

## 12

## KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO DO WSPOMAGANIA TWORZENIA DOKUMENTÓW W PROCESIE PRODUKCJI TAŚM BLACHY

### 12.1 WPROWADZENIE

W obecnych czasach, w bardzo dynamicznie zmieniającym się otoczeniu, dobrze zorganizowane i sprawnie funkcjonujące procesy w organizacji stanowią jeden z podstawowych czynników pozwalających na zapewnienie jej odpowiedniego poziomu konkurencyjności. Nieodzownym elementem prawidłowo działającego procesu jest niewątpliwie sprawne przetwarzanie danych oraz szybki przepływ informacji. Powszechne stosowanie do tego celu szerokiego spektrum różnych rozwiązań informatycznych jest oczywiste. Na rynku istnieje obecnie kilkaset możliwych do zastosowania, zróżnicowanych pod względem zakresu funkcjonalności oraz zaawansowania technologicznego gotowych pakietów oprogramowania wspomagających zarządzanie [1]. Niezależnie od wdrożonych i wykorzystywanych rozwiązań, nie są one jednak zawsze w stanie sprostać wszystkim nowym, stale zmieniającym się w miarę funkcjonowania organizacji, wymaganiom w zakresie rejestrowania i przetwarzania danych w celu uzyskania pożądanej informacji. Pojawienie się nowych nieprzewidzianych wcześniej problemów, konieczność spojrzenia na pewien wycinek przedsiębiorstwa w sposób bardziej szczegółowy niż miało to miejsce dotychczas, wprowadzenie nowych, innowacyjnych koncepcji w zakresie analizy danych to jedynie niektóre z sytuacji, które powodują, że stosowane dotychczas rozwiązania informatyczne mogą stać się niewystarczające. Zmiany w wykorzystywanych systemach wymagają najczęściej dużej ilości czasu a ponadto są związane z dużym nakładem środków. W takich przypadkach możliwym do podjęcia działaniem jest:

- zaniechanie przetwarzania danych i oczekiwanie na wprowadzenie nowych funkcjonalności w wykorzystywanych systemach informatycznych,
- „ręczne” przetwarzanie danych i przygotowywanie wymaganych raportów czy dokumentów,
- stworzenie, w miarę posiadanych możliwości, własnych narzędzi przetwarzających dane i generujących określone dokumenty i raporty w sposób automatyczny.

Wydaje się, że bardzo dobrym rozwiązaniem jest podjęcie próby stworzenia własnego narzędzia informatycznego. Dobrym środowiskiem pozwalającym na stosunkowo szybkie

tworzenie takich narzędzi mogą być arkusze kalkulacyjne. Liczba i różnorodność dostępnych funkcji i mechanizmów powodują, że powinny być one poważnie traktowane jako środowisko dające bardzo duże możliwości i elastyczność podczas tworzenia narzędzi automatyzujących przetwarzanie danych. Niewątpliwą zaletą jest także ich powszechność. Arkusze kalkulacyjne są dostępne na większości komputerów w prawie w każdej firmie. Dodatkowo zdecydowana większość pracowników deklaruje ich znajomość i stosowanie w pracy codziennej. Dzięki wymienionym czynnikom narzędzia takie mogą być tworzone bezpośrednio przez osoby biorące udział w procesie przy wykorzystaniu dostępnych zasobów, co z reguły nie pociąga za sobą konieczności ponoszenia wysokich kosztów..

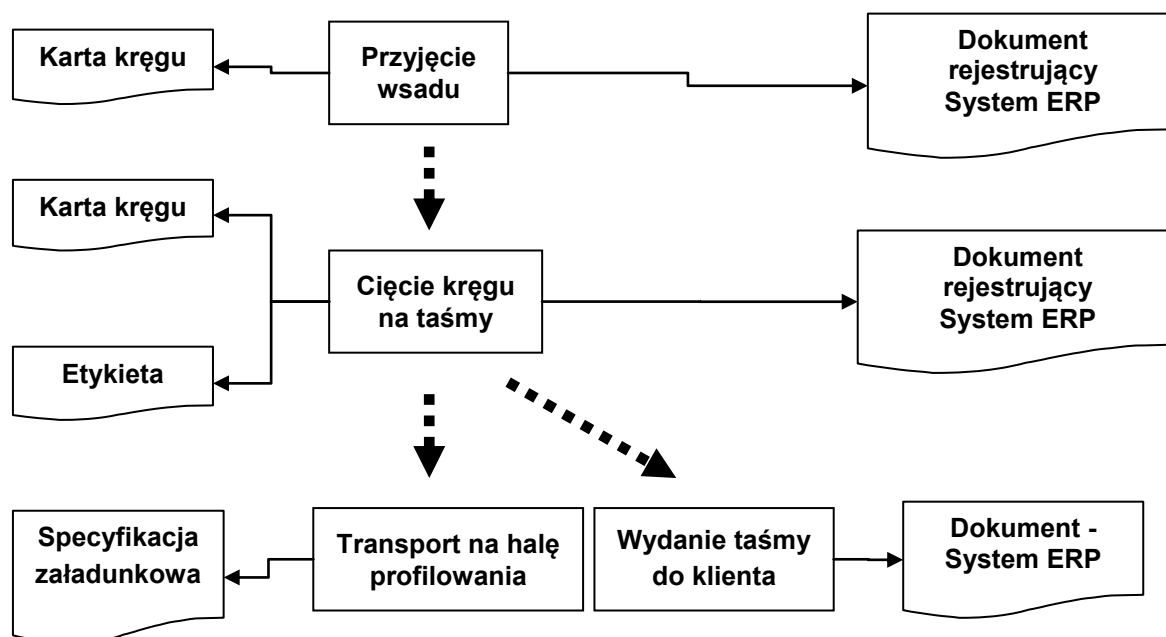
W wielu publikacjach poświęconym arkuszom kalkulacyjnym można znaleźć koncepcje ich zastosowania do rozwiązywania problemów, z którymi można spotkać się w przedsiębiorstwie. Można tu spotkać propozycje wykorzystania ich w obszarze różnorodnych analiz finansowych lub controllingu [2, 3, 4, 5, 6], w obszarze marketingu i sprzedaży [2, 5, 6, 7], zarządzania kadrami [7, 8] czy zarządzania jakością [2, 9, 10]. Coraz częściej arkusze kalkulacyjne są postrzegane jako środowisko, w którym mogą być tworzone narzędzia oparte na relacyjnym modelu danych. W literaturze przedmiotu [11] zaprezentowany został sposób implementacji relacyjnej bazy danych w tym środowisku. Proponowane są również koncepcje narzędzi, wykorzystujących relacyjny model danych, wspomagających wybrane, realizowane w organizacjach procesy [12, 13, 14, 15]. Koncepcja, opartego na relacyjnym modelu danych, narzędzia pozwalającego na rejestrowanie istotnych danych oraz wspomagającego tworzenie dokumentów wewnętrznych w procesie cięcia kręgów blachy na taśmy została zaprezentowana w dalszej części tego artykułu.

## 12.2 OPIS PROCESU I ZAŁOŻONA FUNKCJONALNOŚĆ NARZĘDZIA

Proces, na którym skupiono się w ramach prowadzonych badań, został szczegółowo zidentyfikowany w ramach pracy dyplomowej realizowanej w badanym przedsiębiorstwie [16]. W bieżącym artykule przedstawiono jedynie elementy najistotniejsze z punktu widzenia wykorzystywanych w nim dokumentów. Kolejność poszczególnych operacji, w ramach których tworzone są dokumenty przedstawiono na rys. 12.1.

Proces rozpoczyna się od przyjęcia wsadu w postaci kręgów blachy walcowanej na gorąco na magazyn wsadu wydziału. Przyjęcie to jest rejestrowane w wykorzystywanym na potrzeby finansowo księgowo systemie ERP za pomocą odpowiedniego dokumentu PZ. W ramach przyjęcia dla każdego kręgu zakładany jest także dokument wewnętrzny o nazwie „Karta kręgu”. Wzór takiego dokumentu został przedstawiony na rys. 12.2. Podczas przyjęcia w „Karcie kręgu” wprowadzany jest numer kręgu zgodny z dokumentacją producenta. Wprowadzana jest również data przyjęcia wsadu, gatunek stali oraz wybrane wartości nominalne takie jak: szerokość, grubość i waga. Na dokumencie zaznaczane jest również odpowiednie pole określające, czy dany krąg ma zostać pocięty na taśmy w ramach usługi dla klienta zewnętrznego, czy też pocięte taśmy trafią do hali profilowania. Pierwszym etapem w całym procesie produkcyjnym jest cięcie kręgu na taśmy. Na początku krąg przeznaczony do cięcia jest ważony i mierzony. Rzeczywista szerokość, grubość, średnica wewnętrzna, średnica zewnętrzna oraz waga są zapisywane na „Karcie kręgu” w części „Kontrola wsadu”.

Na karcie zapisane zostaje również imię i nazwisko pracownika, który jest odpowiedzialny za wykonanie pomiarów.



Rys. 12.1 Operacje procesu, w ramach których tworzone są dokumenty

KARTA KRĘGU					
Numer kręgu					
Usługa					
Produkcja własna					
<b>PRZYJĘCIE WSADU</b>					
Data	Numer wytopu	Gatunek	Szerokość	Grubość	Waga
<b>KONTROLA WSADU</b>					
Szerokość	Grubość	Średnica wewnętrzna	Średnica zewnętrzna	Waga	Odpowiedzialny
<b>PROCES CIĘCIA KRĘGÓW</b>					
Lp.	Numer pasma	Waga	Szerokość	Uwagi	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
<b>Suma:</b>					
<b>Waga złomu</b>			<b>Odpowiedzialny</b>		
<b>REJESTRACJA TAŚM</b>					
<b>Odpowiedzialny</b>					

Rys. 12.2 Wzór dokumentu „Karta kręgu”

Po przeprowadzeniu procesu cięcia wszystkie taśmy zostają zmierzone i wprowadzone w „Karcie kręgu” w części „Proces cięcia kręgów”. Dla każdej taśmy wprowadzana jest jej waga i szerokość oraz numer określający pozycję danej taśmy podczas cięcia, licząc od strony pulpitu sterowniczego operatora. Jednocześnie bezpośrednio na wszystkich taśmach:

- zapisany zostaje w trwały sposób numer pasma, szerokość i grubość,
- przyklejona zostaje etykieta pozwalająca zidentyfikować taśmę, zawierająca odpowiednie, zależne od miejsca przeznaczenia dane.

Przykładowa etykieta została przedstawiona na rys. 12.3. W chwili obecnej na etykietce może pojawić się maksymalnie dziewięć pól, wykorzystywanych do przedstawienia danych, które zostały już wcześniej wprowadzone w ramach „Karty kręgu”. W zależności do odbiorcy etykiety mogą się jednak różnić układem pól czy ich nazwami. Przykładowo, pojawiający się na etykietce numer pasma, może być wprowadzony w polu o nazwie „Numer pasma” lub w polu o nazwie „Strona cięcia”, zaś numer kręgu, z którego wytworzona została taśma może zostać przedstawiony w polu o nazwie „Nr kręgu” lub w polu o nazwie „Numer partii”. Na etykietach dla niektórych odbiorców mogą pojawiać się jedynie wybrane pola.

<b>Nr kręgu</b>	<b>Nr wytopu</b>	<b>Gatunek</b>
<b>Strona cięcia</b>	<b>Wymiar</b>	<b>Grubość</b>
<b>Przeznaczenie</b>	<b>Waga</b>	<b>Data</b>

**Rys. 12.3 Przykładowa struktura etykiety przyklejanej na taśmę**

Po wpisaniu wszystkich taśm na „Kartę kręgu”, obliczana jest ich całkowita waga a także ustalana jest waga pozostałego złomu. Obie te wartości także umieszczane są w dokumencie. Na zakończenie w polu „Odpowiedzialny” wpisywane jest imię i nazwisko pracownika odpowiedzialnego za pomiar i wpisanie danych o taśmach. W kolejnym kroku wszystkie taśmy zostają zarejestrowane w systemie ERP. Imię i nazwisko pracownika odpowiedzialnego za tę operację zostaje wprowadzone w części „Rejestracja taśm”. Pocięte taśmy trafiają do magazynu, skąd w zależności od założonego przeznaczenia mogą zostać wysłane do klienta lub mogą zostać przetransportowane na halę kształtowników giętych na zimno w celu dalszej obróbki. W przypadku, gdy taśma jest wysyłana do klienta zewnętrznego, fakt wysyłki jest rejestrowany w systemie ERP za pomocą odpowiedniego dokumentu WZ. W stosowanym systemie ERP nie rejestruje się natomiast przekazania pociętych taśm do kolejnego, realizowanego w kolejnej hali procesu produkcyjnego, jakim jest profilowanie taśm. W celu zapewnienia możliwości określenia, które taśmy zostały przekazane do kolejnego procesu a które w dalszym ciągu pozostają na obszarze hali cięcia,

podczas transportu tworzony jest dokument wewnętrzny o nazwie „Specyfikacja załadunkowa”. Wzór takiego dokumentu został przedstawiony na rys. 12.4.

SPECYFIKACJA ZAŁADUNKOWA NR		Data		
Lp.	Numer kręgu	Numer pasma	Gatunek	Waga
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
Wystawił		Ładował		Odebrał

Rys. 12.4 Wzór dokumentu „Specyfikacja załadunkowa”

Ręczne przygotowywanie dokumentów wymaga poświęcenia dużej ilości czasu, jest także obarczone ryzykiem popełnienia błędów podczas przepisywania danych. Dodatkowo posiadanie dokumentów jedynie w postaci papierowej uniemożliwia szybkie wydobycie z nich pożądaných informacji. Aby wyeliminować wymienione niedogodności, do wspomaganego zaprezentowanego procesu zaproponowano, stworzone na bazie arkusza kalkulacyjnego Ms Excel, narzędzie informatyczne. Dla narzędzia tego założono następującą funkcjonalność:

1. możliwość przygotowania na dany dzień zestawienia kręgów blachy znajdujących się w magazynie wsadu,
2. możliwość przygotowania na dany dzień zestawienia taśm blachy znajdujących się na obszarze hali cięcia kręgów,
3. możliwość identyfikacji dla każdej taśmy, z jakiego kręgu, wytopu oraz od jakiego producenta pochodzi stal, z której została wykonana,
4. automatyczne generowanie, bez konieczności ponownego wprowadzania powtarzających się danych, wykorzystywanych w procesie dokumentów takich jak:
  - karta kręgu
  - etykieta taśmy
  - specyfikacja załadunkowa.

### 12.3 STRUKTURA ENCJI

Na podstawie przeprowadzonej analizy z uwzględnieniem założonej funkcjonalności narzędzia informatycznego zaproponowano uwzględnienie w nim takich encji jak: „Krąg”, „Kontrola kręgu”, „Cięcie kręgu”, „Odbiorca”, „Wytop”, „Dostawca”, „Taśma”, „Taśma dokument”, „Dokument WZ”, „Specyfikacja załadunkowa”, „Pracownik”. Ogólną charakterystykę wymienionych encji przedstawiono w tabeli 12.1.

**Tabela 12. 1 Ogólna charakterystyka encji zidentyfikowanych dla badanego problemu**

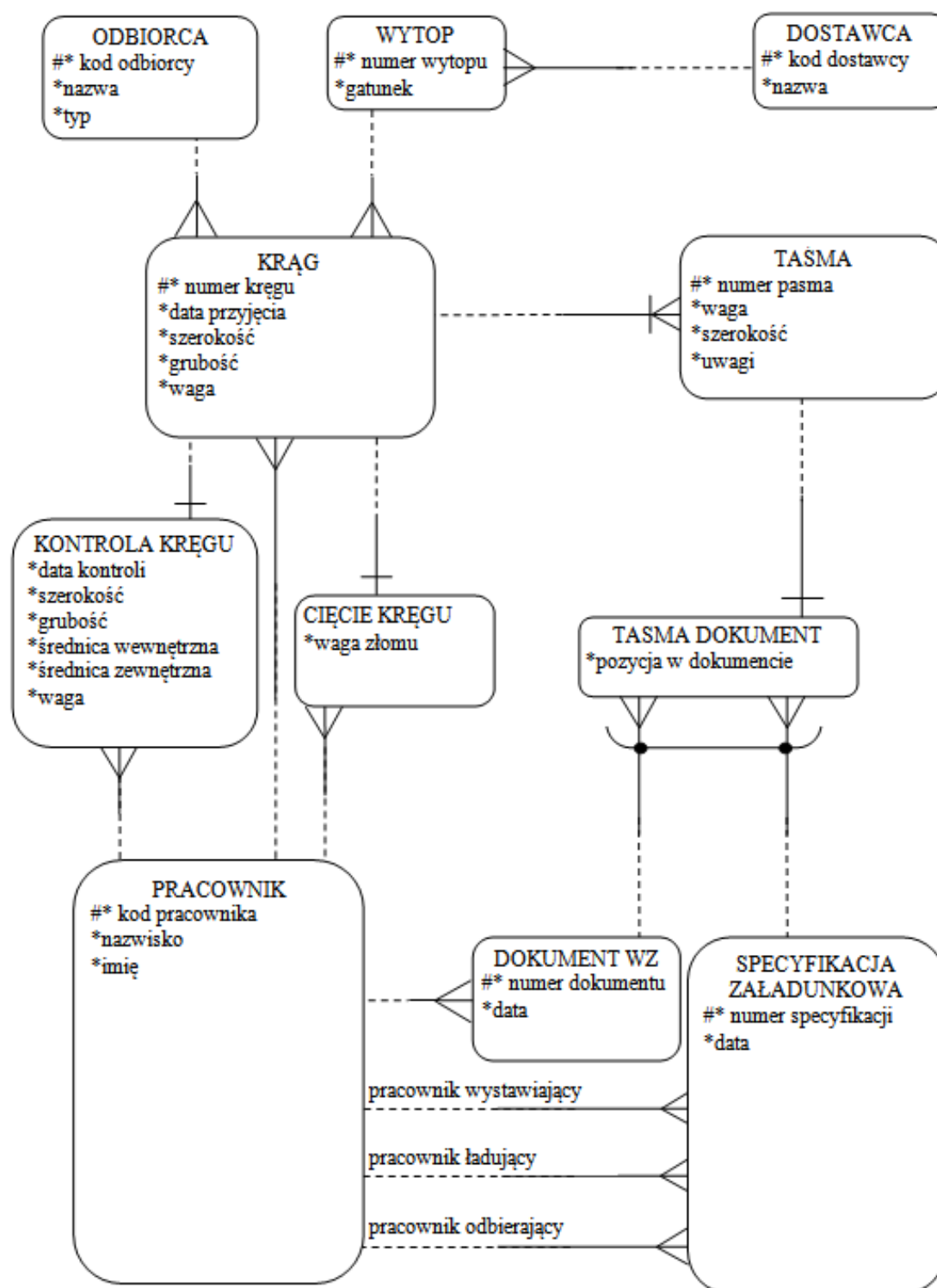
L.p.	Nazwa encji	Opis
1	„Krąg”	Krąg blachy walcowanej na gorąco. Jest podstawowym materiałem wejściowym dla realizowanego na wydziale procesu produkcyjnego.
2	„Kontrola kręgu”	Realizowane w procesie produkcyjnym działanie, w wyniku którego zmierzone zostają określone parametry kręgu. Encja została wyodrębniona w celu zobrazowania grupy atrybutów, których wartości dla danego kręgu muszą być wprowadzone w całości lub w całości muszą pozostać puste.
3	„Cięcie kręgu”	Realizowane w procesie działanie, po którym dla danego kręgu można określić przypisaną do niego wagę złomu. Encja została wyodrębniona w celu zobrazowania grupy atrybutów, których wartości dla danego kręgu muszą być wprowadzone w całości lub w całości muszą pozostać puste.
4	„Taśma”	Półprodukt powstający w wyniku cięcia kręgu blachy walcowanej na gorąco.
5	„Pracownik”	Pracownik firmy
6	„Odbiorca”	Odbiorca taśm, które powstają z określonego kręgu. Odbiorcą może być firma zewnętrzna lub wydział kształtowników w zależności, czy dany krąg jest cięty w ramach usługi, czy w ramach procesu produkcyjnego realizowanego z wykorzystaniem materiału własnego.
7	„Dostawca”	Firma zewnętrzna będąca producentem kręgu blachy walcowanej na gorąco.
8	„Wytop”	Identyfikowany za pomocą nadanego przez producenta numeru wytop, z którego pochodzi określony krąg blachy
9	„Dokument WZ”	Dokument, za pomocą którego rejestrowane jest wydanie taśm do firmy zewnętrznej
10	„Specyfikacja załadunkowa”	Dokument, za pomocą którego rejestrowane jest przekazanie taśm do hali profilowania wydziału kształtowników
11	„Taśma dokument”	Encja obrazująca wystąpienie taśmy w dokumencie rejestrującym wydanie taśm poza halę cięcia kręgów.

Dla poszczególnych encji zidentyfikowane zostały określone atrybuty. Ich zestawienie wraz z krótką charakterystyką a także nazwą skróconą, która została zastosowana w utworzonym narzędziu informatycznym, zostały przedstawione w tabeli 12.2.

Strukturę zaproponowanych encji przedstawiono za pomocą modelu ERD na rys. 12.5. Model został stworzony zgodnie z metodologią CASE\*Method [17, 18]. Pomiędzy encją „Pracownik” oraz „Specyfikacja załadunkowa” występują związki wielokrotne, które dla uniknięcia niejasności na modelu zostały dodatkowo nazwane.

**Tabela 12.2 Zestawienie, ogólna charakterystyka oraz nazwy skrócone atrybutów zidentyfikowanych w ramach poszczególnych encji**

Nazwa encji	Nazwa atrybutu	Skrócona nazwa atrybutu	Charakterystyka
„Krąg”	„numer kręgu”	Nr_k	Nadawany przez producenta numer identyfikacyjny kręgu blachy
	„data przyjęcia”	Data_p	Data przyjęcia kręgu blachy do magazynu wsadu
	„szerokość”	Szer	Zadeklarowana przez producenta, zgodna z dokumentacją, szerokość kręgu blachy [mm]
	„grubość”	Grub	Zadeklarowana przez producenta, zgodna z dokumentacją, grubość kręgu blachy [mm]
	„waga”	Waga	Zadeklarowana przez producenta, zgodna z dokumentacją, waga kręgu blachy [Mg]
„Kontrola kręgu”	„data kontroli”	Data_k	Data pobrania kręgu do pomiaru procesu cięcia, przed którym następuje pomiar kontrolny
	„szerokość”	Szer_k	Zmierzona szerokość kręgu blachy [mm]
	„grubość”	Grub_k	Zmierzona grubość kręgu blachy [mm]
	„średnica zewnętrzna”	Sr_wew_k	Zmierzona średnica wewnętrzna kręgu blachy [mm]
	„średnica wewnętrzna”	Sr_zew_k	Zmierzona średnica zewnętrzna kręgu blachy [mm]
„waga”	Waga_k	Rzeczywista waga kręgu blachy [Mg]	
„Cięcie kręgu”	„waga złomu”	Waga_z	Waga złomu pozostałego z kręgu blachy po przeprowadzeniu procesu cięcia [Mg]
„Taśma”	„numer pasma”	Nr_p	Numer pasma oznaczający jego pozycję podczas cięcia, licząc od strony pulpitu sterowniczego operatora.
	„waga”	Waga	Rzeczywista waga taśmy [Mg]
	„szerokość”	Szer	Rzeczywista szerokość taśmy [mm]
	„uwagi”	Uwagi	Uwagi dotyczące procesu cięcia lub samej taśmy
„Pracownik”	„kod pracownika”	Kod_pr	Kod identyfikujący pracownika firmy.
	„nazwisko”	Nazwisko	Nazwisko pracownika
	„imię”	Imię	Imię pracownika
„Odbiorca”	„kod odbiorcy”	Kod_o	Kod jednoznacznie identyfikujący odbiorcę taśm, które powstają z danego kręgu.
	„nazwa”	Nazwa	Nazwa odbiorcy taśm
	„typ”	Typ	Typ odbiorcy określający, czy jest on firmą zewnętrzną, czy wydziałem kształtowników
„Dostawca”	„kod dostawcy”	Kod_d	Kod identyfikujący producenta kręgu blachy
	„nazwa”	Nazwa	Nazwa producenta kręgu blachy
„Wytop”	„numer wytopu”	Nr_w	Nadawany przez producenta numer identyfikujący wytop, z którego pochodzi krąg blachy
	„gatunek”	Gat	Gatunek stali przypisany do danego wytopu
„Dokument WZ”	„numer dokumentu”	Nr_wz	Numer jednoznacznie identyfikujący dokument WZ
	„data”	Data	Data wystawienia dokumentu WZ
„Specyfikacja załadunkowa”	„numer specyfikacji”	Nr_sp	Numer jednoznacznie identyfikujący dokument „specyfikacji załadunkowej”
	„data”	Data	Data wystawienia specyfikacji załadunkowej
„Taśma dokument”	„pozycja w dokumencie”	Poz_d	Pozycja danej taśmy w dokumencie rejestrującym jej wydanie z hali cięcia kręgów



Rys. 12.5 Model związków encji dla zaproponowanego narzędzia informatycznego

#### 12.4 REPREZENTACJA ENCJI W ARKUSZU KALKULACYJNYM

Narzędzie informatyczne dla przedstawionego problemu zostało opracowane przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego MS Excel. W narzędziu tym wszystkie encje zostały przedstawione w postaci odpowiednich tabel podobnie, jak ma to miejsce w klasycznej relacyjnej bazie danych, gdzie w wierszach znajdują się kolejne wystąpienia encji zaś w



poszczególnych kolumnach przedstawione są ich atrybuty. Encje „Krąg”, „Kontrola kręgu” oraz „Cięcie kręgu” ze względu na charakter łączącego ich związku a także na brak przesłanek do przedstawiania ich w odmiennej kolejności w odpowiadających im oddzielnych tabelach, zostały przedstawione za pomocą pojedynczej tabeli. Każda ze stworzonych tabel została umieszczona w osobnym arkuszu: „Krąg”, „Kontrola kręgu” i „Cięcie kręgu” – arkusz „KR”, „TAŚMA” – arkusz „TA”, „Odbiorca” – arkusz „OD”, „Wytop” – arkusz „WT”, „Dostawca” – arkusz „DO”, „Pracownik” – arkusz „PR”, „Dokument WZ” – arkusz „WZ”, „Specyfikacja załadunkowa” – arkusz „SP”, „Taśma dokument” – arkusz „PD”.

W dalszej części artykułu wymienione nazwy arkuszy są traktowane jako nazwy poszczególnych tabeli narzędzia. Oprócz atrybutów przedstawionych w tabeli 12.2 oraz na rys. 12.5, w narzędziu, w poszczególnych tabelach zostały także utworzone kolumny dla atrybutów będących kluczami obcymi, odzwierciedlającymi związku z innymi tabelami. Zestawienie oraz krótka charakterystyka tego rodzaju atrybutów zostały przedstawione w tabeli 12.3.

**Tabela 12.3 Zestawienie oraz krótka charakterystyka atrybutów – kluczy obcych**

Tabela	Związek	Nazwa kolumny	Opis
KR	„Odbiorca-Krąg”	Kod_o	Kod identyfikujący odbiorcę taśm, które powstaną w procesie cięcia danego kręgu
	„Wytop-Krąg”	Nr_w	Numer identyfikujący wytop, z którego pochodzi krąg
	„Pracownik-Krąg”	Kod_pr_r	Kod pracownika odpowiedzialnego za rejestrację taśm w systemie ERP
	„Pracownik-Cięcie kręgu”	Kod_pr_t	Kod pracownika, który kontroluje i wprowadza wymiary taśm oraz wagę złomu
	„Pracownik-Kontrola kręgu”	Kod_pr_k	Kod pracownika, który kontroluje i wprowadza wymiary kręgu przed cięciem na taśmy
WT	„Dostawca-Wytop”	Kod_d	Kod producenta, dostarczającego krąg blachy z danego wytopu
TA	„Krag-Taśma”	Nr_k	Numer kręgu, z którego pochodzi dana taśma. Łącznie z numerem pasma numer kręgu tworzy klucz złożony, będący kluczem podstawowym w tabeli „TA”.
PD	„Taśma- Taśma dokument ”	Nr_k	Numer kręgu identyfikującego taśmę (fragment klucza złożonego z tabeli TA), której dotyczy dana pozycja w dokumencie
		Nr_p	Numer pasma identyfikującego taśmę (fragment klucza złożonego z tabeli TA), której dotyczy dana pozycja w dokumencie
	„Dokument WZ – Taśma dokument” „Specyfikacja załadunkowa – Taśma dokument”	Nr_d	Numer dokumentu, w ramach którego rejestrowane jest wydanie danej taśmy poza halę cięcia
WZ	„Pracownik-Dokument WZ”	Kod_pr_w	Kod pracownika wystawiającego dokument WZ
SP	„Pracownik-Specyfikacja załadunkowa”	Kod_pr_w	Kod pracownika wystawiającego specyfikację załadunkową
	„Pracownik-Specyfikacja załadunkowa”	Kod_pr_l	Kod pracownika, ładującego taśmy w hali cięcia
	„Pracownik-Specyfikacja załadunkowa”	Kod_pr_o	Kod pracownika, odbierającego taśmy w hali profilowania

Związek wykluczający się, który występuje pomiędzy encją „Taśma dokument” oraz encjami „Dokument WZ” i „Specyfikacja załadunkowa”, przedstawiono wykorzystując metodę wspólnej dziedziny. W związku z powyższym w tabeli „PD”, dodana została dodatkowa kolumna dla atrybutu „Typ\_dok”. Atrybut ten może przyjmować wartość „WZ” lub „SZ” i określa, czy przedstawiony w danym wierszu numer dokumentu jest numerem dokumentu WZ czy też jest numerem specyfikacji załadunkowej. Wszystkie stworzone tabelę wraz z uproszczonymi, fikcyjnymi danymi pozwalającymi na bardziej przejrzyste omówienie narzędzia zostały przedstawione na rys. 12.6.

Arkusz "KR"

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	G
1	Nr_k	Kod_o	Data_p	Nr_w	Szer	Grub	Waga	Data_k	Szer_k	Gr
2	A452344385	Nowete	2012-06-02	233421	1500	3	17,555	2012-06-10	1502	
3	A235234348	Wydkasz	2012-06-05	233423	1510	3	16,966	2012-06-11	1514	
4	A467324222	Nowete	2012-06-10	233459	1520	3	18,145	2012-06-20	1522	

Arkusz "KR" - ciąg dalszy

	J	K	L	M	N	O	P	Q		A	B
1	Grub_k	Sr_wew_k	Sr_zew_k	Waga_k	Kod_pr_k	Kod_pr_t	Kod_pr_r	Waga_z	1	Kod_d	Nazwa
2	3	650	1594	17,555	NowJan	MaIAda	KowJan	1,33	2	Hut1	Huta 1 S.A.
3	3	670	1575	16,966	MaIAda	MaIAda	KowJan	1,43	3	Hut2	Huta 2 S.A.
4	3	650	1607	18,145	NowJan	MaIAda	KowJan	7,12	4	Hut3	Huta 3 S.A.

Arkusz "DO"

Arkusz "TA"

	A	B	C	D	E
1	Nr_k	Nr_p	Waga	Szer	Uwagi
2	A452344385	1	5,391	462,2	brak
3	A452344385	2	5,391	462,2	brak
4	A452344385	3	5,391	462,2	brak
5	A235234348	1	5,168	462,2	brak
6	A235234348	2	5,168	462,2	brak
7	A235234348	3	5,168	462,2	brak
8	A467324222	1	5,499	462,2	brak
9	A467324222	2	5,499	462,2	brak

Arkusz "PD"

	B	C	D	E	F
1	Nr_k	Nr_p	Typ_dok	Nr_d	Poz_d
2	A452344385	1	WZ	WZ1/06/2012	1
3	A452344385	2	WZ	WZ1/06/2012	2
4	A452344385	3	WZ	WZ1/06/2012	3
5	A235234348	1	SZ	SZ01/06/2012	1
6	A235234348	2	SZ	SZ01/06/2012	2

Arkusz "WZ"

	A	B	C
1	Nr_wz	Data	Kod_pr_w
2	WZ1/06/2012	2012-06-12	NowJan

Arkusz "SP"

	A	B	C	D	E
1	Nr_sp	Data	Kod_pr_w	Kod_pr_l	Kod_pr_o
2	SZ01/06/2012	2012-06-14	NowJan	MaIAda	ProJer

Arkusz "OD"

	A	B	C
1	Kod_o	Nazwa	Typ
2	Nowete	Nowe technologie S.A.	f
3	Ferrot	Ferrotech sp. z o.o.	f
4	Wydkasz	Wydział kształtowników	w

Arkusz "PR"

	A	B	C
1	Kod_pr	Nazwisko	Imię
2	KowJan	Kowalski	Jan
3	NowJan	Nowak	Jan
4	MaIAda	Maliniak	Adam
5	ProJer	Profil	Jerzy

Arkusz "WT"

	A	B	C
1	Nr_w	Kod_d	Gat
2	233421	Hut1	S235JR
3	233423	Hut1	S235JR
4	233459	Hut2	S235JR

Rys. 12.6 Układ tabel reprezentujących poszczególne encje w arkuszu kalkulacyjnym

Oprócz przedstawionych na rys. 12.6 arkuszy-tabeli, w narzędziu dodany został również arkusz „słownik” służący do przechowywania dopuszczalnych wartości dla takich atrybutów jak „Typ odbiorcy”, „Typ dokumentu” oraz „Gatunek”.

## 12.5 INTEGRALNOŚĆ DANYCH W POSZCZEGÓLNYCH TABELACH

Na potrzeby prezentacji koncepcji narzędzia założono, że dane mogą być wprowadzane jedynie w wierszach od 1 do 10. Wszystkie prezentowane w artykule formuły odwołują się do takich właśnie zakresów komórek. W przypadku przedstawiania formuły dla większego zakresu komórek, formuła jest podawana w postaci odpowiadającej lewej górnej komórce całego zakresu.

Istotnym elementem tworzonego narzędzia jest zapewnienie integralności danych znajdujących się w poszczególnych tabelach. Wartości atrybutów będących kluczami obcymi muszą być zgodne z wprowadzonymi wcześniej wartościami odpowiednich kluczy podstawowych. Dodatkowo wartości wybranych atrybutów muszą być zgodne z wprowadzonymi, dopuszczalnymi wartościami w arkuszu „słownik”. Zapewnienie zgodności danych można uzyskać wykorzystując mechanizm sprawdzania poprawności danych, dzięki któremu wartości atrybutów w odpowiednich kolumnach mogą być wprowadzane przy użyciu rozwijanych list zawierających wartości dopuszczalne. Określając zakresy, będące źródłami dla poszczególnych list, wykorzystano „nazywane obszary arkusza”. Ułatwia to wielokrotne stosowanie mechanizmu sprawdzania poprawności danych odwołującego się do tego samego zakresu źródłowego w różnych miejscach skoroszytu. Odpowiednie obszary zostały zdefiniowane z wykorzystaniem funkcji PRZESUNIĘCIE() powiązanej z funkcją LICZ.JEŻELI() tak, żeby obejmowały jedynie komórki, do których wprowadzone zostały jakieś wartości. Dzięki temu, mechanizm faktycznie ogranicza możliwe do wprowadzenia wartości a rozwijana lista obejmuje jedynie obszar zawierający rzeczywiście wypełnione komórki pomijając komórki puste. W przypadku definicji trzech nazw obszarów zastosowano inne odwołania. W tabeli „PD” wprowadzany numer dokumentu jest numerem dokumentu WZ lub numerem specyfikacji załadunkowej w zależności od wprowadzonej wartości atrybutu „Typ\_dok”. W tym przypadku w definicji nazwy obszaru zastosowano dodatkowo funkcję JEŻELI(). W przypadku obszarów zawierających dopuszczalne wartości dla atrybutów „Typ\_d” oraz „Typ\_o” nie ma potrzeby stosowania jakichkolwiek funkcji, ponieważ w tym przypadku zbiory wartości nie będą się zmieniać. Wszystkie zastosowane w narzędziu nazwy obszarów wraz z ich definicjami oraz tabelami i kolumnami, w których zostały wykorzystane w ramach mechanizmu sprawdzania poprawności danych, przedstawiono w tabeli 12.4.

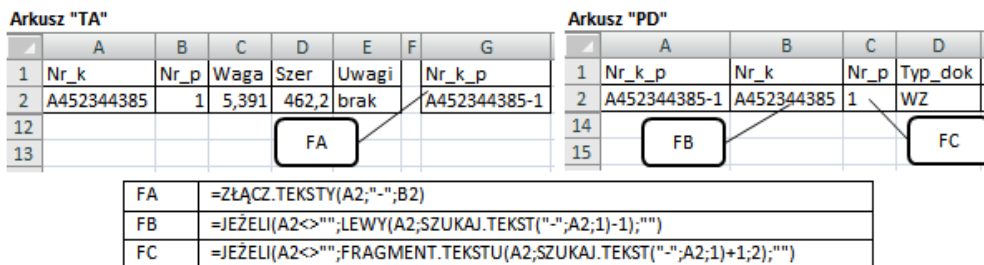
Obszarem, gdzie zastosowanie jedynie mechanizmu sprawdzania poprawności danych jest niewystarczające, jest tabela „PD”. Kombinacja wartości atrybutów „Nr\_k” i „Nr\_p” musi być zgodna z istniejącą już kombinacją tych atrybutów w tabeli „TA”. W celu zapewnienia zgodności zarówno w tabeli „PD” jak i w tabeli „TA” dodano kolumny pomocnicze nazwane „Nr\_k\_p”. Kolumny te wraz z zastosowanymi formułami przedstawiono na rys. 12.7.

W tabeli „TA” formuła „FA” tworzy w kolumnie „Nr\_k\_p” kod składający się z wartości atrybutów „Nr\_k” i „Nr\_p”. Kolumna ta stanowi zakres źródłowy dla rozwijanej listy, z której kod jest wprowadzany w tabeli „PD”.

W tabeli tej wprowadzenie wartości atrybutów „Nr\_k” i „Nr\_p” ogranicza się do jednorazowego wprowadzenia wybieranej z listy wartości w kolumnie „Nr\_k\_p”.

**Tabela 12.4 Nazwy do sprawdzania danych**

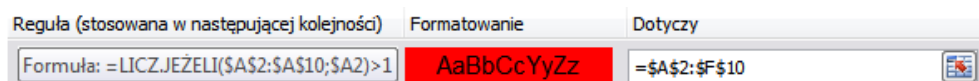
Nazwa obszaru	Odwolanie	Tabela i kolumna
Gat	=PRZESUNIĘCIE(Słownik!\$C\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(Słownik!\$C\$2:\$C\$10;"<>"&"");1)	WT, Gat
Kod_d	=PRZESUNIĘCIE(DO!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(DO!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1)	WT, Kod_d
Kod_o	=PRZESUNIĘCIE(OD!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(OD!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1)	KR,Kod_o
Kod_pr	=PRZESUNIĘCIE(PR!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(PR!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1)	KR, Kod_pr_t KR, Kod_pr_k KR, Kod_pr_r WZ, Kod_pr_w SP, Kod_pr_w SP, Kod_pr_l SP_Kod_pr_o
Nr_d	=JEŻELI(PD!\$D22="WZ"; PRZESUNIĘCIE(WZ!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(WZ!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1); PRZESUNIĘCIE(SP!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(SP!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1))	PD, Nr_d
Nr_k	=PRZESUNIĘCIE(KR!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(KR!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1)	TA, Nr_k
Nr_k_p	=PRZESUNIĘCIE(TA!\$G\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(TA!\$G\$2:\$G\$10;"<>"&"");1)	PD, Nr_k_p
Nr_w	=PRZESUNIĘCIE(WT!\$A\$2;0;0;LICZ.JEŻELI(WT!\$A\$2:\$A\$10;"<>"&"");1)	KR, Kod_w
Typ_d	=Słownik!\$B\$2:\$B\$3	PD, Typ_dok
Typ_o	=Słownik!\$A\$2:\$A\$3	OD, Typ



**Rys. 12.7 Kolumny dodatkowe oraz formuły mechanizmu zapewnienia zgodności danych w tabelach „TA” i „PD”**

Wprowadzona wartość jest następnie rozbijana na odpowiednie trybuty składowe czyli „Nr\_k” i „Nr\_p”. W powyższy sposób zostaje zagwarantowane, że wartości atrybutów „Nr\_k” i „Nr\_p” w tabeli „PD” są ustalone w oparciu o istniejącą wartość kombinacji tych atrybutów w tabeli „TA”. Kolejnym zabezpieczeniem, które należy wprowadzić w tabeli „PD” jest ograniczenie możliwości wielokrotnego wprowadzenia tej samej kombinacji atrybutów „Nr\_k” i „Nr\_p”, ponieważ każda taśma może pojawić się tylko na jednym dokumencie. Do tego celu wykorzystany został mechanizm formatowania warunkowego o parametrach przedstawionych na rys. 12.8.

W wyniku działania mechanizmu, w przypadku, gdy ta sama kombinacja numerów zostanie powtórzona w kilku wierszach, wszystkie zawierające ją wiersze zostaną wypełnione kolorem czerwonym.



Rys. 12.8 Formatowanie warunkowe zastosowane w tabeli „PD”

## 12.6 TWORZENIE RAPORTÓW

Główna funkcjonalność opisywanego narzędzia obejmuje możliwość automatycznego generowania określonych raportów oraz dokumentów. Wszystkie wymagane raporty zostały stworzone przy pomocy formuł wykorzystujących takie funkcje jak: JEŻELI(), ORAZ(), LUB(), SUMA(), INDEKS(), PODAJ.POZYCJĘ(), JEŻELI.BŁĄD(), MAX(), LEWY(), SZUKAJ.TEKST(). Pierwszym z tworzonych raportów jest zestawienie kręgów, które w określonym dniu znajdują się w magazynie wsadu. Raport ten jest tworzony w arkuszu „ZK”. Formuły wykorzystane do stworzenia tego raportu zostały przedstawione na rys. 12.9.

Arkusz "KR"							Arkusz "ZK"						
	A	C	G	H	R	S	T		A	B	C	D	
1	Nr_k	Data_p	Waga	Data_k		ZK_1	ZK_2	1	Data			2012-06-09	
2	A452344385	2012-06-02	17,555	2012-06-10		1	1	2	2	łączna waga kręgów		34,521	
3	A235234348	2012-06-05	16,966	2012-06-11		1	2						
4	A467324222	2012-06-10	18,145	2012-06-20		0	2		4 L	Lp	Numer kręgu	Waga	
5					FD	FE			5 1	1	A452344385	17,555	
6									6 2	2	A235234348	16,966	
									7 3				
									8 4		FF	FG	FH

FD	=JEŻELI(A2<>"";JEŻELI(ORAZ(KR!C2<=ZK!\$D\$1;LUB(KR!H2="";ZK!\$D\$1<KR!H2));1;0);"")
FE	=JEŻELI(A2<>"";SUMA(\$S\$2:\$2);"")
FF	=JEŻELI(ZK!A5<=MAX(KR!\$T\$2:\$T\$10);ZK!A5;"")
FG	=JEŻELI(B5<>"";INDEKS(KR!\$A\$2:\$A\$10;PODAJ.POZYCJĘ(ZK!B5;KR!\$T\$2:\$T\$10;0);1);"")
FH	=JEŻELI(B5<>"";INDEKS(KR!\$G\$2:\$G\$10;PODAJ.POZYCJĘ(ZK!B5;KR!\$T\$2:\$T\$10;0);1);"")

Rys. 12.9 Formuły wykorzystywane do przygotowania zestawienia kręgów na magazynie wsadu

W ramach utworzonego mechanizmu w arkuszu „KR” zostały dodane dwie kolumny pomocnicze z nagłówkami „ZK\_1” i „ZK\_2” a w arkuszu „ZK” oprócz komórek zawartych bezpośrednio w raporcie dodano pomocniczą kolumnę „L” zawierającą kolejne liczby naturalne. Liczby te stanowią kod, na podstawie którego do raportu przeniesione zostaną dane odpowiednich kręgów blachy. W celu stworzenia raportu, w komórce D1 w arkuszu „ZK” należy wpisać odpowiednią datę. Wstawiona w kolumnie „ZK\_1” formuła „FD”, wykorzystując wprowadzoną datę, zaznacza za pomocą wartości „1” wiersze, z których kręgi powinny zostać pobrane do zestawienia. Formuła „FE” zlicza kolejne wartości „1” tak, że w wierszach, z których kręgi mają zostać pobrane pojawiają się kolejne liczby naturalne. Porównując liczby z naturalne z kolumny „L” z maksymalną liczbą z kolumny „ZK\_2” formuła „FF” przenosi do kolumny „Lp.” tyle liczb, ile kręgów znajdzie się w tworzonym zestawieniu. Na podstawie liczb w kolumnie „Lp.” oraz liczb w kolumnie „ZT\_2” formuły „FG” i „FH” wstawiają w raporcie numery oraz wagi odpowiednich kręgów.

Kolejnym tworzonym raportem jest zestawienie taśm blachy znajdujących się w hali cięcia. Raport ten jest tworzony za pomocą rozwiązania bardzo podobnego do rozwiązania,

które zostało wykorzystane podczas tworzenia zestawienia kręgów. Zastosowane w tym przypadku formuły zostały przedstawione na rys. 12.10.

Arkusz "TA"							Arkusz "ZT"						
	A	B	C	G	H	I	J		A	B	C	D	E
1	Nr_k	Nr_p	Waga	Nr_k_p		ZT_1	ZT_2	1	Data			2012-06-12	
2	A452344385	1	5,391	A452344385-1		0	0	2	Łączna waga taśm			15,504	
3	A452344385	2	5,391	A452344385-2		0	0	3					
4	A452344385	3	5,391	A452344385-3		0	0	4	Lp	Numer kręgu	Numer pasm	Waga	
5	A235234348	1	5,168	A235234348-1		1	1	5	1	A235234348		1	5,168
6	A235234348	2	5,168	A235234348-2		1	2	6	2	A235234348		2	5,168
7	A235234348	3	5,168	A235234348-3		1	3	7	3	A235234348		3	5,168
8	A467324222	1	5,499	A467324222-1		0	3	8	4				
9	A467324222	2	5,499	A467324222-2		0	3	9	5	FK	FL	FM	FN
10								10					
11								11					

FI	=JEŻELI(TA!A2<>"",JEŻELI(ORAZ(INDEKS(KR!SH\$2:\$H\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!A2;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)<=ZT!SD\$1;LUB(JEŻELI.BŁĄD(JEŻELI(INDEKS(PD!SD\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1)="WZ";INDEKS(WZ!SB\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJE(INDEKS(PD!SE\$2:\$E\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);WZ!A\$2:\$A\$10;0);1);INDEKS(SPI\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJE(INDEKS(PD!SE\$2:\$E\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);SPI\$A\$2:\$A\$10;0);1));>ZT!SD\$1;JEŻELI.BŁĄD(JEŻELI(INDEKS(PD!SD\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1)="WZ";INDEKS(WZ!SB\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJE(INDEKS(PD!SE\$2:\$E\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);WZ!A\$2:\$A\$10;0);1);INDEKS(SPI\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJE(INDEKS(PD!SE\$2:\$E\$10;PODAJ.POZYCJE(TA!G2;PD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);SPI\$A\$2:\$A\$10;0);1));=""));1;0;"")
FJ	=JEŻELI(A2<>"";SUMA(\$I\$2:I);"
FK	=JEŻELI(ZT!A5<=MAX(TA!\$J\$2:\$J\$10);ZT!A5;"")
FL	=JEŻELI(B5<>"";INDEKS(TA!\$A\$2:\$A\$10;PODAJ.POZYCJE(ZT!B5;TA!\$J\$2:\$J\$10;0);1);"
FM	=JEŻELI(B5<>"";INDEKS(TA!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJE(ZT!B5;TA!\$J\$2:\$J\$10;0);1);"
FN	=JEŻELI(B5<>"";INDEKS(TA!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJE(ZT!B5;TA!\$J\$2:\$J\$10;0);1);"

Rys. 12.10 Formuły wykorzystane do przygotowania zestawienia taśm znajdujących się w hali cięcia

Główna różnica w stosunku rozwiązania przedstawionego na rys. 12.9 polega na konieczności zastosowania znacznie bardziej rozbudowanej formuły, która zaznacza za pomocą wartości „1” wiersze, z których taśmy powinny zostać pobrane do raportu. W przypadku zestawienia tworzonego dla kręgów, daty przyjęcia oraz daty kontroli, będące jednocześnie datami cięcia poszczególnych kręgów, pochodziły bezpośrednio z tabeli „KR” czyli tabeli, z której pobierane są także dane kręgów. W przypadku zestawienia taśm sytuacja jest bardziej złożona. Dane taśm pochodzą z tabeli „TA”, data powstania taśmy jest datą kontroli, kręgu blachy, z którego powstała dana taśma i znajduje się w tabeli „KR”, zaś data opuszczenia przez taśmę hali cięcia może pochodzić z tabeli „SP” lub „WZ” w zależności od tego, czy taśma została przekazana do na halę kształtowników, czy została wydana klientowi zewnętrznemu. Dodatkowo Tabele „SP” i „WZ” są powiązane z tabelą „TA” za pośrednictwem tabeli „PD” przy czym powiązanie tabel „SP” i „WZ” z tabelą „PD” następuje za pomocą związku wykluczającego się.

Kolejną, założoną dla narzędzia, funkcjonalnością jest możliwość uzyskania określonych informacji związanych z wybraną taśmą. Krótki raport przedstawiający te informacje został stworzony w arkuszu „TI”. W arkuszu tym, po wprowadzeniu do komórki „A2”, wybieranej z rozwijanej listy, identyfikującej każdą taśmę, kombinacji numeru kręgu oraz numeru pasma, wyświetlone zostają związane z daną taśmą wartości atrybutów takich jak „Numer kręgu”, „Numer wytopu”, „Gatunek” oraz „Producent”. Zastosowane w tym raporcie formuły zostały przedstawione na rys. 12.11.

	A	B	C	D	E
1	Taśma	Numer kręgu	Numer wytopu	Gatunek	Producent
2	A452344385-1	A452344385	233421	S235JR	Hut1
3	A452344385-1				
4	A452344385-2				
5	A452344385-3				
6	A235234348-1				
7		FO	FP	FQ	FR
8	FO =JEŻELI(A2<>"",LEWY(A2;SZUKAJ.TEKST("-",A2;1)-1);"				
9	FP =INDEKS(KR!\$D\$2:\$D\$11;PODAJ.POZYCJĘ(B2;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)				
10	FQ =INDEKS(WT!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(TI!C2;WT!\$A\$2:\$A\$10;0);1)				
11	FR =INDEKS(WT!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(TI!C2;WT!\$A\$2:\$A\$10;0);1)				

Rys. 12.11 Formuły wykorzystane do stworzenia raportu na temat wybranej taśmy

## 12.7 TWORZENIE DOKUMENTÓW

Zgodnie z założeniami w narzędziu powinna istnieć możliwość tworzenia trzech przedstawionych wcześniej dokumentów. Pierwszym z dokumentów jest „Karta kręgu”.

Arkusz "TA"					Arkusz "KK"								
	A	B	U	V		A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nr_k	Nr_p	KK_1	KK_2	1	<b>KARTA KRĘGU</b>							
2	A452344385	1	1	1	3	Numer kręgu:	A452344385						
3	A452344385	2	1	2	4	Usługa:	Nowe technologie						
4	A452344385	3	1	3	5	Produkcja własna:							
5	A235234348	1	0	3	6								
6	A235234348	2	0	3	7	<b>PRZYJĘCIE WSADU</b>	FU	FV					
7	A235234348	3	0	3	8								
8	A467324222	1	0	3	9	Data	Numer wytopu	Gatunek	Szerokość	Grubość	Waga		
9	A467324222	2	0	3	10	2012-06-02	233421	S235JR	1500	3	17,555		
10		0	0	3	11	<b>KONTROLA WSADU</b>							
11					12								
12					13	Szerokość	Grubość	Średnica wewnętrzna	Średnica zewnętrzna	Waga	Odpowiedzialny		
13					14	1502	3	650	1594	17,555	Nowak Jan		
14					15	<b>PROCES CIĘCIA KRĘGÓW</b>							
15					16								
16					17	L.p.	Numer pasma	Waga	Szerokość		Uwagi		
17					18	1	1	5,391	462,2		brak		
18					19	2	2	5,391	462,2		brak		
19					20	3	3	5,391	462,2		brak		
20					21	4							
21					22	5							
22					23	Suma:		16,173					
23					24	Waga złomu:		1,33	Odpowiedzialny:		Maliniak Adam		
24					25	<b>REJESTRACJA TAŚM</b>							
25					26	Odpowiedzialny:		Kowalski Jan					
26													

FS	=JEŻELI(INDEKS(OD!\$C\$2:\$C\$4;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);OD!\$A\$2:\$A\$10;0);1)="F";INDEKS(OD!\$B\$2:\$B\$4;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);OD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);"
FT	=JEŻELI(INDEKS(OD!\$C\$2:\$C\$4;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);OD!\$A\$2:\$A\$10;0);1)="W";INDEKS(OD!\$B\$2:\$B\$4;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);OD!\$A\$2:\$A\$10;0);1);"
FU	=INDEKS(KR!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FV	=INDEKS(WT!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$D\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);WT!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FW	=INDEKS(PR!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$N\$2:\$N\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);PR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)"&INDEKS(PR!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$N\$2:\$N\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);PR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FX	=JEŻELI(BŁĄD(INDEKS(TA!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!B17;TA!\$V\$2:\$V\$10;0);1);"
FY	=INDEKS(KR!\$Q\$2:\$Q\$10;PODAJ.POZYCJĘ(KK!D3;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FZ	=JEŻELI(KK!\$D\$3=TA!A2;1;0)
FA1	=SUMA(\$U\$2:U2)

Rys 12.12 Układ formuł wykorzystanych do stworzenia „Karty kręgu”

Dokument ten jest tworzony w arkuszu „KK” po wprowadzeniu do komórki „D3”, wybieranego z rozwijanej listy, numeru kręgu. Układ komórek w arkuszach „TA” oraz „KK”

wraz z zestawem formuł wykorzystanych w celu stworzenia „Karty kręgu” został przedstawiony na rys. 12.12.

W celu przedstawienia w dokumencie danych taśm wyprodukowanych z wybranego kręgu zastosowano rozwiązanie podobne jak w przypadku prezentowanego wcześniej zestawienia kręgów czy zestawienia taśm. W związku z tym w arkuszu „TA” dodano dwie pomocnicze kolumny „KK\_1” i „KK\_2”. Ze względu na bardzo dużą liczbę formuł w arkuszu „KK”, na rys. 12.12 przedstawiono jedynie wybrane formuły. Pominięto formuły, które są prawie identyczne z formułami zaprezentowanymi a różnią się jedynie adresami kolumn, z których pobierane są odpowiednie wartości.

Kolejnym dokumentem, którego tworzenie powinno być możliwe przy użyciu opisywanego narzędzia jest przyklejana na każdą z taśm etykieta. Etykieta o przykładowej strukturze jest tworzona w arkuszu „ET” po wprowadzeniu w komórce „A2” kombinacji numeru kręgu oraz numeru pasma identyfikujących pożądaną taśmę. Układ komórek w arkuszu „ET” oraz formuły wykorzystane do tworzenia etykiety zostały przedstawione na rys. 12.13. Również w tym przypadku przedstawione zostały jedynie wybrane formuły.

	A	B	C	D	E	F
1	Taśma		Nr kręgu:	Nr wytopu:	Gatunek:	FE1
2	A452344385-3		A452344385	233421	S235JR	FF1
3		FB1	Strona cięcia:	Wymiar:	Grubość:	FG1
4		FC1	3	462,2	3	
5		FD	Przeznaczenie:	Waga:	Data:	
6			Nowe technologie S.A.	5,391	2012-06-10	

FB1	=JEŻELI(A2<>"";LEWY(A2;SZUKAJ.TEKST("-";A2;1)-1);"
FC1	=JEŻELI(A2<>"";FRAGMENT.TEKSTU(A2;SZUKAJ.TEKST("-";A2;1)+1;2);"
FD1	=INDEKS(OD!\$B\$2:\$B\$4;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$B\$2:\$B\$10; PODAJ.POZYCJĘ(C2;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);OD!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FE1	=INDEKS(KR!\$D\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJĘ(C2;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FF1	=INDEKS(WT!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(D2;WT!\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FG1	=INDEKS(TA!\$D\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJĘ(A2;TA!\$G\$2:\$G\$10;0);1)

Rys. 12.13 Układ formuł wykorzystanych do stworzenia etykiety

W związku ze zróżnicowaną strukturą etykiet dla poszczególnych odbiorców taśm, dla każdego odbiorcy należy utworzyć oddzielny arkusz będący nieznaczną modyfikacją arkusza „ET”.

Ostatnim dokumentem tworzonym w opisywanym narzędziu jest „Specyfikacja załadunkowa”. Dokument ten jest generowany w arkuszu „SZ” po wprowadzeniu w komórce „E2” przy wykorzystaniu rozwijanej listy odpowiedniego numeru specyfikacji. Układ komórek w arkuszu „SZ” wraz z formułami wykorzystywanymi do wygenerowania specyfikacji załadunkowej został przedstawiony na rys. 12.14. Podobnie jak na rys. 12.12 i 12.13, na rys. 12.14 także pominięto formuły bliźniaczo podobne do formuł już przedstawionych.

W arkuszu „PD” dodana została jedna kolumna pomocnicza o nazwie „SZ\_1”, na podstawie której odpowiednie taśmy są pobierane do tworzonej specyfikacji.



Arkusz "PD"					Arkusz "SZ"							
	B	C	E	F	H		B	C	D	E	F	G
1	Nr_k	Nr_p	Nr_d	Poz_d	SZ_1	2	SPECYFIKACJA ZAŁADUNKOWA NR:		SZ01/06/2012	DATA:	2012-06-14	
2	A452344385	1	WZ1/06/2012	1	0	4	Lp.	Numer kręgu	Numer pasma	Gatunek	FL	Waga
3	A452344385	2	WZ1/06/2012	2	0	5	1	A235234348	1	S235JR		5,168
4	A452344385	3	WZ1/06/2012	3	0	6	2	A235234348	2	S235JR		5,168
5	A235234348	1	SZ01/06/2012	1	1	7	3	FM1	FN1	FO1	FP1	
6	A235234348	2	SZ01/06/2012	2	2	8	4					
7				FK1	0	9	5	FQ1				
8					0	11	Wystawił:		Ładował:		Odebrał:	
9					0	12	Nowak Jan		Maliniak Adam		Profil Jerzy	
10					0							

FK1	=JEŻELI(E2=SZ!\$E\$2;F2;)
FL1	=INDEKS(SPI\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(E2;SPI\$A\$2:\$A\$10;0);1)
FM1	=JEŻELI(SZ!B5<=MAX(PD!\$H\$2:\$H\$10);INDEKS(PD!\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(B5;PD!\$H\$2:\$H\$10;0);1);"")
FN1	=JEŻELI(C5<>"";INDEKS(PD!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(B5;PD!\$H\$2:\$H\$10;0);1);"")
FO1	=JEŻELI(C5<>"";INDEKS(WT!\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(KR!\$D\$2:\$D\$10;PODAJ.POZYCJĘ(C5;KR!\$A\$2:\$A\$10;0);1);WT!\$A\$2:\$A\$10;0);1);"")
FP1	=JEŻELI(C5<>"";INDEKS(TA!\$C\$2:\$C\$9;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(PD!\$A\$2:\$A\$10;PODAJ.POZYCJĘ(B5;PD!\$H\$2:\$H\$10;0);1);TA!\$G\$2:\$G\$10;0);1);"")
FQ1	=INDEKS(PRI\$B\$2:\$B\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(SPI\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(E2;SPI\$A\$2:\$A\$10;0);1);PRI\$A\$2:\$A\$10;0))&" "&INDEKS(PRI\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(INDEKS(SPI\$C\$2:\$C\$10;PODAJ.POZYCJĘ(E2;SPI\$A\$2:\$A\$10;0);1);PRI\$A\$2:\$A\$10;0))

Rys. 12.14 Zestawienie formuł wykorzystanych do stworzenia specyfikacji załadunkowej

## PODSUMOWANIE

Zaprezentowana koncepcja rozwiązania pokazuje, że arkusz kalkulacyjny jest narzędziem wystarczającym do stworzenia rozwiązania informatycznego wspomagającego procesy, w ramach których tworzone są dokumenty. Zaproponowane rozwiązanie oparte zostało na relacyjnej strukturze danych, której reprezentacja w arkuszu kalkulacyjnym może się odbywać za pomocą tabel takich samych jak ma to miejsce w klasycznej relacyjnej bazie danych. Zarówno zapewnienie integralności danych w poszczególnych tabelach jak i realizacja zapytań pobierających odpowiednie wartości z poszczególnych tabel w celu wygenerowania założonych raportów i dokumentów możliwa jest przy zastosowaniu bardzo wąskiego zbioru dostępnych w arkuszu kalkulacyjnym funkcji i mechanizmów. Żadna z założonych funkcjonalności nie wymagała zastosowania kodu napisanego w VBA. Zastosowane elementy obejmują mechanizm sprawdzania poprawności danych, mechanizm nazw obszarów arkusza, formatowanie warunkowe oraz funkcje takie jak: JEŻELI(), LICZ.JEŻELI(), ORAZ(), LUB(), SUMA(), INDEKS(), PODAJ.POZYCJĘ(), JEŻELI.BŁĄD(), MAX(), LEWY(), SZUKAJ.TEKST(), FRAGMENT.TEKSTU(), PRZESUNIĘCIE(). Stosunkowo niewielki zakres wymienionych elementów, pozwala przypuszczać, że podobne narzędzia mogłyby być z powodzeniem tworzone samodzielnie przez pracowników uczestniczących w procesach, w ramach których aktualnie wiele informacji i dokumentów tworzonych jest ręcznie. Zastosowanie tego typu narzędzi stwarza możliwość doskonalenia procesów informacyjnych w obszarach, gdzie użycie rozbudowanych systemów informatycznych z różnych powodów nie jest możliwe.

**LITERATURA**

1. Klonowski Z.: Systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem, modele rozwoju i właściwości funkcjonalne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004
2. Carlberg C., Microsoft Excel 2007 PL. Analizy biznesowe. Rozwiązania w biznesie. Wydanie III. Helion. Gliwice 2009.
3. Jackson M., Staunton M., Zaawansowane modele finansowe z wykorzystaniem Excela i VBA. Helion. Gliwice 2004.
4. Niezgodziński J., Analiza wrażliwości modelu finansowego inwestycji z wykorzystaniem programu Excel. *Controlling i Rachunkowość Zarządcza*. 1/2000. s. 15-19.
5. Wilczewski S., Wrzód M., Excel 2007 w firmie. *Controlling, finanse i nie tylko*. Helion. Gliwice 2008.
6. Winston Wayne L., Microsoft Excel 2010. Data Analysis and Business Modeling. Third Edition. Microsoft Press. Washington 2011.
7. Flanczewski S., Excel w biurze i nie tylko. Wydanie II. Helion. Gliwice 2010.
8. Flanczewski S., Excel z elementami VBA w firmie. Helion. Gliwice 2008.
9. Knight G.: Excel. Analiza danych biznesowych. Helion. Gliwice 2006.
10. Szczęśniak B., Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do wspomaganie metody ABC, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z.50*, 2010
11. Tyszkiewicz J., Spreadsheet As a Relational Database Engine, *Proceedings of the 2010 ACM SIGMOD International Conference on Management of data*, Indianapolis, IN, USA — June 06 - 11, 2010.
12. Szczęśniak B., Arkusz kalkulacyjny w doskonaleniu procesu układania planu zajęć w szkole specjalnej, w: *Komputerowo zintegrowane zarządzanie*, Tom II. Pr. zb. pod. red. Ryszarda Knosali. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2010.
13. Szczęśniak B., Bujanowska A., Koncepcja zastosowania arkusza kalkulacyjnego do wspomaganie procesu przeglądów urządzeń w wybranym szpitalu, *Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą*, t. 45, PSZW Bydgoszcz 2011.
14. Szczęśniak B., Bujanowska A., Koncepcja zastosowania arkusza kalkulacyjnego do wspomaganie realizacji procesu diagnostyki oraz napraw w wybranym szpitalu, w: *Systemy wspomaganie w inżynierii produkcji*, Pod red. Biały W., Kaźmierczak J., Wydawnictwo PKJS, Gliwice 2012.
15. Szczęśniak B., Concept of supportive spreadsheet application in the survey of production departments' satisfaction with services of maintenance departments. *Scientific Journals Maritime University of Szczecin*, 32(104) z. 1./2012.
16. Kret M., Zastosowanie modeli EPC do modelowania wybranych procesów systemu zarządzania jakością na podstawie wydziału kształtowników giętych na zimno w Hucie Łabędy S.A., Zabrze 2012, praca dyplomowa magisterska napisana pod opieką B. Szczęśniaka
17. Berker R.: CASE Method, Modelowanie związków encji, Wydawnictwa Naukowo Techniczne. Warszawa 1996.
18. Sharon Allen: Modelowanie danych. Helion. Gliwice 2006.

## KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO DO WSPOMAGANIA TWORZENIA DOKUMENTÓW W PROCESIE PRODUKCJI TAŚM BLACHY

**Streszczenie:** *W artykule zaprezentowano koncepcję narzędzia informatycznego wspomagającego tworzenie dokumentów w procesie produkcji taśm blachy. W pierwszej kolejności omówiono proces produkcyjny ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystywanych w nim dokumentów. Dla danych znajdujących się w dokumentach, uwzględniając założoną funkcjonalność narzędzia, zaproponowano strukturę relacyjnej bazy danych. W dalszej kolejności szczegółowo przedstawiono rozwiązania pozwalające na utworzenie, bazującego na relacyjnej strukturze danych, narzędzia przy użyciu arkusza kalkulacyjnego.*

**Słowa kluczowe:** *arkusz kalkulacyjny, baza danych, relacyjny model danych, doskonalenie procesów, tworzenie dokumentów*

## CONCEPT OF A SPREADSHEET APPLICATION SUPPORTING THE CREATION OF DOCUMENTS IN THE STEEL STRIP MANUFACTURING PROCESS

**Abstract:** *The article provides a discussion on a concept of an information tool proposed to support the creation of documents in the steel strip manufacturing process. Firstly, the author has described the production process focusing on the documents it requires to be used. With reference to the data contained in the documents in question, a relational database structure has been proposed bearing in mind the tool's functionality envisaged. What follows is an elaboration of specific solutions assumed to enable creation of a tool based on the relational structure of data using a spreadsheet.*

**Key words:** *spreadsheet, database, relational data model, process improvement, document creation*

dr inż. Bartosz SZCZEŚNIAK  
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Inżynierii Produkcji  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze  
e-mail: Bartosz.Szczesniak@polsl.pl