

Waldemar Parkitny
Politechnika Krakowska

Zarządzanie parkingiem jako magazynem pojazdów

Jednym z podstawowych elementów wykorzystywanych w logistyce są magazyny. W ten sposób można też traktować parkingi, szczególnie parkingi przeznaczone dla pojazdów osobowych. Ich specyfika polega jednak na tym, że w odróżnieniu od tradycyjnych magazynów, których zadaniem jest przechowanie w odpowiednich warunkach partii produktów biorących udział w drodze do klienta końcowego, to „przechowywanie” pozostawionych samochodów jest jednocześnie celem i spełnieniem usługi żądanej przez klientów, którymi są kierowcy, a nie tylko jednym z kilku etapów, jakie pokonuje produkt w procesie dystrybucji.

Bardzo ważnym, z punktu widzenia logistyki i ekonomii, zagadnieniem jest kontrola efektywności oraz planowanie wykorzystania posiadanych przez firmę lub instytucję środków. Jeżeli w wyniku przeprowadzonych obserwacji okaże się, że pewna część posiadanego majątku jest nieużywana lub niedostatecznie używana, należy podjąć działania mające na celu racjonalizację wykorzystania posiadanych zasobów, a co za tym idzie zwiększenie wpływów.

W artykule przedstawiono podobne podejście do zagadnienia wykorzystania dużych powierzchni parkingowych. Omówiono sposób pomiaru m. in. strumieni pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających na analizowany obszar oraz akumulację parkowania. Zbadano również preferencje kierowców dotyczące wyboru odpowiednich pól parkingowych, zarówno w przypadku parkingów bezpłatnych, jak i płatnych. Otrzymane w wyniku przeprowadzonych badań empirycznych wyniki były podstawą do wykonania modeli symulacyjnych, odtwarzających ruch pojazdów oraz weryfikujących pierwotne założenia dotyczące zmian, mogących wystąpić po przyjęciu proponowanej modyfikacji organizacji ruchu na wyznaczonym obszarze.

Położenie obiektu badań

Badany kampus Politechniki Krakowskiej (PK) przy ulicy Warszawskiej ma szczególne położenie. Leży on w bezpośrednim sąsiedztwie zabytkowego Starego Miasta, dworca PKP i dworca autobusowego. Jednocześnie sąsiaduje z głównymi drogami biegnącymi w kierunku Warszawy i Katowic. Powoduje to, że może się stać atrakcyjnym miejscem parkingowym nie tylko dla pracowników uczelni i studentów, ale również może na siebie zarabiać udostępniając w przyszłości wolne miejsca w okresach mniej obciążonych, takich jak wakacje, ferie, święta, weekendy itp., mieszkańcom Krakowa, turystom, wycieczkom, osobom odwiedzającym miasto w interesach itd.

Jednocześnie położenie to jest też źródłem kłopotów związanych z coraz większymi korkami, tworzącymi się w rejonie Politechniki: na ulicy Warszawskiej w stronę Placu Matejki, Alejach Trzech Wieszczy w obu kierunkach, Alei 29 listopada oraz ul. Szlak. Dojazd do uczelni staje się więc utrudniony. Dodatkowe zmniejszenie płynności ruchu powstaje na skutek braku odpowiedniego sterowania strumieniem pojazdów wjeżdżających i wyjeżdżających na teren kampusu. Odbija to się nie tylko na funkcjonowaniu sieci

dróg wewnętrznych PK, lecz również, w pewnym stopniu, na sytuacji zewnętrznych dróg przylegających. Natężenie ruchu pojazdów może się zwiększyć po zrealizowaniu rozpoczętej już inwestycji związanej z budową Krakowskiego Centrum Komunikacyjnego i przylegającego do niego Nowego Miasta. Planuje się tu bowiem realizację kompleksu budynków biurowych, hoteli, obiektów handlowych, zespołu hal widowiskowych, multikina, centrum kongresowego i garaży wielopoziomowych. Zmieni to w zasadniczy sposób znaczenie obszaru kampusu, ale jednocześnie przyczyni się do jeszcze większego tłoku na drogach i zapotrzebowania na nowe, dogodnie położone i strzeżone powierzchnie parkingowe.

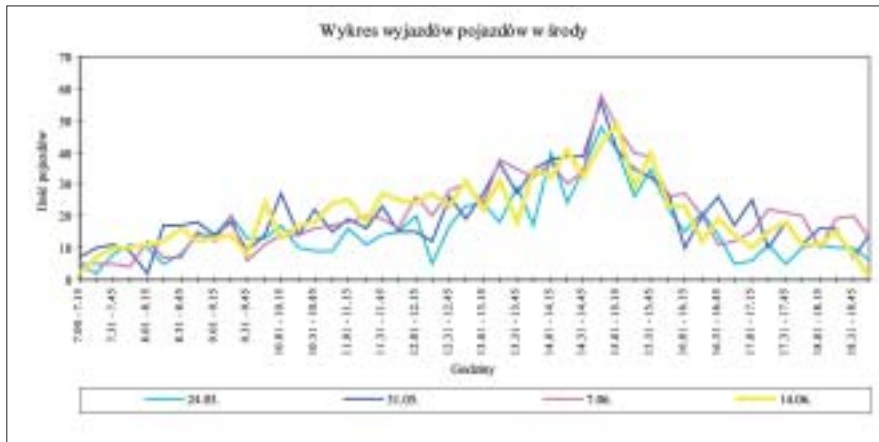
Badania empiryczne

Badania empiryczne struktury i natężenia ruchu w rzeczywistym obiekcie jakim był kompleks Politechniki Krakowskiej przy ul. Warszawskiej 24, stanowiące źródło informacji do budowy modelu symulacyjnego, dotyczyły m. in:

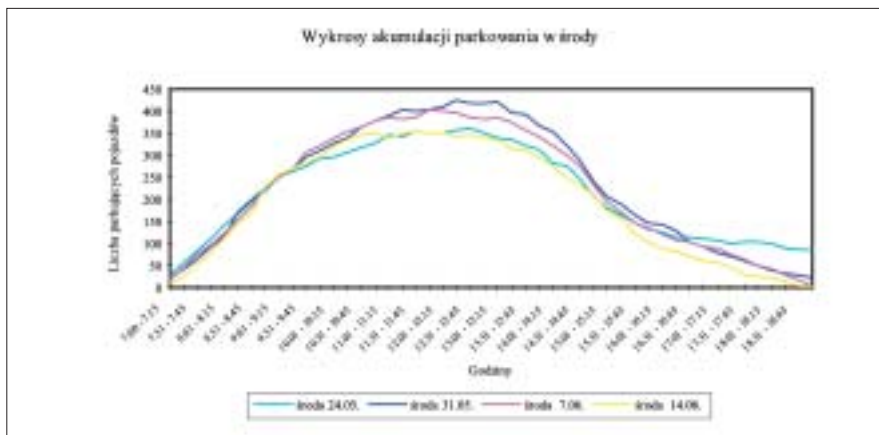
- a) struktury pojazdów wjeżdżających na teren kampusu PK;
 - w tym celu podzielono pojazdy na cztery kategorie gabarytowe:
 - samochody osobowe (oznaczone symbolem O),



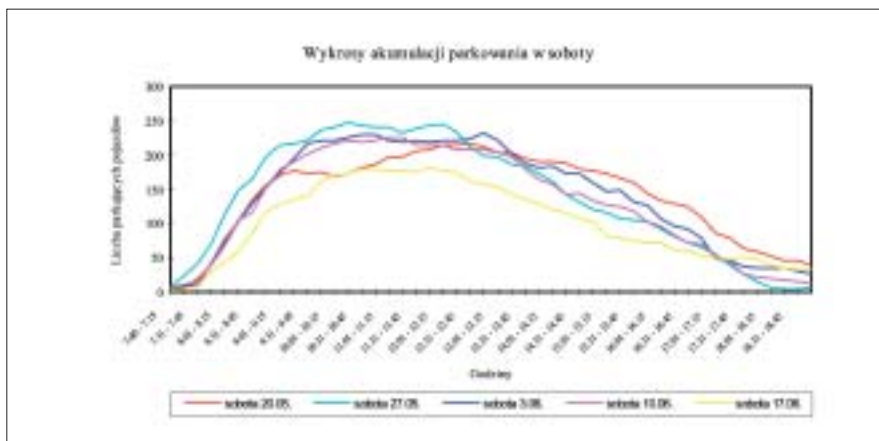
Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Rys. 4.

- busy, vany (oznaczone symbolem B),
 - autobusy, samochody ciężarowe (oznaczone symbolem A),
 - motocykle (oznaczone symbolem M),
- b) struktury pojazdów wjeżdżających (podział pojazdów analogiczny do podziału przedstawionego w punkcie „a”),
- c) obciążenia poszczególnych wejść do systemu (bram wjazdowych) w zależności od pory roku, dnia tygodnia i godziny w ciągu dnia,

- d) stopnia wykorzystania parkingu w zależności od pory roku, dnia tygodnia i godziny w ciągu dnia,
- e) liczby pojazdów pozostających na rozpatrywanym terenie w nocy,
- f) rozkładu czasów obsługi zgłoszeń itd.

Wyniki tych badań, oprócz celów naukowych i poznawczych, mogą znaleźć praktyczne zastosowanie przy projektowanej przebudowie części dróg i par-

kingów oraz aplikacji układów automatycznego sterowania ruchem pojazdów.

Badania empiryczne, dotyczące obserwacji i liczenia natężenia ruchu pojazdów wjeżdżających i opuszczających teren uczelni, podzielono na trzy oddzielne etapy. Podział ten wynikał ze specyfiki pracy uczelni i spodziewanych w związku z tym zmian w natężeniu ruchu samochodów:

1. Pierwszy etap badań dotyczył określenia natężenia ruchu pojazdów przemieszczających się przez poszczególne bramy w okresie trwania zajęć dydaktycznych.

Badania te prowadzono we wszystkie dni tygodnia.

2. Celem drugiego etapu było sprawdzenie ruchu pojazdów w czasie letniej sesji egzaminacyjnej. Okres ten był o tyle specyficzny, że z jednej strony nie było już zajęć dydaktycznych, w związku z tym można by było spodziewać się mniejszego ruchu pojazdów należących do pracowników naukowo – dydaktycznych uczelni, z drugiej zaś strony, obowiązki związane z trwającymi egzaminami semestralnymi, zaliczeniami oraz działalnością rekrutacyjną na pierwszy rok studiów wymuszały, przynajmniej okresową, obecność pracowników dydaktycznych.

Na podstawie analizy terminów sesji letnich i zimowych w poprzednich latach można przyjąć, że w ciągu roku kalendarzowego łączna długość takich okresów wynosi około 6 – 7 tygodni.

3. W trzecim etapie badano natężenia ruchu podczas wakacji letnich, a więc w okresie, gdy na uczelni nie ma studentów, natomiast pracownicy – zarówno dydaktyczni, jak i pełniący inne funkcje (np. administracyjni, techniczni itd.) – w przeważającej mierze są na urloпах wypoczynkowych.

Ocenia się, że w skali całego roku okresów wolnych od zajęć dydaktycznych dla studentów a częściowo również od pracy, takich jak: wakacje letnie, ferie zimowe, przerwy świąteczne, rajdy, juwenalia, święta państwowe itd., jest około 15 – 17 tygodni.

W czasie badań wjazd na teren obiektu odbywał się tylko dwiema bramami i był możliwy tylko dla pracowników PK oraz wybranych osób (np. z firm obsługujących uczelnię) na podstawie wydanego identyfikatora.

Opisywany obiekt nie posiadał jakiegokolwiek urządzeń sterowania ruchem

Copyright © by Instytut Logistyki i Magazynowania, 2004 r. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Zaden fragment nie może być kopiowany lub wykorzystywany w jakiegokolwiek innej formie bez zgody wydawcy.

wewnątrz obszaru. Jedynymi urządzeniami zainstalowanymi przy bramach wjazdowych były szlabany uruchamiane przy użyciu pilota przez pracowników ochrony.

Ruch wewnątrz terenu uczelni, pomimo wąskich uliczek i podjazdów, odbywał się w obu kierunkach. Powodowało to niejednokrotnie utrudnienia w przemieszczaniu się, zwiększone przez pojazdy parkujące wzdłuż ulic lub stojące częściowo na chodnikach.

Wąskimi gardłami były bramy wjazdowe. Na skutek istniejącego ruchu dwukierunkowego dochodziło tu niejednokrotnie, szczególnie w godzinach szczytu, do korków i sytuacji konfliktowych.

Wnioski wynikające z badań

Badania natężenia ruchu prowadzono codziennie, między godziną 7.00 a 19.00. Sumy liczonych pojazdów po-

grupowano w przedziałach 15-minutowych i naniesiono na wykresy: czas/liczba pojazdów. W ich wyniku otrzymano kilkaset wykresów przedstawiających sytuacje ruchowe jakie wystąpiły w rozpatrywanym okresie czasu.

Analiza otrzymanych w ten sposób wyników nie pozwoliła, ze względu na zbyt duży rozrzut, na zbudowanie jednego, uniwersalnego modelu opisującego ruch pojazdów przy wjazdach i wyjazdach na rozpatrywany obszar. Można jednakże zaobserwować ogólne trendy w natężeniu ruchu. Zestawienie wykresów akumulacji parkowania dotyczących analogicznych dni tygodnia, uwidacznia ich podobieństwo i wskazuje na okresy, w których obszar parkingu nie powinien być udostępniany dla klientów zewnętrznych. Widoczna w niektórych okresach czasu nadwyżka liczby parkujących pojazdów w stosunku do liczby miejsc par-

kingowych świadczy o pozostawianiu pojazdów poza miejscami przeznaczonymi do parkowania, jak: drogi dojazdowe, chodniki, tereny zielone, miejsca z zakazem parkowania itd. Wniosek ten pokrywa się z obserwacjami terenowymi weryfikującymi otrzymane wyniki.

Powierzchnia powyżej linii akumulacji parkowania wskazuje na niewykorzystanie wolnych miejsc. Ich udostępnienie może się przyczynić do zmniejszenia trudności związanych ze znalezieniem miejsca parkingowego w centrum miasta oraz stanowić dodatkowe źródło przychodów dla uczelni.

W czasie pomiarów natężenia ruchu zauważono też, że niektóre z pól parkingowych, niezależnie od pory dnia czy okresu w roku, są zdecydowanie chętniej wybierane przez kierowców niż pozostałe. Obserwacja ta była powodem, dla którego wykonano kolejne

badania, których celem było ustalenie, jakie czynniki brane są pod uwagę przez kierujących pojazdami przy wyborze pól parkingowych.

Brano pod uwagę:

- a) odległość parkingu od miejsca pracy
- b) bezpieczeństwo parkingu (np. ochrona, dobre oświetlenie itd.),
- c) wielkość parkingu (potencjalnie większa szansa na znalezienie wolnego miejsca),
- d) odległość od wjazdu na dany obszar, np. kampusu lub strefy w mieście (im dalej, tym więcej paliwa trzeba zużyć),
- e) trasa przejazdu obok innych parkingów (szansa na ewentualne znalezienie wolnego miejsca na innym, wcześniejszym parkingu),
- f) prawdopodobieństwo zaistnienia niesprzyjających zdarzeń ruchowych (np. korków na skrzyżowaniach i drogach dojazdowych do wybranego parkingu),
- g) brak konieczności przejazdu przez strefy ograniczonego ruchu,
- h) cena za parkowanie (tylko w przypadku parkingów płatnych).

Zadaniem osób badanych było uporządkowanie wymienionych cech lub podanie własnych, w kolejności od najważniejszej, decydującej o wyborze danego parkingu, do najmniej ważnej. W wyniku otrzymano rangi, jakie przy-

pisują kierowcy poszczególnym cechom parkingów, przy ich wyborze (rys. 5, 6).

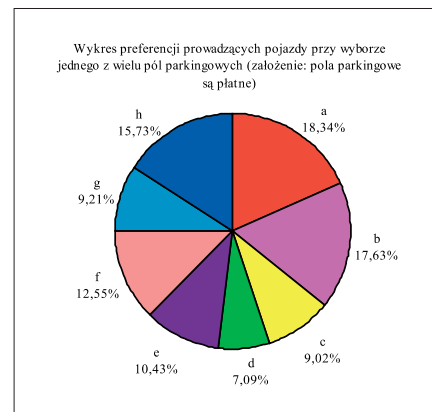
Należy zwrócić uwagę na to, że ankietowani proszeni byli o wybór w odpowiedniej kolejności wszystkich cech, nawet takich, które pierwotnie nie były brane pod uwagę przez respondentów. Stąd też różnice procentowe między poszczególnymi cechami, które można zaobserwować na wykresach, nie są zbyt wielkie.

Jak widać na załączonych wykresach, zarówno dla parkingów płatnych, jak i bezpłatnych, dwiema najważniejszymi cechami decydującymi o wyborze parkingu, którymi kierują się prowadzący pojazdy, są: odległość parkingu od miejsca pracy oraz bezpieczeństwo parkingu. Cena parkingu, w przypadku parkingów płatnych, odgrywa rolę dopiero na trzecim miejscu.

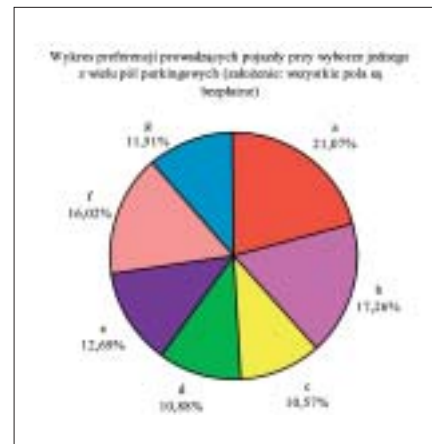
Znajomość motywów wyboru pól parkingowych jest niezwykle przydatna i może być wykorzystana nie tylko przy projektowaniu i wyborze lokalizacji nowych parkingów, ale również przy modernizacji starych oraz budowie zautomatyzowanych i zintegrowanych systemów parkingów, obsługujących centra wielkich miast.

Otrzymane z pomiarów dane posłużyły do budowy modeli symulacyjnych odtwarzających zaistniałe sytuacje drogowe oraz weryfikujących poprawność

pracy systemu po wdrożeniu zakładanej przebudowy dróg. Modele te zostaną omówione w jednym z następnych numerów „Logistyki”.



Rys. 5.



Rys. 6.