

GRZYL Beata¹

SPECYFIKA BUDOWLANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO Z PERSPEKTYWY PROCESÓW LOGISTYCZNYCH

W artykule autorka omawia specyficzne cechy procesu budowlanego z perspektywy działań logistycznych, prezentuje najbardziej istotne czynniki determinujące działalność logistyczną w toku przygotowania i realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Zwraca również uwagę na praktyczne aspekty działań o charakterze logistycznym, podejmowanych przez wybraną firmę wykonawczą z terenu Trójmiasta.

SPECIFIC NATURE OF CONSTRUCTION INVESTMENT PROJECT FROM THE PERSPECTIVE OF LOGISTIC PROCESSES

In the article the author discusses the specific features of the construction process from the perspective of logistic action, presents the most important determinants of logistic activities in the course of preparation and implementation of construction projects. She is also paying attention to the practical aspects of a logistics activities undertaken by the selected company from the area of Tri-City.

1. WSTĘP

Logistyka w realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych ma indywidualny charakter, wynikający m.in. ze ich szczególnej specyfiki. Budownictwo stanowi tę dziedzinę techniki, w której realizacja kolejnych procesów technologicznych odbywa się w specyficznych warunkach. Przebieg budowlanego przedsięwzięcia inwestycyjnego różni się istotnie od przebiegu np. produkcji o charakterze przemysłowym. W budownictwie ponadto zachodzą specyficzne procesy robocze nie spotykane w zakładach produkcyjnych. Z tego m.in. powodu, szczególnego znaczenia nabiera efektywne zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie realizującym dane przedsięwzięcie ale przede wszystkim kilka równoległych zamierzeń budowlanych.

Realizacja przedsięwzięć budowlanych uzależniona jest ściśle od sprawnej obsługi logistycznej, odpowiedzialnej za dostarczenie niezbędnych zasobów: materiałowych, sprzętowych, ludzkich, finansowych oraz informacyjnych. Całokształt zjawisk związanych z przepływem zasobów oraz inicjującym go przepływem informacji, stanowi zasadniczy obszar zainteresowania logistyki. Do zadań logistycznych w toku realizacji produkcji

¹ dr inż. Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska; 80-233 Gdańsk;
ul. Narutowicza 11/12. Tel: + 48 58 347-20-83, Fax: + 48 58 341-58-21, E-mail: beata.grzyl@wilis.pg.gda.pl

budowlanej należą również: wywóz gruntu z wykopów, wywóz odpadów i śmieci, obsługa urządzeń transportu pionowego i poziomego funkcjonującego na budowie, komunikacja wewnętrzna na budowie, koordynacja terminów i miejsc dostaw (materiałów, sprzętu), bezpieczeństwo oraz ochrona zdrowia ludzi w toku realizacji procesów logistycznych.

2. SPECYFIKA REALIZACJI PROCESU BUDOWLANEGO, ZARZĄDZANIE PROJEKTEM INWESTYCYJNYM

Z uwagi na fakt, iż inwestycyjny proces budowlany jest często złożony, czasochłonny, angażuje wielu ludzi o różnych umiejętnościach i specjalnościach, wymaga on niezwykle precyzyjnej koordynacji różnorodnych działań, w tym również o charakterze logistycznym. Realizacja procesów budowlanych charakteryzuje się dużą specyfiką. Do zasadniczych cech przypisywanych budownictwu wg [1] należą:

- indywidualny charakter budowy,
- znaczne rozproszenie realizowanych budowli w terenie,
- nieruchomość produktów budownictwa,
- zależność od wpływów atmosferycznych,
- późne uzyskiwanie efektów wynikających z wybudowania obiektów,
- znaczne wymiary i duża masa obiektów budowlanych,
- długi okres eksploatacji obiektów budowlanych,
- losowy charakter czasu wykonywania procesów budowlanych.

Biorąc pod uwagę powyższe cechy charakterystyczne dla budownictwa, oczywistym staje się fakt, iż bez skutecznego instrumentu zarządzania różnymi elementami (modułami) przedsięwzięcia (projektu inwestycyjnego), nie można efektywnie zaangażować się w działania logistyczne związane z realizacją inwestycji budowlanej. Wyniki wywiadu przeprowadzonego przez autorkę artykułu w I połowie 2011 r. wśród wybranych przedsiębiorstw budowlanych z terenu Trójmiasta, wskazują, iż duże i średnie firmy są zainteresowane wdrożeniem i stosowaniem nowoczesnych form i koncepcji zarządzania, inne od pewnego czasu już je stosują.

Zarządzanie projektem wykorzystuje ogólne zasady zarządzania, stosowane w wielu wzajemnie powiązanych ze sobą obszarach. Wg [2] w klasycznym ujęciu wyróżnia się następujące elementy zarządzania projektem:

- **zarządzanie integracją projektu** obejmujące czynności zapewniające prawidłowe zintegrowanie różnych elementów projektu,
- **zarządzanie zakresem/zasięgiem projektu** obejmujące czynności zapewniające, że projekt będzie zawierał wszystkie i tylko te elementy, które są wymagane do jego prawidłowej realizacji (wylimitowanie zbędnych działań),
- **zarządzanie czasem projektu** obejmujące czynności zapewniające zrealizowanie projektu w wymaganym czasie,
- **zarządzanie kosztami projektu** obejmujące czynności zapewniające zrealizowanie projektu zgodnie z przyjętym budżetem,
- **zarządzanie jakością projektu** obejmujące czynności zapewniające, że projekt będzie spełniał wymagania/potrzeby, do których zaspokojenia został podjęty,

- **zarządzanie zasobami ludzkimi projektu** obejmujące czynności zapewniające, że wykorzystanie ludzi zaangażowanych w projekt będzie wysoce efektywne,
- **zarządzanie zaopatrzeniem projektu** obejmujące czynności zapewniające nabycie niezbędnych dóbr i usług pochodzących spoza firmy podejmującej projekt, wykorzystanych w toku realizacji projektu,
- **zarządzanie zasobami materiałowymi** obejmujące czynności zapewniające, że wykorzystanie zasobów materiałowych zaangażowanych do realizacji projektu będzie wysoce efektywne (zarządzanie materiałami niezbędnymi do realizacji projektu, zarządzanie zaopatrzeniem – zakupami, zarządzanie podwykonawcami),
- **zarządzanie komunikacją projektu** obejmujące czynności zapewniające, że informacje związane z projektem będą generowane prawidłowo i w odpowiednim czasie, właściwie gromadzone, rozpowszechniane, przechowywane i wykorzystane,
- **zarządzanie ryzykiem projektu** obejmujące czynności zapewniające, że ryzyko towarzyszące projektowi zostanie zidentyfikowane i przeanalizowane oraz podjęte zostaną właściwe działania wobec ryzyka.

Do powyższych elementów zarządzania projektem inwestycyjnym należy obecnie dołączyć:

- **zarządzanie logistyką projektu**, które polega na podejmowaniu działań obejmujących planowanie, organizowanie, sterowanie oraz kontrolę procesów logistycznych w taki sposób, aby osiągnięty był cel przyjętej strategii w obszarze logistyki (minimalizacja kosztów obsługi logistycznej przedsięwzięcia budowlanego, poprawa jakości obsługi logistycznej w zakresie terminowości, maksymalizacja wartości dodanej itp.).

Prawidłowo realizowane zarządzanie logistyką przedsięwzięcia inwestycyjnego, stanowi zasadniczy element wspomagania zarządzania innymi – współtowarzyszącymi i wzajemnie się uzupełniającymi, modułami projektu inwestycyjnego.

3. PRAKTYCZNE ASPEKTY DZIAŁAŃ O CHARAKTERZE LOGISTYCZNYM W TOKU REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANEJ

Autorka artykułu prezentuje wyniki badań przeprowadzonych w I połowie 2011 r. Zastosowano następujące metody badawcze: wywiad przeprowadzony z kierownikiem budowy, analizę i ocenę dokumentacji związanej z przygotowaniem i realizacją budowy oraz obserwację bezpośrednią prowadzoną na placu budowy.

Omawiane w artykule działania prowadzone w toku przygotowania i realizacji inwestycji dotyczą dużej firmy budowlanej działającej przede wszystkim na terenie Trójmiasta i okolic. Jej głównym przedmiotem działalności jest wykonawstwo stanów surowych obiektów mieszkaniowych, przemysłowych i handlowych. Firma powstała w 1998 r., obecnie zatrudnia piętnastu pracowników biurowych, dwadzieścia dwie osoby kadry inżynierskiej, stu trzydziestu pracowników budowlanych (stałe umowy o podwykonawstwo) oraz - w zależności od potrzeb – od dwustu do trzystu pracowników budowlanych, realizujących roboty w ramach czasowego zatrudnienia firm podwykonawczych.

W toku przygotowania i realizacji inwestycji budowlanej pojawiają się różnego rodzaju problemy i kwestie, wynikające m.in. ze specyfiki produkcji budowlanej, wymagające

podjęcia prawidłowych decyzji i efektywnych działań. Autorka artykułu prezentuje najbardziej istotne obszary obciążone potencjalną możliwością wystąpienia zagrożeń, na które zwracają uwagę pracownicy badanej firmy oraz przykłady działań – również o charakterze logistycznym, stosowane przez nich w praktyce.

1. Przygotowanie procesu realizacji robót budowlanych i zorganizowanie zaplecza budowy

W celu terminowego rozpoczęcia procesu realizacji robót budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest przede wszystkim do: zorganizowania zaplecza budowy (m.in. zapewnienia kontenerów socjalnych, magazynowych), ogrodzenia placu budowy, opracowania zapotrzebowania na materiały budowlane i ludzi odpowiednich specjalności, sprzęt budowlany, drobne narzędzia oraz sporządzenia harmonogramu prac. Z uwagi na fakt, iż powyższy zakres działań jest bardzo szeroki, w omawianej firmie pomocą kierownikowi budowy służy dział przygotowania produkcji, w którym zatrudniony jest specjalista do spraw logistyki. Kierownik budowy osobiście przygotowuje zapotrzebowanie na odpowiednią liczbę i wielkość kontenerów dla pracowników oraz dobiera inżynierów budowy i pracowników budowlanych. Organizuje również zaplecze narzędziowe – zgłasza zapotrzebowanie na narzędzia, które uległy zniszczeniu lub zużyciu na poprzedniej budowie, oddaje zepsuty sprzęt do naprawy. Zadaniem kierownika budowy jest przekazanie do działu przygotowania produkcji, informacji dotyczącej zapotrzebowania na usługi firm podwykonawczych lub nietypowe materiały budowlane, których nieterminowe dostarczenie na plac budowy może spowodować opóźnienie procesu realizacji. W niektórych przypadkach, na etapie przygotowań do realizacji robót, kierownik budowy przewidując potencjalne problemy z dostawą nietypowych materiałów, zgłasza zapytania dotyczące możliwości zastosowania alternatywnych materiałów.

Na etapie bezpośredniego przygotowania do realizacji robót, kierownik budowy szczegółowo zapoznaje się z ukształtowaniem terenu, na którym będzie prowadzona budowa, dokonuje uzgodnień z inwestorem lub inspektorem nadzoru inwestorskiego dotyczących np. miejsca, terminu ustawienia kontenerów i żurawia wieżowego, podłączenia się do mediów itp. Przygotowanie zaplecza budowy we właściwym czasie skutkuje efektywnym wykorzystaniem umiejętności pracowników – przybywający na budowę specjaliści od razu podejmują działania bezpośrednio związane z realizacją obiektu.

2. Czynniki ludzkie

Istotnym źródłem potencjalnego opóźnienia prac w stosunku do planowanego w harmonogramie terminu jest czynnik ludzki. W przypadku gdy na budowie brakuje ludzi do wykonywania zadań, należy motywować obecnych pracowników do zwiększonego wysiłku. Istotnym problemem, z którym boryka się nadzór budowlany w badanej firmie, jest opuszczanie przez pracowników terenu budowy poza godzinami przewidzianymi na przerwę śniadaniową. Opuszczanie miejsca pracy bez zgody osoby nadzorującej (kierownika budowy lub inżyniera budowy) powoduje poważne konsekwencje finansowe (kary finansowe lub obniżenie dziennego wynagrodzenia), a w przypadku stale powtarzającego się przewinienia, nawet zwolnienie z pracy.

Pracownicy będący pod wpływem alkoholu stwarzają wiele sytuacji powodujących zagrożenie bezpieczeństwa na placu budowy. W celu wyeliminowania takich przypadków badana firma stosuje kary dla pracowników łamiących przepisy BHP.

Niektórzy pracownicy budowlani próbują przyspieszyć tempo realizacji prac kosztem jakości lub pominięciem wykonania np. drobnych elementów przewidzianych w projekcie wykonawczym. Firma podejmuje zasadnicze kroki z celu przeciwdziałania powyższym zachowaniom zwiększając również liczbę osób nadzorujących działania pracowników budowlanych.

Z punktu widzenia zarządzania logistycznego na placu budowy, licznych komplikacji przysparza okres wzmożonych zachorowań pracowników budowlanych – powoduje to znaczne osłabienie sił produkcyjnych firmy. Z uwagi na fakt, iż wielu pracowników mieszka w małych miejscowościach w okolicy Trójmiasta dojeżdżają oni na budowę brygadami jednym samochodem służbowym. W przypadku, gdy wystąpi poważny atak zimy lub awarii ulegnie środek transportu, na jednej budowie może brakować nawet kilkanaście osób.

W przypadku gdy na budowie brakuje kilku doświadczonych brygadzystów, niemożliwym staje się zwiększenie tempa pracy np. poprzez jednoczesną realizację kilku zadań na jednym obiekcie.

3. Jakość wykonywanych prac

Zadaniem kierownika budowy i inżynierów jest kontrolowanie tempa i jakości wykonywanych prac budowlanych – zarówno przez pracowników firmy jak i zewnętrzne firmy podwykonawcze. Należy podkreślić, iż przy braku stałego nadzoru nad pracownikami, nie zauważa się znaczących efektów ich pracy. W celu wyeliminowania powyższych działań (braku działań) i straty czasu omawiana firma stosuje następujące rozwiązanie praktyczne - nadzór budowy codziennie rano wyznacza ludzi do wykonania określonego zadania. Zazwyczaj czas, przydzielony pracownikowi lub grupie jest krótszy niż rzeczywiście potrzebny do wykonania danego zakresu. Skutkuje to dużym tempem pracy i brakiem marnotrawstwa czasu. Dodatkowo nadzór budowlany większość czasu pracy spędza na terenie budowy, kontrolując realizowane roboty, na bieżąco wskazując popełnione błędy i usterki, wyznaczając ludzi do ich usunięcia. Takie rozwiązanie zmniejsza ryzyko błędów, których wyeliminowanie w późniejszym terminie może być bardziej kosztowne i czasochłonne.

Badana firma (będąca wykonawcą robót budowlanych) zobowiązana jest do zgłaszania do odbioru przez inwestora/inspektora nadzoru inwestorskiego prac zanikających, robót danego etapu. Protokół odbioru robót stanowi w takim przypadku podstawę do wystawienia faktury za wykonany zakres prac. Zgłaszanie danego etapu do odbioru z odpowiednim wyprzedzeniem, prawidłowa jakość i terminowość wykonania poszczególnych etapów, natychmiastowe usuwanie ewentualnych usterek, pozwalają firmie w sposób bezkolizyjny organizować realizację kolejnych etapów robót i utrzymywać założone tempo realizacji prac. Takie rozwiązanie nie zaburza również działań o charakterze logistycznym prowadzonych na placu budowy (np. możliwość prowadzenia montażu „z kół” w zaplanowanym w harmonogramie terminie).

4. Zaplecze maszynowe i narzędziowe

W toku realizacji robót budowlanych wykorzystywane są duże ilości narzędzi i maszyn. Każda awaria sprzętu jest kłopotliwa i powoduje ryzyko powstania opóźnień. Uszkodzony drobny sprzęt i narzędzia badana firma zazwyczaj zastępuje innymi, dokonuje ich naprawy lub zakupu nowych. Problem staje się szczególnie istotny, w przypadku gdy awarii ulega wiodąca maszyna budowlana – niezbędna do prowadzenia zasadniczych robót np. żuraw wieżowy lub węzeł betoniarski, z usług którego korzysta firma. Każdy przestój w pracy sprzętu wiodącego zaburza harmonogram budowlany, co w konsekwencji generuje dodatkowe koszty (np. związane z koniecznością zapłacenia operatorowi żurawia za czas w którym był on do dyspozycji na terenie budowy), ale również dezorganizuje działania o charakterze logistycznym. W celu uniknięcia tego typu komplikacji, firma stosuje różnego rodzaju środki zaradcze. Np. zabiega o umieszczenie w umowie najmu żurawia wieżowego zapisu o maksymalnym czasie jego naprawy (nie może on trwać dłużej niż dwie godziny). W przypadku nie spełnienia tego ustalenia, firma nie płaci za czas w którym żuraw był niesprawny, a koszt oczekiwania operatora na możliwość świadczenia pracy przenosi na firmę będącą właścicielem żurawia.

Firma inwestuje duże środki w zaplecze narzędziowe i sprzętowe kupując np. kolejne, nowoczesne żurawie wieżowe, pozwalające bezkolizyjnie realizować równoległe roboty stanu surowego na kilku budowach. Każdy z kierowników budowy posiada własne zaplecze narzędziowe, które razem z nim „przechodzi” na kolejną budowę. W celu zabezpieczenia odpowiedniego zaplecza socjalnego, firma dysponuje zestawem własnych, nowoczesnych kontenerów – szatni, kontenerów biurowych i magazynowych.

5. Zmiany w dokumentacji projektowej

Istotnym zagrożeniem, mogącym generować znaczne koszty i zakłócającym efektywne zarządzanie – w tym m.in. logistyczne na placu budowy, są zmiany projektowe wprowadzane w trakcie realizacji robót budowlanych. Mogą one wynikać np. z: konieczności obniżenia kosztów realizacji prac budowlanych, zastosowania alternatywnych rozwiązań konstrukcyjnych, obniżających koszt lub ułatwiających proces realizacji prac bądź zmiany pierwotnych zamysłów inwestora.

Zmiany w dokumentacji projektowej wprowadzane w toku realizacji prac budowlanych są kłopotliwe szczególnie w sytuacji gdy informacje na plac budowy docierają z opóźnieniem (np. zbrojenie danego elementu zostało wykonane według wcześniejszej wersji projektu lub wykonawca zakupił już materiały do wykonania elementu wg poprzedniego rozwiązania projektowego). W przypadku gdy zmiana jest istotna (np. dotyczy przeznaczenia budynku bądź jego części, wynika z błędu lub braku w projekcie rozwiązania dla danego elementu) a dodatkowo występuje zaburzony przepływ informacji i dokumentów - skutki takiego zaniedbania mogą być bardzo kosztowne (budżet, termin). Wszelkie istotne zmiany w znaczący sposób opóźniają prowadzenie zaplanowanej inwestycji - każde nowe rozwiązanie musi zostać skonsultowane z projektantem, czasami nawet grupą projektantów branżowych.

Pracownicy badanej firmy zwracają uwagę na fakt, iż potencjalne źródło zagrożenia stanowią programy komputerowe, wykorzystywane przez projektantów – powodują np. nieumyślne dobranie nietypowych średnic prętów zbrojeniowych, które zwiększają koszt inwestycji i wydłużają czas jej realizacji (czas konieczny do sprowadzenia nietypowego materiału na indywidualne zamówienie). W takim przypadku kierownik budowy

zatrudniony w omawianej firmie zgłasza ten fakt w formie pisemnej inspektorowi nadzoru inwestorskiego z prośbą o podjęcie decyzji ułatwiającej realizację zadania i obniżającej jego koszt.

W przypadku kiedy zmiany projektowe przewidują zwiększenie zakresu prac (np. wykonanie dodatkowych ścianek działowych lub otworów, poszerzenie otworów drzwiowych lub okiennych) kierownik budowy stara się podjąć skuteczne działania (np. zwiększa liczbę pracujących osób lub przedłuża czas trwania zmiany roboczej) pozwalające realizować prace zgodnie z harmonogramem lub informuje inwestora o możliwości zmiany planowanych terminów z uwagi na istotne zwiększenie zakresu robót.

6. Warunki atmosferyczne

Warunki pogodowe stanowią ważny czynnik mogący znacząco zaburzyć i zdeorganizować realizację przedsięwzięcia budowlanego. Polski klimat charakteryzuje się zmiennością pogody. Bardzo duże mrozy, intensywne opady, silny wiatr uniemożliwiają prowadzenie wielu robót budowlanych (np. przenoszenie żurawiem elementów deskowania, palety z materiałami budowlanymi, mieszanki betonowej w pojemniku). Intensywne oddziaływanie czynników atmosferycznych może spowodować wstrzymanie realizacji prac budowlanych, powstawanie opóźnień i konieczność „dogonienia” w późniejszym okresie prac wynikających z harmonogramu. Powoduje to wiele problemów organizacyjnych ale również zakłóca działania o charakterze logistycznym (konieczność pracy w dodatkowym wymiarze, nakładanie się pracy brygad o różnych specjalnościach).

7. Materiały budowlane

Ważną kwestią w organizowaniu procesu budowlanego są zagadnienia logistyczne z obszaru zakupów i dostaw materiałów, w szczególności tych, które stanowią największy udział w kosztach budowania. Pracownicy badanej firmy wskazują, iż w przypadku domu jednorodzinnego do materiałów o największym udziale w cenie domu (w zależności od technologii) należą: pustaki ceramiczne, bloczki betonowe, stolarka drzwiowa i okienna, cegła ceramiczna, stal zbrojeniowa, płyty z wełny mineralnej do izolacji.

Wahania cen materiałów budowlanych stanowią istotne, potencjalne źródło zagrożenia zmiany zaplanowanego (przez inwestora i wykonawcę) kosztu. Struktura kosztów poszczególnych czynników produkcji oraz narzutów w cenie domu jednorodzinnego podpiwniczego przedstawia się wg [5] następująco: robocizna - 18,4%, **materiały - 60,3%**, sprzęt - 3,1%, koszty pośrednie - 14,1% i zysk - 4,1%. Struktura kosztów (np. z podziałem na stany robót, elementy scalone, asortymenty zagregowane obiektu) oraz ceny są wykorzystywane przez kierownika budowy do kontroli finansów i rozliczania robót. Znajomość tej struktury pozwala również kierownikowi budowy (lub inwestorowi) podejmować decyzje np. dotyczące zakupu materiałów z wyprzedzeniem.

Zadaniem kierownika budowy jest stałe monitorowanie cen materiałów budowlanych, szczegółowe analizowanie otrzymywanych faktur (sprawdzanie cen i ilości materiałów), kontrolowanie zgodności faktur materiałowych z dokumentami WZ otrzymywanymi w czasie dostawy materiału na plac budowy (np. zdarzają się rozbieżności pomiędzy ilością materiału podaną na dokumencie WZ a fakturą VAT). Obowiązkiem kierownika jest również nadzorowanie ilości zużytego materiału, w celu zapewnienia jak najmniejszych strat materiałowych oraz kontrolowanie i utrzymanie założonego budżetu.

Przez cały czas realizacji inwestycji, kierownik budowy wraz z inżynierami, na bieżąco, z odpowiednim wyprzedzeniem, zgłaszają specjalście ds. logistyki, zapotrzebowania materiałowe. Logistyk zatrudniony w firmie jest odpowiedzialny za terminową realizację zamówień przesyłanych z kilku placów budów.

Kierownik budowy wraz z logistyką ustalają terminy i zawartość transportów elementów deskowań, rusztowań z wypożyczalnią na plac budowy lub terminy ich zwrotu (w celu skoordynowania działań na poziomie całej firmy). Kierownik budowy lub inżynier budowy przygotowuje zestawienie niezbędnych elementów deskowań lub rusztowań i przesyła je do logistyka, który kontaktuje się z wypożyczalnią, ustala możliwy termin skompletowania zestawu i odbioru, organizuje transport. Z uwagi na fakt, iż nie każda wypożyczalnia deskowań lub rusztowań zapewnia również ich przywiezienie, firma na stałe współpracuje z przedsiębiorstwami transportowymi, które przewożą deskowania, rusztowania, materiały budowlane i niezbędne narzędzia.

Zagrożenie związane z procesem realizacji inwestycji wiąże się również z opóźnieniami dostaw materiałów. Zdarzają się sytuacje, w których: brakuje materiałów ponieważ tempo pracy na budowie jest bardzo wysokie, specjalista ds. logistyki dokonał zamówienia zbyt późno, nie zorientował się wcześniej w terminach dostępności materiałów lub przeoczył zamówienie. Niekiedy opóźnienia w dostawach są spowodowane trwającymi negocjacjami z dostawcą materiału, dotyczącymi ceny i terminu dostawy. Powyższe problemy są powodem zdenerwowania, przestoju na budowie, zakłóceń w przebiegu prac. W takich przypadkach – oczekiwania na brakujące materiały lub elementy, kierownik budowy próbuje organizować wykonywanie innych prac budowlanych, jednak nie zawsze jest to możliwe. Pracownicy badanej firmy podkreślają, iż doświadczeni kierownicy budowy wykazują zwiększony nadzór, czujność i kontrolę przy dokonywaniu zamówienia. Terminowa dostawa materiałów w odpowiedniej ilości, stanowi kluczowy element zarządzania logistycznego w toku realizacji inwestycji.

8. Powierzenie wykonania części zakresu prac firmom podwykonawczym

Obecnie powszechne stało się wyspecjalizowanie niektórych firm w realizacji bardzo wąskiego zakresu robót np. ziemnych, uszczelniających, murarskich, dekarских. Z tego rozwiązania również korzysta omawiana firma, która powierza firmie podwykonawczej np. wykonanie specjalistycznych robót uszczelniających kondygnacje podziemne budynku. Takie rozwiązanie pozwala na planowe, bezkolizyjne wykonywanie najtrudniejszych i nietypowych zakresów prac.

4. WNIOSKI

Warunkiem ścisłego przestrzegania harmonogramów i kosztorysów jest m.in. prawidłowo funkcjonująca w firmie logistyka. Zapewnienie dostępności sprzętu budowlanego, materiałów i ludzi o wymaganych kwalifikacjach oraz skoordynowanie powyższych elementów z technologią procesu budowlanego stanowi poważne wyzwanie o charakterze inżynierskim a jednocześnie logistycznym.

Decyzje dotyczące sposobu obsługi logistycznej przedsięwzięcia wpływają na czas, koszty oraz jakość obiektów i robót budowlanych. W praktyce coraz częściej obserwuje się zwrócenie uwagi inwestorów i wykonawców na znaczącą rolę logistyki wspomagającej procesy budowlane i wykorzystywanie wiedzy logistycznej do obsługi realizacji inwestycji.

Inżynieria produkcji budowlanej (wykonawcza) koncentruje się na dokładnym zaplanowaniu elementów i działań na placu budowy, dokonaniu wszelkich uzgodnień z tym związanych oraz na wybudowaniu zaprojektowanej konstrukcji wraz z otaczającą ją infrastrukturą. Inżynierowie zajmujący się tą dziedziną budownictwa, pełnią nierzadko role biznesowe, podpisując kontrakty z podwykonawcami, nadzorując operacje logistyczne czy monitorując ceny materiałów budowlanych. Wielu z nich posiada, niezbędną obecnie przy realizacji dużych przedsięwzięć budowlanych, wiedzę związaną z zarządzaniem projektami inwestycyjnymi, pełniąc funkcję kierowników projektu.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1]Jaworski K. M.: *Metodyka optymalnego projektowania procesów budowlanych*, materiały konferencyjne, II Ogólnopolska Konferencja *Problemy realizacji inwestycji*, Puławy 2004.
- [2]Towarnicka H.: *Strategia inwestycyjna przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu 2001.
- [3]Jaworski K. M.: *Podstawy organizacji budowy*, Warszawa, PWN 2004.
- [4]Maj T.: *Organizacja budowy*, Warszawa, WSiP 2007.
- [5]*Biuletyn cen obiektów budowlanych - BCO, część I Obiekty kubaturowe*, Wydawnictwo Sekocenbud, poziom cen - II kwartał 2011 r., obiekt 1167A.