

AGH

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA**

KATEDRA INŻYNIERII ZARZĄDZANIA

Praca dyplomowa
magisterska

***Analiza popytu na produkty do dezynfekcji w dobie pandemii
na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa***

*Analysis of the demand for disinfection products during pandemic
on the example of a selected company*

Autor:

Kierunek studiów:

Opiekun pracy:

Milena Beata Knopik

Zarządzanie i Inżynieria Produkcji

dr hab. inż. Marek Karkula

Kraków, 2020

SPIS TREŚCI

WSTĘP	3
1. Pandemia koronawirusa na świecie	5
1.1. Choroby zakaźne	5
1.2. Pojęcie epidemii i pandemii	6
1.3. Wirus SARS-CoV-2.....	8
1.4. Wybuch pandemii koronawirusa w 2020 roku	11
1.5. Problemy wynikające z powodu pojawienia się koronawirusa w Europie	13
2. Klasyfikacja produktów i pojęcie korelacji	17
2.1. Metoda ABC	17
2.2. Metoda XYZ	19
2.3. Skuteczność łączonej metody ABC/XYZ.....	21
2.4. Pojęcie korelacji.....	22
3. Analiza zapotrzebowania na produkty analizowanego przedsiębiorstwa w wybranych krajach europejskich	26
3.1. Charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa	26
3.2. Sytuacja przedsiębiorstwa w czasie pandemii koronawirusa.....	27
3.3. Analiza ABC priorytetowych produktów.....	28
3.4. Analiza XYZ produktów priorytetowych produktów.....	31
3.5. Analiza ABC/XYZ produktów priorytetowych przedsiębiorstwa	34
4. Zapotrzebowanie na produkty przedsiębiorstwa w wybranych krajach w stosunku do zachorowań	36
4.1. Rumunia i Bułgaria.....	36
4.2. Chorwacja.....	39
4.3. Grecja.....	42
5. Podsumowanie	46
5.1. Analiza dla wybranych krajów europejskich.....	46
5.2. Wnioski.....	49
Bibliografia.....	52
Spis tabel.....	54
Spis wykresów	55
Spis rysunków.....	56

WSTĘP

Analiza popytu na produkty i usługi w przedsiębiorstwie jest jednym z najważniejszych obszarów działalności firmy. Jej celem jest zbadanie rynku i potrzeb klientów oraz pozwala na dalsze prognozowanie i przewidywanie przyszłych zamówień klientów lub nowych działań. Dzięki niej przedsiębiorstwo jest w stanie określić, ile zakład produkcyjny powinien wyprodukować, jaki zapas powinno utrzymywać w danych okresach w roku oraz ile zakupić produktów innej firmy, jeżeli mowa o działalności handlowej przedsiębiorstwa. Analiza pozwala przedsiębiorcy określić, kiedy popyt na produkty czy usługi przestaje być wystarczający dla utrzymania przyszłości firmy i może zasugerować znalezienie nowych rozwiązań, rozszerzenia produktów lub usług, a w niektórych przypadkach nawet przebranżowienie przedsiębiorstwa.

Dzisiejsze czasy udowodniły, że zdarzenia losowe mogą mieć olbrzymi wpływ na przyszłość wielu przedsiębiorstw. W czasie pandemii wiele firm zbankrutowało lub musiało zamknąć swoją działalność ze względu na znikomy czy nawet zerowy popyt na produkty albo usługi. Sytuacje takie miały miejsca na całym świecie, a podmioty gospodarcze nie potrafiły przetrwać pomimo pomocy państw.

Przedmiotem niniejszej pracy jest przybliżenie pojęcia epidemii i pandemii, historii pojawienia się koronawirusa SARS-CoV-2 na świecie i idącymi za nim globalnymi problemami, ale jej głównym celem jest analiza popytu produktów przeznaczonych do dezynfekcji, dzięki danym z analizowanego przedsiębiorstwa w tej pracy. Produkty analizowanej firmy w okresie pandemii zyskały nie tylko wielką popularność, ale stały się jednym z narzędzi w walce z zakażeniami na świecie. Produkty trafiają bowiem głównie do szpitali, zakładów produkcyjnych z branży spożywczej czy hoteli i restauracji. Znalazły również zastosowanie w gospodarstwach domowych, kiedy dezynfekcja stała się jednym z najważniejszych wytycznych pozwalających zapobiec zakażeniu wirusem.

W celu opracowania pracy posłużono się literaturą dotyczącą zarządzania zapasami oraz analizą zapotrzebowania wybranych centrów dystrybucyjnych zlokalizowanych w różnych państwach europejskich analizowanego przedsiębiorstwa.

Wyniki te zostały porównane z liczbą zakażeń odnotowanych w krajach dystrybucji produktów.

W pierwszym rozdziale na podstawie literatury dotyczącej epidemii i pandemii zostały przybliżone podstawowe pojęcia i historie tych zjawisk. Przedstawiona została również historia pojawienia się koronawirusa SARS-CoV-2 na świecie, skutki jego wystąpienia oraz działania, które zostały podjęte przez władze różnych państw oraz światowe organizacje, aby zmniejszyć liczbę zachorowań i ofiar śmiertelnych.

W drugim rozdziale przybliżone zostały metody klasyfikacji produktów w przedsiębiorstwie. Przedstawione zostało również pojęcie korelacji i jej interpelacji statystycznej.

W rozdziale trzecim scharakteryzowano przedsiębiorstwo omawiane w tej pracy, przedstawiono profil działania firmy oraz zastosowane do tej pory rozwiązania w czasie pandemii. Przeprowadzono również analizę ABC na podstawie popytu na produkty priorytetowe dla przedsiębiorstwa w czasie szerzącego zachorowania wirusa.

W rozdziale czwartym przeprowadzona została analiza popytu na produkty przeznaczone do dezynfekcji przedsiębiorstwa analizowanego w niniejszej pracy. Porównano ten popyt do liczby zarażeń w danym okresie w wybranych państwach, gdzie zlokalizowane są oddziały i centra dystrybucyjne analizowanej firmy. Na potrzeby analizy zostały wyznaczone wskaźniki korelacji, które określają istnienie związku pomiędzy tymi dwoma cechami.

W rozdziale piątym porównane zostały zapotrzebowania jedenastu krajów europejskich do sumy zakażeń w tych krajach. Podobnie jak w poprzednim rozdziale wyznaczono wskaźnik korelacji Pearsona sprawdzającego zależność cech z tematu prac. Przedstawiono jakie problemy napotkało przedsiębiorstwo i zaproponowano rozwiązanie mogące pomóc w czasie pandemii na polepszenie dostępności produktów.

1. Pandemia koronawirusa na świecie

1.1. Choroby zakaźne

Od wielu tysięcy lat świat był atakowany przez wiele wirusów, grypa czy chorób niezakaźnych lub zakaźnych. Ostatnie wymienione – choroby zakaźne – najczęściej nazywane jako choroby infekcyjne powodowane są drobnoustrojami chorobotwórczymi takimi jak: wirusy, bakterie, grzyby pasożytnicze czy priony oraz substancje biologiczne czynne wywoływane przez te drobnoustroje. Choroby zakaźne możemy podzielić na:

- choroby zaraźliwe (np. odra, cholera, ospa, grypa, czerwonka),
- choroby niezaraźliwe (np. tężec).



Rysunek 1 Bakterie cholery (źródło: <https://www.medonet.pl/choroby-od-a-do-z/choroby-zakazne,cholera--choroba---przyczyny--objawy--leczenie-i-profilaktyka,artykul,1579541.html> [dostęp z dnia 4.08.2020])

Choroby infekcyjne charakteryzują się zdolnością przenoszenia drobnoustrojów chorobotwórczych na inne żywe istoty (ludzi bądź zwierzęta). Wywołują one wówczas u zakażonych charakterystycznych, ściśle określonych symptomów, natomiast ich przebieg, stopień nasilenia objawów czy ich wystąpienie zależy od chorobotwórczości drobnoustrojów i odporności zarażonego organizmu.

Choroby zakaźne można również podzielić na sposób ich przenoszenia. Choroby te mogą być przenoszone przez kontakt:

- bezpośredni np. kontakt seksualny (AIDS) lub pocałunek (opryszczka),
- pośredni – drogą kropelkową poprzez kichanie bądź kaszel (grypa, SARS),
- skóry (przeważnie uszkodzonej) np. z zanieczyszczoną ziemią albo wodą (leptospiroza, tężec),
- drogą pokarmową poprzez spożycie zainfekowanego pokarmu lub wody (dur brzuszny, cholera).

Choroby infekcyjne przenoszone są także dzięki wektorom, którymi mogą być:

- komary (denga, żółta gorączka, zika),
- pchły (dżuma),
- wszy ludzkie (dur epidemiczny).

1.2. Pojęcie epidemii i pandemii

Najczęściej obszary skupiające występowanie danej choroby zakaźnej obejmowano epidemiom. Epidemia to określenie wystąpień na danym obszarze okresowego zwiększenia liczby zarażonych na chorobę zakaźną lub niezakaźną bądź wystąpieniem w określonym obszarze tzw. przypadków zawleczonych – chorób zakaźnych i zakażeń niewystępujących dotychczas w danym obszarze. Podział przykłady chorób zakaźnych i niezakaźnych przedstawione zostały na rysunku 2.

Choroby zakaźne	Choroby niezakaźne
<ul style="list-style-type: none">• grypa• odra• dur brzuszny• czerwionka• żółta gorączka• dżuma	<ul style="list-style-type: none">• beri-beri• szkorbut

Rysunek 2 Przykłady chorób zakaźnych i niezakaźnych (źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/epidemia> [dostęp z dnia 04.08.2020])

Określenie epidemii pochodzi z greckiego języka od słowa *epi* oznaczające nawiedzający oraz *demos*, czyli lud. We dzisiejszym świecie epidemia jest zdefiniowana również od strony prawnej. Ogłoszenie na określonym terenie wybuchu epidemii od strony administracyjnej zjawisko zachorowań powinno spełniać pewne warunki. W Rzeczpospolitej Polskiej pojęcie epidemii ma swoją definicję w prawie administracyjnym, według którego epidemia to:

"(...) wystąpienie na danym obszarze zakażeń lub zachorowań na chorobę zakaźną w liczbie wyraźnie większej niż we wcześniejszym okresie albo wystąpienie zakażeń lub chorób zakaźnych dotychczas niewystępujących."

źródło: (Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu i zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych i ludzi, Dz.U. Nr 234 poz. 1570 z późn. zm.)

Pierwsze epidemie, które zapisały się w historii sięgają II wieku. Później zostały wymienione epidemie chorób zakaźnych według lat ich wystąpienia:

- 165–180 – epidemia ospy prawdziwej w imperium rzymskim,
- 541–542 – epidemia dżumy w Cesarstwie Bizantyńskim, nazywana także dżumą Justyniana,
- 1346–1352 – epidemia dżumy nazywana również „czarna śmiercią” w Europie, która zabiła 1/3 ludności kontynentu,
- 1665 – epidemia dżumy w Londynie,
- 1707 – epidemia dżumy w państwach biorących udział w wojnie północnej,
- 1800 – wielka epidemia żółtej gorączki w Hiszpanii i Afryce Północnej,
- 1831 – epidemia cholery na Śląsku,
- 1963 – epidemia ospy prawdziwej we Wrocławiu,
- 2003 – epidemia SARS,
- 2003-2006 – epidemia ptasiej grypy,
- 2012 – epidemia MERS,
- 2014–2016 – epidemia ebola.

Pandemia jest określeniem wielkiej epidemii, która jest w stanie objęcia bardzo dużych obszarów na różnych kontynentach w tym samym czasie. Zjawisko to charakteryzuje się przede wszystkim łatwością rozprzestrzeniania się, najczęściej i najszybciej drogą kropelkową. Do zachorowania na chorobę zakaźną podczas pandemii dochodzi dużo łatwiej, kiedy organizm nie wytworzył odporności na daną chorobę. Często przyczyną braku odporności na konkretne wirusy jest mutacja wirusa wywołującego schorzenie i objawy. Wirusy, które najczęściej wywołują epidemie oraz pandemie to: H1N1, H3N2, H2N2. Jednymi z pandemii w historii świata były:

- pandemia „hiszpanki”, która zabiła ponad 50 milionów ludzi,
- pandemia grypy A/H1N1,
- pandemia COVID-19.

Oprócz pandemii i epidemii istnieje termin endemii, która obejmuje zachorowania na konkretne choroby na niewielkim obszarze, które powtarzają się w cyklicznie z podobnym poziomem liczebnym zachorowań.

1.3. Wirus SARS-CoV-2

Wirus SARS-CoV-2 to określenie czynnika chorobotwórczego należącego do koronawirusów – grupy wirusów RNA. Na dziś w medycynie znanych jest kilka odmian koronawirusów. Niektóre z ich patogenów wywołują niektóre choroby układu oddechowego lub przeziębienia u ludzi oraz zwierząt. Choroby wywołane wirusem koronawirusa mogą przebiegać łagodniej, jednak pewne odmiany tego wirusa powodują ciężkie schorzenia. Przykładem choroby SARS, która prowadzi do ciężkiej i ostrej niewydolności oddechowej wywołana jest wirusem SARS-CoV.



Rysunek 3 Wirus SARS-CoV-2

(źródło: <https://www.mp.pl/pacjent/choroby-zakazne/koronawirus/koronawirus-wartowiedziec/226937,jak-przenosi-sie-koronawirus-z-wuhan-2019-cov> [dostęp z dnia 04.08.2020])

Koronawirus SARS-CoV-2 to nowo odkryty patogen, który ma wiele wspólnego z wyżej wspomnianym wirusem SARS-CoV. Pierwszy raz zdiagnozowany został w miejscowości Wuhan w Chinach, a początkowo był nazywany koronawirusem z Wuhan. Wirus ten wywołuje chorobę COVID-19. U 80% zainfekowanych pacjentów przebieg jest łagodny, objawy nie są nasilone i przypominają zwykle przeziębienie. W przypadku 20% zarażonych można zaobserwować ciężki przebieg choroby oraz powiększone ryzyko powikłań, między innymi: ostrej niewydolności oddechowej, sepsy czy zapalenia płuc. Najbardziej zagrożonymi na pojawienie się tych powikłań są osoby starsze, osoby z niższą odpornością oraz cierpiące na choroby przewlekłe.

Objawami najczęściej towarzyszącymi w przypadku choroby COVID-19 to gorączka, duszności, bóle w klatce piersiowej, podwyższona temperatura, bóle mięśni, utrata węchu i smaku. Często jednak diagnozowano tę chorobę u pacjentów niemających żadnych objawów. Choroba roznosi się drogą kropelkową więc ryzyko zachorowania jest bardzo wysokie, poprzez np. kichanie osoby zarażonej w przestrzeni publicznej.

W obecnym momencie jedynym znanym sposobem zdiagnozowania COVID-19 jest wykonanie złożonego testu molekularnego. Do wykonania tego testu potrzebny jest wymaz z jamy nosowo-gardłowej lub krwi od pacjenta z podejrzeniem zarażenia wirusem. W obecnym momencie na wynik testu czeka się od kilku godzin do kilku dni przez

obciążenie laboratorium próbkami. Na świecie trwają prace nad opracowaniem szybkiego testu w formie paskowej, które pozwoliłyby na szybkie zdiagnozowanie wirusa. Podstawowa metoda badania próbek w laboratorium jest metoda PCR, która wykorzystuje reakcję łańcuchową polimerazy, jednakże mimo wysokiej dokładności tej metody, zdarzają się przypadki fałszywie dodatnich wyników. Dlatego testy na obecność tego wirusa wymagają powtórzenia.

Zarażenie tą chorobą było tak wysokie, że władze w każdym kraju wprowadziły dwutygodniową kwarantannę, dla osób, u których wystąpiły objawy zarażenia się wirusem SARS-CoV-2 lub miały kontakt z osobą zainfekowaną. Osoby powinny się izolować od reszty społeczeństwa, aby uniknąć większego rozprzestrzeniania się choroby oraz zaleca się wykonanie testu na obecność koronawirusa.

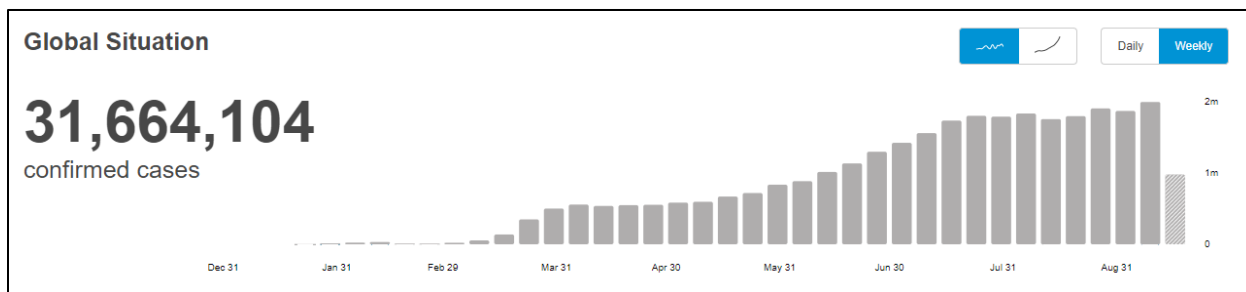


Rysunek 4 Rysunek przedstawiający prawidłowe mycie bądź dezynfekcję rąk (źródło: <http://mosochota.waw.pl/instrukcja-mycia-rak-wg-who/>)

W celu zmniejszenia ryzyka zachorowań Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleciła częste mycie lub dezynfekcję rąk, używanie jednorazowych rękawiczek w sklepach, później natomiast wprowadzono nakaz noszenia maseczek ochronnych zasłaniających usta i nos.

1.4. Wybuch pandemii koronawirusa w 2020 roku

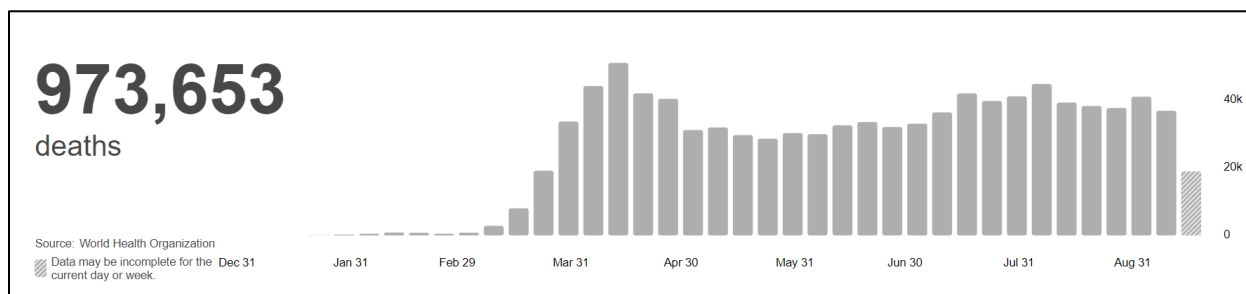
Pierwszym centrum epidemiologicznym wirusa SARS-CoV-2 były Chiny, natomiast miejscem zdiagnozowania pierwszego przypadku zachorowania na COVID-19 była miejscowość Wuhan. Właśnie w tej miejscowości w grudniu 2019 roku zdiagnozowano tę chorobę u „pacjenta zero”. W kolejnych dniach zaczęto zauważać objawy działania wirusa u kolejnych pacjentów. Liczba zachorowań wzrastała bardzo szybko, a władze Państwa zamykało i zakazywało przemieszania się w wielu miastach. Wprowadzono również kontrole na lotniskach, aby ograniczyć rozprzestrzeniania wirusa. Władzą Chin nie udało się jednak odciąć od reszty świata ogniska zachorowań. Łatwość zarażenia wirusem doprowadziła do tego, że już 24 stycznia zdiagnozowano pierwszego pacjenta w Europie. Wirus dotarł do na każdy kontynent, a liczba zachorowań wzrastała w szybkim tempie. Biorąc pod uwagę liczbę zainfekowanych oraz zgonów z powodu COVID-19 Światowa Organizacja Zdrowia (*World Health Organisation – WHO*) ogłosiła pandemię 11 marca 2020 roku na terenie całego świata. W tym samym dniu ogłoszono, że z powodu koronawirusa SARS-CoV-2 na całym świecie zachorowało ponad 115 800 osób, a ponad 4 200 zmarło. Liczba zarażonych osób jak i liczba zgonów wynikających z zachorowań każdego dnia wzrastała w bardzo szybkim tempie. Na wykresie (wykres 1) przedstawiona jest tygodniowa przyrost potwierdzonych przypadków zachowań na koronawirusa od stycznia 2020 do sierpnia 2020.



Wykres 1 Liczba potwierdzonych przypadków tygodniowo od stycznia 2020 do sierpnia 2020 (źródło: <https://covid19.who.int/> [dostęp z dnia 15.09.2020])

Według danych z WHO, liczba zachorowań zaczęła drastycznie wzrastać od połowy marca 2020 roku. spowodowane to było prawdopodobnie działaniem państw na całym świecie, które świadome wprowadzonej pandemii, zaczęły wprowadzanie nie tylko obostrzeń dotyczących codziennego życia, ale zwiększono też prace laboratoriów oraz liczbę wykonywanych testów. Od czerwca 2020 ilość zdiagnozowanych przypadków zaobserwowano kolejny duży wzrost zarażonych pacjentów. Ilość zachorowań wzrastała do lipca i utrzymuje się ona na podobnym poziomie do końca sierpnia 2020 – około 2 milionów przypadków tygodniowo.

Na kolejnym wykresie (Wykres 2.) przedstawiona została liczebność zgonów z powodu koronawirusa. Z danych podanych przez Światową Organizację Zdrowia, wynika, że najwyższy wynik zaobserwowano w połowie kwietnia. Największą ilość zgonów spowodowanych zachorowaniem na COVID-19, około 51 tysięcy, odnotowano 13 kwietnia 2020 roku. Liczba ofiar śmiertelnych wyniosła wtedy około 51 tysięcy.



Wykres 2 Liczebność zgonów z powodu koronawirusa od stycznia 2020 do sierpnia 2020 w poszczególnych tygodniach (źródło: <https://covid19.who.int/> [dostęp z dnia 15.09.2020])

1.5. Problemy wynikające z powodu pojawienia się koronawirusa w Europie

Pojawienie się koronawirusa SARS-CoV-2 zmieniło dotychczas znany świat. Codzienne życie zostało sparaliżowane i poddane wielu zmianom, a coś co kiedyś wydawało się niemożliwe zaczęło być rzeczywistością.

Pierwsze wiadomości o pojawieniu się wirusa w Chinach poruszyły cały świat w obawie o pojawieniu się go na innych kontynentach i krajach. Pomimo zapewnień chińskich władz o dokonaniu wszelkich starań, aby stłumić epidemię, gdy jej ognisko było niewielkie, łatwość rozprzestrzeniania się wirusa sprawiła, że państwo chińskie szybko straciło kontrolę nad sytuacją epidemiologiczną.

Pierwszy przypadek zarażeniem się koronawirusem w Europie zdiagnozowano we Francji i Niemczech, jednak pierwszym największym ogniskiem pandemii okazały się Włochy oraz później – Hiszpania. To właśnie tam odnotowywano największą ilość zakażeń ze wszystkich państw europejskich. Podobnie jak w Chinach próbowano zmniejszyć ryzyko rozprzestrzeniania się wirusa i zwalczyć go przy jak najmniejszej liczbie zarażonych. Niestety te próby zakończyły się niepowodzeniem. Sytuacja epidemiologiczna bardzo szybko wyrwała się spod kontroli władz europejskich oraz Światowej Organizacji Zdrowia. Zachorowania pojawiały się w kolejnych państwach, a chorych na COVID-19 z każdym dniem przybywało coraz więcej.

W ramach strategii walki z zarażeniem koronawirusem zaczęto wprowadzać nowe obostrzenia mające na celu zmniejszenie ryzyka zarażenia się. Jednym z pierwszych kroków działania było ograniczenie spotkań towarzyskich, podczas których ryzyko zarażenia jest bardzo wysokie. W tym celu zamknięto restauracje, centra handlowe oraz sklepy – z wyłączeniem spożywczych i drogerii.

Dla wielu przedsiębiorców sytuacja stała się bardzo poważna. Wiele z firm podczas okresu pandemii zbankrutowało bądź zostawały zamykane, kiedy koszty utrzymania były większe od zysków. Natomiast znalazły się również takie, które w tym okresie próbując przerwać ciężką sytuację finansową wprowadzało nowe rozwiązania. Wiele sklepów odzieżowych przeniosło swoją sprzedaż do Internetu. Tam za pomocą

Internetu, realizowali zamówienia klientów. Natomiast branża gastronomiczna zaczęła przyjmować zamówienia na wynos i dostawy do klientów, z powodu braku pozwolenia na konsumpcję w restauracjach.

Oba działania miały na celu przetrwanie firmy. Przedsiębiorstwa bowiem nie przynosiły dużych zysków, ponieważ przez kolejne restrykcje ludzie spędzali czas w domach i większości przypadków uważano zakup nowej odzieży jako zębny wydatek, a posiłki z restauracji – zamieniali na domowe gotowanie.

Światowa Organizacja Zdrowia w porozumieniu z krajami wprowadzała kolejne nowe restrykcje, między innymi zalecano pracę zdalną wszędzie tam, gdzie było to możliwe. Dlatego pracownicy biurowi, gdy tylko firma miała odpowiedni sprzęt i podłączenie do danych wysyłała swoich pracowników na pracę z domu (z języka angielskiego *homeoffice*). To zalecenie na pewno pomogło ograniczyć liczbę zakażeń w większości krajów, ponieważ biura zazwyczaj to skupiska dużej ilości osób. Biorąc pod uwagę, że wirus może uaktywnić objawy w organizmie dopiero po kilku dniach lub organizm może przejść tą chorobę bezobjawowo ryzyko zarażenia było wysokie.

O decyzji zamknięciu szkół zdecydowało prawdopodobnie to, że dzieci zazwyczaj przechodzą zakażenie koronawirusem bezobjawowo. Z tego powodu po zamknięciu szkół – w większości krajów w marcu – przygotowywano szkoły do nauczania zdalnego. Celem wprowadzenia nauki zdalnej była dalsza edukacja uczniów i studentów. Władze państw choć zakładali krótszy okres trwania pandemii, chcieli zabezpieczyć się przed sytuacją, kiedy uczniowie nie wróciliby do szkoły do końca roku szkolnego. Zorganizowanie nauki *online* było ciężkim zadaniem zarówno dla nauczycieli jak i uczniów oraz rodziców. Jeżeli rodzice nie mieli możliwości pracy zdalnej zazwyczaj musieli składać podania o zasiłki opiekuńcze, aby opiekować się swoimi dziećmi. Dużą przeszkodą było również to, że w domach rodzin wielodzietnych brakowało sprzętu, aby móc uczestniczyć w lekcjach.

W celu ograniczenia spotkań towarzyskich zamknięte zostały również teatry, muzea, opery i kina. Zakazano również organizacji wydarzeń sportowych i muzycznych. Problemem był nie tylko ograniczenie kontaktów społecznych – realnych – ale również brak sztuki i rozrywki. Z czasem zaczęto organizować e-wizyty w muzeach, a teatry

i opery grały swoje sztuki, na żywo poprzez transmisje. Wydarzenia sportowe zostały przywrócone z zachowaniem reżimu sanitarnego, lecz bez udziału publiczności.

Kolejnym ograniczeniem było zamknięcie hoteli i zalecenie pozostania w domu w celu nienarażania się na zakażenie. Na tym obostrzeniu ucierpiała branża turystyczna. Część hoteli przekształcała się na pokoje do wynajęcia na czas izolacji lub kwarantanny, by ograniczyć ryzyko zachorowania wśród bliski, jednak niewiele osób decydowało się na takie rozwiązanie. Przez okres wakacyjny większość hoteli została otwarta w reżimie sanitarnym, jednak przedsiębiorcy stracili znaczną część rocznych zysków ze względu na mniejszy ruch turystyczny wywołany prawdopodobnie obawą przez zarażeniem.

Większość krajów zamknęło swoje granice dla obcokrajowców, a często nawet dla swoich obywateli. Stwarzało to często problemy na granicach państw i długie kontrole kierowców na granicach. Transporty drogowe często były opóźnione przez długie kolejki na granicach. Wielu kierowców międzynarodowych przechodziło na transport krajowy, aby zmniejszyć ryzyko zarażenia siebie lub członków rodziny. Dlatego też wiele zakładów miało problem z terminowością dostaw zagranicznych.

Kolejnymi obostrzeniami był obowiązek noszenia maseczki ochronnej w miejscach publicznych otwartych i zamkniętych zakrywających usta i nos. Początkowo był to duży problem z powodu braków maseczek w sklepach. Natomiast władze państw europejskich starały się, aby stał się to produkt ogólnodostępny. Po tym pojawił się problem egzekwowania tego nakazu przez służby mundurowe do sierpnia 2020 roku nie została uchwalona żadna ustawa regulująca ten przepis w Polsce.

Brak sprzętu oraz narzędzi do leczenia sprawiała wiele trudności również służbie zdrowia. Jest to jedna z najistotniejszych instytucji we wszystkich państwach. Na początku pandemii pojawił się problem z dostępnością strojów ochronnych maseczek i rękawiczek. Zapotrzebowanie na te produkty wzrosło gwałtownie i niespodziewanie podobnie jak produkty przeznaczone do dezynfekcji rak.

Wszystkie restrykcje wprowadzone na świecie przyczyniły się również do wzrostu bezrobocia niemal w każdym kraju. Najczęściej to małe, upadające przedsiębiorstwa decydowały się na zamknięcie działalności, a co za tym idzie również

odprawianiu pracowników. Sytuacja związana z pandemią dodatkowo nie pozwala na szybkie znalezienie kolejnej pracy.

Problematem, nie wynikającym z powodu restrykcji, był z czasem brak łóżek szpitalnych dla pacjentów zakażonych COVID-19, którzy potrzebowali opieki medycznej. Zakażenia przybywały w bardzo szybkim tempie, a służba medyczna często nie miała możliwości pomocy chorym. Brak wystarczającej ilości respiratorów, miejsc szpitalnych i personelu jak i sam wirus spowodował wystąpienie wielu zgonów. W Europie od początku pandemii do końca czerwca zmarło 197 989 osób (dane na podstawie <https://covid19.who.int/>).

2. Klasyfikacja produktów i pojęcie korelacji

2.1. Metoda ABC

W obszarze działań logistyki przywiązuje się dużą wagę do efektywności operacji, gdzie miernikiem jest szybkość zaopatrzenia po jak najniższych kosztach. W literaturze jak i doświadczeniach specjalistów można znaleźć wiele metod na osiągnięcie jak najwyższej sprawności i efektywności. Jedną z nich jest klasyfikacja ABC. Metoda to bardzo często znajduje zastosowanie w gospodarce magazynowej oraz zarządzaniu zapasami. Klasyfikacja ma za zadanie wyróżnienie materiałów lub produktów, które będą z punktu widzenia przedsiębiorstwa najbardziej istotne. Jest to bardzo ważne z perspektywy sprawnego działania firmy. Klasyfikacja polega na podziale materiałów na odpowiednie grupy i często zostaje ona rozszerzana o metoda XYZ, która jest niezbędna przy badaniu regularności zużycia materiałów.

Metoda ABC uważana jest za rozszerzenie metody zasady Pareto, której nazwa pochodzi od włoskiego socjologa i ekonomisty *Vilfred'a Pareto*, a opracowana przez amerykańskiego teoretyka zarządzania *Josepha Juran'a* w 1951 roku. Zgodnie z tą zasadą 80% dóbr znajduje się w posiadaniu zaledwie 20% społeczeństwa. Proporcje te nie zostały sztywnie określone i często też wyniki odbiegają od proporcji 80/20. Zasada ta znajduje odzwierciedlenie w wielu dziedzinach życia. Przykładami zasady Pareto to:

- 20% klientów przynosi 80% zysków,
- 20% kierowców powoduje 80% wypadków,
- 20% materiału zajmuje 80% egzaminu,
- 20% ubrań nosimy przez 80% czasu,
- 20% pracowników generuje 80% produktów,
- 20% tekstu pozwala zrozumieć 80% treści.

Zasada Parto znajduję również swoje zastosowanie w działanośc i zarządzania przeniebiorswa przy:

- klasyfikacji obiorców,
- klasyfikacji dostawców,
- analizie i klasyfikacji powierzchni magazynowych,
- klasyfikacji kosztów.



Rysunek 5 Metoda ABC (źródło: <https://lean-management.pl/wcm/analiza-abc-w-excelu/> [dostęp z dnia 07.09.2020])

W przypadku zarządzania zapasami metoda ABC pozwala na ustalenie, które wśród wielu produktów wymagają szczególnej obserwacji zapasów z uwagi na koszty utrzymania, a w szczególności na koszty zamrożenia środków obrotowych.

Metoda ABC polega na podziale materiałów na trzy grupy, jak wskazuje sama nazwa - grupę A, B, C. Grupa A to produkty, które:

- są najbardziej kosztowne,
- ich wartość to około 80% całości,
- ich masa wynosi około 20%.

Biorą pod uwagę największą wartość tych produktów z tej grupy, są to produkty mające bezpośredni i największy wpływ na koszty przedsiębiorstwa od strony

zaopatrzenia. Według zasad powyższej metody sugerowane jest częste kontrolowanie poziomów zapasów oraz dbanie o terminowość i jakość dostaw.

Grupa B charakteryzuje się klasyfikacją towarów, które nie są najważniejsze z punktu widzenia gospodarki zapasów, ale istotne w stosunku do całości przetrzymywanego materiału. Ta grupa to produkty:

- o średniej wartości,
- ich ogólna masa wynosi około 30%,
- ich wartość stanowi ok 15% całości.

Grupa C to zapasy materiałów o charakterze masowym. W przypadku tej grupy stosuje się prostsze metody zarządzania, a grupa ta to:

- materiały o niskiej wartości,
- ich wartości stanowi około 5% całości,
- ich ogólna masa wynosi około 50%.

2.2. Metoda XYZ

Metoda XYZ uznawana jest za odwrotność metody ABC. Polega ona na podziale zapasów na trzy różne grupy, które dzielą towary wg regularności ich zużycia. Metoda polega na wyliczeniu współczynnika zmienności. Współczynniki pozwalają na określenie wartości granicznych, dzięki którym klasyfikuje się je do odpowiednich grup X, Y lub Z. Wymienione grupy mają na celu podzielić produkty na charakteryzujące cechy:

- grupa X – produkty, na które wyczuwa regularne zapotrzebowanie, wahania w zapotrzebowaniu są niewielkie oraz wysoką dokładnością prognozowania.
- grupa Y – zapotrzebowaniem o charakterze sezonowym lub wyraźnym trendem oraz średnią dokładnością prognozowania.,
- grupa Z – bardzo nieregularnym zapotrzebowaniem, a także niską dokładnością prognozowania.

W innej literaturze klasyfikacja zakłada podział według tempa zużycia lub sprzedaży, gdzie:

- grupa X charakteryzuje się dużym tempem zużycia,
- grupa Y charakteryzuje się średnim tempem zużycia,
- grupa Z charakteryzuje się małym tempem zużycia.

Do wyliczenia współczynnika służy wzór:

$$V = \frac{S}{\bar{X}}$$

Wzór 1. Współczynnik zmienności w klasyfikacji XYZ

gdzie,

V – współczynnik zmienności,

S – odchylenie standardowej badanej próbki,

\bar{X} – średnia arytmetyczna badanej próbki.

Wyliczenie wskaźnika według współczynnika zmienności (Wzór 1.) jest niezbędne do wyznaczenia granicznych wartości dla grup z metody. Wartości graniczne współczynnika nie zawsze są takie same, ale mają przybliżoną wartość. Ich określenie powinno być zależne od analizy merytorycznej konkretnego przypadku, funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz specyfiki branży. Najczęściej jego wartości mieszczą się w przedziale:

- grupa X – od 0 do 0,2-0,5.
- grupa Y – od przyjętej górnej wartości X do 0,7-1,5.
- grupa Z – od przyjętej górnej wartości Y do maksymalnej występującej w analizie.

2.3. Skuteczność łączonej metody ABC/XYZ

Po połączeniu klasyfikacji metod ABC oraz XYZ w jedną całość, otrzymujemy macierz kwadratową „trzy na trzy”, z której możemy wyróżnić dziewięć grup klasyfikacji materiałów: AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY, CZ. Poniższa macierz (Tabela 1.) przedstawia podział grup. Wynika z niej, że najbardziej istotna jest grupa AX, natomiast najmniej - CZ.

Tabela 1 Macierz kwadratowa klasyfikacji ABC/XYZ opracowanie własne na podstawie:
<https://staworzynski.com/artykuly/analiza-abc-xyz/> [dostęp z dnia 02.09.2020]

Przewidywalność popytu	Sprzedaż – klasyfikacja ABC		
	A	B	C
X	centrum przychodu wysoka trafność prognoz	pozycja istotna wysoka trafność prognoz	pozycja mało istotna wysoka trafność prognoz
Y	centrum przychodu średnia trafność prognoz	pozycja istotna średnia trafność prognoz	pozycja mało istotna średnia trafność prognoz
Z	centrum przychodu niska trafność prognoz	pozycja istotna niska trafność prognoz	pozycja mało istotna niska trafność prognoz

Autorzy literatury metodyki ABC/XYZ dla lepszego zobrazowania metody określają działania zarządcze do danych grup. Przykładami metod zarządzania zapasami z danej grupy są:

- grupa AX – metoda *just-in-time*, polegająca na dostarczaniu materiałów potrzebnych do wytworzenia produktów lub usług dokładnie w takiej ilości, jakiej potrzebuje firma, i dokładnie w takim czasie, w jakim są one konieczne,
- grupa AZ – sterowanie według stanu zamówieniowego zapasów magazynowych,

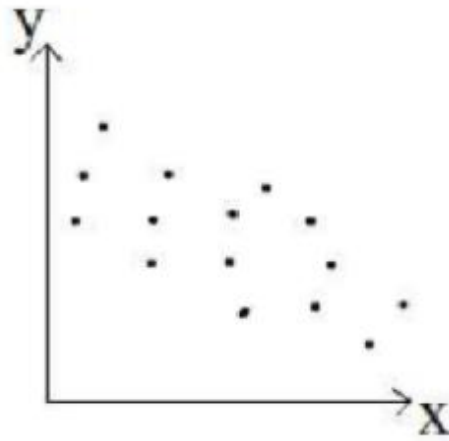
- grupa BY – sterowanie według maksymalnych i minimalnych zapasów magazynowych,
- grupa CX – sterowanie według wyprzedzeń, czyli cykl produkcyjny nie może być dłuższy niż wyprzedzenia,
- grupa CY – sterowanie według programu i zapasów.

2.4. Pojęcie korelacji

Korelacja nazywana jest występowaniem silnego związku między dwoma zmiennymi, np. cechami lub właściwościami. Związek ten określa się jako współzachowanie lub podobieństwo zachowania, które łączy dane cechy. Zasada korelacji polega na zjawisku, które można zaobserwować, gdy jedna cecha zmienia się – rośnie lub maleje – druga cecha również ulega zmianie. Zmiana jednej cechy wpływa na drugą. Taka zasada nazywana jest współzależnością lub współwystępowaniem.

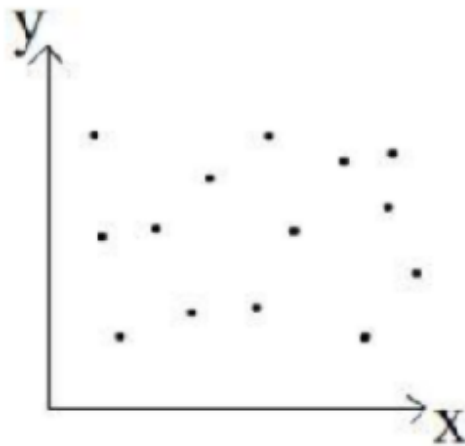
Korelacja w statystyce można podzielić na trzy rodzaje tego zjawiska:

- korelacja dodatnia – mówi się o niej, kiedy wartości dwóch cech ulegają zmianie w tym samym kierunku, gdy jedna zmienna rośnie, druga zachowuje się w podobny sposób,
- korelacja ujemna – oznacza ona, iż cechy zależne zmieniają się w przeciwnych kierunkach, gdy jedna cecha rośnie, druga maleje,
- brak korelacji – w przypadku tego zjawiska, zestawione ze sobą właściwości lub cechy nie posiadają żadnego związku.



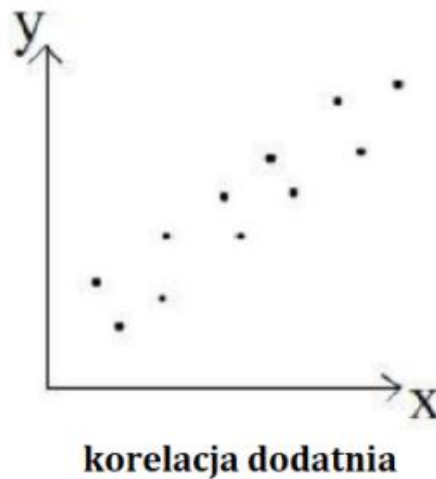
korelacja ujemna

Wykres 3 Wykres przedstawiający korelację ujemną między cechami (źródło: <https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/>)



brak korelacji

Wykres 4 Wykres przedstawiający brak korelacji między cechami (źródło: <https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/>)



Wykres 5 Wykres przedstawiający korelację dodatnią między cechami
 (źródło <https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/>)

Sprawdzając istnienie korelacji, należy wyznaczyć współczynnik korelacji, który informuje o sile związku między dwoma cechami. Współczynnik korelacji mieści się w przedziale od -1 do 1 . Otrzymana korelacja jest silniejsza, im dalsza jest od liczby 0 . Wynik powyżej zera wskazuje na rodzaj korelacji dodatniej, natomiast poniżej korelację ujemną.

Współczynnik korelacji jest wyliczany na kilka sposobów, który zależy od zastosowanych miar. Najczęściej stosowanym w statystyce jest współczynnik korelacji Pearsona. Określa on poziom zależności liniowej pomiędzy cechami o charakterze losowym. Można go wyliczyć ze wzoru:

$$r(x, y) = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x \sigma_y},$$

Wzór 2 Wzór na wyznaczenie współczynnika korelacji

gdzie:

$r(x, y)$ – współczynnik korelacji między zmiennymi x i y ,

$cov(x, y)$ – kowariancja między zmiennymi x , y ,

σ – odchylenie standardowe.

Kowariancję natomiast wyliczana jest według wzoru poniżej (wzór 3):

$$\text{cov}(x, y) = E(x * y) - (E(x) * E(y)),$$

Wzór 3 wzór na wyznaczenie współczynnika kowariancji

gdzie E oznacza wartość oczekiwaną.

Wyznaczenie współczynnika korelacji służy do jej klasyfikacji na silną i słabą. W przypadku korelacji dodatniej, wartości obliczonego współczynnika od 0,1 do 0,5 wskazują na słabą korelację dodatnią, a w przypadku wartości powyżej 0,5 – korelacja dodatnia silna. Korelacja ujemna silna występuje, gdy wartość współczynnika jest wartością poniżej -0,5, a wartość od -0,1 do -0,5 określa korelację słabą ujemną.

Podział współczynnika korelacji w różnych literaturach jest często modyfikowany. Często autorzy literatury używają również poniższego podziału:

- $0,1 < 0 \leq 0,1$ – korelacja słaba,
- $0,3 < 0 \leq 0,5$ – korelacja przeciętna,
- $0,5 < 0 \leq 0,7$ – korelacja wysoka,
- $0,7 < 0 \leq 0,9$ – korelacja bardzo wysoka,
- -1 lub 1 – korelacja pełna.

Korelacja jest jedno z najpopularniejszych miar statystycznych i dlatego znajduje swoje zastosowanie w wielu dziedzinach jak nauka, ale także biznes. Współczynnik może posłużyć do wskazania związku pomiędzy zmienną sytuacją w konkretnych sektorach gospodarki a notowaniami poszczególnych spółek.

Korelacja statystyczna znajduje swoje zastosowanie również w metodach analitycznych. Jedną z nich jest między innymi analiza regresji czy analiza czynnikowa.

3. Analiza zapotrzebowania na produkty analizowanego przedsiębiorstwa w wybranych krajach europejskich

3.1. Charakterystyka analizowanego przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo opisywane w niniejszej pracy działa na rynku z branży wysokiej jakości środków chemicznych służących do czyszczenia, sprzątania oraz dezynfekcji. Firma posiada kilka zakładów produkcyjnych, które zlokalizowane są w Europie, kilkanaście centrów dystrybucyjnych niemal w każdym z krajów europejskich oraz kilka zlokalizowanych w Stanach Zjednoczonych i Rosji. Siedziba główna znajduje się na Węgrzech i właśnie tam został założony pierwszy zakład.

Przedsiębiorstwo zajmuje się produkcją oraz dystrybucją środków chemicznych. Oprócz własnych produkcji firma w ostatnich latach przejęła kilka największych konkurentów w Europie jednocześnie przejmując zyski zakładów i eliminowanie konkurencji poprzez stanie się ich spółką matką.

Główne magazyny, do których sprowadzane są produkty od dostawców zlokalizowane są w Belgii, Francji, Austrii oraz we Włoszech. Mniejsze magazyny zlokalizowane są między innymi w Polsce, Hiszpanii czy Norwegii.

Przedsiębiorstwa często prowadzi biura przy zakładach produkcyjnych, gdzie łatwiej jest kontrolować produkcję, wysyłki i przyjęcia. Korzysta ono jednak z usług biur outsourcingowych, których jedna z siedzib zlokalizowana jest w Polsce, a dokładniej – Krakowie.

Produkty chemiczne przedsiębiorstwa to różnego rodzaju środki czystości czy dezynfekcyjne. Swoje znajdują między innymi:

- gospodarstwach domowych,
- restauracjach,
- hotelach,
- pralniach chemicznych,
- szpitalach,
- zakładach produkcyjnych – głównie spożywczych.

W firmie stosuje się podział na różne dywizje, które odpowiedzialne są za dane sektory. Każda dywizja posiada swojego opiekuna planistę, który kontroluje wielkość zamówień kupców oraz klientów.

W krajach, gdzie przedsiębiorstwo posiada swoje centrum dystrybucyjne przeważnie korzysta z systemu ERP, który pozwala na łatwiejsze zarządzanie wielkimi magazynami i zakładami. W niektórych siedzibach system nie został jeszcze wprowadzony system. Z tego powodu został stworzony dział wewnętrznych zakupów (*Intercompany Customer Service*). Dział ten był odpowiedzialny za składanie zamówień zgodnie z czasem realizacji oraz pomoc z organizowaniem transportów do zamawiających centrów dystrybucyjnych.

3.2. Sytuacja przedsiębiorstwa w czasie pandemii koronawirusa

Przedsiębiorstwo analizowane w niniejszej pracy posiada w swojej gamie wiele produktów przeznaczonych do dezynfekcji. Produkty te znajdują swoje zastosowanie między innymi w branżach hotelarskich, wytwórstwie spożywczym, restauracjach, w szpitalach oraz w życiu codziennym. W czasie rozpoczynającej się pandemii nastąpił duży wzrost zapotrzebowania na te produkty z powodu zaleceń o częstej dezynfekcji przez władze w krajach jak i również przez Światową Organizację Zdrowia (WHO).

W większości produkty wymienione wyżej analizowana firma kupowała od innych dostawców oraz współpracując z przedsiębiorstwami i sprzedawała je pod swoją marką. Okazało się to sporym problemem wynikającym z zapotrzebowania na całym świecie na wszelkiego rodzaju produkty do dezynfekcji w celu ochrony przed zakażeniem i dalszego utrzymania otwartych małych podmiotów gospodarczych takich jak na przykład restauracje czy hotele. Firmy współpracujące ze względu na wielkość zamówienia oraz ograniczone zasoby nie wywiązywały się ze zleceń w terminie. Sytuacja ta wpłynęła również na dostęp do surowców, takich jak plastikowe butelki czy pompki do nich.

Z powodu ograniczonej ilości dostaw, a dużemu zapotrzebowaniu przez różne oddziały firmy, w przedsiębiorstwie wprowadzono system przydzielania (*allocation process*) danemu oddziałowi firmy w różnych krajach odpowiednich ilości przez dział

marketingu. Podczas podziału brano pod uwagę wielkość zamówienia, historyczna sprzedaż na danych produktach oraz priorytetowość docelowych klientów.

W poniższej pracy analizie zapotrzebowania na te produkty zostały wybrane oddziały firmy w krajach europejskich, między innymi:

- Rumunia i Bułgaria,
- Chorwacja,
- Czechy i Słowacja,
- Grecja,
- Węgry,
- Irlandia,
- Serbia,
- Słowenia,
- Wielka Brytania.

W procesie podziału brano pod uwagę produkty, które zostały uznane przez wyższe szczeble kierownicze jako priorytetowe ze względu na działanie firmy. Produkty te z racji panującej pandemii koronawirusa zaczęte zostały w przedsiębiorstwie produktami „covidowymi”. To właśnie na nie zapotrzebowanie w różnych oddziałach swoich firm było największe, a zarazem ich dostępność bardzo ograniczona. W czerwcu 2020 roku było to aż 75 produktów dla wyżej wymienionych krajów pochodzących od różnych dostawców. Produkty te to przeważnie płyny, żele, sprej, kapsułki i proszki do dezynfekcji rąk, sprzętu chirurgicznego i szpitalnego, powierzchni, powierzchni, materiałów tekstylnych, naczyń czy sprzętu i maszyn wykorzystywanych przy przemyśle spożywczym.

3.3. Analiza ABC priorytetowych produktów

Zapotrzebowanie w firmie na priorytetowe produkty można poddać analizie ABC. Analiza została przeprowadzona na podstawie zapotrzebowania z zamówień centrów dystrybucyjnych analizowanych w pracy. Dla wymienionych wyżej krajów została

przeprowadzona analiza ABC, która pozwoliła na zawężenie liczby najistotniejszych produktów. W tabeli poniżej (Tabela 2) przedstawiono wyniki analizy dla analizowanego przedsiębiorstwa.

Tabela 2 Tabela z wynikami analizy ABC na podstawie sumy zapotrzebowania przez oddziały firmy w analizowanych krajach (zapotrzebowanie zostało podane w jednostce ST, która jest jednostką systemową liczoną jako określona ilość np. 1 ST = 1 karton = 12 opakowań)

Produkt	Zapotrzebowanie roczne [ST]	Udział [%]	Wartość skumulowana udziału [%]	Grupa
Produkt 68	233 840	9,4312%	9,4312%	A
Produkt 15	211 680	8,5375%	17,9687%	A
Produkt 36	205 162	8,2746%	26,2432%	A
Produkt 8	191 052	7,7055%	33,9487%	A
Produkt 65	130 510	5,2637%	39,2124%	A
Produkt 34	98 945	3,9906%	43,2031%	A
Produkt 48	90 850	3,6642%	46,8672%	A
Produkt 16	84 002	3,3880%	50,2552%	A
Produkt 20	69 661	2,8096%	53,0647%	A
Produkt 50	68 812	2,7753%	55,8401%	A
Produkt 71	62 486	2,5202%	58,3602%	A
Produkt 58	59 804	2,4120%	60,7722%	A
Produkt 32	56 250	2,2687%	63,0409%	A
Produkt 18	54 725	2,2072%	65,2481%	A
Produkt 35	48 747	1,9661%	67,2141%	A
Produkt 4	47 321	1,9085%	69,1227%	A
Produkt 31	45 360	1,8295%	70,9521%	A
Produkt 5	45 145	1,8208%	72,7729%	A
Produkt 27	42 624	1,7191%	74,4920%	A
Produkt 24	41 986	1,6934%	76,1854%	A
Produkt 42	39 564	1,5957%	77,7811%	A
Produkt 61	35 217	1,4204%	79,2015%	A
Produkt 6	31 741	1,2802%	80,4816%	B
Produkt 51	31 734	1,2799%	81,7615%	B
Produkt 55	30 358	1,2244%	82,9859%	B
Produkt 67	27 849	1,1232%	84,1091%	B
Produkt 26	27 770	1,1200%	85,2291%	B
Produkt 47	26 903	1,0850%	86,3142%	B
Produkt 33	26 532	1,0701%	87,3843%	B
Produkt 69	26 083	1,0520%	88,4362%	B
Produkt 3	22 628	0,9126%	89,3489%	B
Produkt 11	21 100	0,8510%	90,1999%	B
Produkt 23	20 863	0,8414%	91,0413%	B
Produkt 29	17 764	0,7165%	91,7578%	B
Produkt 49	16 609	0,6699%	92,4276%	B
Produkt 17	15 459	0,6235%	93,0511%	B
Produkt 74	15 022	0,6059%	93,6570%	B

Produkt	Zapotrzebowanie roczne [ST]	Udział [%]	Wartość skumulowana udziału [%]	Grupa
Produkt 45	13 925	0,5616%	94,2186%	B
Produkt 7	13 429	0,5416%	94,7602%	B
Produkt 30	13 113	0,5289%	95,2891%	C
Produkt 62	11 610	0,4683%	95,7574%	C
Produkt 66	10 245	0,4132%	96,1706%	C
Produkt 25	10 204	0,4115%	96,5821%	C
Produkt 75	8 942	0,3606%	96,9428%	C
Produkt 46	8 072	0,3256%	97,2683%	C
Produkt 39	7 964	0,3212%	97,5895%	C
Produkt 14	6 892	0,2780%	97,8675%	C
Produkt 44	6 770	0,2730%	98,1405%	C
Produkt 12	5 983	0,2413%	98,3818%	C
Produkt 1	5 885	0,2374%	98,6192%	C
Produkt 21	3 514	0,1417%	98,7609%	C
Produkt 13	3 362	0,1356%	98,8965%	C
Produkt 54	3 259	0,1314%	99,0280%	C
Produkt 73	3 000	0,1210%	99,1490%	C
Produkt 57	2 975	0,1200%	99,2689%	C
Produkt 28	2 460	0,0992%	99,3682%	C
Produkt 9	2 316	0,0934%	99,4616%	C
Produkt 63	2 245	0,0905%	99,5521%	C
Produkt 37	1 980	0,0799%	99,6320%	C
Produkt 2	1 620	0,0653%	99,6973%	C
Produkt 22	1 501	0,0605%	99,7578%	C
Produkt 41	1 364	0,0550%	99,8129%	C
Produkt 64	948	0,0382%	99,8511%	C
Produkt 19	804	0,0324%	99,8835%	C
Produkt 56	706	0,0285%	99,9120%	C
Produkt 60	702	0,0283%	99,9403%	C
Produkt 43	351	0,0142%	99,9545%	C
Produkt 52	327	0,0132%	99,9677%	C
Produkt 59	212	0,0086%	99,9762%	C
Produkt 70	180	0,0073%	99,9835%	C
Produkt 72	160	0,0065%	99,9899%	C
Produkt 53	144	0,0058%	99,9957%	C
Produkt 38	72	0,0029%	99,9986%	C
Produkt 10	24	0,0010%	99,9996%	C
Produkt 40	10	0,0004%	100,0000%	C

Przeprowadzona analiza pozwoliła na klasyfikację produktów przedsiębiorstwa. Dzięki niej zostały wyodrębnione grupy A, B i C. Grupa A to produkty, których skumulowany udział procentowy w obrocie wynosi około 80% wszystkich produktów. Liczebność grup wyrażona w procentach przedstawia tabela poniżej (tabela 3). Według

wyników, które przedstawia analiza, przedsiębiorstwo powinno zwrócić szczególną uwagę na produkty z grupy A. Choć wszystkie te produkty są priorytetami ze strony biznesowej to produkty z grupy A, których udział jest największy jest kluczowy nie tylko z powodów dalszej działalności gospodarczej, ale również z powodu potrzeby tych środków, aby analizowane kraje mogły dalej zwalczać pandemię w kraju jak i na świecie oraz zadbanie o bezpieczeństwo ludzi i żywności dla nich.

Tabela 3 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie ABC dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa

Grupa	Liczebność [%]
A	29%
B	23%
C	48%

3.4. Analiza XYZ produktów priorytetowych produktów

Popyt na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa został poddany analizie XYZ. Analiza została wykonana na podstawie danych z zamówień głównych centrów dystrybucyjnych analizowanych w tej pracy. Poniżej w tabeli (tabela 4) przedstawiono wyniki przeprowadzonej analizy.

Podział na grupy X, Y i Z został dokonany na podstawie wyliczenia współczynnika zmienności liczonego według wzoru:

$$V = \frac{S}{\bar{X}}$$

Wzór 1. Współczynnik zmienności w klasyfikacji XYZ

gdzie:

V – współczynnik zmienności,

S – odchylenie standardowe badanej próbki,

\bar{X} – średnia arytmetyczna badanej próbki.

Tabela 4 Tabela z wynikami analizy XYZ na podstawie sumy zapotrzebowania przez oddziały firmy w analizowanych krajach (zapotrzebowanie zostało podane w jednostce ST, która jest jednostką systemową liczoną jako określona ilość np. 1 ST = 1 karton = 12 opakowań)

Produkt	cze 19	lip 19	sie 19	wrz 10	paź 19	lis 19	gru 19	sty 20	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20	Srednia	Oddychlenie standardowe	Współczynnik zmienności	Grupa
Produkt 1	144	192	144				72	120	353	2764	1976	72	48	589	960.96	1.63	Z
Produkt 10					12	12								12	0.00	0	X
Produkt 11	42	175	260	225	57	148	24	990	1658	2623	13648	90	1160	1623	3698.65	2.28	Z
Produkt 12	448	192		449	78	256	262	256	384	1423	1754	481		544	535.82	0.99	Y
Produkt 13	256	192	192	192	200			188	512	1612	18			374	481.74	1.29	Y
Produkt 14	1242	378	486	918					3868					1378	1434.04	1.04	Y
Produkt 15	156	278	216	336	468	66	250	36	75	2635	120696	72383	14085	16283	37154.97	2.28	Z
Produkt 16	96	64		80	2	107	32	32	1553	1245	56675	16404	7712	7000	16394.54	2.34	Z
Produkt 17	260	525	735	390	534	547	766	78	26	3924	6660	936	78	1189	1924.96	1.62	Z
Produkt 18	1228	857	323	740	1639	1467	1214	1847	2402	12605	20168	5977	4258	4210	5827.42	1.38	Y
Produkt 19	85	20	15	20						323	320	21		115	143.22	1.25	Y
Produkt 2				540						1080				810	381.84	0.47	X
Produkt 20	1346	1488	600	698	632	1605	374	2050	20510	18546	18850	2320	642	5359	7982.49	1.49	Y
Produkt 21	246	186	28	70	252	116	248	176	306	1064	448	374		293	270.95	0.93	Y
Produkt 22	133	84	10	64	162	101	43	18	194	480	82	57	73	115	121.65	1.05	Y
Produkt 23	1440		480	946	3336	768	1892	1043	2973	4402	494	768	2321	1739	1270.30	0.73	Y
Produkt 24	600			2930	240	1462	434	2478	1455	18469	8499	2371	3048	3817	5362.63	1.4	Y
Produkt 25	312	528	370	306	1442		2210		480	776	2424	172	1184	928	790.21	0.85	Y
Produkt 26	996	715	660	162	900	1620	3143	1388	5265	5767	5146	1260	748	2136	1989.36	0.93	Y
Produkt 27	2273	1432	1239	2176	4144	1528	8244	2848	7600	1818	1606	3350	4366	3279	2295.72	0.7	Y
Produkt 28										481				1979	1059.25	0.86	Y
Produkt 29	624	432	200	320	1026	1016	1726	288	8365	2896	270	1	600	1366	2243.22	1.64	Z
Produkt 3	231	826	371	216	554	1240	1304	1097	890	6385	8938	360	216	1741	2706.57	1.55	Z
Produkt 30	290	512	215	504	291	300	452	966	6524	2304	195		560	1093	1805.35	1.65	Z
Produkt 31	1250	3279	722	2552	916	2482	2674	1126	6035	9646	12141	1019	1518	3489	3613.72	1.04	Y
Produkt 32	919	1659	1039	939	4688	3602	6645	2666	5003	12235	5045	3858	7952	4327	3249.10	0.75	Y
Produkt 33	1088	1284	462	1550	1325	4435	2882		4000	20	2082	5650	1754	2211	1701.63	0.77	Y
Produkt 34	3920	5451	2262	2679	7520	4382	12796	5130	12050	16019	7471	10596	8669	7611	4234.27	0.56	Y
Produkt 35	1208	2856	1500	1158	3786	3112	8038	248	5090	3833	9342	5730	2846	3750	2706.66	0.72	Y
Produkt 36		40	20		2	20	60				41820		163200	29309	61060.21	2.08	Z
Produkt 37					660					1320				990	466.69	0.47	X
Produkt 38					24					48				36	16.97	0.47	X
Produkt 39					1872					3744		2348		2655	972.95	0.37	X
Produkt 4											30060	15300	1961	15774	14055.49	0.89	Y
Produkt 40										10				10	brak odchylenia	-	-
Produkt 41	14				750	600								455	388.93	0.86	Y
Produkt 42	962	2782	1144	600	2079	2010	6064	1165	4569	10390	2416	3741	1642	3043	2704.52	0.89	Y
Produkt 43	34	30	20	50	64		25		23	105				44	28.86	0.66	Y
Produkt 44												1700	5070	3385	2382.95	0.7	Y
Produkt 45											950	8560	4415	4642	3810.06	0.82	Y
Produkt 46	12	260	281	39	478	84	34	72	518	4866	1228	72	128	621	1318.26	2.12	Z
Produkt 47	458	900	697	1293	2954	980	798	308	341	7191	3077	6370	1536	2069	2275.81	1.1	Y
Produkt 48	766	1289	2670	875	1542	880	1268	3664	12073	15820	39017	3138	7848	6988	10736.31	1.54	Z
Produkt 49	15	12	6	46	532	44	4	180	769	2415	11717	683	186	1278	3205.63	2.51	Z
Produkt 5	550		261			392	100		7656		13816	13927	8443	5643	6100.55	1.08	Y
Produkt 50	3180	5961	824	8860	3611	12505	110	3202	2701	9346	5993	1980	10539	5293	3935.06	0.74	Y
Produkt 51	1995	2585	3050	95	1720	960	3895	200	95	8367	8392		380	2645	2950.04	1.12	Y
Produkt 52				15		40	22	1	161			28	60	47	53.76	1.15	Y
Produkt 53										144				144	brak odchylenia	-	-
Produkt 54	14	12	148	2	24	288	109	36		1400	1096	58	72	272	467.45	1.72	Z
Produkt 55	762	1078	540	699	1375	666	2784	426	1694	8435	9528	2299	72	2335	3054.89	1.31	Y
Produkt 56	72	24	5	24	28	36	120	72		241	82	2		64	68.94	1.07	Y
Produkt 57	277		42	51	75	20	60	32	449	1822	107		40	270	531.18	1.96	Z
Produkt 58	701	572	873	1035	1174	1510	2377	1371	1739	19047	25670	3145	590	4600	8029.76	1.75	Z
Produkt 59					88		88					36		71	30.02	0.42	X
Produkt 6	785	1515	583	1702	982	724	1328	579	669	4663	2704	8319	7188	2442	2623.80	1.07	Y
Produkt 60	11				96	521		10		16	8	32		88	177.56	2.02	Z
Produkt 61	496	962	801	344	1611	820	1018	1214	1643	10942	14252	578	536	2709	4457.90	1.65	Z
Produkt 62	784	323	275	95	550	100	930	160	1685	1068	1954	1196	2490	893	767.38	0.86	Y
Produkt 63	162	214	12	160	18	160	190	29	219	1081				225	311.48	1.39	Y
Produkt 64	70	40	10	7	28	14	281		360			18	120	95	125.19	1.32	Y
Produkt 65	3191	2742	2066	4291	9110	2014	3779	3764	11290	34575	39480	6956	7252	10039	12343.02	1.23	Y
Produkt 66	220			60		20		40	941	3369	2549	988	2058	1138	1241.79	1.09	Y
Produkt 67	813	180	528		331	272	1320	192	2572	11731	5196	494	4220	2321	3405.70	1.47	Y
Produkt 68	4396	5917	3263	2891	9370	3517	19141	4457	31925	44630	83255	8372	12706	17988	23322.88	1.3	Y
Produkt 69	740	1466	1280	3646	919	494	1619	262	3471	7936	1688	224	2338	2006	2091.01	1.04	Y
Produkt 7	84	12				12			48	624	108	9228	3313	1679	3251.38	1.94	Z
Produkt 70		12	2	17	18		16		6	27	12	70		20	20.08	1	Y
Produkt 71	1801	721	364	280	828	949	2449	1013	11346	25275	12696	2546	2218	4807	7373.29	1.53	Z
Produkt 73												3000		3000	brak odchylenia	-	-
Produkt 74									100	2502		11898	522	3756	5528.40	1.47	Y
Produkt 75											1542	7400		4471	4142.23	0.93	Y
Produkt 8	4892	8008	4598	125	1730	1206	1794	6528	630	10280	124413	14688	12160	14696	33291.65	2.27	Z
Produkt 9										1956	312	48		772	1033.84	1.34	Y

W zależności od wartości obliczonego współczynnika, przydzielano grupę na podstawie tabeli numer 5.

Tabela 5 Tabela przedstawiająca podział grup z analizy XYZ na podstawie wartości współczynnika zmienności

Grupa	Przedział na podstawie wartości współczynnika zmienności
X	od 0 do 0,5
Y	od 0,5 do 1,5
Z	od 1,5

W tabeli numer 6 przedstawione została liczebność grup analizy XYZ dla danych z przedsiębiorstwa.

Tabela 6 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie XYZ dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa

Grupa	Liczebność grup	Procentowy udział grupy
X	7	10%
Y	45	63%
Z	20	27%

Z obliczeń zostały wyłączone produkty, których odchylenie standardowe nie jest możliwe do wyliczenia. Są to głównie produkty, na które zapotrzebowanie wystąpiło raz w latach poprzednich lub są to nowo wprowadzone produkty przez okres pandemii.

Przedsiębiorstwo wyłaniając 75 wyrobów gotowych ze swojego katalogu produktów kładło już szczególny nacisk na ich dostępność i zarządzanie wysyłkami. Natomiast dzięki analizie możemy podzielić produkty na grupy, które charakteryzują się tempem zużycia i regularnością zapotrzebowania.

Z analizy wynika, że produktów, które charakteryzują się dużym tempem zużycia oraz regularnym zapotrzebowaniem – grupa X – jest tylko 7. Natomiast w grupie Y, której produkty charakteryzują się średnim tempem zużycia oraz zapotrzebowaniem sezonowym bądź trendem, liczebność produktów wynosi 45.

Przedsiębiorstwo według przeprowadzonej powyżej analizie powinno zwrócić szczególną uwagę na produkty z X i Y, z powodu dużej regularności zamówień na produkty z grupy X oraz sezonowości na produkty z grupy Y, która spowodowana jest przez pojawienie się koronawirusa na świecie.

3.5. Analiza ABC/XYZ produktów priorytetowych przedsiębiorstwa

Zapotrzebowanie na produkty do dezynfekcji przedsiębiorstwa zostało również poddane analizie ABC/XYZ. Dzięki jej przeprowadzeniu otrzymano macierz z podziałem na grupy AX, AY, AZ, BX, BY, BZ, CX, CY oraz CZ (tabela 7).

Tabela 7 Macierz analizy ABC/XYZ dla produktów „covidowych” przedsiębiorstwa

	A	B	C
X			Produkt 10, Produkt 2, Produkt 37, Produkt 38, Produkt 39, Produkt 59
Y	Produkt 18, Produkt 20, Produkt 24, Produkt 27, Produkt 31, Produkt 32, Produkt 34, Produkt 35, Produkt 4, Produkt 42, Produkt 5, Produkt 50, Produkt 65, Produkt 68	Produkt 23, Produkt 26, Produkt 33, Produkt 45, Produkt 47, Produkt 51, Produkt 55, Produkt 6, Produkt 67, Produkt 69, Produkt 74	Produkt 12, Produkt 13, Produkt 14, Produkt 19, Produkt 21, Produkt 22, Produkt 25, Produkt 28, Produkt 41, Produkt 43, Produkt 44, Produkt 52, Produkt 56, Produkt 62, Produkt 63, Produkt 64, Produkt 66, Produkt 70, Produkt 75, Produkt 9
Z	Produkt 15, Produkt 16, Produkt 36, Produkt 48, Produkt 58, Produkt 61, Produkt 71, Produkt 8	Produkt 11, Produkt 17, Produkt 29, Produkt 3, Produkt 49, Produkt 7	Produkt 1, Produkt 30, Produkt 46, Produkt 54, Produkt 57, Produkt 60

W tej analizie nie można było przydzielić grup dla produktów 40, 53 oraz 73 z powodu braku grupy z analizy XYZ. Na podstawie tej analizy nie znaleziono produktów, które należałyby do grupy AX oraz BX.

Liczebność grup przedstawiono w tabeli poniżej (tabela 8):

Tabela 8 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie ABC/XYZ dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa

Grupa	Liczebność grup	Procentowy udział
AX	0	0%
AY	14	20%
AZ	8	11%
BX	0	0%
BY	11	15%
BZ	6	8%
CX	6	8%
CY	20	28%

4. Zapotrzebowanie na produkty przedsiębiorstwa w wybranych krajach w stosunku do zachorowań

4.1. Rumunia i Bułgaria

Wyniki dla tych dwóch krajów zostały przedstawione jako jeden wynik z powodu podziałów przedsiębiorstwa, które z powodu mniejszego zainteresowania po stronie bułgarskiej gospodarki produktami firmy, zdecydowało się na zamknięciu centrum dystrybucyjnego w Bułgarii. Bułgarscy klienci zostali przejęci przez oddział w Rumunii i tam składają swoje zamówienia.

Sytuacja pandemii w Rumunii była poważna od samego początku. Władze tego państwa bardzo szybko pojęły działania, które miały na celu zahamowanie rozwoju pandemii i wprowadziły stan wyjątkowy. Obowiązywał on od 16 marca 2020 roku. Od tego czasu władze rekomendowały pozostanie w domu, a wraz z kolejnymi wzrostami zachorowań wprowadzono zakaz opuszczania miejsc zamieszkania bez istotnej potrzeby. Zakaz został zniesiony dopiero 15 maja 2020 roku, kolejne obostrzenia takie jak zamknięcie restauracji czy organizowanie imprez masowych zostały zniesione od 1 czerwca. Rumuńskie władze pozostały jednak przy obowiązku noszenia maseczki i twierdza, że nakaz ten będzie obowiązywał co najmniej do 2021 roku.

Władze Bułgarii również zdecydowały się na wprowadzenie stanu wyjątkowego od 13 marca do 13 maja 2020. Następnie wprowadzona stan epidemiologiczny. W tym okresie złagodzone obostrzenia i bułgarskie władze rozpoczęły odmrażanie gospodarki. Jednak w przypadku tego kraju, kiedy inne kraje znosili stany wyjątkowe, epidemiologiczne oraz złagodziło więcej obostrzeń w okresie wakacyjnym, w Bułgarii zaczęto odnotowywać coraz więcej zachorowań spowodowanych koronawirusem SARS-CoV-2. Władze powołując się na rosnącą liczbę zarażonych oraz nie przestrzeganiem przez obywateli zasad epidemiologicznych takich jak dystans społeczny czy noszenie maseczek zakrywających usta i nos, zdecydowało się na przedłużenie stanu epidemiologicznego do 15 lipca 2020 roku.

Tabela 9 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Rumunii i Bułgarii

Miesiąc	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20	Suma
Liczba zachorowań na COVID-19 w Rumunii i Bułgarii	3	2641	11105	10266	20187	44202

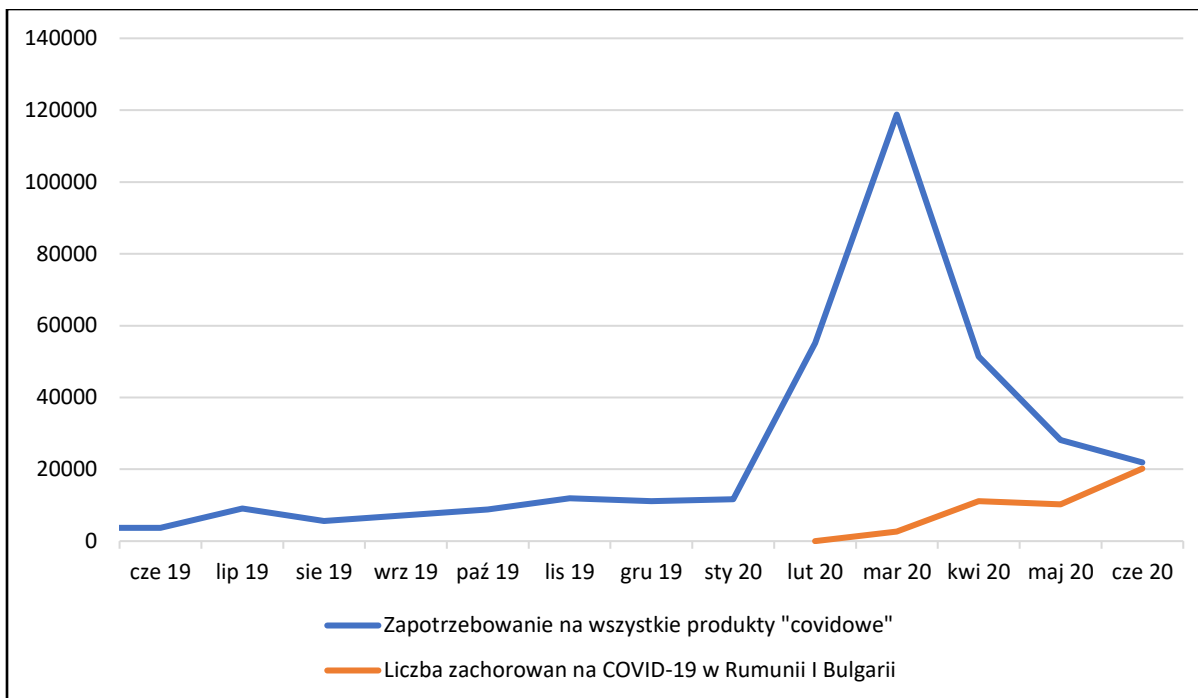
Tabela 9 przedstawia liczne osób zarażonych koronawirusem w łącznie w obu państwach. Gwałtowny wzrost zachorowań nastąpił w kwietniu, a w czerwcu przyrost osób chorych był dwa razy większy.

W tabeli poniżej (tabela 10) przedstawione zostały zapotrzebowania na produkty z grupy A w krajach Rumunii oraz Bułgarii w poszczególnych miesiącach.

Analizując dane z tabeli numer 5 można wnioskować, że produkt 15, 48 i 65 są nowymi produktami stworzonymi w odpowiedzi na potrzeby klientów w trudnych czasach pandemii. Gwałtowny wzrost zapotrzebowania wysapał w przypadku produktu 31 oraz produktu 61. Największy wzrost zaobserwowano w marcu, kiedy w Europie rozpoczęła się pandemia koronawirusa.

Tabela 10 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Rumunii i Bułgarii

Produkt	cze 19	lip 19	sie 19	wrz 10	paź 19	lis 19	gru 19	sty 20	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20
Produkt 15												2 583	
Produkt 31	60	300	140	120	420	180	180	160	240	5 326	2 258	360	140
Produkt 34		92			104	12		32		20	180		
Produkt 35		20			10		12			34	20		24
Produkt 48									168		168		
Produkt 5				60	60	108	60	60	120	360		120	
Produkt 50		336	84		168	168		168	336		760	168	336
Produkt 61		200	60	80	120	360	280	88	40	1 294	732	40	588
Produkt 65												1 000	
Produkt 68					192				276	576	474		1 536
Produkt 71		42							40		300		



Wykres 6 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Rumunii i Bułgarii

Powyższy wykres (wykres 6) przedstawiający wielkość zapotrzebowania na wszystkie produkty „covidowe” przedsiębiorstwa oraz liczbę zachorowań na COVID-19 w okresie od maja 2019 do czerwca 2020 roku, pokazuje drastyczny wzrost popytu na produkty przeznaczone do dezynfekcji w styczniu, w okresie, w którym rozpoczęła się epidemia w Chinach. Jednakże najwyższe zapotrzebowanie można zauważyć w marcu. To właśnie wtedy w Rumunii jak i również w Bułgarii zostały porządzone przez władze państw stany wyjątkowe.

Korelacje pomiędzy sumą popytu a liczbą osób zarażonych w poszczególnych miesiącach dla Rumunii i Bułgarii można wyliczyć na podstawie wzoru poniżej:

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Wzór 4 Wzór na współczynnik korelacji Pearsona

Dane potrzebne do wyznaczenie współczynnika znajdują się w tabeli poniżej (tabela 11):

Tabela 11 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Rumunii i Bułgarii

n	Okres	x	Y	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
		Zapotrzebowanie na wszystkie produkty "covidowe" [tys.]	Liczba zachorowań na COVID-19 w Rumunii i Bułgarii [tys.]			
1	lut 20	55.184	0.003	0.17	3045.273	0.000009
2	mar 20	118.771	2.641	313.67	14106.55	6.974
3	kwi 20	51.438	11.105	571.22	2645.867	123.321
4	maj 20	28.105	10.266	288.53	789.891	105.390
5	cze 20	21.936	20.187	442.82	481.188	407.514
Suma		275	44	1616	21069	643

Według danych powyżej wskaźnik korelacji Pearsona wynosi:

$$r = \frac{-4092.7}{973.93} = \sim -0.42$$

Współczynnik korelacji jest na minusie i oznacza się ja jako ujemna słabą.

4.2. Chorwacja

Pierwszy przypadek w Chorwacji zdiagnozowano już 25 lutego 2020 roku. Władze państwa nie zdecydowały się jednak na wprowadzenie stanu wyjątkowego jak zrobiła to Rumunia i Bułgaria. Wprowadzono natomiast restrykcje, które spowodowały przymusowe zamknięcie barów, restauracji, sklepów (wykluczając spożywcze). Szkoły oraz uniwersytety zostały zamknięte oraz zawieszono zgromadzenia religijne. Kolejnym poważnym obostrzeniem było zamknięcie granic dla obcokrajowców chcących wjechać na teren Chorwacji.

Chorwacja to w ostatnich latach jedno z najpopularniejszych miejsc spędzenia wakacji. Dlatego też wprowadzone restrykcje zaniepokoiły hotelarzy, branżę gastronomiczną jak i również turystyczną. Prawdopodobnie dlatego władze tego państwa

zdecydowały się jako jedno z pierwszych w Europie na otwarcie granic dla turystów. Restrykcje dotycząca zamknięcia granic zniesiono już na początku czerwca.

Liczba osób zakażonych koronawirusem odnotowywana w analizowanym okresie czasowym nie była aż tak wysoka jak w innych krajach europejskich. Końcem czerwca liczna liczba przypadków wynosiła 2780 zarażonych osób. Przyrost pacjentów z pozytywnym wynikiem testu przedstawiono w tabeli poniżej (tabela 12). Największy przyrost chorych zaobserwowano w kwietniu, gdzie w ciągu miesiąca gwałtownie zachorowania zwiększyły się o ponad 2000 osób. W kolejnych miesiącach chorych było znacznie mniej w porównaniu do sytuacji Chorwacji w kwietniu – około kilku set osób.

Tabela 12 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Chorwacji

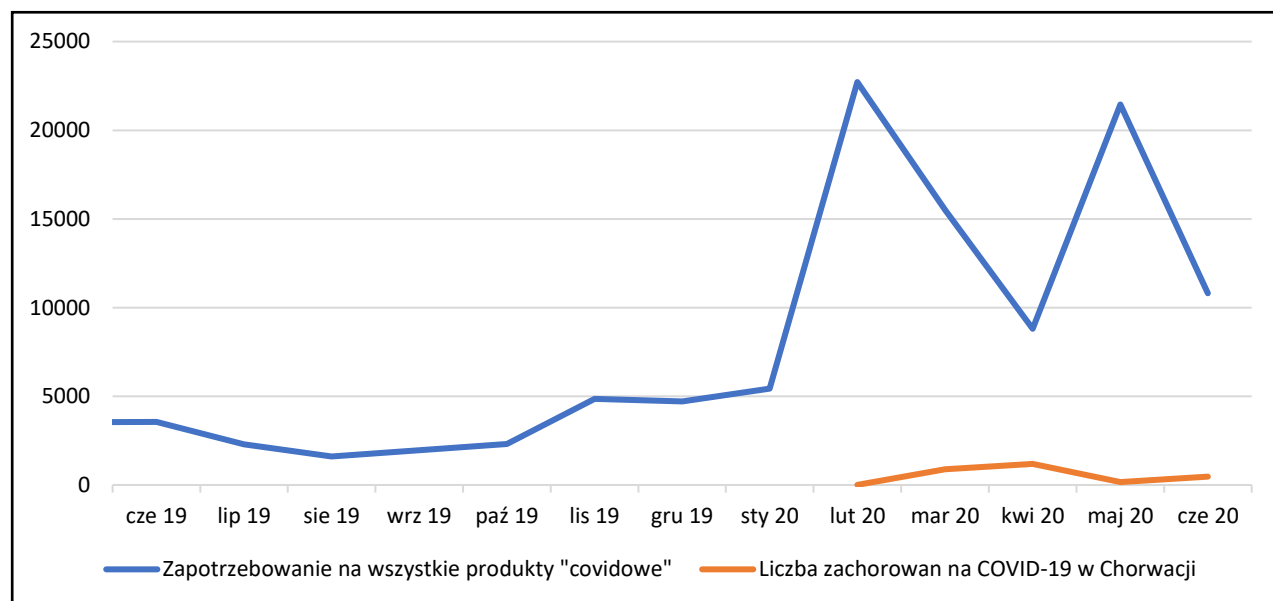
Miesiąc	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20	Suma
Liczba zachorowań na COVID-19 w Chorwacji	6	881	1189	170	479	2780

W wynikach wielkości popytu analizowanego przedsiębiorstwa na produkty z grupy A analizy ABC można zaobserwować duży wzrost zapotrzebowania na produkty 20, 65 i 68. Widać również że produkty 5 i 32 to produkty nowe stworzone na potrzeby klientów w czasie trwającej pandemii.

Dzięki wykresowi (wykres 7) można zauważyć, że wzrost zapotrzebowania na produkty „covidowe” był największy w lutym. Spowodowane to było najprawdopodobniej pojawienie się pierwszych zakażeń w Europie. Następny wzrost można zaobserwować w maju 2020. Wystąpienie tego wzrostu mogło mieć związek z dużym przyrostem zachorowań w kwietniu albo rozpoczęciem przygotowań przedsiębiorców z branży turystycznej i gastronomicznej na otwarcie granic i przyjęcie turystów od czerwca w bezpiecznych warunkach zarówno dla obywateli – pracowników i właścicieli działalności – jak i obcokrajowców.

Tabela 13 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Chorwacji

Produkt	cze 19	lip 19	sie 19	wrz 19	paź 19	lis 19	gru 19	sty 20	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20
Produkt 18	400	40	5	40	140	40	80	880	390	1152	432	132	4
Produkt 20		60	60	40		360			2534		2160	720	
Produkt 24					140		364	196		560	840	2352	952
Produkt 27	80	80	40		400	240	80	80	80	280		80	
Produkt 31							60	240	480	240		40	120
Produkt 32									972	108		216	
Produkt 34	1092	504		168	168	1468	1344	1176	2610	2288		2 132	1260
Produkt 42	292	696	208	84	240	568	580	496	1226	2712	992	1740	80
Produkt 48		75						100	1046				
Produkt 5												2740	160
Produkt 58	5		5	10	142		15		94	212	145	40	10
Produkt 61	60			60	100		80			80	400		120
Produkt 65	480		480		96	192	192	288	1344	1344	1728	2304	
Produkt 68	320	240	400	400	320	900	280	808	5016	2560		3200	6976
Produkt 71	120	160						120	1716			840	



Wykres 7 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Chorwacji

Współczynnik korelacji wyliczany będzie na podstawie wzoru (wzór 4) i poniższych danych w tabeli (tabela 14):

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Wzór 4 Wzór na współczynnik korelacji Pearsona

Tabela 14 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Chorwacji

		X	Y			
n	Okres	Zapotrzebowanie na wszystkie produkty "covidowe" [tys.]	Liczba zachorowań na COVID-19 w Chorwacji [tys.]	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
1	lut 20	22.72	0.01	0.14	516.11	0.00
2	mar 20	15.53	0.88	13.68	241.06	0.78
3	kwi 20	8.81	1.19	10.48	77.62	1.41
4	maj 20	21.46	0.17	3.65	460.66	0.03
5	cze 20	10.81	0.48	5.18	116.88	0.23
Suma		79.33	2.73	33.12	1412.32	2.45

Według danych powyżej wskaźnik korelacji Pearsona wynosi:

$$r = \frac{-50.58}{97} = \sim -0.52$$

Współczynnik korelacji jest na minusie i oznacza się ja jako ujemna silna.

4.3. Grecja

Grecja to jedno z państw, które utrzymuje się dzięki sektorowi turystycznemu. Dzięki wielu starożytnym zabytkom, urokliwych miasteczek, długo utrzymującej się słonecznej pogody i pięknych plaż co roku ściąga na wypoczynek wakacyjny olbrzymią liczbę wczasowiczów. Dlatego początek pandemii dla państwa Grecji wnosilo wiele niepewności w sytuacji gospodarczej tego kraju. W 2010 roku Grecja przechodziła przez wielki kryzys gospodarczy i po 10 latach dalej jej sytuacja nie wróciła do poziomu sprzed kryzysu. Z powodu tego niestabilnej sytuacji gospodarczej system ochrony zdrowia był

bardzo nadwyrężony jeszcze przed pandemia, ponieważ wydatki na opiekę zdrowotną zostały zmniejszone o około 30%. Spowodowało to zmniejszenie liczby łóżek na OIOM-ach w całym kraju oraz wyemigrowanie lekarzy do innych krajów w celu znalezienia większych zarobków.

Podczas wybuch pandemii koronawirusa SARS-CoV-2 zakładano, że Grecja nie będzie w stanie skutecznie walczyć z przyrostem zakażeń, dlatego władze greckiego rządu zdecydowały się na podjęcie szybkich działań restrykcyjnych i choć sytuacja opieki zdrowotnej była niepokojąca, Grecja potrafiła zwalczać epidemie z zadowalającymi skutkami. Jest to państwo, gdzie odnotowywało się jeden z najniższych wskaźników zachorowań.

Pierwszy przypadek zachorowania na koronawirusa w Grecji zdiagnozowano 26 lutego 2020. Władze zareagowały w natychmiastowym tempie i lodowni wprowadzono już od 1 marca – 4 dni od pojawienia się pierwszego chorego. Po ponad tygodniu – 10 marca – zamknięto szkoły i uniwersytety, a następnie restauracje, bary i miejsca turystyczne. Zamknięto również hotele, co zaniepokoiło branżę turystyczną. Obawiano się jak w 2020 roku będzie wyglądał okres wakacyjny.

Grecja zdecydowała się na zniesienie pierwszych obostrzeń już w maju, a w czerwcu otworzono na nowo hotele i restauracje. Była to bardzo dobra wiadomość nie tylko dla branży turystycznej, ale również dla gospodarki kraju, w którym duża ilość dochodów pochodzi z tej branży. Pod koniec czerwca w kraju odnotowano 3409 przypadków zachorowań na koronawirusa (tabela 15).

Tabela 15 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Grecji

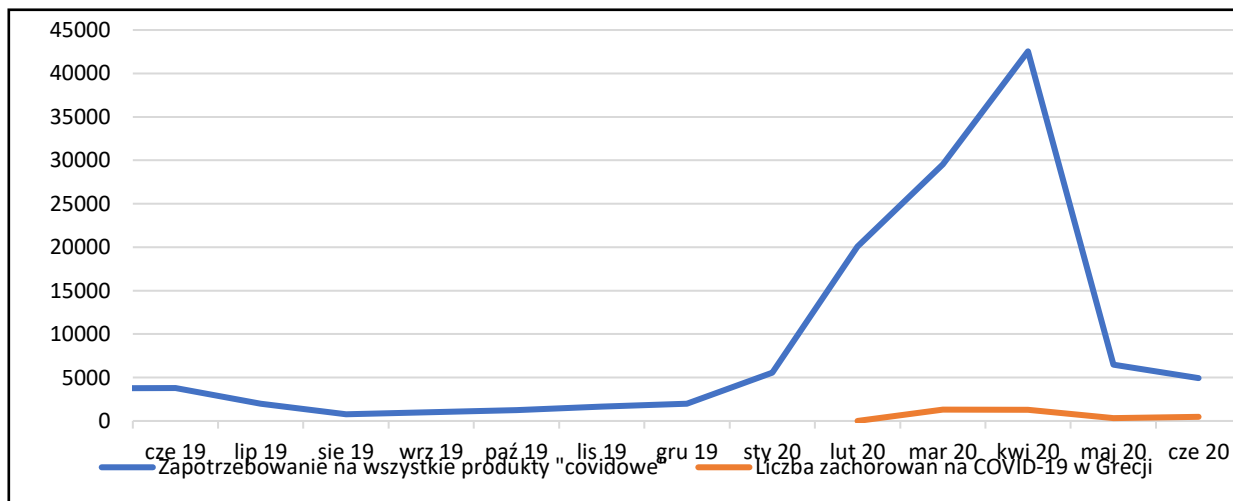
Miesiąc	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20	Suma
Liczba zachorowań na COVID-19 w Grecji	4	1310	1281	322	492	3409

Popyt na produkty priorytetowe analizowanego przedsiębiorstwa z grupy A analizy ABC przedstawia tabela poniżej (tabela 16). Można z niej wywnioskować, że zapotrzebowania na produkty do dezynfekcji wzrosło gwałtownie niemal na każdym z produktów. Największy wzrost można zaobserwować w kwietniu. Na wykresie numer 8 (wykres 8) wyraźnie widać ten wzrost. W kwietniu nastąpił również prawie największy

przyrost zachorowań w kraju, co pewnie spowodowało duży wzrost popytu. Analizując jednak ilość przypadków w odnotowanych w maju w Grecji, prawdopodobnie produkty dezynfekujące przyczyniły się do walki władz państwa z pandemią, ponieważ przyrost zachorowań spadł o około 4 razy.

Tabela 16 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Grecji

Produkt	cze 19	lip 19	sie 19	wrz 10	paź 19	lis 19	gru 19	sty 20	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20
Produkt 18	60							308	1262	1832	8291	1060	
Produkt 20	420	432	30				300	565	6929	1250	3673		
Produkt 24											340		
Produkt 27	84			30	182	47	98	152	138		296	456	72
Produkt 31	720									323	6063	343	
Produkt 32	114	149				57	114		67	1334	1038		
Produkt 34	180							1664		438	2944		
Produkt 35	256	104	90	138	64	158	128	88	553	415	2364		
Produkt 42										15		84	
Produkt 48	28		27					555	210	1114			
Produkt 5													935
Produkt 50	62							21		515		1000	
Produkt 58	616				300	316	308	723	720	4562	4120		
Produkt 65	204								1500	2757	2060	768	
Produkt 68												67	
Produkt 1	300		180					91	5509	2076	6240	1592	



Wykres 8 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Grecji

Po najwyższym w analizowanym okresie zapotrzebowania na produkty przedsiębiorstwa przyroście w kwietniu nastąpił znaczący spadek popytu na przełomie maja i czerwca. Powodem tego mogli być duży spadek przyrostu zachorowań oraz braki i opóźnienia w dostawach z okresu styczeń – kwiecień, kiedy przedsiębiorstwo nie było w stanie dostarczyć wszystkich zamówień z powodu ograniczonej ilości produktów na wszystkie oddziały.

Współczynnik korelacji wyliczany będzie na podstawie wzoru (wzór 4) i poniższych danych zamieszczonych w tabeli (tabela 17):

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Wzór 4 Wzór na współczynnik korelacji Pearsona

Tabela 17 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Grecji

		X	Y			
n	Okres	Zapotrzebowanie na wszystkie produkty "covidowe" [tys.]	Liczba zachorowań na COVID-19 w Grecji [tys.]	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
1	lut 20	20.08	0.00	0.08	403.17	0.00
2	mar 20	29.56	1.31	38.72	873.56	1.72
3	kwi 20	42.55	1.28	54.50	1810.16	1.64
4	maj 20	6.48	0.32	2.09	41.94	0.10
5	cze 20	4.95	0.49	2.44	24.52	0.24
Suma		103.61	3.41	97.82	3153.35	3.70

Według danych powyżej wskaźnik korelacji Pearsona wynosi:

$$r = \frac{135,91}{305,52} = \sim 0,45$$

Współczynnik korelacji jest dodatni i oznacza się go jako korelację dodatnią silną.

5. Podsumowanie

5.1. Analiza dla wybranych krajów europejskich

W poniższych obliczeniach zostanie uwzględniona suma zapotrzebowanie dla wymienionych oddziałów przedsiębiorstwa w krajach:

- Rumunia i Bułgaria,
- Chorwacja,
- Czechy i Słowacja,
- Grecja,
- Węgry,
- Irlandia,
- Serbia,
- Słowenia,
- Wielka Brytania.

Tabela poniżej (tabela 18) przedstawia wielkość popytu na produkty „covidowe” w krajach analizowanych w tej pracy – wymienionych powyżej. Największy popyt na te produkty odnotowano w kwietniu 2020 roku. Wielkość tego zapotrzebowania jest zbliżona na sumy wielkości popytu w okresie czerwiec 2019 do lutego 2020. Najmniejszy popyt przedsiębiorstwo odnotowywało przed wybuchem pandemii.

W przypadku zachorowań w wyniku zarażenia się koronawirusem SARS-Cov-2 dane liczbowe zostały przedstawione w tabeli 19 (tabela 19). Wynika z niej, że Wielka Brytania była państwem z największą liczbą zdiagnozowanych przypadków zakażeń z wszystkich analizowanych krajów.

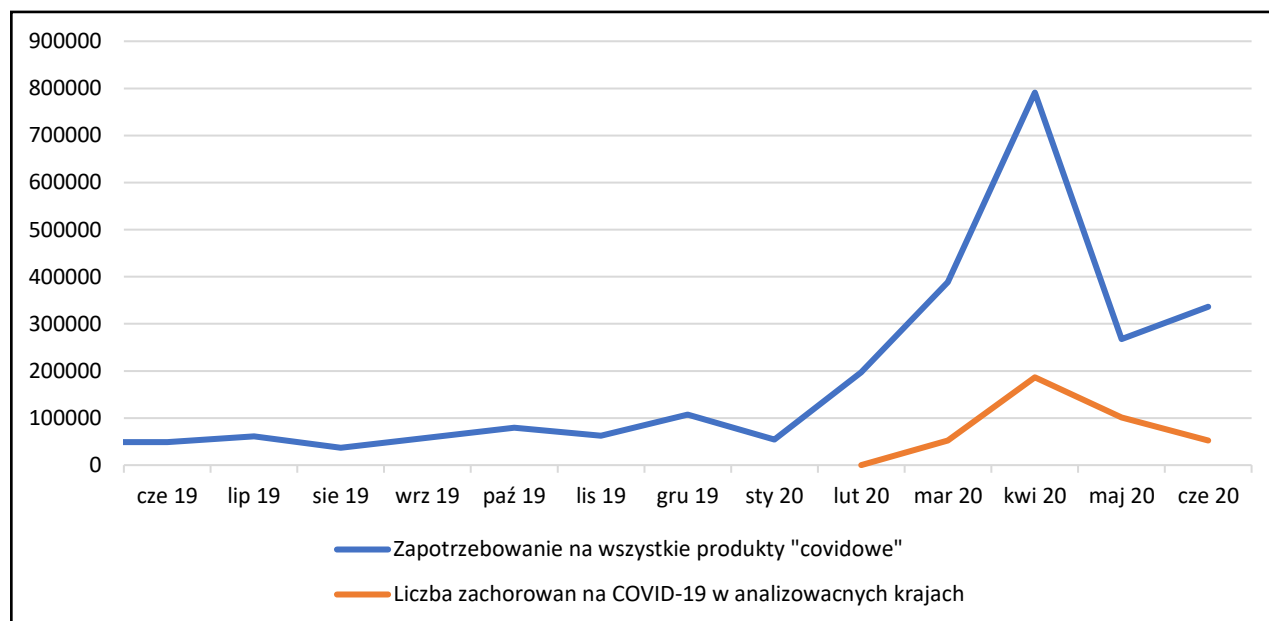
Najmniejszą liczbą przypadków odnotowano w Słowenii, gdzie do końca czerwca 2020 roku odnotowano tylko 1600 przypadków zachorowań. Równie niskim wynikiem jest liczba zakażeń w Chorwacji.

Tabela 18 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla analizowanych w pracy krajach

Produkt	cze 19	lip 19	sie 19	wrz 10	paź 19	lis 19	gru 19	sty 20	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20
Produkt 15	156	278	216	336	468	66	250	36	75	2 635	120 696	72 383	14 085
Produkt 16	96	64		80	2	107	32	32	1 553	1 245	56 675	16 404	7 712
Produkt 18	1 228	857	323	740	1 639	1 467	1 214	1 847	2 402	12 605	20 168	5 977	4 258
Produkt 20	1 346	1 488	600	698	632	1 605	374	2 050	20 510	18 546	18 850	2 320	642
Produkt 31	1 250	3 279	722	2 552	916	2 482	2 674	1 126	6 035	9 646	12 141	1 019	1 518
Produkt 32	919	1 659	1 039	939	4 688	3 602	6 645	2 666	5 003	12 235	5 045	3 858	7 952
Produkt 34	3 920	5 451	2 262	2 679	7 520	4 382	12 796	5 130	12 050	16 019	7 471	10 596	8 669
Produkt 35	1 208	2 856	1 500	1 158	3 786	3 112	8 038	248	5 090	3 833	9 342	5 730	2 846
Produkt 4											30 060	15 300	1 961
Produkt 42	962	2 782	1 144	600	2 079	2 010	6 064	1 165	4 569	10 390	2 416	3 741	1 642
Produkt 48	766	1 289	2 670	875	1 542	880	1 268	3 664	12 073	15 820	39 017	3 138	7 848
Produkt 5	550		261			392	100		7 656		13 816	13 927	8 443
Produkt 50	3 180	5 961	824	8 860	3 611	12 505	110	3 202	2 701	9 346	5 993	1 980	10 539
Produkt 58	701	572	873	1 035	1 174	1 510	2 377	1 371	1 739	19 047	25 670	3 145	590
Produkt 61	496	962	801	344	1 611	820	1 018	1 214	1 643	10 942	14 252	578	536
Produkt 65	3 191	2 742	2 066	4 291	9 110	2 014	3 779	3 764	11 290	34 575	39 480	6 956	7 252
Produkt 68	4 396	5 917	3 263	2 891	9 370	3 517	19 141	4 457	31 925	44 630	83 255	8 372	12 706
Produkt 71	1 801	721	364	280	828	949	2 449	1 013	11 346	25 275	12 696	2 546	2 218
Produkt 27	2 273	1 432	1 239	2 176	4 144	1 528	8 244	2 848	7 600	1 818	1 606	3 350	4 366
Produkt 8	4 892	8 008	4 598	125	1 730	1 206	1 794	6 528	630	10 280	124 413	14 688	12 160
Produkt 24	600			2 930	240	1 462	434	2 478	1 455	18 469	8 499	2 371	3 048
Produkt 36		40	20		2	20	60				41 820		163 200
SUMA	33 931	46 358	24 785	33 589	55 092	45 636	78 861	44 839	147 345	277 356	693 381	198 379	284 191

Tabela 19 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w analizowanych krajach

	lut 20	mar 20	kwi 20	maj 20	cze 20	Suma
Rumunia i Bułgaria	3	2 641	11 105	10 266	20 187	44 202
Chorwacja	6	881	1 189	170	479	2 725
Czechy i Słowacja	0	3 671	5 407	3 861	2 832	15 771
Grecja	4	1 310	1 281	322	492	3 409
Irlandia	1	3 234	17 377	4 317	508	25 437
Słowenia	0	802	627	44	127	1 600
Serbia	0	900	8 109	2 403	3 152	11 412
Węgry	0	492	2 283	1 101	279	4 155
Wielka Brytania	61	38 423	139 059	78 602	27 565	283 710
Suma	75	52 354	186 437	101 086	52 469	



Wykres 9 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania oraz liczbę zachorowań w analizowanych krajach

Współczynnik korelacji wyliczany jest na podstawie wzoru (wzór 4) i poniższych danych zamieszczonych w tabeli (tabela 20):

$$r = \frac{n \cdot \sum x_i y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{[n \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \cdot \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

Wzór 4 Wzór na współczynnik korelacji Pearsona

Tabela 20 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla analizowanych krajów

		X	Y			
n	Okres	Zapotrzebowanie na wszystkie produkty "covidowe" [tys.]	Liczba zachorowań na COVID-19 w analizowanych krajach [tys.]	$x_i y_i$	x_i^2	y_i^2
1	lut 20	197,16	0,08	14,79	38873,64	0,01
2	mar 20	388,35	52,35	20331,62	150814,95	2740,94
3	kwi 20	791,08	186,44	147487,33	625813,90	34758,75
4	maj 20	267,84	101,09	27075,08	71739,34	10218,38
5	cze 20	336,49	52,47	17655,40	113226,87	2753,00
Suma		1980,93	392,42	212564,21	1000468,69	50471,08

Według danych powyżej wskaźnik korelacji Pearsona wynosi:

$$r = \frac{285462,14}{521635,56} = \sim 0,55$$

Współczynnik korelacji jest dodatni i uznaje się go jako silną dodatnią korelację.

5.2. Wnioski

Prognozowanie i przewidywanie dalszej działalności firmy jest jednym z najważniejszych zadań, aby sprawnie zarządzać biznesem. Jej kluczowym elementem jest badanie potrzeb rynku oraz analiza popytu.

Podczas wybuchu pandemii koronawirusa na świecie nikt nie zakładał, że sparaliżuje on znane każdemu codzienne życie oraz niektóre działalności na tak długo.

Przewidzenie zdarzeń losowych jest niemal niemożliwe i zapewne nikt nie był przygotowany na to jakie skutki przyniesie pojawienie się koronawirusa SARS-CoV-2.

Przedsiębiorstwo analizowane w niniejszej pracy, nie spotkało się z problemem, który przez pryzmat pandemii mógł narazić firmę na bankructwo. Największym problem dla przedsiębiorstwa, było poradzenie sobie z olbrzymią ilością zamówień od klientów tak, aby ich nie stracić, przy jednocześnie wysokim, jak na czasy przed pandemią stanem magazynowym – lecz za niskim w czasie pandemii. Zwiększenie zapotrzebowania powoduje zwiększenie mocy produkcyjnych, które są ograniczone i mocno przeciążone przy takim popycie na produkty firmy.

Problemem przedsiębiorstwa nie było jedynie ryzyko utraty klienta, spowodowane nieterminową dostawą, ale również wyższy cel. Jako firma dostarczająca środki do dezynfekcji do szpitali, gdzie służba zdrowie walczyła, by zmniejszyć liczbę zakażeń i ryzyko rozprzestrzeniania się wirusa, produkty przedsiębiorstwa były jednym z narzędzi zwalczania pandemii.

Na podstawie wyliczeń wskaźników korelacji dla poszczególnych państw nie dało się jednoznacznie stwierdzić czy istniejący związek pomiędzy zapotrzebowaniem na produkty do dezynfekcji oraz liczbą zdiagnozowanych pacjentów z koronawirusem. Dla dwóch przypadków korelacja okazała się ujemną słabą, natomiast w trzecim przypadku – analizie Grecji – wyliczony wskaźnik korelacji wskazywał na silną dodatnią korelację.

Przeprowadzono wyliczenie wskaźnika również dla 11 krajów analizując zsumowane ilości zapotrzebowania na produkty „covidowe” oraz łączną ilość chorych na COVID-19. Wynik wskaźnika to 0,55. Oznacza on występowanie silnej dodatniej korelacji. W praktyce oznacza to, że gdy liczba zachorowań wzrasta, wzrasta również wielkość zapotrzebowania na produkty do dezynfekcji.

Wzrost zapotrzebowania jest wynikiem potrzeby bezpieczeństwa społeczeństwa, służby zdrowie czy klienta. Choć w dzisiejszych czasach istnieją różne opinie dotyczące zachorowań na koronawirusa, zalecenia z *WHO* mówiące o częstej

dezynfekcji i myciu rąk oraz noszeniu masek ochronnych, daje poczucie zwiększonego bezpieczeństwa obywatelowi.

Zauważając to zjawisko korelacji, czyli związku pomiędzy tymi dwoma cechami i mając na uwadze tak zwiększone potrzeby, przedsiębiorstwo powinno rozważyć uruchomienie nowych linii produkcyjnych czy nawet postawienie nowego zakładu produkcyjnego. Jeżeli nie jest to jednak możliwe, firma mogłaby rozważyć współpracę z nowym dostawcą produktów z tej branży, co jednak może wiązać się z walidacjami jakościowymi, które mogą być czasochłonne przez dostarczanie na rynek produktów najwyższej jakości używanych do dziś nawet do dezynfekcji sprzętu chirurgicznego w szpitalach. W obecnym momencie firma musi liczyć się z dużymi opóźnieniami w dostarczaniu zamówień do klientów ze względu na zbyt małą produktywność.

Bibliografia

Literatura

1. Gołemska E., *Podstawy logistyki*, Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Kupieckiej, Łódź 2006
2. Coyle J., Bardi E., Langley C. Jr., *Zarządzanie logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010
3. Galińska B., *Gospodarka magazynowa*, Difin, Warszawa 2016
4. Tadeusiewicz R., *Biometria*, Wydawnictwo AGH, Kraków 1993
5. Józwiak J., Podgórski J., *Statystyka od podstaw* wyd. 7, PWE, Warszawa 2012

Strony internetowe

1. <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/epidemia> [dostęp z dnia 4.08.2020]
2. <https://www.medonet.pl/choroby-od-a-do-z/choroby-zakazne,cholera--choroba---przyczyny--objawy--leczenie-i-profilaktyka,artykul,1579541.html> [dostęp z dnia 4.08.2020]
3. <https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/epidemia> [dostęp z dnia 14.08.2020]
4. <https://www.medonet.pl/zdrowie,czym-jest-pandemia--najwieksze-pandemie-w-historii,artykul,1726644.html> [dostęp z dnia 14.08.2020]
5. <https://www.medicover.pl/o-zdrowiu/historia-pandemii-na-swiecie-koronawirus-sars-cov-2-na-tle-innych-pandemii,6788,n,168> [dostęp z dnia 14.08.2020]
6. <https://www.bpc-guide.pl/news/197> [dostęp z dnia 15.09.2020]
7. <https://covid19.who.int/> [dostęp z dnia 15.09.2020]
8. <https://www.soloplan.pl/2020/08/11/machine-learning-i-sztuczna-inteligencja-rewolucjonizuja-planowanie-transportu/> [dostęp z dnia 15.09.2020]

9. https://www.intellect.pl/blog/przyszlosc-zaczyna-sie-dzis-jakich-kierunkach-bedzie-rozwijac-sie-machine-learning/#Zastosowanie_machine_learning
[dostęp z dnia 15.09.2020]
10. <https://www.euractiv.pl/section/bezpieczenstwo-i-obrona/news/koronawirus-rumunia-pracownicy-sezonowi-niemcy-ograniczenia-pandemia/> [dostęp z dnia 13.10.2020]
11. <https://www.euractiv.pl/section/bezpieczenstwo-i-obrona/news/wakacje2020-schengen-bulgaria-koronawirus-covid19-boiko-borysow-pandemia-gospodarka-kryzys/> [dostęp z dnia 13.10.2020]
12. <https://news.google.com/covid19/map?hl=pl&mid=%2Fm%2F015qh&gl=PL&ceid=PL%3Apl> [dostęp z dnia 13.10.2020]
13. <https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/> [dostęp z dnia 24.11.2020]
14. <https://www.erainformatyki.pl/czym-jest-korelacja-wspolczynnik-korelacji-pearsona.html> [dostęp z dnia 24.11.2020]

Spis tabel

Tabela 1 Macierz kwadratowa klasyfikacji ABC/XYZ opracowanie własne na podstawie: https://staworzynski.com/artykuly/analiza-abc-xyz/ [dostęp z dnia 02.09.2020]	21
Tabela 2 Tabela z wynikami analizy ABC na podstawie sumy zapotrzebowania przez oddziały firmy w analizowanych krajach (zapotrzebowanie zostało podane w jednostce ST, która jest jednostką systemową liczoną jako określoną ilość np. 1 ST = 1 karton = 12 opakowań)	29
Tabela 3 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie ABC dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa	31
Tabela 4 Tabela z wynikami analizy XYZ na podstawie sumy zapotrzebowania przez oddziały firmy w analizowanych krajach (zapotrzebowanie zostało podane w jednostce ST, która jest jednostką systemową liczoną jako określoną ilość np. 1 ST = 1 karton = 12 opakowań)	32
Tabela 5 Tabela przedstawiająca podział grup z analizy XYZ na podstawie wartości współczynnika zmienności	33
Tabela 6 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie XYZ dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa	33
Tabela 7 Macierz analizy ABC/XYZ dla produktów „covidowych” przedsiębiorstwa	34
Tabela 8 Tabela przedstawiająca liczebność grup w analizie ABC/XYZ dla zapotrzebowania na produkty „covidowe” przedsiębiorstwa	35
Tabela 9 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Rumunii i Bułgarii	37
Tabela 10 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Rumunii i Bułgarii	37
Tabela 11 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Rumunii i Bułgarii	39
Tabela 12 <i>Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Chorwacji</i>	40
Tabela 13 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Chorwacji	41
Tabela 14 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Chorwacji	42
Tabela 15 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w Grecji	43
Tabela 16 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla Grecji	44
Tabela 17 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla Grecji	45
Tabela 18 Tabela przedstawiająca zapotrzebowanie na produkty z grupy A wskazanych dzięki analizie ABC w poszczególnych miesiącach dla analizowanych w pracy krajach	47
Tabela 19 Tabela przedstawiająca przyrost zachorowań na COVID-19 w analizowanych krajach	48
Tabela 20 Tabela przedstawiająca dane w celu wyznaczenia wskaźnika korelacji Pearsona dla analizowanych krajów	49

Spis wykresów

Wykres 1 Liczba potwierdzonych przypadków tygodniowo od stycznia 2020 do sierpnia 2020 (źródło: https://covid19.who.int/ [dostęp z dnia 15.09.2020])	12
Wykres 2 Liczebność zgonów z powodu koronawirusa od stycznia 2020 do sierpnia 2020 w poszczególnych tygodniach (źródło: https://covid19.who.int/ [dostęp z dnia 15.09.2020])	12
Wykres 3 <i>Wykres przedstawiający korelacje ujemną między cechami</i> (źródło: https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/)	23
Wykres 4 <i>Wykres przedstawiający brak korelacji między cechami</i> (źródło: https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/)	23
Wykres 5 <i>Wykres przedstawiający korelacje dodatnia między cechami</i> (źródło: https://cyrkiel.info/statystyka/korelacja-pearsona/)	24
Wykres 6 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Rumunii i Bułgarii.....	38
Wykres 7 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Chorwacji	41
Wykres 8 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania w porównaniu do liczby zachorowań w Grecji	44
Wykres 9 Wykres przedstawiający wielkość zapotrzebowania oraz liczbę zachorowań w analizowanych krajach	48

Spis rysunków

Rysunek 1 Bakterie cholery (źródło: https://www.medonet.pl/choroby-od-a-do-z/choroby-zakazne,cholera--choroba---przyczyny--objawy--leczenie-i-profilaktyka,artykul,1579541.html [dostęp z dnia 4.08.2020])	5
Rysunek 2 Przykłady chorób zakaźnych i niezakaźnych (źródło: opracowanie własne na podstawie https://www.ekologia.pl/wiedza/slowniki/leksykon-ekologii-i-ochrony-srodowiska/epidemia [dostęp z dnia 04.08.2020]).....	6
Rysunek 3 Wirus SARS-CoV-2 (źródło: https://www.mp.pl/pacjent/choroby-zakazne/koronawirus/koronawirus-warto-wiedziec/226937,jak-przenosi-sie-koronawirus-z-wuhan-2019-cov [dostęp z dnia 04.08.2020]).....	9
Rysunek 4 Rysunek przedstawiający prawidłowe mycie bądź dezynfekcje rąk (źródło: http://mosochota.waw.pl/instrukcja-mycia-rak-wg-who/).....	10
Rysunek 5 Metoda ABC (źródło: https://lean-management.pl/wcm/analiza-abc-w-excelu/ [dostęp z dnia 07.09.2020])	18