Energetyka: OPTiCoalMine (wycofana)

Usługa Energetyka: OPTiCoalMine została wycofana

- 1. Krótki opis usługi
- 2. Aktywowanie usługi
- 3. Pierwsze kroki
- 4. Zaawansowane użycie
- Gdzie szukać dalszych informacji?

1. Krótki opis usługi

Usługa obliczeniowa **OPTiCoalMine** przeznaczona jest do optymalizacji produkcji w podziemnych kopalniach węgla kamiennego stosujących ścianowy system eksploatacji.

Opracowany model obliczeniowy umożliwia odwzorowanie planowanych robót eksploatacyjnych w kopalni lub grupie kopalń węgla kamiennego z uwzględnieniem aspektu ryzyka związanego z procesem wydobywczym.

Zaprojektowany algorytm ewolucyjnym (oparty na programowaniu ewolucyjnym z selekcją elitarną) umożliwia wybór najlepszego wariantu prowadzenia robót ze względu na wybrane kryterium.

Usługa może znaleźć zastosowanie:

- w ocenie propozycji rozcięcia złoża,
- przy wyznaczaniu kolejności eksploatacji partii pokładów,
- przy doborze wyposażenia do planowanych wyrobisk.

2. Aktywowanie usługi

Aby korzystać z zasobów obliczeniowych PL-Grid należy założyć konto użytkownika.

2.1. Zakładanie konta w portalu PL-Grid

Pierwszym krokiem jest rejestracja nowego użytkownika w portalu PL-Grid (portal.plgrid.pl). Dokładny opis rejestracji w portalu można znaleźć tutaj: https://docs.cyfronet.pl/display/PLGDoc/Rejestracja.

2.2. Uzyskanie certyfikatu Simple CA

Po zalogowaniu się na swoje konto w portalu PL-Grid, należy wygenerować certyfikat Simple CA.

2.3. Aktywacja usługi OPTiCoalMine

W celu skorzystania z usługi **OPTICoalMine** należy skorzystać z Katalogu Usług i Aplikacji (https://docs.cyfronet.pl/pages/viewpage.action?pageId=23628883).

3. Pierwsze kroki

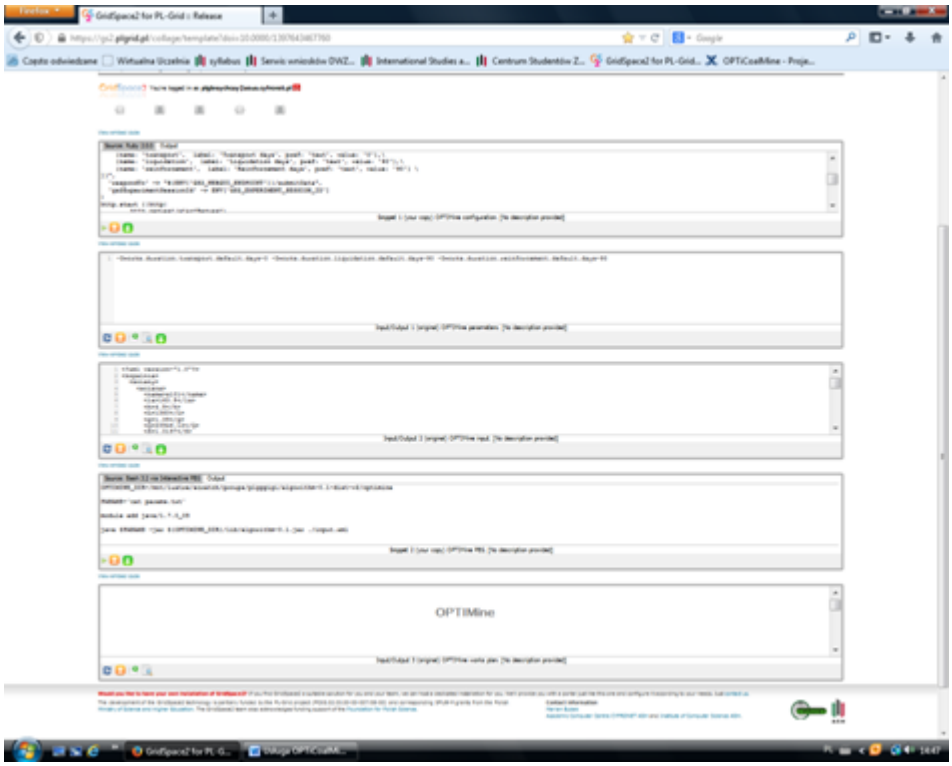
3.1. Okno startowe usługi

Usługa **OPTiCoalMine** jest udostępniona w *Wirtualnym Laboratorium GridSpace 2* (Rys. 1).



Rys. 1

Po zalogowaniu na *klaster ZEUS*, otwiera się strona eksperymentu umożliwiająca przeprowadzenie obliczeń z wykorzystaniem opracowanej usługi (Rys. 2).



Rys. 2

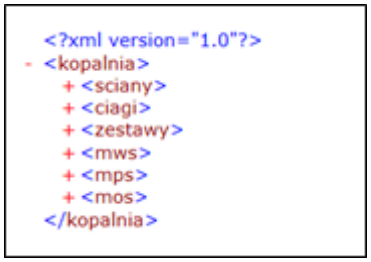
Widok na stronie usługi obejmuje pięć części:

1. Okno 1 - **Snippet 1 OPTIMine configuration** – kod umożliwiający wprowadzenie nowych ustawień parametrów algorytmu obliczeniowego.
2. Okno 2 - **Input/Output 1 OPTIMine parameters** – okno umożliwiające podgląd i edycję wprowadzonych parametrów algorytmu.
3. Okno 3 - **Input/Output 2 OPTIMine input** – okno umożliwiające podgląd i edycję danych wejściowych do algorytmu.

4. Okno 4 - **Snippet 2 OPTIMine PBS** – okno umożliwiające uruchomienie usługi OPTiCoalMine, uruchomienie kolei PBS na klastrze ZEUS oraz podgląd postępu obliczeń.
5. Okno 5 - **Input/Output 3 OPTIMine works plan** – okno umożliwiające podgląd i edycję danych wyjściowych z usługi.

3.2. Przygotowanie danych wejściowych

Aby móc skorzystać z usługi należy przygotować plik .xml o odpowiedniej strukturze (Rys. 3). Można w tym celu wykorzystać opublikowany na stronie usługi w Oknie 3 plik (ściągnięcie jest możliwe poprzez ikonę *download file* (Rys. 4)).



Rys. 3. Struktura plik wejściowego do usługi



Rys. 4. Okno 3 usługi

Struktura pliku (Rys.3) składa się z następujących części:

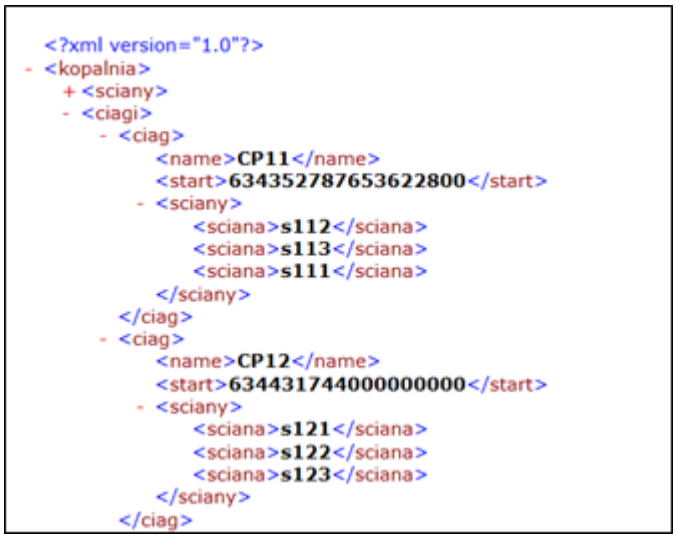
- "ściany", w której zapisane są parametry projektowanych wyrobisk ścianowych,
- "ciągi", w której zapisane są dane dotyczące ciągów produkcyjnych,
- "zestawy", w której określone zostają zestawy (kompleksy) ścianowe,
- "mws", w której zapisane jest przyporządkowanie zestawów ścianowych do projektowanych wyrobisk ścianowych,
- "mps", w której zapisane są wartości średnie rozkładu postępu robót eksploatacyjnych w projektowanych wyrobiskach, przy wykorzystaniu zdefiniowanych zestawów ścianowych,
- "mos", w której zapisane są wartości odchyleń standardowych rozkładu postępu robót eksploatacyjnych w projektowanych wyrobiskach, przy wykorzystaniu zdefiniowanych zestawów ścianowych.

Przykład zapisu danych w sekcji "ściany" przedstawiono na Rys. 5. Przedstawiony fragment zapisu dotyczy dwóch wyrobisk w kopalni nr 1, w ciągu nr 1. (Parametry, które są podawane dla projektowanych wyrobisk ścianowych: name - nazwa wyrobiska, ls - długość ściany [m], h - wysokość ściany [m], L - wybieg ściany [m], g - ciężar objętościowy [Mg/m3], Q - wartość opałowa węgla [KJ/kg], S - zasiarczenie węgla [%], A - zapopielenie węgla [%]).



Rys. 5. Parametry projektowanych wyrobisk

Kolejnym elementem, szczególnie ważnym dla algorytmu obliczeniowego, jest wskazanie następstwa czasowego projektowanych wyrobisk ścianowych (określenie ciągów produkcyjnych) oraz ich wzajemnych zależności w czasie (wskazanie dat początku ciągów produkcyjnych). Na Rys. 6 wskazano sposób zapisu tych danych.



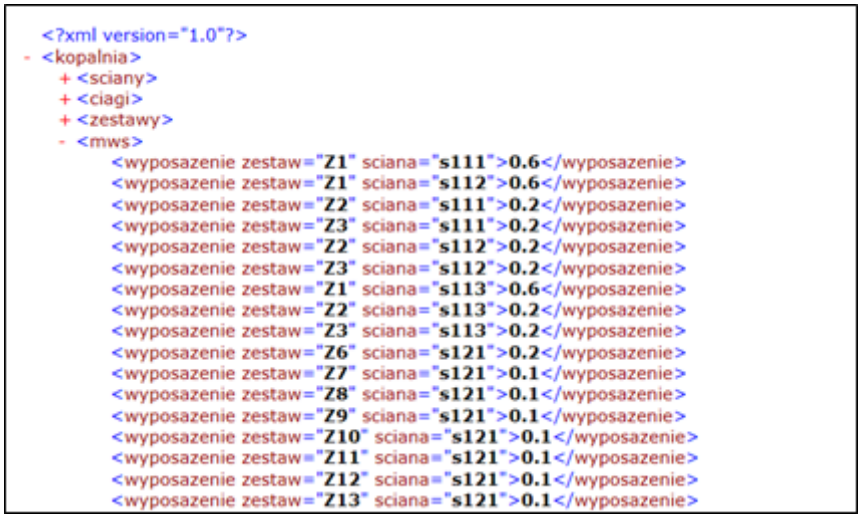
Rys. 6. Definiowanie ciągów produkcyjnych

Przedstawione dane dotyczą dwóch ciągów produkcyjnych, dla których podano: name - nazwa ciągu, start - data rozpoczęcia ciągu, ściana - wyrobisko ścianowe wchodzące w skład ciągu produkcyjnego. Kolejność zapisu wyrobisk w ciągu wskazuje na ich następstwo czasowe. W kolejnej sekcji pliku znajdują się nazwy zestawów ścianowych, które są możliwe do zastosowania w projektowanych wyrobiskach (Rys.7).



Rys. 7. Określenie zestawów ścianowych

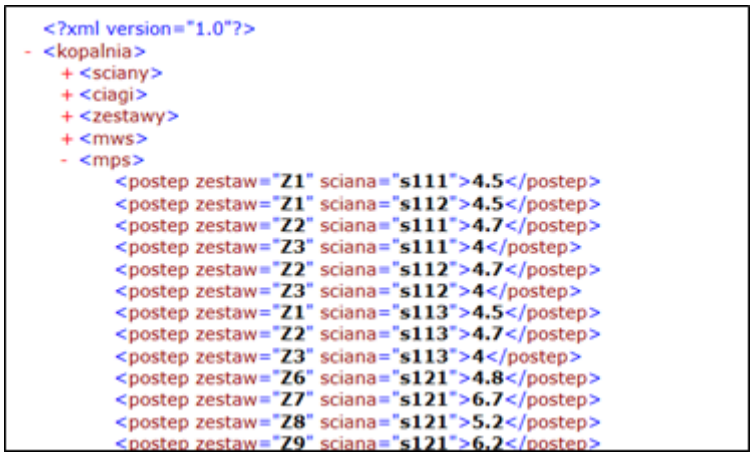
Kolejnym elementem pliku jest zapis przyporządkowania zestawów ścianowych do planowanych wyrobisk (Rys. 8).



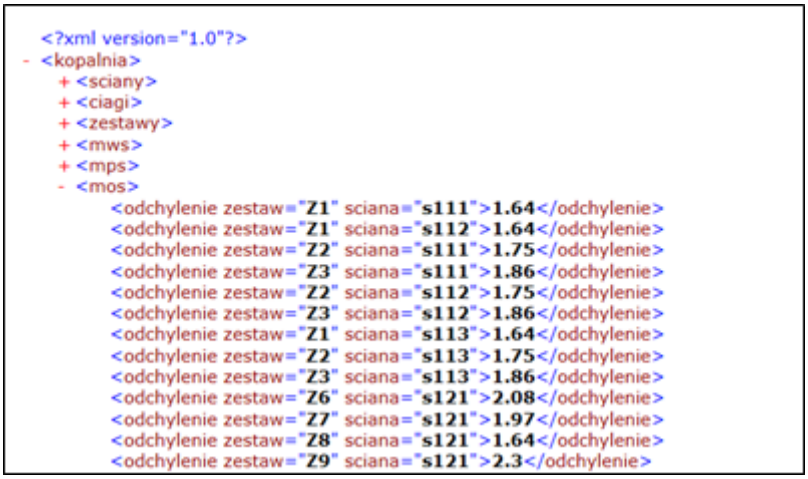
Rys. 8. Przyporządkowanie zestawów ścianowych do projektowanych wyrobisk

Z uwagi na niepewność związaną z dostępnością określonego typu wyposażenia, w algorytmie obliczeniowym umożliwiono wprowadzenie zapisu prawdopodobieństwa przyporządkowania danego zestawu do wyrobiska ścianowego (dla poprawnego działania algorytmu konieczne jest zachowanie zasady, aby suma prawdopodobieństw wynikająca z możliwości przyporządkowania zestawów w danym wyrobisku była równa 1). W takim przypadku algorytm losuje przyporządkowanie z dostępnych opcji.

Następną grupą danych w pliku są parametry rozkładu robót eksploatacyjnych w planowanych wyrobiskach przy zastosowaniu zdefiniowanych zestawów ścianowych. Przyjęto, że postęp tych robót jest zmienną losową o rozkładzie normalnym. W kolejnych częściach należy podać wartość średnią postępu robót eksploatacyjnych (Rys. 9) i odchylenie standardowe (Rys. 10)



Rys. 9. Określenie wartości średniej postępu w poszczególnych wyrobiskach z określonym wyposażeniem



Rys. 10. Zapis odchyleń standardowych postępu robót eksploatacyjnych w pliku wejściowym

Do pozostałych danych wejściowych należą:

- wydobycie planowane [Mg/m-c],
- czasookres analizy [m-c],
- czas trwania robót zbrojeniowych i likwidacyjnych [m-c],
- współczynnik strat eksploatacyjnych i przeróbczych [%],
- liczba losowań postępu robót eksploatacyjnych w planowanych wyrobiskach (N = min. 30),

oraz ustawienia algorytmu ewolucyjnego takie jak:

- liczebność populacji bazowej P,
- liczebność populacji rodzicielskiej l,
- liczebność elity h,
- liczba iteracji (generacji) algorytmu.

Są one zdeterminowane wewnątrz algorytmu obliczeniowego, natomiast istnieje możliwość ich zmiany, co opisano w sekcji *Zaawansowane użycie*.

3.3. Uruchomienie obliczeń

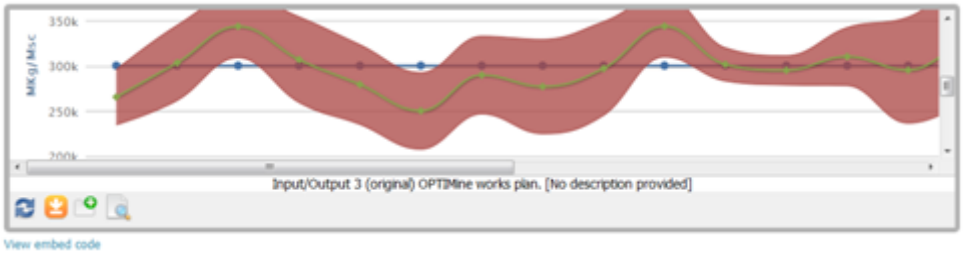
Wprowadzenie pliku wejściowego następuje poprzez naciśnięcie ikony *Upload file* w Oknie 3. Symulacja uruchamiana jest w Oknie 4 przyciskiem *Run* (Rys. 11).



Rys. 11. Uruchomienie obliczeń - Okno 3

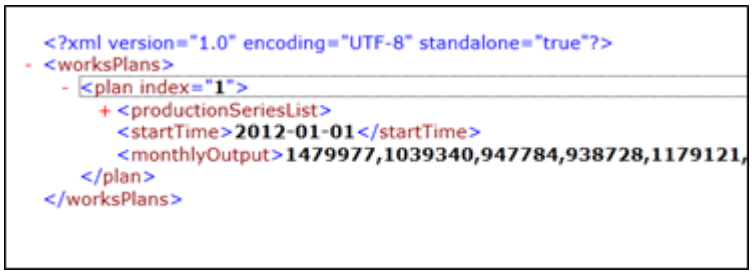
3.4. Dane wyjściowe

Wyniki obliczeń prezentowane są w postaci liczbowej (pilk .xml) jak i graficznej (wykres wartości wydobycia w analizowanych miesiącach wraz z wydobyciem planowanym i możliwym odchyleniem – w Oknie 5 (Rys. 12).



Rys. 12. Okno 5 - wyniki eksperymentu obliczeniowego

Struktura pliku .xml z wynikami obliczeń przedstawiona została na Rys. 13. Jest on dostępny w Oknie 5, po naciśnięciu ikony *download file*.



Rys. 13. Struktura pliku wyjściowego

Podstawowymi elementami struktury pliku wyjściowego są:

- numer planu,
- lista ciągów produkcyjnych,
- podanie daty rozpoczynającej analizowany okres (domyślnie okres ten wynosi 24 miesiące),
- wielkość wydobycia w analizowanym okresie - wartość średnia sumy wydobycia z poszczególnych ciągów produkcyjnych wchodzących w skład kopalni (lub przedsiębiorstwa wielozakładowego) [Mg],
- odchylenie standardowe wydobycia w analizowanym okresie [Mg].

W rozwinięciu listy ciągów produkcyjnych znajdują się szczegółowe informacje dotyczące (Rys. 14):

- numerów ścian wchodzących w skład ciągu,
- wybranych zestawów ścianowych do planowanych wyrobisk,
- średnie postępy robót eksploatacyjnych – wylosowane z zadanego (w danych wejściowych) rozkładu [m/d],
- daty rozpoczęcia i zakończenia robót zbrojeniowych,
- daty rozpoczęcia i zakończenia robót likwidacyjnych.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="true"?>
- <worksPlans>
  - <plan index="1">
    - <productionSeriesList>
      - <productionSeries startTime="2010-12-01" name="CP51">
        - <walls>
          - <wall name="s511" assembly="Z17">
              <progress>10.384218515405328</progress>
            - <phases>
                <reinforcementStart>2010-12-01</reinforcementStart>
                <exploitationStart>2011-03-01</exploitationStart>
                <liquidationStart>2011-05-29</liquidationStart>
                <liquidationEnd>2011-08-27</liquidationEnd>
              </phases>
            </wall>
          + <wall name="s512" assembly="Z17">
          + <wall name="s513" assembly="Z17">
          </walls>
        </productionSeries>
      - <productionSeries startTime="2011-03-09" name="CP11">
        - <walls>
          - <wall name="s112" assembly="Z2">
              <progress>6.801907918273523</progress>
            - <phases>
                <reinforcementStart>2011-03-09</reinforcementStart>
                <exploitationStart>2011-06-07</exploitationStart>
                <liquidationStart>2012-01-05</liquidationStart>
                <liquidationEnd>2012-04-04</liquidationEnd>
              </phases>
            </wall>
          - <wall name="s113" assembly="Z1">
              <progress>5.056592648321616</progress>
            - <phases>
                <reinforcementStart>2012-04-04</reinforcementStart>
                <exploitationStart>2012-07-03</exploitationStart>
                <liquidationStart>2013-01-26</liquidationStart>
                <liquidationEnd>2013-04-26</liquidationEnd>
              </phases>
```


Rys. 14. Szczegóły pliku obliczeniowego

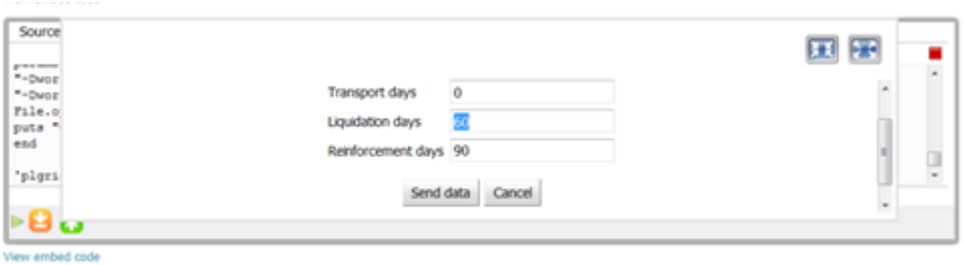
4. Zaawansowane użycie

W celu przeprowadzenia obliczeń w oparciu o inne, niż domyślne, ustawienia algorytmu obliczeniowego, można dokonać zmiany wybranych parametrów. W tym celu należy nacisnąć w Oknie 1 ikonę *Run* (Rys. 15).



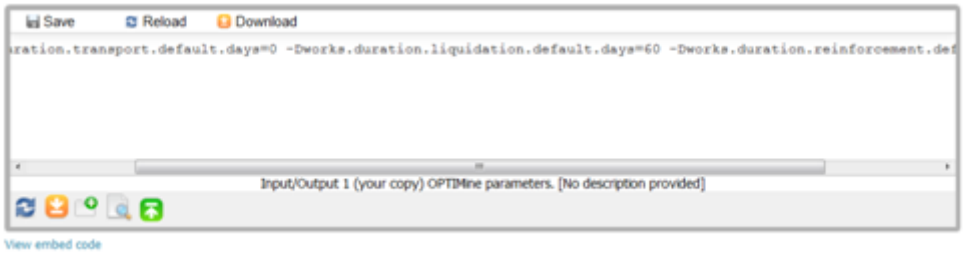
Rys. 15. Okno 1 – możliwość zmiany ustawień domyślnych algorytmu obliczeniowego usługi

Otwiera się okno umożliwiające zmianę parametrów, wskazując ich domyślne wartości. Po edycji wybranych parametrów należy nacisnąć przycisk *Send Data* (Rys. 16)



Rys. 16. Okno edycji ustawień algorytmu

Zmienione wartości parametrów wyświetlane są w Oknie 2 (Rys. 17). Powrót do ustawień domyślnych możliwy jest po naciśnięciu ikony *Refresh*.



Rys. 17. Okno 2 – ustawienia parametrów algorytmu obliczeniowego

Parametry możliwe do edycji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1.

Nazwa parametru	Opis	Wartość domyślna	Uwagi
Transport time (days)	Czas trwania transportu zestawów ścianowych pomiędzy ciągami produkcyjnymi	0	
Liquidation time (days)	Czas trwania robót likwidacyjnych	90	
Reinforcement time (days)	Czas trwania robót zbrojeniowych	90	
Optimization start	Data początku okresu podlegającemu optymalizacji	2013-01-01	
Optimization end	Data końca okresu podlegającemu optymalizacji	2014-12-31	
No of simulation per evolution	Liczba losowań w każdej generacji algorytmu ewolucyjnego	100	Losowania wartości postępu robót eksploatacyjnych z podanych rozkładów zmiennych losowych
Elite quantity	Liczebność elity	2	Powinna być mała, bo wpływa na silną zbieżność algorytmu
Individuals quantity	Liczebność populacji bazowej	200	
Parents quantity	Liczebność populacji rodzicielskiej	7	
Macro enabling threshold	Maksymalna liczba generacji, tworzonych poprzez stosowanie mikromutacji, bez poprawy najlepszego osobnika	25	Mikromutacja - losowa zmiana wyposażenia w jednym wyrobisku
Max no of macro mutations	Maksymalna liczba makromutacji	2	Makromutacja - losowa zmiana wyposażenia (na dowolne z możliwych opcji wyposażenia) w każdym wyrobisku jednocześnie
Fitness values per month (comma separated)	Planowana wielkość wydobycia	300 000	Podawana dla każdego miesiąca okresu podlegającemu optymalizacji oddzielnie (po przecinku)

Gdzie szukać dalszych informacji?

W razie wątpliwości lub problemów, prosimy o kontakt z nami.