

POLSKIE FORUM TRANSPORTU, LOGISTYKI I SPEDYCJI

27-28 czerwiec 2024 r.

A. NAUKA TRANSPORTOWA

A.18. LOGISTYKA I SPEDYCJA

A.18.1 PRZYSZŁOŚCIOWE SYSTEMY LOGISTYKI

Prof. dr hab. inż. Jerzy Szkutnik

INSTYTUT PRZYRODNICZO –TECHNICZNY
AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
ANGELUSA SILESIUSA

Przyszłościowe systemy logistyki

1. Wprowadzenie

Zarządzania procesowe, w odróżnieniu od funkcjonalnego wnosi do jednostek gospodarczych nową kulturę organizacyjną, którego wprowadzenie powinno być nadrzędnym celem w każdym z sektorów aktywności gospodarczej państwa, ze szczególnym uwzględnieniem sektora energetycznego. Kluczowymi elementami energetycznej polityki państwa są:

- bezpieczeństwo energetyczne,
- poprawa konkurencyjności krajowych podmiotów gospodarczych oraz produktów i usług,
- ochrona środowiska przyrodniczego przed negatywnymi skutkami oddziaływania procesów energetycznych.

Najważniejszym elementem z tego pakietu jest bezpieczeństwo energetyczne tj. zapewnienie energii dla wszystkich odbiorców obejmujących przemysł, transport oraz odbiorców bytowo- komunalnych. W zakresie energii elektrycznej zadanie to spełnia system elektroenergetyczny, który zaliczyć należy do priorytetowych systemów logistycznych. Ma on strukturę horyzontalno- wertykalną, na płaszczyźnie horyzontalnej są to następujące komponenty: wytwarzanie, przesył, dystrybucja energii elektrycznej do klientów - odbiorców energii elektrycznej. Płaszczyzna wertykalna zawiera poszczególne poziomy napięciowe na których prowadzona jest działalność powyższych segmentów. Zatem punktem wyjścia do analizy stanu aktualnego w obszarze logistyki musi być przeświadczenie o istnieniu najbardziej istotnych przesłanek warunkujących rozwój gospodarczy państwa pozwalając na

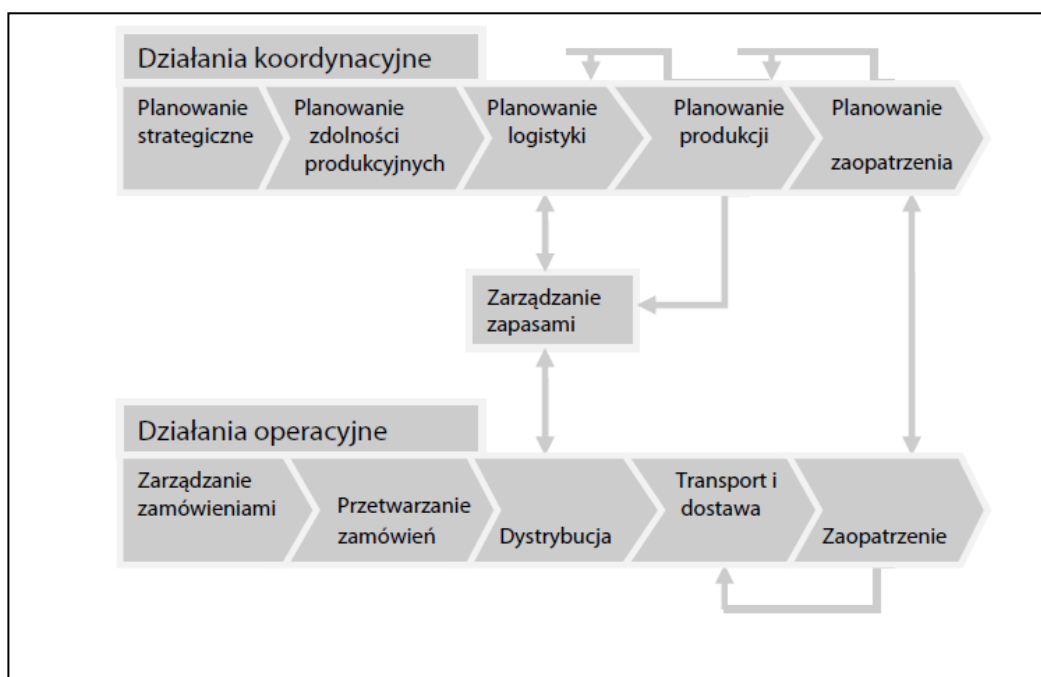
wprowadzanie do jego organizmu najnowocześniejsze rozwiązania warunkujące dynamiczny rozwój [3,5].

2. Stan obecny

Aktualnie można stwierdzić, że istnieje ścisła współzależność funkcjonowania logistyki z organizacjami gospodarczymi funkcjonującymi w oparciu o założenia Przemysł 4.0, wspólną platformą w tym przypadku jest cały pakiet narzędzi informatycznych [2]. Bieżący model działań logistycznych wiąże się z wykorzystaniem rozwiązań innowacyjnych technologii. *big data* i Internetu rzeczy IoT (ang. *Internet of Things*), czy Internetu usług IoS (ang. *Internet of Services*). Automatyzacja i informatyzacja, stosowane są już w procesach produkcji i w magazynowaniu,

Działania w tym zakresie integrują przepływ informacji pomiędzy różnymi podmiotami, wykorzystując media komunikacyjne, technologie komunikacji dźwięku i obrazu oraz media umożliwiające zapis i przetwarzanie informacji. Głównymi elementami tej koncepcji są *Big Data* i *Business Intelligence*, a więc możliwość gromadzenia danych, w połączeniu z dynamicznym rozwojem metod przetwarzania zmierzających do wskazania optymalnych procesów logistycznych – szybszych i tańszych usług w branży TSL. Powszechnie jest wykorzystywanie tzw chmury obliczeniowej, czyli *cloud computing*, które pozwala na korzystanie z danych w przestrzeni *online*.

Główne problemy, przed którymi stoją firmy w związku z czwartą rewolucją przemysłową przedstawia Rys.1.



Rys.1. Przepływ informacji w systemach informacji logistycznej

Źródło :[1]

Współczesna logistyka zakłada wykorzystanie nowych technologii do zapewnienia cyfrowej komunikacji i usprawnienia wymiany danych pomiędzy wszystkimi elementami składającymi się na łańcuch dostaw – ludźmi, urządzeniami, maszynami, produktami, procesami. wiąże się ze wzrostem znaczenia przepływu i analizy danych na przestrzeni całego łańcucha dostaw oraz połączeniu tych informacji ich skoordynowaniu z pracą maszyn, urządzeń, systemów składowania czy systemów informatycznych wykorzystywanych do zarządzania procesami logistycznymi. Logistyki 4.0 to zmiana, która ma duży wpływ na modele biznesowe firm. Kluczowym elementem staje się ogromna ilość dostępnych danych oraz umiejętność ich odpowiedniej i szybkiej interpretacji, która przynosi znaczne korzyści w działalności przedsiębiorstw.

Dzisiejsza logistyka to także wykorzystanie strategii wszechkanałowości (ang. *omnichannel*), która z jednej strony pozwala zwiększyć liczbę klientów (łatwiejszy dostęp do kanałów sprzedaży), z drugiej pozytywnie wpływa na ich doświadczenia zakupowe. Obydwa te czynniki stanowią podstawę wzrostu sprzedaży , dotyczy to w pierwszej kolejności firm branży *e-commerce*. wiąże się to z szerokim zastosowaniem najnowszych technologii , tworzą one systemy planowania i sterowania produkcją oraz logistyką, są to :

- systemy planowania zapotrzebowania materiałowego (ang. *Material Requirement Planning* – MRP I),
- systemy planowania zasobów produkcyjnych (ang. *Manufacturing Resource Planning* – MRP II),
- systemy zmodyfikowane ERP (ang. *Enterprise Resource Planning*), stanowią najbardziej zaawansowaną grupę zintegrowanych systemów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem [1].

Nowoczesnym uzupełnieniem, stosowanym coraz powszechniej w logistyce jest System informacji geograficznej (GIS) składa się ze zintegrowanego sprzętu komputerowego i oprogramowania, które przechowują, zarządzają, analizują, edytują, generują i wizualizują dane geograficzne [8]. System ten obejmuje użytkowników, kadrę pracowników. Stworzone procedury i przepływy łańcuchu funkcjonowania systemu, uzupełnione specjalistyczną wiedzą pozwalają na realizację założonych celów. Są one związane z różnymi operacjami i licznymi aplikacjami, które dotyczą: inżynierii, planowania, zarządzania, transportu/logistyki, ubezpieczeń, telekomunikacji i biznesu. a aplikacje GIS i analizy lokalizacyjnej stanowią podstawę usług lokalizacyjnych, które opierają się na analizie geograficznej i wizualizacji, Powiązanie ich z typowymi systemami zarządczymi daje nowe możliwości zwiększania efektywności zarządzania procesami logistycznymi [6].

3. Rozwiązania przyszłościowe

Obserwując trendy związane z nowymi wyzwaniami dla logistyki autor przedstawia swoją koncepcję przyszłościową FUTURE LOGISTIC, jej składowe przedstawia Rys.2.,

są to następujące komponenty, przy czym ich rozłożenie ma charakter dualny, wymienić należy dwie płaszczyzny (obszary) :

- TECHNOLOGY – obszar technologiczny,
- SOCIAL – obszar społeczny.

Pierwszy z nich składa się z :

- Smart logistics,
- Space logistics,
- Eco logistics.

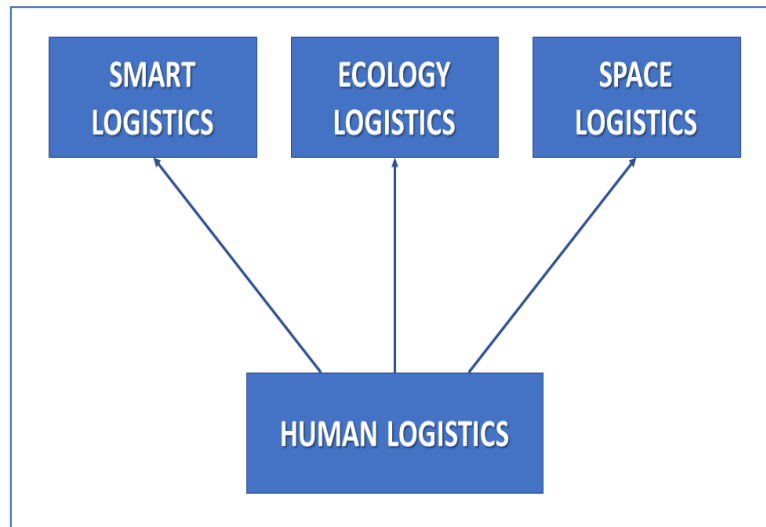
natomiast drugi obszar obejmuje : Human logistic.



Rys.2. Koncepcja FUTURE LOGISTICS

Źródło : opracowanie własne

Podstawą, która będzie decydować o rozwoju logistyki w przyszłości jest Human logistics (Rys.3)



Rys.3. Koncepcja FUTURE LOGISTICS

Źródło : opracowanie własne

Obszar społeczny zawiera bardzo istotny komponent : *logistyka człowieka – human logistics (HL)* [9]. HL jest umiejscowiona na dwu platformach, pierwsza z nich - *relacyjna* postrzega życie ludzkie jako łańcuch procesów od urodzin poprzez poszczególne okresy, dziecięcy, młodości i fazy dorosłości, takie jak wczesny okres dorosłości (18-33 rok życia), średni okres dorosłości (34 -50 ok. życia), późny okres dorosłości (50-65 rok życia) i okres starości (powyżej 65 roku życia). Logistyczne ujęcie przebiegu procesów zachodzących w poszczególnych etapach życia pozwoli na opracowanie systemu monitorowania ogólnej sprawności psychiczno-fizycznej osób w wieku senioralnym. W oparciu o opracowany już model określania *Zagregowanego wskaźnika ageingu CLA (Complex Level of Ageing Ratio)* prowadzone są badania ankietowe, których celem jest określenie zależności CLA od wieku, pozwoli to na ustalenie jego normatywnych poziomów sprawnościowych: niezadawalający, niski, średni, zadawalający, w pełni zadawalający. Druga platforma- *bezpośrednia* postrzega organizm ludzki jako złożoną strukturę sieciową na którą składają się główne narządy ludzkie oraz przede wszystkim układ krwionośny, będący infrastrukturą zasilającą i dystrybucyjną – w tym przypadku mamy praktycznie w pełni odniesienie do systemu elektroenergetycznego.

Dla zwiększenia efektywności realizacji zasadniczego celu proponowanej metodologii jakim jest opóźnienie procesów starzenia wprowadzono do analiz dodatkowo metodologię osteopatii, która traktuje ciało ludzkie jako całość, zarówno w aspekcie strukturalnym , jak i funkcjonalnym, zakłada ona, że organizm ludzki posiada zdolności do autoregulacji i przywracaniu homeostazy, tj. na zachowaniu równowagi wewnętrznego środowiska ludzkiego organizmu, w odniesieniu do warunków zewnętrznych. Logistyczne ujęcie zarządzania procesami w organizmie ludzkim pozwoli na wypracowanie procedur opóźniania procesów starzenia. Zagadnienia te są coraz bardziej obecne w praktyce specjalistów,

wyodrębniła się już nowa gałąź - *medycyna stylu życia*, w ramach której logistyczne ujęcie funkcjonowania organizmów ludzkich będzie miało coraz większe znaczenie.

Powyższy przykład jest próbą transferu rozwiązań z infrastruktur technologicznych na organizmy ludzkie; sieć energetyczna → układ krwionośny. Może zachodzić także odwrotna relacja. Mianowicie, autor jest orędownikiem wprowadzania na coraz większą skalę magazynów energii, które to pozwalają na stabilizację pracy systemu elektroenergetycznego, zwiększając jego poziom bezpieczeństwa energetycznego i ostatecznie na zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko. Dodatkowego uzasadnienia dla tego poglądu dostarcza analiza funkcjonowania organizmu ludzkiego, który pracuje w cyklach nadmiaru i niedoboru pożywienia, buforem współpracującym w tych procesach jest wątroba, w której następuje magazynowanie kalorii, dokonuje się ono pod postacią glikogenu – cukru w wątrobie. Jeżeli zatem sama natura stworzyła mechanizm magazynowania, oczywiście jest aby jak najszybciej magazyny energii znalazły swoje miejsce w systemie elektroenergetycznym, jako element krwioobiegu energetycznego. Wydaje się zatem, że kompleksowe a jednocześnie osteopatyczne spojrzenie na pracę organizmów ludzkich oraz urządzeń i systemów technologicznych pozwoli na jednoczesny rozwój obu rozpatrywanych obszarów kreując dodatkowo efekt synergiczny, podnosząc w ten sposób wypadkową efektywność przedsięwzięć [7].

Następnym elementem jest inteligentna logistyka, można tutaj mówić o przejściu do Logistyki 5.0 przy równoczesnym rozwoju gospodarki o następny poziom Przemysł 5.0. Autor proponuje szereg rozwiązań innowacyjnych, a mianowicie , koncepcję sieci skojarzonych [13], Autorska koncepcja sieci skojarzonej zakłada jednoczesną optymalizację dwóch systemów , które pozwalają na opracowanie strategii rozwojowych zapewniających minimum kosztów inwestycyjnych. Możliwe są następujące warianty analityczne: 1) skojarzenie sieci elektroenergetycznej z siecią gazociągów dla określenia lokalizacji przyszłych elektrowni opalanych gazem, 2) skojarzenie sieci elektroenergetycznej z siecią drogową dla określenia najlepszych lokalizacji dużych stacji ładowczych dla samochodów elektrycznych,

Innowacyjne struktury sieci dystrybucyjnych tzw. sieci hybrydowe będą zapewniać odpowiedni poziom sprawności rozdziału energii elektrycznej. Koncepcja ta zakłada daleko idącą współpracę systemu elektroenergetycznego oraz odnawialnych źródeł energii. Wymagać to będzie zastosowania nowej generacji systemów zarządzania energią, uzupełnione o dodatkowe procesy analityczne, które pozwalały na oceny stanu aktualnego oraz wykaz niezbędnych inwestycji dla osiągnięcia zakładanego poziomu efektywności energetycznej [4,5,9,10].

Jeszcze jednym przykładem Smart logistics jest koncepcja wirtualnego transferu postaci rodziców z miejsca zamieszkania do miejsca pobytu ich dziecka w szpitalu. W

oparciu o autorskie rozwiązanie [8] powstaje projekt wirtualnej przestrzeni dziecięcym szpitalu klinicznym HospitalSmartCare – projekt ten ma dodatkowo aspekt społeczny.

Eco logistics to te rozwiązania, które pozwalają na znaczne oszczędności energii, zmniejszenie emisyjności pojazdów samochodowych, praktycznie wszystkie rozwiązania podane w smart logistics można zaliczyć do tej grupy. Ponadto Eco logistics będą obejmować rozwój:

- autonomicznego indywidualnego transportu miejskiego (elektryczne taksówki),
- tranzytowego transportu kolejowego samochodów ciężarowych,
- zamkniętych systemów logistycznych w zakresie gospodarowania odpadami.

Space logistics to rozwiązania które zmierzają do zintensyfikowania działań rozwoju transportu międzygwiazdowego, tutaj przodem są rozwiązania firmy SpaceX, zakładane destylacje to Mars i Księżyc. Space logistics będzie obejmować rozwój:

- turystyki okołorbitowej
- transportu surowców z kosmosu z asteroid i księżyca

Autor jest przekonany, że zaproponowana koncepcja Logisty Przyszłości, stanie się punktem wyjścia do następnym analiz i badań tworząc komplementarne rozwiązania w ramach ogólnych megatrendów : 1) transformacja klimatyczna, 2) Transformacja cyfrowa, 3) transformacja organizacyjna

Bibliografia

1. Barcik R., Odlanicka-Poczobut M., 2020: *Logistyka 4.0 – wybrane zastosowania*. Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa – Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności „Dom Organizatora”, Toruń
2. Przedsiębiorstwo 4,0,360, Rekomendacje dobrych praktyk, Polsko-Niemiecka Izba Przemysłowo-Handlowa, Warszawa 2021
3. Szkutnik J.: Inteligentne rozwiązania w sektorze energetycznym jako czynniki ochrony klimatu i środowiska, *Logistyka. Współczesne Wyzwania*, Wydawnictwo Państwowej Uczelni Ngelusa Silesiusa, Wałbrzych 2021
4. Szkutnik J.: Multimedia jako nieodzowny element rozwoju gospodarczego kraju, *Multimedia w biznesie i zarządzaniu, Dokąd zmierzamy*, pod redakcją naukową Roberta Kucemby, Waldemara Jędrzejczyka, Kl;audii Smołąg, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Dom Organizatora, Toruń 2023
5. Szkutnik J.: *Determinanty zarządzania procesowego w polskim sektorze elektroenergetycznym*, Monografia: Przyszłość zarządzania procesowego, Strategie-ludzie Technologie, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej , Warszawa , maj 2023.
6. Szkutnik J.: Systemy informacji geograficznej jako istotne wsparcie rozwojowych procesów w logistyce, *Logistyka Współczesne Wyzwania*, monografia pod redakcją naukową Beaty Detyny, Akademia Nauk Stosowanych Angelusa Silesiusa, Wałbrzych 2023 r.
7. Szkutnik J. :*Osteopatyczne aspekty rozwoju nauk technicznych i społecznych*, redakcja naukową Ewy Bojar, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa Dom Organizatora, Toruń 2020

8. Szkutnik J.: Elementy zarządzania procesowego przy tworzeniu atmosfery rodzinnej w dziecięcym szpitalu klinicznym, Monografia pod redakcją naukową Agnieszki Bitkowskiej, Konferencja Naukowa Business Process Management Day, Warszawa 17 maja 2024 r.
9. Szkutnik J., Sylwestrzak P.: Rzeczywistość rozszerzona jako istotny element innowacyjności w działalności zarządczej i operacyjnej przedsiębiorstw dystrybucji energii elektrycznej Rynek Energii elektrycznej nr 1/2019 (140)
10. Szkutnik J., Malinowski A.: Hybrid low-voltage networks as the element of the lifting of the efficiency and the independence in the distribution of electricity. Przegląd Elektrotechniczny nr 3/2019
11. Szkutnik J. Perspektywy i kierunki rozwoju transport bezemisyjnego, Logistyka Współczesne Wyzwania, monografia pod redakcją naukową Beaty Detyny, Akademia Nauk Stosowanych Angelusa Silesiusa, Wałbrzych 2024 r.

Prof. dr hab. inż. Jerzy Szkutnik - profesor w Akademii Nauk Stosowanych Angelusa Silesiusa, Instytucie Przyrodniczo –Technicznym, dr habilitowany nauk technicznych oraz nauk ekonomicznych w zakresie nauki o zarządzaniu. Ekspert w zakresie efektywności i zarządzania rozdziałem energii elektrycznej. Autor i współautor 9 książek i monografii oraz ponad 250 artykułów publikowanych w czasopismach i referatów wygłaszanych na konferencjach krajowych, międzynarodowych i zagranicznych, autor 10 zgłoszeń patentowych na wynalazek i wzór użytkowy. Promotor 10 prac doktorskich oraz opiekun naukowy kolejnych. Opiniodawca ponad 50 przewodów doktorskich, habilitacyjnych oraz wniosków o tytuł naukowy profesora. Były prezes i prezes honorowy Polskiego Oddziału IAEE – International Association for Energy Economics, członek Komisji Energetyki Polskiej Akademii Nauk, Oddziału w Katowicach.