

# Zapewnienie jakości robót i materiałów w realizacjach budowlanych

Dr inż. Dariusz Kowalski

Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

Szeroko pojęta produkcja budowlana jest dziedziną gospodarki, charakteryzującą się dużą zmiennością i niepowtarzalnością zadań i procesów. Wynika to z faktu, że w każdym przypadku mamy do czynienia z innym obiektem budowlanym realizowanym w innych okolicznościach czasu i przestrzeni. Różnice te potęgowane są przez takie indywidualne cechy obiektów, jak: ich różnorodność formy, kształtu, przeznaczenia, różnorodność doboru materiałów, zastosowanie różnych technik wznoszenia i realizacji poszczególnych przedsięwzięć. Dodatkowym czynnikiem są uwarunkowania zewnętrzne każdej inwestycji budowlanej, takie jak: czas wykonania, budżet przedsięwzięcia, warunki środowiskowe w czasie realizacji, dostęp do technologii. Ostatnim czynnikiem tej wielkiej różnorodności uwarunkowań jest potencjał kadry inżyniersko-technicznej oraz pracowników na stanowiskach robotniczych, realizujących poszczególne zadania związane z budową.

Procedury realizacji prac budowlano-montażowych na placach budów znacznie różnią się od procedur dotyczących produkcji materiałów i elementów budowlanych wykonywanych w stałych zakładach przemysłowych, gdzie praca ma charakter ciągły i powtarzalny przez długi okres czasu. Ta różnica w istotny sposób wpływa na efekty częściowe, jak i całościowe, związane z jakością powstałych obiektów budowlanych. W tym aspekcie istotnego znaczenia nabiera problem właściwego zarządzania jakością w czasie prowadzenia całej inwestycji. Problem ten należy rozdzielić na różne etapy realizacji inwestycji.

## ZNACZENIE JAKOŚCI W ASPEKcie REALIZACJI I EKSPLOATACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Jakość wykonania poszczególnych prac na kolejnych etapach: planowania, projektowania i realizacji inwestycji wpływa na bezpieczeństwo i niezawodność konstrukcji budowlanych, jak i warunki eksploatacji samych obiektów. Zła jakość materiału, a także wykonywanych prac niejednokrotnie decyduje o powstaniu zagrożeń, awarii oraz katastrof, czy też mniejszych w skutkach, lecz długotrwałych, uciążliwości eksploatacyjnych, wynikających z niezgodności, czy też wad. Wiele analiz z zakresu przyczyn awarii i katastrof budowlanych ujawnia fakt, że zła jakość materiałów oraz zła jakość robót leżą u podstaw problemów występujących w większości nowych obiektów. Analiza różnych źródeł opisujących przyczyny powstawania usterek, awarii oraz katastrof [2] wykazuje, że:

- 25 ÷ 30% przypadków ma związek z niewłaściwym wykonawstwem robót budowlanych [3],

- 15% to zła jakość zastosowanego materiału i jego połączeń [3],
- 5 ÷ 8% to nieprawidłowe zastosowanie materiału w określonych przypadkach wbudowania,
- do 40% dochodzi udział wad i błędów projektowych nie wykrytych w czasie procesu projektowania, jak i realizacji, a zaledwie 9% stanowią przyczyny związane z błędną eksploatacją gotowych już obiektów.

Przyczyny przypadków złego wykonawstwa należy upatrywać w [6]:

- złej jakości materiałów podstawowych zastosowanych do realizacji robót – 8%,
- nieprzestrzeganiu wymagań dokumentacji projektowej – 8%,
- złej jakości połączeń elementów – 6%,
- braku wiedzy – 12%, umiejętności – 9%, niedbalstwie wśród pracowników produkcyjnych oraz kadry mistrzowskiej i personelu technicznego – 24%,

oraz w innych przyczynach, na które składają się między innymi: nieprzestrzeganie wymagań w zakresie kontroli wytwarzanych prefabrykatów lub elementów, brak kontroli wbudowania, nieprzestrzeganie wymagań kontraktowych, itp.

Ostateczna jakość obiektu budowlanego jest sumą wszystkich czynników związanych z dwoma zasadniczymi aspektami twórczymi obiektu, a mianowicie:

- aspektem materiałowym – wynikającym z prawidłowego technicznego i technologicznego wykorzystania odpowiedniej jakości materiałów,
- aspektem osobowym – wynikającym z zatrudnienia osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i umiejętności do wykonywania bezpośrednich prac wytwórczych oraz właściwym personelem nadzoru i kontroli.

Obie te grupy przyczynowe w warunkach prawidłowo prowadzonej działalności podlegają różnym procedurom nadzoru i kontroli, które ujęte są w różne ramy prawne i normatywne, czy też organizacyjne.

## JAKOŚĆ MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Jakość zastosowanych materiałów budowlanych oraz jakość procesu ich wbudowywania we wszelkiego rodzaju obiekty ma wpływ na podstawowe cechy tych ostatnich produktów użytkowanych w długim okresie czasu. Zasadnicze cechy obiektów budowlanych, określone w formie wymagań podstawowych,

zdefiniowano w krajowym ustawodawstwie – ustawie Prawo budowlane [9] w artykule 5. Na przestrzeni lat obowiązywania ustawy [9] przepisy te były wielokrotnie modyfikowane, lecz ich treści są zgodne z zapisami stosownych dyrektyw parlamentu europejskiego, tzn. zgodne z dyrektywą odnoszącą się do wyrobów budowlanych (CPD od akronimu nazwy angielskiej *Constructed Product Directive*) nr 89/106/EWG [1], jej pochodnymi, jak i ostatnimi zmianami [5]. Stąd też wszystkie państwa członkowskie Unii Europejskiej ustanowiły przepisy oraz inne wymagania odnoszące się nie tylko do szeroko pojętego bezpieczeństwa budynków i innych obiektów budowlanych, lecz także do zdrowia, trwałości, oszczędności energii, ochrony środowiska i innych istotnych z punktu widzenia interesu społecznego, jak i jednostki, co jest zbieżne z ogólnymi wymaganiami wspólnego rynku. Ustanowione w ten sposób przepisy prawa mają wpływ na wymagania dotyczące samych materiałów – ich cechy wpływające na spełnienie wymagań podstawowych. Wymagania te znalazły swoje odzwierciedlenie we wspomnianej dyrektywie CPD [1], jak również w jej zmianie, w postaci rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE nr 305 z roku 2011 [5]. Na gruncie prawa polskiego wprowadzenie dyrektywy CPD [1] obyło się przede wszystkim poprzez ustanowienie ustawy o wyrobach budowlanych [8], którą należy rozważać łącznie z kilkoma innymi aktami prawnymi, w tym ustawą o systemie oceny zgodności [7]. Nowe europejskie rozporządzenie zmienia wprowadziło część porządku prawnego, lecz dla idei całego systemu nie ma to większego znaczenia. Zgodnie z nomenklatu-

rą przyjętą w ustawie o wyrobach budowlanych [8] wszystkie materiały budowlane wbudowywane w obiekt, niezależnie od miejsca pochodzenia oraz stopnia ich przetworzenia, nazywane są wyrobami budowlanymi (tabl. 1).

Producent, chcąc wprowadzić swój wyrób do obrotu w obszarze budownictwa, niezależnie od stopnia jego przetworzenia i uprzemysłowienia produkcji, musi poddać produkt stosowanej kontroli, o zakresie której decydują stosowne przepisy i regulacje, a w szczególności:

- zharmonizowane specyfikacje techniczne, którymi są obecnie europejskie normy zharmonizowane oraz europejskie aprobaty techniczne w przypadku certyfikacji na oznaczenie CE – umożliwiające obrót materiału na całym obszarze gospodarczym Unii Europejskiej,
- krajowe normy wyrobów oraz krajowe aprobaty techniczne w przypadku certyfikacji na znak B – umożliwiające obrót materiału wyłącznie w naszym kraju.

Wymienione dokumenty normatywne są wytycznymi, określającymi przydatność i właściwości materiałów możliwych do zastosowania w budownictwie. Ocena cech materiałów produkowanych przez różnych producentów podlega kontroli przez upoważnione do tego jednostki notyfikowane. Zasady kontroli produkcji i właściwości wyrobów budowlanych przed wprowadzeniem ich do obrotu wynikają z procedur oceny zgodności zawartych w Dyrektywie CPD [1] i opisanych w ustawie o ocenie zgodności [7] (tabl. 2). Zasady te mają zagwarantować do-

Tabl. 1. Przykłady różnych wyrobów budowlanych według definicji ustawodawcy

	Stan przetworzenia materiału	Przykład materiałów
Wyroby budowlane	Surowce kopalne	żwiry, piaski, kamień, tłuczeń, wapień, glina, rudy żelaza, aluminium
	Surowce naturalne	drewno
	Surowce uszlachetnione	pospółki, żwiry płukane, piaski tynkarskie, tarcica
	Materiały przetworzone	cegła, cement, stal, szkło
	Materiały złożone	pustaki, kształtowniki stalowe, stal zbrojeniowa, rura przewodowa, płyty chodnikowe, szyby zespolone
	Elementy prefabrykowane	prefabrykaty i materiały wykonywane w zakresie produkcji seryjnej, np.: studnie, słupy oświetleniowe, stolarka okienna oraz produkcji indywidualnej – drewniane zbijaki dachowe, belki, prefabrykaty stropowe

Tabl. 2. Procedury oceny zgodności (na podstawie dyrektywy [1])

Zakres wymagań dla poszczególnych stron	System oceny zgodności					
	1+	1	2+	2	3	4
Zadania producenta wprowadzającego wyrób do obrotu:						
– posiadanie zakładowego systemu kontroli produkcji	•	•	•	•	•	•
– prowadzenie badań produkcyjnych wyrobu według z góry określonego planu badań	•	•	•			
– wykonanie wstępnych badań typu			•	•		•
Zadania kontrolującej jednostki notyfikowanej:						
– wykonanie wstępnych badań typu	•	•		•		
– certyfikacja zakładowego systemu kontroli produkcji	•	•	•	•		
– nadzór nad zakładowym systemem kontroli produkcji	•	•	•			
– badania próbek pobranych z zakładu produkcyjnego, na rynku lub na placach budowy	•					

Tabl. 3. Struktura systemu zapewnienia jakości według norm PN ISO 9000

Księga jakości	Określa politykę jakości, opisuje system jakości w powiązaniu z polityką jakości,
Plan jakości	Sposób postępowania, zasady dotyczące jakości oraz kolejności działań, odnoszące się do konkretnej umowy,
Procedury zapewnienia jakości	Działania poszczególnych jednostek organizacyjnych. Kto? Co? Gdzie? Kiedy?
Instrukcje, plany kontroli, specyfikacje	Szczegółowe zasady wykonania operacji, czynności. Jak?

puszczanie do obrotu na Jednolitym Rynku UE tylko wyrobów spełniających wymagania unijne.

Rodzaj procedury oceny zgodności, jaki należy wdrożyć w przypadku poszczególnych wyrobów budowlanych, jest zależny od takich cech jak: rola odgrywana przez wyrób w związku z wymaganiami podstawowymi, a w szczególności dotyczącymi zdrowia i bezpieczeństwa, charakteru wyrobu, wpływu zmienności właściwości wyrobu na jego zdatność do użytku, podatność na defekty powstałe w trakcie produkcji.

Rodzaj wymaganej procedury kontrolnej związanej z wprowadzeniem wyrobu do obrotu reguluje rozporządzenie [4], w którym określa się poziom systemu oceny zgodności dla poszczególnych wyrobów. Po przejściu określonej procedury kontrolnej i badawczej producent może oznakować wyrób, wydać stosowane dokumenty towarzyszące i wprowadzić wyrób na rynek. Przedstawiona procedura wprowadzania na rynek wyrobów budowlanych ma charakter obligatoryjny i jest kontrolowana przez służby nadzoru budowlanego na etapie wyrobów sprzedawanych i wbudowywanych.

## ZAPEWNIENIE JAKOŚCI ROBÓT BUDOWLANYCH

W przypadku realizacji robót budowlanych nie ma już tak precyzyjnego systemu kontroli osób i firm realizujących prace. Na tym etapie można wyróżnić następujące podstawowe wymagania mające wpływ na jakość obiektu:

- osobowe uprawnienia zawodowe (kwalifikacyjne):
  - kadry inżyniersko-technicznej, odpowiedzialnej za projektowanie oraz prowadzenie i nadzór nad robotami budowlanymi wykonywanymi zgodnie z zasadami wiedzy budowlanej, projektem, przepisami techniczno-organizacyjnymi oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
  - pracowników wykwalifikowanych w poszczególnych zawodach regulowanych, np.: spawaczy, operatorów żurawi, kontrolerów NDT, itp., których kwalifikacje potwierdzane są na podstawie odrębnych egzaminów i sprawdzeń,
- zakładowe uprawnienia do realizacji określonych rodzajów robót, np. mostowych, zbiornikowych.

Kolejnym etapem zapewnienia jakości, na poziomie większych jednostek organizacyjnych, jest wdrożenie systemów zapewnienia jakości według standardów norm serii PN ISO 9000. Podejście takie porównywalne jest do poprzedniej grupy (dotyczącej materiałów budowlanych) poprzez aspekt kontroli zewnętrznej i certyfikacji takich systemów. Działanie systemowe ma za zadanie uporządkować działania organizacyjne i określić wymagane zasoby ludzkie, materiałowe, sprzętowe potrzebne do

realizacji określonego działania. Zawarte w procedurach plany kontroli powinny określać kolejność i sposób poszczególnych działań związanych z kontrolą wraz z kryteriami odbiorowymi. Duża zmienność warunków działania przedsiębiorstw, o której wspomniano na początku artykułu, wymaga ciągłej adaptacji, a nawet zmian na poziomie planów jakości co powoduje, że system jest elastyczny i nie zawsze nadąża za wszystkimi wymaganiami realizacyjnymi. Również procedury z niższych szczebli w hierarchii systemu zapewnienia jakości, jak kolejne plany i instrukcje kontroli, wymagają szczegółowego dostosowywania do poszczególnych inwestycji (tabl. 3). Jednak należy podkreślić, takie postępowanie nie jest obowiązkowe – narzucone prawnie, stąd też duża część inwestycji prowadzona jest bez tych procedur.

## PODSUMOWANIE

Jak przedstawiono w artykule, można zauważyć znaczną dysproporcję w podejściu do zapewnienia jakości zarówno wyrobów budowlanych, jak i prac budowlano-montażowych. O ile kontrolę jakości wyrobów dostarczanych na rynek ujęto w dość mocne ramy prawne i organizacyjne, to do obszaru działań związanych z bezpośrednią realizacją robót budowlanych, ich nadzorem i kontrolą w większości przypadków można podchodzić w sposób dosyć dowolny, wynikający z interpretacji przepisów prawnych na poziomie minimalnych wymagań. Jak wynika ze statystyki oraz doświadczenia z praktyki, najsłabszym ogniwem w realizacjach prac budowlanych są osoby bezpośrednio wykonujące czynności wytwórcze oraz personel je nadzorujący. Zgodnie z zasadami, tam gdzie w długim okresie czasu powtarzalność czynności jest duża, można przez wprowadzenie systemów zarządzana jakością, osiągnąć dobry efekt w postaci dobrych wyrobów. W przypadku inwestycji prowadzonych w zróżnicowanym otoczeniu, takie systemy mogą być bardzo pomocne, o ile będzie się wdrażało je i respektowało ich postanowienia. Wprowadzenie skutecznych systemów proceduralnego zarządzania w realizacji prac może w przyszłości wyeliminować znaczne ułomności dzisiejszych działań wykonawczych.

## LITERATURA

1. Dyrektywa Rady z dnia 21 grudnia 1988 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawowych, wykonawczych i administracyjnych Państw Członkowskich odnoszących się do wyrobów budowlanych (89/106/EWG) Dz. U UE 11.2.1989, CPD.
2. Kaczmarek W.: Jakość w budownictwie. TUV SUD Polska.
3. Kowalski D.: Problemy realizacji inwestycji z zakresu konstrukcji stalowych. Inżynieria Morska i Geotechnika, nr 5/2013.

4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE, Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz. 2011 (z późn. zm.).

5. Rozporządzenie Parlamenty Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9-03-2011r. ustalające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

6. Runkiewicz L.: Stosowanie metod nieniszczących do oceny bezpieczeństwa, trwałości i niezawodności konstrukcji budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

7. Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30-08-2002 r., Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360 (z późn. zm.).

8. Ustawa o wyrobach budowlanych z 16-04-2004 r., Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 (z późn. zm.).

9. Ustawa Prawo budowlane z dnia 07-07-1994 r., Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz.414 (z późn. zm.).