

Docent dr hab. Konrad Fiałkowski
Politechnika Warszawska
Mgr Piotr Ligeziński
Centralny Ośrodek Techniki Medycznej

30
2/1
Biurowo II Kongresu Nauki Polskiej
wplynęło dnia 24/1/80

ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW w MEDYCYNIE

1. Wprowadzenie

Obecny system działania krajowej służby zdrowia obarczony jest od stycznia 1972 roku nowymi zadaniami, wynikającymi z objęcia bezpłatną opieką leczniczą praktycznie całej ludności kraju. Powszechna i bezpłatna służba zdrowia pracująca dla całej populacji wymaga takich systemów informatycznych, które pozwolą na pełne wykorzystanie wiedzy lekarzy i personelu służby zdrowia, sprzętu medycznego oraz środków na ten cel przeznaczonych.

Analiza czasu pracy lekarzy w USA wykazała, że 20% tego czasu używają oni na bezpośredni kontakt z pacjentem, a pozostałe 80% tracone jest na wyszukiwanie informacji o pacjencie oraz prace administracyjne. Pomocniczy personel medyczny traci tam do 40% czasu na te czynności [1,2].

Sytuacja w kraju przedstawia się podobnie, aczkolwiek brak ścisłych danych w tym zakresie.

Wydaje się, że obciążanie pracowników służby zdrowia czynnościami nie związanymi w sposób istotny z ich zawodem i kwalifikacjami odbija się na poziomie świadczeń tej służby dla społeczeństwa. Nowoczesna technika komputerowa, jak to wykazują zarówno publikacje jak i materiały licznych międzynarodowych konferencji daje człowiekowi do ręki narzędzia, które mogą wykonywać za niego większość czynności rutynowanych i administracyjnych.

Opracowanie niniejsze ma na celu przedstawić stan zastosowań informatyki w służbie zdrowia w krajach wysoko rozwiniętych oraz w Polsce, tendencje rozwojowe, a także pewne prognozy i programy dla naszego Kraju.

Pod pojęciem służby zdrowia w tym opracowaniu rozumie się system działania obejmujący ochronę zdrowia populacji, a w szczególności:

- otwartą i zamkniętą opieką leczniczą;

- działalność profilaktyczną;
- organizację i prowadzenie badań naukowych z zakresu medycyny;
- działalność instytucji specjalistycznych, takich jak krwiodawstwo, sanepid, itd.;
- działalność gospodarczą, której celem jest zaspokajanie potrzeb wspomnianych powyżej dziedzin.

2. Zakres wykorzystania informatyki w służbie zdrowia w krajach wysoko rozwiniętych.

Pierwsze próby wprowadzania informatyki do służby zdrowia w krajach wysoko rozwiniętych dokonywane były przed około dziesięć laty i dotyczyły głównie zastosowania w zarządzaniu i administracji. Od około pięciu lat zaznaczają się silne tendencje do wykorzystywania systemów informatycznych w typowo medycznym zakresie prac służby zdrowia. Warto nadmienić, że w roku 1971 ponad 10% szpitali amerykańskich korzystało ze sprzętu komputerowego podczas prac związanych bezpośrednio z leczeniem pacjentów. Szereg firm amerykańskich specjalizuje się w produkcji systemów komputerowych wyłącznie dla potrzeb służby zdrowia /np. Sanders, Technicon, Medelco i in./ [3].

2.1. Zarządzanie służbą zdrowia.

Komputery wykorzystywane są we wszelkich pracach związanych z zarządzaniem administracją placówek lub też całych grup placówek służby zdrowia. Wykonują one wszelkie obliczenia i zestawienia dotyczące działalności finansowej, upraszczają prace związane z księgowaniem, opracowywaniem bilansów, prowadzeniem kartotek magazynowych, organizacją zaopatrzenia itp.

Informacje dotyczące działalności danej placówki lub zespołu placówek zapisywane są w pamięci masowej, skąd mogą być pobrane i odtworzone w formie poszukiwanej przez użytkownika. Na każdym szczeblu organizacyjnym możliwe jest więc otrzymanie potrzebnej informacji, opracowywanej na żądanie. W ten sposób osoby kierujące zespołami placówek służby zdrowia mogą podejmować decyzje bardziej precyzyjne i obciążone mniejszym ryzykiem popełnienia błędu [4].

Metody wykorzystania informatyki w zarządzaniu służbą zdrowia są podobne do metod stosowanych w zarządzaniu działalnością instytucji.

gospodarczych. O ile wiadomo autorom nie znane są prace lub badania na szerszą skalę, dotyczące zarządzania kadrami medycznymi lub prace nad kontrolą i sterowaniem stanu zdrowia populacji. Wydaje się, że praktyczne użytkowanie systemu fundacji Kaisera [1] przez okres kilku lat /od 1970/ doprowadzi również do takich prac.

2.2. Działalność dotycząca bezpośredniej opieki zdrowotnej.

Ten zakres zastosowań informatyki w służbie zdrowia wykorzystuje najnowsze zdobycze techniki komputerowej. Nowoczesne rozwiązania obejmują duże informatyczne systemy komputerowe mocno nasycone sprzętem elektronicznym. Lekarz i pomocniczy personel medyczny korzystają bezpośrednio z pracy urządzeń wchodzących w skład systemów. Charakterystyczną cechą tych systemów jest prawie zupełna eliminacja specjalistycznego personelu obsługującego sprzęt informatyczny należący do systemu. Dzięki temu sprzęt informatyczny szybko staje się codziennym narzędziem pracy lekarzy i pielęgniarek, a system informatyczny staje się integralną częścią struktury organizacyjnej placówki służby zdrowia.

Systemy informatyczne są obecnie wykorzystywane w następujących ~~komórkach~~ organizacyjnych służby zdrowia:

1. Wszelkiego rodzaju laboratoria medyczne, gdzie komputery w sposób ciągły zbierają wyniki pomiarów, przeprowadzają obliczenia wyników pomiarów, analizują przebiegi EKG lub EEG, sporządzają zestawienia wyników, przeprowadzają analizę powtarzalności wyników badań, przekazują wyniki badań ~~ix~~ do lekarzy, wyznaczają dawki promieniowania w laboratoriach medycyny nuklearnej, itp. Przykładowo można tutaj wspomnieć, że system komputerowy zastosowany w laboratorium analitycznym pozwala na natychmiastowe dwu lub trzykrotne podwyższenie liczby wykonywanych badań bez wprowadzania ilościowych zmian ^{sta-} ~~analitycznych~~ [5, 6].
2. Centrala badań masowych, gdzie komputery planują terminy badań, nadzorują procesy przeprowadzania badań, przeprowadzają wstępne wywiady z pacjentami oraz sporządzają zestawienia całościowe, przedstawiające wyniki wykonanych badań. Istniejące centra pozwalają przeprowadzić badania kilkuset pacjentów dziennie [7].

3. Szpitale i przychodnie leczenia otwartego, gdzie komputery nadzorują wykorzystanie łóżek szpitalnych, prowadzą prace rejestracyjne, tworzą ^{historie choroby} zintegrowane historie chorób/poszczególnych laboratoriów specjalistycznych, wykonują wszelkiego rodzaju zestawienia statystyczne, monitorują stan pacjentów podczas operacji i w pomieszczeniach opieki intensywnej, kontrolują procesy terapeutyczne i dozowanie leków, wspomagają lekarzy podczas postępowania diagnostycznego itp. [1, 4, 8, 9, 10].

W załączonej tabeli przedstawiony został wykaz najnowocześniejszych systemów informatycznych wykorzystywanych w medycynie w krajach wysoko rozwiniętych, oraz zakres czynności realizowanych przez te systemy.

- 2.3. Badania naukowe oraz informacja naukowo-techniczna w zakresie medycyny i ochrony zdrowia.

Dobrze wyposażone medyczne placówki naukowe stosują obecnie komputery i systemy komputerowe jako narzędzia swej codziennej pracy. Świadczą o tym liczne publikacje, w których komputer jest przedstawiony jako jedno z narzędzi niezbędnych do przeprowadzania doświadczenia [11]. Komputery opracowują podczas przeprowadzania doświadczeń wyniki pomiarów tak, że natychmiast po zakończeniu eksperymentu lub nawet podczas jego trwania przedstawiane są rezultaty w postaci żądanej przez eksperymentatora. Oprócz tego w pamięci systemu zapisuje się wszystkie wyniki pomiarów tak, aby zawsze można je odtworzyć dzięki czemu eliminuje się prowadzenie notatek w tym zakresie.

Innym przykładem zastosowania systemów komputerowych w działalności naukowej są systemy informacji naukowo-technicznej. Użytkownicy urządzeń końcowych takich systemów otrzymują na żądanie krótkie streszczenia wybranych pozycji bibliograficznych lub szczegółowe wykazy wszystkich publikacji naukowych dotyczących wybranej tematyki. Przykładem takiego systemu może być system MEDLARS z centralą w National Institute of Health w Bethesda, w USA. System ten opracowuje comiesięczne wydanie czasopisma "Index Medicus". Końcówki tego systemu zainstalowano już w Europie, m.in. w Sztokholmie.

3. Korzyści płynące z zastosowania informatyki w służbie zdrowia.

Wszystkie opracowania zagraniczne wykazują korzyści, jakie daje

technika komputerowa stosowana w służbie zdrowia. Na korzyści te składają się efekty wymierne osiągnięte dzięki sprawdziejemu zarządzaniu służbą zdrowia, skróceniu czasu leczenia pacjentów, sterowaniu zawartością magazynów itp., jak również efekty niewymierne prowadzące się do skuteczniejszego przebiegu, jak najszerszej pojętej diagnozy i terapii szpitalnej, zwiększenia dostępnej informacji o chorym, zwiększenia wiarygodności tej informacji oraz psychicznej reakcji społeczeństwa na polepszenie usług świadczonych przez służbę zdrowia.

4. Stan zastosowań informatyki w służbie zdrowia w Polsce.

Stan zastosowań techniki komputerowej w służbie zdrowia w Polsce jest wysoko niezadowolający i sprowadza się on w zasadzie do nielicznych, sporadycznych i nieskoordynowanych działań zespołów lub pojedynczych ludzi w tym zakresie. Efekty tej działalności dotyczą zazwyczaj wybranych, specjalistycznych problemów i nie mogą stanowić bazy wyjściowej do szeroko pojętej komputeryzacji medycyny. W kilku ośrodkach w Polsce wykonuje się prace związane z wprowadzeniem komputerów do nauk biomedycznych. Jednak są to prace o znacznych wartościach naukowych, lecz nie przydatne w bezpośrednim, codziennym leczeniu pacjentów. W żadnym ośrodku komputery nie współpracują bezpośrednio z lekarzem podczas procesu diagnostycznego lub doświadczenia naukowego. Żadne prace związane z zarządzaniem działalnością zaplecza służby zdrowia /t.zn. działalności nie medycznej/ nie są wspomagane przez komputery lub systemy komputerowe.

Obliczenia niezbędne do wykonania zestawień statystycznych obrazujących całościową działalność Resortu Zdrowia i Opieki Społecznej realizowane są w stacjach obliczeniowych wyposażonych w przestarzałe i niedoskonałe maszyny analityczne.

Prowadzone obecnie prace dotyczą głównie zastosowań metod matematycznych do statystycznego opracowywania wyników badań i pomiarów. Najbardziej zaawansowane są w tej dziedzinie następujące placówki:

- Zakład Patofizjologii Akademii Medycznej we Wrocławiu, gdzie prowadzi się badania z zakresu nauk podstawowych nad analizą EKG i WKG oraz planuje się uruchomienie końcówki komputerowej systemu WASC;

- Zakład Fizjologii Wojewódzkiej Przychodni Przemysłowej w Krakowie, gdzie prowadzi się badania nad przydatnością pomiarów parametrów układu oddechowego i krążenia do określania przydatności zawodowej i ogólnego stanu zdrowia organizmu;
- Klinika Chorób Kobięcych i Położnictwa AM w Warszawie, gdzie prowadzone są prace nad rozwojem dzieci przy współpracy z National Institute of Health /USA/;
- I Klinika Chorób Wewnętrznych AM w Łodzi, gdzie prowadzi się prace nad wykorzystaniem metod matematycznych w diagnostyce różnicowej i kontroli nad dozowaniem leków.

Można zauważyć, że wśród obecnych polskich prac naukowych, dotyczących zastosowań komputerów w służbie zdrowia zarysowują się następujące tendencje rozwojowe kierunków badań:

- automatyzacja diagnozy wybranych stanów patologicznych;
- automatyzacja diagnozy chorób serca na podstawie analizy EKG lub WKG;
- prace typu statystycznego oraz gromadzenie wyników pomiarów;
- próby i wstępne prace nad projektami rozbudowanych systemów informatycznych wykorzystywanych w służbie zdrowia w szeroko pojętej obsłudze zdrowotnej ludności.

Wydaje się, że najbardziej na uwagę zasługują tutaj prace nad projektami systemów informatycznych w niektórych placówkach krajowej służby zdrowia. W tym zakresie prowadzi się prace w następujących placówkach służby zdrowia:

- Instytut Kształcenia Podyplomowego Wojskowej Akademii Medycznej w Warszawie, gdzie opracowano projekt wstępny nowoczesnego wielodostępnego systemu informatycznego [5] dla potrzeb laboratorium analitycznego, termin wdrożenia tego systemu wyznaczono na drugą połowę 1973 roku, a sam system ma być załącznikiem systemu ogólnoszpitalnego;
- Dziecięcy Szpital Kliniczny AM w Warszawie, gdzie w laboratorium analitycznym wdrażany jest obecnie /wrzesień 1972/ system przetwarzania danych laboratoryjnych pracujący metodami rozłącznymi i korzystający z usług Zakładu Obliczeniowego ZOWAR / 12 /;
- I Klinika Chorób Wewnętrznych Śląskiej Akademii Medycznej, gdzie opracowano i wdraża się obecnie system informatyczny

dla kliniki, pracujący metodami rozłącznymi i wykorzystujący komputery jednego z katowickich ośrodków obliczeniowych [13].

Metody pracy stosowane przez ludzi zajmujących się wprowadzaniem techniki obliczeniowej do służby zdrowia świadczą o dużym zaangażowaniu osobistym autorów tych opracowań. Współpraca z ośrodkami obliczeniowymi odbywa się niekiedy dzięki ^{Kontakt z tym} ~~najbardziej~~ osobistym i dzięki entuzjazmowi pracowników ośrodka.

Nie istnieje w Polsce placówka, która pomagałaby wszystkim instytucjom wprowadzającym komputery do służby zdrowia. Nie ma żadnej koordynacji prac w tej dziedzinie oraz odczuwa się brak dokładnych danych o poszczególnych placówkach. Jak dotychczas, żadna placówka lub instytucja służby zdrowia nie otrzymała komputera do swej wyłącznej dyspozycji.

5. Tendencje rozwojowe informatyki stosowanej w służbie zdrowia

Główne kierunki rozwoju informatyki w służbie zdrowia wskazują na to, że w najbliższych latach coraz częściej będą instalowane duże zintegrowane systemy informatyczne pracujące na bieżąco dla całych grup placówek służby zdrowia. Każdy pracownik takiej grupy placówek będzie musiał opanować metody komunikowania się z systemem [17].

Rozłączne metody przetwarzania /off-line/ są w systemach medycznych redukowane do minimum i można się spodziewać, że w najbliższych latach zaznaczą się tendencje ich pełnej eliminacji.

Coraz bardziej wzrasta rola minikomputerów, które wykorzystywane są do wstępnego przetwarzania danych ~~(lub jako koncentratory)~~ przed komunikowaniem się z dużą jednostką centralną systemu. Minikomputery stosuje się jako urządzenia pomocnicze w laboratoriach badawczych lub w laboratoriach medycznych do nadzorowania pracy urządzeń pomiarowych, wstępnego opracowywania wyników pomiarów, prezentacji tych wyników i przekazywania ich do dużej jednostki centralnej.

Wydaje się, że systemy informatyczne, które będą stosowane w przyszłościowej służbie zdrowia będą obejmowały całościowo wszystkie zakresy działalności służby zdrowia, t.zn. opiekę leczniczą nad populacją, działalność naukową, zarządzanie całokształtem prac oraz działalność statystyczno-sprawozdawczą. Będą to zapewne systemy pracujące dla wielomilionowych populacji [1,9].

x) Stanowi to zasadniczy problem przy uzyskaniu materiałów do tego opracowania, być może uzyskane materiały nie są kompletne

Warto nadmienić, że w USA przyszli lekarze przechodzą już wstępne przeszkolenie z zakresu informatyki. Ma to naturalnie miejsce tylko na kilku uczelniach. Należy się jednak liczyć z tym, że podczas najbliższych kilku lat wykłady takie będą wprowadzone do programów wszystkich uczelni medycznych.

6. Zagadnienia systemów informatycznych w służbie zdrowia

Naczelnym zadaniem służby zdrowia jest niesienie pomocy choremu ~~człowiekowi~~ jak również zapobieganie chorobom. Wynikają stąd różnorodne problemy związane z systemami informatycznymi pracującymi dla służby zdrowia. Problemy te można podzielić na następujące grupy:

- problemy związane z organizacją i strukturą informacyjną służby zdrowia;
- problemy ogólnych wymagań stawianych przed systemami informatycznymi w służbie zdrowia;
- problemy sprzętu wyspecjalizowanego;
- problemy oprogramowania wyspecjalizowanego.

6.1. Organizacja i struktura informacyjna służby zdrowia

Wprowadzenie informatyki do służby zdrowia wymaga stworzenia takiej struktury informacyjnej i organizacyjnej, które pozwolą na pełne wykorzystanie możliwości pracowników służby zdrowia i sprzętu informatycznego. Należy zaznaczyć, że w Polsce nie prowadzi się badań nad organizacją służby zdrowia ani też nad jej strukturą informacyjną.

Organizacja krajowej służby zdrowia jest niedoskonała. Cechuje się ona rozproszaniem środków technicznych, niepełnym wykorzystaniem przyrządów i aparatury oraz istnieniem kilku służb zdrowia działających w kilku resortach. Podobnie wyglądają problemy dotyczące struktury informacyjnej krajowej służby zdrowia. Struktura ta jest ściśle określana przez szereg przepisów /podobnie zresztą jak struktura organizacyjna/, które w przypadku wprowadzania informatyki wymagać będą zapewne szczegółowej analizy i daleko idących zmian.

6.2. Ogólne wymagania dla systemów informatycznych w służbie zdrowia

Zintegrowany system informatyczny obsługujący służbę zdrowia musi charakteryzować się następującymi cechami:

- łatwością dostępu do systemu przez wszystkich upoważnionych do tego pracowników [1, 14];
- zdolnością do zapamiętania wszystkich istotnych danych dotyczących poszczególnych pacjentów [1, 14];
- zabezpieczeniem poufności danych;
- maksymalną redukcją obsługi operatorskiej urządzeń informatycznych w obecnym znaczeniu tego słowa;
- czasem oczekiwania na odpowiedź nie dłuższym niż 5 sekund [1].

Z przedstawionych powyżej ogólnych wymagań wynikają pewne problemy związane ze sprzętem komputerowym oraz z oprogramowaniem.

6.3. Sprzęt

Duże systemy informatyczne obsługujące służbę zdrowia opiekującą się wielomilionowymi populacjami cechują się silnym nasyceniem sprzętu informatycznego oraz specjalistycznego sprzętu medycznego wyposażonego w miarę możliwości w bezpośrednie łącza do sprzętu informatycznego.

Jednostki centralne systemów muszą zapewniać wielodostępność, a całość systemu charakteryzuje się wieloma procesorami /minikomputery i komputery podsystemów/ oraz dużą liczbą końcówek zapewniających bezpośrednio komunikowanie się obsługi z systemem. Najodpowiedniejszymi końcówkami są tutaj monitory ekranowe [1, 14].

Ponieważ dostęp do zawartości pamięci powinien być praktycznie natychmiastowy /nie powinien przekraczać 5 sekund/, więc stosowanie pamięci taśmowych jest w przypadku takich systemów niemożliwe [1]. Obecnie ^{pony tym} najodpowiedniejsze są tutaj pamięci dyskowe, ~~chodzi o~~ względnie na ich zawartość konieczne jest stosowanie pamięci dublujących swe funkcje. Prawdopodobnie najodpowiedniejsze będą w systemach służby zdrowia pamięci masowe laserowe lub z domenami magnetycznymi, które są badane i opracowywane w laboratoriach amerykańskich / 15 /.

Istotnym problemem jest niezawodność urządzeń, które powinny być praktycznie czynne bez przerwy. Wskazane jest więc stosowanie w systemach służby zdrowia urządzeń dublujących swoją pracę tak, aby mogła być zapewniona ciągłość pracy.

6.4. Oprogramowanie

Oprogramowanie systemów informatycznych w służbie zdrowia wymaga rozbudowanej biblioteki programów i standardowych procedur, które mogą być realizowane bez pośrednictwa specjalistycznej obsługi operatorskiej. Są one poprostu zapisywane w pamięci systemu i wywoływane przez osoby korzystające z systemu przez podanie prostych instrukcji mnemotechnicznych / 1 /.

Ze względu na konieczność pracy na bieżąco w systemie wielodostępnym bardzo ważną częścią oprogramowania są systemy operacyjne sterujące pracą wszystkich urządzeń. Należy tutaj brać pod uwagę najnowocześniejsze systemy operacyjne zapewniające pracę procesorów ze zmiennymi liczbami zadań. Systemy operacyjne stanowią obecnie największy punkt systemów informatycznych wykorzystywanych w służbie zdrowia.

7. Rozwój informatyki w służbie zdrowia w Polsce

Główną przeszkodą na drodze do utworzenia dużych narodowych systemów komputerowych dla potrzeb służby zdrowia w krajach zachodnich, gdzie komputery są szeroko stosowane w poszczególnych placówkach leczniczych, jest różnorodność form organizacyjnych i finansowych. Polska służba zdrowia jest wprawdzie ~~rozbita~~ ^{rozbita} organizacyjnie /służby resortowe, MZiOŚ, Rady Narodowe/, ale wydaje się, że właśnie nasza organizacja państwowa może podjąć decyzje długofalowego planu budowy i realizacji narodowego systemu komputerowego dla potrzeb służby zdrowia.

Obecnie w Krajowym Biurze Informatyki opracowywana jest koncepcja Krajowego Systemu Informatycznego, przy czym należałoby w nim uwzględnić służbę zdrowia. Służba zdrowia jest odpowiedzialna za stan zdrowia populacji, a to z kolei związane jest ze sprawnym działaniem państwa i społeczeństwa. Dlatego też uwzględnienie służby zdrowia i jej problematyki w Krajowym Systemie Informatycznym wydaje się koniecznością.

Przyczyną niezadowalającego stanu wykorzystania informatyki w służbie zdrowia jest prawdopodobnie brak szczegółowego rozeznania o zakresie zastosowań komputerów i systemów komputerowych w tej dziedzinie życia oraz brak odpowiedniej jednostki organizacyjnej, która zajmowałaby się wyłącznie tą problematyką. W chwili obecnej należy

rozpocząć wprowadzanie informatyki do krajowej służby zdrowia praktycznie od podstaw, a rozwój jej w ciągu najbliższych 15 - 20 lat uwarunkowany jest:

- etapowym wprowadzaniem szeroko pojętej komputeryzacji w służbie zdrowia;
- niezbędnymi posunięciami organizacyjnymi;
- odpowiednim kształceniem kadr i przygotowaniem personelu medycznego;
- zapewnieniem odpowiednich nakładów finansowych;
- zapewnieniem współpracy międzyresortowej.

Założeniem docelowym jest ogólnopństwowy system informacyjny pracujący dla potrzeb zintegrowanej organizacyjnie krajowej służby zdrowia. Zakres prac tego systemu obejmowałyby:

- lecznictwo otwarte i zamknięte całej populacji polskiej;
- medyczne badania naukowe oraz informację naukowo-techniczną;
- działalność resortowych instytucji specjalistycznych;
- działalność gospodarczą, której celem jest zaspokajanie potrzeb wspomnianych powyżej dziedzin.

System taki miałby na celu:

- pełną eliminację prac rutynowanych i administracyjnych z działalności lekarzy;
- możliwość leczenia każdego pacjenta w dowolnej placówce służby zdrowia na terenie kraju /centralny bank danych z możliwością dostępu z każdej placówki służby zdrowia/;
- zapewnienie bieżącej kontroli stanu zdrowia ludności;
- optymalną gospodarkę kadrową i materiałową;
- optymalne zarządzanie i planowanie całokształtu działalności służby zdrowia na terenie kraju.

Praktyczna realizacja takiego systemu jest w warunkach krajowych możliwa i przy prawidłowej organizacji prac w najbliższym piętnastoleciu moglibyśmy przystąpić do jego wdrażania. Jednak opracowanie i realizacja techniczna wymagają szeregu poczynień, które powinny zostać zainicjowane już w najbliższych latach.

T a b e l a

Najnowocześniejsze systemy komputerowe
w służbie zdrowia

Lp.	S y s t e m	Sprzęt i oprogramowanie	Kraj	Zakres czynności
1	Kaiser Foundation [1]	IBM, Honeywell, Sanders, przystawki do pracy komputerów z urządzeniami EKG, EEG, itp. System operacyjny: os 360	USA	Q /populacja 2 mln/
2	Danderyd [9]	Honeywell, Łączy do IBM Oprogramowanie: własne specjalistyczne	Szwecja	Q /populacja 1,5 mln/
3	Grupa szpitali we Florencji [8]	CII /Francja/ Oprogramowanie: wynik współpracy włosko-francuskiej	Włochy	A do G, J, K docelowo w 1975 r.: P
4	Sanders Clini - Call [16]	Honeywell, łączy do IBM oprogramowanie: własne	USA	P /oferowany do sprzedaży/
5	Klinika chorób klatki piersiowej szpitale Karolińska [10]	Stansaab /Szwecja/ Oprogramowanie: własne	Szwecja	G, I, J, L, M, O
6	Pathlab 16 [17]	Digico; programy firmowe	Anglia	J /oferowany do sprzedaży/
7	Clinlab [18]	DEC; programy firmowe	USA	J /oferowany do sprzedaży/
8	Hewlett Packard [19]	HP; programy firmowe	USA	I /oferowany do sprzedaży/

Objaśnienia skrótów literowych stosowanych w Tabeli:

- A - rozliczenia finansowe z personelem;
- B - "- "- z pacjentami;
- C - działalność kadrowa;
- D - gospodarka materiałowa;
- E - "- i nadzór nad rozprawianiem leków;
- F - "- wolnymi łózkami szpitalnymi;
- G - prowadzenie zintegrowanych historii chorób;
- H - planowanie badań okresowych;
- I - nadzór intensywny;
- J - nadzór nad pracą laboratoriów analitycznych;
- K - laboratoria specjalistyczne /rtg, nuklearne, itp./;
- L - EKG, EEG, EMG, itp.;
- M - nadzór pacjenta podczas operacji;
- N - wywiady z pacjentami zgłaszającymi się do przychodni;
- O - wymaganie diagnostyczne postępowania lekarskiego;
- P - zintegrowany system szpitalny: wszystkie funkcje A do O;
- Q - zintegrowany system pracujący dla populacji wielomilionowej
i obejmujący leczenie otwarte i zamknięte: wszystkie
funkcje A do O.

BIBLIOGRAFIA:

1. Computers and Biomedical Research, 3, 5, 1970 - numer poświęcony systemowi fundacji Kaisera.
2. Krawczyński J., Automatyzacja badań laboratoryjnych w hematologii, Diag. Lab., 7, 221, 1971.
3. Ball M.J., An Overview of Total Medical Information System, Meth. Inf. Med., 10, 151, 1971.
4. Hospital Management, roczniki 1970 i 1971.
5. Symonowicz N., Ligęziński P., Niewiadomski M., Węśław T., Koncepcyjny projekt technologiczny ..., IKP WAM, Warszawa 1972.
6. Report: Data Processing in Clinical Pathology, J.Clin. Path., 21, 231, 1968.
7. Craig J.L., Merton Deryberry O., Applical Concepts of Automation ..
8. Wywiad z prof. Giuliano Di Caporiacco, Integrated Data Processing in Florence Hospitals, Int. Bus. Egp., 9, 3, 1972.
9. Abrahamsson S., Larsson K., Danderyd Hospital Computer System, Comput. Biomed. Res., 4, 126, 1971.
10. Report from a projekt: A Patient Data System ..., Karolińska Hospital, Stockholm, 1970.
11. Krekule I., Skwaril J., Pocitace pro on-line zpracovani ..., Cesk. Fysiol., 20, 47, 1971.
12. Doc. Janecki ze Szpitala Dziecięcego - informacja ustna.
13. Dr A. Brodziak z I Kliniki Chorób Wewnętrznych - informacja ustna.
14. Reichertz P.L., Requirements for Configuration ..., Meth. Inf. Med., 9, 1, 1970.
15. Electrics - roczniki 1970, 1971, 1972.
16. Dummer G.W.A., Medical Electronic Equipment, Vol. II, Pergamon Press 1970.
17. Literatura firmowa firmy Digico.
18. Literatura firmowa firmy Data Electronic Corp.
19. Literatura firmowa firmy Hewlett Packard.