



Instytut Logistyki i Magazynowania



Podręcznik przebudowy procesów przepływu leków, materiałów medycznych i pacjentów

Opracowanie na podstawie wyników projektu celowego nr 6 T08 161 2001C/5706

Zespół opracowujący:

Instytut Logistyki i Magazynowania

dr inż. Elżbieta Hałas
dr inż. Stanisław Krzyżaniak
dr inż. Piotr Cyplik
mgr inż. Jan Dopierała
mgr inż. Paweł Kaźmierczak

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu

mgr inż. Krzysztof Glubiak
dr inż. Piotr Mielecki

Poznań 2007

Spis treści

Spis rysunków.....	3
Spis tabel	3
1. Wprowadzenie	4
1. Wprowadzenie	4
2. Założenia proponowanego podejścia	5
3. Diagnoza aktualnych procesów	6
3.1 Analiza procesów.....	6
3.1.1 Identyfikacja procesowa	6
3.1.2 Ocena efektywności istniejących procesów.....	8
3.1.3 Identyfikacja najważniejszych problemów	9
3.2 Ocena polityki zarządzania zapasami.....	11
4 Modelowanie nowych rozwiązań logistycznych	12
4.1 Powołanie zespołu projektowego	12
4.2 Przebudowa i optymalizacja procesów.....	13
4.2.1 Proces obsługi pacjenta.....	13
4.2.2 Proces zaopatrzenia w leki i materiały medyczne	15
4.3 Zasady zarządzania zapasami	15
4.3.1 Dobór modelu uzupełniania zapasów w szpitalu	16
4.3.2 Adaptacja przyjętego modelu w Szpitalu	18
4.4. Model referencyjny systemów informatycznych.....	18
4.5 System automatycznego gromadzenia danych.....	20
4.5.1 Funkcjonalność systemu ADC	21
4.6 Zasady funkcjonowania systemu EDI.....	24
4.6.1 Zasady wymiany danych.....	24
4.6.2 Funkcjonalność modułu EDI	26
4.7 Projekt funkcjonalny modułu INTEGRATOR.....	28
5 Wdrażanie nowych rozwiązań logistycznych	32
5.1 Przygotowanie do wdrożenia pilotowego	32
5.2 Uruchomienie wdrożenia pilotowego.....	34
5.2.1 Wdrożenie modułu INTERFEJS	35
5.2.2 Wdrożenie modułu ZAPASY	38
5.2.3 Wdrożenie modułu INTEGRATOR	40
5.2.4 Wdrożenie kodów kreskowych.....	41
5.2.5 Wdrożenie modułu EDI	41
6. Wskaźnikowa ocena procesów przepływu	43
6.1. Wskaźniki pracochłonności	44
6.2. Wskaźniki zapasów	45

6.3.	Wskaźniki jakości	46
6.4.	Wskaźniki kosztowe	46
7.	Podsumowanie	47
Załącznik nr 1 KARTA OPISU DZIAŁANIA: Uzupelnienie centralnego zapasu leków		48
Załącznik nr 2 Przykłady komunikatów EDI		49
Załącznik nr 3 – Przykładowy formularz do parametryzacji leków		51
Załącznik nr 4 Słownik używanych skrótów i pojęć		54

Spis rysunków

Rysunek 1. Schemat wdrażanego modelu	20
Rysunek 2 Przykład kodu GSRN	24
Rysunek 3 Symbol kodu pacjenta w rozwiązaniu wewnętrznym	24
Rysunek 4 Scenariusz elektronicznej wymiany danych	25
Rysunek 5 Wymiana dokumentów w formie komunikatów EDI	26
Rysunek 6 Schemat funkcjonalny modułu „Integrator”	31

Spis tabel

Tabela 1 Rejestr czynności Działań Procesu Obsługi Szpitalnej Pacjenta	7
Tabela 2 Rejestr czynności Działań Procesu Zaopatrzenia Szpitala w Leki i Materiały Medyczne	8
Tabela 3 Uzupelnienie zapasu leków	9
Tabela 4 Łączna pracochłonność poszczególnych działań w komórkach	9
Tabela 5 Słabe i mocne strony czynności związanych z przepływami leków, materiałów medycznych i opatrunkowych.	10
Tabela 6 Powiązania informatyczne APTEKA –INTERFEJS w obszarze przyjęć	36
Tabela 7 Powiązania informatyczne APTEKA –INTERFEJS w obszarze wydań	36

1. Wprowadzenie

Niewystarczające nakłady na służbę zdrowia oraz trudna sytuacja ekonomiczna większości szpitali stawia je przed koniecznością szukania źródeł wszelkich możliwych oszczędności. Takim potężnym i często niedostrzeganym źródłem są nakłady na realizację procesów logistycznych związanych z przepływem leków i materiałów medycznych. Wg danych ze szpitali europejskich mogą przekraczać one nawet 15% budżetu szpitala.

W niniejszym podręczniku przedstawiono wytyczne przebudowy wybranych procesów szpitalnych oraz wdrażania informatycznych rozwiązań wspomagających efektywne funkcjonowanie tych procesów. Proponowane podejście zakłada stworzenie heterogenicznego systemu informatycznego w oparciu o istniejące i użytkowane w szpitalu aplikacje informatyczne. Podstawowym celem przebudowy jest wdrożenie efektywnych rozwiązań procesów logistycznych, wykorzystujących technologie elektronicznej gospodarki, które usprawnią efektywność zarządzania przepływem leków i materiałów medycznych oraz umożliwią rejestrację materiałowych kosztów procedur medycznych. Znajomość tych kosztów ma kluczowe znaczenie dla zarządzania szpitalem w warunkach gospodarki rynkowej. Ponadto dzięki niej szpital będzie lepiej przygotowany do tworzenia ofert do Narodowego Funduszu Zdrowia i będzie potrafił prawidłowo zaplanować swoją działalność w ramach przyznanego mu środków.

Niniejszy podręcznik opracowano na bazie doświadczeń uzyskanych w trakcie realizacji projektu w WSSK we Wrocławiu. Pilotowe wdrożenie obejmowało następujący wycinek działalności szpitala:

- Apteka Centralna
- Chirurgia
- Blok Operacyjny
- Anestezjologia

Podręcznik stanowi przewodnik dla innych szpitali wskazujący, w jaki sposób można polepszyć ich funkcjonowanie. Zawsze jednak należy uwzględnić specyfikę danego szpitala. Dlatego też niniejszego podręcznika nie należy traktować jako przepisu na usprawnienie działalności.

2. Założenia proponowanego podejścia

Podstawowym celem dla wytycznych sformułowanych w niniejszym podręczniku, jest efektywne wdrażanie rozwiązań logistycznych w szpitalach, z wykorzystaniem technologii elektronicznej gospodarki, które przyczynią się do usprawnienia zarządzania przepływem leków, materiałów medycznych i pacjentów oraz umożliwią rejestrację materiałowych kosztów procedur medycznych.

Proponowane podejście zaprojektowane zostało w oparciu o następujące założenia:

- mapowanie procesów przepływu leków i materiałów medycznych oraz ich optymalizacja i zintegrowanie z ruchem pacjentów umożliwi wyeliminowanie wszystkich zbędnych lub powtarzających się czynności, które nie przynoszą wartości a są źródłem niepotrzebnych kosztów.
- wprowadzenie systemu automatycznego gromadzenia danych (tzw. systemu ADC- ang. Automatic Data Capture) w oparciu o kody kreskowe, do rejestracji zużycia leków i materiałów medycznych oraz do monitorowania ruchu pacjentów, pozwoli na zautomatyzowanie szeregu czynności administracyjnych, znaczne skrócenie czasu ich trwania oraz wprowadzenie pełnej kontroli nad wydawanymi lekami i materiałami medycznymi.
- zastosowanie sprawdzonych modeli zarządzania zapasami, dostosowanych do zapotrzebowania występującego w szpitalu powinno, wg danych ze szpitali europejskich, doprowadzić do obniżenia zapasów o ok. 15% i tym samym do zwiększenia dostępności kapitału obrotowego.
- wprowadzenie elektronicznej wymiany danych handlowych (tzw. systemu EDI- Electronic Data Interchange) z dostawcami szpitala umożliwi zautomatyzowanie procesu zamawiania
- wykorzystywanie globalnych standardów systemu GS1 ułatwi i przyspieszy proces wdrażania.

Prawidłowe funkcjonowanie procesów przepływu leków, materiałów medycznych i pacjentów powinno być monitorowane przez system informatyczny. Prawidłowe funkcjonowanie procesów będzie nadzorowane poprzez moduł integrujący, zbudowany na zasadzie hurtowni danych, w której będą zbierane i analizowane dane ze wszystkich aplikacji informatycznych szpitala. Z modułem tym zostaną zintegrowane systemy ADC i EDI. Dodatkowo zostanie on wyposażony w funkcje raportowania dla kierownictwa szpitala i sprawozdawczości do Narodowego Funduszu Zdrowia.

3. Diagnoza aktualnych procesów

Diagnoza efektywności aktualnych procesów przepływu powinna być pierwszym krokiem tego typu przedsięwzięć. Jej zadaniem jest określenie słabych i mocnych stron działalności szpitala w tym zakresie, zidentyfikowanie podstawowych problemów i wskazanie kierunków przyszłej przebudowy. Diagnoza powinna obejmować:

- analizę procesów
- ocenę polityki zarządzania zapasami

3.1 Analiza procesów

Analiza procesów powinna objąć wszystkie komórki funkcjonalne wspomagające pracę oddziałów, np. Aptekę Centralną, Magazyn Centralny, Sekcja Zaopatrzenia i Zamówień Publicznych, Księgowość. Analizę procesową prowadzi się w oparciu o wywiady bezpośrednie z pracownikami badanych komórek oraz obserwację ich pracy czyli tzw fotografię dnia pracy. Analiza powinna obejmować:

- identyfikację procesów, działań i czynności,
- ocenę efektywności istniejących procesów,
- identyfikację najważniejszych problemów.

Analiza procesów powinna objąć dwa podstawowe procesy w szpitalu, tj:

Proces 1 - Obsługa Szpitalna Pacjenta

Proces 2 - Zaopatrzenie Szpitala w Leki i Materiały Medyczne

3.1.1 Identyfikacja procesowa

Identyfikacja procesów pozwala na wyodrębnienie podstawowych działań i czynności w ramach głównych procesów oraz ewentualne pogrupowanie ich w podprocesy. Istotnym jej elementem jest opis przepływu materiałów i informacji pomiędzy wyodrębnionymi procesami oraz w ramach procesu. Jednym z jej zadań jest przede wszystkim lokalizacja miejsc zastosowania kodyfikacji. Obejmuje ona:

- identyfikację przebiegu dwóch głównych procesów związanych z omawianym zakresem przebudowy, tj. procesu zaopatrzenia i procesu obsługi pacjenta,
- zidentyfikowania podstawowych działań i czynności realizowanych w wyodrębnionych procesach oraz ich szczegółowy opis,
- określenie sprzężeń informacyjnych pomiędzy zidentyfikowanymi czynnościami,
- identyfikację rodzaju tworzonych dokumentów, miejsce ich powstawania, liczbę tworzonych dokumentów oraz osób tworzących dokumenty.

Szczegółowa analiza czynności powinna objąć identyfikację takich elementów efektywnościowych jak:

1. Czas trwania czynności
2. Częstotliwość występowania czynności
3. Miarę oceny czynności
4. Nośnik kosztów

Przeprowadzona analiza procesowa powinna uwzględniać wykonanie: zapisu graficznego zachodzących procesów, przygotowanie opisu słownego oraz kart opisu czynności. Przykładowy, szczegółowy rejestr działań i czynności w ramach procesu 1 i 2 ilustrują Tabela 1 i Tabela 2.

Tabela 1 Rejestr czynności Działań Procesu Obsługi Szpitalnej Pacjenta

Symbol Działania	Nazwa działania	Symbol czynności	Nazwa czynności
A	Przyjęcie do szpitala	A1	Rejestracja pacjenta w Izbie
		A2	Skierowanie na oddział
		A3	Rejestracja pacjenta planowego
B	Leczenie oddziałowe	B1	Przyjęcie pacjenta na oddział
		B2	Ordynacja lekarska
		B3	Rejestracja podania leków
		B4	Wypis pacjenta
C	Leczenie operacyjne	C1	Przygotowanie planu operacji
		C2	Przygotowanie do operacji
		C3	Operacja i opis operacji
D	Obsługa anestezyjologiczna	D1	Przygotowanie pacjenta do zabiegu
		D2	Przygotowanie zabiegu
		D3	Asysta operacyjna

Szczegółowy opis poszczególnych czynności można przedstawić w Kartach Opisu Czynności, według następującego układu informacyjnego:

1. Komórki organizacyjne biorące udział w czynności,
2. Bezpośredni realizatorzy czynności,
3. Liczbę osób realizujących czynność,
4. Elementy wejściowe,
5. Elementy wyjściowe (rezultat realizacji czynności),
6. Liczbę dokumentów potrzebnych do rozpoczęcia czynności,
7. Liczbę dokumentów wygenerowanych przez czynność,
8. Opis i cel czynności,
9. Zidentyfikowane czynności występujące podczas realizacji czynności,
10. Sprzęt wykorzystywany do realizacji czynności,
11. Czas trwania czynności,
12. Częstotliwość występowania czynności,
13. Miara oceny czynności,
14. Nośnik kosztów realizacji czynności.

W załączniku nr 1 zamieszczono przykład karty związanej z jedną z czynności.

Tabela 2 Rejestr czynności Działania Procesu Zaopatrzenia Szpitala w Leki i Materiały Medyczne

Symbol Działania	Nazwa działania	Symbol czynności	Nazwa czynności
E	Uzupełnienie centralnego zapasu materiałów medycznych	E1	przygotowanie zapotrzebowania
		E2	złożenie zamówienia zewnętrznego
		E3	przyjęcie dostawy
		E4	rejestracja dostawy
		E5	aktualizacja kartoteki
		E6	umieszczenie materiałów w magazynie
F	Dystrybucja materiałów medycznych wewnątrz szpitala	F1	złożenie zamówienia przez oddział
		F2	przygotowanie dokumentu RW
		F3	przygotowanie wydania wg RW
		F4	przekazanie materiałów medycznych
		F5	aktualizacja kartoteki
		F6	umieszczenie materiałów na oddziale
G	Uzupełnienie centralnego zapasu leków	G1	złożenie zamówienia zewnętrznego
		G2	przyjęcie dostawy zewnętrznej
		G3	aktualizacja kartoteki
		G4	umieszczenie leków w aptece
H	Dystrybucja leków wewnątrz szpitala	H1	złożenie receptariusza
		H2	przygotowanie leków wg receptariusza
		H3	przekazanie leków
		H4	wycena receptariusza i aktualizacja kartoteki
		H5	rozmieszczenie leków w apteczce oddziałowej

3.1.2 Ocena efektywności istniejących procesów

Zebranie informacji zgodnie z założeniami Kart Opisu miało służyć do przygotowania oceny efektywności procesów przepływu leków, materiałów medycznych i środków opatrunkowych. Przykładowo, charakterystykę czynności w ramach działania pt. „Uzupełnianie zapasu leków w Aptece Centralnej” przedstawia Tabela 3.

Tabela 3 Uzupełnienie zapasu leków

Nr	Opis	komórka	częstotliwość	czas trwania	wykonawca
G1	złożenie zamówienia zewnętrznego	Apteka	5/dzień	20'	Kierownik Apteki
G2	przyjęcie dostawy zewnętrznej	Apteka	5/dzień	40'	Pracownik Apteki
G3	aktualizacja kartoteki	księgowość	5/dzień	15'	pracownik księgowości
G4.	Umieszczenie leków w aptece	Apteka	5/dzień	15'	pracownik apteki

Na podstawie danych z Kart Opisu Czynności należy wykonać analizę czasochłonności poszczególnych działań. Na podstawie czasów trwania i częstotliwości wykonywanych czynności, można oszacować roczną pracochłonność, którą wyrażono jako procentowy udział w rocznym obciążeniu pracowników zaangażowanych w wymienione czynności. Następnie sumaryczny roczny czas jej trwania można porównać z pracochłonnością komórki i określić jaki procent czasu pracy danej komórki zajmowała badana czynność. Przykładowe wyniki takiej analizy ilustruje Tabela 4.

Tabela 4 Łączna pracochłonność poszczególnych działań w komórkach

Komórka organizacyjna	Działanie A1	Działanie A2	Działanie B1	Działanie B2	Razem
Magazyn Centralny	47,6 %	46%	-	-	93.6%
Apteka	-	-	20.2%	35%	55.2%
Księgowość (1 pracownik)	-	-	44%	-	44%
Chirurgia	-	6%	-	9%	15%
Blok operacyjny	-	10.5%	-	18%	28.5%
Anestezjologia	-	34%	-	36%	70%

Analiza czasów trwania czynności związanych z procesem zaopatrzenia na oddziałach wykazuje duże zróżnicowanie w zależności do oddziału. Dane z obliczeń wskazują, że na oddziale Anestezjologii koszty obsługi procesu zaopatrzenia są kilkakrotnie razy większe w porównaniu z innymi badanymi oddziałami. Wynika to z faktu, że oddziałowa anestezjologii 70% swojego czasu poświęca na czynności związane z obsługą apteczki i magazynku oddziałowego podczas gdy, na oddziale Chirurgii tylko 15%, a na bloku operacyjnym już aż 28.5%. Wskazuje to na konieczność usprawnienia organizacji pracy związanej z zaopatrzeniem na oddziale Anestezjologii i na Bloku Operacyjnym.

3.1.3 Identyfikacja najważniejszych problemów

Przy identyfikacji najważniejszych problemów przydatna jest analiza mocnych i słabych stron badanych wszystkich czynności obejmujących przepływy fizyczne i informacyjne. Ilustruje to Tabela 5.

Tabela 5 Słabe i mocne strony czynności związanych z przepływami leków, materiałów medycznych i opatrunkowych.

Cecha analityczna	
Słaba strona	Mocna strona
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ręczne prowadzenie rejestrów zamówień. 2. Brak komunikacji informacyjnej z magazynem centralnym. 3. Ręczna dystrybucja wewnętrzna dokumentów PZ, receptariuszy oraz faktur. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jednolite zarządzanie zamówieniami publicznymi. 2. Szybka reakcja na potrzeby specjalne oddziałów w zakresie leków.
<ol style="list-style-type: none"> 4. Brak aktualnej informacji o stanach magazynowych materiałów medycznych w magazynie centralnym (przygotowanie zamówień do dostawców „na wyczucie”. 5. Opóźniony proces aktualizacji pobrań z magazynu centralnego i apteki centralnej. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Krótki czas realizacji zamówienia na leki. 4. Starannie prowadzona dokumentacja związana z gospodarką lekami i materiałami medycznymi.
<ol style="list-style-type: none"> 6. Dużą liczbę generowanych kopii w ramach przygotowania dokumentu przyjęcia i zapotrzebowania oddziałowego. 7. Telefoniczna komunikacja w zakresie przekazywania informacji w zakresie przygotowania zamówienia. 8. Ręczne generowanie dokumentów zapotrzebowania oddziałowego, WZ i Receptariusza i ich ręczna dystrybucja 9. Brak kontroli nad zużyciem leków i materiałów medycznych na oddziałach. 10. Konieczność częstego wizualnego sprawdzanie stanów apteczek oddziałowych. 11. Brak powiązania informacyjnego aplikowanych leków z pacjentem. 12. Brak dostępu do komputerów na oddziałach. 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Możliwy do zidentyfikowania zestaw informacji medycznych koniecznych do realizacji procesu. 6. Prowadzenie papierowej rejestracji zużycia materiałów medycznych i środków anestezjologicznych na bloku operacyjnym.

Na podstawie oceny efektywności oraz analizy mocnych i słabych stron należy wyodrębnić najistotniejsze problemy i pogrupować je na przykład, jak poniżej, na:

- Dokumentacyjne,
- Organizacyjne,
- Kontrolne,
- Informacyjne,
- Sprzętowe.

W efekcie wszystkich prowadzonych prac analitycznych powinna powstać lista koniecznych usprawnień, które wskażą kierunki przyszłej przebudowy procesów. Zakres usprawnień może obejmować przykładowo:

1. Zakup nowego lub usprawnienie istniejącego oprogramowania do zarządzania magazynem i włączenie go do sieci szpitalnej.
2. Poszerzenie funkcjonalności lub zakup nowego oprogramowania obsługującego „Ruch Chorych”.
3. Zmiana lokalizacji zapasów oddziałowych.
4. Zlikwidowanie czynności księgowych w Aptece Centralnej.
5. Zmiana zasad zamawiania leków przez oddziały.
6. Wprowadzenie w ramach wdrażanego systemu, elektronicznego obiegu dokumentów wewnątrz szpitala (receptariusze, RW, zamówienia wewnętrzne).
7. Wprowadzenie identyfikatorów pacjentów w postaci kodu kreskowego i wykorzystanie go na wszystkich dokumentach rejestrujących proces leczenia.
8. Wdrożenie metod analizy zużycia leków i materiałów medycznych oraz jego prognozowania.
9. Wprowadzenie automatycznej rejestracji zużycia leków i materiałów medycznych na pacjenta w oparciu o kody kreskowe.
10. Opracowanie systemu zarządzania zapasami na oddziałach.
11. Powiązanie zużycia leków i materiałów medycznych z ich kosztami.
12. Wprowadzenie elektronicznej wymiany danych z dostawcami.
13. Opracowanie systemu przygotowania i realizacji procedur przetargowych.

3.2 Ocena polityki zarządzania zapasami

W celu wybrania reprezentatywnej próby do badania dotychczasowych metod uzupełniania zapasu w szpitalu, cały asortyment leków i materiałów medycznych należy podzielić na kilka grup np. 5-9, stosując dwukrotnie analizę Pareto. Zakłada się, że pierwszym kryterium będzie wartość obrotu poszczególnych pozycji asortymentowych, a drugim kryterium częstotliwość wydań. Z każdej z grup wybrać należy po kilku jej przedstawicieli, którzy poddani zostaną gruntownej analizie. Za najbardziej istotny element analiz uznano strukturę zapasu poszczególnych asortymentów przy stosowaniu dotychczasowych systemów uzupełnienia zapasu. W tym celu należy przeprowadzić proces parametryzacji wybranych pozycji asortymentowych (określić poziom obsługi oraz czasu cyklu uzupełniania zapasu), a następnie wyznaczyć strukturę zapasu w ujęciu wartościowym tych pozycji (tj. wyznaczyć wartość zapasu zabezpieczającego, rotującego i nadmiernego).

Synteza zebranych danych na temat zapasów leków i materiałów medycznych w badanym okresie pozwoli określić skuteczność obecnie stosowanych metod uzupełniania zapasów w szpitalu, a także umożliwi określenie wartości zapasu nadmiernego (niewspółmiernie dużego w stosunku do potrzeb). W analizie dotychczasowego funkcjonowania należy wziąć również pod uwagę pewne uwarunkowania zewnętrzne funkcjonowania szpitala takie, jak współpraca z dostawcami, uregulowania prawne itp.

4 Modelowanie nowych rozwiązań logistycznych

Decyzja o ostatecznym zakresie projektu do realizacji powinna być podjęta przez Zarząd Szpitala na podstawie wyników analizy procesowej. Jest to niezwykle istotne z uwagi na konieczność zapewnienia zasobów i środków na realizację projektu. Przekonanie i zaangażowanie Zarządu ma kluczowe znaczenie dla sukcesu dalszych prac projektowych i właściwego wdrożenia.

Modelowanie nowych rozwiązań logistycznych obejmuje:

- przebudowę i optymalizację zidentyfikowanych procesów,
- projekt zasad funkcjonowania systemu automatycznego uzupełniania zapasów w aptecę centralnej i aptekach oddziałowych,
- projekt funkcjonowania systemu automatycznego gromadzenia danych,
- projekt funkcjonowania systemu elektronicznej wymiany danych,
- projekt funkcjonowania oprogramowania integrującego.

W tym celu należy w szpitalu powołać specjalny zespół projektowy, który na czas realizacji projektu powinien zostać „umocowany” w strukturze organizacyjnej szpitala z bezpośrednią podległością Zarządowi. Okresowe umieszczenie zespołu projektowego w strukturze organizacyjnej podnosi jego rangę w stosunku do przyszłych użytkowników systemu, oraz sprzyja lepszym kontaktom na linii: zarząd – zespół.

4.1 Powołanie zespołu projektowego

W skład zespołu projektowego powinni wchodzić pracownicy reprezentujący różne komórki organizacyjne szpitala uczestniczące w wyodrębnionych procesach, m.in.: księgowość, dział IT, Apteka Centralna, Magazyn Centralny, Administracja, Oddziały szpitalne, laboratoria oraz osoba z doświadczeniem w prowadzeniu projektów. Zespół projektowy powinien przeanalizować dokładnie wyniki prac diagnostycznych na tym etapie sprecyzować cele operacyjne projektu, np. termin uruchomienie wdrożenia pilotowego.

Do innych zadań Zespołu powinno należeć:

- sprecyzowanie spodziewanych korzyści z wdrożenia nowych rozwiązań,
- ustalenie ogólnego zakresu projektu pilotowego oraz spodziewanych wyników,
- zdefiniowanie roli i odpowiedzialności poszczególnych członków Zespołu,
- ustalenie szczegółowego harmonogramu projektu pilotowego,
- zdefiniowanie kosztów wewnętrznych i czasu realizacji dla każdego z członków zespołu.

Zarząd szpitala powinien również wyznaczyć spośród siebie tzw. sponsora projektu, który będzie na bieżąco informowany o postępach projektu i wspierał kierownika zespołu.

4.2 Przebudowa i optymalizacja procesów

Etap modelowania dotyczy obu procesów opisanych w trakcie poprzedzającej diagnozy. Może dotyczyć wszystkich bądź tylko wybranych działań i czynności. Zakres modelowania powinien być wynikiem uzgodnień zespołu projektowego.

Faza modelowania powinna składać się z następujących elementów:

- opracowania założeń i koncepcji nowych przebudowywanych procesów,
- opisu ogólnego modelu funkcjonowania,
- graficznej prezentacji przepływów informacyjnych i fizycznych,
- opisu wymaganych narzędzi informatycznych.

Nowa koncepcja może ale nie musi zmieniać ogólnego przebiegu procesów, natomiast powinna zakładać ich reorganizację i optymalizację w oparciu o:

- a) wykorzystanie kodów kreskowych do rejestracji i monitorowania ruchu pacjenta w szpitalu oraz przepływu leków i materiałów medycznych,
- b) wprowadzenia systemowego zarządzania zapasami leków i rejestrowanych materiałów medycznych,
- c) wprowadzenie elektronicznej wymiany danych z dostawcami szpitala,
- d) wprowadzenie rejestracji wybranych kosztów leczenia pacjenta,
- e) wprowadzenie nowych rozwiązań organizacji pracy na terenie szpitala,
- f) szersze wykorzystanie obecnych systemów informatycznych,
- g) rozbudowę zasobów informatycznych szpitala.

W oparciu o powyższe założenia należy opracować wytyczne do modelowania poszczególnych procesów. Powinny one obejmować:

- specyfikację wymaganych aplikacji informatycznych, w tym szczegółowe określenie funkcjonalności już dostępnej i funkcjonalności wymaganej,
- określenie rodzaju i miejsca kodowanych danych,
- zdefiniowanie rodzaju obiegu dokumentów elektronicznych i papierowych (elektroniczny czy papierowy),
- ogólne zasady funkcjonowania procesów,
- zmiany organizacyjne w komórkach biorących udział w przebudowywanych procesach.

4.2.1 Proces obsługi pacjenta

Na podstawie opisu aktualnie funkcjonującego procesu obsługi pacjenta należy zweryfikować zasadność wszystkich uczestniczących w procesie działań i czynności. Najlepiej jest przeprowadzić analizę mocnych i słabych stron procesu oraz przeanalizować jego wsparcie informatyczne. Następnie należy szczegółowo opisać proponowane zasady funkcjonowania przebudowanego procesu. Proponowane zasady podano poniżej:

- Każdy pacjent jest identyfikowany kodem kreskowym zawierającym np. numer z Księgi Głównej (lub inny unikalny identyfikator). Numer ten w postaci kodu kreskowego pojawia się na wszystkich dokumentach związanych z leczeniem pacjenta oraz na bransoletce (lub wizytówce), którą każdy pacjent ma przy sobie.
- Wszyscy pacjenci przyjmowani są w jednym miejscu – w Centralnej Rejestracji. Tam drukuje się dokumenty z kodem kreskowym i wydaje pacjentom bransoletki identyfikatorem z kodem kreskowym.
- Kod kreskowy na identyfikatorze służy do:
 - identyfikacji pacjenta w szpitalu,
 - potwierdzenia przyjęcia pacjenta na oddział/blok operacyjny.
- Kod kreskowy na dokumentach służy do:
 - „szybkiego wejścia” do systemowej kartoteki pacjenta,
 - rejestracji podania leku i zużycia materiałów medycznych.
- Wszystkie leki rozliczane na pacjenta są dostarczane na oddziały w opakowaniach z kodem kreskowym.
- Leki rozliczane na oddział nie wymagają skanowania.
- Podanie leków pacjentowi jest poprzedzone skanowaniem kodu pacjenta, kodu leku, kodu materiału medycznego.
- Zidentyfikowane leki i materiały medyczne rejestruje się w bazie danych w rekordzie identyfikowanym kodem pacjenta.
- W przypadku braku możliwości skanowania (np. na sali zabiegowej), rejestracja podania odbywa się poprzez dopisanie leku poprzez klawiaturę lub wybranie z listy na ekranie.
- Funkcjonalność modułów zapewnia:
 - rejestrację faktu wykonania badań zleconych pacjentowi,
 - elektroniczne zgłoszenie pacjenta na operacja,
 - elektroniczne przekazanie informacji o planowanych datach zabiegów,
 - rejestrację rodzaju zabiegu i operatorów.
- Zgłoszenie pacjenta (karta zgłoszenia pacjenta) i potwierdzenie jego pobytu (zestawienie dzienne) jest realizowane elektronicznie w ramach systemu zarządzającego ruchem chorych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy i opracowanych zasad należy przebudować proces a następnie szczegółowo opisać każdą czynność z uwzględnieniem wykorzystywanych lub planowanych do wykorzystania narzędzi informatycznych. Praca ta powinna być wykonywana zespołowo. Opisowi powinna towarzyszyć graficzna interpretacja, ilustrująca schemat przepływów informacyjnych i fizycznych całego procesu oraz specyfikacja wymagań co do wspomagania informatycznego. Tak przygotowane materiały należy następnie przedyskutować z twórcami aktualnie pracujących systemów informatycznych celem

określenia możliwości i kosztów wymaganych modyfikacji. W przypadku ograniczeń ze strony użytkowych funkcjonalności systemów należy odpowiednio zmodyfikować koncepcję funkcjonowania procesu.

4.2.2 Proces zaopatrzenia w leki i materiały medyczne

Jeżeli w obecnej strukturze organizacyjnej proces zaopatrzenia szpitala w leki i materiały medyczne składa się z dwóch niezależnych i przebiegających w odrębnych komórkach podprocesów: zaopatrzenia w leki i zaopatrzenia w materiały medyczne, warto zastanowić się nad scaleniem ich ze sobą. Pozostałe uwagi odnośnie projektowania są analogiczne jak w przypadku punktu opisującego proces obsługi pacjenta.

Proponowane poniżej zasady odnoszą się zarówno do leków jak i materiałów medycznych:

- Wszystkie rejestrowane leki i materiały medyczne mają w bazie danych przydzielone unikalne numery kodowe (wyrażane w kodach kreskowych). Jeżeli dostawca danego leku dotychczas go nie kodował, należy wprowadzić i używać numer wewnętrzny.
- W Aptece Centralnej wszystkie leki i środki opatrunkowe przechowane są w opakowaniach producenta i oznakowane kodem kreskowym producenta lub wewnętrznym.
- W Aptece Centralnej odbywa się drukowanie etykiet z kodami kreskowymi dla leków i środków opatrunkowych, które zostały dostarczone w opakowaniach bez kodów kreskowych. W tym takim przypadku drukowana jest etykieta z wewnętrznym numerem nadanym przez Aptekę.
- Leki i środki opatrunkowe wydawane są na oddział albo w opakowaniach producenta albo w wewnętrznych opakowaniach transportowych oznaczonych kodami wewnętrznymi.
- Dla leków recepturowych, kod leku do bazy systemu APTEKA wprowadza pracownik Apteki Centralnej, a po wykonaniu leku nakleja etykietę z kodem na jego opakowanie.
- Wszystkie leki i środki opatrunkowe mają w systemie APTEKA i module APTECZKA określone stany minimalne zapasu zgodne z przyjętym modelem zarządzania zapasami
- Obieg dokumentów pomiędzy Apteką Centralną a Apteczką Oddziałową jest realizowany elektronicznie. Dokumenty papierowe traktowane są zawsze jako kopie zapisów elektronicznych, są drukowane tylko w sytuacjach tego wymagających.
- Podpisy na receptariuszach i wnioskach na leki niestandardowe i materiały krwio pochodne zastąpione zostają elektronicznym zatwierdzeniem przez osobę do tego uprawnioną.
- Do dostawców leków zamówienia są składane elektronicznie. Odwrotnie do Apteki Centralnej dostarczane są: elektroniczna odpowiedź na zamówienie i dokument dostawy.
- Zapasy leków na oddziałach są monitorowane w ramach wyodrębnionych lokalizacji.

4.3 Zasady zarządzania zapasami

Zintegrowanie wszystkich działających w szpitalu systemów informatycznych oraz wprowadzenie systemów ADC i EDI w szpitalu jest bardzo istotnym elementem optymalizacji procesu przepływu leków i materiałów medycznych. Systemy te stanowią jednak tylko pewne narzędzie wspomagające dla przyjętego

systemu uzupełniania zapasu. W celu doboru właściwego modelu zarządzania zapasami, mającego znaczący wpływ na wielkość przepływu leków i materiałów medycznych w szpitalu, proponuje się przyjęcie następującą metodykę postępowania:

1. Dokonać wyboru dwóch modeli najbardziej dostosowanych do specyfiki działania apteki szpitalnej.
2. Przeprowadzić symulację doboru optymalnego modelu uzupełniania zapasu na szczeblu apteki centralnej i oddziałów.
3. Dokonać korekty przyjętego rozwiązania i adaptacji go do warunków szpitala.
4. Opracować zakres funkcjonalny i stworzyć narzędzie wspomagające proces uzupełniania zapasu leków i materiałów medycznych w szpitalu.

4.3.1 Dobór modelu uzupełniania zapasów w szpitalu

W celu określenia optymalnego modelu uzupełniania zapasu w szpitalu należy przeprowadzić symulację z uwzględnieniem warunków dostawy. Zweryfikować należy dwa podstawowe modele uzupełniania tj. oparty na poziomie informacyjnym i oparty na stałym cyklu zamawiania. Rozpatrzyć należy różne warianty tych dwóch modeli w układzie zamówień na poziomie centralnym (zamówień zewnętrznych) jak i na poziomie oddziałów (zamówień wewnętrznych), a następnie wybrać ten, dla którego łączny poziom zapasów w szpitalu będzie najmniejszy. W wielu krajach Europy Zachodniej te dwa modele są również często wykorzystywane do zarządzania zapasami w szpitalach.

4.3.1.1 Model pierwszy

Podstawowym parametrem sterującym dla systemu zamawiania opartym na poziomie informacyjnym jest właśnie wartość tego poziomu tzw. zapas informacyjny. Zapas informacyjny, uruchamiający proces zamówienia, może być wyznaczany intuicyjnie lub dostarczany w postaci wewnętrznych normatywów. Trzeba jednak pamiętać, że zarówno intuicja jak i normatywy muszą respektować elementarne zależności statystyczne rządzące zmiennym i niezależnym zapotrzebowaniem. Poziom informacyjny zapasu musi uwzględniać zarówno średnie oczekiwane zapotrzebowanie w cyklu uzupełnienia zapasu jak i zapas zabezpieczający, gwarantujący określony poziom obsługi [1]. Zależności te uwzględnia formuła:

$$ZI = Pr \cdot T + ZB \quad (1)$$

gdzie:

Pr – prognoza popytu w przyjętej prognostycznej jednostce czasu,

T – średni zaobserwowany okres realizacji zamówień

ZB – zapas zabezpieczający.

Zapas zabezpieczający, w tym modelu, wyznaczany jest zgodnie z formułą:

$$ZB = \omega \cdot \sqrt{Pr^2 \cdot \sigma_r^2 + s_r^2 \cdot T} \quad (2)$$

gdzie:

- Pr - prognoza średniego popytu w okresie w przyjętej prognostycznej jednostce czasu,
- T - średni zaobserwowany okres realizacji zamówień wyrażony w przyjętych okresach
- σT^2 – wariancja okresu realizacji zamówienia,
- st - standardowy błąd prognozy ex post ,
- ω - współczynnik bezpieczeństwa, tj. wielkość wynikająca z przyjętego poziomu obsługi klienta.

4.3.1.2 Model drugi

Podstawowym parametrem sterującym dla systemu zamawiania opartym na przeglądzie okresowym jest, obok cyklu przeglądu T_0 , wartość zapasu maksymalnego Z_{Max} . Zapas maksymalny, decydujący o wielkości zamówień, podobnie jak to ma miejsce w przypadku poziomu informacyjnego zapasu, może być wyznaczany intuicyjnie lub dostarczany w postaci wewnętrznych normatywów. Należy jednak pamiętać, podobnie jak to było w poprzednim modelu o znaczeniu zależności statystycznych rządzących zmiennym i niezależnym zapotrzebowaniem.

Obliczenia zapasu maksymalnego muszą uwzględniać zarówno średnie oczekiwane zapotrzebowanie w cyklu uzupełnienia i cyklu przeglądu zapasu, jak i zapas zabezpieczający, gwarantujący określony poziom obsługi. Wszystkie te wielkości zawiera poniższa formuła służąca do wyznaczenia zapasu maksymalnego.

$$Z_{Max} = P \cdot (T + T_0) + ZB \quad (3)$$

gdzie:

- P – zapotrzebowanie (popyt) w przyjętej jednostce czasu (np: tydzień, dzień)
- T – czas cyklu uzupełnienia zapasu
- T_0 - okres cyklu przeglądu zapasu
- ZB – zapas zabezpieczający.

Zapas zabezpieczający, w tym modelu, wyznaczany jest zgodnie z formułą:

$$ZB = \omega \cdot \sqrt{Pr^2 \cdot \sigma_t^2 + s_i^2 \cdot T + T_0} \quad (2)$$

gdzie:

- Pr - prognoza średniego popytu w okresie w przyjętej prognostycznej jednostce czasu,
- T - średni zaobserwowany okres realizacji zamówień wyrażony w przyjętych okresach jednostkowych,
- T_0 – optymalny cykl przeglądu okresowego (zamawiania).
- σT^2 – wariancja okresu realizacji zamówienia,

st - standardowy błąd prognozy ex post,

ω - współczynnik bezpieczeństwa, tj. wielkość wynikająca z przyjętego poziomu obsługi klienta.

4.3.2 Adaptacja przyjętego modelu w Szpitalu

Przyjęty na podstawie symulacji model uzupełniania zapasu powinien być skorygowany i adaptowany do warunków szpitala. Zakłada się, że system uzupełniania zapasu wspomagany powinien być dodatkowym oprogramowaniem „SZPITAL-ZAPASY”, stanowiącym oddzielny pakiet lub zintegrowanym z systemem zarządzania apteką szpitalną.

Zaproponowany system uzupełniania zapasów będzie dawał specjalistę ds. zamówień oraz Oddziałowym narzędzie wspomagające decyzje dotyczące momentu i wielkości zamówienia poszczególnych pozycji asortymentowych. Zmiany parametrów pomocniczych niezbędnych do obliczeń parametrów sterujących w przyjętym systemie uzupełniania zapasów dokonywać będzie zależnie od potrzeb osoba odpowiedzialna za zamówienia (zmiany mogą dotyczyć poziomu obsługi pacjenta oraz wskaźnika korygującego pomocnego przy wyznaczaniu sugerowanej wielkości zamówienia).

Stosowanie klasycznych modeli uzupełniania zapasów ma sens wtedy, gdy występuje duża ilość i duża różnorodność zamawianych asortymentów. Apteka szpitalna może wprowadzić również model typu JiT (just-in-time dokładnie na czas) zamawiając tylko tyle, na ile zgłoszono zapotrzebowanie w oddziałach.

4.4. Model referencyjny systemów informatycznych

Informatyczne wspomaganie zaprojektowanego procesów przepływu leków i materiałów medycznych będą zapewniały następujące moduły :

Systemy już istniejące:

- a) APTEKA – obsługa przyjęć i wydań leków oraz materiałów medycznych w aptece centralnej realizowana na podstawie papierowych dokumentów dostawy i wydania (faktur i receptariuszy).
- b) APTECZKA – obsługa przyjęć i wydań leków i materiałów medycznych w apteczkach oddziałowych.
- c) RUCH CHORYCH – obsługa rejestracji i monitorowanie przemieszczania pacjenta w procesie leczenia na podstawie papierowych dokumentów przebiegu leczenia.
- d) FK – system finansowo-księgowy służący do rozliczania działalności szpitala na podstawie uzyskanych danych.

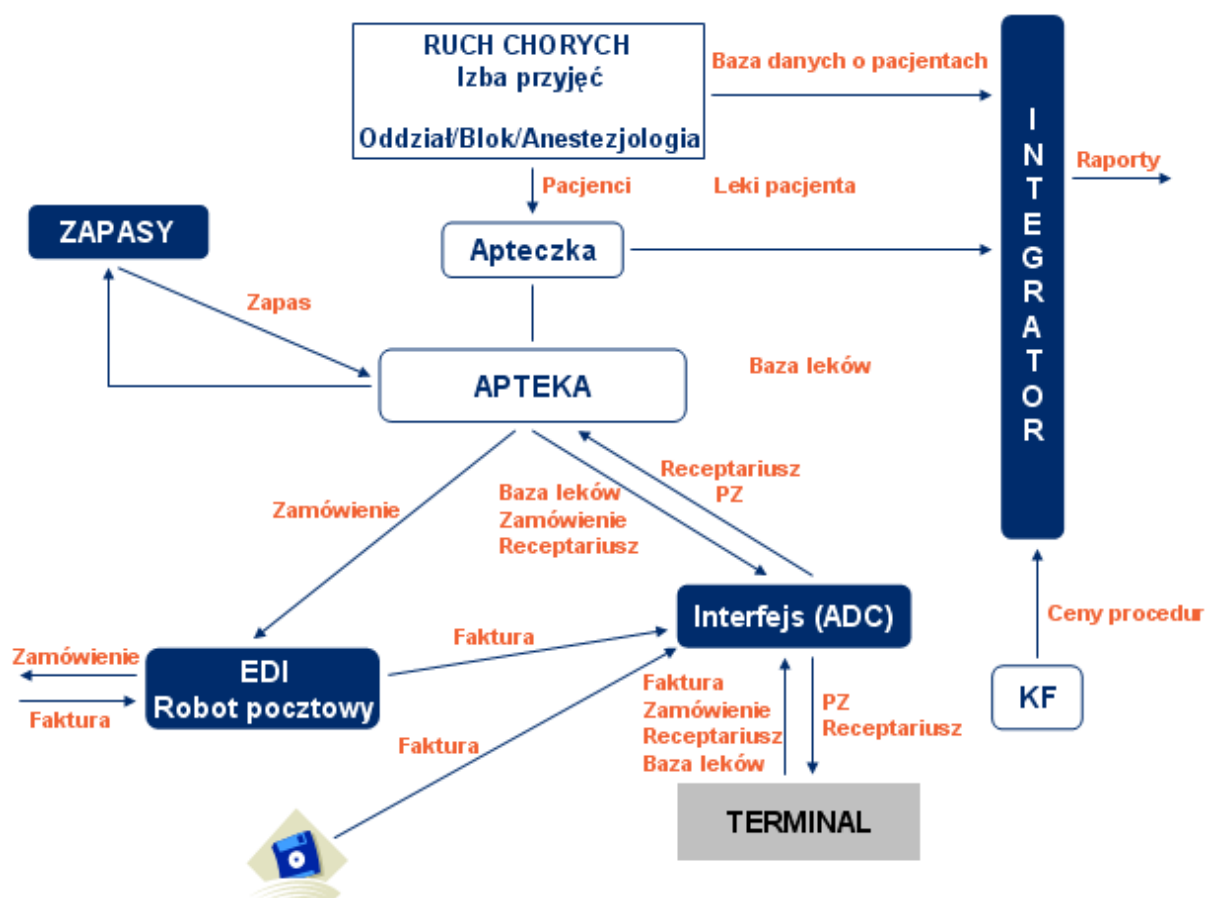
Systemy uzupełniające:

- a) moduł INTEGRATOR – hurtownia danych umożliwiająca syntetyczne gromadzenie i raportowanie danych o pacjencie oraz procedurach i kosztach leczenia związanych z jego pobytem w szpitalu.
- b) moduł SZPITAL-ZAPASY – aplikacja wspomagająca opracowany i wdrażany model zarządzania zapasami,

- c) moduł EDI - tzw. robot pocztowy – umożliwiający wysyłanie i odbieranie dokumentów elektronicznych: zamówienia, listy braków, faktury.
- d) moduł INTERFEJS – umożliwiający współpracę systemów szpitalnych z terminalami i drukarkami kodów kreskowych. Obejmuje on dwa warianty funkcjonalne:
- obsługa terminala i aplikacji ADC – w Aptece Centralnej do przyjmowania dostaw i realizacji wydań na oddziały oraz rejestracji zużycia leków na pacjenta na niektórych oddziałach
 - obsługa skanerów kodów kreskowych – do rejestracji zużycia leków i materiałów medycznych na pacjenta na Oddziałach.

Przedstawione graficznie powiązania modułów informatycznych (Rysunek 1) składają się na całość zintegrowanego rozwiązania informatycznego wspomagającego podstawową działalność szpitala. W całościowym rozwiązaniu informatycznym punktem wyjścia jest izba przyjęć, w której rejestrowany jest pacjent otrzymując unikalny identyfikator w postaci kodu kreskowego. Przemieszczanie pacjenta pomiędzy oddziałami jest monitorowane w module RUCH CHORYCH poprzez skanowanie kodu kreskowego z identyfikatora. W ten sposób baza danych o pacjentach znajdujących się w danym oddziale jest zawsze aktualna. Pacjent leczony na danym oddziale zużywa leki i materiały opatrunkowe, które również posiadają unikalne identyfikatory w postaci kodu kreskowego i są systemowo przypisywane do danego pacjenta. Bieżący koszt leczenia pacjenta raportowany jest przez moduł INTEGRATOR, który agreguje dane pochodzące z modułów: RUCH CHORYCH i APTECZKA.

Systemy APTEKA i APTECZKA mają za zadanie zasilać proces leczenia w niezbędne materiały medyczne i leki. Moduł APTECZKA funkcjonuje na oddziałach w bezpośredniej bliskości do pacjenta, w którym rejestrowane są leki rozliczane na pacjenta. Moduł APTEKA obsługuje Aptekę Centralną, która z punktu widzenia systemu informatycznego pełni w szpitalu rolę specyficznego magazynu zaopatrzeniowego. Z tego względu w moduł APTEKA wspomagany jest modułem INTERFEJS. Zadaniem INTERFEJSU jest buforowanie i wstępne przetwarzania danych uzyskiwanych z APTEKI i z urządzeń ADC. Moduł INTERFEJS wspomagany jest narzędziowym modułem TERMINAL, którego zadaniem jest bezpośrednie pobieranie danych poprzez odczytywanie kodów kreskowych z etykiet na opakowaniach. W zakresie zaopatrzeniowym moduł APTEKA współpracuje z modułem EDI, który stanowi samodzielny „robot” pocztowy do wysyłania i przyjmowania dokumentów zamówień i dostaw leków i materiałów medycznych.



Rysunek 1. Schemat wdrażanego modelu

4.5 System automatycznego gromadzenia danych

System automatycznego gromadzenia danych - ADC służy do:

- rejestrowania przyjęć i wydań leków, środków opatrunkowych i materiałów medycznych
- rejestracji zużycia leków, środków opatrunkowych i materiałów medycznych na pacjenta
- nieomylnego i szybkiego dotarcia do danych pacjenta

System powinien być wdrażany w nowo projektowanych procesach w Aptece Centralnej i na Oddziałach. Wykorzystuje kody kreskowe umieszczone na: opakowaniach leków, dokumentach związanych z pacjentem lub tackach, na których umieszczone są leki zaordynowane pacjentowi, miejscach składowania materiałów medycznych na Oddziałach zgodnie z przyjętymi zasadami kodowania leków, materiałów medycznych i pacjentów. W skład systemu ADC wchodzi:

- Skanery - czyli czytnik kodu kreskowego (bar code reader), urządzenie służące do odczytywania danych zakodowanych w symbolu kodu kreskowego. Skaner podłączony jest do komputera przewodem sygnałowym równolegle do podłączonej klawiatury.
- Terminale przenośne - zintegrowane ze skanerem urządzenia do odczytywania i gromadzenia danych. Jeżeli jest to tzw. terminal wsadowy, to posiada swój system operacyjny, procesor i pamięć oraz wyświetlacz. Terminal wykorzystywany jest do automatycznego pobierania

danych z komputera, ich przetwarzania i przekazywania wyniku do systemu informatycznego. Terminal działa przez pewien czas niezależnie od systemu informatycznego działającego w komputerze. Jeżeli jest to tzw. terminal radiowy, to wszelkie procesy wykonywane są w odległym serwerze radiowym a urządzenie pracuje w czasie rzeczywistym.

- Drukarki kodów kreskowych - specjalizowane urządzenie wyposażone w odpowiednie sterowniki pozwalające na drukowanie kodów kreskowych w powszechnie znanych symbolikach. Drukarka jest podłączona do komputera, w którym odpowiednia aplikacja umożliwia wydrukowanie właściwych kodów kreskowych. Jeżeli jest to drukarka przenośna, to może być podłączona do terminala przenośnego umożliwiając tym samym mobilną pracę w pełnym zakresie.
- Interfejs – informatyczny moduł systemu ADC, zawierający i obsługujący bazę transakcyjną odzwierciedlającą aktualnie realizowane operacje magazynowe realizowane w aptece. Sprzętowym zadaniem modułu INTERFEJS jest obsługa komunikacji z terminalem przenośnym. Informatycznym zadaniem modułu INTERFEJS jest okresowe przechowywanie danych pobranych z bazy systemu APTEKA i ich wykorzystywania podczas przyjęć i wydań w Aptece Centralnej lub przy rejestracji wydań na pacjenta na oddziale, oraz przekazywania danych po zrealizowaniu czynności magazynowych do nadrzędnego systemu (APTEKA).

4.5.1 Funkcjonalność systemu ADC

Funkcjonalność systemu ADC powinna obejmować:

- a) Dla strefy przyjęć w Aptece Centralnej
- Pobieranie bazy danych leków z systemu APTEKA – jest to okresowa czynność, której celem jest synchronizowanie zawartości bazy leków (tzw. lekospis) w komputerze i w terminalu.
 - Pobieranie elektronicznego dokumentu faktury
 - Realizację czynności związanych z automatyczną identyfikacją przyjęć leków lub materiałów medycznych z zewnątrz przy pomocy terminala
 - Rejestrowanie w terminalu przypadków braku okodowania lub złej jakości kodów.
 - Przetworzenie odczytanych danych i uruchomienie akcji:
 - drukowania brakujących lub nieprawidłowych kodów kreskowych,
 - przygotowanie danych do aktualizacji stanów,
 - wydruk dokumentu rozbieżności między danymi z faktury a rzeczywistą dostawą
 - Przekazywanie przetworzonych danych do systemu APTEKA.
- b) Dla strefy wydań w Aptece Centralnej
- Pobieranie receptariuszy z systemu APTEKA
 - Realizację czynności związanych z automatyczną identyfikacją podczas wydawania leków i środków opatrunkowych na Oddziały przy pomocy terminala

- Przetworzenie odczytanych danych i uruchomienie akcji:
 - drukowania etykiet z kodami kreskowymi dla opakowań transportowych,
 - wprowadzenia zamienników dla zamawianych leków
 - przygotowanie danych do aktualizacji stanów,
- Przekazywanie przetworzonych danych do systemu APTEKA.
- Funkcję inwentaryzacji

c) Dla oddziału:

- Pobieranie lekospisu z systemu Apteczka i listy chorych z systemu Ruch Chorych
- Realizację czynności związanych z automatyczną rejestracją wydań na pacjenta na oddziale, z uwzględnieniem dwóch statusów leku: zadysponowano i wydano
- Przekazywanie przetworzonych danych do systemu APTECZKA.
- Funkcję inwentaryzacji

4.5.2 Zasady kodowania leków i materiałów medycznych

Zaleca się następujące zasady kodowania leków i materiałów medycznych:

- Stosowane oznaczenia są zgodne ze standardami globalnego systemu GS1
- Wszystkie rejestrowane leki i środki opatrunkowe mają w bazie danych systemu APTEKA wprowadzone unikalne 13-sto lub 8 cyfrowe numery kodowe (wyrażone w kodach kreskowych)
- Jeżeli dostawca danego leku lub materiału dotychczas go nie kodował, stosuje się wewnętrzny danego leku lub materiału medycznego (8- lub 13-cyfrowy) w postaci kodu EAN-8 lub EAN-13. Nadawanie numeru i kontrola jego unikalności powinna być realizowana automatycznie przez system APTEKA
- Wszystkie leki recepturowe kodowane są kodem wewnętrznym EAN-8 lub EAN-13
- Numery wewnętrzne nadawane są na każdą pozycję kartoteki osobno.

Każda osobna pozycja w bazie leków i materiałów medycznych sygnowana jest albo numerem wewnętrznym albo numerem producenta. W przypadku stosowania kodów wewnętrznych można je podzielić na 4 grupy, które rozróżniane są prefiksem:

- kody wewnętrzne na leki gotowe: np. prefiks 201
- kody wewnętrzne na materiały opatrunkowe, np. prefiks 202
- kody wewnętrzne na leki recepturowe, np. prefiks 203
- kody wewnętrzne na rejestrowane materiały medyczne, np. prefiks 204

Pozostałe 9 znaków przeznaczonych jest na numer kolejnej pozycji materiałowej nadawany i kontrolowany przez system APTEKA. Ostatni, 13-ty znak to cyfra kontrolna.

Struktura kodów wewnętrznych:

Prefiks	Numer leku	Cyfra kontrolna
201	N1 N2 N3 N4	P
201	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8 N9	P

Dla ułatwienia administracji zaleca się, aby numery na kody wewnętrzne były przydzielane kolejno i nie zawierały elementów klasyfikujących. Cyfra kontrolna P jest liczona wg standardowego algorytmu systemu GS1.

4.5.3 Zasady kodowania pacjentów

Do kodowania pacjentów proponuje się zastosować jedno z dwóch rozwiązań

- rozwiązanie globalne z wykorzystaniem struktury Globalnego Numeru Relacji Usługowej tzw. GSRN (akronim ang. Global Service Relation Number).
- rozwiązanie wewnętrzne z wykorzystaniem kodu UCC/EAN-128 i Identyfikatorem Zastosowań IZ (90)

Globalny Numer Relacji Usługowej (GSRN) służy do identyfikacji usługobiorcy jakim jest pacjent w kontekście relacji usługowej jaką stanowi jego pobyt szpitalny. Numer GSRN udostępnia usługodawcy, a więc Szpitalowi, unikalny i jednoznaczny w skali świata numer identyfikacyjny do przechowywania danych związanych ze świadczonymi usługami. Kodowanie pacjentów w oparciu o numer GSRN znajduje uzasadnienie zastosowane w przyszłości, gdy inne współpracujące szpitale również wdrożą takie kodowanie pacjentów. Umożliwi to sprawne powiązanie kosztów leczenia wynikających z realizacji usług w różnych placówkach zdrowia. Struktura numeru GSRN wyrażonym w kodzie kreskowym GS1-128

IZ	Globalny numer relacji usługowej		Cyfra Kontrolna
	Prefiks firmy GS1	Oznaczenie relacji usługowej	
8018	590 S1 S2 S3 S4 S5 S6	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	P

- 8018 międzynarodowy identyfikator zastosowania dla numeru GSRN
- 590 prefiks organizacji krajowej ILiM-GS1 Polska
- S1-S6 numer szpitala jako jednostki kodującej przydzielony przez ILiM-GS1 Polska
- K1-K8 numer pacjenta w Księdze Głównej
- P cyfra kontrolna liczona wg standardowego algorytmu systemu GS1

Przykładowy kod GSRN dla numeru pacjenta w Księdze Głównej; 12345678 nadany przez szpital, któremu przydzielono numer 590123456 prezentuje Rysunek 2. Minimalna długość kodu wraz z białymi marginesami wynosi 45mm.



Rysunek 2 Przykład kodu GSRN

Interpretacja zapisu w kodzie kreskowym: Pacjent o numerze 12345678 rozpoczął proces leczenia w jednostce opieki zdrowotnej o numerze 590123456.

W związku z brakiem podobnych wdrożeń w innych placówkach służby zdrowia kod pacjenta może funkcjonować jako rozwiązanie wewnętrzne. Podstawową zaletą tego rozwiązania jest mniejszy rozmiar kodu kreskowego. Może on funkcjonować wyłącznie na terenie szpitala. Przykładowy kod wewnętrzny pacjenta leczonego w określonym szpitalu dla numeru w Księdze Głównej 12345678 prezentuje Rysunek 3.

Struktura numeru wewnętrznego w kodzie GS1-128:

Identyfikator Zastosowania	Numer pacjenta z Księgi Głównej	Cyfra Kontrolna
90	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	P

- 90 międzynarodowy Identyfikator Zastosowania wykorzystywany dla rozwiązań wewnętrznych
- K1..K8 numer pacjenta w Księdze Głównej
- P cyfra kontrolna liczona wg standardowego algorytmu systemu GS1



Rysunek 3 Symbol kodu pacjenta w rozwiązaniu wewnętrznym

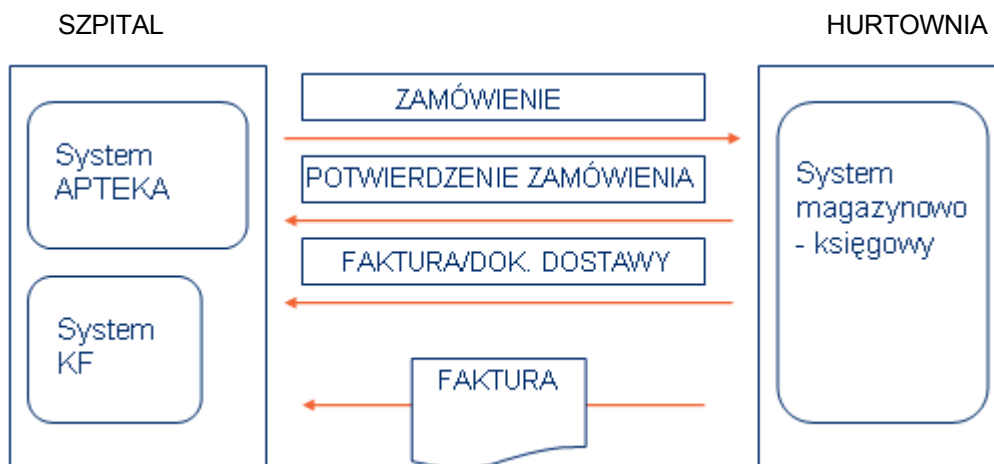
Interpretacja zapisu w kodzie kreskowym: Pacjent o numerze 12345678 leczy się w danym szpitalu.

4.6 Zasady funkcjonowania systemu EDI

System EDI (ang. Electronic Data Interchange) to aplikacja obsługująca elektroniczną wymianę standardowo sformatowanych danych między systemami informatycznymi partnerów handlowych przy minimalnej interwencji człowieka. Celem systemu EDI w szpitalu jest wymiana zamówień i faktur pomiędzy systemami komputerowymi aptek i hurtowni za pomocą sieci teleinformatycznej.

4.6.1 Zasady wymiany danych

Rekomendowany scenariusz wymiany danych ilustruje Rysunek 4.



Rysunek 4 Scenariusz elektronicznej wymiany danych

W systemie APTEKA generowana jest propozycja bieżącego zamówienia. Pracownik Apteki po weryfikacji wysyła komunikat ZAMÓWIENIE do dostawcy. Komunikat zawiera kody zamawianych leków, dawki, ilości i żądaną datę dostawy. System EDI rozpoznaje kod dostawcy umieszczony w nagłówku komunikatu i kieruje go pod właściwy adres.

Hurtownia w odpowiedzi na zamówienie przysyła komunikat POTWIERDZENIE ZAMÓWIENIA. W komunikacie potwierdza całe zamówienie bądź informuje o zmianach w ilościach lub terminie dostawy zamawianych leków. Komunikat ten zostaje zapisany w odpowiednim zbiorze obsługiwany przez system APTEKA tak, aby umożliwić pracownikowi Apteki porównanie zamówień wysłanych i potwierdzonych.

Przed dostawą Hurtownia przysyła komunikat FAKTURA/DOKUMENT DOSTAWY. W ostateczności komunikat ten może być dostarczony na dyskietce razem z papierowymi dokumentami dostawy. Komunikat ten zawiera szczegółowe informacje o zawartości dostawy. Komunikat jest wykorzystywany przez dwa systemy Szpitala:

- system APTEKA - dla tego systemu jest to dokument dostawy i jako taki zostaje zapisany w systemie. Jest on podstawą do wygenerowania dokumentu PZ.
- System F-K – dla tego systemu jest to „Faktura”. Komunikat zostaje zapisany w odpowiednim katalogu, a jego treść zweryfikowana przy pomocy dokumentu papierowego.

Oryginalna faktura papierowa jest dostarczana do Księgowości Szpitala pocztą.

Dla ułatwienia automatycznego przetwarzania system powinien funkcjonować wg zasady:
jedno ZAMÓWIENIE – jedno POTWIERDZENIE – jedna DOSTAWA- jedna FAKTURA

Oznacza to, że każda dostawa powinna dotyczyć tylko jednego zamówienia. W przypadku łączenia dostaw, powinny towarzyszyć im odrębne dokumenty i komunikaty dostawy oraz faktury.

Obecnie nie ma jednego uzgodnionego standardu wymiany danych w przemyśle farmaceutycznym. W wymianie danych między hurtowniami a aptekami funkcjonuje 8 różnych formatów danych. Do najbardziej popularnych należą: Kamsoft i Datafarm. Rekomenduje się stosowanie formatu dokumentów uzgodnionych

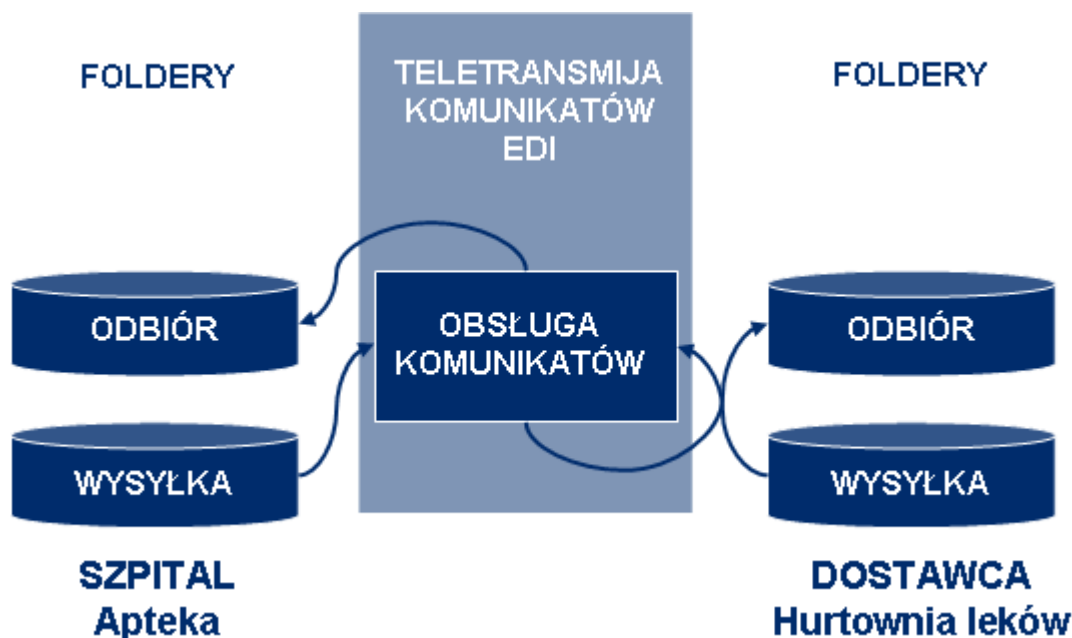
przez Grupę Roboczą ECR Polska, Farmacja Polska na bazie standardu KAMSOFT. Struktury dokumentów: Zamówienie i Faktura znajdują się w załączniku nr 2.

4.6.2 Funkcjonalność modułu EDI

W celu umożliwienia wymiany dokumentów (zamówienie, potwierdzenie zamówienia itp.) program obsługujący aptekę musi posiadać funkcjonalność obejmującą:

- tworzenie plików tekstowych z dokumentami handlowymi zapisanymi w strukturze komunikatu EDI,
- umieszczanie dokumentów w folderze zadeklarowanym jako miejsce pojawiania się dokumentów przewidzianych do wysyłki,
- systematyczne przeglądanie foldera zadeklarowanego jako miejsce pojawiania się dokumentów nadesłanych przez dostawców specyfików medycznych,
- pobieranie treści nadesłanego komunikatu (dokumentu elektronicznego) i interpretacja jego zawartości informacyjnej.

Dokumenty pojawiające się w skrzynkach: (folderach) „do wysyłki” i „odbiorczej” są transmitowane poprzez dostępne media do partnera handlowego lub pobierane z odpowiedniej jego skrzynki nadawczej (Rysunek 5). Transmisję dokumentów obsługuje moduł EDI, który może występować w wersji prostej lub złożonej.



Rysunek 5 Wymiana dokumentów w formacie komunikatów EDI

Teletransmisja komunikatów może być realizowana z wykorzystaniem różnych mediów:

- a) Telefoniczna sieć komutowana z bezpośrednim połączeniem modemowym komputerów uczestniczących w wymianie komunikatów.
- b) Telefoniczna sieć komutowana z dostępem do sieci Internetowej za pośrednictwem modemów analogowych lub cyfrowych.
- c) Publiczne komputerowe sieci pakietowe (MAN, POLPAK, TELBANK).

Najprostsze rozwiązanie (peer-to-peer) polega na bezpośrednim połączeniu współpracujących komputerów. Istotną rolę odgrywa w tym przypadku program komunikacyjny za pośrednictwem którego następuje nawiązanie kontaktu i przekazanie plików danych zawierających komunikaty elektroniczne. System pracuje w sposób następujący:

- aplikacja APTEKA przygotowuje dokument ZAMÓWIENIE i zapisuje jego sformatowaną treść w folderze nadawczym,
- program komunikacyjny sprawdza zawartość foldera nadawczego według przyjętego scenariusza i nawiązuje kontakt z komputerem odbiorcy informacji (HURTOWNIA),
- program komunikacyjny zainstalowany na komputerze odbiorcy przejmuje przesyłane pliki i umieszcza je w folderze odbiorczym,
- aplikacja obsługująca Aptekę przegląda folder odbiorczy według przyjętego scenariusza i po odczytaniu nowego dokumentu interpretuje jego zawartość,
- dokument odpowiedzi odpowiednio sformatowany przesyłany jest w kierunku przeciwnym,
- odpowiednio opracowany scenariusz i konstrukcja drzewa katalogu plików zapewnia prawidłowe dysponowanie przekazywanych dokumentów pod właściwe adresy odbiorcze.

Moduł EDI w wersji wykorzystującej środowisko sieci Internet to oprogramowanie posiadające:

- moduł programu APTEKA tworzący dokumenty handlowe w uzgodnionym formacie wersji elektronicznej,
- odpowiednio sparametryzowany program do poczty elektronicznej (e-mail) pozwalający aptece wysłać zamówienie, odebrać potwierdzenie zamówienia i fakturę,

W celu osiągnięcia dużej sprawności opisanych wyżej rozwiązań niezbędnym jest opracowanie skryptów zarządzających pracą środowiska aplikacji do komunikowania się różnych systemów komputerowych, które analizując treść dokumentów lub działając w trybie narzuconym przez strukturę udostępnionych katalogów, odpowiednio realizują wymianę dokumentów handlowych.

Innym rozwiązaniem, bazującym na elastyczności sieci Internet, jest korzystanie z usług Centrum Obsługi Dokumentów Elektronicznych. Cechą charakterystyczną takiego rozwiązania jest udostępnianie środowiska aplikacji wspomagających wymianę dokumentów handlowych w formie komunikatów elektronicznych. Partnerzy handlowi posiadają swoje skrzynki pocztowe na serwerze usługodawcy zewnętrznego i mogą korzystać z narzędzi dostępnych na stronie WWW Centrum lub mogą korzystać

z aplikacji uruchamianej na lokalnym komputerze, której zadaniem jest pobieranie i przekazywanie dokumentów w sposób automatyczny z odpowiednim mapowaniem danych z obsługiwanych komunikatów.

Moduł złożony EDI to specjalnie opracowany program do obsługi elektronicznej wymiany danych. Oprogramowanie musi jednoznacznie i bezpiecznie realizować komunikację.

Poprawnie realizowana teletransmisja danych obejmuje szereg funkcji kontrolnych, do których zalicza się:

- weryfikację uczestników wymiany,
- potwierdzanie faktu odbioru komunikatu,
- kontrolę spójności i kompletności informacji,
- podpis elektroniczny.

Realizacja powyższych funkcji jest zaimplementowana w oprogramowaniu typu klient/serwer w środowisku sieci internetowej, jak również poprzez zastosowanie odrębnych programów może być zrealizowana w dowolnym popularnym systemie komputerowym (DOS, Windows, Unix, Linux). Platforma techniczna systemu spełniającego wymienione wyżej założenia może być utworzona z wykorzystaniem następujących elementów:

- a) serwer EDI, współpracujący z serwerem WWW zapewniający elastyczną komunikację w ogólnodostępnej sieci Internet, posadowionym na tym samym komputerze.
- b) aplikacja pracująca u klienta i zapewniająca właściwe mapowanie danych pomiędzy obszarem komunikatu EDI i rekordami pliku pośredniego bądź bezpośrednio rekordami bazy danych aplikacji obsługującej proces zakupu/sprzedaży.
- c) aplikacja sterująca zapewniająca realizację funkcji komunikacji systemów komputerowych (uruchamianie procesów przygotowania i wysyłki komunikatu EDI i odwrotnie odbioru komunikatu przychodzącego do skrzynki klienta).
- d) standardowa przeglądarka internetowa (przy założeniu „ręcznej” obsługi procesu).

Technologia zaimplementowana w systemie teleinformatycznym dostępna jest po zrealizowaniu inwestycji, jaką jest zakup sprzętu komputerowego oraz opracowanie i wdrożenie procedur obsługi zainstalowanych aplikacji (serwery: WWW i EDI, konwerter, program sterujący) lub może być wykorzystywana w systemie outsourcingu usług teleinformatycznych.

Ze względu na koszt realizacji komunikacji najbardziej adekwatnym do istniejącej w polskich szpitalach sytuacji jest uruchomienie komunikacji w sposób opisany jako rozwiązanie peer-to-peer lub skorzystanie z możliwości, jakie oferuje wymiana komunikatów za pośrednictwem poczty elektronicznej (e mail).

4.7 Projekt funkcjonalny modułu INTEGRATOR

Główną funkcją modułu „Integrator” powinno być gromadzenie danych z systemów szpitalnych obsługujących ruch chorych, laboratorium, magazyny, aptekę, oddziały itp. Moduł ten na podstawie

gromadzonych danych z w/w systemów, umożliwi robienie wszechstronnych zestawień wspomagających decyzje zarządu szpitala. Moduł „Integrator” działa na zasadzie hurtowni danych, która dla końcowego użytkownika powinny być:

- dostępne tylko do odczytu
- tematycznie zorientowane (pacjent w szpitalu)
- niezmienna - dane w czasie analizy nie powinny ulegać zmianom
- zintegrowana – widoczny dla użytkownika jako jednolity system.

Struktury danych modułu powinny być jak najprostsze, aby przeszukiwanie i ewentualne łączenie tabel (relacji) odbywało się w jak najkrótszym czasie. Ładowanie i uzupełnianie danych w module powinno odbywać się asynchronicznie na żądanie użytkownika lub po upływie zdefiniowanych interwałów czasowych, co zapewni niezmiennosc danych podczas okresowej analizy danych.

Efektom scentralizowania wszystkich danych będzie możliwość szybkiego tworzenia zestawień i statystyk dla NFZ, Ministerstwa Zdrowia, zarządu szpitala. Przygotowane odpowiednio raporty pozwolą także określić rzeczywisty koszt pobytu pacjenta w szpitalu. Moduł powinien posiadać możliwość dowolnego konfigurowania raportów predefiniowanych przez producenta oprogramowania oraz tworzenia nowych raportów przez użytkownika końcowego poprzez zapewnienie dostępu do danych za pomocą ogólnie dostępnych narzędzi takich jak Excel, Microsoft Query z wykorzystaniem standardu ODBC. Otwartość modułu „Integrator” zaowocuje także możliwością bezpośredniego prezentowania odpowiednich zestawień na przykład na stronach WWW. Zakres obejmowanych raportów powinien obejmować:

- Statystyki szpitalne – obłożenie oddziałów, średni czas pobytu na oddziałach, wykorzystanie łóżek na oddziałach itp.
- Analizy dotyczące rozpoznań – zachorowalność na choroby w grupach wiekowych, zużycie leków w kontekście danej jednostki chorobowej, długość pobytu w zależności od jednostki chorobowej, ilość rozpoznań w danym okresie czasu itp.
- Analizy dotyczące zużycia leków i środków medycznych na oddziałach
- Analizy dotyczące przeprowadzonych badań diagnostycznych (np. w kontekście jednostki chorobowej)
- Zestawienia zawierające dane wymagane przy rozliczeniach z kasami chorych np. długość pobytu pacjenta w szpitalu, zastosowane procedury, rozpoznania itp.
- Wycena pobytu pacjenta w szpitalu

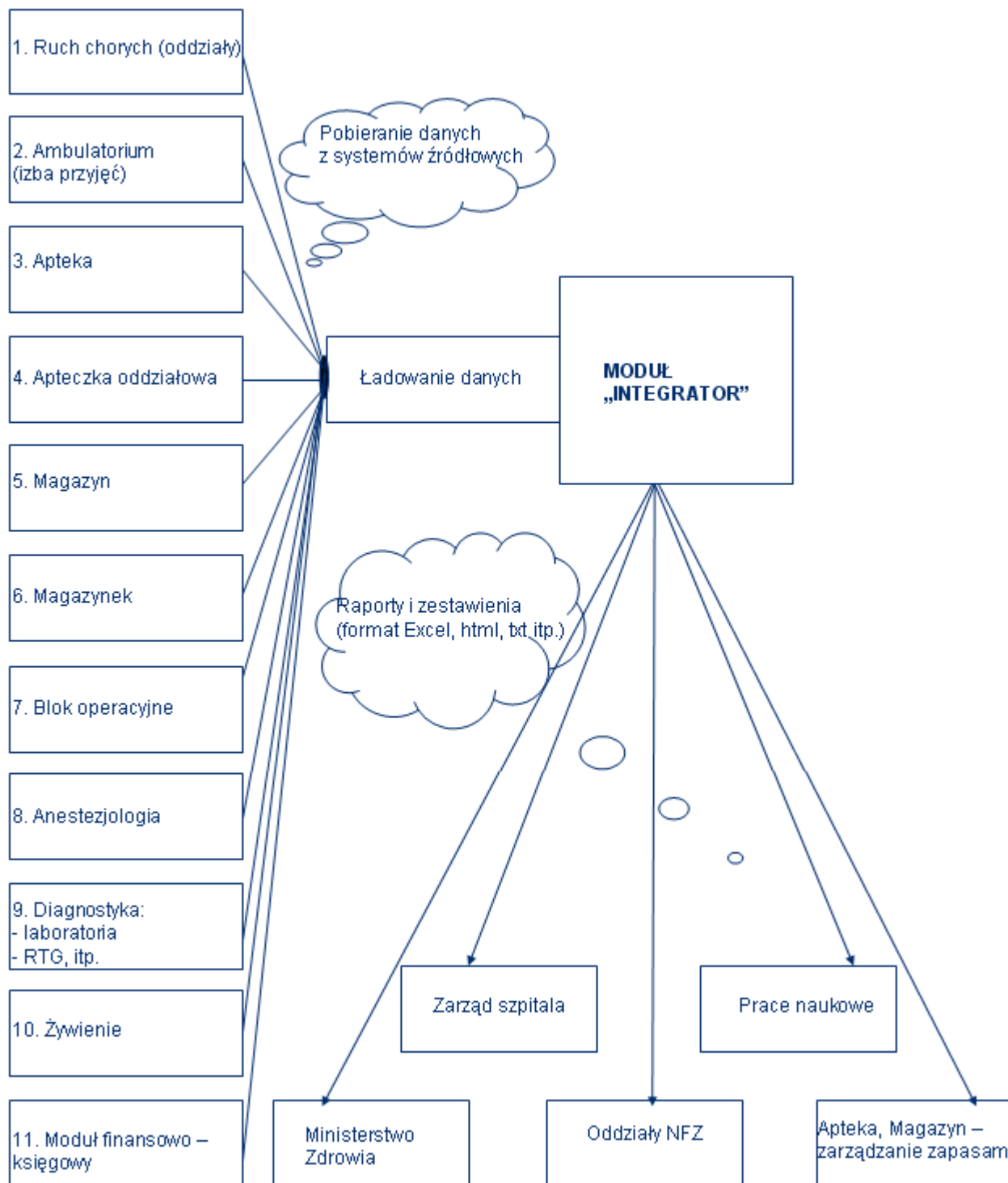
Raporty będą generowane zgodnie z ogólnie dostępnymi standardami np.: excel, html, txt.

Współpracę modułu „Integrator” z pozostałymi systemami szpitalnymi ilustruje Rysunek 6. Integrator powinien pobierać dane z następujących systemów szpitalnych:

- a) Ruch chorych wraz ze statystyką medyczną:
 - dane personalne pacjenta,
 - informacja o ubezpieczeniu,
 - numer historii choroby / numer księgi głównej
- b) Ambulatorium (Izba przyjęć)

- rozpoznanie wstępne
 - jednostka kierująca i lekarz kierujący
 - data skierowania i data przyjęcia
- c) Apteczka oddziałowa/ Magazynek - zużycie leków na pacjenta (termin podania leku)
- d) Oddział
- termin pobytu pacjenta na oddziale (data przyjęcia, data wypisania)
 - rozpoznanie i lekarz prowadzący
 - zrealizowane procedury medyczne wg zalecanej klasyfikacji
- e) Blok operacyjny
- termin pobytu pacjenta na bloku (data przyjęcia, data wypisania)
 - rozpoznanie z powodu którego pacjent został zoperowany
 - lekarz operujący
 - zrealizowane procedury medyczne wg zalecanej klasyfikacji
- f) Moduł anestezyjologii - zrealizowane procedury medyczne wg klasyfikacji ICD9cm
- g) Pracownie diagnostyczne (laboratorium, RTG) - przeprowadzone badania (kody badań oraz ich wycena)
- h) Żywnienie - koszty posiłków spożytych przez pacjenta
- i) Moduł finansowo-księgowy
- ceny procedur medycznych
 - poszczególne składniki kosztów funkcjonowania jednostek szpitalnych (oddziałów, izby przyjęć, bloku operacyjnego itp.)

Rysunek 6 Schemat funkcjonalny modułu „Integrator”



5 Wdrażanie nowych rozwiązań logistycznych

5.1 Przygotowanie do wdrożenia pilotowego

Przygotowanie do wdrożenia pilotowego powinno obejmować następujące prace:

- a) przygotowanie szczegółowych projektów technicznych nowych aplikacji informatycznych

Projekty te powinny być przygotowane w formie pisemnej i przedyskutowane dokładnie w ramach zespołu. Każdy członek zespołu jest odpowiedzialny za te funkcje aplikacji, które będą funkcjonowały u niego w komórce. Powinien je omówić ze swoimi współpracownikami tak aby na etapie projektowania wychwycić wszystkie sytuacje wyjątkowe, które o ile nie uwzględnione przez system, uniemożliwią realizację czynności

- b) szczegółowa specyfikacja wszystkich zmian do istniejących systemów informatycznych

Zakres koniecznych zmian zależy od aktualnych możliwości systemów oraz przyjętego modelu.

Powinny uwzględniać:

- identyfikację pozycji kartoteki za pomocą numerów GS1
- identyfikację dostawców za pomocą numerów GLN
- automatyczne wprowadzanie kodów wewnętrznych na wszystkie pozycje kartoteki nie posiadające kodów producenta,
- obliczanie parametrów sterujących przyjętym modelem zarządzania zapasami: zapas bezpieczeństwa, wymagana wielkość zamówienia itp.
- eksport i import elektronicznych komunikatów w uzgodnionym standardzie,

- c) zakup sprzętu , wykonanie oprogramowania i wprowadzenie modyfikacji

Wdrożenie pilotowe systemu obsługi szpitala realizować należy z wykorzystaniem sprzętu ADC wg poniższej specyfikacji :

- Czytniki laserowe przewodowe i bezprzewodowe (radiowe) do wykorzystania na oddziałach,
- Drukarki kodów kreskowych do wykorzystania w aptece centralnej,
- Terminale przenośne wsadowe do wykorzystania w aptece centralnej.

Czytniki laserowe wykorzystywane podczas wydawania leków na oddziałach poprzez skanowanie kodów kreskowych z etykiet na opakowaniach w celu rejestrowania zużycia na pacjenta w systemie informatycznym RUCH CHORYCH.

Drukarki kodów kreskowych wykorzystywane w systemie INTERFEJS podczas przyjęć leków i materiałów opatrunkowych do Apteki Centralnej w celu etykietowania opakowań nie posiadających etykiet z kodami kreskowymi oraz podczas etykietowania leków recepturowych wydawanych

z Apteki Centralnej na oddziały. W celu drukowania etykiet dla leków recepturowych warto zastosować drukarkę stacjonarną, ponieważ etykiety są fizycznie drukowane w określonym miejscu apteki i nie występuje potrzeba stosowania tam drukarki przenośnej.

Terminale przenośne wykorzystywane w systemie INTERFEJS podczas rejestrowania przyjęć leków i materiałów opatrunkowych do Apteki Centralnej oraz podczas wydań leków i materiałów opatrunkowych z Apteki Centralnej na oddziały. Zastosowanie większej liczby terminali pozwala na rozdzielenie funkcji przyjmowania i wydawania leków na niezależne urządzenia. Specjalne oprogramowanie należy przewidzieć dla wsadowych terminali przenośnych posiadających funkcjonalność pozwalającą na realizację przyjęć i wydań leków w aptece centralnej.

d) przeprowadzenie testów laboratoryjnych

Współprace nowych aplikacjami z obecnymi systemami informatycznymi warto przetestować w warunkach laboratoryjnych przed przystąpieniem do testów zasadniczych. W tym celu należy przygotować stanowisko komputerowe, na którym zostaną zainstalowane wszystkie testowane aplikacje. Pod potrzeby testów należy przygotować zestaw rzeczywistych danych np., zamówień, receptariuszy, opakowań z kodami kreskowymi. Warto też wcześniej opracować zestaw scenariuszy testów, tak aby obejmowały one możliwie wszystkie sytuacje, nawet te najbardziej wyjątkowe. Scenariusze zostaną potem ponownie wykorzystane w trakcie testowania w warunkach rzeczywistych.

e) wytypowanie komórek do wdrożenia pilotowego

Pierwszą decyzję odnośnie lokalizacji wdrożenia pilotowego należy podjąć na etapie tworzenia zespołu projektowego. Jeżeli z jakiś względów należy zmienić np. oddział, który został wytypowany do wdrożenia, jego Pielęgniarkę Oddziałową należy jak najszybciej włączyć do zespołu i zapoznać z wdrażanymi projektami procesów. Zakres wdrożenia pilotowego będzie zależał od możliwości finansowych i organizacyjnych szpitala. W przypadku oddziałów powinien obejmować min. 2 oddziały: jeden z wdrożeniem wyłącznie opartym na skanerach, drugi – z opartym na terminalach.

f) przygotowanie harmonogramu wdrożenia pilotowego

Harmonogram wdrożenia powinien obejmować:

- okres testów wdrożeniowych realizowanych w wyznaczonych komórkach
- okres na modyfikację opracowanych rozwiązań
- jednoznacznie określone daty uruchomienia poszczególnych aplikacji,
- harmonogram szkoleń,

- projekt zmian organizacyjnych szpitala wynikających z konieczności wdrożenia pilotowego, np. uruchomienie Centralnej Izby Przyjęć, wprowadzenie akceptacji wyłącznie receptariuszy elektronicznych itp.
- g) przygotowanie organizacyjne i techniczne komórek do wdrożenia, obejmujące m.in.:
- wyposażenie komórek w konieczny sprzęt informatyczny,
 - przeprowadzenie dodatkowych szkoleń,
 - wydanie odpowiednich rozporządzeń przez Zarząd,
 - wprowadzenie mechanizmów motywujących pracowników do zaangażowania się w realizację wdrożenia pilotowego.

5.2 Uruchomienie wdrożenia pilotowego

Uruchomienie wdrożenia pilotowego, obejmuje:

- a) Harmonizację działania opracowanych aplikacji z systemami szpitala.
- b) Wdrożenie kodu kreskowego do identyfikacji leków i pacjentów.
- c) Uruchomienie poszczególnych nowych funkcji
- d) Badanie poprawności realizacji badanych funkcji

Szczególną uwagę należy zwrócić na testowanie całego rozwiązania, aby było ono spójne pod względem informacyjnym a jednocześnie nie stwarzało problemów użytkownikom. Przebieg testów w obszarze przyjęć powinien obejmować:

- a) Kompleksowy proces przepływu informacji i materiałów w aptece szpitalnej obejmujący wszystkie czynności od złożenia zamówienia z apteki do dostawcy zewnętrznego aż do wydania leków z apteki na oddział.
- b) Współdziałanie istniejących w szpitalu systemów informatycznych z technikami ADC, badać należy różne przypadki, jakie mogą wystąpić w procesie. Poszczególne czynności wykonywane powinny być przez personel apteki pod opieką autorów projektu.
- c) W uzgodnionym terminie przeprowadzenia testu powinna być wymagana obecność wszystkich stron biorących udział w projekcie: dostawców systemów informatycznych, projektantów, pracowników działu informatyki szpitala, wybranych dostawców współpracujących poprzez EDI.
- d) Strony odpowiedzialne za przygotowanie oprogramowania, testowego środowiska informatycznego, odpowiednich dokumentów testowych i testowej kolekcji leków powinny czuć się zobowiązane do właściwego przygotowania się do testu. Wszystkie wcześniej uzgodnione poprawki i uzupełnienia powinny być przygotowane i sprawdzone przed uzgodnionym terminem testu. Brak jednego z ogniw uniemożliwia sprawdzenie poprawności i sprawności funkcjonowania całego systemu logistycznego w szpitalu.

- e) Do testów należy wytypować 10 różnych, charakterystycznych leków, na których prowadzone będą testy – w kolekcji wytypowanych leków powinny znajdować się opakowania:
- z zewnętrznym kodem kreskowym producenta,
 - bez kodu kreskowego,
 - leki o wspólnej nazwie,
 - itp.
- f) Należy spowodować, aby w lekospisie znajdowały się aktualnie przetwarzane leki a zapisy o lekach były prawidłowo wprowadzone i uzupełnione.
- g) Należy pamiętać, że lekospis po każdej, nawet najmniejszej zmianie dokonanej w komputerze macierzystym, musi zostać wkopiowany do terminala przenośnego (nie dotyczy to terminali radiowych, które działają na tej samej bazie danych)
- h) Do celów testu, w systemie aptecznym należy wygenerować testowe zamówienie do wybranego dostawcy z treścią zawierającą wytypowane do testów leki. Należy notować wszystkie dane w celu obserwowania rezultatów działania systemu.
- i) Zamówienie należy wysłać poprzez EDI do dostawcy. Dostawca powinien zwrócić przesłać elektroniczną fakturę z treścią jak w zamówieniu. Należy zanotować symbol faktury od dostawcy.
- j) W systemie EDI w szpitalu należy wygenerować testowe faktury otrzymane od dostawcy z treściami innymi niż w zamówieniu (po uzgodnieniu może to zrobić też dostawca). Należy zanotować symbole tych faktur.

5.2.1 Wdrożenie modułu INTERFEJS

Moduł INTERFEJS ma za zadanie obsługę ruchu materiałowego w aptece centralnej z wykorzystaniem technik automatycznej identyfikacji. Funkcjonalność modułu INTERFEJS jest zbliżona do funkcjonalności typowego systemu obsługi magazynu.

5.2.1.1. Apteka Centralna

W aptece centralnej, podobnie jak w typowym magazynie realizowane są podobne funkcje, ale dotyczą one specyficznej grupy asortymentowej: materiałów medycznych i leków, w tym leków recepturowych.

Moduł INTERFEJS należy zainstalować w Aptece Centralnej, na komputerach PC, osobno w sferze przyjęć i wydań. Aplikacja powinna być przygotowana do współpracy z istniejącymi już w szpitalu innymi systemami poprzez bufor wymiany plików, do którego dostęp mają wszystkie współpracujące z aplikacją systemy działające w sieci szpitala.

Powiązania informatyczne w systemie APTEKA na styku z systemem INTERFEJS powinny umożliwić realizację procesu poprzez sekwencyjne wykonywanie operacji w obu systemach. Zakres niezbędnych powiązań w obszarze przyjęć i wydań ilustrują odpowiednio Tabela 6 i Tabela 7.

Tabela 6 Powiązania informatyczne APTEKA –INTERFEJS w obszarze przyjęć

Krok	APTEKA	INTERFEJS
1.		Przyjęcie zewnętrznego pliku zawierającego fakturę
2.	Eksportowanie dokumentu „Zamówienie na zewnątrz”	Przyjęcie wewnętrznego pliku zawierającego zamówienie na zewnątrz
3.		Transmisja treści faktury (lub zamówienia) do terminala
4.		Skanowanie i rejestrowanie dostawy
5.		Transmisja zrealizowanej dostawy z terminala do aplikacji ADC
6.		Wydruk raportu rozbieżności.
7.		Eksportowanie rzeczywistej dostawy do pliku w uzgodnionym standardzie w celu przejęcia przez system APTEKA
8.	Przejęcie pliku z rzeczywistą dostawą	
9.	Wygenerowanie i wydrukowanie dokumentu przyjęcia (Pz)	

Tabela 7 Powiązania informatyczne APTEKA –INTERFEJS w obszarze wydań

Krok	APTEKA	INTERFEJS
1.	Eksportowanie bazy receptariuszy do pliku o uzgodnionej strukturze	Przejęcie bazy receptariuszy
2.		Transmisja receptariusza(y) do terminala
3.		Skanowanie leków i materiałów wydawanych
4.		Transmisja treści wydania do aplikacji ADC
5.		Drukowanie etykiet z kodami kreskowymi na opakowania transportowe
6.	Przejęcie pliku o zrealizowanych receptariuszach	
7.	Porównanie treści receptariuszy zleconych i zrealizowanych i wydruk protokołu rozbieżności w celu przekazania na oddział	
8.	Aktualizacja danych w bazie systemu APTEKA	

Problemy, z którymi można się zetknąć w trakcie wdrożenia modułu INTERFEJS z wykorzystaniem przenośnych terminali wsadowych, to:

- bieżąca aktualizacja kartoteki leków w module APTEKA,
- przestrzeganie funkcjonowania w określonej sekwencji działań podczas przepływu informacji z komputera do terminala i na powrót,
- przyzwyczajenie personelu do obserwowania ekranu terminala, na którym w danej chwili wyświetlane są wymagane funkcje i aktualne dane,
- utrzymywanie aktualności danych stałych pamiętanych w terminalu (baza leków),
- utrzymywanie terminali i drukarek przenośnych w stałej gotowości do pracy (ładowanie baterii),

- utrzymanie 100% okodowania leków i materiałów medycznych, ponieważ każde odstępstwo sprzyja omijaniu systemowego działania.

5.2.1.2. Oddziały

System obsługujący oddziały powinien umożliwiać rejestrację wydawania leków pacjentom z apteczki oddziałowej. Identyfikacja leków i pacjentów zawsze powinna odbywać się poprzez kody kreskowe zewnętrzne (nadane przez producenta) oraz wewnętrzne (naklejone w aptece centralnej). W przypadku używania na oddziałach terminali przenośnych powinny zawsze zawierać kompletną i na bieżąco aktualizowaną kartotekę leków będących na stanie apteczki oddziałowej oraz kartotekę pacjentów.

Moduł informatyczny APTECZKA realizuje takie zadania, jak:

- tworzenie receptariuszy (dokumentów zamówienia do apteki centralnej),
- rejestrowanie wydania leków konkretnemu pacjentowi (poprzez skanowanie kodu pacjenta i kodów wydawanych leków),
- aktualizowanie bazy wydawanych leków (minusowanie stanów po odczycie kodów kreskowych w terminalu),
- akceptowanie receptariuszy (dokumentów wydania z apteki centralnej),
- systemowa wymiana danych z modułem APTEKA,

Należy pamiętać o przestrzeganiu zasady, że na oddziale znajdują się tylko leki okodowane. Na oddziale nie powinny znajdować się leki, które nie „przeszły” przez Aptekę Centralną, jeżeli na oddziale pojawiają się leki z poza Apteki Centralnej, należy zarejestrować je w systemie APTEKA, nadać im odpowiednie kody kreskowe i konsekwentnie posługiwać się nimi na oddziale.

Poniżej przedstawiony jest algorytm systemowego funkcjonowania oddziału podczas wydań leków dla poszczególnych pacjentów z automatycznym rejestrowaniem ilości danego leku z użyciem czytnika kodów kreskowych :

1. Pielęgniarka wybiera z bazy danego pacjenta poprzez odczyt jego kodu kreskowego lub z wyświetlanej listy według nazwisk.
2. Pielęgniarka odczytuje kod EAN-13 z opakowania leku wybranego przez nią w celu zaaplikowania pacjentowi.
3. System znajduje odczytany kod w kartotece numerów GS1 a następnie na jego podstawie wyszukuje numer identyfikacyjny leku.
4. Pielęgniarka wpisuje ilość wydawanego leku lub kolejno skanuje kody GS1 z pojedynczych opakowań leków. Każdy kolejny odczyt tego samego kodu jest sumowany przez system. Odczytanie na tym etapie kodu należącego do innego leku jest traktowane jako błąd, o którym użytkownik jest informowany odpowiednim komunikatem.

5. Pielęgniarka wybiera z proponowanej listy numer serii produkcyjnej wydawanego leku. Jeżeli ilość leku z wybranej serii jest mniejsza niż zadysponowana dla pacjenta, wybierany jest kolejny numer serii z dostępnych do wydania.

Projektując funkcjonalność systemu dla oddziałów, należy pamiętać, że nie zawsze wszystko jest realizowane bezbłędnie. Dlatego należy przewidzieć funkcje dodatkowe dla procesu wydania leków pacjentowi, które pozwolą pielęgniarce na zmianę wcześniej podjętych decyzji. Są to następujące funkcje:

- Wycofanie całości wydania dla wybranego pacjenta – możliwość wycofania danej operacji wydania całkowicie, przywracając tym samym pierwotne stany magazynowe.
- Zmiana ilości wydania dla wybranego pacjenta – w przypadku popełnienia błędu (np.: źle określona ilość) powinna istnieć możliwość korekty wydania z uwzględnieniem zwracanych numerów serii leków.
- Zmiana numerów serii produkcyjnej dla wydawanych leków – opcja pozwalająca na wymianę numerów serii produkcyjnej wydawanego leku na inną, ale zgodną z wydawanym lekiem.

5.2.2 Wdrożenie modułu ZAPASY

Moduł zapasy - aplikacja wspomagająca decyzje dotyczące zarządzanie zapasami leków w Szpitalu, jest narzędziem jakie należy zastosować w ramach realizacji projektu usprawnienia systemu uzupełniania zapasów w Szpitalu. Kolejne etapy wdrożenia realizowane powinny być następująco:

1. Szkolenie pracowników w zakresie zarządzania zapasami.
2. Parametryzacja poszczególnych asortymentów pod przyjęty system uzupełniania zapasów i wprowadzenie dane do modułu zarządzania zapasami.
3. Instalacja aplikacji wspomagającej decyzje w obszarze zarządzania zapasami.
4. Weryfikacja i testy zgodności danych przesyłanych pomiędzy zainstalowanym systemem ewidencyjnym w Aptece Centralnej i na Oddziałach z aplikacją do zarządzania zapasami.
5. Szkolenie pracowników z zakresu obsługi aplikacji „Zapas-Szpital”.

5.2.2.1. Szkolenia

Szkolenia personelu Apteki w zakresie zarządzania zapasami leków i materiałów medycznych ma kluczowe znaczenie z punktu widzenia kolejnego etapu jakim jest parametryzacja poszczególnych asortymentów. Pracownicy muszą być świadomi podejmowanych decyzji dotyczących przypisania poszczególnym asortymentom odpowiednich wartości parametrów, które rzutują na ostateczny poziom zapasów.

Dodatkowym bardzo istotnym elementem szkolenia jest przedstawienie całego systemu uzupełniania zapasów obowiązującego po wprowadzeniu zmian w Szpitalu, a nie tylko wykorzystania

narzędzi wspomagających. Uczestnicy szkolenia poznają zatem procedury postępowania, które wymusza nowy system zarządzania zapasami w zaimplementowany Szpitalu.

5.2.2.2. Parametryzacja modułu

Proces instalacji i uruchomienia modułu „Zapas-Szpital” musi być poprzedzony fazą parametryzacji poszczególnych asortymentów. Z przyjętego systemu uzupełniania wynika, że do prawidłowego funkcjonowania oprogramowania „Zapas-Szpital” niezbędne są następujące parametry:

- Poziom Obsługi Klienta (Pacjenta) rozumiany jako prawdopodobieństwo nie wystąpienia braku w zapasie w cyklu uzupełnienia,
- Czas cyklu uzupełnienia zapasu,
- Odchylenie standardowe czasu cyklu uzupełnienia zapasu.
- Czas cyklu przeglądu.

Celem obliczenia powyższych parametrów przygotowano odpowiednie formularze, zawierające wszystkie pozycje asortymentowe leków oraz miejsce na wpisanie niezbędnych wartości (przykładowy wypełniony formularz znajduje się w załączniku 2).

Parametryzacji podlegają wszystkie leki znajdujące się w Aptece Centralnej oraz na Oddziałach. Należy przeprowadzić parametryzację leków i materiałów medycznych na poszczególnych Oddziałach ponieważ jeden lek może mieć inne parametry brzegowe na różnych Oddziałach.

5.2.2.3. Instalacja i testowanie

Ze względu na konieczność wzajemnej wymiany danych pomiędzy oprogramowaniem „Zapas-Szpital” i systemem Apteka zaleca się posadowienie obu aplikacji na jednym serwerze. Taka operacja może przyczynić się do zmniejszenia ryzyka związanego z błędnym transferem danych pomiędzy oboma oprogramowaniami. Realizowany projekt zakłada stworzenie systemu informatycznego integrującego wszystkie działające w placówce. Zalecane jest zaimplementowanie systemu Apteka na nowym serwerze, na którym znajdują się również inne nowe systemy takie jak ruch chorych i oprogramowanie „Zapas-Szpital”. Odpowiedzialność za sprawne funkcjonowanie serwera ponosi Kierownik Działu Informatyki Szpitala. Za sprawne funkcjonowanie oprogramowania „Zapas-Szpital” odpowiedzialny będzie wyznaczony przez Kierownika pracownik Działu Informatyki.

Dostęp i uprawnienia do dokonywania zmian parametrów pomocniczych w oprogramowaniu „Zapas-Szpital” powinna posiadać jedna wyznaczona osoba pracująca w Aptece Centralnej oraz po jednej dla każdego Oddziału. Pracownicy ci odpowiedzialni będą za przeprowadzenie aktualizacji parametrów w systemie Apteka oraz Apteczka Oddziałowa poprzez wykonanie procedury wzajemnej komunikacji pomiędzy oprogramowaniem Apteka (Apteczka Oddziałowa) i „Zapas-Szpital”.

Testowanie wzajemnej wymiany danych pomiędzy systemem Apteka a aplikacją „Zapas-Szpital” powinna odbyć się w dwóch etapach tj. w fazie przedwdrożeńowej i już po zainstalowaniu aplikacji w miejscu docelowym. Pierwsze testy potwierdzają funkcjonalność zastosowanych interfejsów import-eksport w obu oprogramowaniach. Drugi test ma jednoznacznie wykluczyć nieprzewidziane trudności w komunikacji już po wdrożeniu aplikacji. W ramach realizacji procesu testowania należy wprowadzić niezbędne korekty w strukturze plików komunikacyjnych tak, aby na 20 podjętych prób wymiany danych w żadnym przypadku nie wystąpiły nieoczekiwane sytuacje (przekłamanie). Podobny test należy również przeprowadzić tuż po zainstalowaniu aplikacji „Zapas-Szpital” na serwerze w Szpitalu. Za sukces uznaje się brak przekłamań w 20 próbach na 20 przeprowadzonych.

5.2.3 Wdrożenie modułu INTEGRATOR

Moduł integrator powinien zostać zainstalowany na serwerze sieciowym tak aby dostęp do jego raportów mogły mieć wszystkie zainteresowane osoby:

- Zarząd szpitala
- Ordynatorzy
- osoby prowadzące badania naukowe.

Przy wdrażaniu modułu „Integrator” należy na wstępie dokładnie zdefiniować wymagania dotyczące raportów, takie jak: rodzaj danych na raportach i format raportów.

Następnie na podstawie danych, które mają się znaleźć na raportach, sprecyzować rodzaj danych jakie mają być importowane do hurtowni danych „Integratora” oraz określić systemy informatyczne szpitala, z którymi „Integrator” ma się łączyć. Ważnym parametrem, który ma duży wpływ na wydajność i aktualność hurtowni jest interwał czasu pomiędzy kolejnymi importami. Należy pamiętać, że im częściej importujemy tym bardziej aktualne dane posiadamy w „Integratorze” ale z drugiej strony bardziej obciążamy infrastrukturę informatyczną szpitala.

Podczas pobierania danych z systemów szpitalnych należy zwrócić uwagę na kodowanie znaków w bazach danych i w razie innych stron kodowych przekodowywać dane tak aby w hurtowni danych posiadać jednolity system kodowania znaków.

Przed wdrożeniem modułu integrator należy także we wszystkich systemach szpitalnych ujednoczyć sposób jednoznacznej identyfikacji pacjenta oraz jego pobytu w szpitalu. Pobyt w szpitalu na ogół jest identyfikowany numerem księgi głównej, natomiast pacjent numerem PESEL. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że nie wszystkie osoby mają nr PESEL (np. obcokrajowcy, noworodki). Tym osobom należy nadawać kod wewnętrzny. Oczywiście można przyjąć rozwiązanie takie, że pacjent jest tylko identyfikowany numerem księgi głównej, ale w sytuacji gdy pacjent będzie hospitalizowany kilkakrotnie w ciągu roku (będzie miał różne numer księgi głównej) będzie on przez system rozróżniany jako różne osoby co należy wziąć pod uwagę w interpretowaniu danych pobieranych z systemów szpitalnych i hurtowni danych.

5.2.4 Wdrożenie kodów kreskowych

Wprowadzenie kodu kreskowego wymaga przede wszystkim dokładnego przeglądu i aktualizacji kartoteki leków. System ADC uniemożliwi przyjęcie i wydanie leku, którego nie ma w kartotece. Informacje na temat każdego leku muszą być precyzyjne z uwzględnieniem:

- czy jest to lek recepturowy,
- czy należy do szpitalnego receptariusza,
- czy jego opis zawiera wszystkie informacje: nazwa, pojemność, gramatura, ilość w opakowaniu, dawka,
- czy jest dobrze zdefiniowana jednostka przyjęcia/wydania: przyjęcie – opakowanie producenta, wydanie na pacjenta – pojedyncza dawka,
- czy ma zdefiniowane wszystkie swoje zamienniki.

Szczególną uwagę należy zwrócić na leki i materiały medyczne, które mają tę samą nazwę handlową, ale pochodzą od różnych producentów. Produkty takie będą występowały z różnymi kodami kreskowymi, w zależności od producenta. Jeżeli system informatyczny APTEKA uniemożliwia przypisanie kilku kodów producenta do jednej pozycji kartoteki, leki takie powinny być oznaczone zawsze kodem wewnętrznym. System INTERFEJS może posiadać funkcjonalność w terminalu umożliwiającą przyjęcie leku wg wszystkich kodów, ale dla celów prawidłowej rejestracji lek musi docelowo posiadać etykietę z kodem wewnętrznym. Należy również odpowiednio zaprojektować etykiety na leki recepturowe, tak aby zmieścił się na nich kod kreskowy oraz opis składników

W wyznaczonym dniu, tuż przed uruchomieniem aplikacji INTERFEJS w Aptece należy do kartoteki wprowadzić kody wszystkich tych leków, które aktualnie znajdują się w magazynie. Do tego celu należy wykorzystać terminal i funkcję „Przypisania kodu”. Następnie wszystkim pozostałym nadać automatycznie kod wewnętrzny. W przypadku dostarczenia do apteki leku, który posiada kod producenta, zmiany dokonuje się przy pomocy funkcji „przypisania kodu”.

W przypadku środków opatrunkowych, które wydawane są w różnych ilościach w zależności od potrzeb, można zastosować jedno z dwóch rozwiązań:

- wydawany na oddział na środek opatrunkowy posiada nalepioną etykietę zawierającą kod kreskowy z numerem jednostki długości (np. 1 metra) środka opatrunkowego oraz liczbą metrów bieżących. Wydanie takiej pozycji będzie wymagało zeskanowania kodu i podania liczby wydawanych metrów.
- wprowadzenie stałych, standardowych ilości wydawanych środków opatrunkowych i wprowadzenie dla nich osobnych, unikalnych oznaczeń w zależności od metrażu.

5.2.5 Wdrożenie modułu EDI

Najprostsze rozwiązanie EDI, to oprogramowanie obsługujące wymianę komunikatów (robot pocztowy), które jest zrealizowane jako usługa systemowa, współpracująca ze standardowym

oprogramowaniem serwera pocztowego. Podstawowe funkcje robota pocztowego, przewidzianego dla systemu EDI to:

- a) Obsługa systemowych kolejek pocztowych obejmująca:
 - wyodrębnienie ze wskazanej kolejki pocztowej przesyłki od wskazanego nadawcy i przeniesienie do plików w określonym katalogu,
 - wydzielenie z przesyłek pocztowych załączników binarnych i zapisanie w postaci plików we wskazanym katalogu.
- b) Obsługa wysyłki przesyłek pocztowych za pomocą systemowego serwera obejmująca:
 - formatowanie standardowej przesyłki pocztowej i dołączenie do niej plików w postaci załączników binarnych,
 - wysyłanie przesyłki pod wskazany adres.

Sposób wymiany komunikatów elektronicznych przy użyciu robota EDI.

- a) Wymiana informacji odbywa się w trybie off-line, za pośrednictwem poczty internetowej. Po stronie Szpitala za obsługę poczty może odpowiadać np. standardowe, uniksowe oprogramowanie klasy MTA (ang. Mail Transport Agent), np. pakiet sendmail, qmail itp.
- b) Zarówno Szpital, jak i jego dostawca używać będą do wymiany komunikatów ściśle określonych adresów poczty elektronicznej.
- c) Automatyzacja wysyłania i odbierania komunikatów uzyskana zostanie za pomocą własnego oprogramowania, tzw. robota pocztowego, współpracującego z systemowym oprogramowaniem obsługującym pocztę elektroniczną.
- d) Pliki zawierające komunikaty zdefiniowane w systemie EDI przekazywane będą jako binarne załączniki do standardowych przesyłek pocztowych. Przyjęto założenie, że jedna przesyłka pocztowa może zawierać kilka komunikatów różnych typów.
- e) Rodzaj komunikatu (do tej pory wyspecyfikowano: ZAMÓWIENIE, POTWIERDZENIE ZAMÓWIENIA, FAKTURA) oraz jego adresat (w przypadku wysyłania komunikatów przez Szpital) dekodowane będą na podstawie nagłówka pliku zawierającego komunikat. Komunikaty, które mają być wysłane przez Szpital pobierane będą (jako binarne pliki dyskowe), z katalogu dostępnego zarówno aplikacjom pracującym w sieci lokalnej (emulacja NetWare), jak i aplikacjom uniksowym. Katalog ten będzie pełnił rolę bufora wyjściowego. Pliki zawierające komunikaty, których wysłanie zostało wykonane będą archiwizowane w innym katalogu, pełniącym rolę archiwum komunikatów wysłanych (oraz kasowane z bufora wejściowego).
- f) Komunikaty przychodzące do Szpitala będą wyodrębniane ze standardowej, uniksowej kolejki pocztowej w formacie mbox (obsługiwanej przez oprogramowanie MTA) i umieszczane w katalogu pełniącym rolę bufora wejściowego.
- g) Data i godzina wysłania / przyjęcia komunikatu oraz jego numer kolejny (nazwa pliku) będą zapisywane w dzienniku zdarzeń, prowadzonym przez robota pocztowego.

6. Wskaźnikowa ocena procesów przepływu

W niniejszym rozdziale zdefiniowano zbiór wskaźników służących ocenie badanych procesów. Wskaźniki te mają służyć porównaniu stanów przed i po wprowadzeniu zmian objętych projektem, a więc ocenie skuteczności prac projektowych. W metodyce przyjęto nie tylko wskaźniki mierzące sprawność, zgodnie z formalnymi definicjami tego pojęcia, ale również inne, pozwalające na ocenę przepływów.

Opierając się na klasyfikacji zaproponowanej w raporcie NEVEM Workgroup (Performance Indicators in Logistics [1]) można wyróżnić 5 zasadniczych klas wskaźników logistycznych służących ocenie przepływów materiałów i towarów, a w rozpatrywanym przypadku – leków i materiałów medycznych. Są to:

Sprawność (efficiency) definiowana tam jako stosunek normatywnej wielkości wejścia do rzeczywistej wielkości wejścia, wyrażana procentowo;

Skuteczność (effectiveness) definiowana jako stosunek rzeczywistej wielkości wyjścia do normatywnej wielkości wyjścia, wyrażana procentowo:

Parametry procesu – przedstawiające rzeczywiste wartości istotnych zmiennych procesów, wyrażane w jednostkach naturalnych;

Produktywność/wydajność (productivity) - definiowana jako stosunek rzeczywistej wielkości wyjścia do rzeczywistej wielkości wejścia, wyrażana procentowo;

Poziom wykorzystania (utilisation level) - definiowany jako stosunek rzeczywistej wielkości wejścia do normatywnej wielkości wejścia, wyrażany procentowo. Jak widać, jest to odwrotność skuteczności.

Pod pojęciem wielkości wejściowych rozumie się w powyższych definicjach: pracę, kapitał, materiały, a pod pojęciem wyjścia, najczęściej: produkcję, obrót, dostawy, sprzedaż.

W przypadku oceny procesów przepływu leków i materiałów medycznych, przy zachowaniu ogólnej zasady definiowania wskaźników, należy dokonać właściwych określeń dla wielkości wejściowych i wyjściowych.

W grupie wielkości stanowiących wejście uwzględnione zostały przede wszystkim:

- Praca wkładana w poszczególne fazy procesów (przede wszystkim według czasu realizowanych czynności).
- Poziom zapasu całkowitego leków i materiałów medycznych (w kluczowych miejscach składowania: apteka szpitalna, magazyn materiałów medycznych, wybrane oddziały).
- Poziom zapasu zabezpieczającego leków i materiałów medycznych (w kluczowych miejscach składowania)
- Czas realizacji dostaw,
- Liczba zamówień w Aptece Centralnej,
- Liczba obsługiwanych pacjentów,

Natomiast w grupie wielkości stanowiących wyjście uwzględniono:

- Zużycie leków i materiałów
- Poziom obsługi odbiorców wewnętrznych (oddziałów) – mierzony dostępnością poszczególnych pozycji)
- Poziom obsługi pacjentów,
- Liczba zamówień monitorowanych u dostawców,
- Liczba korygowanych pozycji na receptariuszach,
- Zapas nadmierny leków i materiałów,
- Koszt kapitału zamrożonego w zapasach
- Czas przepływu leków i materiałów w procesie od zakupu do rzeczywistego zużycia.

Zwrócić tu należy uwagę na fakt, że na ogół poszczególne wielkości mogą stanowić zarówno wejście jak i wyjście kolejnych cząstkowych elementów składowych procesu. Powyższy katalog wielkości stał się podstawą określenia grupy wskaźników służących ocenie aktualnego stanu, a docelowo ocenie skuteczności projektowanych zmian. Wprowadzono cztery kategorie wskaźników:

1. Pracochłonności
2. Zasobów (zapasów)
3. Jakości
4. Kosztów

Określone poniżej wskaźniki zostały tak dobrane, aby ocenić możliwie szerokie spektrum aspektów związanych z przepływem leków, materiałów. Wiele uwagi warto poświęcić wskaźnikom związanym z zapasami. Jest to bowiem obszar szczególnie ważny z racji specyficznych wymagań odnośnie obsługi klienta (pacjenta). Duże znaczenie ma także aktualny sposób organizacji przepływu leków i materiałów, skutkujący nie rejestrowanymi obecnie zapasami na poszczególnych oddziałach.

6.1. Wskaźniki pracochłonności

Jako wskaźniki służące ocenie procesów zaopatrzenia warto analizować następujące wielkości:

- Łączny rzeczywisty średni roczny czas trwania procesu uzupełniania centralnego zapasu leków: τ_{RZL}
- Produktywność procesu uzupełniania centralnego zapasu leków η_{RZL} liczona jako iloraz wartości centralnie zakupionych w badanym okresie leków (KRZL) do łącznego rzeczywistego średniego rocznego czasu trwania procesu uzupełniania centralnego zapasu leków: τ_{RZL}

$$\eta_{RZL} = \frac{K_{RZL}}{\tau_{RZL}}$$

- Łączny rzeczywisty średni roczny czas trwania procesu dystrybucji leków i materiałów medycznych wewnątrz szpitala: τ_{RDL}
- Produktywność procesu dystrybucji leków wewnątrz szpitala: η_{RDL} liczona jako iloraz wartości zamówionych z Apteki Centralnej w badanym okresie leków (KRDL) do łącznego rzeczywistego średniego rocznego czasu procesu dystrybucji leków wewnątrz szpitala: τ_{RDL}

$$\eta_{RDL} = \frac{K_{RDL}}{\tau_{RDL}}$$

- Wydajność procesu dystrybucji leków wewnątrz szpitala: γ_{RDL} liczona jako iloraz liczby pacjentów leczonych ogółem w badanym okresie (LP) do łącznego rzeczywistego średniego rocznego czasu procesu dystrybucji leków wewnątrz szpitala: τ_{RDL}

$$\gamma_{RDL} = \frac{LP}{\tau_{RDL}}$$

Wskaźniki te mogą być obliczane łącznie dla całego szpitala oraz – przypadku wskaźników oceny procesów dystrybucji wewnątrz szpitala – dla wybranych Oddziałów.

6.2. Wskaźniki zapasów

W grupie wskaźników oceniających zapasy przyjęto:

- Wskaźnik parametryczny: czas przepływu leków w szpitalu (od przyjęcia dostawy do zużycia przez pacjenta) TL.
- Rotacja zapasu leków ogółem i na oddziałach RL liczona jako stosunek wydań leków (WL) do ich przeciętnego zapasu w badanym okresie (ZL) i wyrażona w obrotach zapasu na rok

$$R_L = \frac{W_L}{Z_L}$$

- Wskaźnik udziału zapasu rotującego leków SZRL liczony jako stosunek zapasu rotującego ZRL do zapasu całkowitego ZL.

$$SZR_L = \frac{ZR_L}{Z_L}$$

- Wskaźnik oszacowania udziału zapasu zabezpieczającego leków SZBL liczony jako stosunek obliczonego zapasu zabezpieczającego leków ZBL do całkowitego ich zapasu ZL.

$$SZB_L = \frac{ZB_L}{Z_L}$$

- Wskaźnik oszacowania nadmiaru zapasu leków SZNL liczony jako stosunek obliczonego zapasu nadmiernego leków ZNL do całkowitego ich zapasu ZL.

$$SZN_L = \frac{ZN_L}{Z_L}$$

6.3. Wskaźniki jakości

W grupie wskaźników oceniających jakość przyjęto:

- Skuteczność zamawiania leków przez Aptekę Centralną (udział zamówień zrealizowanych bez monitowania) sLZAM liczona jako iloraz liczby zamówień nie monitowanych u dostawców LZLNM do liczby wszystkich zamówień LZL.

$$s_{LZAM} = \frac{LZ_{LNM}}{LZ_L}$$

- Rzeczywisty poziom obsługi odbiorców wewnętrznych (oddziałów) w odniesieniu do leków POOL - obliczony na podstawie rejestracji pozycji korygowanych na receptariuszach.

$$POOL = 1 - srec$$

- Szacowany poziom obsługi pacjenta POP.

6.4. Wskaźniki kosztowe

W grupie wskaźników kosztowych przyjęto:

- Koszt zamrożonego kapitału w zapasach leków KZKL
- Wskaźnik materiałowego kosztu leczenia wMKL (iloraz kosztu zamrożonego kapitału w zapasach leków i materiałów medycznych na pacjenta ogółem i na wybranych oddziałach)

7. Podsumowanie

Wdrożenie zintegrowanego systemu obsługującego sferę logistyczną szpitala pozwala na znaczne usprawnienie nadzorowania zużycia leków i materiałów medycznych a co za tym idzie na dostarczanie Zarządowi szpitala wiedzy na temat rzeczywistego obrazu rozkładu kosztów działania szpitala.

Analiza efektywności ekonomicznej realizowanego wg opisanych założeń projektu wykazała wysoką opłacalność tego typu inwestycji. Po wdrożeniu proponowanych rozwiązań do zarządzania zapasami zaobserwowano spadek zapasu leków w Aptece Centralnej o ponad 60% a na oddziałach o ponad 40%. Wskaźnik pokrycia zapasem, który informuje o średnim czasie przebywania leku w Aptece Centralnej, spadł z 19 dni do zaledwie 5,78 dnia. Okres zwrotu inwestycji w tego typu projekt jest szacowany na 3 lata.

Nie mniej jednak, uzyskanie takiego efektu nie będzie możliwe, jeżeli w proces usprawniania funkcjonowania szpitala nie zaangażuje się Zarząd. Wprowadzenie systemów informatycznych do działalności szpitala nie polega tylko na ich zakupieniu i zainstalowaniu. Wprowadzenie informatyki wspomagającej zarządzanie szpitalem związane jest z fundamentalną zasadą: pewne czynności, dotychczas wykonywane przestają mieć znaczenie a pojawiają się inne czynności, które dla systemu mają decydujące znaczenie. Oznacza to, że efektywne wykorzystywanie systemów informatycznych w szpitalu, wspomaganych nowoczesnymi technikami, np. stosowanie kodów kreskowych czy EDI będzie możliwe, gdy zmianie ulegnie dotychczasowa organizacja pracy. Zarząd szpitala, poprzez swoje zaangażowanie w projekt usprawniający, powinien być głównym filarem nadającym bieg sprawie. Należy generować nowe zarządzenia i decyzje, które są rezultatem przemyśleń i dyskusji roboczych, uzgodnionych w interdyscyplinarnym zespole wdrażającym. Stosowanie nowoczesnych technik identyfikacyjnych zmienia dotychczasowe przyzwyczajenia personelu medycznego, który jest głównym oponentem obawiającym się naruszenie dotychczas wypracowanych pozycji. Mądre zarządzanie ludźmi i przekonanie wszystkich do idei projektu usprawniającego spowoduje, że przedstawione w niniejszym podręczniku koncepcja staje się prosta i łatwa do wdrożenia, jeżeli zaangażowani w projekt pracownicy oraz Zarząd potrafią spojrzeć na dotychczasową organizację pracy inaczej niż dotychczas. Niewątpliwie łatwiej jest taki proces przeprowadzić pod egidę zewnętrznej firmy doradczej, należy jednak pamiętać, że to nie firma doradcza wdraża nowe usprawnienia, wdrażają je pracownicy szpitala realizujący zaakceptowany i nadzorowany przez zarząd szpitala projekt.

Załącznik nr 1 KARTA OPISU DZIAŁANIA: Uzupełnienie centralnego zapasu leków

Nazwa czynności: Złożenie zamówienia zewnętrznego	Lokalizacja czynności Apteka Szpitalna	Numer czynności: G1
Komórki organizacyjne biorące udział w działaniu	Apteka Szpitalna,	
Bezpośredni realizatorzy czynności	Kierownik Apteki	
Ilość osób realizujących czynność	1	
Elementy wejściowe (informacje)	<u>Informacyjne:</u> - umowa przetargowa - dotychczas zrealizowane zamówienia - receptariusze <u>Fizyczne:</u> Fizyczny stan zapasów leków na półkach w Aptece	
Elementy wyjściowe (informacje)	<u>Informacyjne:</u> Zamówienie zewnętrzne Zeszyt monitów	
Ilość dokumentów potrzebnych do realizacji	Minimum 3 plus podpisane wnioski w przypadkach specjalnych	
Ilość wygenerowanych dokumentów	1	
Opis i cel czynności	Obejmuje ona: - lustracja stanu zapasu leków na półkach - zapisanie braków w „Zeszycie braków” - sprawdzenie realizacji poprzednich zamówień - przygotowanie ręczne zamówień z podziałem na hurtownie - uzyskanie podpisu Dyrektora i Głównej Księgowej - wysłanie zamówienia faksem lub przekazanie zamówienia telefonicznie - notatka w „Zeszycie monitów” w przypadku niemożności realizacji zamówienia - wpięcie do teczki zamówień miesięcznych Zamówienia złożone do godz. 11.00 są realizowane jeszcze tego samego dnia Zamówienia złożone po 11.00 są realizowane następnego dnia	
Zidentyfikowane problemy	- brak kontroli realizacji umowy przetargowej - brak monitorowania trony hurtowni zaległości w zamówieniach - duża czasochłonność związana z koniecznością przypominania hurtowni o nie zrealizowanych zamówieniach. Wymaga to codziennego telefonowania i prowadzenia specjalnego zeszytu monitów. - konieczność biegania po pokojach celem uzyskania wymaganych podpisów. - nie korzysta się z danych o stanie zapasów w systemie APTEKA	
Sprzęt wykorzystywany do realizacji czynności	Brak	
Czas trwania czynności	10 -30 ‘	
Częstotliwość	3 dziennie	
Miara oceny	czas trwania wymienionych czynności	
Nośnik kosztów	Koszt pracy Kierownika Apteki	

Załącznik nr 2 Przykłady komunikatów EDI

Komunikat ZAMÓWIENIE

Sekcja nagłówka:

Nazwa pola / kolumny	Opis zawartości
IdDostawcy	Identyfikator dostawcy, wewnętrzny nr URTICA w bazie danych szpitala (docelowo GLN hurtowni)
IdNabywcy	Identyfikator nabywcy, Globalny Numer Lokalizacyjny (GLN) szpitala
SymbolDok	Symbol dokumentu (tutaj „ZM”)
NumerZam	Numer zamówienia
DataWyst	Data wystawienia dokumentu
DataDostawy	Data dostawy , pole puste

Sekcja pozycji:

Nazwa pola / kolumny	Opis zawartości
kodEAN	Identyfikator leku, kod EAN (GTIN) – bez kodów z prefiksem 201 i 203
KSBLOZ	Identyfikator leku, 12 cyfrowy kod KS-BLOZ wg szpitala (może być zamaskowany*)
NazwaTowaru	Nazwa towaru, postać, dawka, opakowanie
DataDostawy	Data dostawy, pole puste
Ilosc	Zamawiana ilość (opakowań handlowych)

Przykład:

```
-IdDostawcy---IdNabywcy-----SymbolDok---NumerDok---DataWyst-DataDostawy-
002          5901234567001 ZM          12002          03.01.19
```

```
-kodEAN-----KSBLOZ-----NazwaTowaru-----
-----DataDostawy--Ilosc---
2010000000014 013040220947 POLOPIRYNA 150 POW.DOJELIT.      LP
TABLETKA 150MG  50.00 SZT          10.000
2010000000038          GARDAN P TABLETKA   10.00 SZT
20.000
2010000000021 3141004          VITAMINUM C          LP DRA^ETKA
0,2  50.00 SZT          100.000
```

Komunikat FAKTURA

Sekcja nagłówka:

Nazwa pola / kolumny	Opis zawartości
IdDostawcy	Identyfikator dostawcy, wewnętrzny nr URTICA w bazie danych szpitala (docelowo GLN hurtowni)
IdNabywcy	Identyfikator nabywcy, Globalny Numer Lokalizacyjny (GLN) szpitala
SymbolDok	Symbol komunikatu (tutaj: „FV”)

NumerDok	Numer faktury
DataDok	Data sprzedaży
DataPlat	Ostateczny termin płatności
DokRefer	Numer zamówienia, którego dotyczy faktura
DataDokRef	Data zamówienia

Sekcja pozycji:

Nazwa pola / kolumny	Opis zawartości
kodEAN	Identyfikator leku, kod EAN (GTIN) – bez kodów z prefiksem 201 i 203
KSBLOZ	Identyfikator leku, pełny 12 cyfrowy kod KS-BLOZ
NazwaTowaru	Nazwa towaru, postać, dawka, opakowanie
Ilosc	Ilość sprzedawana
DataWaznosci	Data ważności
Seria	Numer serii produkcyjnej
PKWiU	Symbol PKWiU
CenaTrans	Faktyczna cena transakcji (NETTO zakupu dla odbiorcy, dokładność do grosza)
BCenaTrans	Faktyczna cena transakcji (BRUTTO zakupu dla odbiorcy, dokładność do grosza)
RCeny	Wyróżnik rodzaju ceny (litera "B" lub "N"). „B” – gdy należy uwzględnić cenę BROTTO, „N” – gdy należy uwzględnić cenę NETTO.
VAT	Stawka podatku VAT (dla zwolnionej tekst zw.)

Przykład:

```
-IdDostawcy---IdNabywcy-----SymbolDok-NumerDok--DataDok---DataPlat--
DokRefer--DataDokRef
002          5901234567001  FV          157510    03.04.14  03.05.31  11345
03.01.13
```

```
-kodEAN-----KSBLOZ-----NazwaTowaru-----Ilosc--
DataWaznosci--Seria---PKWiU-----CenaTrans-----BCenaTrans---RCeny---
VAT
5901234567001 014510311026 LORINDEN C MASC          10.0
05.10.30      21097   1347-32          0.60          0.64    B    7
              013040220947 ESPUMISAN KAPS 0,04G (BLISTER) 48.0
05.07.01      63343   1343-7           11.31         12.10    N    7
              169410215003 ESTRADERM MX- 50          3.0
09.04.30      022210  1347-26          5.36          5.74    B    7
              019140110014 FLUOSSEN DRAZ          10.0
04.08.01      10897   1343-99          12.33         13.19    B    7
              153320111549 GLICERYNA FPV 30G (SEMIFARM) 5.0
04.01.01      300997  1345-99          5.35          5.72    N    7
```


Załącznik nr 3 – Przykładowy formularz do parametryzacji leków

ANKIETA DOTYCZĄCA WYBRANYCH POZYCJI ASORTYMENTOWYCH LEKÓW

Nazwa leku	braunoderm
Nr leku	
Liczba dostaw w ciągu roku	

PYTANIA

1. Jaki system zamawiania obowiązuje w przypadku tego leku?

jest zamawiany w stałym cyklu (co ile dni?) 12 dni

jest zamawiany, gdy jego zapas spadnie poniżej określonego poziomu (jaki to poziom?)

.....

jest zamawiany tylko wówczas gdy złożone zostanie na niego zapotrzebowanie z oddziałów (nie utrzymuje się zapasu).

2. Kto z jest głównym dostawcą tego leku (proszę wymienić trzech najważniejszych dostawców)?

1. cezal.....

2.

3.

3. Czy możliwe jest zamówienie tego leku i jego dostarczenie w dowolnym dniu tygodnia (proszę podać odpowiedź dla trzech najważniejszych dostawców)?

1. TAK NIE

2. TAK NIE

3. TAK NIE

4. Jaki jest średni czas realizacji dostawy (dla głównego dostawcy)?

< 1 dzień

1 dzień

- 2 dni
- 3 dni
- 1 tydzień
- inny: jaki?

5. Jak często dostawa jest opóźniona proszę wybrać jedną odpowiedź?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 na 5 dostaw | <input type="checkbox"/> raz na tydzień |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 na 10 dostaw | <input type="checkbox"/> 1 na miesiąc |
| <input type="checkbox"/> 1 na 15 dostaw | <input type="checkbox"/> 1 na kwartał |
| <input type="checkbox"/> 1 na 20 dostaw | <input type="checkbox"/> 1 na pół roku |
| <input type="checkbox"/> 1 na 50 dostaw | <input type="checkbox"/> 1 na rok |
| <input type="checkbox"/> rzadziej niż 1 na 50 dostaw | <input type="checkbox"/> inne |

6. Jaki jest średni czas opóźnienia dostawy (główny dostawca)? 7 dni

.....

7. Jakie są stosowane partie (wielkości) zamówienia (wynikające np. z wielkości opakowań zbiorczych) wg zlecenia -10-20op

.....

8. Jaka powinna być optymalna dostępność leku w magazynie?

- lek musi być dostępny bezwarunkowo
- dopuszcza się wystąpienie braku 1 w ciągu roku
- dopuszcza się wystąpienie braku 2 razy w roku
- dopuszcza się wystąpienie braku 5 razy w roku

dopuszcza się wystąpienie braku 10 razy w roku

dopuszcza się wystąpienie braku 20 razy w roku

inne

Załącznik nr 4 Słownik używanych skrótów i pojęć

Pareto - Dostrzeżona przez włoskiego ekonomistę Vilfredo Pareto pewna prawidłowość występująca w praktyce, nazywana też zasadą 20/80 mówiąca, że zazwyczaj 20% starań przynosi 80% efektów natomiast pozostałe 80% już tylko 20% efektów. W odniesieniu do zjawisk rynkowych oznacza to, że np. 20% liczby nabywców zapewnia 80% sprzedaży, 20% zapasów to 80% środków w nich zablokowanych, 20% sprzedawców realizuje 80% transakcji, czy też 20% liczby pracowników rozwiązuje 80% problemów.

IT (Information Technology) – potoczne określenie działu zajmującego się informatyką w przedsiębiorstwie.

Wariancja – pojęcie z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, charakteryzujące rozrzut wartości zmiennej losowej.

ex post (facto) łac., po (fakcie); retrospektywnie.

GS1 (Global System One) – nowa nazwa światowej organizacji opracowującej globalne standardy identyfikacyjne oraz realizującej usługi i rozwiązania zgodne z wytycznymi systemu GS1; poprzednia nazwa EAN International. Jest to światowy zestaw standardów umożliwiających efektywne zarządzanie globalnymi łańcuchami dostaw dla wielu branż; poprzez unikalną identyfikację produktów, jednostek wysyłkowych, zasobów, lokalizacji i usług umożliwia usprawnienie procesów w gospodarce elektronicznej, łącznie z możliwością pełnego śledzenia przepływu materiałów

EAN-8 – graficzne przedstawienie 8-cyfrowego, unikalnego oznaczenia kodowego GTIN-8 w formie kodu kreskowego w standardowej symbolice.

EAN-13 – graficzne przedstawienie 13-cyfrowego, unikalnego oznaczenia kodowego (numeru GTIN-13) w formie kodu kreskowego w standardowej symbolice

Cyfra kontrolna – służy do ujawniania błędów odczytu kodu kreskowego, wyliczana jest automatycznie, wg standardowego algorytmu systemu GS1 podczas generowania kodu kreskowego lub drukowania etykiet na specjalizowanych drukarkach

GS1-128 - oznaczenie kodowe o zmiennej długości, zależnej od liczby zakodowanych informacji i ich rodzaju. Każda informacja jest w tym oznaczeniu poprzedzana standardowym identyfikatorem zastosowania (IZ) jednoznacznie określającym jej przeznaczenie

IZ - identyfikator zastosowania – pole występujące na początku oznaczenia kodowego GS1-128 dwu-, trzy- lub czteroznakowe, które jednoznacznie identyfikuje jego format oraz znaczenie następujących po nim informacji (Application Identifiers)

GLN (Global Location Number) – Globalny Numer Lokalizacyjny – określenie jednoznacznego w skali świata oznaczenia kodowego lokalizacji formalno-prawnej i fizycznej obiektu lub miejsca w obiekcie



Instytut Logistyki i Magazynowania

GS1 Polska

ul. Estkowskiego 6
61-755 Poznań

www.ilim.poznan.pl
www.gs1pl.org