia Ciepła S.A.

Godzina	Pracujące jednostki			
...	<div>PtA PeA = f(PtA)</div>	<div>PtB PeB</div>		<div>PtS > 0 (ładowanie) PtS = 0 (nieużywany) PtS < 0 (rozładowanie)</div>
2179	 →  A	 →  B	 →  D	 Akumulator ciepła
2180	 →  A	 →  C	 →  D	
...		<div>PtC PeC = f(PtC)</div>	<div>PtD PeD = f(PtD)</div>	

Plan produkcji



j	Ptz	t	K	DA	DB	DC	DD	Y	Pt	Pe	Zg	Zw	PtA	PtB	PtC	PtD	PtS
2179	394,7	5,3	232,7143	1	1	1	1										
2180	396,1	5	238,9298	1	1	1	1										
2181	392,3	4,7	240,1148	1	1	1	1										
2182	383,6	4,5	238,9298	1	1	1	1										
2183	380,5	4,2	262,4252	1	1	1	1										
2184	370,1	2,8	231,5353	1	1	1	1										
2185	368	2,9	191,5704	1	1	1	1										
2186	370,9	2,7	187,6451	1	1	1	1										
2187	381,3	2,8	187,3651	1	1	1	1										



j	E	PeA	PeB	PeC	PeD	ZgA	ZwB	ZwC	ZwD	RA	RB	RC	RD
2179													
2180													
2181													
2182													
2183													
2184													
2185													
2186													
2187													

Plan produkcji

Wartości wejściowe

j	Ptz	t	K	DA	DB	DC	DD	Y
2179	394,7	5,3	232,7143	1	1	1	1	1
2180	396,1	5	238,9298	1	1	1	1	1
2181	392,3	4,7	240,1148	1	1	1	1	1
2182	383,6	4,5	238,9298	1	1	1	1	1
2183	380,5	4,2	262,4252	1	1	1	1	1
2184	370,1	2,8	231,5353	1	1	1	1	1
2185	368	2,9	191,5704	1	1	1	1	1
2186	370,9	2,7	187,6451	1	1	1	1	1
2187	381,3	2,8	187,3651	1	1	1	1	1

Sumaryczna produkcja ciepła

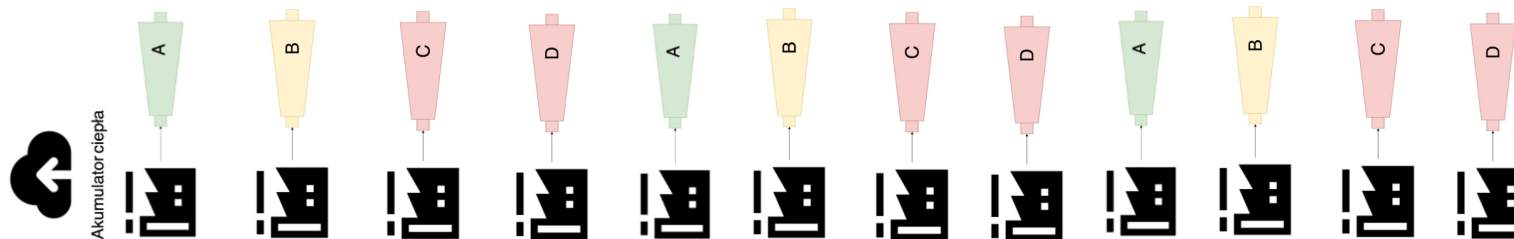
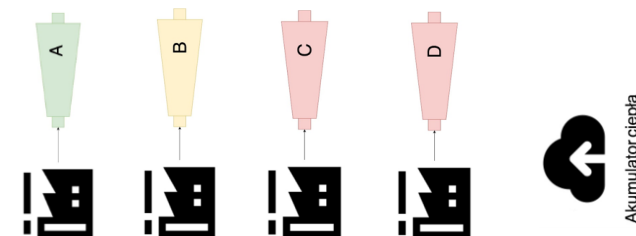
Sumaryczna produkcja energii el.

Funkcja celu

Sumaryczna zużycie gazu (Zg) i węgla (Zw)

Produkcja ciepła przez jednostki A÷D

Ilość ciepła ładowana (+) albo rozładowana (-) z akumulatora



j	E	PeA	PeB	PeC	PeD	ZgA	ZwB	ZwC	ZwD	RA	RB	RC	RD
2179													
2180													
2181													
2182													
2183													
2184													
2185													
2186													
2187													

Ciepło zmagazynowane w akumulatorze

Produkcja energii el. przez jednostki A÷D

Zużycie gazu i węgla przez jednostki A÷D

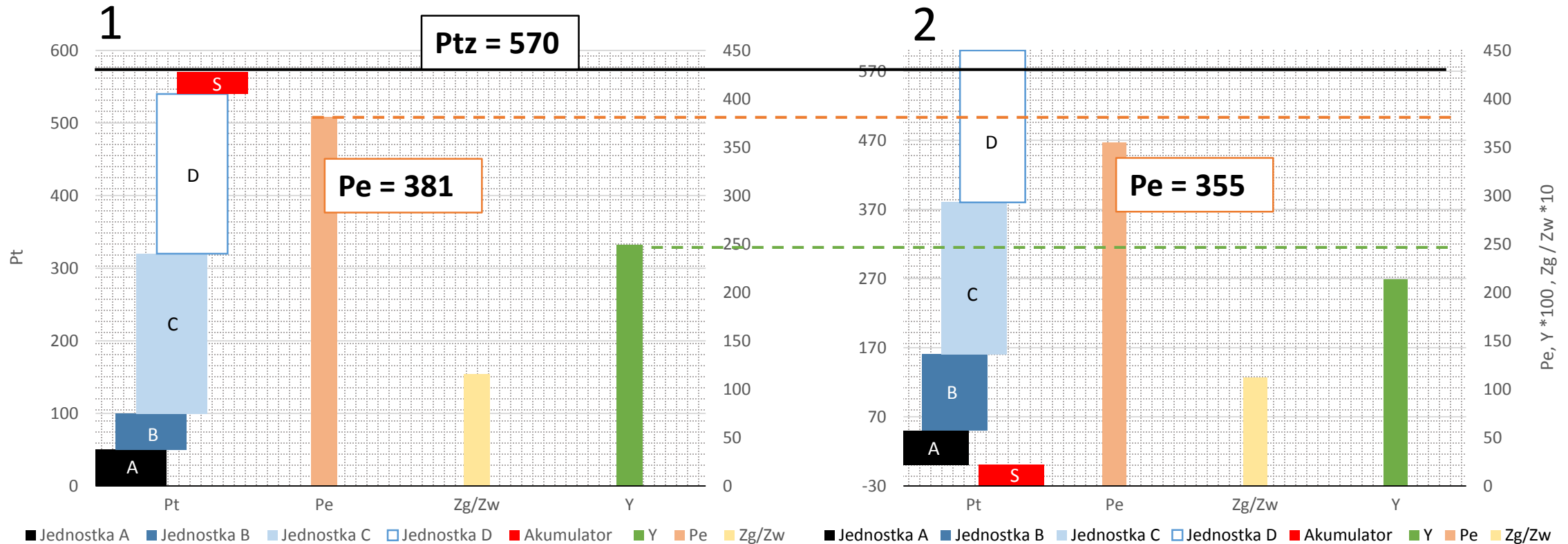
Wskaźnik rozruchu dla jednostek A÷D

Przykłady

$$Pt = PtA + PtB + PtC + PtD - PtS$$



Energia Ciepła S.A.



Powyżej, zaprezentowano dwa przykłady rozwiązania zadania dla wybranej godziny, dla której zapotrzebowanie na ciepło (P_{tz}) wynosi 570 jednostek. W wariantcie 1, jednostki A÷D produkują mniej ciepła (P_t) niż wynika to z zapotrzebowania (P_{tz}) a brakującą część uzupełnia akumulator ciepła. W wariantcie 2, jednostki A÷D produkują więcej ciepła (P_t) niż wynika to z zapotrzebowania (P_{tz}), a nadwyżka ładowana jest do akumulatora.

Zakończenie konkursu



Energia Ciepła S.A.

15:00	KONIEC programowania
15:00 – 17:30	Prezentacja prac - ok. 10 minut dla każdego zespołu
17:30 – 18:15	Ocena prac - obrady Komisji Oceniającej

- Po zakończeniu prac (najpóźniej w sobotę o godzinie 15:00), zespół przekazuje Komisji Oceniającej pendrive z zapisanym plikiem *wyniki.csv* oraz kodem źródłowym. Kod źródłowy należy umieścić w osobnym folderze o nazwie „Kod”.
- Podczas 10 minutowej prezentacji, zespół ma za zadanie opisać sposób w jaki rozwiązał problem optymalizacji, jak również **wykonać obliczenia na nowym zestawie danych wejściowych** (*dane_kk.csv*), które zostaną przekazane przez komisję za pomocą pendrive’a. Wyniki wygenerowane dla nowego zestawu danych, zostaną zapisane pod nazwą *wyniki_kk.csv*.

Uwaga: obliczenia na nowym zestawie danych wejściowych muszą się zakończyć do 8 minut (na komputerze, którym dysponuje zespół).

- Na podstawie otrzymanych wyników (pliki: *wyniki.csv* oraz *wyniki_kk.csv*), Komisja Oceniająca dokonuje ewaluacji prac konkursowych. Punkty zostaną przyznane według następujących kryteriów:

Ocena merytoryczna (90%)

Kreatywność (5%)

Prezentacja wyników (5%)

Konsultacje z ekspertami

Piątek	
20:00 – 22:30	Jedna konsultacja na zespół – do 10 minut
Sobota	
09:00 – 11:30	Jedna konsultacja na zespół – do 10 minut

- Każdemu z zespołów przysługują w sumie 2 konsultacje z zespołem ekspertów – 1 w piątek oraz 1 w sobotę. Każda z konsultacji może trwać do 10 minut.
- Każdy z zespołów, jeżeli chce skorzystać z konsultacji, powinien wpisać się na udostępnioną w tym celu listę oraz zarezerwować sobie dogodnie dla siebie okno czasowe.



Kamil Chłosta
PGE Energia Ciepła



Maciej Żyrkowski
PGE Energia Ciepła



Maciej Bujalski
PGE Energia Ciepła



Krzysztof Szczepanek
PGE Energia Ciepła



Paweł Madejski
AGH



ENERGY HACKON

Organizatorzy:



Nowa Energia



Energia Ciepła S.A.

Partnerzy:

