**Polecenie: Analiza Trasy Rowerowej z Danych GPS**

Jesteś analitykiem danych w zespole sportowym. Otrzymałeś plik dane\_gps.csv zawierający surowy zapis z licznika rowerowego jednego z zawodników. Twoim zadaniem jest przetworzenie tych danych w programie Excel, aby obliczyć kluczowe parametry jazdy (dystans, prędkość) oraz przygotować czytelne wykresy profilu trasy i prędkości.

Surowe dane GPS są często "zaszumione", co oznacza, że zawierają drobne, losowe błędy pomiarowe. Zauważysz to szczególnie na wykresie prędkości. Aby uzyskać bardziej realistyczny obraz, zastosujesz technikę wygładzania danych za pomocą **średniej ruchomej**.

**Krok 1: Import Danych**

1. Otwórz program Excel i wybierz pusty skoroszyt.
2. Przejdź do karty **Dane** -> **Pobierz dane** -> **Z pliku** -> **Z pliku tekstowego/CSV**.
3. Wybierz zapisany plik rowery.csv.
4. W oknie importu upewnij się, że:
   * **Ogranicznik** jest ustawiony na **Średnik**.
   * **Wykrywanie typów danych** jest włączone (Excel powinien sam rozpoznać, że separatorem dziesiętnym jest **przecinek**).
5. Kliknij **Załaduj**. Twoje dane powinny pojawić się w tabeli.

**Krok 2: Obliczenia (Nowe Kolumny)**

Musimy obliczyć dystans pokonany między *każdym* pomiarem oraz chwilową prędkość. Będziemy dodawać nowe kolumny (np. w kolumnie E, F, G...).

**Założenia:**

* Jeden stopień szerokości geograficznej to ok. **111 139 metrów**.
* Jeden stopień długości geograficznej to ok. **111 139 \* COS(szerokość) metrów**. Musimy przeliczyć szerokość na radiany.

**Obliczenia (wpisuj formuły w drugim wierszu danych, np. E3, i kopiuj w dół):**

1. **Odstęp czasu (s)** (Kolumna E):
   * Formuła w E3: =A3-A2
   * *Opis: Oblicza czas, jaki upłynął od poprzedniego pomiaru.*
2. **Zmiana Dystansu Północ-Południe (m)** (Kolumna F):
   * Formuła w F3: =(B3-B2)\*111139
3. **Zmiana Dystansu Wschód-Zachód (m)** (Kolumna G):
   * Formuła w G3: =(C3-C2) \* 111139 \* COS(RADIANY(B3))
   * *Opis: Używamy funkcji RADIANY, ponieważ funkcja COS w Excelu oczekuje wartości w radianach.*
4. **Dystans 2D (m)** (Kolumna H):
   * Formuła w H3: =PIERWIASTEK(F3^2 + G3^2)
   * *Opis: Obliczamy płaski dystans z twierdzenia Pitagorasa.*
5. **Zmiana Wysokości (m)** (Kolumna I):
   * Formuła w I3: =D3-D2
6. **Dystans Rzeczywisty 3D (m)** (Kolumna J):
   * Formuła w J3: =PIERWIASTEK(H3^2 + I3^2)
   * *Opis: Ponownie Pitagoras, tym razem uwzględniając zmianę wysokości.*
7. **Prędkość Chwilowa (km/h) (Surowa)** (Kolumna K):
   * Formuła w K3: =(J3/E3) \* 3,6
   * *Opis: Prędkość to Dystans/Czas. Mnożymy \* 3,6, aby zamienić m/s na km/h.*
8. **Dystans Skumulowany (m)** (Kolumna L):
   * Formuła w L2: 0
   * Formuła w L3: =L2+J3 (i skopiuj w dół)
   * *Opis: Sumuje pokonany dotąd dystans.*

**Krok 3: Wygładzanie Danych (Średnia Ruchoma)**

Zauważysz, że obliczona prędkość (kolumna K) mocno "skacze". Podobnie "poszarpany" jest wykres wysokości. Użyjemy średniej ruchomej (np. 5-okresowej), aby to wygładzić.

1. **Wygładzona Wysokość (npm)** (Kolumna M):
   * W komórce M4 wpisz formułę: =ŚREDNIA(D2:D6)
   * *Opis: Oblicza średnią z 5 komórek (bieżąca - 2, bieżąca - 1, bieżąca, bieżąca + 1, bieżąca + 2). Jest to średnia ruchoma* ***centrowana****.*
   * Przeciągnij formułę w dół, zatrzymując się 2 wiersze przed końcem danych.
2. **Wygładzona Prędkość (km/h)** (Kolumna N):
   * W komórce N4 wpisz formułę: =ŚREDNIA(K2:K6)
   * Przeciągnij formułę w dół, zatrzymując się 2 wiersze przed końcem danych.

**Krok 4: Wizualizacja Danych**

Stwórz dwa wykresy, aby zaprezentować wyniki.

1. **Wykres 1: Profil Trasy**
   * Zaznacz kolumnę **Dystans Skumulowany (m)** (Kolumna L).
   * Trzymając Ctrl, zaznacz kolumnę **Wysokosc\_npm** (D) oraz **Wygładzona Wysokość** (M).
   * Wybierz **Wstawianie** -> **Wykresy** -> **Punktowy XY z wygładzonymi liniami**.
   * Dostosuj tytuł wykresu (np. "Profil Wysokości Trasy") oraz etykiety osi.
   * *Obserwacja: Zobacz, jak wygładzona linia (niebieska) lepiej oddaje ogólny trend wzniesienia niż "poszarpana" linia surowych danych (pomarańczowa).*
2. **Wykres 2: Analiza Prędkości**
   * Zaznacz kolumnę **Czas\_s** (A).
   * Trzymając Ctrl, zaznacz kolumnę **Prędkość Chwilowa (km/h)** (K) oraz **Wygładzona Prędkość** (N).
   * Wybierz **Wstawianie** -> **Wykresy** -> **Punktowy XY z wygładzonymi liniami** (lub Liniowy).
   * Dostosuj tytuł (np. "Analiza Prędkości") i osie.
   * *Obserwacja: Surowy wykres prędkości jest praktycznie nieczytelny. Dopiero średnia ruchoma pokazuje faktyczny trend prędkości zawodnika.*

**Pytania Dodatkowe**

1. Jaki był całkowity dystans pokonany przez zawodnika (w kilometrach)? (Użyj funkcji SUMA na kolumnie J).
2. Jaka była średnia prędkość na całej trasie? (Całkowity dystans / Całkowity czas).
3. Jaka jest maksymalna wysokość n.p.m. osiągnięta na trasie? (Użyj funkcji MAX).
4. **Pytanie analityczne:** Co by się stało z wygładzonym wykresem, gdybyś zamiast 5-okresowej średniej ruchomej (ŚREDNIA(K2:K6)) użył 9-okresowej (ŚREDNIA(K2:K10))?
5. **Pytanie koncepcyjne:** Dlaczego surowe dane GPS (wysokość i obliczona prędkość) są tak "poszarpane"?