

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TERAZ

P. 2 900/84

11 (269)

12 (270)

1984

PL ISSN 0239-6645

Nr ind. 35309

dr med. DANUTA PAJEWSKA
Wojewódzka Stacja
Krwiodawstwa — Katowice
mgr inż. ANDRZEJ GOLEŃ
inż. ANDRZEJ MUSIOŁ
Centrum Informatyki i Badań
Ekonomicznych Hutnictwa
Katowice

REGIONALNY BANK KRWI

Charakterystyka funkcjonalna systemu

Racjonalna gospodarka posiadanymi zapasami krwi jest sprawą ogromnej wagi, ze względu na ograniczoną trwałość pobranej krwi, a tym samym możliwość jej zniszczenia. Dlatego też wszelkie działania służące usprawnieniu gospodarki krwią, mają nie tylko znaczenie ekonomiczne, ale i humanitarne. Zespoły specjalistów z Wojewódzkiej Stacji Krwiodawstwa w Katowicach oraz Centrum Informatyki i Badań Ekonomicznych Hutnictwa w Katowicach podjęły problem usprawnienia i zoptymalizowania gospodarki krwią, opracowały i wdrożyły dla regionu śląskiego teleinformatyczny system BANK KRWI.

O ważności i skali problemu świadczy fakt, że systemem objęto gospodarkę zasobami krwi dla regionu, w którym znajduje się 120 szpitali i klinik, a łączna ilość opakowań krwi i jej pochodnych wydawanych z Wojewódzkiej Stacji Krwiodawstwa sięga 200 tys. rocznie, przy występujących 60 grupach asortymentowych.

Podstawowym celem systemu informatycznego BANK KRWI jest usprawnienie gospodarki krwią w stacji krwiodawstwa, a przede wszystkim:

- usprawnienie procesu uzyskiwania informacji o dawcach krwi,
- zmniejszenie strat krwi spowodowanych jej przeterminowaniem,
- skrócenie czasu oczekiwania chorego na odpowiednio dobraną krew,
- usprawnienie ewidencji i sprawozdawczości w stacji krwiodawstwa.

Charakterystyka systemu

● Struktura oraz zakres informacyjny systemu
System BANK KRWI składa się z dwóch podsystemów:

- "Ewidencja dawców",
- "Gospodarka krwią i środkami krwiopochodnymi".

Podsystemy te pracują na wspólnych zbiorach informacyjnych. Umożliwia to wykorzystanie informacji o dawcach krwi w podsystemie gospodarki krwią oraz informacji o zgromadzonych zapasach krwi /lub ich brakach/ w podsystemie ewidencji i kontroli dawców.

Podsystem ewidencji dawców. Celem tego podsystemu jest gromadzenie, przechowywanie, wyszukiwanie i udostępnianie aktualnych danych o dawcach krwi, współpracujących ze stacją krwiodawstwa oraz jej agendami. Wszelkie informacje dotyczące dawców wprowadzane są do komputera za pomocą monitorów ekranowych. Wprowadzanie to ułatwione jest poprzez stosowanie specjalnych, sformatowanych procedur obsługujących proces wprowadzania danych. Informacje o dawcach obejmują dane:
- identyfikacyjno-osobowe /nazwisko i imię, adres zamieszkania, numer ewidencyjny, płeć, zawód, itp. /,
- charakteryzujące dawcę /typ dawcy, data rejestracji, data ostatniego oddania krwi, ilość oddanej krwi, itp. /,
- charakteryzujące krew dawcy /grupa krwi, cechy serologiczne krwi, itp. /,
- charakteryzujące pobranie krwi /data pobrania, ilość pobranej krwi, poziom hemoglobiny, opad, ciśnienie, stan zdrowia dawcy, itp. /.

— Podsystem ewidencji dawców obsługuje swym zasięgiem następujące komórki organizacyjne Stacji Krwiodawstwa: dyrekcję, kartotekę, pracownię analiz lekarskich, gabinet lekarski, boks operacyjny, pracownię serologiczną, dział metodyczno-organizacyjny. Z części informacji należących do podsystemu będzie korzystał również dział ekspedycji.

Podsystem gospodarki krwią. Celem podsystemu gospodarki krwią jest gromadzenie, przechowywanie i udostępnianie aktualnych danych o stanie magazynu krwi, z uwzględnieniem rodzaju i ilości posiadanej krwi oraz miejsca jej

przechowywania, jak również prowadzenie przedmiotowej sprawozdawczości. Dane związane z gospodarką /obrotem/ krwią wprowadzane są do systemu również przy pomocy monitorów ekranowych, umieszczonych we właściwych komórkach organizacyjnych stacji krwiodawstwa.

Informacje o zapasach krwi i preparatów krwiopochodnych obejmują dane:

- charakteryzujące obrót krwią i jej preparatami /przychód, rozchód, depozyt itp. /,
- charakteryzujące rodzaj krwi /numer identyfikacyjny dawców, pozwalający na określenie grupy krwi oraz wszystkich innych parametrów przechowywanych w systemie, data pobrania /produkcji, numer ampułki, ilość itp. /.

Informacje udostępniane przez system mogą zawierać wszystkie wyżej wymienione informacje w różnych układach, a ponadto dane statystyczne obejmujące zadeklarowany przez użytkownika okres czasu.

● Funkcje realizowane przez system

System BANK KRWI jest systemem wielodostępnym pracującym konwersacyjnie. Systemem informatycznym objęto podstawowe funkcje realizowane przez stacje krwiodawstwa:

W dziedzinie obsługi kartoteki dawców:

- rejestrację dawców płatnych i honorowych,
- prowadzenie historii oddawania krwi,
- prowadzenie historii stanu zdrowia dawcy,
- prowadzenie archiwum dawców,
- kontrole prawidłowości oddawania krwi /terminy, przeciwwskazania lekarskie, choroby zakaźne itp. /,
- obsługę grupy dawców o rzadkich układach antygenowych,
- wyszukiwanie dawców do planowych wezwań.

W dziedzinie gospodarki krwią i preparatami krwiopochodnymi:

- rejestrację przychodów i rozchodów krwi i preparatów krwiopochodnych,
- prowadzenie kontroli stanów magazynowych krwi i preparatów krwiopochodnych,
- obsługę magazynów rotacyjnych,
- kontrolę stanów i zapasów materiałowych,
- obsługę zamówień działów produkcyjnych,
- prowadzenie sprawozdawczości z podstawowej działalności stacji krwiodawstwa.

System informatyczny zasilany jest informacjami powstającymi w komórkach organizacyjnych użytkownika i bezpośrednio wprowadzany w miejscu ich powstania, przy użyciu monitorów ekranowych.

Żądane informacje uzyskiwane są w ramach systemu informatycznego w wyniku realizacji wybranej przez użytkownika funkcji i są prezentowane na ekranie monitora u użytkownika. W razie potrzeby istnieje możliwość uzyskania trwałej kopii ekranu, wykorzystując do tego celu drukarkę sprzężoną z monitorem, która znajduje się w stacji krwiodawstwa lub drukarkę w ośrodku obliczeniowym /w tym ostatnim

przypadku tabulogram wyników dostarczany jest użytkownikowi w ustalonym terminie/.

● Baza indeksowa systemu

Dla zapewnienia prawidłowej pracy systemu niezbędne jest utworzenie bazy indeksowej mającej na celu nadanie symboli informacjom opisowym. System wymagał opracowania i wprowadzenia następujących indeksów:

- indeks materiałowy,
- indeks placówek służby zdrowia,
- indeks punktów krwiodawstwa,
- indeks klubów krwiodawców,
- indeks symboli dyskwalifikacyjnych,
- indeks grup zawodowych.

● Ochrona informacji w systemie

System BANK KRWI, ze względu na swoją specyfikę, spełnia warunki poufności danych, a mianowicie:

- uniemożliwia dostęp do systemu osobom niepowołanym,
- ogranicza dostęp do informacji w zależności od kompetencji danego użytkownika,
- zabezpiecza dane objęte tajemnicą lekarską,
- zapewnia nienaruszalność danych.

● Rodzaj i formy uzyskiwanych zestawień wyników

Dzięki monitorom ekranowym zainstalowanym w stacji krwiodawstwa możliwe jest szybkie uzyskiwanie informacji w zakresie:

- wyszukiwania dawców,
- pobrania skróconych informacji o dawcach,
- pobrania kompletnych informacji o dawcach,
- uzyskania danych o dawcach za wskazany okres.

Możliwe jest także realizowanie:

- obsługi zamówienia,
- wprowadzenie zawartości magazynu,
- raportu magazynowego dla ekspedycji,
- raportu magazynowego dla dyrekcji,
- raportu depozytowego,
- korekty magazynowej.

Ponadto w systemie emitowane są zestawienia syntetyczne, które można podzielić na dwie grupy:

1. Zestawienia wyświetlane na ekranie monitora, z możliwością sporządzania trwałej kopii na drukarce mozaikowej sprzężonej z monitorem. Zestawienia te zawierają informacje o dawcach aktywnych oraz wszelkie informacje dotyczące aktualnych stanów magazynu i bieżących obrotów krwią.
2. Zestawienia drukowane w ośrodku obliczeniowym na uprzednie zamówienie upoważnionych służb użytkownika. W tej grupie 10 zestawień znajdują się:

- a/ Wydruk zaktualizowanych kart dawców, realizowany cotygodniowo i obejmujący te karty, w których nastąpiły jakiekolwiek zmiany. Informacje uporządkowane są wg grup krwi, a w ich ramach alfabetycznie wg nazwiska i imienia.
- b/ Raport przebiegu sesji pracy użytkownika z systemem, który przeznaczony jest do kierownika stacji i służy do celów wewnętrznej

- kontroli pracy stacji. Realizowany jest cotygodniowo i zawiera informacje o:
- zmianach danych personalnych dawcy,
 - zmianach danych dotyczących liczby oddań oraz ilości oddanej krwi,
 - usunięciu dawcy z kartoteki,
 - przeniesieniu dawcy do innej stacji.
- c/ Zestawienie analityczne z kartoteki dawców w dowolnych układach określonych zamówieniem użytkownika.
- d/ Zestawienie analityczne przychodów.
- e/ Zestawienie analityczne rozchodów.
- f/ Zbiorcze rozliczenie wyrobów gotowych.
- g/ Kartoteki szpitalne.
- h/ Wydruk zawartości kartoteki stanów magazynowych.
- i/ Histogramy przychodów, rozchodów oraz stanów magazynowych.
- j/ Zestawienia inne, uwzględniające indywidualne potrzeby użytkownika.

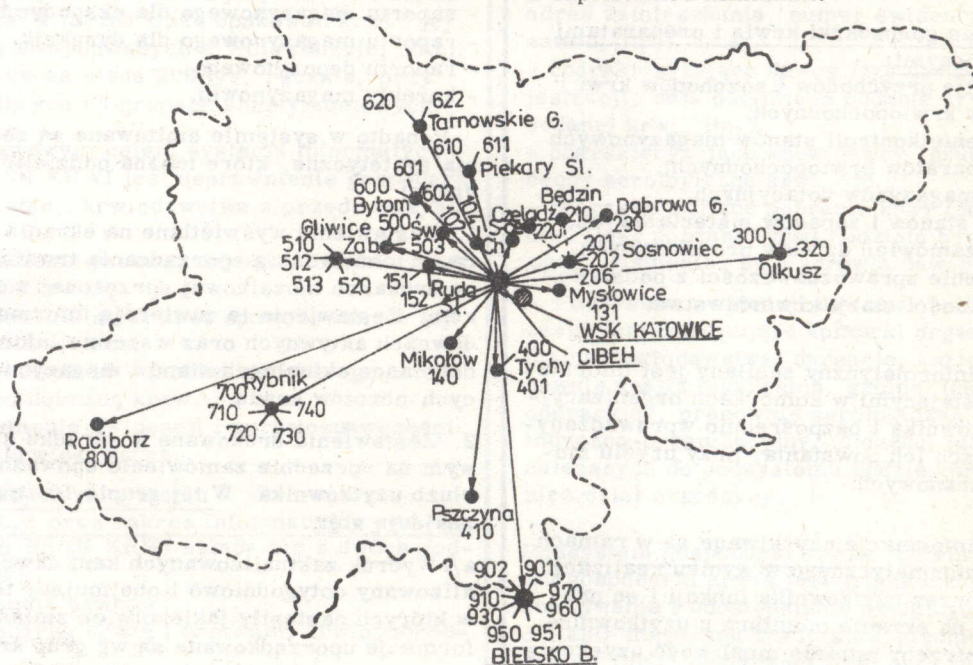
Dyrekcja stacji oraz komórka metodyczno-organizacyjna otrzymują zestawienia i sprawozdania na podstawie danych wprowadzanych w komórce ekspedycji. Cała sprawozdawczość ekspedycji wykonywana jest automatycznie przez system komputerowy.

Wymagania techniczno-organizacyjne Wymagania techniczne systemu

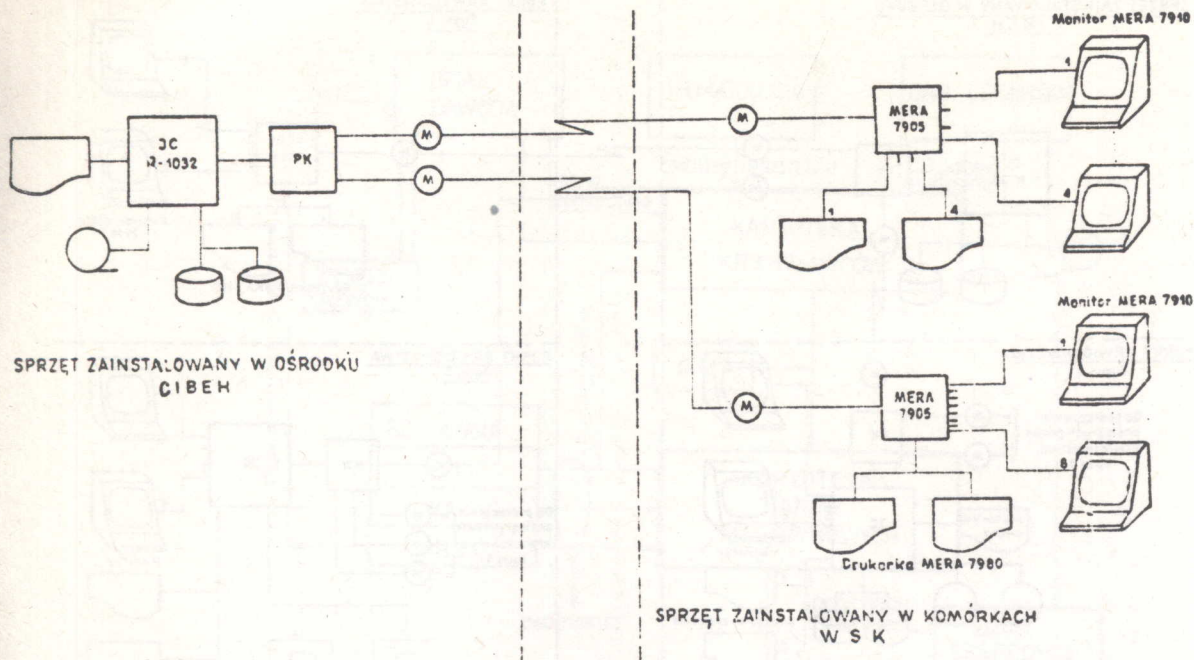
Opracowany przez specjalistów z WSK Katowice i CIBEH system BANK KRWI jest systemem typu regionalnego. Przeznaczony jest bowiem do wspierania pracy regionalnej służby krwi rozproszonej w kilkunastu, względnie kilkudziesięciu stacjach krwiodawstwa, nadzorowanych i koordynowanych przez Wojewódzką Stację Krwiodawstwa. Obecnie działa w Polsce 19 Wojewódzkich Stacji Krwiodawstwa /WSK/, z których każda jest jednostką wiodącą w skali regionu.

Niezależnie od działalności podstawowej jednostki typu WSK, jako stacja autonomiczna, powinna dysponować informacjami o zgromadzonych zasobach krwi w podległych stacjach oraz informacjami dotyczącymi dawców krwi /przede wszystkim o dawcach z rzadkimi układami antygenowymi/. Posiadanie tych informacji jest niezbędne dla racjonalnej gospodarki krwią w skali regionu, szybkiego wyszukiwania potrzebnej krwi, względnie dawcy mogącego oddać krew w celu ratowania życia chorego. Organizacja służby krwi w regionie narzuca więc potrzebę stworzenia systemu mogącego obsługiwać poszczególne stacje krwiodawstwa, jako obiekty autonomiczne oraz wiążącego zbiory danych poszczególnych stacji w zbiory centralne dla potrzeb WSK.

System powinien być systemem otwartym pozwalającym na sukcesywne, etapowe objęcie nim kolejnych stacji krwiodawstwa. W miarę dostępności sprzętu informatycznego procesem wdrażania powinno być objętych coraz więcej stacji w skali regionu. Należy podkreślić, że komputeryzacja autonomiczna poszczególnych stacji krwiodawstwa, bez powiązania ich z jednostką wiodącą w skali regionu, nie może zapewnić pełnych efektów i wielokrotnie, w przypadku małych stacji krwiodawstwa, traci sens. Zebrane bowiem informacje o lokalnych dawcach oraz posiadanych zasobach krwi będą najczęściej niedostępne dla innych stacji i mogą pozwalać na usprawnienia gospodarki krwią jedynie w ramach działalności danej stacji. Efekty zastosowania systemu informatycznego będą znacznie większe, jeśli zapewniony zostanie dopływ informacji do Centrum dyspozycyjnego, tj. WSK. Umożliwione bowiem będzie racjonalne przemieszczanie krwi między punktami krwiodawstwa, a szpitalami i klinikami.



Rys. 1.



Rys. 2. Konfiguracja urządzeń komputerowych wykorzystanych do eksploatacji systemu BANK KRWI dla potrzeb WSK - Katowice

Regionalny system informatyczny BANK KRWI, poprzez komputeryzację procesu zbierania danych, umożliwi osiągnięcie podstawowego celu istnienia WSK, jakim jest centralne gospodarowanie zasobami krwi w regionie. Struktura organizacyjna służby krwi określa jednoznacznie potrzebę istnienia jednego centralnego ośrodka przetwarzania danych oraz powiązanych z nim, rozproszonych ośrodków obsługujących stacje lokalne. Skuteczność i efekty uzyskane z systemu będą w znacznym stopniu zależeć od sprawności przesyłania danych z ośrodków lokalnych do ośrodka centralnego. Konieczne jest zastosowanie do tego celu teletransmisji danych.

Możliwe drogi przesyłania danych dla służby krwi regionu katowickiego i bielskiego przedstawiono na rys. 1. Wdrożenie pełnej komputeryzacji tego regionu przekracza obecne możliwości finansowe, realizacja takiego przedsięwzięcia powinna zostać ujęta w planach na lata 1985-90. Podobne plany komputeryzacji powinny zostać opracowane dla pozostałych regionów obsługiwanych przez poszczególne stacje WSK.

Środki techniczne umożliwiające wdrożenie systemu

Biorąc pod uwagę czynniki warunkujące możliwości rozpowszechniania oraz uzyskania wysokich efektów z wdrażania systemu oparto się na dostępnym w kraju sprzęcie informatycznym. System zorientowano na komputer Riad 32. Komputer ten spełnia rolę komputera głównego, obsługującego służbę WSK. Komputer może obsługiwać dodatkowo wybrane stacje krwiodawstwa w danym regionie w zakresie ich autonomicznej działalności. Powinien ponadto umożliwić zebranie wszystkich niezbędnych informacji ze stacji posiadających własne, au-

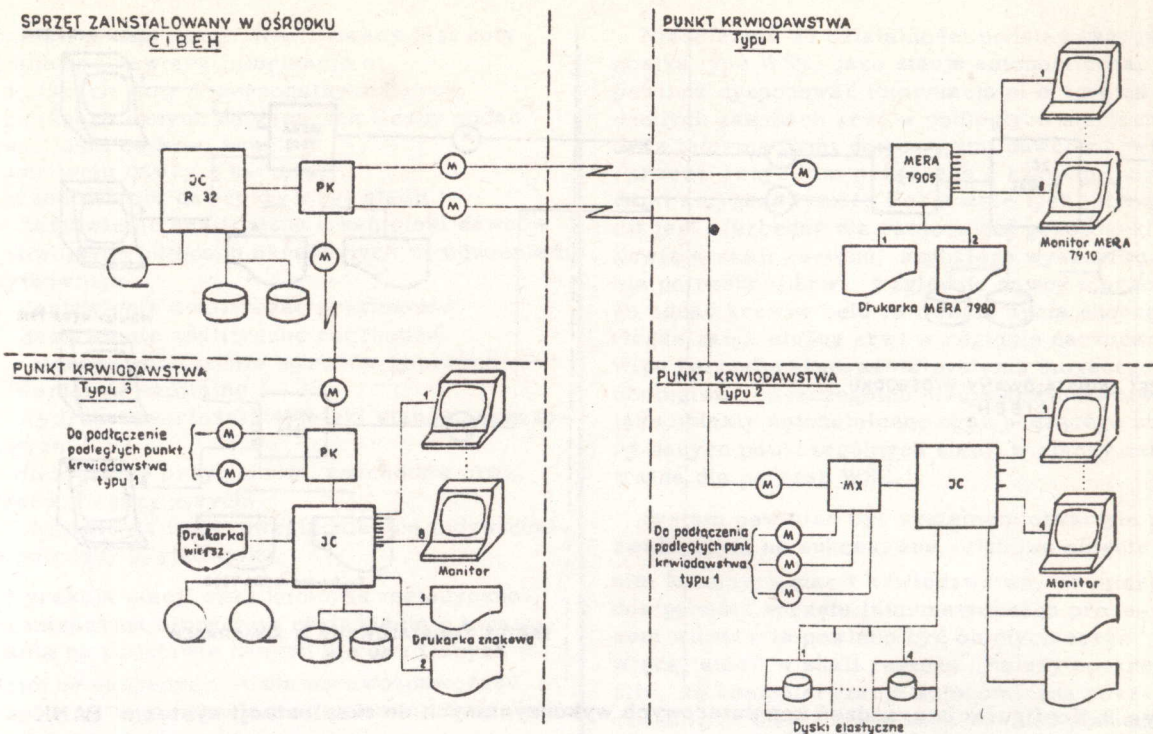
tonomiczne, niezależne systemy typu obiektowy BANK KRWI.

System komputerowy Riad 32 powinien być wyposażony w pamięć operacyjną powyżej 512 KB, pamięć dyskową oraz procesor komunikacyjny typu EC 8371-01. Dla obsługi służb krwiodawstwa przewidziano zestawy monitorów ekranowych oraz drukarek mozaikowych. Konfigurację sprzętu informatycznego, zastosowanego obecnie dla obsługi WSK w Katowicach, przedstawiono na rys. 2. Stacje krwiodawstwa wyposażone jedynie w zestawy monitorów i drukarkę określono jako typ 1.

Przewiduje się dalszy rozwój systemu poprzez opracowanie dodatkowych jego wersji zorientowanych na minikomputery SM EMC dla obsługi większych autonomicznych stacji krwiodawstwa. Przewidziano dwie wersje sprzętu dla wdrożenia autonomicznych systemów obiektowych w zależności od wielkości stacji. Architekturę sieci komputerowej dla obsługi regionu, powiązania między poszczególnymi węzłami sieci przedstawiono na rys. 3.

Należy przyjąć, że włączanie poszczególnych punktów krwiodawstwa do sieci Regionalny BANK KRWI będzie odbywało się sukcesywnie w miarę wyposażania stacji w niezbędny sprzęt. Dla zapewnienia elastyczności sterowania siecią komputerową z dużą ilością różnych terminali oparto się na systemie operacyjnym OS MVT wraz z pakietem sterującym teleprzetwarzaniem - SKOT. Zastosowane w regionie katowickim środki techniczne oraz oprogramowanie powinny również w pełni zaspokoić potrzeby innych regionów. Ponad półroczny okres codziennej realizacji systemu pozwolił na weryfikację rozwiązań sprzętowych i programowych.

SPRZĘT ZAINSTALOWANY W OŚRODKU
CIBEH



Rys. 3. Konfiguracja urządzeń komputerowych dla poszczególnych typów punktów krwiodawstwa

Obsługa eksploatacyjna systemu

Regionalny system informatyczny BANK KRWI jest systemem działającym w czasie rzeczywistym. Wszystkie dane wprowadzane są bezpośrednio z monitorów zainstalowanych w stacji krwiodawstwa i aktualizują natychmiast zbiory danych na komputerze głównym. Obecnie system jest eksploatowany dla potrzeb WSK-Katowice codziennie przez 8 godzin od 7⁰⁰ - 15⁰⁰. Niezależnie od tego, w miarę potrzeb, istnieje możliwość uruchomienia działania systemu w innych godzinach.

Podstawowym założeniem przy projektowaniu systemu było ukierunkowanie obsługi eksploatacyjnej na podstawowych pracowników służby krwi w zakresie wprowadzania danych i pobierania wyników. Natomiast cała obsługa związana z zabezpieczeniem zbiorów danych, obsługą techniczną sprzętu, utrzymaniem sprawnego oprogramowania pozostaje w gestii służb informatycznych Ośrodka Obliczeniowego CIBEH. Rozwiązanie takie pozwala na wdrożenie systemu i uzyskanie efektów bez zatrudnienia w WSK służb informatycznych. Cały sprzęt do teleprzetwarzania, zainstalowany w WSK-Katowice jest własnością Ośrodka Obliczeniowego i udostępniony został na zasadzie dzierżawy. Eliminuje to uciążliwe dla służby zdrowia prowadzenie własnego serwisu technicznego, zabezpieczenia części zamiennych itd. Ośrodek specjalistyczny, świadczący usługi informatyczne zobowiązuje się do zapewnienia odpowiedniego wyposażenia technicznego i utrzymania wymaganego stopnia niezawodności udostępnionych urządzeń.

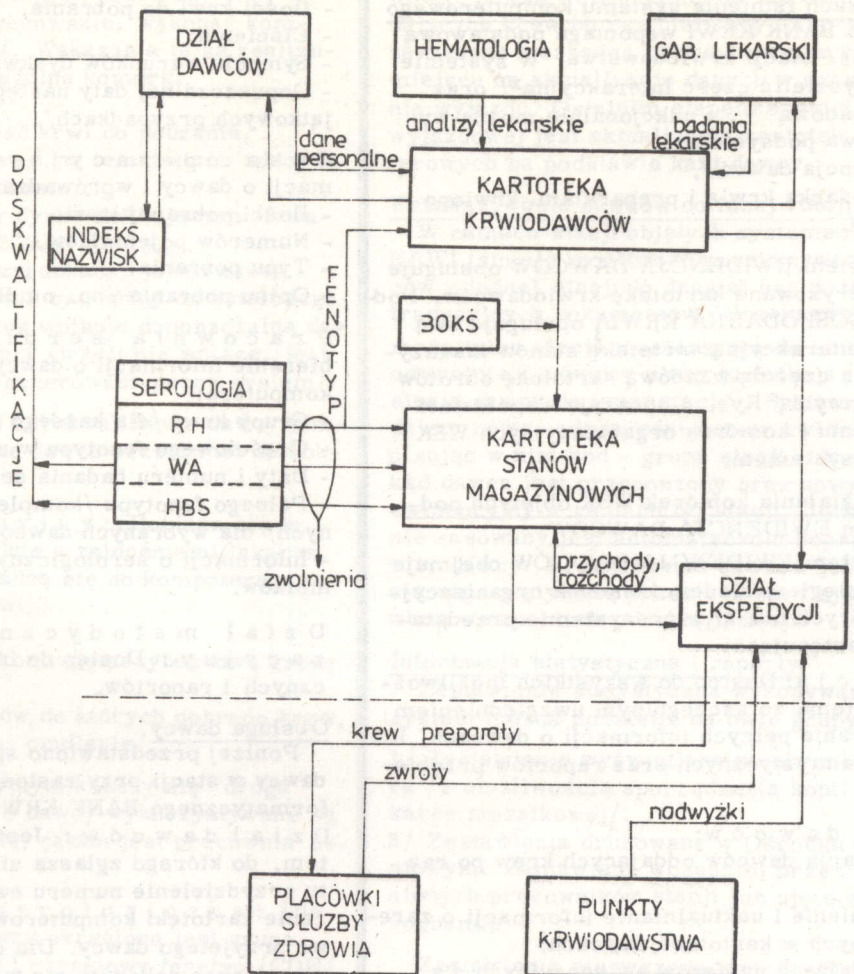
Opracowany system informatyczny BANK KRWI jest typowym systemem powielarnym, który może być udostępniony każdej krajowej

stacji krwiodawstwa i eksploatowany dla jej potrzeb w wybranym ośrodku świadczącym usługi informatyczne. W każdym bowiem województwie, w którym działa regionalna stacja WSK istnieje ośrodek obliczeniowy dysponujący już obecnie /ewentualnie w najbliższej przyszłości/ odpowiednimi środkami technicznymi i kadrą informatyków. Szczególna rola w upowszechnianiu systemu powinna przypaść sieci ośrodków ZETO, które znajdują się we wszystkich miastach wojewódzkich i są najlepiej przystosowane do świadczenia kompleksowych usług informatycznych.

Jednym z czynników mających istotne znaczenie dla niezawodności systemu są łącza telekomunikacyjne. Dla zapewnienia wymaganej niezawodności pracy konieczna jest dzierżawa łącza telefonicznego między stacją krwiodawstwa, a ośrodkiem informatycznym obsługującym daną stację.

Planowane prace projektowe

Wychodząc naprzeciw zgłoszonym postulatom CIBEH rozpocznie prace związane z oprogramowaniem systemu w wersji modułu autonomicznego, zorientowanego na minikomputer typu SM4. Opracowane oprogramowanie zostanie przeznaczone dla wdrożenia systemu w stacjach krwiodawstwa, które będą dysponowały własnym minikomputerem. Stacje krwiodawstwa dysponujące własnym minikomputerem /typu 2 i 3 - rys. 3/ będą eksploatowały system dla swoich potrzeb w wersji lokalnej autonomicznej. Natomiast dla potrzeb centralnej dyspozycji krwi system ten będzie powiązany z komputerem centralnym obsługującym regionalną WSK. Regionalny system BANK KRWI wszystkie sy-



Rys. 4.

stemy autonomiczne, lokalne będzie łączył w całość, traktując każdy z podłączonych mini-computerów jako terminal.

Planuje się budowę sieci regionalnej dla potrzeb służby krwi charakteryzującej się następującymi komponentami:

- komputer centralny - typu Riad 32,
- terminal 1 - typu MERA 7900,
- terminal 2 - typu MERA 60, względnie SM4.

Wszystkie elementy Regionalnego Systemu BANK KRWI powinny stworzyć zwartą całość, spójną poprzez stosowanie tej samej bazy indeksowej oraz procedury aktualizacji danych w centralnej kartotece dawców i zasobów krwi, dla potrzeb regionalnej WSK. Ze zgromadzonych w regionalnych zbiorach danych informacji będą mogli również korzystać pracownicy Instytutu Hematologii w Warszawie, wykorzystując je do prac badawczo-naukowych i koordynacyjnych.

Warunki udostępnienia systemu BANK KRWI

CIBEH i WSK w Katowicach oferują wszystkim zainteresowanym jednostkom organizacyj-

nym, a przede wszystkim stacjom typu WSK System Regionalny BANK KRWI, jako powielany pakiet oprogramowania zorientowany na komputer Riad 32. Pakiet może być udostępniony na zasadzie dzierżawy. W ramach umowy dzierżawy specjaliści z CIBEH i WSK świadczą usługi w zakresie:

- uruchomienia systemu na wybranym komputerze [np. w lokalnym ośrodku ZETO/],
- przeszkolenia kadry ze stacji krwiodawstwa oraz ośrodka obliczeniowego,
- nadzoru autorskiego.

Biorąc pod uwagę brak odpowiednich kadr informatyków w stacjach krwiodawstwa specjaliści z CIBEH dokonać mogą rozpoznania możliwości ulokowania eksploatacji systemu BANK KRWI w ośrodkach obliczeniowych dla poszczególnych WSK. Oddzielnym zagadnieniem jest zapewnienie przez lekarzy wojewódzkich środków finansowych na uruchomienie i bieżącą eksploatację systemu. Społeczne aspekty zastosowania informatyki w służbie krwi uzasadniają celowość wydatkowania tych kwot, których stacje krwiodawstwa same nie są w stanie wygospodarować. Natomiast ośrodki informatyki nie mogą na obecnym etapie świadczyć usług nieodpłatnych lub poniżej kosztu wytwarzania.

Działalność stacji

w warunkach istnienia systemu komputerowego

System BANK KRWI wspomaga podstawową działalność stacji krwiodawstwa. W systemie można wydzielić część interakcyjną^x oraz część wsadową^{xx}. Funkcjonalnie można wydzielić dwa podsystemy:

- 1/ Ewidencja dawców,
- 2/ Gospodarka krwią i preparatami krwiopochodnymi.

Podsystem EWIDENCJA DAWCÓW obsługuje skomputeryzowaną kartotekę krwiodawców. Podsystem GOSPODARKA KRWIĄ obsługuje swą częścią interakcyjną kartotekę stanów magazynowych, a częścią wsadową kartotekę obrotów materiałowych. Rys. 4 obrazuje współdziałanie systemu i komórek organizacyjnych WSK objętych systemem.

Zasady działania komórek WSK objętych podsystemem EWIDENCJA DAWCÓW

Podsystem EWIDENCJA DAWCÓW obejmuje swym zasięgiem siedem komórek organizacyjnych, których udział w podsystemie przedstawia się następująco:

D y r e k c j a: Dostęp do wszystkich możliwości podsystemu ze szczególnym uwzględnieniem otrzymywania pełnych informacji o dawcach, informacji statystycznych oraz raportów przebiegu sesji.

D z i a ł d a w c ó w:

- Rejestracja dawców oddających krew po raz pierwszy,
- Uzupełnienie i uaktualnianie informacji o zarejestrowanych w kartotece dawcach,
- Przydzielanie numerów ewidencyjnych dla dawców oddających krew w czasie wyjazdu "EKIP",
- Przygotowanie list dawców o pewnych określonych cechach /grupa krwi, typ dawcy, data możliwego pobrania/,
- Przygotowanie dziennego zestawienia dawców zdyskwalifikowanych.

P r a c o w n i a a n a l i z l e k a r s k i c h: Pobieranie informacji o dawcy i wprowadzenie do komputera:

- Wyników badań hematologicznych "HB, OB", dla każdego dawcy, przy każdym pobraniu,
- Wyników kompletnych badań /liczba i skład procentowy krwinek, analiza moczu/ dla każdego dawcy dwa razy w roku.

G a b i n e t l e k a r s k i: Pobieranie informacji o dawcy i wprowadzenie do komputera:
- Opisu pobrania /zalecenia/,

x/ Część interakcyjna obsługiwana jest przez pracowników stacji przy pomocy monitorów ekranowych.

xx/ Część wsadowa obejmuje gospodarkę zbiorami i emisje wydawnictw - obsługiwana jest przez pracowników ośrodka obliczeniowego.

- Opisu stanu zdrowia,
- Ilości krwi do pobrania,
- Ciśnienia,
- Symbolu warunków dyskwalifikujących,
- Dopuszczalnej daty następnego oddania /w wyjątkowych przypadkach/.

B o k s o p e r a c y j n y: Pobieranie informacji o dawcy i wprowadzanie do komputera:

- Ilości pobranej krwi,
- Numerów pojemników,
- Typu pobrania,
- Opisu pobrania /np. omdlenie/.

P r a c o w n i a s e r o l o g i c z n a: Pobieranie informacji o dawcy i wprowadzanie do komputera:

- Grupy krwi /dla każdego nowego dawcy/,
- Częściowego fenotypu w układzie CDE,
- Daty i numeru badania serologicznego,
- Pełnego fenotypu /komplet cech serologicznych/ dla wybranych dawców,
- Informacji o serologicznym zwolnieniu pojemników.

D z i a ł m e t o d y c z n o - o r g a n i z a c y j n y: Dostęp do informacji statystycznych i raportów.

Obsługa dawcy

Poniżej przedstawiono sposób obsługi krwiodawcy w stacji przy zastosowaniu systemu informatycznego BANK KRWI.

D z i a ł d a w c ó w: Jest pierwszym punktem, do którego zgłasza się dawca. Następuje tu przydzielenie numeru ewidencyjnego i założenie kartoteki komputerowej dla każdego nowego przyjętego dawcy. Dla dawców już zarejestrowanych dokonuje się w koniecznych przypadkach aktualizacji danych:

- personalnych,
- ilość oddań i oddanej krwi /w przypadku, gdy dawca posiada wiarygodne potwierdzenie oddania krwi w stacji nie objętej systemem/.

P r a c o w n i a a n a l i z l e k a r s k i c h: Jest punktem, do którego dawca przechodzi bezpośrednio z pomieszczenia kartoteki. W zwykłym przypadku wykonywane są tylko badania hematologiczne /hemoglobina i opad/, których wyniki wprowadzić należy do komputera. W przypadku skierowania dawcy przez lekarza do kompletnego badania /trzeba sprawdzić czy nie ma takiej uwagi w segmencie "Opis stanu zdrowia", należy po wykonaniu tego badania wprowadzić do komputera:

- datę badania,
- ilość krwinek czerwonych,
- ilość krwinek białych,
- skład procentowy białych krwinek,
- wyniki badań moczu.

G a b i n e t l e k a r s k i: Jest kolejną komórką WSK, do której przechodzi dawca. Dokonywane są tam badania kwalifikacyjne, a ich wyniki wprowadza się do komputera. Są to:
- opis stanu zdrowia, gdzie lekarz wprowadza

swoje uwagi na temat stanu zdrowia pacjenta oraz wskazania dla innych komórek, /np. wykonać zdjęcie rentgenowskie, wykonać kompletne badania itp. / . Wskazania te są realizowane przez poszczególne komórki,

- ciśnienie,
- kwalifikowana ilość krwi do pobrania,
- opis pobrania /uwagi na temat stanu zdrowia pacjenta w dniu pobrania/,
- symbol warunków dyskwalifikujących /w razie stałej dyskwalifikacji dawcy/,
- w specjalnych przypadkach, jeżeli okres między pobraniami ma być różny od ustalonego w przepisach, lekarz wpisuje dopuszczalną datę następnego oddania /jeżeli nie wpisze, jest ona automatycznie generowana przez system/.

Jeżeli lekarz nie zdyskwalifikuje dawcy tymczasowo lub na stałe dawca przechodzi do boks operacyjny.

B o k s o p e r a c y j n y : Pobiera się tu krew od dawcy zgodnie z zaleceniami lekarza. Po pobraniu wprowadza się do komputera:

- ilość pobranej krwi,
- typ pobrania,
- oznaczoną przez kontrolę przyboksową grupę krwi,
- numery pojemników, do których pobrano krew,
- opis pobrania /np. omdlenie/.

W boksie operacyjnym kończy się "droga" dawcy. Informacje o dawcy wykorzystywane są w następnym punkcie, jakim jest pracownia serologiczna.

Pracownia serologiczna: Dla każdego nowego dawcy określona jest grupa krwi w układzie AB i częściowy fenotyp /CDE/ do określenia Rh. Dla dawców zarejestrowanych badania serologiczne wykonywane są zawsze, dla dawców nie posiadających jeszcze dwóch badań, lub wybranych przez pracowników Działu Serologii. Poza tym zarówno wśród dawców nowych jak i wcześniej zarejestrowanych wybierani są dawcy, dla których określa się pełny fenotyp. Do komputera wprowadzane są wyniki wszystkich przeprowadzonych badań oraz informacje dotyczące zwolnień pojemników z krwią i preparatami pod względem WRD, HBS i serologicznym.

Wyszukiwanie dawców

Na ządanie Działu Ekspedycji, Dział Dawców ma możliwość sporządzenia listy dawców o z góry zadanych cechach. Służy do tego funkcja "Wyszukiwanie dawców". Umożliwia ona wyszukanie według grupy krwi lub typu dawcy lub obu cech razem. Można zażądać wyprowadzenia określonej liczby dawców, którzy mogą oddać określoną ilość krwi. Podając parametr "Data możliwego pobrania" uzyska się listę dawców, którzy w podanym dniu mogą oddać krew. Lista ma postać: "Wyszukano dawców" - nazwisko i imię, nr ewidencyjny, adres. Istnieje możliwość wydrukowania takiej listy na drukarce mozaikowej dołączonej do monitora.

Obsługa wyjazdów ekipowych

Przed wyjazdem ekipy należy wydrukować /w ośrodku obliczeniowym/ karty dawców od-

dających krew "Na danej ekipie" oraz zarezerwować pewną liczbę numerów dla dawców oddających krew po raz pierwszy. Karty dawców zawierają niezbędne informacje o dawcy oraz miejsce na aktualizację danych w czasie trwania wyjazdu. Ostatnim etapem obsługi ekipy wyjazdowej jest aktualizacja kartotek komputerowych na podstawie kart dawcy.

Przekazywanie dawców do innej stacji

W ramach stacji objętych systemem BANK KRWI istnieje możliwość przekazywania dawców z jednej stacji do drugiej bez przysyłania tradycyjnych dokumentów. Przekazywać dawcę może tylko stacja macierzysta do innej, nigdy odwrotnie. Z pomocą służy tu funkcja "Przeniesienia dawcy do innej stacji". System nadaje dawcy nowy, odpowiedni numer ewidencyjny zapisując w nim kod - grupa stacji, stacja, dokąd dawca jest przenoszony oraz nowy numer ewidencyjny w ramach tej stacji. Jednocześnie kasowany jest automatycznie poprzedni numer dawcy. Przenoszenie dawców jest operacją zapamiętywaną przez system i sygnalizowaną w raportach przebiegu sesji.

Informacja statystyczna i raporty

Zestawienie statystyczne wykonywane przez system można podzielić na dwie grupy:

- 1/ Zestawienie wyświetlane na ekranie monitora /z możliwością sporządzenia kopii na drukarce mozaikowej/.
- 2/ Zestawienia drukowane w Ośrodku Obliczeniowym. Zamawiane wcześniej przez upoważnionych pracowników stacji lub ujęte w harmonogramie.

Zestawienia pierwszego typu dostępne są w każdej chwili dla upoważnionych pracowników stacji. Drugi typ zestawień otrzymują wytypowane komórki WSK. Dodatkowo raz w tygodniu drukowany jest raport z przebiegu sesji zawierający informacje dotyczące: zmiany ogólnej ilości pobranej krwi, usunięcia dawcy, zmiany ważnych danych personalnych itp.

Zasada działania komórek WSK objętych podsystemem GOSPODARKA KRWIĄ

Dane wejściowe dla tego podsystemu wprowadza się w Dziale Ekspedycji oraz Boksie Operacyjnym. Dyrekcja WSK oraz Dział Metodyczno-Organizacyjny otrzymują zestawienia i sprawozdania na podstawie danych wprowadzonych w tych komórkach. Cała sprawozdawczość Działu Ekspedycji wykonywana jest automatycznie przez system. Należy podkreślić, że poprawna praca tej jednostki jest uzależniona od prawidłowego i rzetelnego wprowadzania danych do komputera.

Podstawową rolę w podsystemie spełnia Dział Ekspedycji, który obsługuje wszystkie zadania i zamówienia dotyczące obrotów krwią i środkami krwiopochodnymi. Integralną częścią Ekspedycji jest magazyn. Ekspedycja przyjmuje krew z Boks Operacyjnego, szpitali i Punktów Krwiodawstwa. Krew jest ewidencjonowana na kwitach przychodu /Punkty, Szpitale/ oraz w dzienniku pobrań /Boks, Ekipy/. Ewidencję kwitów prowadzą pracownicy ekspedycji. Infor-

macje z kwitów wprowadzane są na bieżąco do komputera przy użyciu monitorów ekranowych. Obsługa zamówień odbywa się według zeszytu zamówień, w którym ewidencjonowane są wszystkie telefoniczne zamówienia placówek służby zdrowia. System wspomaga te funkcje Działu Ekspedycji przez udostępnienie numerów pojemników z określonym materiałem /krwią lub preparatem/ w odpowiedzi na zadane przez obsługę żądanie. Wydawanie krwi i preparatów krwiopochodnych jest ewidencjonowane na kwitach rozchodu. Zasilanie systemu informacjami zawartymi na kwitach rozchodu, odbywa się podobnie jak z kwitami przychodu. System obsługuje protokoły zniszczeń i kwity przekazania na krew odpadową. Wprowadzenie przez obsługę tych informacji powoduje zdjęcie ze stanu magazynu pojemników o podanych numerach.

Każda ilość krwi przekazana do produkcji traktowana jest jako depozyt. Pojemniki z krwią cały czas są na stanie magazynu z zaznaczeniem, że wykorzystuje się je w określonej pracowni. Butelki po wykorzystaniu określonych składników krwi są zwracane z depozytu do magazynu, co zostaje odnotowane w kartotece stanów. Polega to na określeniu nowego symbolu materiału i ilości dla danego pojemnika. Wyprodukowane z krwi preparaty krwiopochodne ewidencjonowane są na kwitach przychodu.

Sprawozdawczość Działu Ekspedycji przyjęta jest przez system informatyczny, który emituje następujące zestawienia:

- rozliczenie poszczególnych pracowni z pobranej krwi i wyprodukowanych preparatów,
- pełna dokumentacja zniszczeń i stłuczek krwi,
- kartoteki szpitalne.

Zestawienia te wykonywane są okresowo na komputerze zainstalowanym w CIBEH.

W Dziale Ekspedycji można w dowolnym momencie przejrzeć zawartość kartoteki stanów. Przeglądanie może odbywać się według różnych kryteriów.

Wprowadzanie danych w podsystemie odbywa się w następujący sposób:

- rozchody wprowadza się sukcesywnie w ciągu dnia,
- rozchody i przychody popołudniowej i nocnej zmiany wprowadza się następnego dnia rano,
- przychody z innych punktów oraz zwroty ze szpitali są wprowadzane na bieżąco w ciągu rannej zmiany,
- przychód Stacyjny wprowadzany jest na bieżąco, natomiast z ekip wyjazdowych podczas sesji na końcu rannej zmiany; sesja ta następuje po zaktualizowaniu kartoteki dawców w Dziale Dawców.

Na zakończenie sesji możliwe jest natychmiastowe otrzymanie raportu o przychodach

i rozchodach za poprzedni dzień oraz raportu o aktualnym stanie magazynu. Aktualizacja kartoteki stanów jest dokonywana równocześnie z operacją przychodu i rozchodu. Pozwala to na natychmiastowe otrzymywanie informacji o stanie magazynowym. Krew przekazywana do innych pracowni traktowana jest jako depozyt. Obsługę depozytu na bieżąco prowadzi ekspedycja. Na okres popołudniowej i nocnej zmiany przechowuje się w lodówkach Ekspedycji rezerwę krwi do wydania w pozostałej części doby. System jako zadanie dla magazyniera wyznaczy numery pojemników, które mają być przeniesione do lodówek.

Korzyści i efekty wdrożenia

Leczenie krwią we współczesnej medycynie klinicznej jest bardzo szeroko rozpowszechnione. Stale postępujący rozwój w dziedzinie preparatyki krwi, metod badań i wzrost zużycia krwi przez szpitale, stwarza konieczność prawnego i ekonomicznego wykorzystania krwi. Wojewódzka Stacja Krwiodawstwa w Katowicach w ciągu roku rozprowadza 350 tys. opakowań krwi i hemopreparatów. Każda butelka wymaga szczegółowego opracowania serologicznego, bakteriologicznego oraz szczegółowej dokumentacji pobrania krwi i wydania. Krew i preparaty krwiopochodne mają różne okresy ważności: np. krew pełna konserwowana 21 dni, a osocze liofilizowane 4 lata. Wojewódzka Stacja Krwiodawstwa kontroluje 120 szpitali i klinik i 52 punkty krwiodawstwa pod względem prawidłowej gospodarki krwią i właściwego jej stosowania. Ilość pobieranej krwi systematycznie rośnie, rozszerza się asortyment produkowanych preparatów krwi i zwiększa się ilość badań. Wszystkie te czynniki powodują nadmierne obciążenie pracowników dokumentacją, co często bardzo utrudnia przeprowadzenie analizy gospodarki krwią. Ciągłe poprawianie systemu dokumentacji przez zwiększanie ilości personelu, doprowadza do sytuacji, że dokumentacja staje się coraz mniej czytelna, a sprawozdania dotyczące gospodarki krwią spełniają jedynie wymogi formalne.

Komputerowy system BANK KRWI umożliwia szybkie uzyskiwanie informacji o każdej butelce krwi z podaniem pełnego fenotypu oraz pozwala na szybkie rozdysponowanie krwi z odpowiednim terminem ważności. Wprowadzenie do systemu danych o cechach serologicznych dawców, znacznie zmniejsza ilość wykonywanych badań serologicznych /kilkakrotne oznaczanie u dawców krwi tych samych antygenów/, zmniejsza zużycie surowic wzorcowych oraz eliminuje dawców po przebytej żółtaczce zakaźnej i chorobach wenerycznych. Dzięki temu skraca się czas oczekiwania chorego na przygotowanie /dobranie/ odpowiedniej krwi czy preparatu.

SPIS TREŚCI

Do Czytelników Biuletynu Techniczno-Informacyjnego MERA	3	
K. Badźmirowski	Perspektywy rozwoju zastosowań techniki komputerowej w służbie zdrowia	4
I. Hausmanowa-Petrusewicz S. J. Kopeć	Zastosowanie komputeryzacji w Warszawskiej Klinice Neurologicznej	11
A. Brodziak	Pojęciowe podstawy tomografii magnetyczno-rezonansowej. Medycyna magnetyczno-rezonansowa. Tomografia NMR. Czasy relaksacji T_1 /spin-siatka/ i T_2 /spin-spin/ oraz metody ich pomiarów.....	18
J. Brach K. Barcikowski A. Zawojski	Informatyczny System Zbierania i Przetwarzania Danych Medycznych UNISYS	36
P. Jasiński M. Szymańska	KARDIOKOD - Komputerowy system baz danych o pacjentach z chorobami układu krążenia	40
D. Pajewska A. Goleń A. Musioł	Regionalny bank krwi	44
A. Kupiec M. Kulisiewicz	Programy użytkowe dla potrzeb anestezjologii i intensywnej terapii na bazie mikrokomputerów "ZXB1" oraz "TELEPUTER 3"	53
K. Frączkowski L. Pośpiech	Możliwości wykorzystania techniki komputerowej w badaniach elektronystagmograficznych.....	60
K. Gwóźdź E. Gasek L. Wolański	Informatyczny system dokumentowania opieki położniczej nad ciężarną INFO-PART /S.I.P./.....	62
W. Karwat	Stan zastosowań informatyki w obiektach służby zdrowia oraz perspektywy ich rozwoju	70

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego "Mera", ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa /tel. 12-90-11 wew. 17-54/. Wydawca: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa, Zam. 220/84. Nakład 1200 egz.