

# Opis danych wejściowych

## 1. Informacje wstępne

Dane wejściowe pochodzą z systemu stacji paliw i dotyczą przede wszystkim zagadnień związanych z przechowywaniem i konsumpcją paliw płynnych. Wyróżnia się dwa podstawowe źródła danych, które są bezpośrednio związane z charakterem pracy stacji:

1. **zbiorniki paliwa** – przechowujące paliwo,
2. **dystrybutory paliwa** – zliczające ilość sprzedanego paliwa.

Okresowo zbiorniki paliwa są zasilane podczas dostaw. Wówczas generowana jest informacja o zadeklarowanej objętości paliwa, które zostanie dolane do zbiornika. Ponadto każdy dystrybutor jest wyposażony w pistolety paliwowe w liczbie równej liczbie rodzajów paliwa na stacji, czyli liczbie zbiorników paliwa. Pojedynczy pistolet jest połączony do tylko jednego zbiornika paliwowego, a zliczana objętość sprzedanego paliwa jest rejestrowana przez każdy z pistoletów z osobna.

Przy mierzeniu objętości cieczy bardzo ważnym czynnikiem jest temperatura, która ma bezpośredni wpływ na faktyczną objętość, co wynika z rozszerzalności temperaturowej wszystkich ciał fizycznych. Powoduje to powstawanie różnic w pomiarach wykonywanych w różnych odstępach czasu. W celu wyeliminowania tych niejednoznaczności wprowadzone zostały następujące pojęcia:

- **objętość brutto** – zmierzona objętość paliwa w bieżącej temperaturze – wartość pochodząca bezpośrednio z miernika,
- **objętość netto** – wyliczona wtórnie wartość (zwana też referencyjną), która odpowiada objętości danej cieczy w ustalonej temperaturze, np. 15 stopni Celsjusza w przypadku paliw płynnych.

Wprowadzenie wartości netto umożliwia przeprowadzanie analiz porównawczych, gdyż otrzymane wartości pomiarów są sprowadzane do tej samej jednostki (temperatury). W konsekwencji możliwe jest wiarygodne badanie zależności paliw płynnych bez brania pod uwagę parametrów natury meteorologicznej. Dzięki temu podczas dostaw możliwe jest wyznaczenie o ile wzrośnie objętość paliwa w zbiorniku, gdy znane są temperatury paliwa w cysternie i zbiorniku (z przyczyn oczywistych temperatury będą zdecydowanie różne).

## 2. Zbiory danych

Załączone dane zostały zebrane w dwóch plikach z rozszerzeniem .csv. Dane pochodzą z jednej stacji paliw i dotyczą kolejno:

- pomiarów zbiorników paliwa (plik *TankMeasures.csv*)
- pomiarów z dystrybutorów, a właściwie pistoletów (plik *NozzleMeasures.csv*).

Pliki źródłowe zawierają dane częściowo przetworzone. Zatem generacja danych strumieniowych winna być skupiona tylko i wyłącznie na danych pierwotnych, zaś dane wtórne należy wyznaczyć na późniejszym etapie przetwarzania.

## Pomiary zbiornika paliwowego

Tabela 1 zawiera opis danych zawartych w pliku *TankMeasures.csv*.

*Tabela 1. Opis kolumn pliku TankMeasures.csv*

Numer	Opis	Typ danych
1	Identyfikator zbiornika	Wartość pierwotna
2	Stempel czasowy	Wartość pierwotna
3	Objętość brutto	Wartość pierwotna
4	Objętość netto	Wartość wtórna
5	Objętość wody	Wartość pierwotna
6	Temperatura	Wartość pierwotna

Pomiar objętości paliwa w zbiornikach dokonywany jest poprzez zmierzenie wysokości lustra cieczy przez czujnik pływakowy. Następnie na podstawie uzyskanej w ten sposób wartości, obliczana jest objętość paliwa – poprzez wykorzystanie odwzorowania: wysokość  $\rightarrow$  objętość. Operacja wykonywana jest jeszcze na stacji, dlatego w kolumnie 3. została oznaczona jako wartość pierwotna.

Oprócz paliwa w zbiornikach może się gromadzić woda, co jest niepożądane. Pomiar poziomu wody odbywa się w sposób analogiczny jak w przypadku paliwa, jedyną różnicę stanowi tutaj gęstość użytego czujnika pływakowego – woda gromadzi się zawsze poniżej paliwa, a więc przy dnie zbiornika.

Oprócz objętości cieczy w zbiornikach dokonywany jest wielopunktowy pomiar temperatury. Uśrednienie tych wartości przeprowadzane jest również na stacji, stąd pojedyncza wartość (z numerem 6) została oznaczona jako wartość pierwotna.

W konsekwencji dane zawarte w tabeli 1. przede wszystkim dane pierwotne, które powinny zostać generowane po stronie symulatora/generatora danych stacyjnych. Jedynie objętość paliwa brutto, czyli w 15°C, jest wyznaczana na podstawie zmierzonej gęstości oraz aktualnej temperatury.

## Pomiary pistoletów paliwowych

Tabela 2. zawiera opis poszczególnych kolumn z pliku *NozzleMeasures.csv* wraz z podaniem rodzaju zawartych w nich danych.

*Tabela 2. Opis kolumn pliku NozzleMeasures.csv*

Numer	Opis	Typ danych
1	Identyfikator pistoletu	Wartość pierwotna
2	Identyfikator zbiornika	Wartość pierwotna
3	Czas początkowy	Wartość wtórna
4	Czas końcowy	Wartość wtórna
5	Objętość (surowa) <sup>1</sup>	Wartość pierwotna
6	Objętość brutto	Wartość wtórna
7	Objętość netto	Wartość wtórna
8	Temperatura	Wartość wtórna

---

<sup>1</sup> Objętość surowa jest pobrana bezpośrednio z liczydła pistoletu (bez uwzględnienia współczynnika kalibracji).

W tym pliku nie jest podawany globalny stan licznika, tylko ilość sprzedanego paliwa w danym oknie czasowym – najczęściej jest to kilka minut. Oznacza to, że w przypadku budowy generatora danych strumieniowych należy odtworzyć daną najbardziej pierwotną, czyli stan liczydła powiązanego z danym pistoletem. W konsekwencji dane zawarte w tym pliku stanowią zagregowane pomiary pierwotne, które należy odtworzyć. Zatem po stronie generatora danych niezbędne jest tworzenie danych strumieniowych, które następnie będą agregowane do postaci zaprezentowanej w omawianym pliku.

Pomiar objętości sprzedanego paliwa jest przeprowadzany z wykorzystaniem urządzenia pomiarowego, które może być obarczone niedokładnością. Mowa wówczas o liczydłach nieskalibrowanym. Z każdym z pistoletów powiązana jest specjalna wartość, tzw. współczynnik kalibracji, która określa w jakim stopniu mierzona wartość odstaje od wartości rzeczywistej. Z tego powodu kolumny 6 i 7 zostały oznaczone jako dane wtórne, gdyż objętość paliwa brutto jest wynikiem operacji pomnożenia współczynnika kalibracji danego pistoletu przez surową wartość objętości paliwa.

Ostatnia kolumna zawierająca informację o temperaturze również nie pochodzi bezpośrednio z dystrybutora, a została zapożyczona ze zbiornika paliwa. Zbiornik jest jedynym miejscem, w którym mierzona jest temperatura. Kolumna *temperatura* została dodana w celu ułatwienia późniejszych analiz i nie jest związana bezpośrednio z dystrybutorem. Pomiar uzyskiwany jest ze zbiornika paliwowego poprzez dobranie odpowiednich znaczników czasowych pomiarów pistoletów i zbiornika.

Podsumowując, pomiary uzyskane z mierników w pistoletach paliwowych należy generować w sposób strumieniowy ze średnią częstotliwością nie mniejszą niż 1 pomiar na 5 sekund. Tak wygenerowane dane należy agregować w wyznaczonym oknie czasowym, proponowana długość to 15 minut. Zaprezentowane dane stanowią już przetworzoną postać danych pierwotnych, gdzie czas początkowy i czas końcowy reprezentują granice wyznaczonego okna czasowego agregacji. Jednym z problemów jakie należy rozpatrzyć w kontekście generacji tychże przedziałów agregacji, jest sposób interpretacji czasów granicznych, tzn. czy są to z góry ustalone momenty w czasie, czy też znaczniki czasowe pierwszej i ostatniej krotki zawartej w danym przedziale.

Co ważniejsze w przypadku objętości netto i brutto uzyskiwane są jako pochodne objętości surowej poprzez uwzględnienie współczynnika kalibracji. Ponadto objętości netto i brutto również muszą zostać poddane agregacji, podobnie jak temperatura.

W pliku *NozzleMeasures.csv* wartości przedstawione zostały za pomocą przedziałów, podczas gdy w rzeczywistości, dane są punktami w czasie i niosą ze sobą informację o całkowitym stanie liczydła danego pistoletu.