

INSTAL

TEORIA I PRAKTYKA W INSTALACJACH MIESIĘCZNIK CENA 22 ZŁ + 5% VAT ISSN 1640-8160

IV Międzynarodowa
Konferencja
Naukowo-Techniczna

**AKTUALNE POTRZEBY
I TENDENCJE
W OCZYSZCZANIU
ŚCIEKÓW I
ZAGOSPODAROWANIU
OSADÓW
ŚCIEKOWYCH**

(więcej na 75 stronie)

W NUMERZE:

CZTEROPRZEWODOWE SYSTEMY
NADZORU S.C. PREIZOLOWANYCH

DOBÓR ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA
KOTŁÓW WODNYCH

DOSTOSOWANIE PARAMETRÓW WĘZŁA
DO MOCY ZAMÓWIONEJ

MIKROBIOGAZOWNIA Z OGNIEWEM PALIWOWYM

PODWÓJNA FASADA W BUDYNKU ZABYTKOWYM

PORÓWNANIE SYSTEMÓW WENTYLACYJNYCH
BUDYNKU WIELORODZINNEGO

NORMATYWNE I RZECZYWISTE NAKŁADY
RZECZOWE ROBOCIZNY

SPRAWNOŚĆ HYDRAULICZNA PRZEWODÓW
WODOCIĄGOWYCH

TRWAŁOŚĆ ROZWIĄZAŃ W BUDOWIE
I ODNOWIE KANALIZACJI

RENOWACJA KANALIZACJI TAŚMAMI UŻEBROWANYMI

INSPEKCJA TELEWIZYJNA KANALIZACJI
OGÓLNOSPŁAWNEJ

ZDARZENIA NIEPOŻĄDANE W TECHNOLOGII HDD

RUBRYKI STAŁE:

WIADOMOŚCI

TAM BYLIŚMY

ROZMOWY INSTALU

Normatywne i rzeczywiste nakłady rzeczowe robocizny w wykonawstwie instalacji sanitarnych

The assessment of normative and real labour costs in contracting sanitation installations

JERZY BYKOWSKI, KRZYSZTOF TCHORZEWSKI

W pracy przeprowadzono ocenę normatywnych i rzeczywistych nakładów rzeczowych robocizny w wykonawstwie wybranych robót instalacyjnych. Praca powstała na podstawie analizy norm robocizny oraz badań i pomiarów pracochłonności robót instalacyjnych wykonanych w latach 2009-2010 przez firmę TK INSTALACJE z Gniezna, podczas budowy hali widowiskowo-sportowej. Badania wykazały, że łączny rzeczywisty nakład robocizny na wykonanie analizowanych robót był o 525 roboczogodzin większy, w porównaniu do wartości planowanych. Powstała różnica w przypadku małych firm instalatorskich może skutkować wzrostem kosztów bezpośrednich robocizny w porównaniu do wartości planowanych w kosztorysie ofertowym, zatrudnieniem zbyt małej liczby pracowników w stosunku do potrzeb, błędnym oszacowaniem terminu wykonania robót (ryzyko kar umownych). Stwierdzono, że główną przyczyną powstania różnic w nakładach rzeczowych w analizowanych robotach instalacyjnych był brak aktualizacji norm, przy ciągłym postępie technicznym i wprowadzaniu nowych materiałów.

The study includes the evaluation of normative and real labor costs of contracting at the selected installation sites. This work is based on the analysis of standard labour hours, test and measurement of labour productivity. The study was performed during the construction of sports hall in the year of 2009-2010 by TK INSTALACJE from Gniezno. Investigations showed that the total real labor cost for the implementation of the installation was about 525 manhour higher than the estimations. In the case of small installation companies, these differences may lead to increase of direct labor costs in relation to scheme values in cost estimations. Moreover, it may cause hiring too few workers in relation to needs or cause an incorrect estimation of the date of finishing the works (contractual penalties). It was found, that the main cause of those differences was the lack of updated standards adapted to the continuous technological progress and introduction of new materials.

Wstęp

Do rzeczowych podstaw kosztorysowania zaliczamy techniczne normy ilościowe, które określają przeciętne nakłady robocizny (R), materiałów (M) i maszyn, sprzętu oraz transportu technologicznego (S) na wykonanie jednostki produkcji [1], uwzględniając średnie warunki wykonawstwa robót, przy przyjęciu prawidłowej organizacji pracy oraz odpowiedniej technologii i usprzętowania wykonawców. Posiadanie prawidłowo opracowanych norm pracy w branży budowlanej, daje podstawę wyboru racjonalnych metod wykonania robót, ustalania mocy produkcyjnych, podejmowania decyzji dotyczących optymalizowania procesów produkcji [2]. W zamówieniach prywatnych [3, 4,

5] i w większości przypadków zamówień publicznych [6, 7, 8] do wyceny robót stosuje się nadal, choć już nie obligatoryjnie, normy nakładów rzeczowych zestawione w katalogach branżowych [9]. Istnieje co prawda możliwość zastosowania własnych (zakładowych) norm, niemniej powszechne jest stosowanie norm zawartych w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR). Łączne nakłady rzeczowe na wykonanie zadania obliczone na podstawie norm są z kolei podstawą do określenia istotnych charakterystyk inwestycji - czasu i kosztów, umożliwiając też komputerowe kosztorysowanie robót budowlanych i komputerowe planowanie przedsięwzięć przy użyciu odpowiedniego oprogramowania [10]. W tym kontekście zasadne i ważne wydaje się zwrócenie uwagi na aktualne problemy stosowania tych norm, jako podstawy kosztorysowania i planowania robót. Trafność wyceny kosztów oraz oszacowania czasu trwania robót daje bowiem możliwość bezproblemowego ich wykonania, zarówno z punktu widzenia wykonawcy jak i inwestora [11]. Prawidłowa wycena inwestycji

pozwała też firmie budowlanej lub instalatorskiej na zapewnienie odpowiedniej jakości robót, a inwestorowi daje gwarancję zakończenia inwestycji z sukcesem.

Cel i zakres pracy

Celem pracy była ocena normatywnych i rzeczywistych nakładów rzeczowych robocizny w wykonawstwie wybranych nowoczesnych robót instalacyjnych. Praca powstała na podstawie analizy katalogów nakładów rzeczowych [12-21] oraz badań i pomiarów pracochłonności robót instalacyjnych wykonanych w latach 2009-2010 w firmie TK INSTALACJE z Gniezna, podczas realizacji hali widowiskowo-sportowej w Pobiedziskach.

Podstawą oszacowania rzeczywistych nakładów rzeczowych robocizny były zapisy w kartach pracy pracowników, specyfikujących wszystkie czynności wykonywane w danym dniu roboczym.

Do analizy wybrano 8 typowych robót instalacyjnych charakteryzujących się wysoką powtarzalnością operacji roboczych, w tym:

dr hab. inż. Jerzy Bykowski – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji, Zakład Gospodarowania Wodą i Ekonomiki Inżynierii Środowiska, mgr inż. Krzysztof Tchorzewski – TK Instalacje, Gniezno

- instalacja zimnej i ciepłej wody z PE (Ø 20 mm),
- montaż baterii natryskowych,
- montaż brodzików natryskowych,
- montaż instalacji c.o. miedzianych o połączeniach lutowanych na ścianach w budynkach (Ø 22 mm),
- montaż grzejników stalowych dwupłytowych,
- montaż izolacji grzewczych,
- rurociągi ogrzewania podłogowego z PE sieciowanego,
- ułożenie mat do ogrzewania podłogowego.

Firma TK INSTALACJE, w której prowadzono badania należy do sektora małych przedsiębiorstw zatrudniających do 10 osób, a każdy z pracowników posiada wiedzę i doświadczenie w zakresie robót instalacyjnych oraz jest wyspe-

cializowany w drugiej dziedzinie np. jako spawacz, elektryk lub automatyk. Firma z 25 letnim doświadczeniem, wykonała około 500 większych i mniejszych inwestycji w trybie zamówień publicznych, w większości jako generalny wykonawca.

Wyniki

W tabeli 1 zestawiono normy roboci-

Tabela 1. Normatywne jednostkowe nakłady rzeczowe robocizny na wykonanie wybranych robót instalacyjnych

Poz.	Roboty	Podstawa nakładów	Wyszczególnienie	Nakład robocizny
1	Instalacja zimnej i ciepłej wody z PE (Ø 20 mm)	KNR 0-13 0128-01	1. Trasowanie rur. 2. Cięcie rur PE. 3. Przygotowanie kształtek i rur do montażu (usuniecie ziodzińców, pozostałości materiałowych i odłuszczenie z fazowaniem końcówek rur). 4. Wykonanie połączenia mechanicznego. 5. Mocowanie przewodów do ściany przy pomocy uchwyty z PVC. 6. Wykonanie otworów w ścianach, osadzenie tulei ochronnych, uszczelnienie przejścia rury PE w tulei.	0,176 r-g/m (100%)
2	Montaż baterii natryskowych	KNR 2-15 0115-06	1. Sprawdzenie działania baterii. 2. Wykręcenie korka. 3. Przykręcenie baterii i połączenie z instalacją. 4. Ustawienie baterii z założeniem uszczelek.	1,117 r-g/szt. (113%)
		KNR 0-31 0111-06	1. Sprawdzenie działania baterii. 2. Wykręcenie korków ocynkowanych. 3. Wkręcenie łączników mimośrodowych i założenie rozet. 4. Ustawienie baterii, założenie uszczelek i połączenie z instalacją. 5. Przykręcenie natrysku ręcznego albo ruchomej wylewki. 6. Dla baterii montowanych na obrzeżu urządzenia: montaż przyłączy elastycznych, ustawienie baterii, założenie uszczelek i przykręcenie baterii. 7. Uszczelnienie połączeń gwintowanych taśmą teflonową.	0,990 r-g/szt. (100%)
		KNR 4 0137-08	1. Sprawdzenie działania baterii. 2. Wykręcenie korka. 3. Wkręcenie króćców lub kolanek uniwersalnych z rozetkami. 4. Ustawienie baterii z założeniem uszczelek.	1,140 r-g/szt. (115%)
3	Montaż brodzików natryskowych	KNR 2-15 0223-02	1. Wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru. 2. Ustawienie przyboru z montażem urządzenia spustowego. 3. Zabezpieczenie przyboru przed zmianą położenia.	0,831 r-g/kpl. (100%)
		KNR-W 2-15 0232-02	1. Wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru. 2. Zmontowanie spustu. 3. Ustawienie przyboru. 4. Zabezpieczenie właściwego ustawienia przyboru.	0,960 r-g/kpl. (115%)
		KNR 4 0232-02	1. Wyznaczenie miejsca ustawienia przyboru. 2. Zmontowanie spustu. 3. Ustawienie przyboru. 4. Zabezpieczenie właściwego ustawienia przyboru.	0,980 r-g/kpl. (118%)
4	Rurociągi w instalacjach c.o. miedziane o połączeniach lutowanych na ścianach w budynkach (Ø 22 mm)	KNR 4 0405-05	1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rur. 2. Wykonanie otworów i obsadzenie uchwyty. 3. Przekucie i gięcie rur. 4. Obsadzenie tulei ochronnych. 5. Ułożenie rur i kształtek oraz połączenie za pomocą lutowania.	0,721 r-g/m (119%)
		KNR INSTAL 0301-05	1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu i obsadzenia uchwyty. 2. Wiercenie otworów w ścianie i obsadzenie uchwyty. 3. Przeciecie rur, usuwanie gradu i kalibrowanie. 4. Wstępne ułożenie rur i łączników z doposowaniem. 5. Gięcie rur. 6. Założenie tulei ochronnych w przejściach przez ściany i stropy. 7. Przygotowanie złączy do lutowania. 8. Lutowanie kapilarnie złączy. 9. Ułożenie rurociągu i zamocowanie uchwyty śrubami.	0,605 r-g/m (100%)
		KNR-W 2-15 0405-05	1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rur i obsadzenia uchwyty. 2. Wykonanie otworów i obsadzenie uchwyty. 3. Przycięcie i gięcie rur. 4. Obsadzenie tulei ochronnych. 5. Ułożenie rur i kształtek oraz połączeń za pomocą lutowania.	0,720 r-g/m (119%)
5	Montaż grzejników stalowych dwupłytowych	KNR 2-15 0419-03	1. Wyznaczenie miejsca zamocowania wsporników i uchwyty. 2. Wstrząśnięcie kółek w ścianę. 3. Zamocowanie wsporników i uchwyty. 4. Zawieszenie grzejnika na wspornikach. 5. Połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.	1,310 r-g/kpl. (100%)
		KNR 0-35 0209-05	1. Wyznaczenie miejsca usytuowania grzejnika na ścianie oraz punktów montażu wsporników. 2. Wiercenie otworów w ścianie, wbięcie kółek rozporowych i zamocowanie wsporników. 3. Zawieszenie grzejnika na wspornikach wraz z jego wy poziomowaniem.	1,560 r-g/kpl. (119%)
		KNR 4 0418-05	1. Wyznaczenie miejsca zamocowania uchwyty. 2. Wykonanie otworów i obsadzenie uchwyty. 3. Zawieszenie grzejnika. 4. Połączenie grzejnika z rurami przyłącznymi.	1,420 r-g/kpl. (108%)
6	Montaż izolacji grzewczych	KNR-W 2-16 0501-01	1. Oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu. 2. Dopasowanie otulin. 3. Posmarowanie gorącym lepikiem izolowanej powierzchni oraz otulin. 4. Założenie otulin, zabezpieczenie drutem. 5. Uszczelnienie styków, wyrównanie powierzchni.	2,300 r-g/m ²
		KNR 0-35 0128-21	1. Wyznaczenie wg projektu odcinków rurociągu do wykonania izolacji; rozcięcie nacięcia wzdłużnego i nalożenie otuliny na rurociąg; smarowanie przeciętej powierzchni na stykach wzdłużnych klejem i dociskanie (rolki otuliny l = 2,0 m). 2. Przycinanie, wycinanie i docinanie otuliny wg wymiarów i kształtu odgałęzień rurociągów oraz smarowanie powierzchni styków klejem i dociskanie; wykonanie izolacji armatury taśmą z PE grub. 2 mm. 3. Smarowanie styków poprzecznych otuliny klejem i dociskanie.	0,064 r-g/m (100%)
		KNR 15 22-04	Izolacja rurociągów izolacją z kauczuku typ „CLIMAFLEX” gr. 9 mm: 1. Nalożenie izolacji na rurę. 2. Wycięcie izolacji na łukach i kolonach celem uformowania. 3. Klejenie izolacji taśmą lub klejem. 4. Wykonanie otworów na trzpienie zaworów. 5. Założenie klipsów – zapinek. 6. Korpusy zaworów owinąć samoklejącą taśmą z polietylenu.	0,130 r-g/m (203%)
7	Rurociągi ogrzewania podłogowego z PE sieciowanego	KNR 4 0410-05	1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu. 2. Przycięcie rur na odpowiednią długość. 3. Założenie rury osłonowej. 4. Połączenie wyjścia z rozdzielacza z rurą PE. 5. Ułożenie rur na podłożu w gotowych bruzdach. 6. Przymocowanie rur uchwyty.	0,122 r-g/m (100%)
		KNR-W 2-15 0410-05	1. Wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu. 2. Przycięcie rur na odpowiednią długość. 3. Założenie rury osłonowej. 4. Połączenie wyjścia z rozdzielacza z rurą PE. 5. Ułożenie rur na podłożu lub w gotowych bruzdach. 6. Przymocowanie rur uchwyty.	0,122 r-g/m (100%)
8	Ułożenie mat do ogrzewania podłogowego	KNR 2-02 0609-03	1. Oczyszczenie podłoża. 2. Zagruntowanie jednokrotnie podłoża roztworem asfaltowym rzadkim lub emulsją asfaltową, ogrzanie lepiku i ułożenie izolacji poziomej na wierzchu konstrukcji na lepiku, na zaprawie lub na suchu.	0,089 r-g/m ² (100%)

znych dla analizowanych robót instalacyjnych, ujęte w katalogach nakładów rzeczowych, powszechnie stosowanych w kalkulacjach kosztorysowych. Jak wynika z przytoczonych wartości, normy dla analizowanych robót można przyjąć na podstawie jednego katalogu (poz. 1 i 8), dwóch (poz. 7), a nawet z trzech katalogów (poz. 2, 3, 4, 5 i 6). W zależności od przyjętego katalogu, podane wartości są w mniejszym lub większym stopniu zróżnicowane, a odchylenia mogą sięgać kilkunastu procent. Wyjątek stanowi poz. „Montaż izolacji grzewczych”, dla której przyjęto w katalogach inne jednostki robót (m^2 , m), a w przypadku wyboru katalogu KNZ-15 dla kauczuku typu „CLUMAFLEX”, norma może stanowić 203% wartości normatywnej z KNR 0-35. W niektórych robotach (poz. 2, 4 i 6) można też stwierdzić zróżnicowanie uszczegółowienia opisu operacji roboczych (wyszczególnienie).

W tabeli 2 zestawiono normatywne i rzeczywiste łączne nakłady rzeczowe robocizny na wykonanie analizowanych robót instalacyjnych, realizowanych w wielofunkcyjnej sali sportowej zlokalizowanej przy Zespole Szkół w Pobiedziskach, wchodzącej w skład kompleksu sportowo-edukacyjnego.

Wartości normatywne obliczono na podstawie rzeczywistej ilości robót i jednostkowych normatywnych nakładów robocizny (norm) przyjętych z bazy katalogów nakładów rzeczowych. Wartości rzeczywiste nakładów rzeczowych robocizny ustalono natomiast na podstawie szczegółowych zapisów w kartach pracy pracowników, specyfikujących wszystkie operacje robocze na wykonanie robót. Jak wykazały analizy łączny rzeczywisty nakład robocizny na analizowane roboty instalacyjne wykonywane na obiekcie przekroczył o 525 r-g nakłady oszacowane na podstawie jednostkowych wartości normatywnych, zawartych w stosownych katalogach nakładów rzeczowych (tabela 2). Rzeczywisty nakład rzeczowy robocizny na analizowanych osiem robót instalacyjnych stanowił średnio 136 % wartości szacowanych z zastosowaniem normatywów. Zwiększenie rzeczywistych nakładów robocizny odnotowano w 6 na 8 analizowanych robót, przy czym w przypadku montażu brodzików natryskowych rzeczywisty nakład robocizny stanowił aż 268 % wartości oszacowanych na podstawie norm. W przypadku jednej roboty - ułożenie mat do ogrzewania podłogowego - rzeczywisty nakład robocizny był nieznacznie mniejszy (o 1 r-g) od wartości wynikających z normatywu.

Tabela 2. Normatywne i rzeczywiste łączne nakłady rzeczowe robocizny na wykonanie wybranych robót instalacyjnych w hali widowiskowej w Pobiedziskach

Lp.	Roboty	Nakłady rzeczowe robocizny		
		normatywne [r-g]	rzeczywiste [r-g]	odchylenie [c-b] [r-g] [c/b] (%)
	a	b	c	d
1	Instalacja zimnej i ciepłej wody z PE (Ø 20 mm)	53	94	+ 41 177
2	Montaż baterii natryskowych	114	194	+ 80 170
3	Montaż brodzików natryskowych	96	257	+ 161 268
4	Rurociągi w instalacjach c.o. miedziane o połączeniach lutowanych na ścianach w budynkach (Ø 22 mm)	967	1146	+ 179 118
5	Montaż grzejników stalowych dwupłytowych	142	190	+ 48 134
6	Montaż izolacji grzewczych	8	8	0 100
7	Rurociągi ogrzewania podłogowego z PE sieciowanego	63	80	+ 17 127
8	Ułożenie mat do ogrzewania podłogowego	9	8	- 1 89
Razem		1451	1977	+ 525 136

Podstawowy i stosowany najczęściej w kosztorysowaniu robót instalacyjnych katalog KNR 2-15 został opracowany w 1985 roku i normuje w większości pozycji przestarzałe już technologie. Brak zaktualizowanych norm na wiele obecnie stosowanych technik i materiałów w robotach instalacyjnych wymusza zastosowanie norm zbliżonych, co często powoduje powstawanie istotnych rozbieżności. W przypadku analizowanego montażu instalacji wodnych (tab. 2, poz. 1) w technologii rur typu ALU PEX firmy Uponor, do normowania wykorzystano analogię, stosując normy dla rurociągów z polietylenu, których technologia montażu różni się znacząco od montażu rur TECE. Zastosowanie w tym przypadku normy KNR dla nieaktualnej technologii spowodowało niedoszacowanie wartości realnej nakładu robocizny aż o 77%.

Przykładem czynności zbędnych lecz ujętych w normie jest natomiast w analizowanych robotach układanie mat dla ogrzewania podłogowego (tab. 2, poz. 8). W związku z brakiem typowej normy dla tej roboty stosuje się normę dla izolacji cieplnych, ujmującą także lepicowanie i smołowanie. Norma robocizny uwzględnia przestarzałe technologie, obecnie wycofane z użycia i niestosowane wewnątrz pomieszczeń.

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono też niedoszacowanie czasów niektórych czynności w wartościach normatywnych w porównaniu do listy czynności rzeczywiście wykonanych dla danej roboty budowlanej. Należą do nich przede wszystkim czynności związane z przygotowaniem i zorganizowaniem

stanowiska pracy, dostarczenia materiałów z magazynu na stanowisko pracy, posprzątania, spakowania i zwrotu narzędzi i materiałów do magazynu. Przykładem ilustracji problemu może być montaż grzejników (tab. 2, poz. 5), dla którego na badanym obiekcie wartości normatywne robocizny były zaniżone w stosunku do nakładów realnych o 34 %. W związku ze zmianą funkcji grzejników, które współcześnie spełniają również w dużym zakresie funkcję dekoracyjną i estetyczną, wzrosło znaczenie czynności przygotowujących (owijanie folią, zabezpieczanie grzejników), wydłużających czas montażu i podwyższających koszt takich robót.

Niestety, co jest niedostatkami stosowania systemu norm uniwersalnych dla branży, normy na roboty instalacyjne nie ujmują współczynników odzwierciedlających wpływ skali obiektu i zakresu wykonywanych robót na rzeczywisty czas ich wykonania (specjalizacja, automatyzm operacji roboczych). Udział czynności tzw. „około zadaniowych” w ogólnym czasie wykonania montażu dla jednostkowego urządzenia jest nieporównywalnie większy niż dla montażu przykładowo 100 urządzeń tego samego typu (wielokrotność powtarzania danej czynności). Podczas montażu wielu tych samych urządzeń pracownik specjalizuje się w pracy, co prowadzi do minimalizacji czasu wykonania poszczególnych operacji roboczych. Czas na czynności przygotowujące do wykonania roboty stanowią przy tym mniejszy udział w ogólnym bilansie czasu robocizny. Co prawda zwiększone koszty robót wykonawca może sobie „odbić” poprzez zastosowanie wyższego wskaźnika koszt-

tów pośrednich, jednak nie taka jest rola tych kosztów.

Kolejnym problemem dostrzeżonym w trakcie analizy wyników jest możliwość zastosowania w kalkulacji kosztów danej roboty niekiedy kilku norm podających różne, a bywa istotnie zróżnicowane wartości, przy trudnym do zinterpretowania i porównania opisie operacji roboczych. Obecność w praktyce dwóch lub wielu norm podających różne wartości zwiększa możliwość popełnienia błędów w procesie szacowania nakładów rzeczowych, a od kosztorysanta wymaga dużego doświadczenia. W przypadku robót izolacyjnych można skorzystać z trzech katalogów, przy czym część uwzględnia technologię opartą na osłanianiu rurociągów wełną szklaną lub mineralną, co obecnie nie ma już zastosowania.

Dyskusja i podsumowanie

Badania wykazały, że w przypadku robót instalacyjnych (tab. 2, poz. 1-8), realizowanych w hali widowiskowo-sportowej w Pobiedziskach, łączny rzeczywisty nakład robocizny na ich wykonanie był o 525 roboczogodzin większy, w porównaniu do wartości planowanych, obliczonych przez wykonawcę na podstawie norm zawartych w katalogach nakładów rzeczowych. Może to niewielka wartość, w porównaniu do całości robót, jednak w przypadku małych firm instalatorskich, może skutkować:

- wzrostem kosztów bezpośrednich robocizny w porównaniu do wartości planowanych w kosztorysie ofertowym, co dla wykonawcy w dłuższym okresie może powodować straty lub generowanie mniejszych zysków i związane z tym pogorszenie kondycji finansowej a nawet groźbę bankructwa (w analizowanym przypadku, przy stawce robocizny kosztorysowej 20 zł/r-g, wzrost kosztów bezpośrednich robocizny wyniósł 10500 zł),
- zatrudnieniem zbyt małej w stosunku do potrzeb liczby pracowników, a w konsekwencji koniecznością niekiedy zatrudniania „ad hoc” pracowników tymczasowych (ryzyko spadku ogólnej kwalifikacji kadry w związku z sezonowym i szybkim naborem),
- błędnym oszacowaniem terminu wykonania robót (ryzyko kar umownych).

Jak wynika z przeprowadzonych analiz można wskazać kilka podstawowych przyczyn powstawania różnic, a jedną z nich może być sama metodyka kalkulacji norm. Jak wiadomo, na co zwraca uwagę

Kristowski [22], przy opracowaniu katalogów (KNR) pomierzone wartości nakładów były następnie uśredniane. Średnia jest statystyką, którą oblicza się łatwo, ale która potrafi w wielu przypadkach zniekształcać rzeczywisty obraz zdarzenia. Deterministyczne wartości nakładów nie mówią wtedy nic o losowym charakterze czasu wykonywania procesów budowy. Należy domniemywać, że znamy wartość oczekiwaną, ale nie znamy przykładowo wielkości błędu, jaki możemy popełnić podczas planowania procesu budowy.

Na nieuwzględnienie zakłóceń w będących w użyciu normach tzw. KNR i niebranie pod uwagę niepewności potencjału produkcyjnego zwracają też uwagę Marcinkowski i Koper [23]. Wskazują oni, że aby uwzględnić ryzyko w ocenie czasu i kosztów realizacji zadań należy scharakteryzować niepewność danych: nakładów rzeczowych, ich kosztów jednostkowych oraz liczby środków pracy skierowanych do realizacji zadań. Normy nakładów rzeczowych ustalane są na jednostkę efektu lub elementu obiektu budowlanego i opisują konkretne rozwiązania technologiczno-organizacyjne, określając nakład pracy robotników, pracy maszyn i urządzeń oraz ilości materiałów. Istnieje zatem potrzeba identyfikacji i opisu zmienności norm nakładów rzeczowych, awaryjności maszyn, absencji robotników itp., a przyjmowanie tych danych wg własnego (ekspertkiego) osądu jest zagrożone dużym błędem. Istnieje więc potrzeba dalszych badań procesów pracy, których celem będzie zweryfikowanie norm nakładów rzeczowych na wykonanie procesów pracy [23]. Na zalety i wady stosowania uniwersalnej bazy robót KNR wskazuje też Polak [24]. Zaletą jest szybkość i elastyczne grupowanie procesów. Wadą natomiast jest pomijanie kontroli technicznej, a te operacje powinny być integralną częścią każdego procesu, decydując o jakości robót i usług budowlanych.

Przy omówionych powyżej niedostatkach czy nawet wadach norm w systemie katalogów nakładów rzeczowych (KNR) w ostatnich latach pojawił się też problem braku ich aktualizacji. Obszerna baza KNR została opracowana w latach 80-tych ubiegłego wieku na zlecenie właściwych ministerstw i wprowadzona do obowiązkowego stosowania decyzją nr 3 Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1 lipca 1985 roku [1]. Obszerną bazę KNR -ów dla potrzeb budownictwa (w tym podstawowy dla robót instalacyjnych KNR 2-15. Instalacje wewnętrzne wodociągowe, kanalizacyjne,

gazowe i centralnego ogrzewania) opracowano w połowie lat 80-tych ubiegłego wieku, przy czym analizowane w pracy - w latach 1985-2002. Ich opracowanie, na zlecenie właściwych ministerstw, powierzono specjalistycznym firmom (OGRBUD, WACETOB czy INSTAL). Katalogi KNR zostały obligatoryjnie wprowadzone do stosowania w kalkulacji szczegółowej wykonawców decyzją nr 3 Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1 lipca 1985 roku. W związku z faktem, że niektóre pozycje w zakresie ilościowym były niepełne a czasem błędne, a w zakresie rzeczowym przestarzałe, jeszcze w końcu lat 90-tych wydawano do nich zmiany, erraty lub uzupełnienia [1]. Z chwilą wejścia w życie nowej ustawy o cenach z 2001 roku, katalogi KNR nie muszą być już bezwzględnie stosowane, co jednak spowodowało brak ich aktualizacji na szczeblu centralnym czy branżowym. Nadal są jednak w praktyce powszechnie stosowane i stanowią podstawę opracowania różnych kosztorysów. Na rynku pojawiają się co prawda aktualizacje norm nakładów rzeczowych w budownictwie, które starają się uwzględnić postęp technologiczny, jaki ma miejsce w tej dziedzinie gospodarki. Czy są one jednak wystarczające? W branży instalacyjnej takim przykładem może być KNR 9-22. Rurociągi z żeliwa sferoidalnego, wcinki, odpowietrzniki, hydranty, źródła i studnie (ORGBUD-SERWIS 2011), dla potrzeb programu do kosztorysowania Norma PRO | STANDARD | EXPERT firmy ATHENASOFT.

Jednak jedną z dziedzin, która obecnie najbardziej dynamicznie rozwija się w budownictwie i w związku z tym wymaga częstej aktualizacji norm na nakłady rzeczowe jest tzw. „chemia budowlana”. Pojawianie się nowych materiałów i technologii z reguły zapewnia uzyskanie wyższej jakości robót i zmniejszenie pracochłonności. Produkty opierające się na tej samej bazie chemicznej i podobne w ujęciu technologicznym lecz oferowane przez różne firmy różnią się jednak wymaganiami odnośnie do przygotowania podłoża, wielkością jednostkowego zużycia, pracochłonnością. Stawia to duże wyzwanie dla kosztorysowania przy kalkulacji tego typu robót. Za rozwojem nie nadążają ogólne katalogi nakładów rzeczowych i coraz trudniej jest znajdować w nich analogie lub stosować inter- czy ekstrapolację. Zaradzić temu mogłyby KNR opracowywane przez firmy wyspecjalizowane w normowaniu na zlecenie producentów chemii budowlanej. Tego typu katalogi powinny zawierać nakłady pozwalające

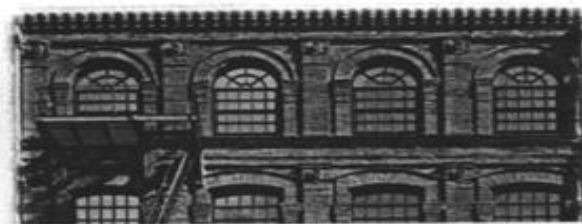
na kalkulowanie kosztów robót w technologii i z wyłącznym zastosowaniem produktów danego producenta. Przykładem takiego katalogu jest Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. *Roboty budowlane wykonywane w technologiach i materiałach marki Ceresit i Thomsit*. Inny nowy Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych firmy Henkel zawiera 9 rozdziałów obejmujących między innymi ocieplanie budynków metodą BSO przy użyciu styropianu lub wełny mineralnej, wykonywanie izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych itp. Katalog ZKNR C-2, co ma obecnie najczęściej miejsce, został wydany w wersji drukowanej oraz w formacie PDF na płycie CD. Aktualnie trwa proces wprowadzenia go do bibliotek najbardziej liczących się na rynku programów do kosztorysowania. Niestety nowe katalogi zakładowe obejmują tylko część rynku budowlanego, najczęściej tego dotyczącego nowości budowlanych i technologicznych. Z doświadczenia autorów można jednak wysunąć tezę, że w dziedzinie instalacji procent jaki stanowią one w ogólnej liczbie dostępnych norm jest jeszcze stosunkowo niewielki.

Problemy normowania ilościowego w gospodarce rynkowej, wobec ciągłego postępu technicznego, są zatem bardzo trudne i złożone. Wykonawcy, korzystając z istniejącej bazy katalogów nakładów rzeczowych do kalkulacji cen ofertowych, powinni stąd w pełni zdawać sobie sprawę z wynikających z tego konsekwencji i ewentualnych zagrożeń. Warto też przypomnieć, że wskazanie przez zamawiającego w przedmiarze robót określonych KNR nie wiąże wykonawców, a w specyfikacjach istotnych warunków zamówienia (SIWZ) często znajdujemy zapis o niewiążącym charakterze wybranych katalogów [25].

LITERATURA

- [1] Zajączkowska T.: Kalkulacja kosztorysowa w budownictwie i jej komputerowe wspomaganie. KB Zampex. Kraków, 1999: 372.
- [2] Smokunowicz E. i in.: Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych. POLCEN sp. z oo. Warszawa, 2001: 457.
- [3] Orłowski H. J., Sobolewski R., Wójcicki R.: Regulamin kosztorysowania. POLCEN sp. z o.o. Warszawa, 2002.
- [4] Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych: Polskie standardy kosztorysowania robót budowlanych. WACETOB, Warszawa, 2005.
- [5] Ustawa z dnia 5 lipca 2001 roku o cenach (Dz. U. Nr 97 z 2001 poz. 1050).
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389 ze zmianami).
- [7] Rozporządzenie w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzania kosztorysu inwestorskiego Dz. U. Nr 114 z roku 2000 poz. 1195 ze zmianą opublikowaną w Dz. U. Nr 3 z roku 2001 poz. 22.
- [8] Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177, wraz z późniejszymi zmianami).
- [9] Dylewski J.: Krótki zarys historii wyliczania należności za roboty budowlane i przepisów procedur ten normujących. Buduj z Głową. 1/2/3/2004 (<http://www.bzg.pl/node/135>, <http://www.bzg.pl/node/171>, <http://www.bzg.pl/node/199>).
- [10] Marcinkowski R.: Harmonogramowanie produkcji przedsiębiorstwa budowlanego. Przegląd Budowlany 2/2007: 41-47.
- [11] Kacprzyk B.: Kosztorysowanie obiektów i robót budowlanych. POLCEN sp. z o.o. Warszawa, 2010: 284.
- [12] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 2-02. Konstrukcje budowlane - tom 1. ORGBUD, 1998.
- [13] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 2-15. Instalacje wewnętrzne wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe i centralnego ogrzewania. ORGBUD, 1985.

- [14] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR -W 2-15. Instalacje wewnętrzne wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe i centralnego ogrzewania. WACETOB, 1998.
- [15] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR - W 2-16. Izolacje termiczne. WACETOB, 1992.
- [16] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 0-13 (suplement do KNR 2-15). Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne z tworzyw sztucznych. IGM, 1996.
- [17] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR INSTAL Instalacje wodociągowe, gazowe i centralnego ogrzewania z rur miedzianych. INSTAL, 1996.
- [18] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 0-31. Instalacje wewnętrzne wody zimnej i ciepłej, centralnego ogrzewania oraz ogrzewania podłogowego wykonywane z rur z tworzyw sztucznych pb, w technologii Hepworth. IGM, 2001.
- [19] KATALOG NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 0-35. Instalacje wewnętrzne wody zimnej i ciepłej oraz centralnego ogrzewania wykonywane z rur miedzianych w technologii lutowania kapilarnego cz.I. IGM, 2002.
- [20] KOSZTORYSOWE NORMY NAKŁADÓW RZECZOWYCH. KNR 4. Instalacje sanitarne i sieci zewnętrzne. KANCELARIA PREZESA RADY MINISTRÓW, 2001.
- [21] KNZ-15. Nowe technologie w budownictwie. Izolacje. WACETOB, 1994.
- [22] Kristowski A.: Bezpieczeństwo planowania procesu budowy z uwzględnieniem ryzyka, niepewności i zakłóceń. Przegląd Budowlany 4/2005: 48-50.
- [23] Marcinkowski R., Koper A.: Ocena ryzyka czasu i kosztów w planowaniu produkcji budowlanej. Przegląd Budowlany 7-8/2008: 70-75.
- [24] Polak A.: Metody identyfikacji procesów w budownictwie. Przegląd Budowlany 12/2010: 52-55.
- [25] PORTALZP.PL: Katalogi nakładów rzeczowych warto wykorzystywać w zamówieniach publicznych <http://www.portalzp.pl/aktualnosci/katalogi-nakladow-rzeczowych-warto-korzystac-w-zamowieniach-publicznych-1274237/>. 15.02.2013



Registration deadlines:

February 28th 2014: Early registration

April 30th 2014: Regular registration

June 30th 2014: Late registration

XVI International Biodeterioration and Biodegradation Symposium
September 3-5, 2014
LODZ, POLAND



International Biodeterioration & Biodegradation Society



PATRON MEDIALNY INSTAL

www.ibbs2014.p.lodz.pl
IBBS2014@info.p.lodz.pl