

5. Koncepcja pracy

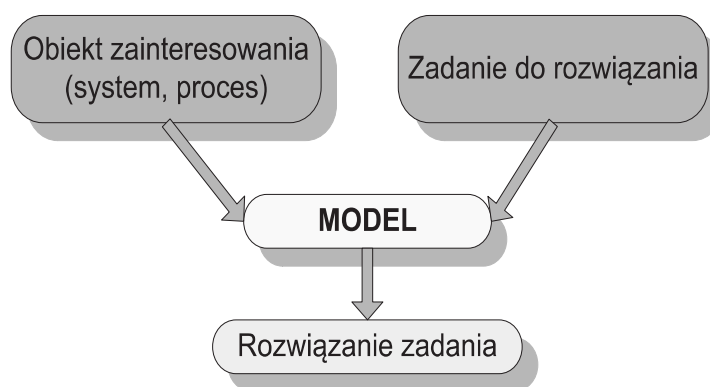
Badania heurystyczne ukierunkowane są na określenie zależności występujących w badanych zjawiskach w celu ich lepszego zrozumienia. W celu zrozumienia zachodzących zmian, zarządzania oraz kontroli modelowanej rzeczywistości, w praktyce badań heurystycznych stosuje się modele, które stanowią przedstawienie pewnego fragmentu rzeczywistości, pozwalają uzyskać rozwiązanie zdefiniowanego zadania - rysunek 9. Model stanowi podstawę kreowania koncepcji metodologicznej, będąc na wstępie założeniem hipotetycznym, tworząc wzorzec mający stanowić podstawę realizacji określonych zadań.

Zarządzanie technologią stanowi jeden z najistotniejszych procesów w zakresie procesów produkcyjnych, stąd wynika również sposób rozpatrywania tego zagadnienia w oparciu o model podejścia procesowego - rysunek 10.

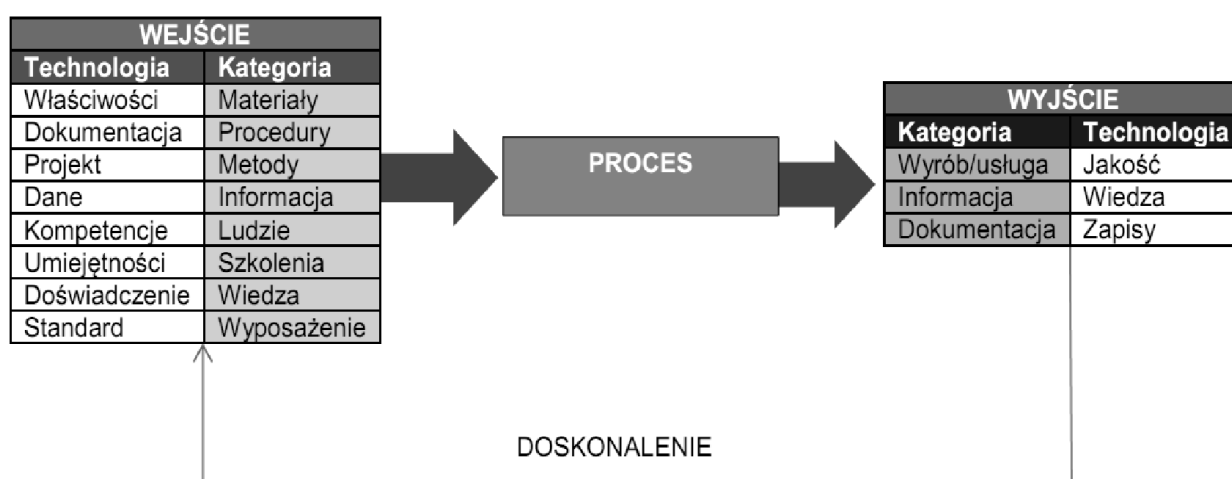
Zarządzanie procesem obejmuje kolejne etapy:

- planowanie,
- realizację,
- nadzorowanie,
- doskonalenie.

Etap planowania jest ściśle powiązany z etapem realizacji, gdyż na tym etapie określamy zakres i sposób nadzorowania stosowany w procesie. Zagadnienie to w pełni odnosi się do projektowania technologii - to na tym etapie podejmuje się określenie punktów kontrolnych mających zasadniczy wpływ na proces sterowania procesem produkcyjnym, zagadnienie to związane jest z zakresem inżynierii jakości. W kolejności bez odpowiedniego zaplanowania kontroli we wszelkich jej aspektach (dobór miejsca, metod, narzędzi i przyrządów kontrolno-pomiarowych itd.) nie jest możliwa realizacja na odpowiednim poziomie procesu nadzorowania i doskonalenia procesu produkcyjnego. Powyższe potwierdza tezę, iż zagadnienie związane z zarządzaniem technologią stanowi działanie strategiczne przedsiębiorstwa, decydujące o skutkach finansowych realizacji procesu produkcyjnego. W pełni uzasadnione jest stosowanie wypracowanych metod zarządzania projektem jako klucz do rozwiązywania problemów zarządzania technologią. Szczególne znaczenie problematyka ta znajduje w przedsiębiorstwach realizujących różne procesy technologiczne, gdzie jak wskazuje nauka i praktyka z dużym powodzeniem warto stosować podejście oparte na zarządzaniu projektem [168,169,177,188,189,205].



Rysunek 9. Model jako narzędzie rozwiązywania zadania



Rysunek 10. Zarządzanie technologią w ujęciu procesowym

Wejście do każdego procesu stanowią: energia, materiał oraz informacja. Informacja stanowi nieodzowny atrybut racjonalnego podjęcia i rozpoczęcia działania, realizacji i sfinalizowania procesu, poparta odpowiednio szczegółowym opisem jego efektu. Utylitarnymi elementami informacji, wykorzystywanymi do racjonalnej realizacji procesu i jego regulowania, powinny być szczegółowe fakty dotyczące stanu różnych istotnych właściwości tak wyrobu, jak i procesu często definiowane jako kryteria umowne [192,199,200].

Zarządzanie technologią plasuje się w obszarze zagadnień dotyczących zarządzania wiedzą, zarządzania projektem, zarządzania jakością i inżynierii procesów osadzonych na fundamentach zarządzania procesami produkcyjnymi [183-187], w niniejszym opracowaniu prezentowane w obszarze inżynierii materiałowej.

Działania związane z realizacją zarządzania technologią w praktyce przemysłowej mają różny zakres, o ile są wyodrębniane jako oddzielne działanie, w literaturze brak jest jednoznacznych określeń dotyczących określenia standardu w zakresie zarządzania technologią, w szczególności odnoszącego się do poziomu operacyjnego realizacji technologii, o ile w zakresie zarządzania strategicznego czy marketingowego pojawia się to zagadnienie, to w zakresie operacyjnym procesów wytwórczych zagadnienie to jest nieuregulowane. W literaturze tematu poruszana problematyka strategii technologii często pojawia się w zakresie zarządzania innowacjami, trudno się z tym ułożeniem tematyki nie zgodzić, gdyż technologia ma wymiar innowacyjności. Istota zarządzania innowacjami związana jest z możliwościami dokonywania wyboru w obszarze zasobów, dysponowania nimi i koordynowania procesu jego wdrażania, prowadzenia analiz finansowych, w tym szacowanie ryzyka wdrożenia nowych rozwiązań. Technologia stanowi część struktury zarządzania działalnością innowacyjną. Budowanie strategii wytwórczej przedsiębiorstw opiera się na wynikach prowadzonych analiz zarządzania innowacjami, głównie dotyczących technologii [7,75,122,125,133,175,176].

Budowanie i wdrażanie kompetencji technologicznej będącej *kluczową kompetencją* - ang. *core competencies*, dla osiągnięcia przewagi konkurencyjnej w tym zakresie jest długofalowym zadaniem strategicznym każdego przedsiębiorstwa, które powinno być w sposób skuteczny realizowane przez odpowiedni zakres zarządzania [6,11,15,38-40,150].

Technologię można traktować jako określony system. Posiada ona wszystkie cechy charakterystyczne dla systemu, do których zaliczamy: strukturę wewnętrzną składającą się z elementów - maszyny i urządzeń technologicznych, powiązanych w określony sposób - układami transportowymi, informacyjnymi, poszczególne elementy i całość realizują ściśle określoną funkcję - wytwarzania planowanych produktów lub usług, posiadają określone powiązania z otoczeniem - zaopatrywanie, zbył, odpady i inne, możliwość dokładnego zidentyfikowania elementów - dane techniczno-ekonomiczne i poszczególne stanowiska, oraz posiada określoną historię rozwoju do stanu aktualnego. Powyższe definiuje możliwość kreowania metodologii w zakresie zarządzania technologią [7,8,11,23,120,122,129,133,149].

Zarządzanie jakością posiada status ważnego czynnika determinującego kształt współczesnych działań gospodarczych. Zarządzanie jakością zdeterminowane jest w zakresie podejścia opartego na normatywach na formie dokumentacyjnej, dziś w szczególności dotyczy on zakresu realizowanych procesów. Dokumentacja dotycząca zarządzania jakością tak

na poziomie strategicznym, jak i operacyjnym ma swoje podłoże w budowaniu pewnej szczególnej zasady archiwizacji faktów w postaci zapisów i wiedzy (danych) dotyczących reguł realizacji procesów produkcyjnych, w tym także technologii.

Zarządzanie jakością współcześnie głęboko osadzone jest w naukach o organizacji i zarządzaniu, należy jednak mieć na uwadze, że jej koncepcje osadzone są w naukach technicznych, w szczególności tych, które dotyczą obszarów technologii lub metrologii, czego dobitnym przykładem jest uznawana za początek teoretycznych podstaw naukowych jakości praca W. Shewarta „*Economic Control of Manufactured Products*”.

Teoria w zakresie nauki o zarządzaniu jakością opiera się na genezie empirycznej lub indukcji myślowej. Z punktu widzenia poszukiwania niezmienności praw w zakresie nauk o zarządzaniu, a w szczególności kwalitologii, na podstawie prowadzonych badań nie można oczekiwać uzyskania wyniku uniwersalnego w długofalowym okresie czasu dotyczącego zarządzania technologią. Sedno zagadnienia związanego z kwalitologią umocowane jest współcześnie na fundamencie procesu doskonalenia, działanie to jest nieskończonym cyklem powtórzeń cyklu Shewharta (*Koła Deminga*), co wymusza dostosowywanie teoretycznej podbudowy nauki o zarządzaniu do rzeczywistych potrzeb i warunków otaczających nas w danym interwale czasu. Zgodnie z powyższą intencją można uznać, iż przedstawiony w niniejszej pracy wynik analiz i prognozowania jest propozycją rozwiązania aktualnego problemu w zgodzie z oczekiwaniami rządzącymi obszarem sformalizowanych systemów zarządzania w obecnym czasie. Zaproponowane w pracy podejście do analizy problematyki zagadnienia zarządzania technologią opiera się na wypracowanych przez teoretyków i praktyków a będących od blisko 30 lat w użyciu standardów zarządzania. Postać będących w użyciu standardów zarządzania została uznana zarówno przez praktyków - niesłabnące zainteresowanie wdrożeniami, rosnąca ilość standardów, jak również teoretyków problematyki, czego dobitnym przykładem jest usankcjonowanie problematyki jakości w zakresie nauk ekonomicznych, nauk o zarządzaniu i powołanie w tym zakresie dziedziny nauki zwanej kwalitologią.

Niniejsza praca opiera się na wykorzystaniu indukcji myślowej wykorzystującej syntezę doświadczeń w obszarze zarządzania jakością opartej na standardach stosowanych w obszarze procesów produkcyjnych, a w szczególności technologii obróbki cieplnej.

Organizacja w ujęciu prakseologicznym złożona jest z procesów i łączących je relacji,

zarówno procesy, jak i relacje powinny w skuteczny i efektywny sposób przyczyniać się do osiągnięcia postawionych przez organizację celów spełniając określone wymagania, w tym zakresie wiele przedsiębiorstw postrzega potrzebę wyodrębnienia w strukturze wewnętrznej procesu zarządzania technologią.

System zarządzania organizacją, szczególnie w zakresie jakości, ma za zadanie eliminować wszelkie sytuacje niespełnienia wymagań i inicjować działania korygujące, tożsame zadanie dotyczy ustalenia działań w zakresie zarządzania technologią.

Organizację można opisać przez pryzmat systemu zarządzania o określonych rozkładach prawdopodobieństwa realizowanych procesów. Zdefiniowanie rodzajów stanów, które mogą wystąpić lub nie z określeniem ich prawdopodobieństwa nie zawsze jest łatwe, ale coraz częściej stosowane wspólnie i definiowane jako działanie związane z określeniem ryzyka realizacji procesów. Powyższe w kontekście analizy wpływu technologii na realizację procesów produkcyjnych podkreśla znaczenie zagadnienia zarządzania technologią.

Zarządzanie technologią, uściślając w tym także zarządzanie jakością technologii dotyczy zarządzania procesem jako częścią systemu zarządzania.

Zarządzanie technologią w znaczącej mierze dotyczy zarządzania dokumentacją, co plasuje te zagadnienie w zakresie zarządzania wiedzą i informacją. Wspólnie ilość dokumentacji technologicznej jest znacząca, a wynika to z rosnących wymagań w wybranym zakresie zaprezentowanych w rozdziale 2.6 oraz 3.2 niniejszej pracy (tablica 4). Poszukuje się potwierdzenia tezy: *Zarządzanie technologią w znaczący sposób związane jest z zarządzaniem dokumentacją, co w tym zakresie ma wpływ na skuteczność procesu wytwarzania.* Kontynuując, ze względu na uzyskanie wysokiego poziomu skuteczności i efektywności realizacji procesu produkcyjnego zasadnym wydaje się pytanie: kiedy ilość opracowanej dokumentacji technologicznej w zależności od rodzaju stosowanej przez organizację technologii jest wystarczająca dla utrzymania skuteczności realizacji procesu wytwarzania. Jeżeli ilość dokumentacji różnicowanej jej rodzajem zaczyna wzrastać w organizacji, tym samym zaczyna wzrastać entropia systemu zarządzania. Wraz ze wzrostem ilości dokumentacji wzrasta entropia układu, jakim jest system zarządzania, wzrasta możliwość zaistnienia sytuacji niepożądanych wpływających chaotycznie na realizację procesów. Można przyjąć, iż wzrost ten jest wprost proporcjonalny do logarytmu prawdopodobieństwa znalezienia się tego układu w tym stanie. Im większe jest sformalizowanie w zakresie dokumentacji,

tym większe jest prawdopodobieństwo wystąpienia zakłóceń i wyższa entropia układu.

W zakresie zarządzania technologią w obszarze opracowywania dokumentacji istnieje domniemanie, iż trudno jest spełnić bez uchybień wymagania bardzo rozproszone, co może wpływać na powstanie chaosu w zakresie przepływu informacji, ale także w zakresie procesów nadzorowania, jak i doskonalenia procesów produkcyjnych. Powyższe skłania również do podjęcia dyskursu w zakresie poruszanej problematyki i próby pewnego usankcjonowania podejścia w tym zakresie [204].

Każda technologia osadzona jest w wymiarze czasu, rys. 9 przedstawia umiejscowienie technologii w skali czasu.

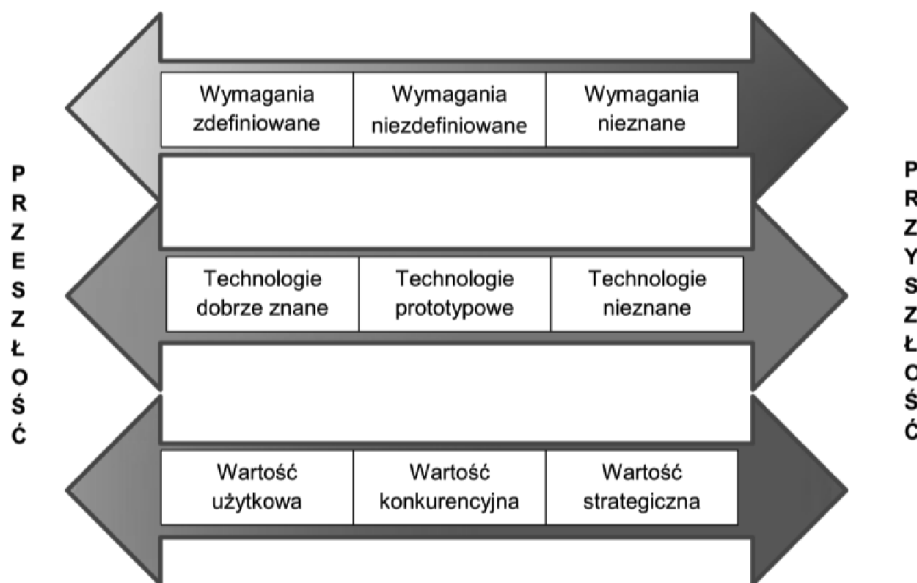
Technologie dobrze znane nie tworzą możliwości uzyskania przewagi rynkowej, jedynie w kontekście poszukiwania nowych zastosowań, spełnienia wymagań klientów w zakresie określonych nowych potrzeb mogą stanowić podstawę do poszukiwania przewagi konkurencyjnej. Działania te związane są z planowaniem i realizacją badań, co związane jest z odpowiednimi nakładami finansowymi i poszukiwaniem technologii prototypowych, w tym również w zakresie transferu nauki do przemysłu. Powyższe w sposób dobitny pokazuje występującą interakcję między technologią, rynkiem i organizacją. Technologie prototypowe mogą posiadać duże znaczenie w perspektywie czasu, wymagają one realizacji badań, ale dają nadzieję na tworzenie rzeczywistej przewagi konkurencyjnej.

Słabo zdefiniowane i słabo zrozumiane wymagania w największym stopniu definiują przewagę przedsiębiorstwa, stanowiąc obszar wartości strategicznych, dla których muszą zostać opracowane technologie jeszcze nieznane lub rozwijane technologie będące w fazie embrionalnej. Technologia w znaczący sposób ma możliwość oddziaływania na postawy konsumenckie, a w tym na kreowanie oczekiwań.

Zgodnie z powyższym przedsiębiorstwa muszą analizować umiejscowienie stosowanych technologii zgodnie z powyższą koncepcją - rysunek 11, w tym wdrażając strategię w zakresie zarządzania technologią.

Podstawowe kryteria zarządzania technologią w przedsiębiorstwie dotyczą:

- stabilizacji polegającej na osiągnięciu pełnej sterowalności w zakresie stosowanych technologii,
- dynamiki zmian i realizacji procesów projektowych w zakresie unowocześniania technologii,
- trafności podejmowanych decyzji w zakresie projektowanych i wdrażanych technologii, w szczególności na podstawie analizy uwzględniającej kryterium efektywności biznesowej.



Rysunek 11. Zakres stosowanych technologii w odniesieniu do skali czasu

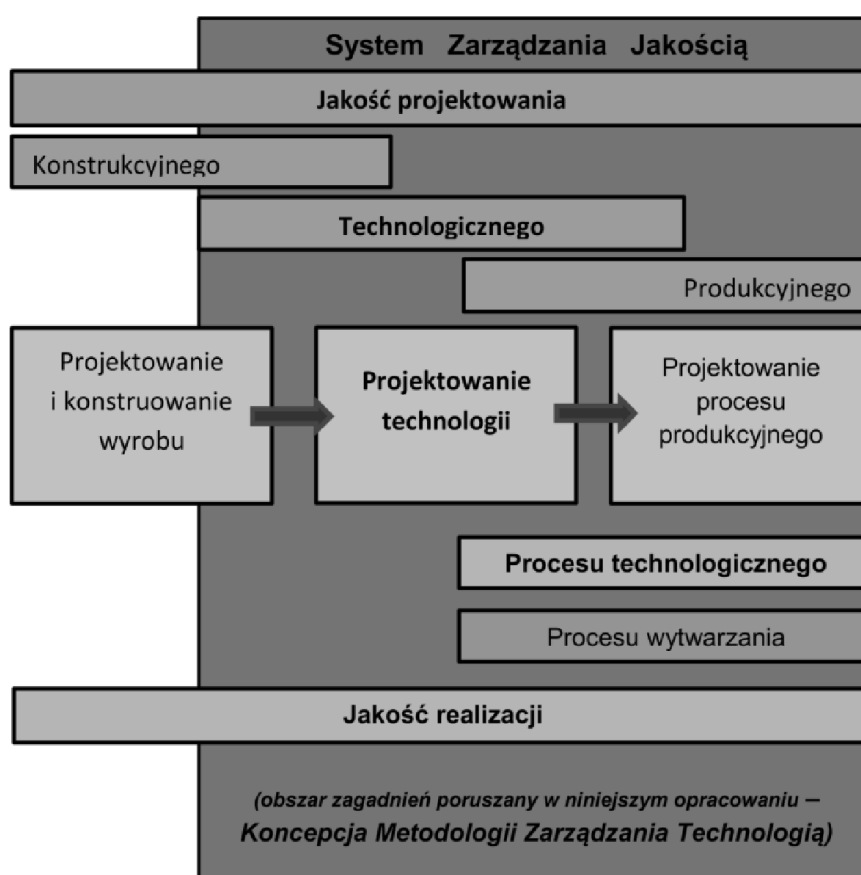
Rysunek 12 przedstawia umiejscowienie problematyki dotyczącej technologii w systemie zarządzania jakością i wynikający z tego obszar podejmowanych analiz w niniejszej pracy. Technologia stanowi składową każdego procesu, trudne jest wykoncypowanie postaci przedsiębiorstwa produkcyjnego realizującego proces wytwarzania bez projektu technologii. Projektowanie konstrukcyjne zostało przesunięte na granice określonego na rysunku 12 systemu zarządzania jakością, podkreślając fakt, iż może one być realizowane u dostawcy wyrobu lub innym przedsiębiorstwie.

Dla tak określonego obszaru opracowywana została koncepcja zarządzania technologią traktując dane z projektowania konstrukcyjnego jako jedno z wejść w systemie zarządzania technologią.

Obszar systemu zarządzania jakością dla potrzeb niniejszej pracy utożsamiany jest z funkcjonującymi w praktyce zarządczej wymaganiami:

- standardu ISO 9001, „Systemy zarządzania jakością, Wymagania”,
 - specyfikacji technicznej ISO / TS 16949, „Systemy zarządzania jakością, szczegółowe wymagania dotyczące stosowania ISO 9001 w przemyśle motoryzacyjnym oraz w organizacji produkujących części zamienne”,
 - specyfikacji CQI - 9, „Special Process, Heat Treat System Assessment”,
- co wynika z poruszanej tematyki szczegółowej pracy a odnoszącej się do zagadnień inżynierii materiałowej w zakresie procesów obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.

Zawarte w powyższych dokumentach wymagania stanowią podstawę do analizy i określenia wymagań w zakresie zarządzania technologią.



Rysunek 12. Miejsce technologii w systemie zarządzania jakością

5.1. Cel i teza pracy

Cel pracy

Złożoność zagadnień związanych z zarządzaniem technologią i ich interdyscyplinarność, w tym w szczególności w zakresie określenia czynników mających wpływ na zwiększenie efektywności realizacji procesów technologicznych oraz zdefiniowanie metod, narzędzi i kryteriów jej oceny pozwala na określenie celu pracy w postaci zagadnień problemowych do rozwiązania, dotyczą one:

- 1) identyfikacji zagadnienia zarządzania technologią,
- 2) opracowania metodologii w zakresie zarządzania technologią,
- 3) weryfikacji opracowanej metodologii w zakresie wybranej technologii.

Teza pracy

Na podstawie studiów literaturowych jak również doświadczeń własnych autora w zakresie zagadnienia dotyczącego zarządzania technologią założono, iż istnieje potrzeba opracowania

modelowej spójnej metodologii zarządzania technologią, co pozwala na postawienie niniejszej tezy pracy:

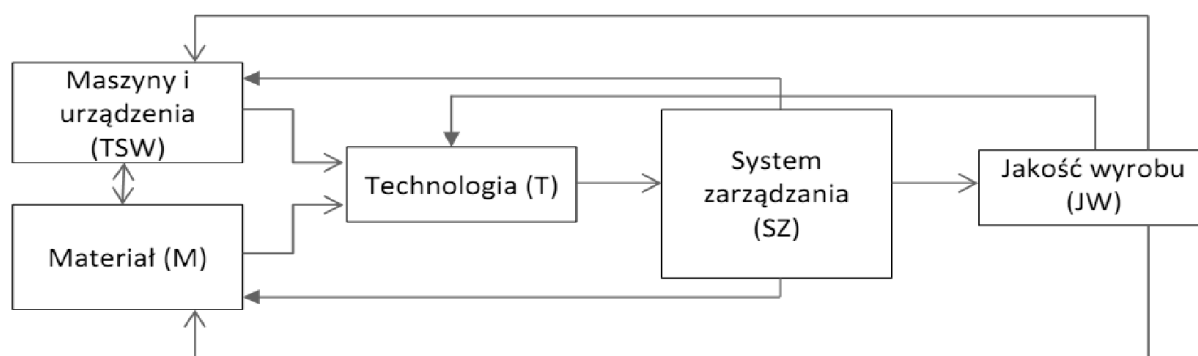
Opracowanie metodologii zarządzania technologią w oparciu o istniejące standardy zarządzania stanowiące komplementarne wymagania poprzez wyróżnienie czynników mających wpływ na efektywność zarządzania usprawnia działanie przedsiębiorstwa w jednym z najważniejszych procesów mających wpływ na jego efektywność biznesową.

Dla postawionej powyżej tezy opracowano koncepcję sterowania technologią w systemie zarządzania jakością - rysunek 13. Technologia (T) stosowana w przedsiębiorstwie stanowi wynik projektowania opartego o charakterystykę własności stosowanego materiału (M) oraz będących w dyspozycji przedsiębiorstwa zasobach technicznych środków wytwarzania (TSW): maszyn i urządzeń. Zastosowanie materiału (M) i określonych maszyn i urządzeń wytwórczych (TSW) wpływa na uzyskanie określonej charakterystyki wyrobu.

Zaprojektowana technologia (T) realizowana jest w procesie wytwarzania stanowiącego jeden z elementów systemu zarządzania (SZ), w tym zakresie przyjęto, że przedsiębiorstwo spełnia określone wymagania normy PN-EN ISO 9001: w zakresie technologii (T) jako części procesu produkcyjnego dotyczy to wymagań rozdziału 7 normy, w zakresie materiału (M) dotyczy to wymagań pkt. 7.4 normy oraz w zakresie technicznych środków wytwarzania (TSW) dotyczy to wymagań pkt. 7.5 oraz 7.6 normy.

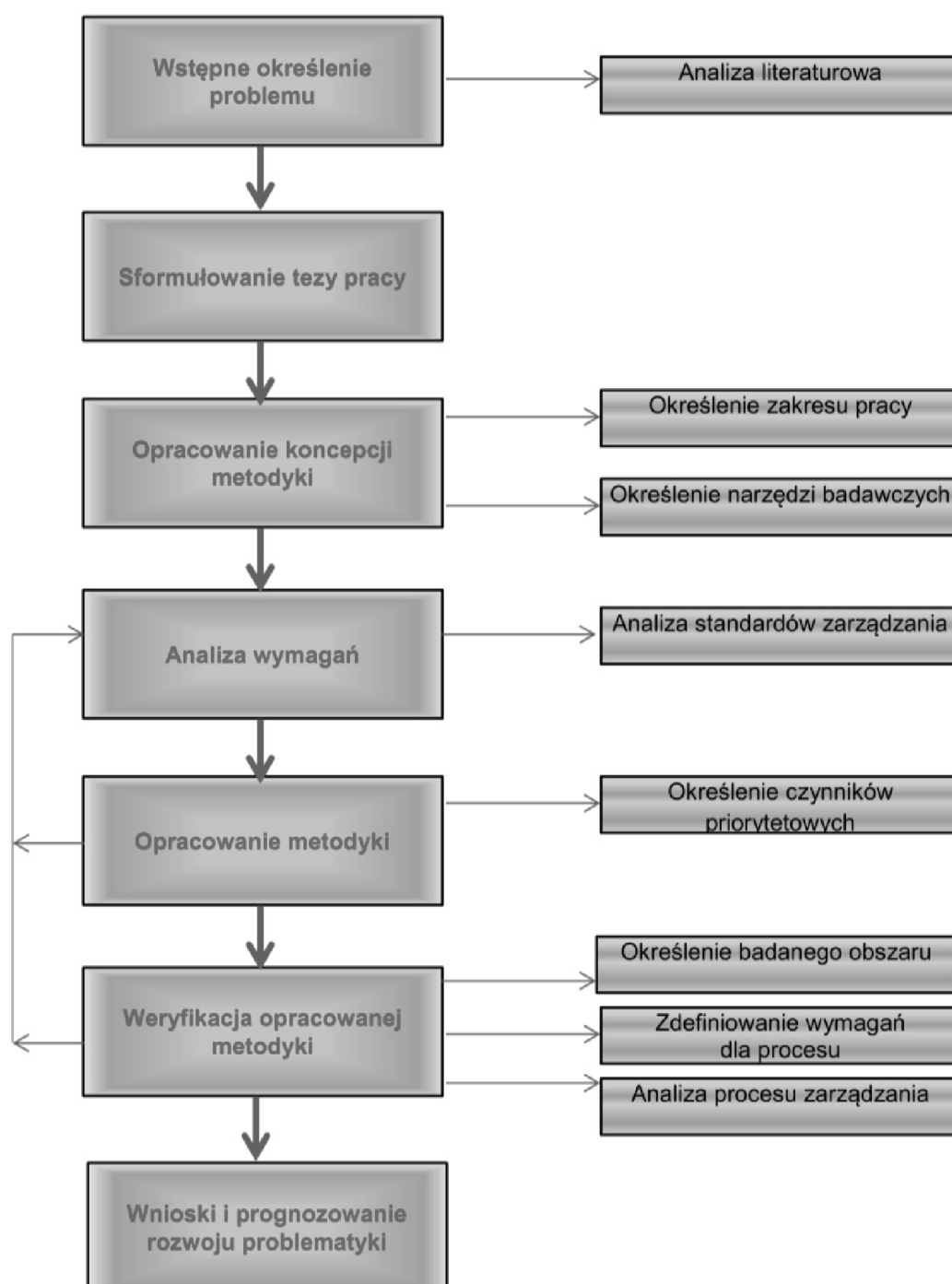
Funkcje sterujące systemu zarządzania (SZ) w zakresie realizowanych procesów mają na celu uzyskanie odpowiedniej, zaplanowanej jakości wyrobu (JW).

Miedzy jakością wyrobu (JW) a technologią (T) istnieją określone związki przyczynowo - skutkowe α_{j-t} . Związki te dotyczą jakości technologii, stymulowane są poprzez podejmowane działania w zakresie funkcjonującego systemu zarządzania (SZ).



Rysunek 13. Koncepcja sterowania technologią

Związki przyczynowo - skutkowe dotyczą także funkcji sterującej (SZ) i jego oddziaływania poprzez podejmowane w ramach jego funkcjonowania działań stymulujących oddziaływanie na jakość procesów w zakresie nadzorowania technicznych środków wytwarzania (TSW) i materiałów (M), w tym również obejmując zagadnienia zapewnienia jakości w zakresie materiałów powierzonych przez klienta.



Rysunek 14. Algorytm realizacji pracy

Zakres poszukiwania odpowiedzi na pytanie o jakość technologii stanowi jeden z obszarów niniejszego opracowania, dotyczy on sformułowania zależności semantycznych w zakresie związków występujących między systemem zarządzania (SZ) a technologią (T). Określenie zależności zachodzących między technologią a jakością wyrobu w funkcji systemu zarządzania jakością (SZ) pozwala na sformułowanie rekomendacji w zakresie projektowania, realizacji i sterowania technologią w przedsiębiorstwach.

Weryfikacja przyjętej tezy wymagała zrealizowania odpowiednich zadań badawczych, w tym również zostały zaprezentowane przykładowe badania z zakresu inżynierii materiałowej. Algorytm postępowania w zakresie realizacji niniejszej pracy został przedstawiony na rysunku 14.

Problematyka zarządzania technologią poruszana w niniejszym opracowaniu dotyczy zagadnienia pomiaru skuteczności osiągania celów jakościowych stawianych dla procesu na etapie projektowania, realizacji, nadzorowania i doskonalenia. Zasadniczo dla procesów zarządczych poszukuje i określa się zależności przyczynowo-skutkowe. W warunkach określenia zdeterminowanych związków uzyskuje się skuteczność realizowanych działań, w praktyce ilość tych związków jest ograniczona, prowadzi to do poszukiwania i określania związków o dużym współczynniku korelacji a wyniki takich analiz posiadają znaczący wpływ na skuteczność podejmowanych działań.