

### 3. Zasady układania opisów robót

#### 3.1. Rola architekta

Twórcą budowli był zawsze architekt. „Architekt” jest słowem greckim i oznacza „mistrz budowlany”. Architekci spełniali właśnie tę rolę jak daleko sięgnąć pamięcią.

Głównym zadaniem architekta było „przetłumaczenie” potrzeb inwestora na fizyczne kształty, uwidocznienie ich w formie szkiców i modeli zrozumiałych dla zleceniodawcy. Architekt formował szczegóły budowli zgodnie z możliwościami nośnymi materiałów. Detale były dzielone na elementy możliwe do wykonania przez rzemieślników i montowane zgodnie z instrukcją. Ważną częścią zadania architekta było ustalenie ilości poszczególnych materiałów, które należało zakupić. Był on także odpowiedzialny za rozliczenie robót.

Wśród najstarszych dokumentów budowlanych dotyczących wykonanych budowli jest przedmiar robót dla arsenału floty greckiej w Pireusie koło Aten. Dokument ten pochodzi z połowy 300-setnych lat przed Chrystusem.

Colosseum w Rzymie zbudowano zaledwie w ciągu dziesięciu lat. Zarządzanie tak ogromną inwestycją musiało być doskonale zorganizowane. Niestety niewiele o tym wiemy.

Jako późniejszy przykład można wymienić budowę bazyliki Św. Piotra w Rzymie. Architekt, Michelangelo Bounarotti, ukształtowało dzieło sztuki we wszystkich jego szczegółach, łącznie z systemem nośnym kopuły. Był on także odpowiedzialny za zarządzanie robotami. Z zachowanych dokumentów wynika, że musiał się wyklócać z inwestorem, papieżem Juliuszem II, o zapłacenie należności zgodnie z umową.

Nie trzeba opuszczać Norwegii, aby znaleźć godne podziwu dzieła architektów. Katedra Nidaros w Trondheim została zbudowana w latach 1000 – 1450. Ludność osiedla liczyła w tych czasach 2000 do 6000 dusz. Wzniesienie tak imponującej budowli, przy tak skromnym zapleczu, wymagało niewątpliwie dobrej organizacji i sprawnego zarządzania procesem budowlanym.

Jest oczywiste, że architekci musieli mieć wszechstronną wiedzę,

umieć rozwiązać system nośny, zarządzać budową, kierować załogą, kontrolować dostawy i rozrachunki.

Zawód inżyniera powstał pod koniec XVIII wieku. Nastąpiło to we Francji, gdzie założono szkołę dla oficerów mających budować fortyfikacje. Instytucję nazwano „genie militaire”, a kształconych tam oficerów tytułowano „inżynierami”. To było początkiem ograniczania roli architekta przy wznoszeniu budynków i konstrukcji.

W połowie ubiegłego stulecia, podczas prężnego tworzenia nowego typu społeczeństwa zdominowanego przez przemysł, powstała potrzeba nowych, niewojskowych specjalistów, którzy mogliby pomagać architektom przy wznoszeniu coraz bardziej skomplikowanych budowli. We Francji spowodowało to powstanie „genie civile” jako przeciwstawienie „genie militaire”. Stąd pochodzi używany dziś w krajach skandynawskich tytuł „sivilingeniør” i angielskie „civil works” na określenie robót inżynierskich.

Rozwój techniczny w ciągu ostatnich pięćdziesięciu lat spowodował, że architekt jest coraz bardziej zależny od szeregu wspomagających go specjalistów. Statyk, inżynier instalator i elektryk tworzą stały zespół współpracujący z architektem. Przy projektowaniu specjalnych budowli dołącza się do nich ekspert do akustyki. To jest zrozumiałe.

Niepokojące jednak jest to, że architekci coraz częściej przestają się zajmować zarządzaniem procesem budowlanym. Uzewnętrznią się to w różny sposób. Architekci polecają innym wykonanie opisu robót. Nie interesują się stroną ekonomiczną założenia, nie biorą udziału w nadzorze nad wykonawstwem. W ten sposób redukuje się rola architekta w procesie budowlanym. W następstwie tego może on utracić zawodową niezależność jako bezstronny doradca inwestora.

Taki rozwój nie jest korzystny dla społeczeństwa. Architekci jako grupa specjalistów winni dołożyć wysiłków, aby zachować swoją pozycję. Kraj potrzebuje zdolnych, nowoczesnie myślących architektów – mistrzów budowlanych, potrafiących zarządzać procesem inwestycyjnym, kierować stroną ekonomiczną projektu, gotowych wykonywać swój zawód w pełni.

Pocieszające jest to, że znaczna grupa norweskich architektów jest wciąż oddana starym tradycjom kierowania inwestycją. Przygotowują oni dokumenty budowlane o wysokiej jakości. Trudno znaleźć podobne im w innych krajach Europy. Miejmy nadzieję, że tradycje zostaną przekazane nowym pokoleniom architektów.

### **3.2. Elementy opisu robót**

Opis robót, opis i przedmiar, albo inaczej mówiąc, dokument przetargowy jest podstawowym dokumentem w planowaniu i zarządzaniu założeniem budowlanym. W następnych rozdziałach będziemy stale wracać do opisu robót jako głównego źródła informacji o inwestycji.

Wykonanie budynku bez rysunków jest nie do pomyślenia. Rysunki uwidaczniają przyszły obiekt i są niezastąpionym środkiem przekazywania informacji pomiędzy wszystkimi, którzy biorą udział w realizacji inwestycji. Rysunki nie mogą jednak spełnić roli czynnika koordynującego zarządzanie przedsięwzięciem.

W Norwegii istnieje ponad stuletnia tradycja przygotowywania opisów robót. Otrzymał on istotne miejsce w zbiorze dokumentów będących podstawą do zawarcia umowy o wykonanie budynków i budowli inżynierskich.

W normie NS 3430 „Ogólne postanowienia w umowach o wykonanie robót budowlanych i inżynierskich”, w rozdziale 4 jest podkreślone, że opis robót i przedmiar mają wyższą rangę jako wiążący prawnie dokument niż rysunki.

Zadaniem opisu robót i przedmiaru jest przekazanie wykonawcy wymagań stawianych przez inwestora odnośnie jakości budowli i zakresu robót. Dokument ten jest podstawą dla obliczenia przetargu i podstawą umowy między inwestorem i wykonawcą.

Wykonawca oferujący swoje usługi musi w ciągu krótkiego czasu zapoznać się ze szczegółami projektu, aby móc ocenić podstawy do poprawnego obliczenia cen poszczególnych robót, ułożenia harmonogramów itp. Błędy, które mogą powstać w trakcie tej pracy mogą mieć fatalne skutki dla zobowiązań finansowych zawartych w podpisanej później umowie o wykonanie robót.

Zgodnie z norweskimi zwyczajami, projektanci są odpowiedzialni za przygotowanie opisów robót i przedmiarów. Pracują oni na rzecz inwestora, w interesie którego jest, aby przekazać wykonawcy możliwie jak najlepsze informacje o założeniu.

Twierdzenie, że „obszerne opisy” prowadzą do wysokich cen jest nie do przyjęcia. Jest oczywiste, że dokładny opis daje lepszy obraz całości i, co za tym idzie, bardziej poprawną cenę niż niestaranny dokument. Dla inwestora jest rzeczą pierwszej wagi aby znać swoje zobowiązania w chwili podpisywania umowy z wykonawcą.

Początkowo każdy architekt czy inżynier układał opisy według własnych wzorów. W Norwegii nie było ani żadnych stałych reguł, ani zaleceń jak redagować opisy robót i przedmiary.

Dla wszystkich opisów wspólne były następujące elementy:

- opis składał się z części określającej co i jak należy wykonać,
- roboty były podane w pozycjach,
- pozycje były numerowane,
- pozycje miały przynależne ilości robót
- pozycje miały przynależne jednostki miary.

Przykład takiego opisu robót i przedmiaru, przygotowanego w roku 1965, jest podany na rys. 3.01.

Poz.	Opis robót	Ilość	Cena jedn.	Suma
	z przeniesienia			
	Izolacja wbetonowana Izolacja piwnicy z bloków keramzytu, gr. 10 cm Patrz rysunek nr. 449-4.			
3.08	10 cm izolacji, keramzyt	241 m <sup>2</sup>		
	Strop nad piwnicą W stropie nad schronem należy użyć betonu B 25. Deskowanie ze sklejki, powierzchnia bez tynków. Otwory większe niż 3 mm należy wypełnić.			
3.09	Deskowanie stropu .	270 m <sup>2</sup>		
3.10	Strop nad schronem i piwnicą beton B 25.	47 m <sup>2</sup>		
	Schody do piwnicy Schody wykonać zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym nr. 449-8.			
3.11	Deskowanie płyty schodów, krawędzi i stopni.	12 m <sup>2</sup>		
3.12	Dodatek za stopień.	19,6 m		
3.13	Beton w schodach B 25.	1,5 m <sup>3</sup>		
3.14	Dostawa i wbetonowanie drzwi i zaworów do schronu L35. D3. D16.	1 szt 1 szt 1 szt		
	do przeniesienia			

- 24 -

Rys. 3.01. Przykład „dawnego” opisu robót

Dokładność i zakres opisu robót różniły się znacznie w zależności od tego kto je przygotowywał. Niektórzy architekci wkładali „całą swoją duszę” w opis robót. Twierdzili, i słusznie, że nigdy nie zdołaliby należycie kierować wykonaniem zaprojektowanego przez siebie budynku, jeśli by nie był on należycie opisany.

Z drugiej strony, spotykało się projektantów twierdzących, że im krótszy opis tym niższa suma kosztów określona w przetargu. Takie twierdzenie jest bez pokrycia.

Dziś celem winno być osiągnięcie tego, do czego latami dążyli odpowiedzialni architekci i inżynierowie konsultanci – stworzenie „idealnego opisu robót i obmiaru”.

Taki dokument powinien:

- być przydatny do obliczenia przetargu
- dać obraz przebiegu robót
- być podstawą do przygotowania harmonogramów
- być podstawą do rozliczenia budowy
- podawać szczegółowe informacje dla rzemieślników
- być niezbyt obszerny, ale za to dokładny
- tworzyć podstawę dla utrzymania gotowego budynku

Taki cel był dotychczas nieosiągalny. Zawiera on w sobie szereg przeciwieństw, które wykluczają się w przypadku gdy się używa tradycyjnych metod. Po pierwsze, budowle są trójwymiarowe, na kartce papieru nie można ich opisać „dokładnie tak jak będą wyglądać”. Dalej należy pamiętać, że wielu rzemieślników bierze udział w wykonaniu tych samych części budowli. Ich udział jest określany poprzez proces technologiczny.

Wymagania co do szczegółowości informacji zawartych w opisie są zależne od celów – do obliczenia przetargu, opracowywania harmonogramu, rozliczenia, kierowania brygadą rzemieślników, czy przygotowania dokumentu „jak zbudowane”.\*)

Wprowadzenie metod komputerowych stwoczyło rozwiązanie tego „odwiecznego dylematu”. Dziś istnieje możliwość przygotowania „idealnego opisu robót”. Taki dokument nie jest już grubą księgą. Jest to rejestr danych zawierający „obraz” budowli, ze wszelkimi szczegółami potrzebnymi wykonawcy i temu, kto go kontroluje. Na podstawie zawartych w nim danych przygotowuje się wydruki potrzebne w różnych fazach wykonania założenia. Wydruki odpowiadają potrzebom różnych użytkowników korzystających z informacji zawartych w rejestrze.

---

\*) od angielskiego „as built” – patrz rozdział 11

Systematyczny rejestr danych pozwala przygotować:

- dokument przetargowy i przedmiar
- podkład dla kontroli przedmiaru
- kalkulację przetargu
- kontrolę przetargu i ocenę ofert
- umowę, dokumentację zmian
- listy czynności, harmonogramy, listy załogi
- zlecenia robocze dla brygad, opisy pomieszczeń
- podkład dla faktur i ostatecznego rozrachunku
- dokument „jak zbudowane”, podstawę do utrzymania budynku

Wycinek z nowoczesnego opisu jest pokazany na rys. 3.02

Województwo Północny Trödelag - Szpital w Namsos		strona 09.1				
Architekci T.E.Leholt i K.E.Arstad						
Opis robót i przedmiar						
ROBOTY TYNKARSKIE		09	03.07.87			
---Zi---						
Cz	Po	Nr	ilość	jed. jedn.	cena	suma
24.20.01		N52.1212 PODKŁAD + DROBNY TYNK. KLASA TOLERANCJI 2.				
		N52.1212-01 Drobny tynk na ścianach i słupach betonowych.				
		blok F	30,20	m <sup>2</sup>		
		blok H	3952,50	m <sup>2</sup>		
		suma	3982,70	m <sup>2</sup>		
02		N52.1212-02 Drobny tynk na obramowaniach okien. Szerokość 240 mm.				
		blok H	1206,00	m <sup>2</sup>		
24.21.01		N52.1432 WARSTWA PODKŁADOWA + GRUBO- ZIARNISTY TYNK + TYNK ZACIERANY KIELNIĄ. KLASA TOLERANCJI 2.				
		N52.1432-01 Tynk na ścianach z cegły, bloczków Leca i betonu.				
		blok F	30,20	m <sup>2</sup>		
		blok H	3952,50	m <sup>2</sup>		
		suma	1080,10	m <sup>2</sup>		

Rys. 3.02. Przykład nowoczesnego opisu robót

### 3.3. Zasady klasyfikacji i kodowania

Słowo „kod” pochodzi z łaciny i oznacza „umówiony system słów, cyfr lub innych znaków”. „Kodować” to przenosić zawartość jakiegoś pojęcia do systemu. „Kodowanie” było używane w czasie wojny aby uczynić teksty niezrozumiałymi. Aby odczytać zakodowany list konieczny był „klucz”.

W późniejszych czasach użyto słowa kod dla ułatwienia odszukiwania informacji w dużych zbiorach danych.

System kodowania jest dziś powszechnie używany. W celu zidentyfikowania każdego obywatela ustanawia się jego numer osobisty. Kody stosowane są w kontaktach bankowych, numerach telefonów itp. Kody napotykamy ustawicznie.

Klasyfikacja i kodowanie są to środki umożliwiające przeniesienie danych do systemu i operowanie nimi. To ostatnie jest specjalnie ważne.

Numerowanie pozycji w dawnym opisie robót było pewnego rodzaju kodowaniem. Kody służyły właściwie tylko do ewentualnego wskazywania na poszczególne pozycje w odniesieniu do innych dokumentów. Wprowadzenie metod komputerowych dało po raz pierwszy możliwość użycia kodów do przetwarzania informacji, między innymi przy przygotowywaniu różnych dokumentów na podstawie tego samego rejestru danych.

Słowo „system” pochodzi z greckiego i oznacza „uporządkowany zestaw części w całość”. Aby zbudować system, konieczna jest „klasyfikacja” części, czy przedmiotów, które tworzą całość. Kodowanie bez przynależnego systemu i klasyfikacji jest bez znaczenia.

System definiuje się jako zbiór elementów powiązanych w całość zgodnie z ustalonymi regułami. W otaczającym świecie istnieje niezliczona ilość systemów materialnych i niematerialnych. Jedną z najważniejszych cech charakterystycznych człowieka jest poszukiwanie reguł, które tworzą powiązania w systemach. Poszukiwanie to jest siłą napędową do rozszerzania wiedzy o systemach, o ich budowie i zachowywaniu się.

Owo poznanie skłania do respektowania sił natury. Jako przykład można przytoczyć prostą regułę statyki. Momentu zginający belki wolnopodpartej o rozpiętości „l” i obciążeniu równomiernym „q” jest określony za pomocą wzoru:

$$M = 0.125 \times ql^2$$

Jeśli przyjmie się współczynnik mniejszy niż 0.125 to nastąpi załamanie. Wiedzą o tym wszyscy inżynierowie i architekci.

Respekt w stosunku do sił natury cechujący specjalistów prowadzi do najbardziej zadziwiających rozwiązań w dziedzinie techniki i innych nauk stosowanych.

Sytuacja przedstawia się często inaczej, gdy specjalista staje wobec konieczności uporania się z problemami niematerialnymi. Zdarza się, że inżynier mający za sobą rozwiązanie skomplikowanych funkcjonalnych zadań, staje się niepewny wobec problemów związanych z klasyfikacją, systematyką i kodowaniem.

Przykładem może być konieczność przygotowania reguł do układania opisu robót, budżetów inwestycji, systemu dla zarządzania rysunkami itp. Wtedy, mimo iż inżynier czy architekt mógłby oprzeć się na osiągnięciach poprzedników, z reguły zaczyna pracę od tworzenia własnych założeń, a więc od pracy od zera.

Nie jest lepiej, gdy inżynierowie pracują w grupie, tworząc komitet. Systemy tworzone w ten sposób są często wynikiem kompromisów uwarunkowanych sprzecznymi polityczno-gospodarczymi interesami poszczególnych członków wchodzących w skład komitetu.

Autor książki pragnie między innymi zainteresować czytelnika zasadami myślenia w omawianej dziedzinie. Godne przypomnienia jest to, co było już kiedyś zbadane a dotyczy reguł systematycznego układania poszczególnych abstrakcyjnych elementów w uporządkowaną całość. Problemy te były przedmiotem dociekań od stuleci. Jest rzeczą wartą zachodu, aby się zapoznać z wynikami takich dociekań.

Systematyka, klasyfikacja i kodowanie stały się gałęzią nauki. W tym opracowaniu omówione są podstawowe zasady tworzenia systemów i kodów oraz praktyczne rady jak należy uprządkowywać i kodować opisy robót.

Słowo „klasa” jest używane w mowie potocznej w różnym znaczeniu. Mówi się o klasach społecznych, klasach roślin i zwierząt, klasach w szkole i w pociągu.

Termin „klasa” oznacza w związku z klasyfikacją tylko „zbiór”. Klasyfikować, to dokonywać podziału danego „uniwersum” na grupy lub klasy, cechujące się wspólnymi właściwościami. Dzięki tym właściwościom zbiory nabierają znaczenia całości lub klasy. Jednostki wchodzące w skład klasy mogą być przedmiotami, ludźmi, pojęciami abstrakcyjnymi itp.

Cechami wiążącymi jednostki w klasy mogą być: wspólny byt, jednakowy kształt, organiczne lub nieorganiczne pokrewieństwo,



powiązanie w czasie i przestrzeni itd. Wspólne cechy nadają klasie „treść”. Przykładowo wspólne cechy ceowników, kątowników, dwuteowników i innych materiałów budowlanych należących do klasy «kształtowniki» określają zawartość pojęcia „kształtownik”. Obok „treści” każda klasa ma pewien „zakres”. Na przykład klasa „kształtowniki” obejmuje swym zakresem wszystkie materiały, mające cechy kształtowników.

Duże klasy są zwykle dzielone na mniejsze. Rzemieślników można podzielić na murarzy, cieśli, malarzy, mechaników. Tych ostatnich daje się podzielić na spawaczy, kowali itd.

Najprostszym przykładem klasyfikacji może być podział dzieła literackiego na tomy, części, rozdziały, akapity itd. W ten sposób osiąga się podział dzieła na logiczne części. Taki podział można nazwać podziałem formalnym. Jeżeli poszczególne części są zaopatrzone w tytuły, daje to podział ze względu na treść. Nazwy tomów wskazują na podział główny, nazwy rozdziałów mówią o dalszym podziale całości. Jeżeli informacja zebrana w dziele jest zgrupowana systematycznie, to „spis rzeczy” przedstawia sklasyfikowany obraz całości i jest pomocny w odszukiwaniu pożądaných informacji.

Zbiór sklasyfikowany jest zbiorem uprządkowanym, podzielonym na coraz mniejsze klasy, co pozwala na szybkie odnalezienie poszukiwanych danych. Przykładem zastosowania klasyfikacji mogą być katalogi materiałów budowlanych. W katalogach takich zebrane zostały w grupy materiały o podobnych kształtach lub o podobnym zastosowaniu. Owo zgrupowanie pozwala na szybką orientację. Przykładem z innej dziedziny może być katalog telefoniczny, w którym spis telefonów jest ułożony wedle branż.

Klasa, która jest przedmiotem podziału nazywa się klasą macierzystą. Klasy powstałe przez podział nazywają się klasami pochodnymi. Aby podzielić klasę macierzystą na klasy pochodne, należy wybrać wśród cech charakterystycznych klasy takie, które występują w różnych formach. Takie specjalne cechy nazywa się podstawą podziału.

Rozpatrując klasyfikację z punktu widzenia całości, mówi się o podziale na klasy. Patrząc z punktu widzenia jednostek, klasyfikacja jest łączeniem elementów w całość. Łączenie i podział są dwiema różnymi stronami tego samego procesu, klasyfikacji. Jest to przykład dwoistości otaczającej nas ze wszystkich stron. Takie fenomeny spotykamy w wielu pojęciach. Nie można mówić o sprzedaży bez kupna, dolinie bez góry, złu bez dobra, części specjalnej bez części ogólnej itp.

Podział na klasy musi być podporządkowany zasadzie jednorodności. Przy podporządkowaniu elementów nie może powstawać wątpliwość do jakiej klasy macierzystej należy dany element. Klasy nie mogą się wzajemnie pokrywać. W wypadku ich pokrywania się następują niejasności, podział staje się nielogiczny. Dokładny podział między klasami pochodnymi jest możliwy tylko wtedy, gdy podstawa jest jednoznacznie określona. Podstawy podziału muszą wskazywać na takie cechy, które występują tylko w jednej z klas pochodnych. Błąd powstaje wówczas, gdy się wybierze jako podstawę podziału dwie lub więcej cech naraz. Jako przykład obrazujący nieporówność można podać podział okien na „okna drewniane” i „okna przemysłowe”. Taki podział byłby wciąż niewłaściwy, chociaż by się wiedziało, że w budynkach przemysłowych nie stosuje się okien drewnianych. Wyrażenie „okna drewniane” wskazuje na „materiał” jako cechę podziału, podczas gdy termin „okna przemysłowe” jest związany z cechą „przeznaczenie”. Mówimy tu o dwu zupełnie różnych cechach tego samego elementu. Jest to sprzeczne z zasadą jednoznaczności podziału.

Przy wyborze zasad podziału należy zachować trzeźwość i nie pozwolić się „uwieść” systemom symboli, „magii” cyfr, figur i kształtów, które mogą być użyte do kodowania klas. Powstają tak systemy klasyfikacyjne, które nigdy nie funkcjonują zadawalająco. Należy pamiętać, że ani w systemie cyfr arabskich, ani w alfabecie rzymskim, ani w kształcie trójkąta czy kwadratu, nie ma nic, co może kierować wyborem klas. Jedynie logika zapewnia uzyskanie poprawnych rezultatów. Najpierw należy ustalić logikę, a potem wybrać symbole – nigdy odwrotnie! Na przykład nie można się kierować ograniczeniem systemu dziesiętnego, gdy zachodzi potrzeba sklasyfikowania zbiorów zawierających 15 pochodnych. Jeśli postanowione jest, że klasyfikacja ma być wyrażona jednoznakowym kodem, to można użyć symboli literowych. W tym przykładzie jest bez znaczenia, że alfabet zawiera aż 24 znaki, podczas gdy potrzebnych jest tylko 15, pozostałe otrzymają oznaczenie jako „wolne”.

Podział klasy macierzystej na klasy pochodne musi całkowicie „opróżnić” klasę dzieloną, czyli suma zawartości klas pochodnych musi odpowiadać zawartości klasy macierzystej. Zasadę wymagającą aby „opróżnić” klasę macierzystą można wytłumaczyć tak, że żadna z klas pochodnych nie może pozostać poza podziałem. Jeśli taki stan zaistnieje, to znaczy, że podstawa podziału była błędna, wybrano cechę, która nie występuje we wszystkich klasach pochodnych, na które dzieli się klasę macierzystą.

Najbardziej charakterystyczną cechą klasyfikacji jest zmiana zawartości powstająca przy podziale na klasy. Im dalej postępuje się w podziale, tym dokładniej opisuje się obiekt, który należy sklasyfikować. Ilość obiektów (zakres) zmniejsza się. Ta właściwość jest oczywista. Zmiana zawartości jest trudniejsza do zauważenia. Jest to powodem powstawania wielu nieudolnych systemów klasyfikacyjnych.

Jeśli dzieli się tarcicę budowlaną na drewno surowe i drewno heblowane, to mówi się o dwu klasach o dużych zakresach. Zawartość tych klas jest natury ogólnej. Przy dalszym podziale tarcicy na:

*„deski do pokryć zewnętrznych”*

*„deski do pokryć wewnętrznych”*

ogranicza się zakres klas, ale uzyskuje precyzję określenia zawartości. Przy dalszej klasyfikacji dochodzi się do podziału ostatecznego. Klasy pochodne zredukowane są do pojedynczych elementów, ale z pełną identyfikacją:

*„deska NS 3183, 22 x 198 mm, do pokryć zewnętrznych”*

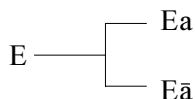
Przykład ten ilustruje jak zasięg klas zmaleł, ale zawartość wzrosła, gdy pojęcie tarcicy zostało zastąpione bliżej określoną deską.

Przy układaniu logicznych podstaw klasyfikacji niezbędne są:

- teoria mnogości
- zasada sprzeczności
- zasada podziału na fasety

Pojęcie „ilości” ma podstawowe znaczenie zarówno dla ułożenia systemu klasyfikacyjnego, jak i dla użytkowników systemu.

Przy analizowaniu zbioru „E” może się okazać, że pewne jego elementy mają cechę „a”, podczas gdy inne nie mają tej cechy. Zbiór „E” można podzielić wówczas na dwie klasy – posiadające cechę „a” i – nie posiadające cechy „ā”. Symbolicznie można to wyrazić:



Rys. 3.03. Zasada podziału na klasy

Jeżeli oznaczy się pierwszą klasę przez „Ea”, zaś drugą przez „E $\bar{a}$ ”, to można zapisać następujący wzór:

$$E = Ea + E\bar{a} = E(a + \bar{a})$$

Znak „+” oznacza tu „albo, albo”, a zapis można czytać: „Zbiór elementów mających albo cechę a, albo nie mających cechy  $\bar{a}$ ”. Jeżeli się kontynuuje analizę, stosując coraz nowe cechy elementów przynależnych do zbioru «E», to dochodzi się do ogólnego wzoru klasyfikacyjnego:

$$E = E(a + \bar{a})(b + \bar{b})(c + \bar{c})\dots(n + \bar{n}) =$$

$$Eabc\dots n\dots + E\bar{a}bc\dots n\dots + Eabc\dots n\dots + Eabc\dots \bar{n}\dots$$

Klasyfikacja zbudowana na tej podstawie czyni zadość wymaganiom o „wyłączności” i „opróżnialności”.

Dychotomia jest podstawą wielu systemów filozoficznych. „Dychotomia” oznacza podział na dwie części, ustanawianie alternatyw. Arystoteles nazwał to „zasadą sprzeczności”.

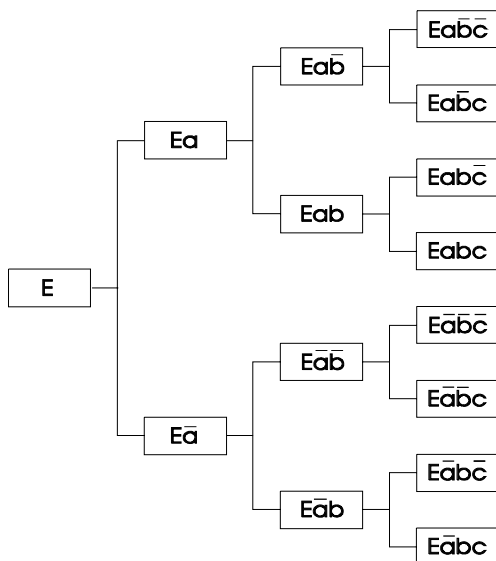
George Boole ustanowił podstawę swojej algebry następująco:

*„Aksjomat metafizyki, sformułowany w zasadzie sprzeczności, potwierdza, że jest niemożliwością aby jakiś twór mógł posiadać pewną właściwość i jednocześnie jej nie posiadać. Jest to jedno z podstawowych praw filozofii, i wyraża się w  $x^2 = x$ ”.*

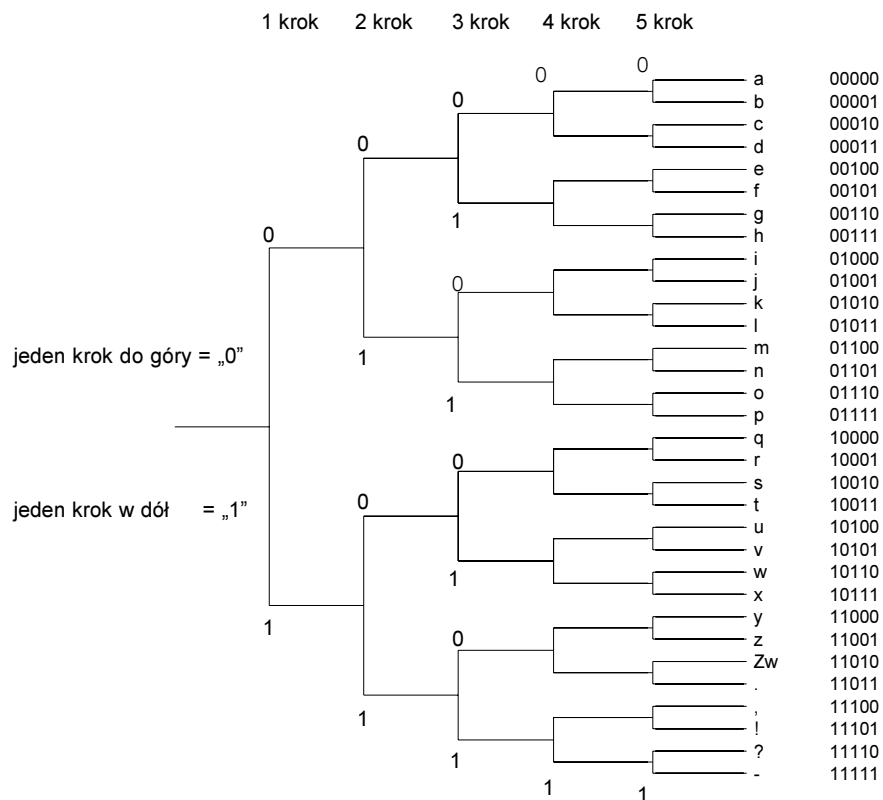
Boole w konkluzji na temat aksjomatu dochodzi do przekonania, że nie ma innych praw myślenia, wyklucza możliwość „trycho-tomii”. Boole nazywa dychotomię „prawem dwoistości”.

Wielu myślicieli zajmowało się dychotomią, zasadą sprzeczności, prawem dwoistości i zasadą dialektyki.

Grecki filozof Porfiriusz żył w Aleksandrii w trzecim stuleciu po Chrystusie. Zajmował się klasyfikacją. Zgodnie z zasadą sprzeczności mającą swoje korzenie w filozofii helleńskiej dzielił on całość na klasy zgodnie z cechami, które się wzajemnie wykluczają. Zbudował on sławne „drzewo klasyfikacyjne”, znane dziś pod nazwą „drzewa Porfiriusza”. Dzielił on klasy macierzyste na klasy pochodne wybierając właściwości, które „były = a”, i które „nie były =  $\bar{a}$ ”, itd. Prowadziło to do ustawienia struktury pokazanej na rys. 3.04. Dzieło Porfiriusza można zestawzić ze współczesnym kodem dwójkowym, tak zwanym „kodem binarnym”, podstawą pracy maszyn cyfrowych. Jest on przedstawiony na rys. 3.05. Prawie dwa tysiące lat dzieli powstanie tych dwu systemów. Zadziwiające jest jak są ze sobą zgodne.



Rys. 3.04. „Drzewo Porfiriusa”

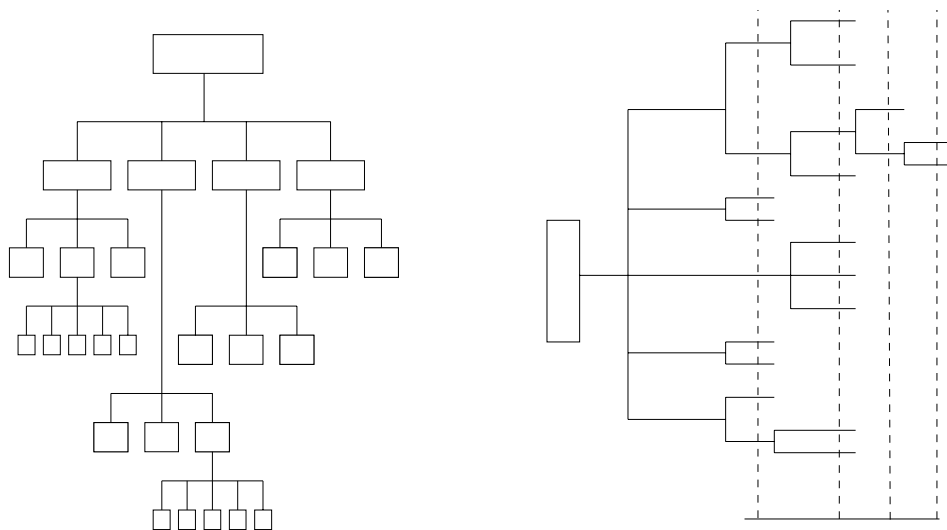


Rys. 3.05. Kod dwójkowy 5-cyfrowy (binary code)

Zasada sprzeczności prowadzi często do bardzo obszernych podziałów na klasy i nie zawsze jest praktyczna.

Przy podziale na klasy wprowadzana jest czasem klasa „różne”. Jest to wyrazem niewystarczająco przemyślanej klasyfikacji. Należy też unikać zakładania klasy „ogólne”. Takie klasy zawierają często powtórzenie całego systemu klasyfikacyjnego.

Przykładami klasyfikacji stosowanej w budownictwie mogą być: norweska norma NS 3451 „Tablica części budynków”, lub podział założenia inwestycyjnego na bloki, poziomy i pomieszczenia. Klasyfikacja jest często przedstawiana w formie graficznej, jako diagramy typu „drzew genealogicznych” lub „pudełeczek”.



Ry. 3.06. Przykłady graficznego przedstawiania klasyfikacji

### 3.4. System fasetowy

Klasyfikacji można dokonać dzieląc całość zgodnie z różnymi pojęciami lub punktami widzenia. Ta zasada nosi nazwę podziału na fasety. Przykładem może być rozpatrywanie budynku jako zbioru elementów według trzech sposobów: jako zbioru jego fizycznych części, według metody budowania (procesu techno-logicznego, produktów częściowych) i wreszcie jako zbioru zasobów (pracy, materiałów, środków pomocniczych, zarządzania). Sam podział na fasety nie rozwiązuje problemów klasyfikacji jako całości. Stosując tę zasadę w połączeniu z omówionymi wcześniej regułami można zbudować klasyfikacje, które są bardzo przydatne przy rozwiązywaniu praktycznych zadań.

Określenie „fasety” występuje w biologii i technice szlifowania drogich kamieni. Oko insekta jest zbudowane z wielu faset. Kamieniom szlachetnym nadaje się wiele powierzchni, zwanych fasetami.

Indyjski myśliciel S.R. Ranganathan jest twórcą zasady użycia faset w systemach klasyfikacyjnych. System przewiduje podział klasy zgodnie z jedną lub wieloma cechami charakterystycznymi elementów. Cechy te są tak wybierane, aby określały i odzwierciedlały różne aspekty (wspólne dla klasy), pod którymi można rozpatrywać dzielony zbiór. Takie cechy nazywa się fasetami i oznacza za pomocą symboli, na przykład:

(F1), (F2), (F3), (F4)

Kolejność takiego zapisu ustala porządek w jakim się pisze i tłumaczy fasety.

Kod klasyfikacji zawierający cztery fasety pozwala na 24 różne układy, podczas gdy kod pięciofasetowy daje 120 różnych uporządkowań zakodowanych elementów. Takie układy lub uporządkowania nazywane są „sortowaniem”. Oprogramowanie komputerowe sortuje zakodowaną informację, zgodnie z fasetami, i przedstawia dane w przejrzysty sposób. Aby dokonać sortowania danych, wystarczy tylko podać w jakiej kolejności życzy się mieć ułożone fasety. W formie symboli można to przykładowo zapisać:

(F2), (F3), (F4), (F1)

Taka kombinacja symboli powoduje, że właściwości zawarte w pierwszej fasetce są podawane jako ostatnia informacja w aktualnym układzie.

Jest rzeczą ważną, aby wyobrazić sobie bank danych przynależnych do założenia inwestycyjnego, jako zbiór „klocków”, gotowych do ułożenia we wzór najlepiej pasujący do danego celu. Zgodność systemu kodowania z uprzednio podanymi zasadami jest warunkiem, aby sortowanie danych było możliwe nie tylko technicznie, ale przede wszystkim logicznie.

Nigdy nie należy mieszać cech przynależących do dwu różnych faset. Konsekwencje tego można zilustrować na przykładzie klasyfikacji kosztów budowli wedle dwu faset – produktów i zasobów. Pomieszenie tych dwu pojęć prowadzi do utworzenia klasyfikacji nieprzydatnej.

Produkty są „nosicielami” kosztów, a zasoby rodzajami kosztów. Jeśli się podporządkuje któryś z zasobów fasetce zawierającej

produkty, to uniemożliwia się zestawienie realnych kosztów produktów. Jeśli wyobrazimy sobie produkty jako części budowli, a zasoby jako wszystko co wchodzi w ich skład, to żaden zasób nie może być reprezentowany w fasecie zawierającej części budowli. Tak więc „koszty generalne”, „kopiowanie rysunków”, „honorarium architekta” itp. nie mogą być zapisane w tej samej fasecie co „ściana”, „strop”, „instalacja elektryczna” itp.

Produkcja budowlana może być rozpatrywana z trzech punktów widzenia:

- jako ostateczny produkt, fizyczna część budowli
- jako sposób wykonania, proces, produkt częściowy
- jako zasoby – praca, materiały, sprzęt i zarządzanie

Podział taki daje ważne wyniki z ekonomicznego punktu widzenia. Koszty budynku są takie same, niezależnie od fasety. Tak więc podział na części budowli daje tę samą sumę co podział na zasoby użyte do wykonania rozpatrywanego obiektu. Jeśli dokona się podziału zgodnie z faseta zawierającą produkty częściowe, to znów suma kosztów będzie ta sama. Przykład zaczerpnięty z przetargu na budowę domu jednorodzinnego jest podany poniżej.

Koszt budowy domu jednorodzinnego (część nadziemna) w rejonie Oslo, jesień 1990								
Części budowli		Produkty częściowe		Zasoby				
21	–	55.230,00	J	–	35.000,00	b	–	2.283,99
22	–	15.200,00	L	–	70.430,00	c	–	119.959,84
23	–	172.891,73	Q	–	215.984,74	h	–	4.005,94
24	–	91.276,04	R	–	53.256,27	i	–	92.636,70
25	–	59.763,59	S	–	158.862,56	j	–	42.901,08
26	–	66.853,67	U	–	35.200,00	m	–	13.738,20
27	–	45.200,00	V	–	48.078,74	n	–	16.620,39
28	–	40.197,38	Y	–	14.200,00	t	–	2.419,08
31	–	35.200,00				x	–	180.414,70
36	–	14.200,00				z	–	155.996,88
41	–	35.000,00						
		<b>631.012,31</b>			<b>631.012,31</b>			<b>631.012,31</b>

Rys. 3.07. Rozkład kosztów wg trzech aspektów – faset



Stosując system fasetowy w praktycznych zadaniach związanych z produkcją należy mieć na względzie strukturę przemysłu. Jest ona zwykle złożona, hierarchiczna. Produkty końcowe jednej gałęzi przemysłu są często kupowane jako zasoby i montowane w innej gałęzi przemysłu jako produkty częściowe.

Jako przykład można wymienić prefabrykację. Dla producenta okien jego fabryka jest skończoną całością. Kupuje on tarcicę, siłę roboczą i maszyny, i dostarcza gotowy towar, produkt końcowy. Dla przedsiębiorcy, którego zadaniem jest kierowanie placem budowy, te same okna są tylko zasobami, tak samo jak worek cementu.

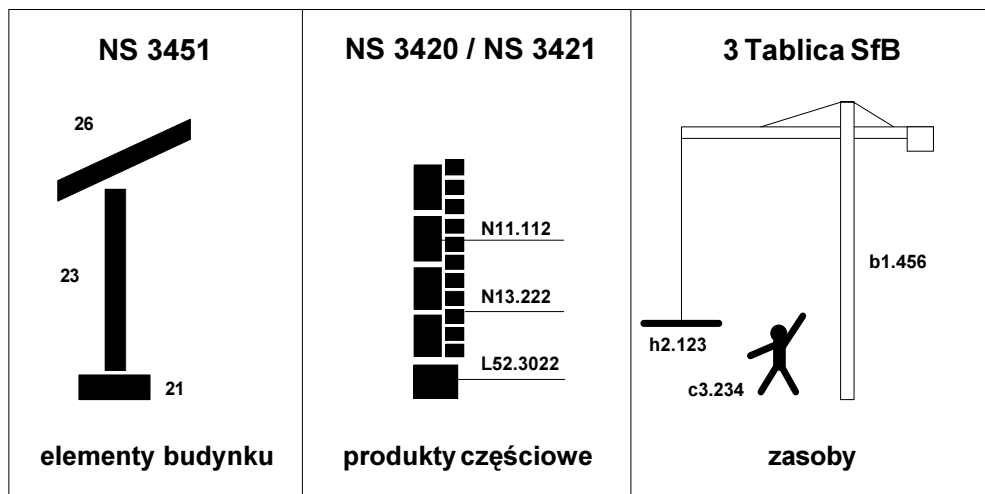
Ten prosty przykład ilustruje warunkowość zawartą w pojęciach zasób, produkt częściowy, produkt. Zmieniają one znaczenie zależnie od tego, którą część produkcji się rozpatruje. Można by to przedstawić jako „spirale” następujących po sobie systemów fasetowych kończących się gotową budowlą. Ta ostatnia staje się „zasobem pomocniczym” dla inwestora, który używa budynku w związku z innym typem produkcji.

### **3.5. Klasyfikacja w budownictwie**

Zestaw norweskich norm – NS 3451, NS 3420 / NS 3421 i trzecia Tablica SfB – tworzy fasetowy system klasyfikacyjny dla budownictwa (patrz rys. 3.08). System ten jest także modelem produkcyjnym. Części budowli reprezentują produkt końcowy, który jest kupowany przez inwestora. Zasoby, to wszystko co wykonawca musi zakupić, aby wznieść budynek. Produkty częściowe reprezentują technologię niezbędną do połączenia zasobów w gotowe części budowli. Model ten odpowiada wszystkim typom produkcji.

System klasyfikacyjny tego typu należy gruntownie przemyśleć nim się rozpocznie podział na klasy. Uprzednio omówione zasady winny być respektowane przy doborze klas.

Projektowanie budynku, lub konstrukcji inżynierskiej jest jednoznaczne ze zbieraniem dużych ilości informacji potrzebnych do sterowania procesem produkcyjnym, którego rezultatem jest oczekiwany produkt. Informacje dotyczące projektu winny być od początku porządkowane zgodnie z zasadami logiki, według reguł klasyfikacji i kodowania. Z każdą inwestycją budowlaną są powiązane koszty, często wielu zainteresowanych. Pociąga to za sobą konieczność uwzględniania planów kont przy układaniu klasyfikacji i kodowania.



Rys. 3.08. Norweskie normy jako fasetowy system klasyfikacji w budownictwie

W dalszych rozważaniach będą podane praktyczne wskazówki dotyczące kodowania informacji w dokumentach budowlanych. Pojęcia kodów i klas będą w pewnych przypadkach reprezentować te same pojęcia, gotowe do użycia w praktyce.

Korzystne jest oddzielenie wszelkich informacji dotyczących budynków i konstrukcji inżynierskich na dwie części:

- część ogólną
- część specjalną

Taka dwudzielność ma podstawowe znaczenie dla całego systemu i ma swoje odzwierciedlenie w systemie kodowania. Logiczne błędy popełniane przy tym podziale prowadzą do złych rozwiązań, o krótkiej żywotności.

Jeśli informacja ma być użyteczna także do innych celów poza tym, który jest aktualnie rozpatrywany, to konieczne jest wprowadzenie uogólnień. Jeśli się tego nie uwzględni, powstają błędy. Przykładem niepoprawnego rozwiązania gwałcącego zasadę dwudzielności, może być grupa pozycji w opisie robót dotycząca tej samej czynności, ale kodowana różnie, w zależności od lokalizacji w projekcie. Uniemożliwia to zsumowanie ilości całkowitej danej czynności. Podobne przykłady nieporawnego kodowania dokumentów budowlanych łatwo znaleźć w rysunkach, rozrachunku budowy itp. Brak logiki w układzie dokumentów budowlanych powoduje, że banki danych dotyczące inwestycji stają się bardzo szybko „cementarzami informacji”, które mogą interesować li tylko archeologów. Dane, które mogłyby okazać się cenne w praktyce, przepadają na zawsze.

Wracając do stosunków norweskich znajdujemy, że informacja ogólna jest powiązana z następującymi normami:

NS 3451	–	części budynków
NS 3420 / NS 3421	–	produkty częściowe
3 Tablica SfB	–	zasoby

Informacja ogólna i przynależne jej kody winny mieć osobne, wyraźnie określone miejsce w banku danych dotyczących inwestycji. Nie należy jej mieszać z innymi danymi niezbędnymi w zarządzaniu procesem inwestycyjnym. Ogólna część danych jest wspólna dla wszelkiej informacji dotyczącej norweskich założeń budowlanych i ma nadrzędne znaczenie dla całego przemysłu budowlanego w Norwegii. Aby taki zbiór dokumentów podstawowych mógł spełniać swoją rolę zgodnie z zamierzeniami, nie może on być „gotowy w całości” i „skończony”.

Informacja zbierana na podstawie ogólnego systemu narodowego jest typu ogólnego. Musi ona być uzupełniana danymi natury specjalnej, w odniesieniu do danego założenia.

Informacje specjalne, niezbędne do zrealizowania projektu, mogą być podzielone na dwie grupy.

Pierwsza odnosi się do uzupełnienia danych ogólnych, zaczerpniętych z norm. Określają one bliższe szczegóły, jak jakość materiałów, typy wykonania itp. Ten typ informacji jest często adresowany do inwestora, architekta, konsultanta czy wykonawcy, którzy na podstawie i w ramach norweskich norm tworzą własny „styl”. Tego rodzaju informacje są łatwe do odnalezienia i nowego zastosowania w kolejnych projektach opracowywanych przez aktualne biuro lub organizację.

Druga grupa informacji specjalnych jest inna dla każdej inwestycji, zmienia się od projektu do projektu. Dotyczy ona podziału założenia z punktu widzenia zarządzania i obejmuje takie pojęcia jak podział na branże, na kontrakty czy umowy, fizyczną strukturę założenia, sposób finansowania, kontroli i rozrachunku itp.

Poniżej podajemy typy informacji specjalnych, które mogą być przydatne w zarządzaniu procesem inwestycyjnym:

- numer inwestycji, numer projektu
- inwestor
- branża, rozdział w opisie robót
- obszar, blok, poziom (piętro), pomieszczenie
- kierunek świata, elewacja
- numer przekroju

- wykop, studzienka
- system, linia, element, jednostka
- numer rysunku
- numer umowy
- czynność
- numer narady
- numer zmiany, odpowiedzialny, data
- konto, faktura
- identyfikacja innych informacji

Nie wszystkie typy takich specjalnych informacji są do znalezienia we wszystkich projektach. Część z nich jest uwarunkowana wielkością i czasem realizowania inwestycji, inne są powiązane ze sposobem finansowania założenia.

Zadaniem inwestora jest wczesne przeanalizowanie założenia z punktu widzenia potrzeby informacji, która będzie niezbędna. Jeśli jest on kompetentny, to może to zrobić sam. Jeśli nie, winien taką analizę zlecić swemu najbliższemu doradcy, najlepiej architektowi. Gdy tylko rozpoczyna się projektowanie, natychmiast pojawia się wielostronne zapotrzebowanie na informację. Dotyczy ona różnych typów ludzi, różnych branż, w różnych miejscach i czasie. Aby przekazywanie danych mogło się odbywać zadawalająco, konieczne jest klasyfikowanie i kodowanie informacji zgodnie z omówionymi już zasadami. Jeśli inwestor przemyśli dobrze tę część zadania, będzie zbierać plon swojej pracy podczas całego okresu realizacji założenia. Godziny i pieniądze użyte na tę część projektowania dają wysokie efekty.

Klasyfikacja i kodowanie są bezpośrednio powiązane z wymaganiami co do uporządkowania rysunków. W przypadku użycia metod komputerowych do przygotowania rysunków (CAD) jest to rozstrzygające. Konieczność zgodności symboli i kodów na rysunkach z odpowiadającymi im danymi w opisach robót i przedmiarach jest oczywista.

Kody używane do identyfikacji informacji winny być możliwie krótkie i proste. Dobra zasada mówi, że należy stosować możliwie najmniej kodów, aby osiągnąć żądany cel.

Przy wyborze kodów należy pamiętać, że to maszyna będzie nimi operować. Przy dużej swobodzie wyboru symboli z jednej strony, należy uwzględniać reguły sortowania. Programy sortują zwykle od lewej ku prawej (stara konwencja, można ją zmieniać), cyfry mają pierwszeństwo (układ ASCII) – z tego powodu nie należy mieszać cyfr i liter w tych samych polach kodu\*).

---

\*) Patrz rozdz. 19 - Terminologia

Wybór kodów winien być poprzedzony rozeznaniem zasięgu klasy. Na przykład, w budynku, który ma mieć więcej niż 10 pięter, nie należy rozpoczynać numerowania poziomów od 0, 1 itd. aby dojść do 10, 11 itd. Przy sortowaniu danych przynależnych do poszczególnych poziomów otrzyma się kolejność:

0, 1, 11, 12, 13.....19, 2, 21 itd

Taki układ jest na ogół mało przydatny. Aby zapewnić poprawną kolejność układu, należy rozpocząć kodowanie poziomów od:

00, 01, 02, 03, .....10, 11, itd.

Innym wariantem zapisywania pierwszych dziesięciu cyfr w drugiej pozycji rekordu jest pokazany poniżej:

0  
1  
2  
..  
10  
11 ... itd.

Taki zapis oznacza, że pierwszy kod w szeregu 1-9 jest „pusty”. Puste pole oznacza w zwykłym piśmie odstęp między wyrazami. W elektronicznym przetwarzaniu danych jest ono znakiem, według którego można sortować dane i podporządkowywać istotne cechy. Znak „puste” sortuje według ASCII przed wszystkimi innymi.

Specjalny typ kodów to kody „mnemotechniczne”. Są to kody zawierające najczęściej kombinacje cyfr i liter, które mają za zadanie łatwe „wyjaśnienie” zasięgu klasy – mają być niejako „samowytłumaczalne”. Łatwo się pokusić o użycie kodów tego typu, gdy należy oznaczyć sklasyfikowaną jednostkę. Prostem przykładem takiego kodu może być:

**SZ4012** – dla „stal żebrzana, średnica 12 mm”.

Należy jednak mieć na uwadze to, iż kody mnemotechniczne mają w większości wypadków ograniczony zasięg ważności, trudno je uaktualniać, sprawiają w sumie więcej kłopotów niż pożytku. Jeżeli się usiłuje wmieszać takie kody w klasyfikację zbudowaną na omówionych podstawach, to łatwo doprowadzić do załamania się całego systemu.

Przy elektronicznym przetwarzaniu danych należy umieszczać kody w polach dla poszczególnych klas. Aby zachować ład, układa się tzw. „szeregi kodów”. Przykładowo, szereg kodów dla opisu robót i przedmiaru dla mniejszego budynku, składa się z:

Rd	B	P	Pom
xx	x	x	xxx

Symbole w nagłówku oznaczają:

**R**ozdział (branża), **B**lok, **P**oziom, **P**omieszczenie

Kolejność kodów w szeregu nie ma większego znaczenia. Oprogramowanie zapewnia dowolny układ przy opracowywaniu informacji dla użytkownika. Lepiej jest jednak umieszczać klasy zawierające wyższe dane przed klasami określającymi szczegóły. Przy układaniu szeregu kodów należy pamiętać, że każde oprogramowanie nakłada ograniczenia odnośnie do ilości pól i długości kodów.

Wszelkie kody stosowane w dokumentach budowlanych winny być przetłumaczalne na język użytkownika. Jest to całkiem podstawowym wymaganiam. Przykładowo, kody poziomów budynku oznaczone w zbiorze danych przez „01”, „02”, „03”, ..., „99”, należy wyrazić w dokumentach za pomocą zrozumiałych dla każdego słów, jak „piwnica”, „parter”, „1 piętro”, ... „dach”.

Redundancja, czyli nadmiarowość jest błędem, który często występuje w dokumentach budowlanych. Prostym przykładem tego może być numerowanie poziomów i pomieszczeń. W budynku o mniejszej ilości pomieszczeń na poziomie niż 100, wystarczy numerować pokoje kodem dwucyfrowym. Zbędne jest dodawanie numeru piętra do kodu każdego pomieszczenia, jak to zwykle robią architekci. W zbiorze danych kod poziomujestumieszczanywe własnym polu. Przy sporządzaniu dokumentu, w którym mają być pokazane kody pomieszczeń można wskazać dwa razy na to samo pole w szeregu kodów i użyć znaku poziomu zarówno do oznaczenia piętra, jak i dla pomieszczenia:

poziom 1, pokój 101  
poziom 1, pokój 102  
poziom 1, pokój 103 ... itd, lub

1 piętro, nr pomieszczenia 101  
1 piętro, nr pomieszczenia 102 .... itd.

Każde niepotrzebne powtórzenie kodu kosztuje i powiększa ryzyko powstawania błędów.

Zastosowanie oprogramowania daje możliwości układania zależności między grupami danych. W ten sposób można wprowadzać do zbiorów nowe informacje, które nie są konieczne w fazie początkowej opracowania projektu. Warunkiem, aby takie wzbogacanie zbioru było możliwe, jest logiczna klasyfikacja od początku założenia.

### **3.6. Katalogi tekstów, redagowanie tekstu**

Katalog oznacza po grecku spis zawartości zbioru. Słowo to jest używane do określenia różnych zbiorów danych – jak katalog towarów, katalog obrazów na wystawie itp.

W odniesieniu do przygotowania dokumentów budowlanych słowo to oznacza zbiór tekstów. Teksty opisowe zebrane w norweskich normach NS 3420 i NS 3421 są przykładami katalogów tekstów. Takie teksty nadają się do elektronicznego przetwarzania. W tym kontekście są one także nazywane rejestrami lub zbiorami tekstów.

Katalogi tekstów używane przy przygotowywaniu dokumentów budowlanych mogą być podzielone na trzy grupy:

- ogólne, normy narodowe
- katalogi firmy (normy biura lub organizacji)
- katalogi inwestycji

W Norwegii stosowane są dwa katalogi ogólne:

- NS 3240, tom 2, „Teksty do opisu robót budowlanych i inżynierskich”
- NS 3421 „Teksty do opisu instalacji”
- NS 3419 „Przygotowanie i prowadzenie placu budowy”

Część danych zebranych w wyżej wymienionych książkach jest podana jako niekompletny, zakodowany tekst, między innymi w formie macierzy. Podyktowane to jest chęcią zmniejszenia objętości tomów. Przy elektronicznym przetwarzaniu danych należy składować pełne teksty. Zmniejsza to możliwości powstawania błędów. W pewnych wypadkach można ominąć tę zasadę. Będzie to omówione w dalszych rozważaniach.

Katalogi firm zawierają teksty uzupełniające do tekstów zebranych w NS 3420, NS 3419 i NS 3421. Są one kodowane i są zgodne z systemem klasyfikacyjnym użytym w normach narodowych. Teksty zebrane w normach biur, czy organizacji, są ułożone tak, że nie ma

w nich powiązania z miejscem lub czasem. Dzięki temu można je używać przy opracowywaniu kolejnych założeń. W Norwegii znanych jest wiele norm prywatnych, opracowanych przede wszystkim na własny użytek, ale także udostępnianych innym zainteresowanym. Przykładami mogą być:

- Norma Bonde & Co – konstrukcje betonowe
- Województwo Hedemark – roboty wykończeniowe
- R stlandskonsult – gospodarka komunalna
- IGP – instalacje elektryczne
- JHR Consult – instalacje wod.-kan.
- Związek Mistrzów Ciesielskich – konstrukcje drewniane
- Związek Mistrzów Blacharskich – roboty blacharskie
- Związek Mistrzów Murarskich – roboty murarskie
- Związek Mistrzów Malarskich – roboty malarskie
- Związki Zawodowe – umowa zbiorowa, 13 branż

Normy te tworzone były star  metod  „wycinania i klejenia” tekstów.

Wprowadzenie norweskich norm w po czeniu z komputerami stworzy  nowe możliwosci układania wydajnych katalogów tekstów, łatwych do zrozumienia dla szerszego grona specjalistów i prostych w użyciu. By  to początkiem racjonalnego opracowywania dokumentów budowlanych.

Wiele z wyżej wymienionych katalogów jest używanych od lat. Ciesz  się one uznaniem specjalistów branżowych. Można je już nazywa  normami przemysłowymi.

Opracowywanie norweskich katalogów tekstów uzupełniających do norm narodowych, prowadzone przez poszczególne biura i organizacje, jest bardzo pożyteczne. Najlepsze z tych katalogów osiągną w przysz lsci rang  dodatku do norm narodowych.

Norweska Rada Normalizacji w Budownictwie jest zainteresowana t  prac  i gotowa służyć fachową pomocą.

Wszystkie za oenia budowlane mają swoje wlasne cechy. Z tego powodu nie jest możliwe, aby pos ugiwa  si  wyłacznie normami narodowymi i przynależnymi do nich katalogami biur i organizacji. Przy opisywaniu każdego projektu konieczne jest układanie tekstów opisujących warunki miejscowe i określające specjalne metody wykonawstwa. Takie teksty są zbierane w katalogach projektu.

Użycie trzech typów katalogów ilustruje następujący przykład:



## **Norma narodowa – NS 3420**

Q13.102      KONSTRUKCJA SZKIELETOWA DO  
POKRYCIA. KLASA TOLERANCJI 2.

## **Norma Związku Mistrzów Ciesielskich**

Q13.102 01    Ściana z krawędziaków 36 x 148 mm,  
bez poziomych wzmocnień. NS 3480 T 18.

## **Katalog projektu**

Q13.102-91    W ścianie zachodniej należy wykonać  
wzmocnienie dla wykuszu.

Gdy powyższe teksty znajdują się w opisie robót, pierwszy z nich ma rolę nagłówka. Wskazuje on na postanowienia w NS 3420 i przypomina, że zgodnie z tą normą należy przestrzegać wszystkich postanowień w rozdziale Q, podrozdziale Q1 i części Q13. Do nagłówka nie przypisuje się ani jednostki miary, ani ilości.

Następny tekst jest uzupełniany jednostką miary. Podawana jest ilość robót do wykonania. W pewnych przypadkach, jak oszacowanie kosztów, oferta, czy umowa, zadana jest cena jednostkowa i suma. Ilości robót przynależne do pozycji mogą być odniesione do poszczególnych części opisywanej budowli.

Trzeci rodzaj tekstów odpowiada temu samemu typowi informacji, które są zawarte w normach biur. Podany w nich szczegół dotyczący strony świata jest specjalny dla danego projektu. Tekstu tego nie można użyć przy opisie innego, nowego domu.

Aby podkreślić różnicę między tekstami zaczerpniętymi z norm NS 3420, NS 3421 i NS 3419 i tekstami uzupełniającymi z katalogów biur, czy katalogów projektów, pisze się te pierwsze dużymi literami, tak jak są wydrukowane w normach.

Teksty uzupełniające pisane są jak zwykły druk, małymi i dużymi literami. Teksty, którym są podporządkowane ilości, nazywane są „niosącymi ilość”. Nagłówki i wprowadzające objaśnienia są nazywane „nieniosącymi ilości”. W odniesieniu do poprzednich rozważań można nazwać tekst kodowany Q13.102 „klasą macierzystą”, zaś tekst oznaczony Q13.102-01 „klasą pochodną”. Widoczna jest zarówno zmiana zasięgu jak i zawartości przy przejściu z jednej klasy do drugiej.

Norweska norma NS 3420 zawiera, w rozdziałach F, G, H, K i L, teksty gotowe do użycia. Na przykład, tekst L12.110:

L12.102 PŁASKIE DESKOWANIE. NAPRZECIW  
INNEGO DESKOWANIA. GŁADKIE.

Ten tekst można użyć w opisie jako niosący ilość, podczas gdy

L51.1022 ŚCIANA Z BETONU.  
NORMALNA KONTROLA.  
KLASA TOLERANCJI 2.

trzeba uzupełnić podając markę betonu:

L51.1022-23 Beton B25.

Tekst wzięty bezpośrednio z normy jest nieużyteczny bez tekstu uzupełniającego.

Opisany tu podział na trzy typy tekstów odpowiada zasadzie układania współczesnych norm. Oprogramowanie potrzebne do układania dokumentów budowlanych jest oparte na tejże zasadzie. Należy zachować porządek przy numerowaniu tekstów uzupełniających. Te same kody dodatkowe nie mogą być użyte i zarazem w katalogu firmy i w katalogu projektu.

Kodowanie katalogów tekstów musi być starannie przemyślane. Aby móc używać takich tekstów bez ograniczeń, muszą one mieć podporządkowane indywidualne kody dodatkowe. Rdzeniem kodu musi być kod NS. Po nim następuje numer dodatkowy, dwu- lub trzycyfrowy. Kody dodatkowe mogą oznaczać, przykładowo szeregi tekstów podających konkretne produkty, jak rury o różnych średniach, deski w różnych wymiarach, marki betonu itp. Przykłady takich zbiorów są podane w rozdziale 14.2 (rys. 14.08 – 14.19).

Przy układaniu katalogów tekstów uzupełniających, pomocne są zasady klasyfikacji podane w poprzednim rozdziale. Katalogi te są stosowane w metodach komputerowych. Z tego względu należy przestrzegać także strony formalnej i zachować porządek w układzie kodu, jak pokazane poniżej:

L	-01
L1	-01
L12	-01
L12.11	-01
L12.123	-01
L12.1234	-01

Kod normy norweskiej zawiera do 7 znaków, w tym dużą literę i do 6 cyfr. Po trzecim znaku jest pisana kropka, w przypadku gdy kod składa się z więcej niż trzech znaków. W oznaczeniach tekstów

uzupełniających dodawany jest znak „-” w dziewiątej pozycji kodu. Ułatwia to czytanie kodu. Po kresce następuje kod dodatkowy w formie dwu do pięciu cyfr. Ilość znaków jest zależna od wielkości zbioru, który ma być skatalogowany. Jeśli się używa oprogramowania to nie ma potrzeby wpisywania stałych znaków w kodzie, to jest kropki „.” i kreski „-”. Znaki te są wpisywane automatycznie.

Gdy się używa «myszy» do sterowania oprogramowaniem, wówczas nie ma potrzeby wpisywania kodów, aby przenieść tekst opisowy z katalogu do opracowywanego dokumentu – wystarczy tylko wskazać myszą na tekst.

Stosując oprogramowania pracujące w systemie operacyjnym DOS, należy składować katalogi tekstów w trzech osobnych zbiorach, odseparowanych od zbiorów podporządkowanych danemu projektowi.

Zalecany porządek przy układaniu katalogów umożliwia wiele praktycznych uproszczeń ułatwiających pracę przy układaniu dokumentów budowlanych. Jednym z nich jest automatyczne przywoływanie tekstów z norm narodowych – NS 3420 i NS 3421. Dalej istnieje możliwość używania katalogów pomocniczych zawierających zalecenia i rady jak formułować teksty uzupełniające do norm narodowych.

Zależność między tekstami z normy, tekstami uzupełniającymi i zaleceniami przedstawia się następująco, gdy używa się oprogramowania do układania dokumentów (patrz rys. 3.09):

- aby wprowadzić nowy tekst wpisuje się najpierw kod NS z rozszerzeniem,
- na ekranie pokazuje się pełen tekst z NS 3420, względnie z NS 3421, odpowiadający rdzeniowi zadanego kodu,
- w innej części ekranu ukazuje się zalecenie zaczerpnięte z dodatku do normy (nie do wszystkich kodów są zalecenia).

T74.231 - 01	Jedn.	Cena jednostkowa
Podsufitki betonowe i z płyt gipsowych pomalować dwa razy farbą Jotaplast 03 lub podobną. Naprawa podkładu i taśmy Gold-Bond ma być wliczona w cenę malowania płyt gipsowych.	m <sup>2</sup>	25,00
<b>DWUKROTNE SZPACHLOWANIE USZKODZEŃ. DWA PODKŁADY FARBY.</b>		
Podaj: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj podkładu</li> <li>• czy wykonawca musi sam pokryć koszt rusztowań, gdy wysokość pomieszczeń jest większa niż 3,5 m.</li> </ul>		

Rys. 3.09. Schematyczne przedstawienie zależności tekstów

Taki układ zapewnia łatwą kontrolę zgodności kodów tekstów uzupełniających z kodami w normie. Autorowi opisu przypomina się jednocześnie, jakie szczegóły winien podać w tekście uzupełniającym tekst zaczerpnięty z normy narodowej. Jest to prosty sposób na podniesienie jakości opisów. Zalecenia zawarte w dodatkach do norm można łatwo uzupełniać własnymi radami i poleceniami, wypracowanymi przez biuro, czy organizację. W ten sposób można zapewnić ujednoliconą jakość i własny „styl” dokumentów budowlanych przygotowywanych przez biuro.

Architekt lub inżynier, opracowujący opis robót lub inny dokument budowlany, interesuje się przede wszystkim tekstami zawartymi w normie biura lub katalogu projektu. Przykładowo, gdy opisuje konstrukcję dachu, wybiera informację potrzebną do tego celu, np.:

Q14.120-01    Krokwie 48 x 98 mm, co 600 mm. NS 3480 T24.

Tekst ten musi mieć w opisie nagłówek z NS 3420, aby był w pełni określony i wiążący dla wykonawcy. Tekst normowy z kodem Q14.120 można wprowadzić do opisu automatycznie. Omawiany fragment opisu po dokonaniu tej operacji będzie wyglądał następująco:

Q14.120            KROKWIEDREWNIANE.  
                          KLASA TOLERANCJI 2.

Q14.120-01    Krokwie 48 x 98 mm, co 600 mm. NS 3480 T24.

Zaletą tej metody jest ograniczenie błędów w kodowaniu. Tekst uzupełniający i tekst z normy są zaopatrzone w te same kody. Ponadto można osiągnąć znaczną oszczędność czasu przy prowadzeniu tekstów i zmniejszyć wielkość zbiorów na dysku. Przy składowaniu obszernych dokumentów można automatycznie usunąć teksty normowe ze zbioru.

System układu trzech katalogów zapobiega niepoprawnemu użyciu tekstów z norweskich norm, jak to pokazano poniżej:

Q14.120            KROKWIEDREWNIANE.  
                          KLASA TOLERANCJI 2.  
                          Krokwie 48 x 98 mm,

Takie uzupełnianie tekstów normowych jest do zaakceptowania tylko przy tradycyjnym przygotowywaniu dokumentów o mniejszej objętości. Jeśli się używa oprogramowania, to prowadzi to łatwo do dwuznaczności

i uniemożliwia użycie tekstu w innej części opisu. Dwuznaczność powstaje wówczas, gdy zachodzi potrzeba użycia w projekcie tego samego produktu częściowego, ale o innych wymiarach, np. „Krokwie 48 x 148 mm”. Jest oczywiste, że oprogramowanie nie może zaakceptować dwóch różnych tekstów z tym samym kodem. Zaopatrzenie pozycji opisu w dodatkowy numer, jak to niektórzy czynią, nie rozwiązuje problemu. Przy pierwszej próbie przetworzenia dokumentu, zmianie układu – przesortowaniu – traci on sens.

Redagując ten sam tekst, należy pamiętać o tym, aby używać poprawnego, rodzimego języka.

Autor projektu winien pamiętać, że w opisie przekazuje informacje o własnym dziele, nad którym pracował od dłuższego czasu, i które zna we wszystkich szczegółach. Odbiorca opisu otrzymuje w nim pierwszą informację o obiekcie, który musi poznać w jak najkrótszym czasie. W przypadku dokumentu przetargowego wiąże się z opisem poważna odpowiedzialność materialna obu stron, to jest projektanta i wykonawcy, dlatego należy być dokładnym, używać jasnych sformułowań, unikając słów i fraze-sów bez znaczenia. Unikać niezrozumiałych skrótów, pisać wyraźnie, zgodnie z regułami dobrego stylu – tego można oczekiwać od wysoko wykształconych specjalistów.

Przy podawaniu wymiarów występuje często w opisach zapis typu:

200x200x2500mm – to jest nieczytelne!

Przy układaniu tekstów uzupełniających zaleca się powtarzać kluczowe słowa z tekstów normy, tak aby znaczenie tekstu uzupełniającego było zrozumiałe także wtedy, gdy występuje on bez nagłówka:

Q14.120-01 Krokwie 48 x 98 mm

Teoretycznie wystarczyłoby napisać:

Q14.120-01 48 x 98 mm

Ten ostatni tekst jest zrozumiały tylko razem z tekstem zaczepionym z normy NS 3420.

W opisach robót nie należy powtarzać postanowień zawartych w NS 3420, Tom 1 lub w NS 3421, część 2. Wybrane tu i owdzie cytaty osłabiają ogólną ważność norm jako dokumentów wiążących.

W razie potrzeby układania większych grup tekstów zawierających informacje, które można powiązać schematycznie, należy się zastanowić, czy nie używać macierzy. Znalazły one zastosowanie w normach norweskich w wielu przypadkach, także jako macierze wielowymiarowe. W wersji komputerowej teksty z macierzy jednowymiarowych są podane w pełnym brzmieniu. Brakujące kody, oznaczone w książkowym wydaniu normy znakiem „-”, są podane w pełni. Głównie dotyczy to klas tolerancji. Niekiedy zachowuje się macierze również na dysku komputera. Przykładem może być:

F31        NASYP Z LUŻNYCH MAS GRUNTU

F51.---- NASYP Z LUŻNYCH MAS GRUNTU.  
          KLASA ROBÓT ZIMOWYCH-  
          STOPIEN ZAGĘSZCZENIA-  
          DOPUSZCZALNA ODCHYLENKA WYSOKOŚCI-  
          DOPUSZCZALNA ODCHYLENKA W POZIOMIE - ...m<sup>3</sup>

W liniach 2 – 5 występuje 3, 9, 5 i 5 zmiennych. Wszystkie warianty zawarte w tej macierzy reprezentują w rozwiniętej postaci zbiór tekstów obejmujący  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 3 \times 9 \times 5 \times 5 = 16\,200$  pozycji, to jest ponad 100 stron druku, albo wieśset kilobajtów miejsca na dysku. W praktyce używa się skromnej ilości tych kombinacji do opisanego zwykłych typów nasypu. Potrzebne teksty są rozwijane przez oprogramowanie pierwszy raz wtedy, gdy zachodzi potrzeba aby je użyć. Następnie są one składowane, gotowe do zastosowania, w zbiorze NS 3240. Innym przykładem zastosowania macierzy przy układaniu katalogów tekstów może być norma norweskiego biura konsultingowego wyspecjalizowanego w projektowaniu zagospodarowania terenów – patrz rys. 14.11.

Opis robót jest najważniejszą formą przekazu informacji od projektanta do wykonawcy, od architekta do rzemieślnika. Ten ostatni – nie kto inny – jest „producentem jakości”. Jasny, dobrze ułożony opis jest dlatego najlepszym zapewnieniem jakości. Nie może on być zastąpiony żadną najbardziej zaawansowaną metodą kontroli jakości. Dobry, przejrzyste zredagowany opis zachęca do przeczytania go. Należy więc dołożyć także starań do strony graficznej. „Powietrze” między pozycjami zwiększa przejrzystość, maksymalne wykorzystanie papieru jest w tym wypadku źle pomyślaną oszczędnością.

W dobrze przygotowanym opisie z przedmiarem nie powinny występować pozycje bez podania jednostki miary, które zmuszają wykonawcę do podania ceny całkowitej za bliżej nie obmierzoną

większą część budowli. Pozycje tego typu są dowodem niestaranności projektanta, który przerzuca obowiązek wykonania dokładniejszego opisu i obmiaru na barki wykonawcy.

W podobny sposób nie można podać ceny za „wszystko inne co wchodzi w skład ...”, czy też „itd.”. Zakończenie opisu takim uogólnieniem nie zmniejsza odpowiedzialności projektanta, a jedynie stawia wykonawcę kalkulującego ofertę w niepewnej sytuacji.

Fragment dawnego, niepoprawnego opisu robót jest przytoczony poniżej.

pozycja Nadbeton na stropie nad piwnicą nr.	
3.25	Należy zalać posadzkę betonową grubości 3 cm. Podkład z betonu lekkiego Leca grubości 12 cm. Przed schodami do piwnicy i w przedśionku wykonać zagłębienie dla wycieraczek. Nadbeton zazbroić siatką nr. 5. Przestrzegać zalecenia producenta kruszyw Leca dotyczącego wykonawstwa. Posadzka w łazience jest opisana w pozycji 7.04.
Posadzka i podkład z betonu Leca.	m <sup>2</sup> 125,00

Rys. 3.10 Przykład źle ułożonego tekstu, zaczerpnięty z opisu z roku 1967

W tym opisie połączono wiele produktów częściowych w tej samej pozycji. Ponadto lokalizacja opisanych robót jest włączona w tekst pozycji.

Mieszanie wielu produktów częściowych w tej samej pozycji uniemożliwia podanie jednoznacznej ceny jednostkowej. Najmniejsza zmiana w zestawie «pakietu» uniemożliwia kontrolę cen.

Podanie lokalizacji jako części tekstu jest niepraktyczne. Poszukiwanie informacji w tekście bez struktury jest z reguły niemożliwe, natomiast gdy taka informacja jest podana jako „adres” w formie kodu specjalnego, wtedy można łatwo odnaleźć pozycję, ilość, cenę i wszelkie inne przypisane tam dane. Wprowadzenie określenia miejsca do tekstu czyni go nieprzydatnym w innych częściach opisu.

Dotychczas omawialiśmy opis robót i przedmiar jako dokument przetargowy. W przypadku dobrze prowadzonych projektów wykonywane są opisy na długo przed doprowadzeniem rysunków do fazy przetargu. Architekt troszczy się o pierwsze opisy już w momencie wykonywania szkiców. Teksty z normy NS 3420 stanowią doskonałą listę kontrolną, przypominającą projektantom o czym należy pamiętać przy opisywaniu opracowywanego obiektu. Stanowią one także bardzo przydatny podkład do przygotowania

wstępnej wyceny. Teksty normowe można uważać za tymczasowe. Szczegóły dopisuje się w miarę postępu projektowania, gdy rysunki detali pozwalają na bliższy opis. Ta metoda pracy jest specjalnie godna polecenia wtedy, gdy projektowanie odbywa się pod presją czasu. Rysunki, opisy i przedmiar są wówczas wykonywane prawie jednocześnie. Projektant odpowiedzialny za opis może w ten tylko sposób nadażyć za architektem.

Podane tu zalecenia dotyczą wszystkich typów katalogów tekstów, również tych, których podstawą jest norma NS 3451 „Części budynków”. Katalogi tego rodzaju są bardzo przydatne przy sporządzaniu opisów robót, przedmiarów i oszacowywaniu kosztów we wczesnych fazach projektowania. Mogą one także służyć jako tekst wprowadzający przed wyszczególnieniem opisu za pomocą tekstów z NS 3420 i NS 3421. Przykładem tekstu ułożonego zgodnie z NS 3451 jest tekst następujący:

23.0150      Ściana drewniana szkieletowa  
i zewnętrzne pokrycie z desek  
ułożonych poziomo.

Jest tu podany opis całej części budynku, bez podania jakości i wymiarów materiałów i klasy tolerancji produktów częściowych wchodzących w jej skład. Użycie takich tekstów jest bardzo praktyczne i należy je stosować do szybkiego, ogólnego opisu na etapie szkicowania obiektu. Przy dalszym opracowywaniu projektu można taki tekst potraktować jako „nagłówek” i uzupełnić go jak wyżej wspomniano. Powstają w ten sposób „pakiety opisowe”. Pakiety takie można przyporządkować rysunkom wykonywanym za pomocą komputera (CAD), co pozwala na racjonalne przenoszenie danych z rysunków do opisów i przedmiarów. Pakiety są również podstawą dla przygotowywania opisów metodą elementów. Jest to szerzej omówione w rozdziale 3.9.

Opisy układane na podstawie normy NS 3451 winny być systematyzowane i klasyfikowane zgodnie z uprzednio podanymi zasadami. Do chwili obecnej nie opracowano reguł podziału części budowli według typu konstrukcji. Dla klas pochodnych można by na przykład wybrać główny materiał:

231.N      Ściana murowana. Konstrukcja podstawowa  
231.L      Ściana betonowa. Konstrukcja podstawowa  
231.Q      Ściana drewniana. Konstrukcja podstawowa  
231.P      Ściana z elementów. Konstrukcja podstawowa

Dalszy podział mógłby polegać na podaniu wymiarów.



Tego rodzaju rozważania są interesujące. Odpowiadają one bardziej życzeniom niż rzeczywistości. Byłoby bardzo korzystne, gdyby norweskie normy NS 3420, NS 3421 i NS 3451 były tak doskonałe pod względem kodowania, aby można było układać logiczne kombinacje oznaczeń odpowiadające wszelkim potrzebom praktyki. Należy mieć nadzieję, że przy następnych wydaniach norm zostaną dokonane także ulepszenia strony klasyfikacyjnej tych dokumentów. Niezależnie od tego można szukać nowych rozwiązań w zakresie obowiązujących dziś norm.

Przykładem zastosowania logicznych powiązań może być propozycja, którą podał architekt wojewódzki Arne Schei. Używał on od dłuższego czasu metod opisanych w tej książce, projektując obiekty podlegające władzom województwa Hedmark\*).

Arne Schei zauważył, że rozdział w opisie (branza, rodzaj robót) może być podporządkowany kodowi z normy NS 3420 i rejestrowany automatycznie. Aby to osiągnąć, należy wczytać do oprogramowania tablice zależności:

D	01	Zagospodarowanie i utrzymanie placu budowy
E	01	Zagospodarowanie i utrzymanie placu budowy
F	02	Roboty ziemne
G	02	Roboty ziemne
H	02	Roboty ziemne
K	03	Zagospodarowanie terenu
L	04	Roboty betonowe
N	05	Roboty murarskie i tynkarskie
P	06	Stal. Metale
P3	07	Konstrukcje z cienkich płyt
Q	08	Konstrukcje drewniane
R	09	Elementy gotowe do montażu
S1	10	Izolacje
S2	11	Uszczelnianie. Pokrycia
S41	12	Roboty blacharskie
S42	13	Odwodnienie dachu
S5	14	Drzwi. Okna
S6	15	Oszklenie
T2	16	Okładziny ceramiczne i kamienne
T6	17	Wykończenie ścian i podłóg
T7	18	Roboty malarskie i tapetowanie
V	19	Wyposażenie stałe (meble)

		<u>Tytuł rozdziału</u>
		<u>Kod branży, rodzaju robót</u>
<u>kod NS</u>		

Rys. 3.11. Tablica zależności architekta Arne Schei

\*) miasto wojewódzkie Hamar nad jeziorem Mjøsa, 140 km na północ od Oslo

Rezultatem wprowadzenia tego rodzaju tablicy jest automatyczne przyporządkowywanie numeru rozdziału do każdej pozycji opisu robót. Zmniejsza to możliwość popełnienia błędów, zwłaszcza w przypadku kopiowania ilości przynależnych do różnych rodzajów robót. Oznaczenia (kody) dla branż albo rodzajów robót nie są w Norwegii znormalizowane.

### 3.7. Przedmiary

Dane dotyczące przedmiaru są niezbędną, podstawową informacją dla każdego typu produkcji. Opis robót i przedmiar są ważną częścią dokumentu przetargowego zgodnie ze starą norweską tradycją budowlaną. Architekci i konsultanci reprezentujący inwestora są odpowiedzialni za przygotowanie tego dokumentu. Jest to dobry zwyczaj. Projektanci w wielu innych europejskich krajach wykonują tylko rysunki i ogólne opisy. Każdy wykonawca biorący udział w konkursie przetargowym musi sam obliczyć ilości robót będących przedmiotem wyceny. Jest to bardzo nieekonomiczne z punktu widzenia gospodarki narodowej danego kraju.

Przedmiary były opracowywane w ciągu minionych lat w różny sposób, ze zmienną dokładnością i uczciwością.

Zaczynając od tego ostatniego, można przytoczyć autentyczny, mało zachęcający przykład, z początku „złotych lat 60.” w budownictwie norweskim \*). Pewien stosunkowo znany konsultant polecał swoim współpracownikom „zaokrąglenie wzwyż” ilości obliczonych robót w przedmiarach przetargowych. W ten sposób zapewniał „dobre oferty”. Wykonawca kontrolował przedmiar przed podpisaniem umowy. Znajdując znaczne zapasy, podpisywał kontrakt bez komentarzy. Konsultant osiągał „spokój” na placu budowy, a honorarium było obliczane wówczas jako odsetki od kosztów bydynku. Asystenci zatrudnieni we wspomnianym biurze projektów zrozumieli dopiero po wielu latach jak niemoralne były stosowane przez nich zasady przedmiarów!

Wykonanie dokładnego przedmiaru jest dla młodego architekta lub inżyniera z reguły „duchową męką”. Opuszczają oni uczelnie z głowami pełnymi nowych idei i teoretycznych reguł, za pomocą których można «przekształcić cały świat». Nikt im nie tłumaczył jak kierować projektami, za które będą odpowiedzialni, jak osiągnąć założone cele w zadanych ramach czasu i kosztów. Dlatego uważają pracę obliczania ilości jako podstawy przetargu za niegodną ich

---

\*) Lata 60. były okresem żywego rozwoju budownictwa w Norwegii

stanowiska. Brak zrozumienia dla wagi tego zadania prowadzi do słabej kontroli ekonomicznej założenia inwestycyjnego.

Stare norweskie przysłowie mówi:

*„Ten kto zna ilości kieruje przedsięwzięciem!”*

Nie można w lepszy sposób podkreślić znaczenia dokumentu przetargowego.

Opis robót i przedmiar był pierwotnie rozumiany tylko jako dokument przetargowy i podstawa do umowy. Zwłaszcza w przypadkach umów o „stałą sumę”, po skontrolowaniu przez wykonawcę ilości podanych w dokumencie przetargowym, wśród projektantów byli zawsze tacy, którzy dokładali wszelkich starań, aby sumiennie przygotować ten dokument. W pewnych wypadkach uzupełniano opisy przeglądami i zestawieniami najważniejszych materiałów wraz z ich przynależnością do odnośnych części obiektu.

Dopiero jednak wprowadzenie komputera do zarządzania procesem inwestycyjnym spowodowało ogólną zmianę jeśli chodzi o przygotowanie i wykorzystanie dokumentów budowlanych.

Wielu norweskich inżynierów i niektórzy architekci, wzięli udział w rozbudowie pól naftowych na Morzu Północnym. Zetknęli się tam z „material take-off”, lub „bill of quantities” (BQ) \*). Podczas opracowywania projektów instalacji wydobywania ropy naftowej przygotowuje się ten dokument w wielu wydaniach, w sposób ciągły, równoległe z postępem i uszczegółowianiem projektu. Głównym celem tej pracy jest przygotowanie jak najdokładniej-szych wykazów materiałów, które mają być dostarczone do nieznanego na razie miejsca montażu. Projektant podejmuje się odpowiedzialności za te wykazy, jest za to dobrze opłacony i jest świadom zasięgu i ważności zadania. Kolejne wydania opisu i przedmiaru są podstawą wyboru dostawców i umiejscowienia zamówień, a także fikcyjnym składem materiałów z dokładnym spisem potrzebnych pozycji i podaniem rezerw. Znaczenie „BQ” jest jeszcze większe po przeholowaniu instalacji i ustawieniu jej na morzu. Za każdą brakującą część wyposażenia lub paczkę materiałów trzeba od tej chwili płacić wielokrotną cenę w stosunku do cen na lądzie. Wiedzą o tym inwestorzy, projektanci i wykonawcy.

Projektanci zaczęli stosować doświadczenia nabyte na morzu do opracowywania projektów «naziemnych». Wyraża się to w lepszej ocenie wartości dokumentów budowlanych. Prowadzi to dalej do racjonalnego zarządzania materiałami, niższych kosztów transportu, ogólnie tańszych budowli.

\*) Skrót angielski do oznaczenia opisu robót i przedmiaru

Inwestorzy powinni angażować się, poprzez swoje organizacje, w układy z organizacjami projektantów o rozsądne wynagradzanie prac projektowych. „Przetargi” na opracowanie rysunków i innych dokumentów budowlanych nie są rozwiązaniem, które ostatecznie zapewnia inwestorowi najlepsze wyniki ekonomiczne. To co on „oszczędzi na karuzeli, przegara na huśtawce”, jak mówi przysłowie norweskie! A przecież całe społeczeństwo jest inwestorem w ten lub inny sposób, każdy gdzieś mieszka. Celem każdego winno być, aby domy były lepsze i tańsze.

A oto nieco zaleceń jak się można przyczynić, aby te cele osiągnąć.

Opis robót i przetarg to dwie części tej samej całości:

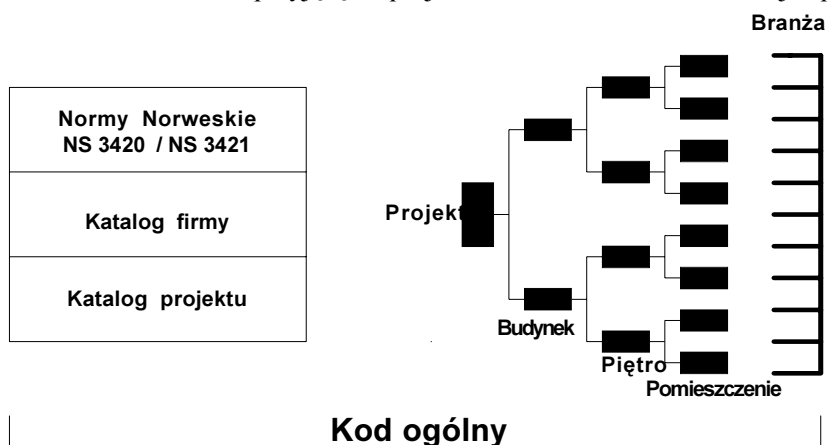
opis robót daje  
odpowiedź na:

- co
- jakiej jakości

przedmiar  
wyjaśnia:

- ile
- gdzie, przez kogo, kiedy
- za jaką cenę itd.

Opis robót i przedmiar powinny być układane zgodnie ze strukturą kodów przyjętą dla projektu. Można to zilustrować tak jak pokazano



Rys. 3.12. Tekst i ilości są składowane w oddzielnych zbiorach, łączy je kod ogólny

na rys. 3.12:

Ten schemat pokazuje również jak są ułożone zbiory należące do projektu. Teksty i ilości zapisuje się w oddzielnych rejestrach. Kod ogólny łączy oba typy danych w całość. Kod ten przywołuje tekst przy każdym pokazaniu danych ilościowych na ekranie lub w wydruku. Ta część

schematu, która symbolizuje ilości, wskazuje, że w rozpatrywanym przypadku są one zapisane zgodnie z dwoma typami kodów specjalnych – kodem miejsca, pokazanym jako układ hierarchiczny (blok, piętro, pomieszczenie), i kodem dającym podział robót na rozdziały lub branże, przedstawionym jako „grabie” z prawej strony rysunku. Jak pokazano, dla każdego produktu częściowego wchodzącego w skład opisu należy podać przynajmniej jedną ilość zakodowaną, aby przygotowywany dokument mógł być nazwany kompletnym.

Wymaganie zapisywania szczegółowych danych nie oznacza, że wzrasta nakład pracy podczas opracowywania opisów. Należy tylko przemyśleć systematykę założenia i ustanowić strukturę kodów zgodnie z podanymi zasadami. Zapisywanie danych nie będzie sprawiać trudności. Wręcz przeciwnie, używając dobrego oprogramowania można znacznie uprościć pracę w stosunku do metod tradycyjnych. Wszystkie obliczenia ilości polegają na zapisywaniu danych szczegółowych i sumowaniu ich w całość. Komputer jest bardzo wydajnym pomocnikiem przy takim zadaniu. Najważniejsze to zachować szczegóły, utrzymać je w porządku i mieć możliwość wprowadzenia systematycznych zmian.

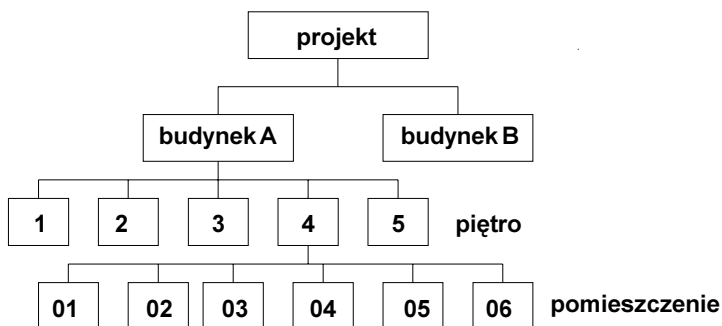
Sprawne oprogramowanie zawiera z reguły wiele funkcji upraszczających zapis ilości. Obejmują one między innymi:

- automatyczny zapis numeru branży jako funkcji kodu NS
- zapis kodów specjalnych ustalanych w stosunku do aktualnie opisywanej części obiektu
- uzupełnianie kodów specjalnych jako logicznie powiązanych z kodami zapisanymi uprzednio
- kopiowanie ilości danego produktu częściowego do innej pozycji, logicznie powiązanej z uprzednio zarejestrowaną
- przenoszenie ilości z jednej pozycji do drugiej
- układanie liniowych lub logicznych powiązań między produktami częściowymi, tzw. „pakietów”, zgodnie z metodą elementów
- automatyczny zapis ilości przenoszonych z rysunku CAD

Opis robót i przedmiar winien opierać się na strukturze kodów, niezależnie od wyboru metody pracy. Dane zebrane w ten sposób można przedstawiać w różnych układach (różnym przesortowaniu), zależnie od tego jaki dokument jest potrzebny w danej chwili. Dane można także wybierać, selekcjonować.

Dane dotyczące projektowanego obiektu winny być zapisywane z dokładnością odpowiadającą wymaganiom stawianym dokumen-

tom na aktualnym etapie projektu. Od dokumentów przetargowych oczekuje się mniej szczegółów niż od zbiorów danych niezbędnych na etapie wykonawstwa. Źródło informacji dla obu typów dokumentów może być wspólne. Można to wyjaśnić za pomocą serii szkiców podanych poniżej. Pierwszy reprezentuje strukturę danych wybraną dla obiektu:



Rys. 3.13. Rozkład ilości w projekcie

Ilości robót reprezentowane przez dany produkt częściowy są składowane w banku danych jak pokazano poniżej:

Osiedle mieszkaniowe Zachód				
Opis robót i przedmiar				
Roboty malarskie			18	
-----				
T61.1234	Malowanie płyt gipsowych. Dwie warstwy farby PVA, kolor nr F452.			
bud. A,	piętro 4,	pom. 01	25,00	m <sup>2</sup>
bud. A,	piętro 4,	pom. 02	25,00	m <sup>2</sup>
bud. A,	piętro 4,	pom. 03	25,00	m <sup>2</sup>
bud. A,	piętro 4,	pom. 06	25,00	m <sup>2</sup>
bud. A,	piętro 6,	pom. 04	25,00	m <sup>2</sup>
bud. A,	piętro 6,	pom. 05	25,00	m <sup>2</sup>
bud. B,	piętro 2,	pom. 01	25,00	m <sup>2</sup>
bud. B,	piętro 3,	pom. 02	25,00	m <sup>2</sup>
	razem		200,00	m

Rys. 3.14. Zapis ilości danego produktu częściowego

Przynależny zestaw kodów przedstawia się następująco :

KodNS	Br	B	P	Pm*)
xxxxxxxxxxxx	xx	x	x	xx

Za pomocą generatora wydruków (raportów) można przedstawić zarejestrowane ilości w uproszczonej formie:

T61.1234	Malowanie płyt gipsowych. Dwie warstwy farby PVA, kolor nr F452.			
	bud. A,	piętro 4,		100,00 m <sup>2</sup>
	bud. A,	piętro 6,		50,00 m <sup>2</sup>
	bud. B,	piętro 2,		25,00 m <sup>2</sup>
	bud. B,	piętro 3,		25,00 m <sup>2</sup>
		razem		200,00 m <sup>2</sup>

Rys. 3.15. Wykaz ilości z ograniczoną dokładnością

Dalsze uproszczenie daje następujący zestaw:

T61.1234	Malowanie płyt gipsowych. Dwie warstwy farby PVA, kolor nr F452.			
	bud. A,			150,00 m <sup>2</sup>
	bud. A,			50,00 m <sup>2</sup>
		razem		200,00 m <sup>2</sup>

Rys. 3.16. Uproszczony wykaz z rozkładem ilości na bloki

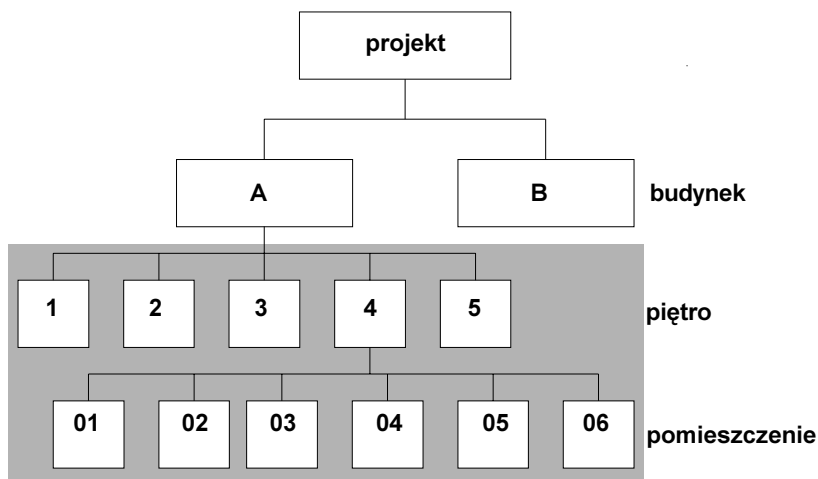
Ten sposób układania wykazów ilości przynależnych do każdej pozycji opisu robót można zilustrować za pomocą schematu pokazanego na rys. 3.18. Na część wykazu jest nałożony „cień”. Zbiór nie ulega zmianie, ale w wykazie pokazywane są tylko niezacienione części obiektu z odpowiednio zsumowanymi ilościami, w tym wypadku dla bloków, jak w wykazie na rys. 3.16.

Forma używana często w dokumentach przetargowych to:

T61.1234	Malowanie płyt gipsowych. Dwie warstwy farby PVA, kolor nr F452.	200,00 m <sup>2</sup>
----------	--	-----------------------

Rys. 3.16. Całkowite ilości robót opisanych do wykonania

\*) Skrót w nagłówku zapisu: Br = branża, B = budynek, P=Piętro, Pm = pomieszczenie



Rys. 3.18. Zasada sumowania ilości w odniesieniu do kodów specjalnych

W przypadkach gdy opisuje się konstrukcje prefabrykowane lub stalowe, podaje się w przedmiarach także masy jednostkowe elementów i ich masy całkowite:

Inwestor ABC						
Miastoprojekt-Wrocław					strona 15	
Hala przemysłowa						
Opis robót i przedmiar						
Elementy prefabrykowane					R	88.10.07
	Ilość	Jed.	Cena jedn.	Suma zł	Masa jed. ton	Masa cał. ton
R1						
ELEMENTY BETONOWE						
R11.000						
ŚCIANA Z ELEMENTÓW BETONOWYCH						
R11.000-01						
Element ściany typ A101						
Wg rys.nr 1234	380,00	m <sup>2</sup>	330,00	125.400,00	0,540	205,200
R14.100						
STROP Z ELEMENTÓW BETONOWYCH						
R14.100-01						
Elementy stropu typ B102						
Wg rys.nr 2345	60,00	m <sup>2</sup>	480,00	28.800,00	0,360	21,600
Suma, rozdział R				154.200,00		226,800

Rys. 3.19. Opis robót i przedmiar z podaniem mas



Masy jednostkowe elementów mogą być składowane w katalogach obok miary jednostki i ceny jednostkowej. Przy wczytywaniu ilości można automatycznie przywoływać masy jednostkowe i otrzymywać jednocześnie zestawienia mas i kosztów. Aby otrzymać wydruk, należy w generatorze raportów wczytać opcję dającą dwie dodatkowe kolumny danych. Gdy potrzebne jest tylko zestawienie mas, można używać zwykłego wydruku z trzema kolumnami danych.

Zapis ilości można wykonywać różnymi metodami, zależnie od tego jak się ustawi układ kodów i przynależnych im ilości. Metody najczęściej stosowane to:

- metoda klasyczna
- metoda numeru pozycji
- metoda „komórkowa”.

Metoda klasyczna polega na przywołaniu na ekranie kodu ogólnego jako pierwszej informacji. Pociąga to za sobą pokazanie się tekstu opisującego produkt częściowy, którego ilości należy zarejestrować. Następną operacją jest wczytywanie kodów specjalnych, lokalizujących pozycję w poszczególnych częściach obiektu z podaniem przynależnych ilości. Aby sprawnie pracować według tej metody, należy uprzednio wczytać do katalogów teksty przynależne do rozdziałów, dla których ma być wykonany zapis ilości. Przykład zapisu pokazany jest poniżej.

Q1310223	48x98 mm ściana szkieletowa bez poziomych stężeń			m <sup>2</sup>			
	Br	B	P	Cbd	Ilość	Cenajedn.	Suma
	05	h	1	241	51,00	80,00	4.080,00
	05	h	2	241	75,00	80,00	6.000,00
	05	h	3	241	55,00	80,00	4.400,00
	05	g	1	241	60,00	80,00	4.800,00
W sumie dla tej pozycji					241,00		19.280,00

Rys. 3.20. Obraz układu danych na ekranie dla metody klasycznej

Metoda klasyczna jest godna polecenia, gdy potrzebny jest pełen obraz rozkładu danych zawartych w dokumentach.

Metodą numeru pozycji wczytuje się najpierw kombinację kodów, które zostały wybrane jako identyfikator pozycji w danym opisie. Mogą to być na przykład – kody branży, bloku, poziomu i części budowli. Następnie podaje się kod produktu częściowego i przynależną ilość. Przebieg pracy odpowiada opisywaniu poszczególnych, „geograficznych” części obiektu. Teksty można wczytywać jednocześnie z zapisem ilości. Przykład zapisu jest pokazany poniżej.

Br	B	P	CzB	Kod NS	Jedn.	Ilość	Cena jedn.	Suma
05	h	1	241	Q13102				
ŚCIANA SZKIELETOWA DO POKRYCIA. KLASA TOLERANCJI 2.								
05	h	1	241	Q1310223				
48x98 mm ściana szkieletowa bez poziomych stężeń					m <sup>2</sup>	51,00	80,00	4.080,00
05	h	1	241	S12700				
IZOLACJA Z PŁYT WEŁNY MINERALNEJ								
05	h	1	241	S1270004				
100 mm wełna mineralna, jakość A					m <sup>2</sup>	51,00	24,00	1.224,00

Rys 3.21. Obraz układu danych na ekranie dla metody numerów pozycji

Dane zapisywane metodą numeru pozycji można pokazać w układzie klasycznym, jak na rys. 3.20. Służy do tego opcja w oprogramowaniu, pozwalająca także na uaktualnianie zbioru. Układ danych według metody klasycznej daje dogodny przegląd rozłożenia ilości w całym obiekcie. Metoda ta jest wygodna, gdy zachodzi potrzeba wprowadzenia zmian w przedmiarze.

Metoda „komórkowa” jest pewnego rodzaju kombinacją dwu poprzednich. „Komórką” określa się wydzieloną, dogodną do pracy część obiektu, która powtarza się w wielu miejscach.

Dla architekta, opisującego roboty wykończeniowe, typową „komórką” jest pomieszczenie. W przypadku robót surowych można mówić o pięttrze jako o „komórce”. Przy opisywaniu robót inżynierskich „komórką” może być wykop.

Zapis danych tą metodą rozpoczyna się od wczytania kodu „komórki”, co przywołuje tekst opisujący ją, następnie podaje się kody ogólne dla kolejnych produktów częściowych, które wchodzi w skład „komórki”, z podaniem przynależnych kodów specjalnych

ilości. Teksty opisujące „komórki” winny być wczytane uprzednio. Przykład zapisu pokazany jest poniżej.

Kod komórki		H2019	Blok H - 2. piętro - pomieszczenie 2019 Szatnia dla personelu				
Br	Cbd	Kod ogólny		Jedn.	Ilość	Cena jedn.	Suma
05	24	N52120201	Tynk cienki na ścianach	m <sup>2</sup>	2,30	77,80	178,94
12	25	P33310 03	Sufit typ 3, DAMPA	m <sup>2</sup>	5,90	462,00	2.725,80
12	24	Q63122 01	2 x 13 mm płyty gipsowe	m <sup>2</sup>	18,30	134,40	2.459,52
10	24	T21311 02	Płytki ceramiczne	m <sup>2</sup>	1,00	128,50	128,50
06	24	T61140 01	Gładź samopoziomująca	m <sup>2</sup>	5,90	48,00	613,60
16	25	T62101 01	Plastikowe pokrycie podłogi	m <sup>2</sup>	5,90	104,00	1.976,00
16	25	T62200 01	Plastikowe pokrycie rolowane	m <sup>2</sup>	6,00	11,00	66,00
17	24	T78901 01	Malowanie tkaniny szklanej	m <sup>2</sup>	15,60	55,00	858,00
13	27	V12100 03	Szafa na odzież typ A	szt	1,00	2.321,00	2.321,00
Suma dla komórki H2019							9.634,54

Rys. 3.22. Układ danych według metody „komórkowej”

Dane zapisane metodą „komórkową” można przetransponować na układ klasyczny stosując przewidzianą do tego opcję. Daje to przegląd rozkładu ilości należących do poszczególnych produktów częściowych. W układzie klasycznym można dokonywać zmian i wracać do układu według metody komórkowej. Jeśli na przykład należy dokonać wymiany jednego z materiałów wchodzących w skład wszystkich pomieszczeń, wystarczy przejść do metody klasycznej i zrobić tylko jedną poprawkę – zmiana nastąpi we wszystkich pomieszczeniach. W podobny sposób można dokonywać porównań kosztów powiązanych z zastosowaniem różnych typów wykończeń czy wyposażenia.

Aby zrozumieć w pełni sens opisywanych dalej sposobów pracy nad dokumentami, należy spojrzeć na nie w nowy sposób. Nie mają to być martwe kartki papieru, ale „żywe” zbiory danych, które podlegają przetwarzaniu i redagowaniu zgodnie z potrzebą.

Znaczenie opisu robót i przedmiaru zostanie należycie uwypuklone w miarę jak będziemy przeglądać poszczególne fazy projektowania i przynależne im dokumenty i procedury. W tym miejscu przypominamy, że dane zawarte w opisie winny być poprawne. Przedsiębiorca otrzymujący ten dokument jako podstawę dla obliczenia oferty musi mieć pewność, że pracuje na rzetelnych podstawach. Łatwa kontrola ilości i możliwość układania ich według życzenia jest równie ważna w fazie wykonawstwa. Inwestor zamawiający projekt winien wymagać od architekta i konsultantów, aby opracowywali opisy i przedmiary za pomocą komputera.

Dokument przetargowy bez zapisu komputerowego nie powinien być przyjmowany jako kompletny.

Konkurencja w tej branży będzie w coraz większym stopniu rozgrywać się na poziomie sprawności organizacyjnej. Dokładny bank danych o inwestycji jest podstawowym warunkiem racjonalnego zarządzania założeniem.

Z drugiej strony nie należy zapominać, że przedsiębiorcy muszą znać metody operowania bankami danych, które są im udostępniane. Muszą być wyposażeni w sprzęt komputerowy i w oprogramowanie pozwalające maksymalnie wykorzystać nowoczesne zbiory danych dotyczących powierzanych im zadań.

### 3.8. Metoda elementów

Metoda elementów jest dalszym udoskonaleniem metody „komórkowej”. Metoda ta może być bardzo przydatna przy opracowywaniu przedmiarów dla większych projektów i w przypadku rozwiązywania równoległe wielu zadań o podobnym charakterze. Odgrywa ona także ważną rolę gdy chodzi o automatyczne przenoszenie ilości z rysunków wykonanych na komputerze (CAD) do przedmiarów.

Należy z rozwagą wybrać elementy podziału projektowanego obiektu, aby optymalnie wykorzystać zalety tej metody. Elementami mogą być:

- typowe pomieszczenie
- typowe drzwi
- piętro
- słup
- element ściany
- 1 m<sup>2</sup> stropu
- 1 m<sup>2</sup> ściany
- prefabrykat
- 1 m rurociągu
- 1 m kanału wentylacji
- element systemu wentylacji
- skrzynka rozdzielcza
- przekrój drogi
- 1 m wykopu
- dowolny liniowy lub logiczny zbiór

Dla każdego elementu układa się zbiór ilości, jak to opisano dla metody „komórkowej”. Każdy element jest wpisywany do zbioru jednakże bez podania jego ostatecznego miejsca w obiekcie. Wszystkie informacje, które można podporządkować elementom zostają zapisane, jak na przykład kod ogólny, kody branży i części budowli, numer typu itp. Im więcej danych można logicznie powiązać z każdym elementem, tym większy efekt użycia metody.

Typowe pomieszczenia w szpitalu mogą być przykładem elementów. Wykończenie jednego pokoju pokazane jest na rys. 3.23.

Kod elementu		H3015		Blok H - 2. piętro - izba 3015 Pokój dwulóżkowy			
Br	Cbd	Kod ogólny		Jedn.	Ilość	Cena jedn.	Suma
05	24	N52120201	Tynk cienki na ścianach	m <sup>2</sup>	2,30	77,80	178,94
12	25	P33310 03	Sufit typ 3, DAMPA	m <sup>2</sup>	5,90	462,00	2.725,80
12	24	Q6220001	1 x 13 mm płyty gipsowe	m <sup>2</sup>	19,00	81,90	1.556,10
12	24	Q6312201	2 x 13 mm płyty gipsowe	m <sup>2</sup>	40,20	134,40	5.402,88
10	24	T21311 02	Płytki ceramiczne	m <sup>2</sup>	1,00	128,50	128,50
10	24	T21311 03	Płytki ceramiczne «Hř ganes»	m <sup>2</sup>	1,00	333,70	333,70
10	24	T21311 04	Podokiennik wewnętrzny	stk	1,00	749,50	749,50
06	24	T61140 01	Gładź samopoziomująca	m <sup>2</sup>	19,00	48,00	912,00
16	25	T62101 01	Plastikowe pokrycie podłogi	m <sup>2</sup>	19,00	104,00	1.976,00
16	25	T62200 01	Plastikowe pokrycie rolowane	m <sup>2</sup>	16,90	11,00	185,90
17	24	T78901 01	Malowanie tkaniny szklanej	m <sup>2</sup>	40,10	48,00	1.924,80
17	25	T78902 02	Tynk cienki na suficie	m <sup>2</sup>	19,00	18,00	342,00
13	27	V12100 03	Szafa na odzież typ A	szt	1,00	2.321,00	2.321,00
13	27	V17200 01	Karnisz do firanek AB12	szt	1,00	1.105,00	1.105,00
Suma dla elementu H3015							23.216,50

Rys. 3.23. Opis wykończenia typowego pokoju szpitalnego

W podobny sposób można traktować metr bieżący robót ziemnych przy rurociągu jako element – patrz rys. 3.24.

Kod elementu		W01		Roboty ziemne przy rurociągu, typ W01 Min. szerokość dna = 1,0 m Głębokość wykopu = 1,5 - 2,0 m			
Br	Cz	Kod ogólny		Jedn.	Ilość	Cena jedn.	Suma
02	01	F12500 01	Usunięcie roślinności	m <sup>2</sup>	3,00		
02	01	F13200 03	Usunięcie ziemi roślinnej	m <sup>2</sup>	3,00		
02	02	H531533	Wykonanie wykopu	m	1,00		
02	03	H5612120331	Fundament z drobnego tłuczni	m	1,00		
02	04	H57141031	Przykrycie rurociągu	m <sup>2</sup>	2,00		
02	06	H581421034	Zasypanie wykopu	m	1,00		
02	07	H51800 05	Wywiezienie nadmiaru ziemi	m <sup>3</sup>	1,70		
02	09	K12130 03	Ułożenie ziemi uprawnej	m <sup>2</sup>	2,00		
Suma dla elementu W01							

Rys. 3.24. Roboty ziemne dla rurociągu jako element

Część budynku surowego może także być elementem ułatwiającym przygotowanie przedmiaru – patrz rys. 3.25.

Po wpisaniu do zbioru należy sporządzić wydruk i zrobić staranną korektę. Jest to bardzo ważne, gdyż dane podporządkowane elementom są zwielokrotniane w następnej operacji. Elementy umieszcza się we właściwych miejscach budowli poprzez dodanie uzupełniających kodów. Należy unikać redundancji, czyli nadmiarowości.

Kod elementu		251.001		Płyta stropowa z betonu z izolacją			
Br	Czb	Kod ogólny		Jedn.	Ilość	Cena jedn.	Suma
04	251	L21100	DESKOWANIE STROPU	m <sup>2</sup>	1,00		
04	251	L41200	ZBROJENIE STALĄ ŻEBROWANĄ	kg	12,00		
04	251	L551222	BETON W STROPIE	m <sup>3</sup>	0,18		
04	251	S12700 01	50 mm maty szytej + 200 mm wełny	m <sup>2</sup>	1,00		
04	251	S22400	FOLIA USZCZELNIAJĄCA	m <sup>2</sup>	1,00		
Suma dla elementu 251.001							

Rys. 3.25. Element budynku surowego

W przypadku elementów liniowych przemnaża się je przez współczynniki odpowiadające aktualnym wymiarom obliczanego budynku. Podstawy tych operacji muszą być poprawne, aby nie zwielokrotnić błędów. Ich usunięcie może być kłopotliwe.

Kod elementów winien być tak dobrany, aby był częścią układu kodów specjalnych przewidzianych dla założenia. W przypadku szpitala składającego się z wielu budynków i oddziałów specjalistycznych można by ułożyć kod elementów jak pokazano poniżej:

H2056 Sala operacyjna nr 2

Kod „H” oznacza blok, „2” piętro, „056” jest numerem pomieszczenia. Element można by ewentualnie uzupełnić numerem oddziału. Wówczas kod miałby postać:

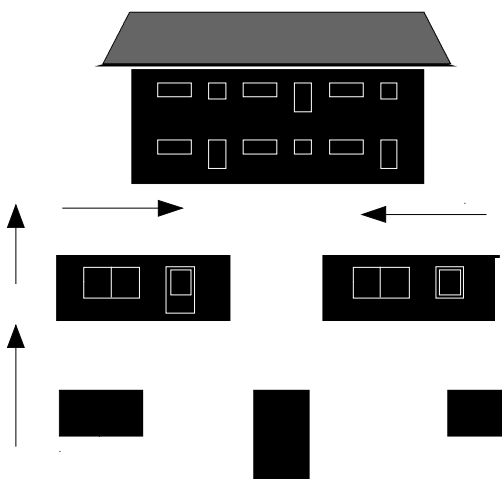
H2056-655,

gdzie „655” odpowiada oznaczeniu administracyjnemu oddziału chirurgicznego w danym szpitalu.

Poprzeniesieniu elementów do ostatecznego opisu i przedmiaru kończy się zastosowanie opisywanej metody. Zbiór przedmiaru jest kompletny. Można go przeglądać i uaktualniać także według metodą klasyczną, tak jak to opisane przy omawianiu metody „komórkowej”.

Metoda elementów jest szczególnie przydatna dla architektów przy wykonaniu opisów wykończenia wnętrz, przy układaniu wykazów drzwi, zamków i okuć, zestawach mebli i spisów wyposażenia laboratoriów itp.

Metodę elementów można stosować na wielu poziomach. Elementy opisane na jednym poziomie mogą być scalane w elementy bardziej złożone na następnym poziomie, jak to schematycznie pokazano na rys. 3.26.



Rys. 3.26. *Metoda elementów w odniesieniu do wielu poziomów*

Omówiony tu sposób pracy ma duże zalety. Przy dobrze pomyślanym układzie elementów i kodów można osiągnąć znaczne oszczędności czasu. Ogranicza się ponadto źródła błędów. Z reguły należy pracować kombinując metodę elementów z metodą klasyczną.

### 3.9. Redagowanie dokumentów

Jeszcze przez długi czas papier będzie podstawowym środkiem przekazywania informacji, mimo że technika komputerowa czyni poważne wysiłki, aby odebrać papierowi tę rolę. Z drugiej strony, kombinacja metod elektronicznego przetwarzania danych i zaawansowanej techniki druku umacnia wiodącą rolę papieru jako nośnika informacji. Zalew informacji docierających do nas ze wszystkich stron wywołuje konieczność starannego dopasowywania informacji, które chcemy przekazać, tak aby były one możliwie najłatwiej akceptowane przez odbiorców.

Na podstawie banku danych stworzonych dla projektowanej budowli można drukować różne typy dokumentów budowlanych. Można je redagować przyjmując różne stopnie szczegółowości i nadając im różną formę. Z reguły można określić jak należy wybrać podstawy dla redagowania dokumentów, tak aby zawarta w nich informacja odpowiadała potrzebom różnych użytkowników biorącym udział w przygotowaniu i realizacji założenia. Dobrą zasadą jest kierowanie się regułą „złotego środka” i nie narzucanie odbiorcy dokumentów większej ilości danych niż jest on w stanie

przyjąć w aktualnej sytuacji. Prosty przykład redagowania ilości był omówiony w rozdziale 3.6. Zamieszczona tam seria szkiców może być modelem dla dokonywania wyboru prezentacji danych w dokumentach (rys. 3.14 – 3.17).

Przy redagowaniu dokumentów przetargowych zalecane jest summaryczne przedstawianie danych ilościowych. Jeśli przedsięwzięcie jest znacznych rozmiarów, to należy podzielić opis i przedmiar zgodnie z głównymi częściami inwestycji, na przykład według bloków, w najszerszym tego słowa znaczeniu. Blokami mogą być poszczególne budynki, może to być most lub część autostrady. Taki podział daje przedsiębiorcy jasny przegląd tego co należy wykonać. Przy dużych inwestycjach zalecane jest uzupełnienie dokumentów zasadniczych, to jest tych, które przedsiębiorca ma wycenić. W załącznikach podaje się zestawienia głównych materiałów dla całej inwestycji i ich rozkład w stosunku do bloków opisanych w osobnych dokumentach. Specjalny wydruk z podaniem wszystkich zapisów (zarejestrowanych rekordów) służy do kontroli przed podpisaniem umowy.

W następnym rozdziale będzie omówione przygotowywanie wydruków niezależnie od typu dokumentu. Aby móc redagować wydruk należy wiedzieć:

- jak wygląda układ zapisu danych (rekordu) w zbiorze ilości
- jak ułożyć format wydruku
- jak dokonać wyboru (selekcji) informacji i jej układu (przesortowania) w dokumencie
- jak ustalić stopień dokładności i wygląd dokumentu

### **3.10. Układ zapisu danych (record layout)**

Układ zapisu decyduje o rozkładzie danych w zapisie (w rekordzie). Słowo „record” jest tłumaczone na różne języki, bez większego powodzenia – po polsku używa się terminu zapis. Jest to najmniej-sza część zbioru, użytkownik organizuje jej zawartość zgodnie z potrzebą. Na dawnych kartach perforowanych można było „zobaczyć” pojedynczy zapis, pole danych było ograniczone do 80 znaków. Dziś nie ma takich ograniczeń, a zwykły użytkownik oprogramowania nie może „zobaczyć” zapisu. Objasnienia dotyczące budowy zapisu są podawane w instrukcjach do użycia oprogramowania.

Podstawą do redagowania i drukowania dokumentów budowlanych są zbiory ilości. Kody w nich zawarte są kluczem do wybierania pożądaných informacji i redagowania dokumentów.



Przykładowo rozpatrzmy tu układ zapisu ogólnie występujący w zbiorach ilości:

- kod ogólny zaczyna się w pozycji pierwszej i długości do 12 znaków
- kody specjalne zaczynają się w pozycji „X” i mają długość ograniczoną do pola wielkości „y - x”
- pola danych dla jednostki miary, ceny jednostkowej, masy jednostkowej i całkowitej itp. zaczynają się w pozycji „Y” i mają długość całkowitą ograniczoną do pola wielkości „z - y”

Symbolom „x, y, z” odpowiadają w konkretnym oprogramowaniu konkretne liczby. Użytkownik nie ma z reguły możliwości zmienienia układu zapisu. Może on jednak decydować o zawartości i kolejności pól przeznaczonych do wczytywania kodów specjalnych, w obrębie „y - x”. Wielkość tego pola może być bardzo obszerna.

W tym właśnie obrębie zapisu ustala się kolejność wczytywania kodów specjalnych. Na przykład do opisu prostego obiektu wystarczające mogą być kody:

**Rz B P Czb**  
**xx x x xxx**

oznaczające rozdział lub branżę, blok, piętro i część budowli.

Powtarzamy, że użytkownik ma wolny wybór w układaniu kolejności kodów w zapisie. Gdy jednak dokona wyboru, winien zachować ten układ jako obowiązujący dla całego zbioru danych projektu. Oprogramowania zawierają procedury pozwalające na przemieszczanie kodów i przynależnych im danych. Z reguły jednak należy tego unikać. Wybrany układ kodów jest podstawą do selekcji danych, sortowania i redagowania dokumentów. Dotyczy to również układu ilości umieszczanych pod tekstem pozycji, nazywanym „redagowaniem ilości” – jak pokazano na rysunkach 3.13– 3.17 w rozdziale 3.6.

Fakt, że kod ogólny i kody specjalne są w oprogramowaniu pokazywane na ekranie w różnych układach i zmiennej kolejności nie ma wpływu na układ zapisu. Zmiany układu są jedynie wynikiem starania o jak najprostszą formę ekranu. Są one również uwarunkowane wyborem metody wczytywania danych. Zasada, że układ zapisu pozostaje stały, ułatwia zrozumienie sposobów redagowania dokumentów na podstawie kodów w zapisie.

### 3.11. Format wydruku, wybór informacji

Większość oprogramowania umożliwia drukowanie dokumentów w różnych formatach. Różnią się one wymiarami papieru, na którym są pisane i ilością kolumn danych na pojedynczym arkuszu.

Z praktycznych względów należy unikać wymiarów papieru różniących się od A4. Ilość danych, które można wydrukować na papierze o wymiarach A4 jest ograniczona, dopóki używa się czcionki „Curier” i 10 znaków na cal – 10 pitch (point per inch). Stosując drukarkę mozaikową można zwiększyć gęstość druku prawie dwukrotnie, to jest do 17 pitch.

Drukarki laserowe oferują znaczną swobodę wyboru typu czcionek i wielkości druku. Dzięki temu wynalazkowi otworzyły się duże możliwości układania i redagowania dokumentów według indywidualnych życzeń użytkowników. Nieporęczne, „leżące” dokumenty formatu A3 wyszły z obiegu.

Przy wyborze formatu wydruku należy zachować równowagę między wymiarami papieru i ilością danych, które mają być wydrukowane. Przejrzystość i estetyka układu, dobre rozmieszczenie elementów na arkuszu, są względami godnymi zalecenia przy redagowaniu dokumentów.

Lepiej rozłożyć tekst na wielu stronach niż zagęszczać go w nieprzejrzystym wydruku. Są to bardzo ogólne uwagi, graniczące z radami o subiektywnym charakterze i odnoszące się do estetyki dokumentu.

Rozpatrujemy tu dokumenty typu opisów robót. Na arkuszu A4, przy gęstości 17 pitch, nie należy wprowadzać więcej niż 5 kolumn danych. Ponadto drukowany jest kod i kolumna tekstu pozycji. Najczęściej należy wydrukować tylko trzy kolumny danych: ilości, ceny jednostkowe i ceny całkowite. W przypadku, gdy dane obejmują także masy, konieczne jest użycie 5 kolumn – dodaje się masy jednostkowe i całkowite. Podobny układ występuje, gdy należy w wydruku pokazać ilości robót, których wycena jest poddana różnym zasadom. Ma to miejsce przy przetargach na roboty publiczne. Część usług jest wolna od podatku VAT, inne są nim obciążone.

Tyle można powiedzieć na temat zewnętrznej, formalnej strony wyglądu dokumentów.

Należyty wybór (selekcja) i ułożenie (sortowanie) danych są następnym czynnikiem przygotowania wydruków. Nim się zacznie przygotowywać wydruk należy zapytać, czy wszystkie informacje zawarte w banku danych mają być pokazane w aktualnym wydruku. Z reguły odpowiedź będzie przecząca. Wybór danych odbywa się na podstawie układu zapisu (record layout).

Oprogramowania zawierają funkcje pozwalające wskazać na wybrane pola w układzie zapisu, które mieszczą dane potrzebne w aktualnym wydruku. Przy wyborze podaje się zwykle wartości kodów, które są wydrukowane. Można też podać granice wartości. W następstwie tego oprogramowanie kopiuje wybrane wartości do tymczasowego zbioru, który poddaje się dalszemu opracowaniu. Tak postępuje się wtedy, gdy trzeba wybrać małą ilość danych z obszernego zbioru. Jeśli potrzebny jest prawie cały zbiór, z wyjątkiem nielicznych danych, stosuje się „usuwanie” niepożądanych danych.

Informacje przynależne do założenia budowlanego można zaprezentować w różnych układach, zależnie od typu dokumentu.

Teoretyczna ilość układów (sortowań) jest funkcją ilości kodów wczytanych do zapisu. W omawianym już przykładzie, zawierającym kod ogólny (NS 3420) oraz cztery kody specjalne – baranza, blok, poziom i część budowli (NS 3451) – można mówić

$$\text{o ilości układów} = 5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$$

Tylko kilkanaście z możliwych w tym wypadku układów (sortowań) może mieć sens jako podstawa dla dokumentów budowlanych. Zadaniem użytkownika systemu komputerowego jest wybrać te układy, które najlepiej odpowiadają potrzebom aktualnej fazy projektu, czy też typowi dokumentu. Zawodowe doświadczenie fachowca zapewni optymalny wybór.

Sortowanie danych odbywa się na podstawie układu zapisu w zbiorze ilości. Poniżej przedstawiony jest schemat zapisu kodów w zbiorze ilości jako podstawa dla sortowania danych. Część, która zawiera kody – kod ogólny oraz cztery kody specjalne – baranza, blok, poziom i część budowli, przedstawia się jako:

```
Kod NS3420  Rz  B  P  Czb  
xxxxxxxxxxx  xx  x  x  xxx
```

Nim się wpisze do oprogramowania parametry dla pożądanego układu należy ustalić logiczną podstawę sortowania danych zawartych w zbiorze. Najprostszym sposobem jest rozpatrzenie strony gotowego dokumentu (albo szkicu dokumentu). Należy zauważyć w jakiej kolejności kody występują w wydruku na stronie, poczynając od najwyższego górnego pola w nagłówku i dalej idąc od lewej kolumny z kodami numeru pozycji, w prawo, przez kod ogólny (NS 3420) i dalej „w dół” przez tekst opisu w kierunku wyszczególnienia ilości pod tekstem za pomocą kodów specjalnych.

Budowniczy Solness		Strona 1	
Dom dla Henryka Ibsena		Przetarg	
Robotyciesielskie		90.10.06	
Zi.	05		
Br. Cbd.		ilość	jedn.    cena    cena całkowita jedn.    jedn.
05.23	Q13.102 SZKIELET DO POKRYCIA. KLASA TOLERANCJI 2.		
	Q13.102-14 36x148 mm ściana szkieletowa bez poziomych stężeń.		
	blok d, pietro 1	45,00	m <sup>2</sup>
	blok d, pietro 2	80,00	m <sup>2</sup>
	blok d, pietro 3	45,00	m <sup>2</sup>
	blok d, pietro 4	56,00	m <sup>2</sup>
	blok g, pietro 1	38,00	m <sup>2</sup>

Rys. 3.27. Wyznaczenie kolejności kodów w wydruku

Wyżej opisane rozważanie jest schematycznie przedstawione na rys. 3.27. Linia łamana pokazuje jak należy prześledzić układ kodów, aby ustalić kolejność sortowania danych. W tym przypadku układ zaczyna się od kodu branży, dalej występuje kod części budowli (NS 3451), kod ogólny (NS 3420) i wreszcie kody specjalne określające miejsce w budynku.

Ogólna zasada ustalania parametrów sortowania polega na wskazaniu pola zapisu (rekordu), w którym leży każdy kod mający być podstawą i następnie na wskazaniu w jakiej kolejności mają one być odczytane przez oprogramowanie. Pola wskazuje się przez podanie początku i ilości znaków, albo przez oznaczenie początku i końca każdego pola. Sortowanie odbywa się automatycznie.

Parametry dla sortowania składuje się w tablicach, które są zwykle wczytywane jako zwykłe zbiory. Można je używać wielokrotnie, gdy zachodzi potrzeba zrobienia wydruku tego samego typu.

Gdy kolejność występowania danych jest już ustalona, należy ustalić gdzie one mają być wydrukowane. Znowu zaczyna się od rozważania nagłówka. Dane wybrane jako pierwsze kryterium sortowania są natury ogólnej w stosunku do reszty. Logicznym jest, aby je wydrukować u góry strony. Generator wydruków pozwala z reguły na wydruk kilku linii w nagłówku, na przykład pięciu.

W pierwszych trzech – czterech liniach drukuje się ogólne informacje, jak:

- nazwisko inwestora / nazwę projektu
- nazwisko autora – architekta, konsultanta
- typ dokumentu – przetarg, umowa, faktura itp

W następnych liniach drukuje się zazwyczaj kody, które kierują układem dokumentu. W przypadku pokazanym na rysunku 3.26 wybrano branże (rozdział) jako pierwsze kryterium sortowania. Jeśli autor dokumentu życzy sobie, aby także kod części budowli był podstawą głównego sortowania, to należy pokazać kody w liniach czwartej i piątej:

- Roboty ciesielskie 05
- Ściana zewnętrzna 23

Kody należy zawsze przetłumaczyć. Ważność tej zasady nie może być przeceniona. Autor dokumentu musi pamiętać, że odbiorca informacji ma bardzo ograniczoną znajomość obiektu, nad którym on, projektant, od dawna pracował. Kody są niezbędne do opracowywania danych, ale w wydrukach winny być zawsze wyjaśniane towarzyszącym im tekstem.

Przy opisywaniu skomplikowanych robót inżynierskich zdarza się, że w nagłówku występują kody we wszystkich pięciu liniach.

Po ustaleniu układu nagłówka redaguje się zawartość strony. Zwykle zachodzi potrzeba grupowania produktów częściowych poprzez podanie nadrzędnego kodu odpowiadającego numerowi pozycji. Jako numer pozycji można wybrać różne kombinacje kodów. Najczęściej spotykane jest powtórzenie kodu branży i dodanie kodu części budowli NS 3451, jak na rys. 3.27. Można by dyskutować czy jest to poprawne – kod ten jest wydrukowany na każdej stronie w nagłówku. Z punktu widzenia systematyki jest to niepotrzebne. Mamy do czynienia z redundancją, czyli nadmiarowością. Ale praktycy się nad tym nie zastanawiają i wspomniany układ występuje dość często.

Kod części budowli jest kodem ogólnym. Opisywany budynek nie musi być zbyt duży, aby zaistniała potrzeba podania wariantów części budowli. W tym celu dodaje się numer indentyfikujący poszczególne warianty. Podział opisu za pomocą numerów pozycji winien być wykonany na podstawie logicznych kodów ze struktury projektu. Tylko wówczas można mówić o numeracji, która będzie miała sens niezależnie od wybranego układu.

Wśród niektórych projektantów zachował się tradycyjny zwyczaj nadawaniu pozycjom w opisach i przetargach kolejnego numeru. Takia „liczba porządkowa” nie ma żadnego logicznego znaczenia. W najlepszym razie może on „zmusić” pozycje oznaczone kodem ogólnym NS 3420 do zmiany wzajemnej kolejności. Rola „liczby porządkowej” jest ograniczona do bliżej określonego układu danych. Kod taki traci sens, gdy tylko wybierze się inne przesortowanie danych. Należy unikać stosowania kodów „jednorazowych”. Stanowią one niepotrzebne obciążenie zbiorów i powodują kłopoty przy ich uaktualnianiu.

Gdy kolejność występowania pozycji opisowych została określona, należy wybrać układ i dokładność z jaką będą podane przynależne ilości. Robi się to poprzez wskazanie na kody w zapisie (rekodzie) ilości. Kody specjalne podające umiejscowienie ilości winny być w opisie przetłumaczone. W przypadku opisu domu jednorodzinnego z garażem, lepiej przetłumaczyć:

„d” na „dom”  
„g” na „garaż”

niż używać ogólnego i mało zrozumienia:

„blok d”  
„blok g”

Fragment opisu odpowiadającego omówionemu tu przykładowi jest pokazany na rys. 3.28. Poza tym przypominamy, że wskazówki jak układać wykazy ilości są podane w rozdziale 3.8 i zilustrowane rys. 3.13 – 3.18.

Zawartość kolumn danych określa się poprzez wskazanie na kody w zapisie (rekodzie) ilości. Należy zdecydować jakim operacjom mają być poddane dane, które pokazuje się w kolumnach. Ilości robót z reguły sumuje się dla każdej pozycji. Cen jednostkowych nie sumuje się. Kwoty całkowite (rezultat przemnożenia ilości przez cenę jednostkową) należy zsumować w obrębie każdej pozycji i dodatkowo przenieść do zestawienia końcowego dla każdego rozdziału.

Jeżeli podstawą wydruku dokumentu przetargowego jest zbiór, do którego wprowadzono ceny szacunkowe, to oczywiście nie należy ich pokazać. Jeżeli zbiór zawiera inne typy danych wprowadzone w specjalnych celach, to konieczne jest ustalenie logicznych kryteriów dla wyboru w jakich dokumentach i w jakiej formie mają one być pokazane.

Henryk Ibsen Budowniczy Solness Dom dla Lalki Dokument przetargowy Robotyciesielskie				05	Strona 1
—Zi					93.10.06
		ilość	jedn.	cena jedn.	cena całk.
Q13.102 SZKIELETDOPOKRYCIA. KLASATOLERANCJI2.					
Q13.102-14 36x148mmściana szkieletowa bez poziomych stężeń.					
dom	226,00	m <sup>2</sup>	89,00	20.114,00	
garaż	38,00	m <sup>2</sup>	89,00	3.382,00	
suma	264,00	m <sup>2</sup>		23.496,00	
Q13.102-14 48x98mmściana szkieletowa bez poziomych stężeń.					
dom	181,00	m <sup>2</sup>	80,00	14.480,00	
garaż	60,00	m <sup>2</sup>	80,00	4.800,00	
suma	241,00	m <sup>2</sup>		19.280,00	

Rys. 3.28. Opis z pokazaniem ilości robót w poszczególnych częściach projektu

Znaki specjalne „,” i „-” występujące w kodach NS 3420, jak w Q13.123-01, są z reguły wczytywane do zbiorów. Upraszcza to wpisywanie, powyższy kod wystarczy zapisać jako Q13123 01.

Układ interpunkcji podaje się w tablicy wydruku. Jeżeli dokument zawiera tylko kody NS 3420 bez rozszerzeń, wówczas nie należy wczytywać niepotrzebnego znaku „-” używanego dla oznaczania tekstów uzupełniających.

W podobny sposób wybiera się znaki interpunkcji dla numerów pozycji. Szereg cyfr występujący w numerze pozycji odpowiada znakom w kodach. Aby łatwiej było odróżnić, oddziela się je zazwyczaj kropkami lub innymi znakami. W oprogramowaniu są specjalne wskazówki w tym celu.

Jeśli zachodzi potrzeba przygotowania dokumentu w obcym języku, to należy przed rozpoczęciem wydruku wymienić stałe określenia występujące w nagłówku, przeniesieniach tekstu, spisie rozdziałów, zestawieniu itp. Słowa: „strona”, „pozycja”, „cena”, „ilość”, „z przeniesienia” itd. należy zastąpić ich odpowiednikami w języku, w którym dokument jest pisany.

Ostatnim zadaniem podczas redagowania dokumentu jest właściwe umieszczenie zawartości na stronie. Należy podać szerokość lewego marginesu i ilość linii na stronę. Informacje te podaje się w zbiorze generatora wydruku.

Wszystkie informacje sterujące wydrukiem składowane są w zbiorach generatora wydruków i podporządkowywane menu projektu. Wydruk wybiera się w menu i stąd się go uruchamia. W życiu, za każdy stopień swobody trzeba płacić wyższą świadomością, wyższą wiedzą. Reguła ta dotyczy także użycia zaawansowanego oprogramowania.

Trzeba poświęcić czas, aby się nauczyć wykorzystywać możliwości zawarte w generatorze wydruków. Najważniejsze jest zrozumienie logiki będącej podstawą przygotowywania układów wydruków. Detale są podane w instrukcjach do oprogramowania. Zachęca się czytelnika do bliższego zapoznania się z możliwościami zawartymi w oprogramowaniu. Otwiera to drogę do redagowania przejrzystych dokumentów budowlanych, które będą cenione przez użytkowników.

### **3.12. CAD a dokumenty budowlane**

Wprowadzenie komputerowych metod przy wykonywaniu rysunków (CAD) otworzyło nowe możliwości racjonalizacji dokumentów budowlanych. Niektóre systemy CAD pozwalają na wczytywanie informacji będących podstawą do opisów robót i przedmiarów.

Wyrażenie „automatyczny opis” wprowadza w błąd. Autor projektu jest wciąż jedynym źródłem informacji o wszystkich szczegółach. Przesuwa się częściowo miejsce wczytywania danych z oprogramowania opisowego do rysunkowego. Automatyzuje się tylko zebranie i obliczenie ilości, tylko sam przedmiar.

Oprogramowanie CAD musi więc mieć możliwość składowania danych ilościowych. Informacje dotyczące ilości muszą być wczytywane podczas rysowania. Dla architekta proces rysowania jest bardzo złożony i nacechowany indywidualnością. Wchodzi weń analiza i synteza.

Oprogramowanie CAD winno być przystosowane do metody pracy architekta. Dawać możliwość szkicownia, konstruowania i kształtowania szczegółów gotowej konstrukcji. Informacja dająca podstawę dla opisów i przynależnych im przedmiarów winna być wczytywana stopniowo, w miarę jak dojrzewają decyzje u autora projektu i stają się wiążące. Jeśli system CAD nie jest w stanie zapewnić takiej możliwości stopniowego uzupełniania informacji to nie jest on przydatny w automatyzowaniu opisów robót.

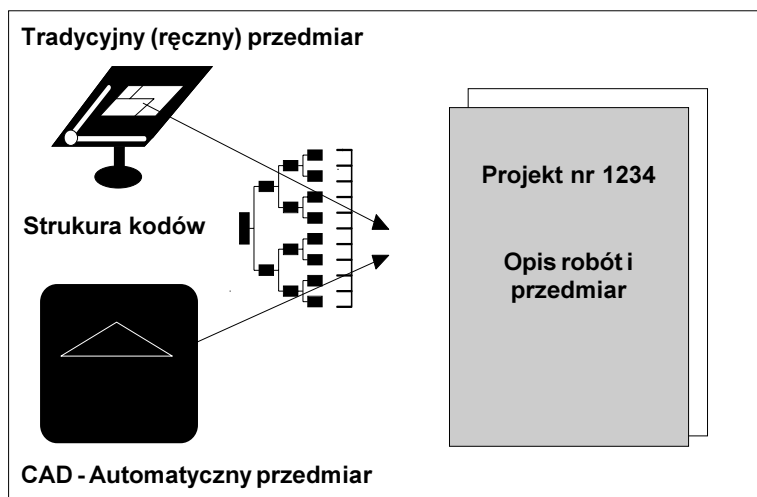


Natępnym wymaganiem w stosunku do systemu CAD jest „pamiętanie” reguł obmiaru. W przypadku przygotowywania dokumentów w Norwegii trzeba przestrzegać postanowień podanych w NS 3420 i NS 3421. Oprogramowanie musi obliczać linie, powierzchnie i objętości. Ilości winny być składowane w odniesieniu do systemu kodów wybranych dla projektu. System CAD winien zapewnić składowanie informacji związanych ze zmianami w projekcie.

Składowanie informacji o produktach częściowych odbywa się według zasady wczytywania danych w „metodzie komórkowej”, albo „metodzie elementów”. Ta część oprogramowania do opisu robót, która przejmuje dane z rysunku, musi zapewnić także możliwość wczytywania informacji bezpośrednio, bez rysunku.

Przykładowo architekt z reguły nie interesuje się jaką metodę montażu wybierze wykonawca. Informacja dotycząca montażu może być zapisana w kodzie, który jest dodawany do kodów przeniesionych z rysunku przez opisującego roboty.

Nic z tego co było powiedziane uprzednio o zasadach klasyfikacji i strukturze kodów do opisów i przedmiarów nie przestaje być aktualne kiedy się stosuje systemy CAD. Przeciwnie, zwiększenie stopnia automatyzacji podczas opracowywania informacji powiększa tylko wymagania odnośnie do porządku i dyscypliny. Wiele zaleceń dotyczących opisów staje się bezwzględными wymaganiami, gdy w grę wchodzi połączenie dwu systemów. Producenci oprogramowania CAD nie osiągną nigdy oczekiwanych rezultatów, jeśli nie będą przestrzegać opisanej systematyki.



Rys. 3.29. Powiązanie systemu CAD z systemem opisów robót

Dopiero gdy spełnione są wyżej opisane warunki, można mówić o sprzężeniu systemu CAD z systemem opisu robót i przynależnymi mu funkcjami zarządzania procesem budowlanym, tak jak pokazano schematycznie na rys. 2.29.

Nie zawsze celowe jest, aby automatycznie przenosić wszystkie dane z rysunku do opisu robót i przedmiaru. Możliwość swobody wyboru metody pracy, pokazana symbolicznie na powyższym szkicu, winna być zachowana.

Ogólnie biorąc, aby osiągnąć dobre rezultaty przy przenoszeniu danych konieczna jest bliska współpraca specjalistów tworzących obydwa systemy.

Wiele systemów CAD reklamuje dziś, że produkują one „automatyczne przedmiary”. Z reguły dotyczy to zestawień materiałów lub komponentów wykazanych w ilości sztuk. Tak wyliczone części nie mają wiele wspólnego z dokumentami budowlanymi, o których traktuje to opracowanie.

Nim się podejmie decyzję zakupu systemu CAD z myślą o zintegrowaniu pracy architekta i konsultantów branżowych, należy przekonsultować ją także z fachowcami znającymi systemy zarządzania. Jednostronne poleganie na obietnicach dostawcy systemu CAD kończy się często zapewnieniami, że „problemy będą wnet rozwiązane w następnej edycji”. Może się okazać, że „wnet” oznaczało lata.

### **3.13. Opisy na medium elektronicznym**

W poprzednich rozdziałach podkreślone było znaczenie utworzenia systematycznego banku danych w odniesieniu do projektu. Tu omówimy pewne szczegóły dotyczące techniki składowania informacji zawartej w dokumentach budowlanych, a także niektóre zagadnienia natury handlowej i prawnej.

Jeśli nawet użycie banku danych jest ograniczone i dotyczy tylko jednego przedsiębiorstwa lub organizacji, to konieczne jest zachowanie reguł porządku i dyscypliny u wszystkich partnerów biorących udział w inwestycji. Odnosi się to do zarówno do własnej organizacji inwestora, jak i do projektantów i wykonawców.

W związku z przygotowaniem dokumentów budowlanych za pomocą komputera rośnie potrzeba otwartej komunikacji między partnerami zespołu przygotowującego realizację inwestycji. Jako rezultat pojawiają się nowe problemy natury prawnej, które wymagają uregulowania.

Pierwszym jest prawo własności do dokumentów. Inwestor płaci za dokumentację projektową, ale architekt jest właścicielem rysunków. Architekt przesyła swoje rysunki do konsultanta, który używa ich jako podkładu do naniesienia nowych informacji, na przykład kanałów wentylacyjnych. W rezultacie tej pracy konsultant ma prawo własności do nowego wydania rysunków. Analogiczne sytuacje wystąpią w związku z przygotowaniem dokumentów budowlanych. Opis robót i przedmiar, niekoniecznie w tej formie jak jest używany w fazie przetargowej, będzie podstawą wszelkich typów dokumentów niezbędnych w zarządzaniu procesem budowlanym.

Dokumenty będą przekazywane od jednego specjalisty do drugiego, nowe informacje będą uzupełniane zależnie od fazy opracowywania dokumentacji i realizacji obiektu. Powtarzające się powiększanie zasobu informacji można nazwać „procesem uszlachetniania” produktu podstawowego. Pojawiające się przy tym zagadnienia prawa dostępu do danych i ich bezpieczeństwa będą miały ten sam charakter jak te, które dziś występują i są przestrzegane przy elektronicznych transakcjach bankowych. Informacje, które powstają u przedsiębiorcy podczas obliczania przetargu muszą dotrzeć do rąk inwestora w okrojonej formie. Inwestor nie może dopuścić, aby wstępne wyceny były przejęte przez konkurencyjnych o zadanie przedsiębiorców, pomimo że dane dotyczące oceny kosztów są składowane w tym samym zapisie, co inne informacje, które należy udostępnić wykonawcom.

Wiele ze wspomnianych problemów zostało już rozwiązanych. Niektóre z nich oczekują na rozpatrzenie przez zaangażowane organizacje branżowe.

Możliwie najbardziej otwarte przekazywanie danych jest najkorzystniejszym rozwiązaniem dla przemysłu budowlanego jako całości. Każda zaporą w przenoszeniu informacji powoduje konieczność ręcznego kopiowania u tego, kto potrzebuje danych do zarządzania tą częścią procesu, za którą jest odpowiedzialny. Jest to praca nieproduktywna. Powstają przy tym czynniki podrażające i opóźniające proces produkcyjny.

Zadaniem wszystkich uczestników procesu budowlanego winien być stały wysiłek o stwarzanie coraz bardziej wydajnego budownictwa. Wszyscy zaangażowani w przemyśle budowlanym winni dokładać starań, aby zagadnienie racjonalnego przekazywania informacji uzyskało wagę, na którą załuguje.