# EMPE - Dokumentacja Aplikacji

## Spis treści

1. Wprowadzenie

2. Główne Funkcje

3. Instrukcja Obsługi

4. Opis Funkcji Okien

\* Główne Okno

\* Okno Wykresu

\* Okno Stoperów

\* Ustawienia Portów

-----

## Wprowadzenie

\*\*EMPE\*\* to aplikacja desktopowa stworzona jako alternatywne oprogramowanie dla projektu \**Embodying Math&Physics Education*\*.

Służy do akwizycji, wizualizacji i analizy danych w czasie rzeczywistym z czujników odległości EMPE Lidar. Program został zaprojektowany z myślą o zastosowaniach edukacyjnych, umożliwiając przeprowadzanie precyzyjnych eksperymentów fizycznych, takich jak np. pomiar spadku swobodnego.

Aplikacja komunikuje się z czujnikami przez porty szeregowe przewód lub bluetooth   
i oferuje bogaty zestaw narzędzi do interakcji z danymi.

## Główne Funkcje

- \*\*Obsługa dwóch czujników\*\*:   
Możliwość pracy z jednym lub dwoma czujnikami EMPE Lidar jednocześnie, z dynamicznym przełączaniem trybu.

- \*\*Wizualizacja danych na żywo\*\*:   
Prezentacja odczytów w czasie rzeczywistym na interaktywnym wykresie.

- \*\*Zaawansowana personalizacja wykresu\*\*:   
Użytkownik może modyfikować m.in. grubość linii, zakres jednostek osi, włączać wygładzanie (uśrednianie kroczące) oraz automatyczne przewijanie wykresu.

- \*\*Dynamiczne motywy\*\*:

Interfejs automatycznie dostosowuje się do jasnego lub ciemnego motywu systemu operacyjnego, zapewniając komfort pracy.

- \*\*Wielojęzyczność\*\*:

wsparcie dla języka polskiego i angielskiego, z możliwością zmiany w trakcie działania aplikacji.

- \*\*Pomiar interwałów czasu (Stopery wyzwalane optycznie)\*\*:   
Dedykowane okno do mierzenia czasu pomiędzy wykrytymi "zdarzeniami" (zmianami odległosci mierzonego obiektu), z regulowaną czułością progu działania bramki optycznej.

- \*\*Zapis danych\*\*:

Możliwość eksportu zebranych danych pomiarowych oraz interwałów czasowych do plików w formacie `.csv` w celu dalszej analizy.

- \*\*Narzędzia deweloperskie\*\*:   
Ukryte menu debugowania (dostępne pod skrótem `Ctrl+0`) wyświetlające surowe dane z portów i globalny czas.

**## Instrukcja Obsługi**

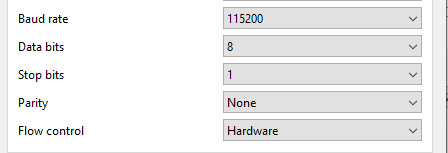
1. \*\*Uruchomienie\*\*:   
Po uruchomieniu aplikacji wyświetli się okno główne.

2. \*\*Konfiguracja portów\*\*:

- Przejdź do `☰ Menu` -\> `Ustawienia portu`.

- W nowym oknie wybierz odpowiednie porty COM dla swoich czujników. Możesz odświeżyć listę dostępnych portów przyciskiem `Odśwież`.

- Skonfiguruj parametry transmisji (prędkość, bity danych etc.) lub pozostaw wartości domyślne.  
Przyjmując dane:



3. \*\*Wybór trybu pracy\*\*:

- W oknie głównym zaznacz pole `Użyj dwóch portów COM`, jeśli podłączone i używane są dwa czujniki równocześnie. W przeciwnym razie nie zaznaczaj.

4. \*\*Rozpoczęcie pomiaru\*\*:

- Naciśnij przycisk `Start` w oknie głównym lub na wykresie, aby rozpocząć zbieranie danych. Przycisk zmieni nazwę na `Stop`.

5. \*\*Obserwacja i analiza\*\*:

- Otwórz okno wykresu (`☰ Menu` -\> `Wykres`), aby wizualizować dane.

- Otwórz okno stoperów (`☰ Menu` -\> `Stopery`), aby mierzyć czasy spadków.

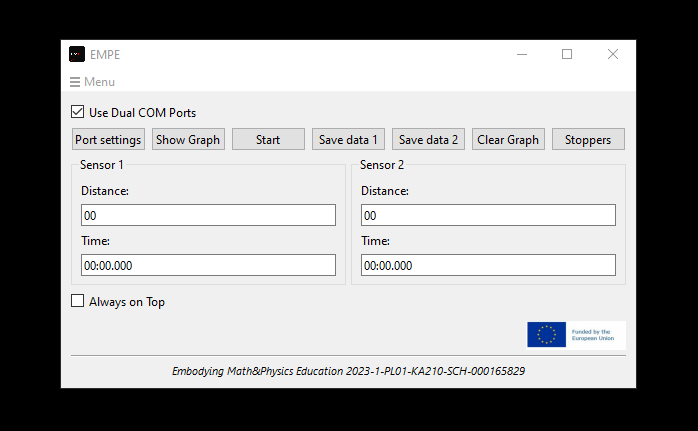
6. \*\*Zakończenie i zapis\*\*:

- Naciśnij `Stop`, aby zakończyć pomiar.

- Użyj przycisków `Zapisz dane 1` / `Zapisz dane 2` w oknie głównym lub `Zapisz wynik` w oknie stoperów, aby wyeksportować dane do plików`.csv`.

## Opis Funkcji Okien

### Główne Okno



Centrum sterowania aplikacją.

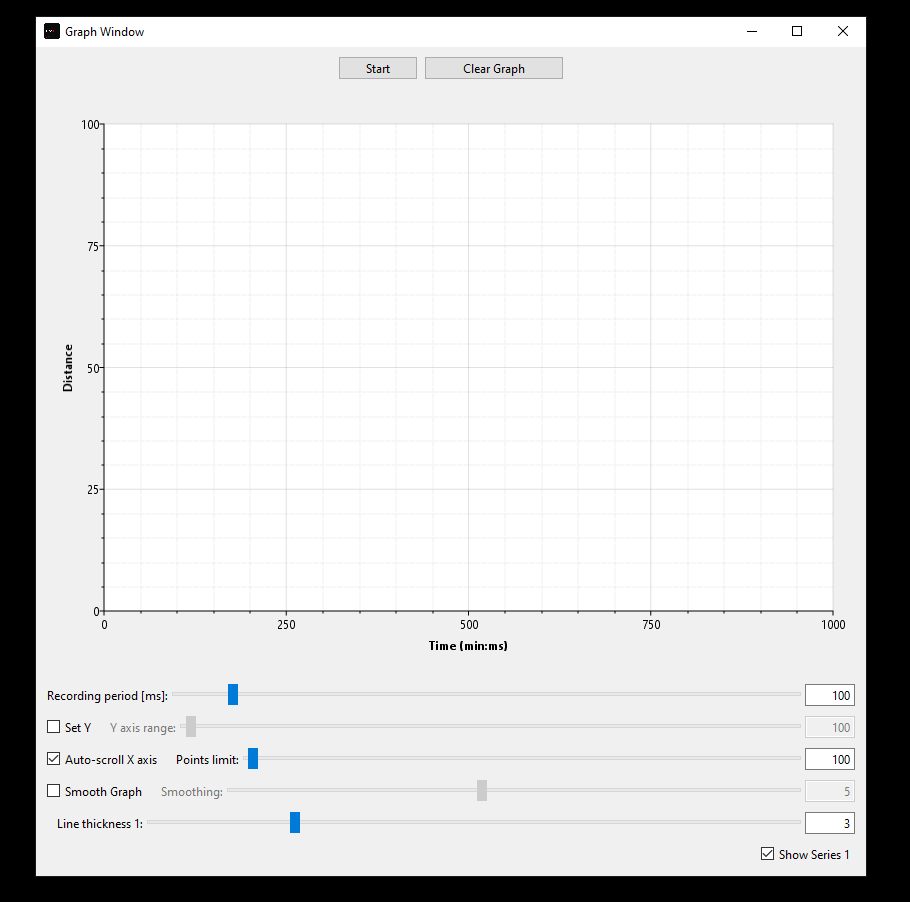
- \*\*Wyświetlacze\*\*:   
Pokazują ostatni odczyt dystansu i czasu dla każdego z czujników.

- \*\*Przyciski\*\*:   
Umożliwiają rozpoczęcie/zatrzymanie pomiaru, zapis danych, otwarcie innych okien.

- \*\*Przełącznik trybu COM\*\*:   
Pozwala wybrać, czy aplikacja ma nasłuchiwać na jednym, czy na dwóch portach. Jeden lub dwa czujniki odległości równocześnie.

- \*\*Zawsze na wierzchu\*\*:   
Utrzymuje okno aplikacji nad innymi oknami.

### Okno Wykresu



- \*\*Wykres\*\*: Dynamicznie rysuje odległość w funkcji czasu.

- \*\*Sterowanie\*\*: Przyciski `Start`/`Stop` i `Wyczyść wykres`.

- \*\*Personalizacja\*\*:

- `Zakres osi Y`: Ręczne lub automatyczne skalowanie osi Y.

- `Automatyczne przewijanie osi X`: Włącza/wyłącza przesuwanie się wykresu i pozwala ustawić limit wyświetlanych punktów.

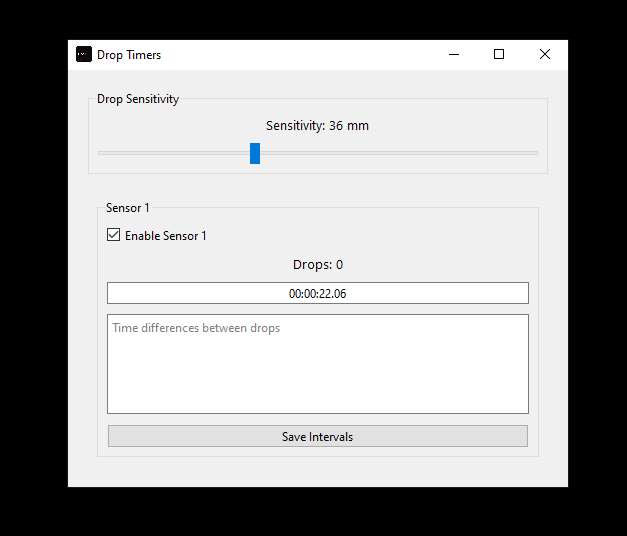
- `Wygładź wykres`: Aktywuje algorytm uśredniania kroczącego, aby zniwelować szumy.

- `Grubość linii`: Pozwala dostosować grubość obu serii danych.

- `Pokaż serię`: Umożliwia tymczasowe ukrycie jednej z serii danych w przypadku korzystania z dwóch lidarów równocześnie.

### Okno Stoperów

Stoper działa po uruchomieniu go przyciskiem start na oknie głównym. Jest to bramka optyczna, zliczająca międzyczasy po przekroczeniu wartości zadanego progu odległości.



Narzędzie do analizy zdarzeń.

- \*\*Próg odległości\*\*: Suwak określający, jak duża zmiana odległości (w mm) jest rejestrowana jako "zdarzenie".

- \*\*Liczniki\*\*: Zliczają liczbę wykrytych przez bramkę optyczną zdarzeń dla każdego czujnika.

- \*\*Stopery\*\*: Mierzą całkowity czas trwania sesji pomiarowej.

- \*\*Rejestr interwałów\*\*: Wyświetla czas, jaki upłynął pomiędzy kolejnymi zdarzeniami.

- \*\*Zapis wyników\*\*: Eksportuje zarejestrowane interwały do pliku `.csv`.

### Ustawienia Portów

Konfiguracja połączenia z czujnikami.

- \*\*Wybór portu\*\*: Lista dostępnych portów COM.

- \*\*Parametry transmisji\*\*: Baud rate, bity danych, bity stopu, parzystość, kontrola przepływu.

- \*\*Informacje o porcie\*\*: Wyświetla szczegółowe dane o podłączonych urządzeniach.

### Menu Debugowania

Dostępne pod skrótem `Ctrl+0`.

- \*\*Globalny czas\*\*: Wyświetla wspólny, największy czas z obu czujników.

- \*\*Surowe dane\*\*: Pokazuje nieprzetworzone ramki danych odbierane z portów szeregowych, co jest przydatne do diagnozowania problemów z komunikacją.

- \*\*Generator danych\*\*: Przycisk `Start Fake Data` pozwala na testowanie aplikacji bez podłączonych czujników.

## Technologie

- \*\*Język\*\*: C++20

- \*\*Framework\*\*: Qt 6 (moduły: Core, Gui, Widgets, SerialPort, Charts, LinguistTools)

- \*\*System budowania\*\*: CMake

## Kompilacja Projektu

Do skompilowania projektu wymagany jest kompilator C++20, CMake oraz zainstalowana biblioteka Qt 6.

1. Sklonuj repozytorium.

2. Utwórz katalog na pliki budowania (np. `build`).

3. Uruchom CMake, aby wygenerować projekt:

```bash

cmake -B build -S .

```

4. Skompiluj projekt:

```bash

cmake --build build

```

## Słownik Pojęć / Glossary

| Termin (Polski) | Term (English) | Opis / Description |

| :--- | :--- | :--- |

| \*\*Port COM\*\* | \*\*COM Port\*\* | Szeregowy port komunikacyjny używany do połączenia komputera z czujnikami Lidar. / A serial communication port used to connect the computer to the Lidar sensors. |

| \*\*Tryb Dual COM\*\* | \*\*Dual COM Mode\*\* | Tryb pracy aplikacji, w którym dane są odczytywane jednocześnie z dwóch czujników podłączonych do dwóch różnych portów COM. / An application mode where data is read simultaneously from two sensors connected to two different COM ports. |

| \*\*Dane Surowe\*\* | \*\*Raw Data\*\* | Nieprzetworzone ramki danych (np. `YY100T5000E`) odbierane bezpośrednio z czujników przed ich interpretacją. Dostępne w Menu Debugowania. / The unprocessed data frames (e.g., `YY100T5000E`) received directly from the sensors before being parsed. Available in the Debug Menu. |

| \*\*Stopery / Timery Spadku\*\* | \*\*Stoppers / Drop Timers\*\* | Funkcja oraz okno służące do pomiaru interwałów czasowych pomiędzy wykrytymi "spadkami". / A feature and a window used to measure time intervals between detected "drops". |

| \*\*Próg odległości\*\* | \*\* Thresold \*\* | Konfigurowalny próg (w mm) w oknie Stoperów, który określa, jak duża musi być zmiana odległości, aby została uznana za "zdarzenie". / A configurable threshold (in mm) in the Stoppers window that defines how large the change in distance must be to be considered a "drop". |

| \*\*Interwały\*\* | \*\*Intervals\*\* | Czas, który upłynął pomiędzy dwoma kolejnymi zarejestrowanymi zdarzeniami. Dane te można zapisać do pliku `.csv`. / The time elapsed between two consecutive registered drops. This data can be saved to a `.csv` file. |

| \*\*Wygładzanie Wykresu\*\* | \*\*Graph Smoothing\*\* | Algorytm (uśrednianie kroczące) stosowany do danych na wykresie w celu redukcji szumów i pokazania gładszej linii trendu. / An algorithm (moving average) applied to the graph data to reduce noise and show a smoother trend line. |

| \*\*Generator Danych Fikcyjnych\*\*| \*\*Fake Data Generator\*\*| Narzędzie w Menu Debugowania, które symuluje dane z czujników, umożliwiając testowanie aplikacji bez fizycznego sprzętu. / A tool in the Debug Menu that simulates sensor data, allowing for application testing without physical hardware. |

| \*\*Automatyczne Przewijanie\*\* | \*\*Auto-scroll\*\* | Funkcja wykresu, która automatycznie przesuwa oś czasu w lewo w miarę napływania nowych danych, utrzymując najnowsze pomiary w widoku. / A graph feature that automatically shifts the time axis to the left as new data arrives, keeping the latest measurements in view. |

| \*\*Limit Punktów\*\* | \*\*Points Limit\*\* | W trybie automatycznego przewijania, to ustawienie określa maksymalną liczbę punktów danych wyświetlanych jednocześnie na wykresie. / In auto-scroll mode, this setting determines the maximum number of data points displayed on the graph at one time. |

| \*\*Czas Względny/Absolutny\*\*| \*\*Relative/Absolute Time\*\*| Ustawienie wykresu. Czas absolutny to całkowity czas od uruchomienia czujnika. Czas względny to czas od rozpoczęcia bieżącej sesji pomiarowej (startuje od zera). / A graph setting. Absolute time is the total time since the sensor started. Relative time is the time since the current measurement session began (starts from zero). |

| \*\*Baud Rate\*\* | \*\*Baud Rate\*\* | Prędkość transmisji danych przez port szeregowy, mierzona w bitach na sekundę. Musi być zgodna z ustawieniami czujnika. / The speed of data transmission over the serial port, measured in bits per second. It must match the sensor's settings. |

| \*\*Kontrola Przepływu\*\* | \*\*Flow Control\*\* | Mechanizm w komunikacji szeregowej zapobiegający przepełnieniu bufora odbiornika przez nadajnik. / A mechanism in serial communication to prevent the sender from overwhelming the receiver's buffer. |

## Licencja

Ten program jest wolnym oprogramowaniem; możesz go rozprowadzać i/lub modyfikować na warunkach \*\*Powszechnej Licencji Publicznej GNU, w wersji 3\*\* tej Licencji lub (według twojego wyboru) dowolnej późniejszej wersji.