

GAJZLER Marcin¹
DZIADOSZ Agnieszka²

Koncepcje logistyczne w planowaniu realizacji budowy

WSTĘP

Budownictwo jest dziedziną przemysłu w istotny sposób związaną z logistyką. Związek ten jest opisany [3, 7, 8, 9] i wynika m.in. ze specyfiki budownictwa polegającej na nieruchomości produktu budowlanego oraz uwarunkowań lokalizacyjnych. Powoduje to przede wszystkim konieczność stosowania dostaw podstawowych zasobów produkcyjnych – materiałów. Na tym jednak związek budownictwa z logistyką się nie kończy. Należy tutaj uwzględnić jeszcze elementy logistyki usług, związaną z gospodarowaniem zasobami ludzkimi oraz logistykę informacji związaną z przepływem informacji sterującej realizacją. Wszystkie te elementy muszą być uwzględnione i odpowiednio skoordynowane na etapie planowania realizacji przedsięwzięcia w taki sposób, aby podczas realizacji wspomagały zasadniczą produkcję budowlaną nie stanowiąc przeszkody w realizacji.

1 PLANOWANIE REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA BUDOWLANEGO

Realizacja przedsięwzięcia budowlanego jest jednym z etapów budowlanego procesu inwestycyjnego. Poprzedzona jest często długotrwałym procesem, w ramach którego przygotowuje się i opracowuje dokumentację projektową, uzyskuje szereg uzgodnień i pozwoleń, pozyskuje wykonawcę etc.[5, 10]. Planowanie realizacji przedsięwzięcia to jedno z ostatnich zadań przed rozpoczęciem realizacji inwestycji. Z reguły istnieje już dokumentacja projektowa i w oparciu m.in. o nią, a także uwzględniając inne czynniki (lokalizacja, rodzaj kontraktu, sposób/metoda realizacji) najczęściej wykonawca dokonuje analizy kolejnych procesów technologicznych, jakie musi wykonać w celu zrealizowania przedsięwzięcia. Analizy te prowadzi w aspekcie czasu trwania realizacji wynikającego z wiążących umów, kosztu i zdeterminowanego budżetem realizacji i jakości, która ma związek z wcześniejszymi (niska jakość to m.in. koszt i czas wdrażania planów naprawczych). Jednym z zagadnień, jakie muszą podlegać takiej analizie są zagadnienia związane z logistyką. Na etapie planowania dotyczą one zasadniczo zaopatrzenia budowy w materiały i sprzęt budowlany. Jednocześnie wydaje się, że mianem logistyki usług można określić procesy związane z pozyskaniem i dalej gospodarowaniem usługami związanymi z realizacją procesów przez zasób ludzki. Wśród tych trzech elementów produkcji budowlanej (praca, materiały, sprzęt) największy udział w realizacji mają materiały [5] i z reguły one stanowią najbardziej namacalny związek budownictwa z logistyką.

W związku z tym, na etapie planowania inwestycji wykonawca dokonuje zasadniczych rozstrzygnięć co do koncepcji zaopatrywania budowy w materiały budowlane. Powszechne są rozwiązania w zakresie których wykorzystuje się magazyny i składy przyobiektowe, magazyny centralne, centrum logistyczne, zakupy w systemie „Just in time”, czy nawet lokalizację przyobiektowych poligonowych wytwórni prefabrykatów lub mieszanki betonowej, w sytuacji kiedy ich transport jest zbyt kosztowny, a ryzyko związane z terminowością dostaw podwyższone [4].

Jednocześnie na podkreślenie zasługuje fakt, że zagadnienie logistyki nie odnosi się tylko do materiałów, czy pozostałych składników produkcji. Bardzo istotna jest w procesie realizacji przedsięwzięcia logistyka informacji, od której częstokroć zależy sukces przedsięwzięcia. Za pomocą przepływu informacji steruje się wszystkimi procesami – technologicznymi, organizacyjnymi. Przepływ informacji uruchamia również strumień środków finansowych. Wynika z tego, że logistyka informacji pełni istotną rolę w sterowaniu realizacją przedsięwzięcia.

¹ Politechnika Poznańska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, , 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 5, Tel. + 48 61 655 21 90, Marcin.Gajzler@put.poznan.pl

² Politechnika Poznańska, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, , 60-965 Poznań, ul. Piotrowo 5, Tel. + 48 61 655 21 90, Agnieszka.Dziadosz@put.poznan.pl

2 LOGISTYKA NA PLACU BUDOWY – DYSTRYBUCJA MATERIAŁÓW

Działalność przedsiębiorstw budowlanych w trwały sposób wpisuje się w zakres działań logistycznych. Najjaskrawszym tego dowodem jest gospodarka materiałowa na potrzeby realizacji inwestycji. Produkcję budowlaną tworzą trzy czynniki: zasoby ludzkie związane z nakładami roboczymi na realizację procesów produkcyjnych, usprzętowanie związane z częściową lub kompleksową mechanizacją procesów budowlanych oraz nakłady materiałowe niezbędne do wznoszenia obiektów budowlanych. Wszystkie trzy elementy można wpisać w procesy logistyczne, przy czym największe nakłady związane są z materiałami budowlanymi.

Przedsiębiorstwo budowlane prowadzące działalność wykonawczą najczęściej dokonuje zakupów materiałów budowlanych. Istnieją przy tym również przypadki, kiedy za materiał odpowiada inwestor. Dzieje się tak dużo rzadziej. Współczesne realia placu budowy, zwłaszcza w terenie zurbanizowanym nie pozwalają na organizację dużego zaplecza placu budowy. Wynika to z uwarunkowań terenów miejskich – zwarta zabudowa, gdzie powierzchnie działek ograniczone są sąsiadującymi istniejącymi budynkami, a także z cen nieruchomości gruntowych na terenach miejskich. Ograniczenia powierzchniowe placu budowy powodują m.in. przyjęcie określonej postawy w zaopatrywaniu budowy [4, 10]. Jednym z częściej stosowanych systemów w zaopatrywaniu budowy jest system opierający się na zasadzie „Just in time” [6, 7, 8], gdzie dostawy na plac budowy realizowane są z poprzez złożenia zamówienia na określony czas ze stosunkowo krótkim wyprzedzeniem. Zbliżenie punktów koncentracji do rynku lokalnego, szeroka dostępność materiałów, rozwinięte usługi transportowe stwarzają sprzyjające ku temu warunki. Podejście to ma również swoje uzasadnienie w ekonomice. Przyjęcie podejścia w zaopatrywaniu budowy opierającego się na zasadzie „Just in time” nie generuje zbędnych kosztów związanych z magazynowaniem, nie powoduje zamrażania środków finansowych w dłuższej perspektywie czasowej, ogranicza ryzyko związane z utratą właściwości przez materiał czy jego zniszczenia. Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że zastosowanie takiego podejścia nie zawsze jest możliwe. W procesie realizacji występują materiały czy elementy o charakterze indywidualnym, materiały których produkcja wymaga długiego czasu od zaprojektowania po ich produkcję (np. elementy konstrukcji stalowych, prefabrykaty żelbetowe), czy stanowiące wyspecjalizowane wyposażenie techniczne. W przypadku tych materiałów niezbędne jest prowadzenie indywidualnych uzgodnień z producentami, a także przyjęcie odpowiednio dłuższego wyprzedzenia w zamówieniu. W tabeli 1 zdefiniowano przykłady materiałów dla których możliwe jest zastosowanie systemu zaopatrywania „Just in time” oraz materiały, gdzie podejście takie nie jest możliwe.

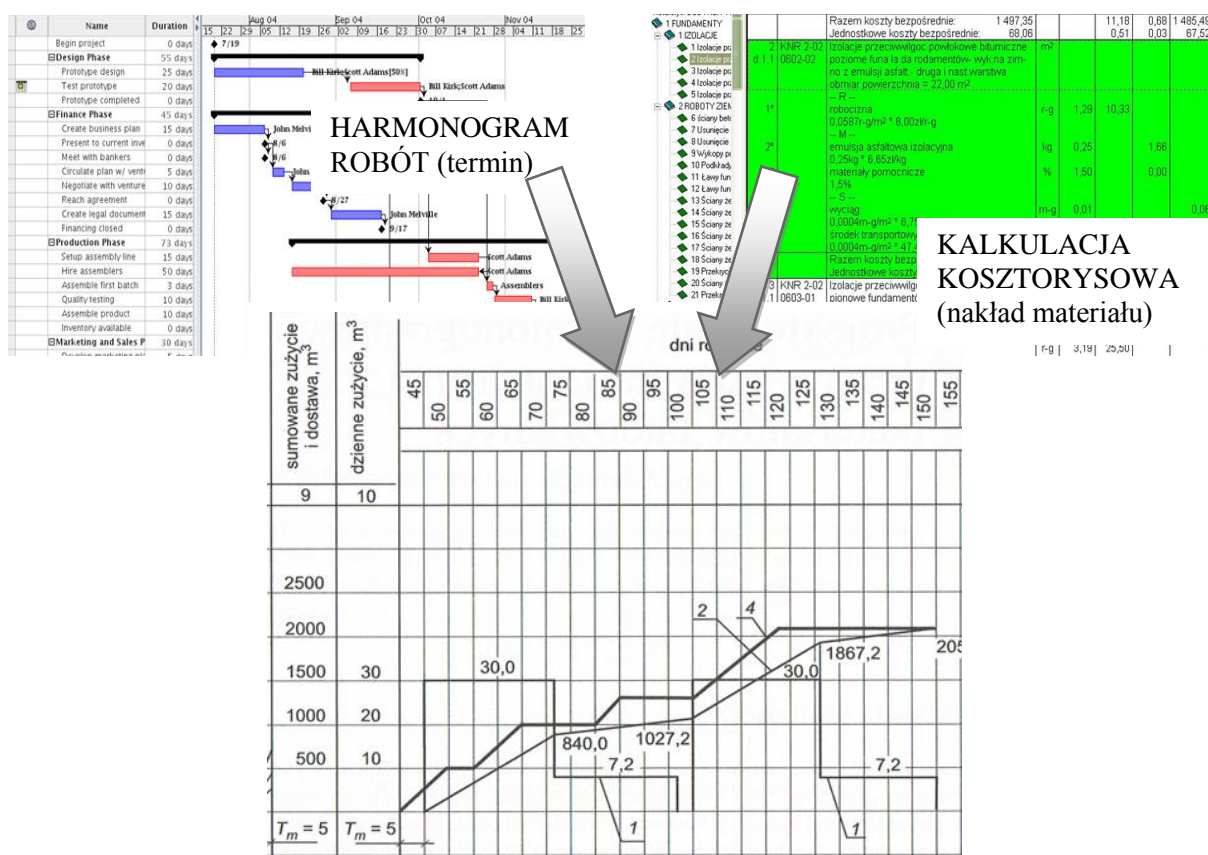
Tab.1. Przykłady materiałów i produktów budowlanych z punktu widzenia możliwości zastosowania „Just in time”

Zastosowanie możliwe bez istotnych ograniczeń	Zastosowanie możliwe z ograniczeniami	Zastosowanie niemożliwe
Ceramika budowlana	Stolarka okienna i drzwiowa	Elementy projektowanych konstrukcji stalowych
Betony i zaprawy, spoiwa	Półfabrykaty zbrojarskie	Indywidualne prefabrykaty betonowe
Kruszywa budowlane	Urządzenia formujące – deskowania	Indywidualne elementy betonowe sprężone
Izolacje	Rusztowania	
Farby, impregnaty		

Przykładem inwestycji, w której uwarunkowania logistyczne związane z zakupami materiałów spowodowały jej nieukończenie w terminie i w rezultacie rozwiązanie umowy z wykonawcą jest inwestycja rozbudowy przedszkola o trzyoddziałowy żłobek w jednej z podpoznańskich miejscowości. Specyfiką tej inwestycji był rodzaj zabudowy. Inwestor – gmina zdecydowała się realizować inwestycję w oparciu o zabudowę modułową – kontenerową, jako gwarantującą szybki efekt końcowy. Zasadniczą część inwestycji polegała więc na prostych procesach montażu gotowych kontenerów na przygotowanej konstrukcji fundamentowej. Wykonawca jednak nie uwzględnił w realizacji inwestycji faktu, że owa zabudowa ma charakter indywidualny i wymaga odpowiednio wcześniejszego zamówienia (około 10 tygodni dla 36 indywidualnych kontenerów). W rezultacie

w połowie założonego w umowie okresu realizacji można było już orzec niepowodzenie. W przypadku stosowania typowych i powszechnie dostępnych materiałów w sytuacji opóźnienia można doprowadzić do intensyfikacji tempa robót i ukończyć inwestycję w terminie.

Zakupy materiałowe najczęściej realizowane są w oparciu o harmonogram robót. Harmonogram jest podstawowym narzędziem planowania i kontroli realizacji. Przedstawia on zastaw procesów lub grup procesów z ich charakterystyką oraz z umiejscowieniem procesu/grup procesów w kalendarzu poprzez wizualizację w postaci wykresu Gantta [4]. Harmonogram nie definiuje ilości i rodzajów materiałów, w które należy zaopatrzyć budowę, aby móc realizować określony proces. W tym przypadku niezbędny jest kosztorys wykonany metodą kalkulacji szczegółowej. Zawiera on informacje dotyczące m.in. ilości całkowitych nakładów materiałowych. Znając na podstawie harmonogramu potencjalny termin realizacji określonego procesu oraz znając z kosztorysu szczegółowego zapotrzebowanie tego procesu w zasoby materiałowe, zakładając odpowiedni zapas czasu można definiować zamówienie na materiał. W przypadku procesów lub realizacji w których dominuje jeden rodzaj materiału (np. kruszywo do produkcji mieszanki betonowej na węźle betoniarskim, realizacja inwestycji drogowej), którego zapotrzebowanie występuje przez dłuższy czas możliwa jest budowa specyficznych harmonogramów zużycia, zapotrzebowania i dostaw materiału budowlanego zaprezentowanego na rysunku 1. Analiza takiego harmonogramu pozwala określić dzienne zużycie i zapotrzebowanie a także strumień dostaw materiału z uwzględnieniem minimalnych zapasów materiałowych i czasowych.



Rys. 1. Harmonogram zużycia, dostaw i zapasu materiału (ozn.: 1 – dzienne zużycie, 2 – sumowane zużycie, 4 – krzywa dostaw materiału, T_m – wyprzedzenie dostawy) [4]

3 LOGISTYKA USŁUG – PODZIAŁ ODPOWIEDZIALNOŚCI POMIĘDZY UCZESTNIKAMI PROCESU BUDOWLANEGO

Jednym z elementów wynikających ze specyfiki produkcji budowlanej i jego produktu jest logistyka usług. Cechą właściwą produkcji budowlanej jest nieruchomości produktu. Obiekt

budowlany zgodnie z definicją ustawy Prawo budowlane to m.in. budynek, który jest wydzielony za pomocą przegród i w sposób trwały połączony jest z gruntem. Skutkuje to koniecznością dostarczania środków produkcji do miejsca wytworzenia produktu – konkretnej lokalizacji terenowej, częstokroć znacznie oddalonej od siedziby podmiotu realizującego inwestycję [5]. W zasadniczej większości innej niż budowlana produkcji mamy do czynienia z ruchomym produktem, który może być w miarę potrzeb przemieszczany. Nie dzieje się tak jednak ze względu na konieczność produkcji w określonych warunkach – np. zakładach produkcyjnych, aczkolwiek jest to możliwe. W przypadku budownictwa z definicji jest to częstokroć niemożliwe – wyłączeniem są tutaj materiały, półfabrykaty i prefabrykaty budowlane. Jednym z trzech zasadniczych środków produkcji są zasoby ludzkie i związane z nimi usługi. Podobnie zresztą dzieje się w przypadku dwóch pozostałych zasobów:

- materiałów, które są dostarczane na plac budowy, przy czym na rynku lokalnym występują punkty koncentracji powodujące zbliżenie się rynku materiałowego do klienta,
- pracy sprzętu, który ze względu na dużą kosztowność transportu najczęściej wynajmowany jest z rynku lokalnego.

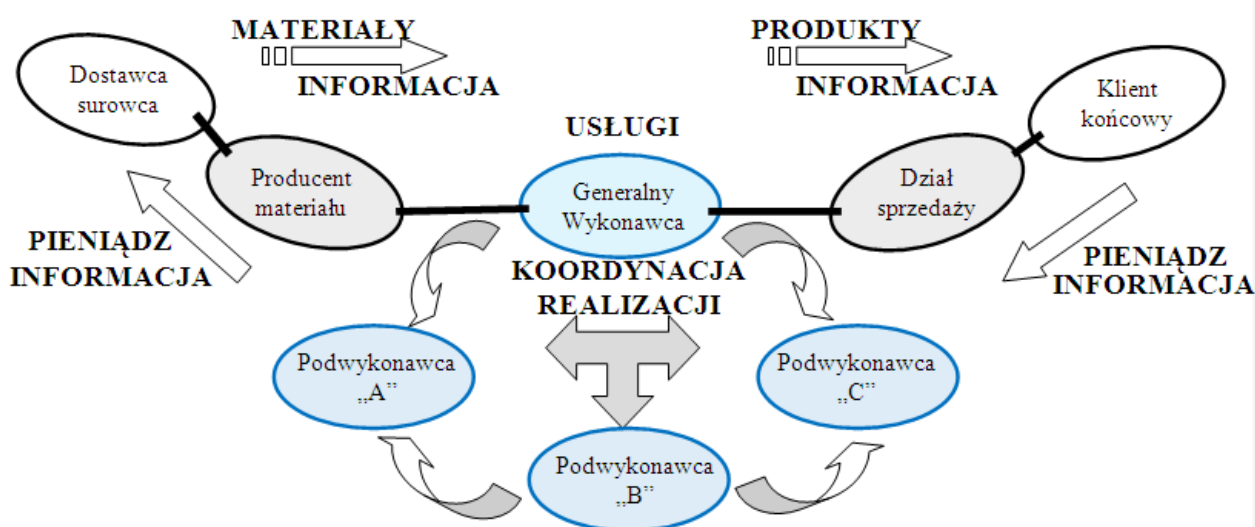
Kolejnym aspektem logistyki usług jest specjalizacja usług. W ramach budownictwa występują dziesiątki specjalizacji zawodowych. Myśląc o produkcji budowlanej i zasadniczym środku produkcji częstokroć używamy określenia robotnik budowlany. W rzeczywistości w sytuacji coraz powszechniejszego stosowania specjalistycznych technologii takie ujednoczenie staje się nieaktualne. Pojawiają się w związku z tym określone specjalności, które przypisywane są do wybranych grup procesów budowlanych. Wspecjalizowane brygady dekarские, ciesielskie, betoniarskie czy posadzkarские świadczą swoje usługi w różnych lokalizacjach przy różnych inwestycjach. Oczywiście istnieją tzw. brygady kompleksowe, które jednak w przypadku wysokospecjalizowanych i zaawansowanych technologicznie prac stają się nieefektywne.

Współczesny budowlany proces inwestycyjny cechuje się coraz częściej delegowaniem zakresów kompetencyjnych na inne podmioty działające na rynku lokalnym. Oznacza to sytuację, w której wykonawca pozyskując zlecenie poza regionem swojej działalności pierwotnie już zakłada konieczność przekazania części realizacji tego zlecenia innym podwykonawcom. Przesłanki takiego podejścia mogą wynikać z rachunku ekonomicznego lub też mieć swoje podstawy w faktycznych możliwościach wykonawczych wykonawcy. Częstokroć wykonawcy poprzez stosowanie odpowiednich narzutów własnych starają się całą inwestycję realizować w oparciu o siły obce – podwykonawców, zapewniając sobie przy tym odpowiedni zysk. Analizując postępowania o udzielenia zamówienia publicznego na roboty budowlane w większości występują sytuacje, w których postępowanie wygrywa podmiot, który m.in. większą lub mniejszą część zadania inwestycyjnego przekazuje dalej podwykonawcy do realizacji. Jest to pewna forma analogiczna do outsourcingu kontraktowego. Sytuacja taka jest jeszcze częstsza w przypadku realizacji kompleksowej realizacji inwestycji np. o charakterze produkcyjnym, gdzie stosunkowo duży udział mają maszyny, urządzenia i linie technologiczne stanowiące wyposażenie obiektu. W takich przypadkach postępowania wygrywają podmioty, których zasadniczą formą działalności jest działalność budowlano-inwestycyjna, natomiast na potrzeby wyposażenia zrealizowanego obiektu budowlanego w niezbędne maszyny, urządzenia i linie zakres ten powierzany jest na zasadzie podwykonawstwa podmiotom wyspecjalizowanym np. w automatyce przemysłowej.

Uwzględniając powyższe zasadnym wydaje się określenie tych zjawisk mianem logistyki usług. Oprócz opisanego delegowania kompetencji poprzez wykorzystywanie usług innych podmiotów, świadczenia usług własnych na rzecz innych podmiotów występują tutaj zadania, które można określić mianem procesów logistycznych. Najistotniejszym z nich jest koordynacja usług. Uwzględniając sytuację, w której wykonawca realizuje inwestycję w oparciu o podwykonawców to na nim spoczywa obowiązek koordynacji ich prac. Jego działania sprowadzają się do „uruchamiania” lub „wstrzymywania” brygad podwykonawcy w zależności od udostępnionego frontu robót w ramach realizowanej inwestycji. Powoduje to sytuację w której zespoły robocze w pewnym czasie są czynnie zaangażowane w produkcję, zaś w pozostałym czasie są wstrzymywane. Udostępnianie wspomnianych frontów robót następuje o przygotowany przed realizacją harmonogram robót, gdzie każdy z podwykonawców wykonujący określone usługi i odpowiedzialny za wybrany element obiektu

lub robót wpisany jest w kalendarz realizacji. I tutaj należy znów podnieść kwestię specyfiki produkcji budowlanej, która w znakomitym stopniu zależna jest od czynników o charakterze losowym lub nieprzewidywalnym (czynniki pogodowe, koniunktura, wahania rynków surowcowych i materiałowych, czynniki ludzkie, etc.). Ogół tych elementów powoduje problemy w realizacji polegające na zaburzeniu wcześniej zaplanowanego porządku i ładu organizacyjnego. Wymaga to od wykonawcy – koordynatora szczególnego wysiłku, tym większego – im większa liczba podwykonawców i procesów, a także aktywnego/elastycznego podejścia w działaniu. Dlatego też pomimo wcześniej zaplanowanego ładu organizacyjnego podejmuje on działania polegające na efektywnym wykorzystywaniu posiadanych zasobów ludzkich – usług, tak aby przestój wynikający z wystąpienia ewentualnych komplikacji był jak najmniejszy. O ile w ramach jednej inwestycji obsługiwanej przez zespół usługodawców następuje przerwa/wstrzymanie robót np. za względów technologicznych, to koordynator stara się zaangażować aktualnie wstrzymany zespół roboczy przesuując go na inną inwestycję, w ramach której aktualnie toczą się procesy robocze lub nawet występuje niedobór sił produkcyjnych. Wynika z tego, że zadaniem koordynatora jest takie wykorzystywanie sił roboczych, aby cały czas zespół świadczący dane usługi był zaangażowany w celach produkcyjnych i tym samym aby czas jego pracy był efektywny i przynosił określone korzyści.

W ramach logistyki usług można zbudować mikro-łańcuch dostaw usług zaprezentowany ideowo na rysunku 2., który stanowi zespół ogniw podstawowego łańcucha dostaw w budownictwie.



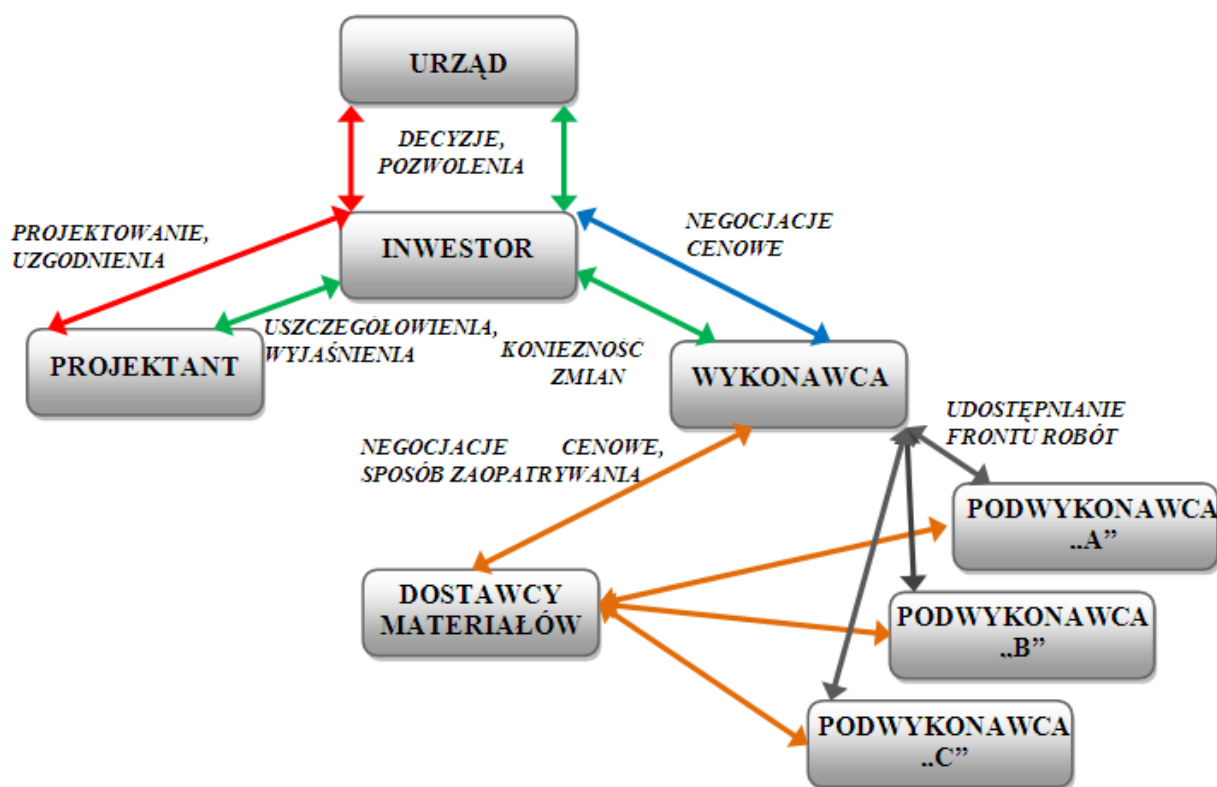
Rys. 2. Mikro-łańcuch dostaw usług w łańcuchu dostaw związanym z produkcją budowlaną

4 LOGISTYKA INFORMACJI – STRUKTURA PRZEPLYWU INFORMACJI PRZY REALIZACJI BUDOWY

Informacja i jej przepływ pomiędzy uczestnikami budowlanego procesu inwestycyjnego ma fundamentalne znaczenie dla powodzenia przedsięwzięcia. Informacji przypisuje się moc sprawczą, a służy ona do uruchamiania kolejnych etapów procesu inwestycyjnego, który jest uporządkowanym ciągiem zadań. Odnosząc przepływ informacji do planowania realizacji budowy można wskazać, że przepływ ten następuje w wszystkich kierunkach pomiędzy: inwestorem, urzędem, projektantem, wyłonionym już wykonawcą robót oraz dostawcami – sprzętu, materiałów i usług (podwykonawcami). Pomimo, że rzeczywisty kontakt pomiędzy wszystkimi uczestnikami może nastąpić nieco później – w trakcie realizacji robót, przepływ na etapie planowania jest niezwykle istotny.

W przypadku planowania realizacji pierwszy impuls związany z przepływem informacji następuje ze strony inwestora, gdyż to on jest autorem zamierzenia inwestycyjnego, które na drodze analiz i konsultacji z architektem/jednostką projektową nabiera kształtów i jednocześnie rozwiązań

technicznych (konstrukcja, materiały). Przepływ informacji jest dwukierunkowy, gdyż projektant proponuje z reguły alternatywne rozwiązania, które akceptuje inwestor. Kolejnym układem wymiany informacji jest układ inwestor – urząd. Analizując zapisy ustawy Prawo budowlane na inwestorze spoczywa zasadniczy obowiązek uzyskania niezbędnych do realizacji decyzji i uzgodnień. Najistotniejszym elementem jest decyzja – pozwolenie na budowę. Kolejnym układem wymiany informacji jest znacznie bardziej złożony układ projektant – inwestor - wykonawca - dostawcy. W przypadku analizy tego układu przepływ informacji w sposób zasadniczy związany jest z przygotowaniem etapu realizacyjnego. Pozyskany wykonawca dokonuje oszacowań finansowych najpierw jeszcze jako oferent przedstawiając inwestorowi wartość swojej oferty, a dalej planując już realizację procesów budowlanych w harmonogramie starając się uzyskać równomierność wydatkowania kwot związanych z realizacją i uwzględniając przepływ strumienia pieniężnego ze strony inwestora. Jednocześnie wykonawca dokonuje oszacowań czasowych, tak aby czas realizacji nie przekroczył zadanego w umowie terminu zakończenia robót. Zarówno oszacowania finansowe jak i czasowe odbywają się przy przepływie informacji od projektanta pośrednio przez inwestora (doprecyzowanie rozwiązań projektowych, niezbędne wyjaśnienia i uszczegółowienia, zmiany dokumentacji). Z drugiej strony już bezpośrednio pomiędzy wykonawcą a dostawcami następuje przepływ informacji związany z technicznymi i organizacyjnymi uwarunkowaniami planowanej budowy. W tym układzie wykonawca-dostawca najczytelniej widoczna jest logistyka materiałowa, dotycząca uzgodnień zaopatrywania budowy w materiały budowlane oraz logistyka usług wynikająca z zapotrzebowania na moce przerobowe i dostępności tych mocy na rynku lokalnym. Układ zależności związany z przepływem informacji dla opisanej sytuacji został przedstawiony na rysunku 3.



Rys. 3. Przykładowy schemat przepływu informacji wśród uczestników budowlanego procesu inwestycyjnego

Z punktu widzenia schematu struktury realizacyjnej przedstawiony na rysunku 3. system jest przypadkiem systemu generalnego wykonawstwa – systemu najpowszechniej stosowanego w realizacji przedsięwzięć budowlanych. Oprócz systemu generalnego wykonawstwa istnieją i są coraz powszechniejsze systemy tzw. „kompleksowej realizacji”, gdzie inwestor w minimalnym stopniu jest zaangażowany zaś jego funkcję przejmuje kontrahent zarządzania. Powoduje to również

inne rozłożenie struktury przepływu informacji. Z doświadczenia autora wynika, że systemy „kompleksowej realizacji” są systemami, gdzie przepływ informacji jest sprawniejszy i mniej zakłócony niż w przypadku systemu generalnego wykonawstwa.

Oprócz właściwych dla budownictwa systemów powiązań, w których następuje przepływ informacji na uwagę zasługuje analiza nośników informacyjnych [2]. Są to bardzo zróżnicowane formie nośniki – od dokumentów formalnych (decyzji administracyjnych), przez specyficzne dla budowy opracowania: projekty z rozbudowaną częścią graficzną, przez specyfikacje techniczne, karty techniczne, analizy finansowe, zestawienia i formularze kalkulacyjne po notatki i uzgodnienia nieformalne. Zróżnicowanie nośników informacyjnych powoduje również pewną trudność w swobodzie przepływu informacji, gdyż nośniki te są często w różny sposób interpretowane przez uczestników etapu planowania przedsięwzięcia.

WNIOSKI

Przedstawiona analiza wybranych zagadnień etapu planowania budowy pokazuje duży związek i udział zagadnień logistyki z budownictwem. Utożsamiane głównie z procesami logistycznymi kwestie zaopatrywania budowy w materiały budowlane nie są jedynymi aspektami logistyki. Duże znaczenia ma logistyka usług – coraz powszechniejsza ze względu na specjalizację i uwarunkowania rynkowe, a także logistyka informacji, która odgrywa zasadniczą rolę w każdym procesie produkcyjnym. Etap planowania realizacji budowy to w rzeczywistości etap, w którym wszystkie aspekty związane z logistyką muszą zostać uzgodnione i ustalone. Na etapie realizacji dopuszcza się wystąpienie zmian w poczynionych wcześniej planach, co jest naturalne, a plany te się aktualizuje przyjmując postawę aktywną. Jednak wybór podstawowych kwestii związanych z dostarczaniem materiałów budowlanych, wynajęciem sprzętu czy dostawami usług produkcyjnych na etapie planowania budowy, potrafi już przed realizacją warunkować sukces lub jego brak w odniesieniu do całego przedsięwzięcia.

Streszczenie

W artykule zaprezentowano wybrane aspekty zagadnień logistyki w planowaniu budowy. Oprócz zasadniczo utożsamianego z logistyką i dobrze rozpoznanego zagadnienia zaopatrywania budowy w materiały budowlane, wskazano m.in. na istnienie logistyki usług coraz silniej występującej w robotach budowlanych. Rozwój tego zjawiska wynika ze specjalizacji robót budowlanych oraz uwarunkowań rynku budowlanego. Innym istotnym zasobem podlegającym procesom logistycznym jest informacja, która w procesie budowy odpowiedzialna jest za sterowanie przebiegiem procesu. Przepływ i struktura zależności przepływu informacji podczas budowy wynika z przyjętej struktury systemu realizacyjnego. Wszystkie te aspekty spotykają się zasadniczo podczas procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, natomiast etap planowania budowy jest momentem poczynienia niezbędnych uzgodnień i planów. Od ich jakości i przyjętych rozwiązań zależy już na etapie planowania sukces całego przedsięwzięcia.

Logistics concepts in planning of the construction process

Abstract

The paper presents some aspects of logistics problems in planning of the construction process. Apart from the problem of building materials supply on a construction site (which is generally identified with the logistics and well recognized problem), the authors pointed out, among others, the existence of logistics services which are more and more common in construction work. The development of this phenomenon is due to the specialization of construction work and the construction market conditions. The information, which in the construction process is responsible for the control of the construction process, is another important resource under the logistics processes. The flow and the dependency structure of the information flow during the construction process is a result of the adopted structure of the construction process organization system. All these aspects come together substantially during the construction process, whereas the planning stage of construction process is the moment to make the necessary arrangements and plans. The success of the entire construction project (right now in the planning stage) depends on their quality and the adopted solutions.

BIBLIOGRAFIA

1. Dziadosz A., Gajzler M., Wybrane aspekty planowania i organizacji przedsięwzięć budowlanych. *Izolacje* 2010, nr 15/4, s.s. 92 – 94.
2. Gajzler M., Analysis of knowledge sources and processing in construction area. *Technical Transactions*, No. 111, Issue 1-B, 2014, s.s. 137 – 144.
3. Jaworski K.M., Metodologia projektowania realizacji budowy. PWN, Warszawa 1999.
4. Leśniak A., Plebankiewicz E., Zima K., Wpływ założeń kalkulacyjnych na wynik oszacowania kosztów robót budowlanych. *Czasopismo Techniczne* 2012, nr 109/20, s.s. 75 – 87.
5. Połowski M. (red.), Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2009.
6. Rydzikowski W. (red.), Usługi logistyczne. Biblioteka Logistyka, Poznań 2004.
7. Sobotka A., Zarządzanie logistyczne w przedsięwzięciach budowlanych. *Górnictwo i Geoinżynieria* 2005, t. 29, z.3/1, s.s. 373-392.
8. Sobotka A., Jaśkowski P., Zadania i modele w zarządzaniu logistyką przedsięwzięć budowlanych. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka* 2008, nr 2, s.s. 2-8.
9. Sobotka A., Logistyka przedsiębiorstw i przedsięwzięć budowlanych. Wydawnictwo AGH, Kraków 2010.
10. Werner W. A., Proces inwestycyjny dla architektów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012.