

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

Polim 2 900/82

TEKST

11₍₂₄₅₎

1982

Redaguje Kolegium w składzie:

mgr A. Chróścielewska, dr inż. W. Kossowski,
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu "Technologia"),
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,
mgr inż. M. Wajcen (redaktor naczelny), mgr inż. R. Zieleniewski

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW "Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 1896 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na li półrocze.

Cena 158 zł

P 2900/82

**ZRZESZENIE PRODUCENTÓW ŚRODKÓW
INFORMATYKI, AUTOMATYKI
i APARATURY POMIAROWEJ „MERA”**

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

Warszawa, listopad 1982

SPIS TREŚCI

R. Przełomieć	Niezawodność eksploatacyjna systemów informatycznych realizowanych na komputerach serii RIAD.....	3
W. Borejko K. Hunter A. Kleniewski W. Szkolnikowski	Systemowe urządzenie kontrolno-pomiarowe do badań temperaturowych elementów elektronicznych.....	8
J. Dyczkowski	Propozycje badań związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną sprzętu komputerowego.....	13
E. Kierczuk	Systemy informatyczne szkoły wyższej. Przykłady zastosowań.....	21
Z. Rempała R. Rygał	Niestandardowy blok 77RR systemu CAMAC do synchronizacji czasowej.....	26
<u>Nowe opracowania elektronicznej aparatury pomiarowej</u>		
M. Koziński	Uniwersalny częstotściomierz czasomierz liczący C-570.....	27
M. Koziński	Automatyczny programowany częstotściomierz liczący C-573.....	29
A. Pabian	Miliwoltomierz szerokopasmowy V-644.....	31
H. Wójcik	Stereokoder K-943.....	32

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. 29/83. Nakład 1400 egz.

o parametrach: zakres mierzonych amplitud 50...250 [V] przy impulsach o czasie trwania 40...10000 [ns], rezystancji wejściowej wyższej od 1M om i pojemności wejściowej niższej od 30 pF.

11. Filtr wysokich częstotliwości posiadający przy obciążeniu miernikiem amplitudy następujące parametry: tłumienie sygnałów o częstotliwości niższej od 150 Hz więcej niż 40 dB, tłumienie sygnałów o częstotliwości powyżej 100 kHz nie więcej niż 0,4 dB.

12. Wielokanałowy oscyloskop pętlicowy.

Wymagania bezpieczeństwa

Wszystkie czynności personelu obsługującego wymagające dostępu do zacisków i przewodów sieci, przyrządów badawczych oraz sprzętu komputerowego powinny być dokonywane przy wyłączonej sieci i wyłączonych generatorach. Ustawiania lub podłączania anteny stacjonarnej można dokonywać tylko przy wyłączonym generatorze, a praca z anteną przenośną jest dozwolona tylko w specjalnych rękawicach i obuwiu dielektrycznym.

Podłączenia lub odłączenia układu sztucznego operatora do źródła zasilającego można do-

konywać przy wyłączonym źródle i za każdym razem po wyłączeniu źródła zasilania dodatkowo należy rozładowywać kondensator na obudowę sprzętu. Personel obsługujący powinien być w rękawicach dielektrycznych, przy czym w czasie badań nie wolno dotykać ręką lub innymi częściami ciała do kondensatora układu sztucznego operatora.

W artykule niniejszym pominięto wymagania i metodyki pomiarów zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez urządzenia, ponieważ są one merytorycznie zgodne z normami krajowymi, opartymi o zalecenia CISPR i RWPG /PN-69/E-02031, PN-68/T-04502/.



Opisane propozycje wymagań i metod badań są aktualnie dyskutowane w gronie specjalistów i będą weryfikowane. Istotnym etapem weryfikacji będą doświadczenia zdobyte w praktycznych badaniach sprzętu. Przed oficjalnym wprowadzeniem badań z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej do badań międzynarodowych projektanci winni otrzymać szczegółowe wytyczne do projektowania sprzętu komputerowego, spełniającego wymagania z tej dziedziny.



dr ELŻBIETA KIERCZUK
IKSAiP-Wrocław

SYSTEMY INFORMATYCZNE SZKOŁY WYŻSZEJ PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ

Rozwój nowoczesnego społeczeństwa łączy się z potrzebą dostosowania funkcji szkół wyższych do stale zmieniających się wymagań i potrzeb. Wyrazem tego jest coraz częstsze zastosowanie informatyki w procesach związanych z działalnością dydaktyczną, naukowo-badawczą i zarządzaniem szkołą wyższą.

Wyniki doświadczeń zebrane w trakcie realizacji prac projektowo-programowych systemów informatycznych stwarzają dostateczne podstawy do wykorzystania tego dorobku w innych szkołach wyższych; mogą także okazać swoją przydatność w zastosowaniach poza szkolnictwem /np. w biurach projektów, ośrodkach badawczo-rozwojowych/. Rezultatem takiego działania może być przyspieszenie procesu informatyzacji szkolnictwa oraz powią-

zanie wybranych systemów szkoły wyższej z odpowiednimi systemami informatycznymi o zasięgu ogólnokrajowym.

W niniejszym artykule opisano rozwiązania informatyczne opracowane przez Politechnikę Wrocławską, wdrażane do eksploatacji oraz przygotowane do rozpowszechniania przez Zakłady Elektroniczne ELWRO. Rozwiązania te, stanowiące zbiór niezależnie funkcjonujących tematów, można podzielić według następujących rodzajów zastosowań:

- nauczanie informatyki,
- nauczanie projektowania wspomaganego komputerowo,
- prace badawcze,
- zarządzanie szkołą,
- wyszukiwanie informacji.

Konfiguracja sprzętu komputerowego

Opisane w artykule systemy informatyczne /lub pakiety programowe/ dla szkół wyższych zostały przygotowane do eksploatacji na komputerowych JS EMC, pracujących pod nadzorem systemu operacyjnego OS/JS. Zaprezentowane rozwiązania informatyczne przewidziane są do eksploatacji we wsadowej technologii przetwarzania danych, a w wybranych przypadkach /np. nauczanie projektowania wspomaganego komputerowo/ wykorzystano konwersacyjny dostęp do komputera. Do realizacji konwersacyjnego przetwarzania zastosowano monitory ekranowe typu EC 7917 pracujące w trybie lokalnym, tzn. oddalone do 600 metrów od zestawu komputerowego oraz wykorzystano podsystem podziału czasu TSO.

Przewiduje się, że niektóre tematy opisane w niniejszym artykule mogą zostać przygotowane do eksploatacji w warunkach zdalnego dostępu do komputera z wykorzystaniem SYSTEMU TELEPRZETWARZANIA JS, którego głównym elementem jest procesor teleprzetwarzania danych EC 3371.01.

Systemy informatyczne i pakiety programowe będące w rozpowszechnianiu

Obecnie zakończono prace projektowo-programowe i przeznaczone do rozpowszechniania niektóre rozwiązania informatyczne, znajdujące zastosowanie w szkołach wyższych. Należą do nich:

Moduł oprogramowania podstawowego

Moduł Oprogramowania Podstawowego służy do przeprowadzania praktycznych ćwiczeń w ramach nauczania informatyki. Moduł składa się z dwóch części:

- część pierwsza zaznajamia studentów z językiem opisu zadań systemu operacyjnego OS/JS,
- część druga ma za zadanie zapoznanie studentów z pracą w trybie wielodostępnym /podsystemem podziału czasu TSO/.

Materiał dydaktyczny dotyczący pierwszej części modułu obejmuje:

- informacje o systemie operacyjnym OS/JS,
- reguły zapisu zdań języka opisu zadań,
- szczegółowy opis zdań,
- tłumaczący języka FORTRAN IV,
- program łączący,
- procedury skatalogowane tłumaczy języka FORTRAN IV.

Część druga Modułu obejmuje:

- uruchomienie sesji TSO,
- wprowadzanie programów z klawiatury monitora ekranowego,
- uruchamianie programów,
- zakładanie i wykorzystywanie zbiorów TSO.

Moduł Oprogramowania Podstawowego przeznaczony jest dla studentów, którzy po raz pierwszy mają kontakt z systemem operacyjnym OS i nie posiadają prawie żadnego przygotowa-

nia z zakresu informatyki, jak i dla użytkowników bardziej zaawansowanych i doświadczonych. Dla prowadzących zajęcia z wykorzystaniem Modułu, opracowano specjalne scenariusze ćwiczeń, które nie wymagają przekazywania dużej ilości informacji, a jednocześnie umożliwiają wykonanie podstawowych czynności związanych z wykonaniem programów. Ćwiczenia realizowane są dokładnie wg podanego scenariusza. Moduł Oprogramowania Podstawowego eksploatowany jest w trybie konwersacyjnym i wsadowym. W trakcie eksploatacji wsadowej realizowany jest materiał dydaktyczny dotyczący pierwszej części Modułu.

Projektowanie konstrukcji metalowych

Pakiet programów Projektowania Konstrukcji Metalowych służy do komputerowego wspomaganego projektowania prostych elementów konstrukcyjnych oraz obiektów bardziej złożonych typu: hala, wysoki budynek itp. Pakiet może zostać zastosowany w jednostkach projektowobadawczych do kształcenia kadr inżynierskich w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych, mechanicznych, lotniczych i energetycznych. Pakiet Projektowania Konstrukcji Metalowych realizuje następujące funkcje:

- wspomaganie nauczania w zakresie metodologii i algorytmizacji projektowania metalowych konstrukcji budowlanych,
- wspomaganie prac projektowo-konstrukcyjnych.
- wspomaganie w zakresie rozwijania umiejętności posługiwania się środkami informatyki.

Pakiet składa się z następujących bloków tematycznych:

- belki i rygle pełnościenne,
- słupy pełnościenne i złożone,
- belki podsuwnicowe.

Pakiet Projektowania Konstrukcji Metalowych eksploatowany jest w trybie wsadowym i konwersacyjnym. W celu usprawnienia eksploatacji pakietu wykorzystywany jest podsystem podziału czasu TSO.

System nauczania metod ciągłej i dyskretnej optymalizacji deterministycznej - CADDOS

System CADDOS przeznaczony jest do komputerowo wspomaganego nauczania wybranych metod optymalizacji deterministycznej. Oprogramowanie systemu pozwala na przetwarzanie zarówno w trybie wsadowym jak i konwersacyjnym. W skład systemu CADDOS wchodzi osiem ćwiczeń, które obejmują:

- programowanie liniowe,
- programowanie nieliniowe bez ograniczeń i z ograniczeniami,
- optymalizację liniową ciągłą i zerojedynkową,
- optymalizację mieszaną,
- optymalizację sieciową,
- programowanie dynamiczne,
- programowanie dyskretne.

W trakcie wykonywania ćwiczeń student zapoznaje się z dwoma podstawowymi algorytmami.

W skład systemu CADDOS wchodzi dwie biblioteki:

- PROGLOAD - zawierająca programy w postaci ładownalnej; zbiory tej biblioteki posiadają kwantyfikatory LOAD i status SHR, który pozwala na jednoczesne wykorzystywanie danego programu przez wielu użytkowników.

- PROGDATA - zawierająca zbiory danych przykładowych, które wykorzystywane są do testowania poprawności programów, ilustracji działania programów i struktury danych wejściowych.

W wersji konwersacyjnej system CADDOS pracuje z podsystemem podziału czasu TSO. Wykorzystywana jest wówczas dodatkowo biblioteka Procedur Komend PK. Biblioteka PK zawiera ciągi komend TSO, których zastosowanie usprawnia eksploatację systemu CADDOS, odciążając użytkowników od żmudnych czynności manualnych.

Podsystem projektowania systemów zarządzania - DESOMA

Podsystem Projektowania Systemów Zarządzania - DESOMA przeznaczony jest do wspomaganie dydaktyki związanej z kształceniem studentów z zakresu analizy i projektowania systemów zarządzania. Podsystem DESOMA zawiera 34 programy użytkowe. Każdy z tych programów stanowi autonomiczną całość. Programy przetwarzane są w sposób wsadowy. Przykładowo wymienia się kilka programów podsystemu DESOMA, wykorzystywanych w trakcie ćwiczeń ze studentami:

SZ1005 "Estymacje parametrów klasyczną

i uogólnioną metodą najmniejszych kwadratów"
SZ1010 "Estymacje parametrów modelu liniowego metodą aproksymacji stochastycznej".

SZ1012 "Estymacje parametrów modeli nieliniowych metodą Gausa-Newtona".

SZ1016 "Dwuproduktowy model równowagi".

SZ1018 "Liniowa funkcja produkcji".

SZ1022 "Modele jednofazowych systemów obsługi".

SZ1029 "Model zapasów w obrocie towarowym".

SZ1030 "Model zatrudnienia".

SZ1033 "Model systemu sprzedaży".

Podsystem DESOMA służy do wyrabiania umiejętności i nawyków w posługiwaniu się informatyką, w analizowaniu procesów zachodzących w systemach zarządzania, a także w projektowaniu i planowaniu przedsięwzięć.

Budowa atomu i cząsteczki

Pakiet Budowa Atomu i Cząsteczki jest narzędziem obliczeniowym pomocnym w badaniach struktury i własności cząsteczki chemicznej.

Pakiet służy do komputerowego wspomaganie nauczania chemii. Pakiet może być wykorzystany w trakcie nauczania następujących przedmiotów:

- budowa atomu i cząsteczki,
- chemia fizyczna,
- chemia kwantowa,
- zastosowanie komputerów w chemii,
- wiązania chemiczne i budowa cząsteczki.

Pakiet umożliwia rozwiązywanie zagadnień wchodzących w skład następujących bloków tematycznych:

- zagadnienia o charakterze ogólnym /obliczanie współrzędnych kartezyjskich atomów, obliczanie wartości i wektorów własnych/.

- rozwiązywanie równania Schrodingera dla układów modelowych,

- struktura elektroniczna atomów /orbitalne atomowe, termy elektronowe, hybrydyzacja/.

- obliczanie wielkości fizykochemicznych w metodach JJ -elektronowych /metoda Hückela, metoda PPP/.

- rola symetrii w strukturze elektronicznej cząsteczki,

- wyznaczanie optymalnej konformacji cząsteczki.

Pakiet Budowa Atomu i Cząsteczki przeznaczony jest do eksploatacji w trybie wsadowym. Od użytkowników pakietu wymagane są podstawowe wiadomości o programowaniu w języku FORTRAN IV, ze szczególnym uwzględnieniem znajomości formatów danych wejściowych. Nie wymagana jest natomiast znajomość języka opisu zadań systemu operacyjnego OS/JS.

System badań eksperymentalnych

Optymalna organizacja badań eksperymentalnych i przetwarzanie ich wyników należy do tych dziedzin działalności naukowo-badawczej i dydaktycznej uczelni, w których systemy informatyczne są szczególnie przydatne. Do grupy systemów służących rozwiązywaniu problemów optymalnej organizacji badań eksperymentalnych należą:

- komputerowy system eksperymentowania EXPES dla celów badawczych,
- komputerowy system eksperymentowania EXPES-E dla celów dydaktycznych,
- pakiet programów Analizy Wymiarowej.

System EXPES realizuje dwie podstawowe funkcje w procesie eksperymentowania:

- optymalną organizację eksperymentu,
- przetwarzanie wyników eksperymentu.

Biblioteka systemu EXPES zawiera 11 programów i 40 podprogramów.

System EXPES-E wykorzystywany jest w nauczaniu przedmiotów, w których istotną rolę

odgrywają badania doświadczalne /f., chemia, elektronika, fizyka, metrologia/. Biblioteka systemu EXPES-E zawiera 15 programów i 30 podprogramów.

Pakiet programów Analiza Wymiarowa przeznaczony jest do wykorzystania w laboratoriach badawczych, w tych dziedzinach, które posługują się analizą wymiarową i identyfikacją parametrów modeli matematycznych obiektów mechanicznych. Pakiet Analiza Wymiarowa składa się z 12 programów.

System komputerowych symulatorów organizacji gospodarczych i gier kierowniczych SYGRYDA

System SYGRYDA przeznaczony jest do kształcenia specjalistów z zakresu organizacji i zarządzania. Celem systemu jest ulepszenie procesu dydaktycznego drogą laboratoryjnych badań zachowań systemów gospodarczych /badań wykonywanych osobiście przez każdego z uczących się/. System SYGRYDA przeznaczony jest do wspomagania nauczania następujących dziedzin:

- modelowanie symulacyjne, gry decyzyjne,
- prognozowanie gospodarcze, identyfikacja systemów gospodarczych,
- organizacja produkcji,
- badania operacyjne.

System SYGRYDA składa się z pięciu części, z których każda może być oddzielnie eksploatowana i wdrażana. Są to:

- 1/ Gra kierownicza Inwestycje-Zapasy-Wynik Finansowy IZWF, odwzorowująca mobilny prognozowanie, planowanie i decydowanie o wykorzystaniu zasobów.
- 2/ Symulator Prognozy - Decyzje PDE1, składający się z trzech modeli symulacyjnych, które odwzorowują działanie hipotetycznego systemu produkcji i dystrybucji środków produkcji.
- 3/ Symulator Zaopatrzenia ZA01, odwzorowujący system zaopatrywania organizacji przemysłowej w powiązaniu z dostawcą zewnętrznym i własnym systemem produkcyjnym.
- 4/ Symulator Remont REM1, odwzorowujący strategię kierowania remontami, zamawianiem dostaw i własną produkcją części zamiennych.
- 5/ Język symulacji DYNAMIKA, który służy do przygotowania komputerowych programów obliczeń symulacji ciągłej, dotyczącej zachowania się systemów. Modele matematyczne tych systemów tworzą zbiór równań różniczkowych lub różnicowych.

Metrologia przepływów w miernictwie energetycznym

Pakiet Metrologia Przepływów w Miernictwie Energetycznym przeznaczony jest do obliczeń z zakresu termoenergetyki. Zastosowanie pakietu umożliwia wzrost dokładności obliczeń oraz poszerzenie zakresu tematycznego

zajęć i wprowadzenie wielu interesujących zagadnień, których uwzględnienie i analiza możliwe są tylko przy użyciu maszyny cyfrowej. Pakiet Metrologia Przepływów składa się z następujących bloków tematycznych:

- metody pomiaru strumienia masy,
- obliczanie podstawowych wielkości termodynamicznych nośników energii,
- zastosowanie metod pomiaru strumienia masy przy badaniu maszyn i urządzeń energetycznych,
- metodologia projektowania przepływomierzy zwęzkowych o optymalnych własnościach metrologicznych.

Pakiet Metrologia Przepływów przygotowany jest do eksploatacji w trybie wsadowym.

System informatyczny TOK STUDIÓW

Celem systemu informatycznego TOK STUDIÓW jest usprawnienie obsługi procesu dydaktycznego w wyższej uczelni. W obecnej wersji system realizowany jest we wsadowej technologii przetwarzania i stanowi autonomiczną całość. System TOK STUDIÓW ewidencjonuje podstawowe informacje o każdym studencie, od momentu jego immatrykulacji aż do uzyskania dyplomu ukończenia studiów m.in. dane personalne, informacje o trybie, kierunku studiów, dane o ocenach z zaliczeń i egzaminów, ewentualne kary i wyróżnienia, informacje o skreśleniach, urlopach, przeniesieniach. System informatyczny TOK STUDIÓW usprawnia pracę sekretariatów wydziałów/dziekanatów/odpowiedzialnych za przygotowanie i rozliczenie sesji egzaminacyjnych, emitując konieczne wydruki. Baza informacyjna systemu TOK STUDIÓW znajduje się w zbiorach:

- Kartoteka studentów STUØ 191
- Kartoteka absolwentów RESØ 191
- Archiwum ocen OCBØ 191

W systemie funkcjonuje także zbiór /SLC Ø191/ zawierający wymagane słowniki i służący do kontroli danych z dokumentów źródłowych oraz drukowania na wydawnictwach pełnych nazw informacji istniejących w zbiorach jako kody. Poszczególne zadania są uruchamiane przy pomocy biblioteki procedur skatalogowanych. Nośnikiem danych źródłowych w aktualnej wersji systemu TOK STUDIÓW jest karta perforowana. Istnieje w przyszłości możliwość zastosowania odpowiednich urządzeń do bezpośredniej rejestracji danych na taśmie magnetycznej. System informatyczny TOK STUDIÓW umożliwia wydruk 18 wydawnictw dla jednostek organizacyjnych, zajmujących się obsługą procesu dydaktycznego, kierownictwa uczelni, resortu nauki, szkolnictwa wyższego i techniki oraz jednostek statystycznych. Na podstawie

istniejących zbiorów danych możliwe jest przygotowanie nowych zestawień, które mogą być pomocne w zarządzaniu procesem dydaktycznym.

System selektywnej dystrybucji informacji - SDI/R.

Zadaniem Systemu SDI/R jest regularne dostarczanie jego użytkownikom informacji o nowych publikacjach na podstawie baz danych z różnych dziedzin. Bazy danych są w postaci zbiorów na taśmach magnetycznych. Zainteresowania użytkowników zarejestrowanych w systemie SDI/R reprezentowane są przez tzw. profile. W wyniku pracy systemu użytkownicy otrzymują zestawienia literatury z interesujących ich dziedzin. Zastosowany w systemie SDI/R język formułowania profili pozwala na selekcję z bazy dokumentów według dowolnych cech /np. symboli klasyfikacji tematycznej, słów z tytułów publikacji, tytułów czasopism, nazwisk autorów itp./. System SDI/R ma budowę modułową, składa się z pakietu programów działających w trybie wsadowym:

- 1/ moduł AKTUALIZACJA - zawierający program zakładania i aktualizacji zbiorów użytkowników /P1MA/, programy wydruku i reorganizacji zbioru profili /P2MA i P3MA/,
- 2/ moduł KONWERSJA - zawierający program /P1MK/ zapewniający adaptację wejściowych baz danych do formatu przyjętego w systemie SDI/R,
- 3/moduł WYSZUKIWANIE - zawierający program ładowania bazy /P1MW/, program wyszukiwania /P2MW/, program zabezpieczający zbiory /P3MW/. zapewniający selekcję z bazy danych dokumentów odpowiadających poszczególnym profilom,
- 4/ moduł EDYCJA - zawierający program /P1ME/, który dokonuje ostatecznej redakcji wyników wyszukiwania, drukuje wyniki. Wyniki mogą być wprowadzane bezpośrednio na drukarkę wierszową lub do zbioru na taśmach magnetycznych, nadających się do wydruku offline.

Wdrożenie w szkole wyższej omówionych w niniejszym artykule systemów lub pakietów programów pozwoli na osiągnięcie znacznych efektów, do których można zaliczyć:

- efekty ekonomiczne,
- oszczędność czasu,
- efekty w działalności dydaktycznej,
- efekty w działalności badawczej,
- efekty organizacyjne.

Efekty ekonomiczne są konsekwencją zastosowania gotowego i sprawdzonego rozwiązania informatycznego. Cena takiego produktu programowego jest kilkadziesiąt razy mniejsza od kosztów, jakie poniósłby użytkownik pragnący opracować temat od początku lub zlecić go do opracowania. Oszczędność czasu wynika również z faktu zastosowania gotowego rozwiązania, to znaczy jest konsekwencją:

- wyeliminowania etapów projektowania i programowania,
- możliwości wykonania prac wdrożeniowych przez dostawcę,
- możliwości wykonywania modyfikacji oprogramowania, uwzględniających potrzeby konkretnego użytkownika.

Efekty w działalności dydaktycznej wynikają z zastosowania nowoczesnych narzędzi komputerowych wspomagających nauczanie w zakresie oprogramowania podstawowego, systemu operacyjnego itp. Efekty w działalności badawczej wynikają z zastosowania techniki komputerowej w prowadzonych pracach naukowo-badawczych, jak np. automatyzacja obliczeń masowych wyników badań eksperymentalnych itp. Efekty organizacyjne polegają na usprawnieniu procesu zarządzania szkołą wyższą wynikającym z wdrożenia systemów informatycznych.

Dotychczasowe praktyczne wdrożenia niektórych systemów i pakietów programów pozwalają na osiągnięcie przewidywanych efektów, potwierdzając tym samym duże znaczenie systemów informatycznych w funkcjonowaniu szkoły wyższej.

