

WSYZ - Projekt

- Maksym Bieńkowski
- Michał Łuszczek
- Mikołaj Garbowski

Projekt jest poświęcony problemowi produkcji i dystrybucji podstawowych warzyw (ziemniaków, kapusty, buraków, marchwi)

w Warszawie i okolicach między grupą producentów, siecią magazynów-chłodni i siecią sklepów spożywczych.

Lokalizacje

Sklepy

- **Złota 44** (52.23123538348719, 21.002334582862733)
- **Aleja Komisji Edukacji Narodowej 14** (52.12982562283376, 21.069531384711578)
- **Mińska 25A** (52.24921523643051, 21.059415840535483)
- **Częstochowska 4/6** (52.21497524319214, 20.978488664418016)
- **Ostrobramska 71** (52.23266813037208, 21.11443224907392)
- **Bulwary B. Grzymały Siedleckiego** (52.23673845375636, 21.036976869610385)
- **Sardyńska 1** (52.17787696451111, 21.05353804734241)
- **Pamiętajcie o Ogrodach 4** (52.257231606228096, 20.987110490415766)
- **Gen. Tadeusza Pełczyńskiego 14** (52.24282413331787, 20.9081047450922)
- **Aleja Niepodległości 162** (52.209244900152974, 21.008531883983533)

Producenci

- **Błonie** (52.196210702994726, 20.623323179851976)
- **Książenice** (52.07895991519026, 20.696598439808064)
- **Góra Kalwaria** (51.98163892918433, 21.211795297678236)
- **Otwock** (52.1152108196775, 21.269433923138475)
- **Wołomin** (52.357299338110245, 21.250353828893264)
- **Legionowo** (52.40750915150292, 20.920774568903166)

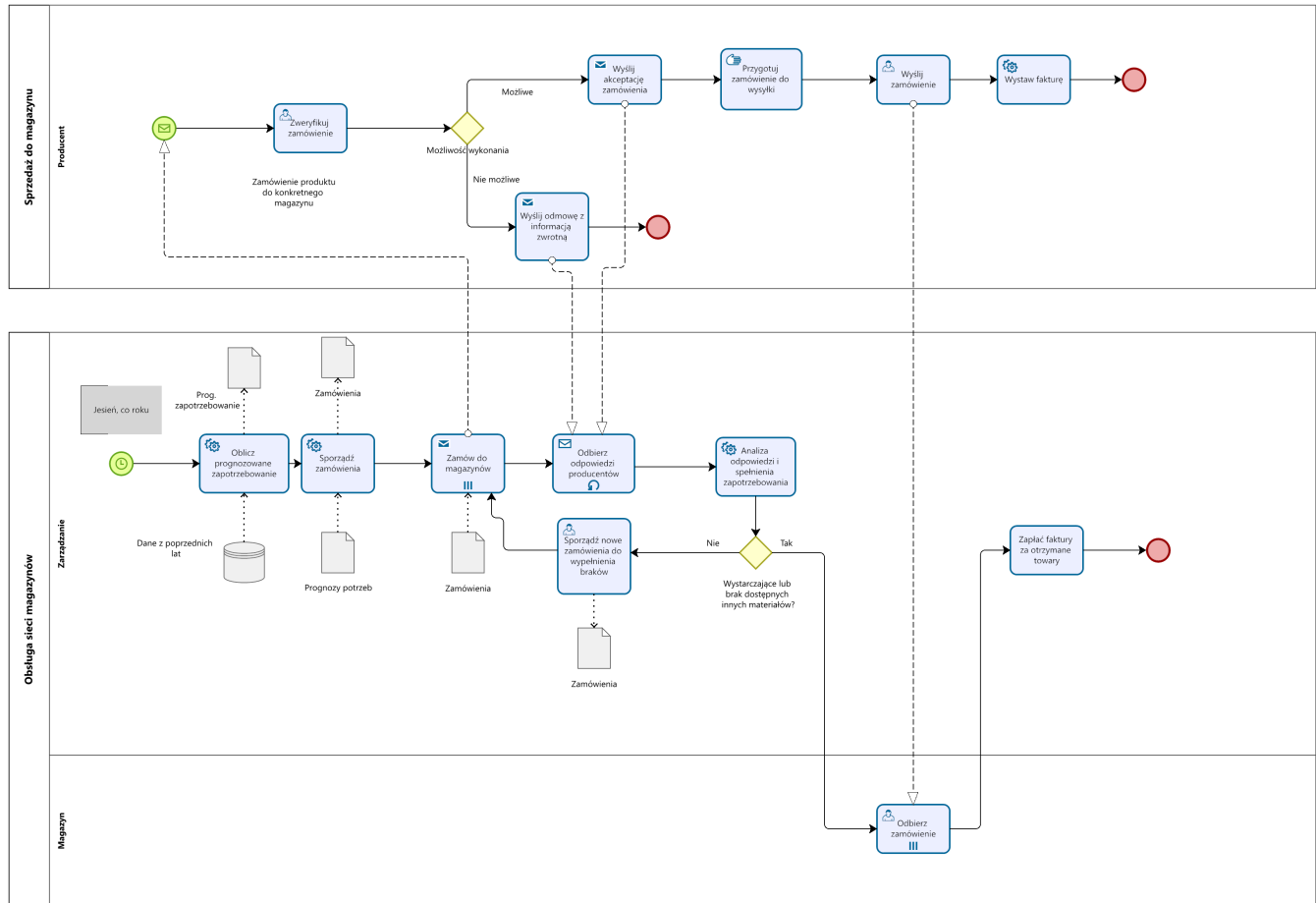
Magazyny

- **Pruszków** (52.175584628053144, 20.793660692851642)
- **Piaseczno** (52.095790995772646, 21.023008661957697)
- **Zielonka** (52.289563668216005, 21.235200160810102)

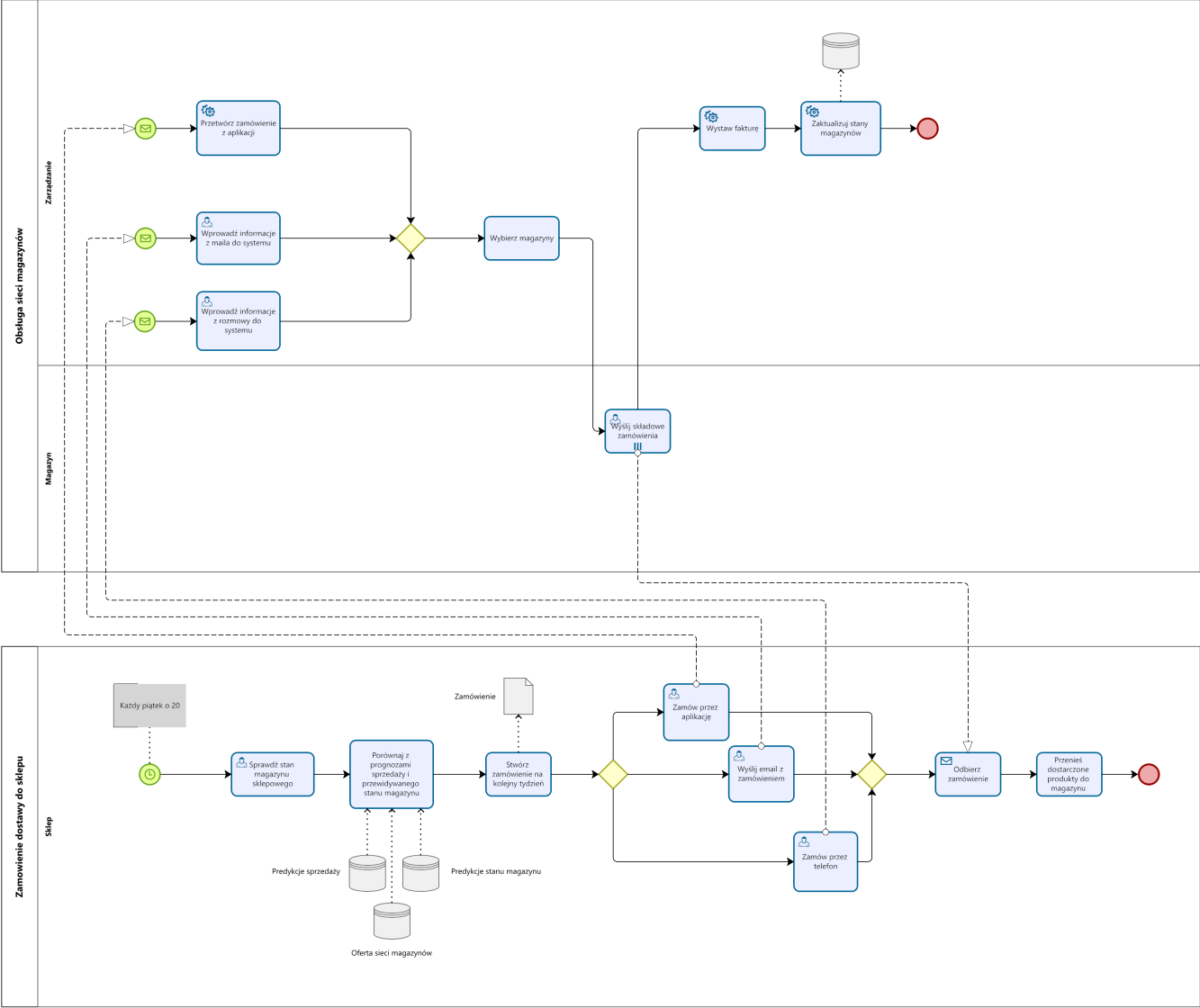
Procesy biznesowe

Diagramy BPMN przygotowane w programie Bizagi Modeler, zdefiniowane w pliku [Model-operacji.bpm](#)

Sprzedaż do magazynów



Sprzedaż do sklepów



Model optymalizacyjny

- Model optymalizacyjny wspomaga podejmowanie decyzji w zakresie
 - Wielkości corocznych dostaw od producentów do magazynów
 - Wielkości cotygodniowych dostaw z magazynów do sklepów
 - Ilości produktów przechowywanych w przysklepowych magazynach
- Model wykorzystuje bibliotekę Pyomo dla Pythona 3.12
- Wyniki optymalizacji są zapisywane w formacie csv
- Model wykorzystuje Google Maps API dla uzyskania rzeczywistych odległości między lokalizacjami
- Szczegółowa dokumentacji dostępna w [optimization/README.md](https://github.com/optimization/README.md)

Dane wejściowe

- Precyzyjne dystanse między lokalizacjami
- Wygenerowane losowo na podstawie poniższych przedziałów prognozy popytu (w kg/tydzień na sklep), różniące się na przestrzeni czasu i w zależności od lokalizacji:
 - Marchewka: 200-400kg
 - Kapusta: 100-300kg
 - Buraki: 50-200kg
 - Ziemniaki: 300-550kg
- Pojemność magazynów, koszt transportu oraz moc przerobowa fabryk zgodnie z warunkami zadania
- Pojemność magazynów przysklepowych: dwukrotność górnej granicy popytu dla każdego warzywa
- Minimum zapasu ponad prognozę na każdy tydzień - 10% średniego popytu, w zależności od sklepu

Dane wyjściowe

- Ilości warzyw przechowywanych w przysklepowych magazynach w kolejnych tygodniach
- Wielkości dostaw każdego z warzyw od producenta do magazynu
- Wielkości dostaw każdego z warzyw z magazynów do sklepów w kolejnych tygodniach

Parametry

- Produkty
- Liczba tygodni symulacji
- Ponumerowane tygodnie
- Producenci
- Możliwości przerobowe producentów
- Sklepy
- Prognozowany popyt
- Pojemność przysklepowych magazynów
- Minimum zapasu powyżej prognozy popytu
- Hurtownie
- Pojemności hurtowni
- Koszt transportu

Zmienne

- Ilość warzyw wysyłana jesienią od poszczególnych producentów do magazynów
- Ilość warzyw wysyłana co tydzień z poszczególnych magazynów do sklepów
- Ilość warzyw pozostała po każdym tygodniu sprzedaży

Ograniczenia

- Ograniczenie wiążące ilość pozostałych warzyw w każdym tygodniu ze stanem na początku tygodnia i popytem
- Ograniczenie zapewniające nieprzekroczenie mocy przerobowej producentów
- Ograniczenie zapewniające nieprzekroczenie pojemności magazynów
- Ograniczenie zapewniające nieprzekroczenie pojemności magazynów na terenach sklepów
- Ograniczenie wiążące ilość produktów wysłanych od producentów z tymi wysłanymi do sklepów
- Ograniczenie zapewniające spełnienie popytu z określoną nadwyżką

Wyniki

- Minimalizowany całkowity roczny koszt transportu wynosi 91689.68 PLN
- Analizując wyniki widać, że dostawy odbywają się między najbliższymi położonymi lokalizacjami - zgodnie z oczekiwaniem