

## Modelowanie procesów niejednorodnych

1. Załaduj bibliotekę **spatstat** oraz dane 'lansing'. Sprawdź strukturę danych i jakie warstwy zawierają. Wyświetl poszczególne warstwy zawierające rozmieszczenie poszczególnych gatunków drzew (każdy gatunek osobno).
2. Do dalszej analizy będą potrzebne zbiory czarnego dębu (**blackoak**) i klonu (**maple**). Wydziel te dwa zbiory z danych lansing i zapisz je pod nowymi nazwami. Oblicz rozkłady intensywności obu zbiorów danych z domyślnymi parametrami. Wyświetl je wraz z punktami. **Co możesz powiedzieć o zmianach intensywności obu zbiorów punktowych?**
3. Oblicz intensywność rozkładów punktów dla obu zbiorów przy założeniu że jest ona stała w analizowanym oknie. Użyj komendy **ppm**. Wyświetl rezultaty.
4. Przetestuj hipotezę o losowości rozmieszczenia drzew czarnego dębu oraz klonu. Użyj testu **Kołmogorowa-Smirnowa**. Wykonaj testy zarówno względem zmiennej „x” jak i „y”.
5. W związku z wnioskami jakie zapewne udało się wyciągnąć musimy wyznaczyć zmienną w przestrzeni intensywność rozkładu. Załóżmy w pierwszej kolejności, że będzie to zmiana liniowa (w przestrzeni w tym wypadku zmiana będzie opisywana trendem liniowym danym jako płaszczyzna). Zgodnie z metodyką metody największej wiarygodności będziemy używać modelu z intensywnością log-liniową postaci:  $\lambda_\theta = \exp(\theta_0 + \theta_1 x + \theta_2 y)$ . Dla danych obrazujących rozkład czarnego dębu wyznacz zmienną w przestrzeni funkcję intensywności. Użyj komendy ppm z parametrem  $\sim x + y$  który jest wykładnikiem funkcji modelu. Przypisz rezultat do nowej zmiennej, wypisz jej strukturę, typ. Wypisz współczynniki i ich parametry statystyczne. Wyświetl dopasowany trend na tle rozkładu punktów. Wyświetl również rezyduum modelu (różnica intensywności obserwowanej i intensywności modelu).
6. Wykonaj test **Kołmogorowa-Smirnowa** jakości dopasowania modelu liniowego do zmian intensywności (dla współrzędnych „x” oraz „y”). Wyświetl wyniki.
7. Wygeneruj proces losowy o zmiennej intensywności danej parametrami utworzonego modelu. Zainicjuj generator **set.seed(123)**. Następnie użyj komendy **rmh**. Oblicz dla tak wygenerowanego modelu funkcję intensywności z domyślnymi parametrami.
8. Użyj komendy **diagnose.ppm** aby przeprowadzić analizę modelu i jakości dopasowania na podstawie reszt. Omów wyniki. Przeczytaj wykład i help do komendy.