

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym – wybrane aspekty oraz wyniki badań

Grzegorz Chodak, Edyta Ropuszyńska-Surma

Prognozowanie jest to przewidywanie kształtowania się zjawisk i procesów w przyszłości. Przedmiotem prognozowania mogą być procesy demograficzne, społeczne, gospodarcze, techniczne itp. Ponieważ zakres artykułu dotyczy zjawisk gospodarczych, więc pojęcie prognozowania zostanie ograniczone do prognozowania gospodarczego. Wynikiem procesu prognozowania jest prognoza, będąca sądem o przyszłych stanach zjawisk i zdarzeń. W pierwszej części artykułu przedstawiono charakterystykę prognozowania popytu w sklepie internetowym, zaś w jego drugiej części omówiono wyniki badań przeprowadzonych na polskich sklepach internetowych.

Już we wstępie autorzy pragną zaznaczyć, że problem prognozowania popytu jest zagadnieniem złożonym i ze względu na szeroki zakres problematyki w niniejszym artykule wybrano jedynie najistotniejsze zdaniem autorów kwestie.

Przy prognozowaniu wyróżnia się dwa kluczowe pojęcia: okres prognozy oraz horyzont prognozy. Pierwsze z nich oznacza okres, którego prognoza dotyczy, drugie zaś nazwę lub numer najdalszego okresu, dla którego prognoza jest budowana.

Proces prognozowania gospodarczego składa się z następujących etapów (Nowak, 1998):

- definicji problemu prognostycznego;
- zebrania danych;
- wyboru metody prognozowania;
- postawienia prognozy;
- weryfikacji prognozy.

Prognozowanie popytu stanowi jedną z najpopularniejszych gałęzi prognozowania gospodarczego. Stanowi ono jeden z istotnych czynników w procesie podejmowania decyzji taktyczno-operacyjnych, jak również strategicznych w przedsiębiorstwie. Prognozowanie popytu służy w szczególności tworzeniu planu biznesowego, oddziałuje na plany produkcji i wielkość zapasów, a także na projektowane sprawozdania finansowe (zw. sprawozdaniami *pro forma*), m. in. rachunek przepływów pieniężnych i bilans, na podstawie których określa się przepływ gotówki i potrzeby kapitałowe.

Prognozowanie popytu, to istotny element zarządzania gospodarką magazynową. Precyzyjne prognozy pozwalają obniżyć poziom stanów magazynowych, a także zwiększyć poziom obsługi klienta, przez skrócenie czasu realizacji zamówienia.

1. Metody ilościowe i jakościowe w prognozowaniu popytu – ogólna charakterystyka

Metody prognozowania można podzielić na ilościowe i jakościowe. Metody ilościowe są oparte na formalnym modelu prognostycznym, zbudowanym na podstawie danych dotyczących kształtowania się wartości zmiennej prognozowanej (objaśnianej, zależnej) i zmiennych objaśniających w przeszłości. Wśród metod ilościowych można wyróżnić:

- prognozowanie na podstawie szeregu czasowego;
- prognozowanie z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych;
- prognozowanie z wykorzystaniem innych modeli (np. analogowych, opartych na analizie kohortowej).

Składowe szeregu czasowego to: trend, stały średni poziom, wahania cykliczne, wahania przypadkowe. Czasami wyróżnia się również wahania sezonowe. Zarówno wahania

cykliczne, jak i sezonowe, charakteryzują się okresowością – różnica polega na tym, że sezonowość jest powiązana z konkretnymi okresami kalendarzowymi.

Wśród modeli szeregów czasowych ze stałym poziomem zmiennej prognozowanej, można wyróżnić modele naiwne, modele średniej ruchomej, modele wygładzania wykładniczego. Najprostszymi modelami uwzględniającymi zmienność w czasie są modele szeregów czasowych z trendem. Wyróżnia się trend liniowy, wykładniczy, logarytmiczny, wielomianowy, opisany funkcją logistyczną i inne. Parametry wymienionych funkcji przedstawiających dany trend można szacować różnymi metodami. Najczęściej stosowana analityczna metoda estymacji tych wartości – klasyczna metoda najmniejszych kwadratów, umożliwia oszacowanie parametrów wszystkich pozostałych funkcji, z wyjątkiem funkcji logistycznej. Większość znanych metod oszacowania parametrów funkcji logistycznej (m.in. Hotellinga, Marquardta, Hellwiga) opiera się na pewnych uproszczeniach i ma charakter przybliżony (Dittmann 1998, str. 66).

W prognozowaniu sprzedaży daje się niekiedy zauważyć sytuacje, wskazujące na to, że jej wielkość kształtuje się w zależności od jej poziomu w okresach poprzednich. Popyt na wiele dóbr charakteryzuje się cyklami opóźnień, związanych z okresem użytkowania tych dóbr. W tego rodzaju sytuacjach stosuje się modele autoregresyjne.

Prognozowanie popytu z uwzględnieniem czynnika sezonowości wydaje się być zagadnieniem bardziej złożonym, dlatego też modele szeregów czasowych z wahaniami sezonowymi zostały omówione szczegółowiej.

Metody jakościowe prognozowania sprzedaży stanowią najczęściej klasyczne lub zmodyfikowane wersje Metody Delfickiej¹ oraz burzy mózgów. Metoda delficka polega na kilkakrotnym ankietowaniu grupy ekspertów. Po zdefiniowaniu problemu (np. określeniu zadania prognostycznego) dokonuje się wyboru grupy niezależnych ekspertów. Następnie przygotowuje się ankietę z pytaniami dotyczącymi badanego zjawiska, którą rozsyła się do ekspertów. Po uzyskaniu odpowiedzi przeprowadza się statystyczną analizę ankiet, m.in. pod kątem zgodności opinii ekspertów. Jeśli eksperci byli wystarczająco zgodni w swoich opiniach, to badanie (budowę prognozy) można uznać za zakończoną. Gdy zgodność nie była wystarczająca, przygotowuje się następną ankietę, zawierającą wyniki poprzedniej i rozsyła się ją do ekspertów. Tak postępuje się aż do uzyskania zgodności ekspertów w ocenie badanego zagadnienia (Dittmann, 1998).

Prognozowanie wielkości sprzedaży jest ściśle związane z posiadaną informacją na temat przeszłych wartości sprzedaży, a także bliższego i dalszego otoczenia marketingowego firmy. Ze względu na posiadane informacje można wyróżnić cztery rodzaje prognoz:

- prognozowanie na podstawie opinii osób bezpośrednio zajmujących się sprzedażą;
- prognozowanie na podstawie opinii kierownictwa przedsiębiorstwa;
- prognozowanie na podstawie opinii ekspertów;
- prognozowanie na podstawie badań intencji klientów.

Każda z tych prognoz będzie się opierała na innej wiedzy o przedsiębiorstwie, jego otoczeniu, planach oraz potencjalnym nabywcy. Najczęściej prognozy krótkoterminowe sporządza się na podstawie opinii osób bezpośrednio zajmujących się sprzedażą tzn. handlowców, sprzedawców, menedżerów. Do prognoz średnio i długoterminowych wykorzystuje się opinie kierownictwa przedsiębiorstwa oraz ekspertów (często niezależnych). Prognozowanie na podstawie badań intencji klientów, jako najbardziej kosztowne, przeprowadza się najczęściej przed podjęciem decyzji przedsiębiorstwa o innowacji w produkcji.

¹ Metoda Delficka została opracowana przez O. Helmana i T.G. Gordona do prognozowania rozwoju technologii w celach militarnych, zaś pierwszy raport, który był wynikiem tej metody wydano w 1964 roku [Kasprzak, Pelc, 1999, s.42]

Najlepsze efekty daje oczywiście połączenie wszystkich czterech metod oraz uwzględnienie metod ilościowych. Im większą wiedzę posiada osoba decydująca o wielkości zamówienia, tym jej decyzja będzie trafniejsza.

2. Popyt w sklepie internetowym

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym jest zadaniem niezwykle interesującym, ze względu na specyficzny charakter handlu internetowego. Należy pamiętać, że uzyskane prognozy mogą być obciążone znacznym błędem, ponieważ otwarte środowisko sieciowe, w którym odbywa się handel podlega dynamicznym nieprzewidywalnym zmianom.

W dalszej części artykułu zostaną przeanalizowane cechy charakterystyczne popytu w sklepach internetowych.

Charakterystyka klientów sklepów internetowych jest nieco inna niż w sklepach tradycyjnych. Przede wszystkim nie występuje bariera geograficznego dostępu do sklepu. Można więc uznać, że potencjalnymi klientami sklepu internetowego są osoby posiadające dostęp do internetu i posługujące się językiem, w którym zbudowany jest interfejs klienta. W przypadku, gdy witryna jest wielojęzyczna, lub sklep posiada kilka witryn w różnych językach, zasięg geograficzny klientów jest ogromny, a liczba potencjalnych klientów liczona w setkach milionów.

Brak ograniczeń geograficznych skutkuje większą różnorodnością klientów, a co za tym idzie większym zróżnicowaniem gustów, zainteresowań, potrzeb itp. Heterogeniczność klientów powinna przekładać się na spłaszczenie dystrybuanty, będącej obrazem rozkładu sprzedawanych towarów. W sklepach posiadających dużą liczbę pozycji asortymentowych, dystrybuanta przypomina długi ogon, co świadczy o tym, że w internecie sprzedają się nie tylko bestsellery. Ta ogromna różnorodność klientów i generowanego przez nich popytu, z jednej strony jest w stanie miło zaskoczyć właściciela sklepu zamówieniami na towary, które zalegały w magazynie, z drugiej jednak strony znacznie utrudnia prognozowanie popytu.

Analizując popyt w sklepie internetowym należy również wspomnieć o charakterystyce potencjalnego klienta. Jak już wspomniano, potencjalnym klientem jest każdy internauta, posługujący się językiem, w którym stworzona jest witryna sklepu. Badając popyt w polskich sklepach internetowych, należy więc przeanalizować charakterystykę polskiego internauty. Warto zwrócić uwagę na strukturę wiekową – wśród polskich internautów dominują ludzie młodzi. Jak wynika z badań firmy Gemius (dane dotyczą grudnia 2006) 44,71 % internautów ma mniej niż 25 lat. Polscy internauci to w znacznej części osoby dobrze wykształcone (37,19 % deklaruje wykształcenie wyższe, niepełne wyższe lub licencjat). Co czwarty internauta mieszka na wsi (24,24 %) [raport Internet 2006]. Jak można zauważyć populacja polskich internautów posiada pewną oryginalną charakterystykę, która powinna zostać uwzględniona przy prognozowaniu popytu w sklepie internetowym

Warto zwrócić uwagę na kolejny wyróżnik sklepów internetowych dotyczący popytu, a mianowicie wskaźnik konwersji, czyli procent klientów odwiedzających sklep, którzy dokonują zakupu. W przypadku pojedynczych towarów powinno się wyliczyć stosunek klientów, którzy kupili dany produkt do tych, którzy oglądali dany produkt w sklepie internetowym tj. wygenerowali zapytanie do serwera o wyświetlenie strony zawierającej opis produktu. Przykładowo w największym pod względem realizowanej liczby zamówień polskim sklepie internetowym Merlin.pl, liczba klientów przebywających równocześnie w sklepie tj. przeglądających asortyment sklepu przekraczała w grudniu 2007 roku nawet 10 tys. W „zwykłym” okresie liczba klientów waha się zwykle w przedziale 3-6 tysięcy. Takimi liczbami nie są się w stanie pochwalić nawet największe polskie hipermarkety. Z drugiej jednak strony odsetek osób, które weszły do sklepu internetowego i zrealizowały transakcję zakupu jest znacznie mniejszy niż w tradycyjnych sklepach.

Można więc wysunąć tezę, że w sklepach internetowych potencjalny popyt jest znacznie większy niż w tradycyjnych, ponieważ każdy z dużej liczby odwiedzających sklep może w każdej chwili podjąć decyzję o zakupie towaru. Jednak to nie potencjalny, a rzeczywisty popyt generuje przychody, więc należy precyzyjnie oszacować wskaźnik konwersji.

Warto również wspomnieć o wpływie działań marketingowych na sprzedaż w sklepie internetowym. W przypadku tradycyjnych sklepów, dotarcie z bezpośrednią reklamą do wszystkich potencjalnych klientów wiąże się ze znacznymi kosztami i mogą sobie na to pozwolić jedynie duże sieci handlowe. Efekt zwrotny takich kosztownych kampanii reklamowych bywa różny, ponieważ klient po otrzymaniu gazetki reklamowej musi zapoznać się z ofertą i w bliżej nieokreślonej przyszłości udać się do sklepu. Marketing internetowy umożliwia natychmiastową realizację transakcji zakupu przez klienta zachęczonego reklamą np. banerem lub mailingiem. Ta cecha handlu elektronicznego może przełożyć się na bardzo gwałtowny wzrost sprzedaży zareklamowanej pozycji. Można więc wysnuć hipotezę, że popyt w sklepie internetowym silniej koreluje z podejmowanymi działaniami marketingowymi. Prognozując popyt dla sklepu internetowego konieczne jest uwzględnienie w modelu prognostycznym działań marketingowych, takich jak mailing czy kampania banerowa.

Kolejną interesującą kwestią dotyczącą popytu w sklepie internetowym, a związaną z działaniami marketingowymi jest struktura witryny. Często używanym narzędziem jest cross-selling, polegający na oferowaniu towarów komplementarnych do tego, który ogląda klient. Relacja komplementarności może być na sztywno ustawiona w systemie, lub wynikać z analizy zachowania się klientów. Popularną formą cross-sellingu jest zaproponowanie klientowi, oglądającemu dany towar, produktów zakupionych przez innych klientów sklepu, którzy dany towar kupili. Najczęściej przybiera to postać ramki typu: „Klienci, którzy kupili towar A, kupili również...” (Por. księgarnia internetowa Dextra lub Merlin). Prognozując popyt należy uwzględnić relacje komplementarności, między towarami. Jeśli są one predefiniowane, czyli administrator sklepu sam decyduje jakie towary zostaną wyświetlone, jako uzupełnienie dla oglądanego towaru, uwzględnienie tych relacji wydaje się proste. W przypadku, gdy dobór wyświetlanych towarów dokonywany jest w sposób dynamiczny, na podstawie akcji podejmowanych przez klienta, należy te powstające relacje między towarami analizować, bo mogą one znacząco wpływać na popyt.

Kolejnym klasycznie wykorzystywanym w działaniach marketingowych instrumentem jest cena (por. mix marketingowy). Polityka cenowa i promocja sprzedaży, w zależności od elastyczności cenowej popytu, wpływa na wielkość sprzedaży oraz przychody przedsiębiorstwa. Producenci decydując się na promocję produktu polegającą na obniżce ceny muszą się jednak liczyć z tym, że konkurenci często zareagują na ich strategię i również obniżą ceny. Dlatego na rynku można zauważyć „efekt domina” wprowadzanych działań marketingowych przez jednego z producentów. Ponadto reakcja konsumenta na zmianę ceny jest zazwyczaj zgodna z prawem popytu. Jednak siła reakcji konsumenta na zmianę ceny, mierzona współczynnikiem elastyczności cenowej popytu, może być inna w przypadku zakupów w tradycyjnych punktach sprzedaży i w sklepach internetowych. W tradycyjnym sklepie konsument zazwyczaj ma ograniczone możliwości porównania ofert cenowych produktów innych producentów (zakładamy, że w danym sklepie nie ma dostępnych produktów oferowanych przez wszystkich konkurentów). W przypadku sklepów internetowych, porównanie ofert cenowych jest stosunkowo proste i uzyskanie przeglądu cenowego rynku dla danego towaru nie wymaga czasochłonnych zabiegów. W handlu internetowym klienci mogą skorzystać chociażby z porównywarek cenowych, których obecnie w polskim Internecie działa już kilkanaście (np. Ceneo.pl, Skapiec.pl). Z tego powodu wrażliwość na cenę jest jeszcze większa. Fakt ten jest istotną przesłanką, aby w

prognozowaniu popytu na produkty oferowane w sklepach internetowych uwzględniać ceny konkurentów.

3. Prognozowanie popytu w sklepie internetowym

W pierwszej kolejności analizie zostaną poddane metody ilościowe. Wykorzystanie szeregów czasowych do prognozowania popytu w sklepie internetowym, wymaga przeprowadzenia wcześniejszej analizy danych historycznych i wyłączenia z analizy towarów, dla których horyzont czasowy sprzedaży jest zbyt krótki. Metody ilościowe nie sprawdzą się w sklepach internetowych stosujących strategię sprzedaży nowości pojawiających się na rynku i wycofywania ich z oferty, gdy tylko liczba zamówień tych pozycji zaczyna maleć.

Prognozowanie popytu przy użyciu szeregów czasowych może mieć zastosowanie, w przypadku sklepów internetowych oferujących automatyczną wysyłkę towaru w stałych odstępach czasu (np. sprzedających karmę dla psów). Stabilnie zachowujący się popyt, oraz długa historia sprzyjają zastosowaniu metod ilościowych.

Modele ekonometryczne wymagają właściwego doboru zmiennych objaśniających oraz parametrów modelu, uwzględniających specyfikę handlu elektronicznego. Poniżej przedstawiono przykładowy uproszczony model, w którym wzięto pod uwagę czas realizacji zamówienia. Model zakłada, że klient posiada informację o czasie realizacji zamówienia, co jest zgodne ze stosowanymi obecnie w sklepach internetowych rozwiązaniami. Dłuższy czas wpływa na zmniejszenie popytu. Określenie dokładnej zależności pomiędzy czasem realizacji zamówienia, a liczbą klientów rezygnujących z zakupów mogłoby być przedmiotem osobnej analizy. Temat ten był podjęty przez autora w [Chodak, 2003]. W opisywanym modelu przyjęto upraszczające założenie, że popyt mnożony jest przez wyrażenie $(1 - \text{czas_realizacji_zamowienia}/100)$, więc przykładowo czas realizacji zamówienia wynoszący 10 dni zmniejsza popyt o 10%.

Elastyczność cenowa popytu jest zmienną parametryczną. Jak już wspomniano przy popycie internetowym występuje większa elastyczność cenowa popytu niż u tradycyjnych pośredników, ze względu na natychmiastową możliwość porównania cen u konkurencji. Potwierdzają to również badania (por. [Ellison i Ellison, 2001]).

Popyt w sklepie internetowym, w proponowanym modelu, dany jest następującym wzorem:

$$D = \frac{LPK}{P^e} \cdot \left(1 - \frac{CRZ}{100}\right)$$

gdzie:

D – popyt

LPK – liczba potencjalnych klientów

P – cena

e – elastyczność cenowa popytu

CRZ – czas realizacji zamówienia

Bez względu na to czy mamy do czynienia ze sklepem internetowym czy tradycyjnym, popyt jest zależny od ceny, jak również od liczby potencjalnych klientów, która, jak należy zaznaczyć, może być różna u pośrednika internetowego i tradycyjnego.

Prognozowanie popytu w sklepie internetowym z wykorzystaniem metod jakościowych, tak samo jak w przypadku tradycyjnego handlu uzależnione jest od wiedzy i doświadczenia osób dokonujących oceny przyszłej sprzedaży. Warto jednak zwrócić uwagę na dodatkowe możliwości pobierania informacji, na temat preferencji przyszłych zakupów

jakie niesie ze sobą Internet. Można na przykład przeprowadzić badania ankietowe na stronie witryny przez jej właściciela, który za udział w badaniach może zaoferować dostęp do szczególnych promocji itp. Różnica w stosunku do badań ankietowych jakie może prowadzić tradycyjny sklep polega na automatycznej możliwości agregacji wyników ankiety wraz z uwzględnieniem jej wyników na stronie sklepu.

Omawiając prognozowanie jakościowe, warto również wspomnieć o dostępnych dla analityków statystykach, w które wyposażone jest obecnie niemalże każde oprogramowanie dla sklepu internetowego. W tradycyjnym handlu przeprowadzenie badań ankietowych wśród klientów wymaga dodatkowych nakładów, w sklepie internetowym podstawowe dane o zachowaniu klienta w sklepie a także jego płeć i dane adresowe są dostępne dla administratora sklepu za darmo. Zachowanie klienta jest rejestrowane zarówno w pliku logów serwera jak i w bazach danych sklepu.

Dane do analizy można podzielić na dwie grupy: dane transakcyjne (transaction-based data) oraz dane związane z konkretnym id klienta (consumer-based data) (Theusinger, 2000). Obecnie na rynku dostępnych jest wiele programów do analizy logów serwera (takich jak np. Awstats, Webalizer, Analog, Report-Magic, Google Analytics). Informacje zawarte w bazach danych powiązanych z analizatorem odwiedzin sklepu umożliwiają uzyskanie informacji na temat (Chodak, 2005):

- oglądalności danego towaru – liczba otwartych stron zawierających informacje o danym towarze,
- liczby „wrzuceń” danego towaru do koszyka – liczba ta nie jest równa liczbie zamówień danego towaru, ponieważ klient może zrezygnować ze sfinalizowania zamówienia, bądź wyrzucić dany produkt z koszyka,
- liczby klientów wchodzących na stronę sklepiku i rejestrujących się,
- liczby klientów wchodzących na stronę sklepiku i nie rejestrujących się,
- statystyk odwiedzalności sklepu w ujęciu: godzin, dni tygodnia, miesięcy,
- powiązań danego towaru z innymi – zapamiętanie stron, na które przechodzi klient po obejrzeniu towaru,
- czasu przebywania klienta w sklepie,
- średniej liczby produktów oglądanych przez klienta,
- ścieżki określającej kolejność otwieranych przez klienta stron,

Warto również wymienić analizy związane z otoczeniem sklepu w sieci. Mogą one zawierać cenne informacje, do których zaliczyć można (Chodak, 2005):

- zapytania o strony sklepu z innych serwerów,
- wyświetlenia banera reklamowego sklepu na innej stronie,
- zliczenie przekierowań z innych stron (np. w ramach programów partnerskich),
- statystyka słów wpisanych w wyszukiwarkach internetowych, po wpisaniu których klient trafił do sklepu – bardzo cenna informacja przy planowaniu kampanii reklamowej,
- statystyka słów wpisanych w wyszukiwarce sklepu,
- statystyka domen umożliwiająca między innymi śledzenie z jakich krajów klienci wchodzili do sklepu (kraj określany jest na podstawie numeru IP, z którego nastąpiło zapytanie o stronę).

Analiza danych zawartych w logu serwera www, określana w literaturze jako *web mining analysis*, jest gałęzią dziedziny wiedzy zwanej eksploracją danych (ang. data mining). *Web mining* posiada jednak swoją specyfikę, która wynika głównie z charakteru danych i sposobu ich gromadzenia. Zapisy w logach serwera zawierają między innymi adres IP komputera, z którego nastąpiło odwołanie, nazwę pliku, jego wielkość i etykietę czasową. Techniki eksploracji danych wykrywają powtarzające się wzorce w ramach transakcji lub sekwencji transakcji użytkowników. W web miningu stosuje się takie techniki eksploracji danych jak

odkrywanie częstych ścieżek nawigacji (ang. path traversal patterns) oraz techniki ogólnego przeznaczenia tj. odkrywanie reguł asocjacyjnych (ang. association rules) i wzorców sekwencji (ang. sequential patterns) oraz klasyfikację (ang. classification) i grupowanie (ang. clustering) (Wojciechowski, 1999). Web mining w sklepie internetowym może być znaczącym źródłem wiedzy dla analityka prognozującego popyt.

Warto również wspomnieć o możliwości obserwacji zachowania klientów on-line w czasie rzeczywistym. Tak jak w tradycyjnym handlu można śledzić zachowanie klienta przy pomocy kamer przemysłowych, tak w przypadku sklepu internetowego oprogramowanie administracyjne daje zwykle możliwość obserwacji „zachowania” klientów podczas „przebywania” w internetowym sklepie. Obserwacja ta sprowadza się do śledzenia jakie strony klient ogląda, co wrzuca do koszyka, jak szybko przebiega procedura generowania zamówienia itp. W kontekście prognozowania popytu wiedza o zachowaniu klientów, pochodząca z bezpośredniej obserwacji, a nie tylko ze statystyk może okazać się przydatna ponieważ pozwala ona na lepsze poznanie preferencji klienta. Mimo że śledzenie zachowania klienta on-line polega jedynie na obserwacji generowanych przez niego zapytań do serwera, osoby z pewną praktyką związaną z handlem internetowym, są w stanie na podstawie badań zachowania klienta zasugerować pewne zmiany mające istotny wpływ na popyt. Przykładowo jeśli klienci często wrzucają dany towar do koszyka, jednak na stronie internetowej, na której wybierana jest forma wysyłki następuje wyraźne zatrzymanie tempa zamówienia i część koszyków zostaje „porzucona” (ang. abandoned shopping cart) może to sugerować zbyt wysokie koszty wysyłki. Jak wynika z przeprowadzonych badań (Goldwyn, 2006) najczęstszą przyczyną porzucenia zamówienia są właśnie zbyt wysokie koszty wysyłki towaru do klienta.

Z wyżej wymienionych względów prognozowanie jakościowe w warunkach handlu elektronicznego wydaje się być oparte na szerokiej bazie informacyjnej, a co za tym idzie powinno pozwolić na osiągnięcie mniejszych błędów prognozy.

3. Wyniki badań

Opisane w dalszej części artykułu wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w listopadzie 2007 roku wśród 396 sklepów internetowych dotyczyły szeroko pojętego zarządzania gospodarką magazynową, w tym zagadnień dotyczących prognozowania popytu. Pierwsze dwie części badań zostały opublikowane w artykułach: (Chodak, Ropuszyńska, 2008a), (Chodak, Ropuszyńska, 2008b).

Poprawne prognozowanie popytu umożliwi obniżenie stanów magazynowych i zmniejszenie kosztów magazynowania. Dlatego zaskakujące wydaje się, że zaledwie 11,84% ankietowanych sklepów internetowych posiada oprogramowanie wyposażone w narzędzia do prognozowania popytu. Jak można wywnioskować pozostałe sklepy używają do przewidywania sprzedaży jedynie intuicji i doświadczenia menedżerów, bez wspomaganie informatycznego.

W przypadku sklepów dropshippingowych, prognozowanie popytu można uznać za zbędne, ponieważ sklep nie musi posiadać towarów w magazynie. Można wysnuć hipotezę, że im większy procent asortymentu sklep posiada w magazynie tym większą wagę powinien przykładać do prognozowania popytu. Jednak pobieżne analizy (pełnego testowania hipotez nie można by przeprowadzić ze względu na małą próbę, 29 sklepów posiadających informatyczne narzędzia do prognozowania popytu) nie wskazują na to, że istnieje taka zależność.

17. Czy używane przez państwa oprogramowanie wyposażone jest w narzędzia do prognozowania popytu?

	n	%
tak	29	11,84 %
nie	216	88,17 %

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 245

Zapytano również, w jakim stopniu wykorzystywane są narzędzia do prognozowania popytu. Jak można zaobserwować zakres wykorzystania tych narzędzi jest różnorodny. Jednak warto zwrócić uwagę na fakt, że z ponad dwustu sklepów w stopniu dużym lub bardzo dużym z narzędzi do prognozowania popytu korzysta zaledwie 8, czyli około 4%. To wynik, który zaskoczył autorów artykułu, do tego stopnia, że zamierzają w przyszłości przeprowadzić badania dotyczące tej kwestii.

18. W jakim stopniu wykorzystujecie Państwo narzędzia do prognozowania popytu:

wogóle nie wykorzystujemy	w niewielkim stopniu wykorzystujemy	w średnim stopniu wykorzystujemy	w dużym stopniu wykorzystujemy	wykorzystujemy w 100%	śr.
1	2	3	4	5	
2 (8,0 %)	7 (28,01 %)	8 (32,0 %)	5 (20,0 %)	3 (12,0 %)	3,0

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 25

Zapytano ankietowanych, którzy posiadają narzędzia do prognozowania popytu jakie dostrzegają wady związane z ich wykorzystaniem. Sześciu ankietowanych stwierdziło, że uzyskane wcześniej wyniki prognoz znacznie odbiegały od rzeczywistości. Jest to zapewne przyczyna, że wszyscy oni wykorzystują narzędzia do prognozowania w niewielkim (trzech) lub średnim (trzech) stopniu. Dla pięciu ankietowanych problem stanowi stopień zmatematyzowania oprogramowania prognostycznego (wszyscy oni również wykorzystują narzędzia prognostyczne w średnim (dwóch), małym (dwóch) oraz wogóle nie wykorzystują (jeden). Kolejnym problemem jest brak posiadania odpowiednich historycznych danych (5 ankietowanych). Ankietowani wspomnieli również w pytaniu otwartym, że ze względu na to, że początkowy okres funkcjonowania sklepu można uznać za fazę „rozruchową”, dane z tego okresu nie są miarodajne. W *innych* ankietowani wspomnieli również o ważnej kwestii dotyczącej prognozowania popytu w sklepach internetowych, mianowicie o problemie niedostępności towaru w magazynie. Standardowe narzędzia prognostyczne nie uwzględniają dostępności towaru, dlatego oprogramowanie które nie wskazuje od kiedy produkt był niedostępny może powodować, że popyt jest niedoszacowany. Ankietowani wspomnieli również, że narzędzia prognostyczne nie uwzględniają kwestii promocji takich jak mailing, kampania banerowa, co również może powodować niedoszacowanie popytu i konieczność „ręcznego” prognozowania sprzedaży.

19. Jakie Państwo zauważają wady związane z korzystaniem z posiadanego oprogramowania prognostycznego (można wybrać więcej niż jedną odpowiedź):

	n	%
jest zbyt zmatematyzowane i przez to nieczytelne,	5	21,74 %
nie posiadamy odpowiednich danych historycznych wymaganych przez program prognostyczny,	5	21,74 %
opis narzędzia prognostycznego jest niezrozumiały,	2	8,7 %
uzyskiwane wcześniej wyniki prognoz znacznie odbiegały od rzeczywistości,	6	26,09 %
Inna (proszę wpisać jaka)	10	43,48 %

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 23

Zapytano również jakie czynniki są brane pod uwagę przy sporządzaniu prognoz z

wykorzystaniem narzędzi do prognozowania popytu. Tutaj autorzy założyli, że ankietowani są świadomi czynników, które uwzględnia używane przez nich oprogramowanie. Najczęściej padającą odpowiedzią były dane historyczne dotyczące sprzedaży (80%). Jest to jak się wydaje podstawowy czynnik, występujący we wszystkich najpopularniejszych modelach prognostycznych. Popyt uzależniony jest również od liczby zarejestrowanych klientów oraz od dynamiki przyrostu liczby klientów, co uwzględnia oprogramowanie w 52% badanych sklepów.

Wśród innych czynników ankietowani wymienili sezonowość produktów oraz wskaźnik jakości obsługi klienta.

20. Jeżeli korzystają Państwo z informatycznych narzędzi do prognozowania popytu, to proszę określić jakie czynniki są brane pod uwagę do określenia popytu (można zaznaczyć więcej niż jedną odpowiedź):

	n	%
dane historyczne dotyczące sprzedaży,	20	80,0 %
wielkość i dynamika przyrostu liczby potencjalnych klientów,	13	52,0 %
planowane promocje,	8	32,0 %
wrażliwość na zmianę ceny,	7	28,01 %
koniunktura gospodarcza,	5	20,0 %
dochody konsumentów	2	8,0 %
Inna (proszę wpisać jaka)	5	20,0 %

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 25

Ankietowani zostali poproszeni o określenie w jakim stopniu prognoza wygenerowana przez program wpływa na wielkość zamówień do dostawcy. Odpowiedzi prawie idealnie pokryły się z odpowiedziami dotyczącymi stopnia wykorzystania narzędzi prognostycznych. Można więc uznać, że menedżerowie wykorzystujący intensywnie narzędzia prognostyczne robią z nich pożytek przy określaniu optymalnej wielkości zamówienia, co wydaje się naturalne.

21. W jakim stopniu prognoza popytu wygenerowana przez program wpływa na wielkość zamówień do dostawcy?

	n	%
w bardzo dużym stopniu (wielkość zamówienia do dostawcy jest określana automatycznie na podstawie prognozy popytu)	3	12,0 %
w dużym stopniu (wielkość zamówienia do dostawcy jest określana automatycznie na podstawie prognozy popytu i w niewielkim stopniu korygowana)	4	16,0 %
w średnim stopniu (wielkość zamówienia do dostawcy jest określana automatycznie na podstawie prognozy popytu i korygowana)	8	32,0 %
w niewielkim stopniu (prognoza popytu jest brana pod uwagę, ale wielkość zamówienia do dostawcy jest określana ręcznie przez handlowca)	7	28,01 %
nie wpływa w ogóle (prognoza popytu nie jest w ogóle brana pod uwagę przy określaniu wielkości zamówienia)	3	12,0 %

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 25

Ankietowani zostali również poproszeni o zaprezentowanie swojej opinii na temat wpływu wykorzystania narzędzi do prognozowania popytu na zmniejszenie stanów magazynowych. 36% ankietowanych, którzy odpowiadali na to pytanie uważa, że stosowanie narzędzi do prognozowania popytu pozwala zmniejszyć stany magazynowe w dużym stopniu. Za zaskakujące można uznać, że część z tych sklepów używa narzędzi do prognozowania popytu jedynie w średnim stopniu.

22. Czy uważają Państwo, że stosowane narzędzia do prognozowania popytu pozwalają zmniejszyć stany magazynowe:

	n	%
tak w dużym stopniu	9	36,0 %
tak, w niewielkim stopniu	8	32,0 %
nie	3	12,0 %
nie mam zdania	5	20,0 %

Liczba respondentów którzy odpowiedzieli na to pytanie: 25

Podsumowanie

Prognozowanie popytu jest zagadnieniem istotnym dla każdego podmiotu gospodarczego, w tym także sklepów internetowych. Popyt w sklepie internetowym posiada pewne cechy charakterystyczne, które powinny zostać uwzględnione w narzędziach prognostycznych. Dokładność prognoz ilościowych uzależniona jest w znacznej mierze od posiadanych danych historycznych oraz wyboru właściwego modelu prognostycznego, który będzie uwzględniał specyfikę handlu elektronicznego.

Dokładność prognoz jakościowych tak samo jak w przypadku handlu tradycyjnego uzależniona jest od wiedzy i doświadczenia prognostów, jednak baza informacyjna, której zręby przedstawiono w artykule wydaje się być znacznie bogatsza w przypadku handlu elektronicznego.

Podsumowując część badawczą można stwierdzić, że narzędzia do prognozowania popytu nie są jeszcze powszechnie używane w polskich sklepach internetowych, mimo że ankietowani uważają, że pozwalają one zmniejszyć stany magazynowe.

Literatura

1. ELLISON, G., ELLISON, S.F. 2001, *Search, Obfuscation, and Price Elasticities on the Internet*, MIT, <http://web.mit.edu/gellison/www/search.pdf> (pobrano 25.06.2006)
2. Raport Internet 2006, www.gemius.pl
3. THEUSINGER CH., HUBER K.P., 2000, „*Analyzing the footsteps of your customers*”, Case study by ASK/net and SAS Institute, Web Mining for E-Commerce -- Challenges and Opportunities Workshop, Boston 2000;
4. WOJCIECHOWSKI M., 1999, „*Odkrywanie wzorców zachowań użytkowników www*”, Materiały konf. POLMAN'99, OWN, Poznań,
5. CHODAK G., „*Propozycja modelu klienta sklepu internetowego*”, Symulacja Systemów Gospodarczych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005
6. GOLDWYN CRAIG, 2006, „*The art of the cart: Why people abandon shopping carts*” http://visibility.tv/tips/shopping_cart_abandonment.html (pobrano 20.04.2008r.)
7. Kasprzak W., Pelc K., *Wyzwania technologiczne – prognozy i strategie*, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 1999.