

## Załącznik 1. do regulaminu Hackatonu „Wielkie Wyzwania Programistyczne – „Smart Charge”– specyfikacja techniczna wer. 3.

9.02.2018

### Wprowadzenie

1. Zgodnie z dyrektywami UE i planowaną ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych (<http://www.cire.pl/item.145089.13.0.0.0.0.0.projekt-ustawy-o- elektromobilnosci-i-paliwach-alternetywnych.html>) w Polsce do roku 2020 ma powstać 6000 stacji ładowania w aglomeracjach.
2. Ze względu na ograniczony zasięg samochodów elektrycznych (200-300 km) sieć stacji ładowania musi być odpowiednio gęsta, tak by umożliwiać przejazd pomiędzy aglomeracjami.
3. Jedna stacja ładowania pozwala na obsługę ok. 50 samochodów dziennie (typowy czas ładowania 30 minut, stacja pracuje 24 godziny na dobę). Typowy samochód (roczny przebieg 20 tys km) wymaga ładowania średnio co 4 dni (ok. 90 razy w ciągu roku), tak więc jedna stacja ładowania, w przypadku pracy non-stop może obsłużyć około 200 samochodów, w praktyce o połowę mniej. Planowana liczba stacji ładowania może więc obsłużyć ok. 600 000 samochodów elektrycznych.
4. Aktualnie w Polsce liczba samochodów z ważnym ubezpieczeniem OC wynosi około 19 mln. Planowana infrastruktura będzie mogła obsłużyć ok. 3% samochodów zarejestrowanych w Polsce. Większy udział samochodów elektrycznych będzie wymagał zwiększenia sieci stacji ładowania.

### Założenia hackathonu:

1. Zadanie polega na zaproponowaniu sposobu rozmieszczenia stacji ładowania samochodów elektrycznych zgodnie z podanymi warunkami.
2. Uczestnicy wykorzystują mapy OpenStreetMap dla Polski (dostępna jest lokalna kopia): <http://download.geofabrik.de/europe/poland-latest.osm.bz2>.  
Do czytania plików osm można użyć biblioteki OpenStreetMap <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Frameworks>.  
Opis znaczników znajduje się na stronie: <https://taginfo.openstreetmap.org/>.
3. Liczba stacji ładowania do rozmieszczenia: 6000 (wariant 1) i 9000 (wariant 2).
4. Stacje ładowania mają być rozmieszczone w aglomeracjach, proporcjonalnie do liczby mieszkańców. Lista aglomeracji wraz z liczbą mieszkańców: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Aglomeracje\\_w\\_Polsce](https://pl.wikipedia.org/wiki/Aglomeracje_w_Polsce). Jako liczbę mieszkańców należy przyjąć dane EUROSTATu (lub EPSON w przypadku gdy dane EUROSTATu są niedostępne). Bydgoszcz i Toruń należy traktować jako odrębne pozycje (aglomeracje/miasta).
5. Stacje ładowania mają być zlokalizowane w na terenie miast aglomeracji: adres lokalizacji musi zawierać znacznik addr:city z odpowiednią wartością (nazwą miasta).
6. Stacje ładowania mają być zlokalizowane w miejscach ogólnie dostępnych takich jak:
  - a. stacje transformatorowe: (tag building=transformer\_tower),
  - b. centra handlowe (tag shop=supermarket),
  - c. jednostki samorządowe (tag office=government i/lub building=civic),
  - d. inne, podane przez organizatorów w postaci listy adresów,
  - e. inne, uzasadnione przez uczestników.
7. Należy uwzględnić istniejące stacje ładowania: (tag amenity=charging\_station).
8. W jednej lokalizacji (adresie) można zlokalizować co najwyżej 6 stacji ładowania, tak by doprowadzana moc nie przekraczała 500kW (moc stacji ładowania dużej szybkości to 44kW lub 88kW).
9. Różne lokalizacje stacji ładowania muszą być oddalone o co najmniej 250m (w linii prostej).

## Zadania do wykonania

1. Uczestnicy w pierwszej wersji przygotowują rozwiązanie zakładające rozmieszczenie 6000 stacji ładowania w aglomeracjach.
2. W drugiej wersji uczestnicy przygotowują rozwiązanie dla 9000 stacji ładowania. 6000 stacji musi być rozmieszczonych w aglomeracjach, pozostałe w dowolnym miejscu w Polsce (w aglomeracjach lub poza nimi).
3. Odległość pomiędzy stacjami ładowania liczona jest w linii prostej lub jako odległość wzdłuż dróg. W konkretnym rozwiązaniu należy wykorzystywać tylko jeden sposób liczenia odległości. W przypadku porównywania odległości liczonej w linii prostej z odległością liczoną wzdłuż dróg odległość liczona w linii prostej zostanie przemnożona przez 1.3.
4. W wariantcie 1 jakość rozwiązania mierzona jest przez sumę po wszystkich parach aglomeracji minimalnych odległości stacji ładowania zlokalizowanych w danej parze miast (im mniejsza suma tym lepsze rozwiązanie).  
Dla każdej pary miast należy wybrać parę stacji ładowania ( $i, j$ ) zlokalizowanych w tych miastach (po jednej w każdym mieście) których odległość między nimi ( $\min d_{ij}$ ) jest najmniejsza. Następnie należy posumować po wszystkich parach te najmniejsze odległości.
5. W wariantcie 1 dla wybranych miast (Warszawa, Wrocław) zostanie dokonana dodatkowa ocena rozwiązania. W tym celu należy podać środek geometryczny stacji ładowania zlokalizowanych w danym mieście (addr:city). Środek geometryczny należy podać w postaci adresu odpowiadającego danemu punktowi. Premiowane będą rozwiązania których środek geometryczny przypada w centrum miasta (dla Warszawy Plac Defilad, dla Wrocławia Rynek Starego Miasta)
6. W wariantcie 2 jakość rozwiązania mierzona jest sumą (po wszystkich parach aglomeracji) długości maksymalnych odcinków pomiędzy stacjami ładowania pojawiających się na trasie podczas podróżowania między miastami z pary. Trasę pomiędzy miastami należy wybrać tak by najdłuższa odległość między stacjami ładowania nie przekraczała 250 km. Im mniejsza suma tym lepsze rozwiązanie.

## Ocena rozwiązań

1. Ocenie podlega (dla obu wersji):
  - a. liczba użytych procesorów i rdzeni
  - b. suma minimalnych odległości pomiędzy stacjami ładowania zlokalizowanych w różnych aglomeracjach
  - c. czas działania programu (wall time)
  - d. wytworzone oprogramowanie (zdeponowane na serwerze GitHub).
2. Wynik musi zostać zapisany w postaci 2 plików:
  - a. out.txt – plik zawiera 5 linii:
    - w 1. linii nazwę zespołu i przypisane konto (kdmszk??)
    - w 2. linii adres url repozytorium GitHub
    - w 3. linii suma minimalnych odległości punktów ładowania z różnych aglomeracji w km (zaokrąglone do liczby całkowitej) oraz oznaczenie czy jest to odległość liczona w linii prostej (direct) czy po drogach (roads)
    - w 4. linii suma minimalnych odległości punktów ładowania z różnych aglomeracji w km (zaokrąglone do liczby całkowitej) oraz oznaczenie czy jest to odległość liczona w linii prostej (direct) czy po drogach (roads)
    - w 5. linii adres środka ciężkości położenia stacji dla Warszawy
    - w 6. linii adres środka ciężkości położenia stacji dla Wrocławia
    - w 7. linii czas wykonania programu w sekundach (wall time z dokładnością do 0.01s)
    - w 8. linii liczbę wykorzystanych węzłów oraz liczbę wykorzystanych rdzeni rozdzielone spacją

W przypadku częściowego rozwiązania należy w odpowiedniej linii wpisać „brak rozwiązania”

- b. lista1.txt, lista2.txt - plik zawiera listę lokalizacji stacji ładowania z uwzględnieniem wykorzystanych istniejących stacji ładowania dla wariantu 1 i 2.  
w każdej linii: numer\_lokalizacji, ilość stacji ładowania w lokalizacji, adres
3. Pliki muszą zostać zapisane na koncie przypisanym do zespołu w katalogu o nazwie „wynik” oraz po spakowaniu do jednego pliku o nazwie kdmszk??.zip (nazwa przypisana do zespołu) przesłane na adres [bala@icm.edu.pl](mailto:bala@icm.edu.pl).

Przykładowe pliki wyjściowe:

out.txt:

=====

ICM kdmszk00

http://.....

123231 direct

1232301 direct

Plac Defilad 1

Rynek 12

2.00

2 96

=====

wynik1.txt, wynik2.txt

=====

1 2 Toruń, ul. Olsztyńska 1

2 1 Warszawa, Tyniecka 15

3 ...

=====