# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

CENTRUM SYMULACJI
I KOMPUTEROWYCH GIER WOJENNYCH

# ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH W DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-DYDAKTYCZNEJ AON

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
S/5742
05-005742-002-0

68683

WARSZAWA

# AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

## CENTRUM SYMULACJI
## I KOMPUTEROWYCH GIER WOJENNYCH




# ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH W DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO – DYDAKTYCZNEJ AON

**płk dr inż. Ryszard WIELEBA**
**ppłk dr inż. Janusz WOCIAL**
**mjr mgr inż. Krzysztof ŁOBODA**
**kpt. mgr inż. Paweł BORYN**

**7.14.1.0**



Warszawa 2003

Pracę naukowo-badawcza **ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH DO WSPOMAGANIA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-DYDAKTYCZNEJ AON** wykonał zespół pod kierownictwem płk dr inż.. Ryszarda WIELEBY w składzie:

- ppłk dr inż. Janusz WOCIAL
- mjr inż. Krzysztof ŁOBODA
- kpt. inż. Paweł BORYN.

Poszczególni członkowie zespołu opracowali:

| | |
|---|---|
| płk dr inż. Ryszard WIELEBA | Rozdział 4, 5.5, 5.7, 6.1, 6.4, 6.5, 6.6 |
| ppłk dr inż. Janusz WOCIAL | Rozdział 1, 2, ~~5.6~~ |
| mjr inż. Krzysztof ŁOBODA | Rozdział 3 |
| kpt. inż. Paweł BORYN. | Rozdział 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 |

**Spis treści**

**WSTĘP** ..... **4**

**1 ISTOTA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-DYDAKTYCZNEJ W AON** ..... **6**

**2 AKTUALNY STAN INFORMATYZACJI AON** ..... **8**

2.1 OCENA AKTUALNEGO STANU INFROMATYZACJI AON ..... 9

2.2 OCENA STANU AKTUALNEGO INFRASTRUKTURY TELEINFORMATYCZNEJ AON ..... 11

*2.2.1 Ocena aktualnego stanu komputerów w AON* ..... *12*

*2.2.2 Aktualny stan Akademickiej Sieci Komputerowej* ..... *18*

*2.2.3 Ilościowy stan sieci komputerowych AON* ..... *26*

2.3 UWARUNKOWANIA INFORMATYZACJI AON ..... 27

**3 TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE STOSOWANE W DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO – DYDAKTYCZNEJ AON** ..... **30**

3.1 POCZTA ELEKTRONICZNA ..... 30

3.2 ZINTEGROWANE ŚRODKI MULTIMEDIALNE. ..... 34

*3.2.1 Prezentacje komputerowe* ..... *35*

*3.2.2 Podręczniki multimedialne* ..... *41*

*3.2.3 Encyklopedie* ..... *43*

3.3 TELEWIZJA DYDAKTYCZNA ..... 45

**4 SYSTEMY WSPOMAGANIA ZARZĄDZANIA DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ I DYDAKTYCZNĄ W AON** ..... **50**

4.1 SYSTEM PLANOWANIA I ROZLICZANIA PRAC BADAWCZYCH W AON ..... 50

4.2 SYSTEM WSPOMAGANIA TWORZENIA PROGRAMÓW KSZTAŁCENIA ORAZ PLANOWANIA ZAJĘĆ ..... 54

**5 CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH** ..... **60**

5.1 SIECI ROZLEGŁE (WAN) ..... 60

*5.1.1 Charakterystyka sieci rozległych* ..... *60*

*5.1.2 Sprzęt sieciowy* ..... *61*

*5.1.3 Usługi w sieciach WAN* ..... *69*

5.2 INTERNET ..... 72

*5.2.1 Technologie internetowe* ... *72*
*5.2.2 Poczta elektroniczna* ... *77*
*5.2.3 Usługi w sieci Internet* ... *78*
5.3 INTRANET ... 83
5.4 WIDEOKONFERENCJA ... 86
*5.4.1 Tryby wideokonferencji* ... *87*
*5.4.2 Przegląd systemów wideokonferyncyjnych* ... *88*
5.5 SYSTEMY BAZO-DANOWE ... 96
*5.5.1 Współczesne modele baz danych* ... *96*
*5.5.2 Zarządzanie bazą danych* ... *103*
*5.5.3 Rozproszone bazy danych* ... *104*
5.6 SYSTEM PRACY GRUPOWEJ ... 114
5.7 SYSTEMY INFORMACJI GEOGRAFICZNEJ GIS. ... 123
*5.7.1 Aplikacje GIS* ... *124*
*5.7.2 Aplikacje dedykowane.* ... *133*
5.8 BEZPIECZEŃSTWO SIECI KOMPUTEROWYCH ... 139
*5.8.1 Profilaktyka antywirusowa* ... *139*
*5.8.2 System operacyjny* ... *141*
*5.8.3 Typowe ataki sieciowe* ... *142*
*5.8.4 Mechanizmy zabezpieczeń* ... *143*

**6 ZASTOSOWANIA WYBRANYCH TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH DO WSPOMAGANIA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO – DYDAKTYCZNEJ AON ... 150**

6.1 ORGANIZACJA SIECI INTRANETOWEJ AON ... 150
*6.1.1 Struktura zasobów informacyjnych* ... *151*
*6.1.2 Funkcjonowanie intranetu podczas ćwiczeń akademickich* ... *153*
6.2 ORGANIZACJA PRACY GRUPOWEJ W AON ... 156
6.3 WIDEOKONFERENCJE W AON ... 164
6.4 KONCEPCJA ZDALNEGO NAUCZANIA ... 169
6.5 ORGANIZACJA STRON INTERNETOWYCH ... 176
6.6 KONCEPCJA ZARZĄDZANIA ZASOBAMI INFORMACYJNYMI AON. ... 179

**ZAKOŃCZENIE ... 183**

**BIBLIOGRAFIA ... 184**

# Wstęp

Dynamiczny rozwój i doskonalenie urządzeń technicznych oraz środków i metod informatyki ma doniosłe znaczenie dla procesów kształcenia i prowadzenia badań naukowych. Ich stosowanie wymaga jednak dokonania zmian organizacyjnych i metodycznych w realizacji procesów dydaktycznych i naukowo - badawczych. Celem tych zmian jest wdrożenie właściwych rozwiązań technologicznych, istotnie zwiększających efektywność procesów wspomaganych. Aby jednak osiągnąć sukces, należy gruntownie poznać podstawy teoretyczne, jak i osiągnięcia praktyczne nowoczesnych technologii kształcenia, opartych głównie na technologiach informatycznych, telewizji, technikach wideo oraz innych urządzeniach związanych z informatycznym i multimedialnym wspomaganiem. Wydaje się zatem, że zasadne jest postawienie hipotezy o konieczności prowadzenia badań z zakresu organizacji, realizacji, modyfikacji i uwarunkowań procesów dydaktycznych i naukowo – badawczych opartych na nowoczesnych technologiach.

Aktualnie można zaobserwować, że w procesie naukowo–dydaktycznym coraz częściej i szerzej wychodzi się poza środki werbalne, czyli słowo mówione i pisane. Coraz bardziej docenia się nowe, pozawerbalne nośniki oraz środki i metody przekazywania informacji – są to głównie nowoczesne technologie informacjne. Rewolucja informacyjna, a ściślej jej skutki technologiczne i organizacyjne są najistotniejszym czynnikiem wymuszającym zmiany w działalności naukowo-dydaktycznej. Systemy informatyczne szczególnie dobrze nadają się do informacyjnego oraz narzędziowego wspomagania procesów takich, jak: uczenie się, kierowanie procesem uczenia się, informowanie o postępach w nauce, wspomaganie w przeprowadzeniu kontroli i realizacji oceny nauczania, itp. Fakt ten powoduje modyfikację samego procesu naukowo-dydaktycznego, modernizację infrastruktury szkoleniowej, zmiany form szkolenia, zwiększenie sprawności i efektywności zarządzania działalnością naukowo - dydaktyczną oraz administrowania uczelnią.

Można zatem stwierdzić, że nowe technologie informatyczne mają bardzo szeroki zakres. Są to nie tylko metody i techniki komunikowania się w zakresie tworzenia, przechowywania, selekcji, przesyłania i udostępniania informacji, ale także systemy biurowe i informacyjne, urządzenia telekomunikacyjne i peryferyjne. Technologie te w dalszym ciągu

intensywnie się rozwijają i problemem jest ustalenie, czy stanowią one szansę czy zagrożenie dla realizacji działalności naukowo-dydaktycznej w AON.

Cechą charakterystyczną obecnego stanu technologii informatycznych w świecie jest ich niezwykle szybki rozwój, a jednocześnie różnorodność, przy szczególnie dominującej roli technologii internetowych. Dotyczy to zarówno typowego sprzętu komputerowego, jak też różnorodnych urządzeń zewnętrznych oraz sieci komputerowych i oprogramowania systemowego i narzędziowego. Dlatego też zasadne jest prowadzenie prac standaryzacyjnych i normujących wybór i sposoby stosowania tych technologii. Niekontrolowane ich wprowadzanie może doprowadzić do braku możliwości przesyłania informacji pomiędzy różnymi jednostkami organizacyjnymi AON, a więc do izolowanej eksploatacji i lokalnych zastosowań. Kontrola jakości wdrażanego oprogramowania powinna uwzględniać nie tylko własności funkcjonalne, ale także wymagania technologiczne, umożliwiające współdziałanie z istniejącą już w AON strukturą teleinformatyczną. W AON dominującą rolę w realizacji tych prac, jak i śledzeniu rozwoju nowoczesnych technologii informatycznych, powinno odgrywać Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych we współdziałaniu z Wydziałem Technicznym AON.

W prezentowanym opracowaniu **„Zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych w działalności naukowo – dydaktycznej AON”**, autorzy podjęli do analizy powyższe problemy, zaś wnioski z niej uzyskane przedstawili jako syntezę badań.

Praca składa się z pięciu merytorycznych rozdziałów, w możliwie wyczerpujący sposób ujmujących problematykę nowoczesnych technologii w procesach naukowo – dydaktycznych AON.

Po krótkim opisie, ujmującym „istotę działalności naukowo-dydaktycznej w AON” (rozdział pierwszy), przedstawiony został „aktualny stan informatyzacji AON” (rozdział drugi). Dokonano tu ilościowo - jakościowej oceny stanu infrastruktury teleinformatycznej AON oraz przedstawiono aktualnie stosowane „technologie informatyczne w działalności naukowo - dydaktycznej AON” oraz eksploatowane „systemy wspomagania zarządzania działalnością naukową i dydaktyczną w AON” (rozdział trzeci). Po analizie diagnostycznej stanu informatyzacji AON, zaprezentowane zostały „charakterystyki wybranych technologii informatycznych” (rozdział czwarty) w aspekcie wykorzystania ich możliwości ze względu na potrzeby AON. Syntezę prospektywnej analizy zaprezentowano w postaci koncepcji „zastosowania wybranych technologii informatycznych do wspomagania działalności naukowo - dydaktycznej AON (rozdział piąty).

# 1 Istota działalności naukowo-dydaktycznej w AON

Akademia Obrony Narodowej jest częścią systemu nauki polskiej i systemu edukacji narodowej. Uczestniczy również w kształtowaniu obronności państwa, zespalając w swej działalności kształcenie i wychowanie oraz prowadzenie badań naukowych, służących przede wszystkim siłom zbrojnym Rzeczypospolitej Polskiej. Podstawowe zadania oraz funkcje AON określone są w Statucie.

AON jest w siłach zbrojnych RP głównym ośrodkiem edukacyjnym i naukowym w dziedzinie nauk wojskowych, co wynika z:

- uprawiania podstawowych dyscyplin nauk wojskowych oraz humanistycznych i ekonomicznych na potrzeby sił zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej;
- wypracowywania oraz eksponowania w działalności edukacyjnej i naukowej teorii i praktyki dowodzenia, szkolenia i wychowania wojsk oraz ekonomicznego zarządzania jednostkami wojskowymi (kierowania gospodarką wojskową);
- prowadzenia badań (podstawowych i stosowanych) w dziedzinie nauk wojskowych, humanistycznych i ekonomicznych.

Akademia kształci także wysoko kwalifikowane kadry dowódcze, sztabowe, specjalistyczne oraz naukowe i dydaktyczne na potrzeby sił zbrojnych i w celu przygotowania kadr administracji państwowej i gospodarczej do wykonywania zadań specjalistycznych w dziedzinie obronności.

Podstawowymi zadaniami edukacyjnymi AON są:

- wychowanie studentów w duchu patriotyzmu, zaangażowania w sprawy państwa i umacniania jego obronności, traktowania niepodległości i bezpieczeństwa Rzeczypospolitej Polskiej jako najwyższego dobra;
- kształcenie studentów na wysoko kwalifikowanych dowódców i wychowawców wojskowych, posiadających wszechstronną wiedzę ogólną, wojskową, humanistyczną i ekonomiczną oraz umiejętności pedagogiczne;
- kształcenie kadr na potrzeby organów administracji państwowej w zakresie rozwiązywania specjalistycznych zadań obronności i bezpieczeństwa państwa;

- rozwijanie i utrwalanie u studentów cech i wartości (szczególnie ważnych dla dowódcy i wychowawcy) takich, jak: odwaga, poczucie honoru i odpowiedzialności, zdyscyplinowanie, wymagalność, silna wola, inwencja, wysoka kultura dowodzenia, opanowanie, lojalność, uczciwość; kultura współżycia, odporność psychiczna, wytrwałość w działaniu i umiejętność kierowania własnym rozwojem.

Do odstawowych zadań naukowych AON należą:

- prowadzenie badań (podstawowych i stosowanych) w specjalnościach nauk wojskowych, zwłaszcza dotyczących rozwiązywania problemów obronności i bezpieczeństwa państwa, oraz w specjalnościach nauk humanistycznych i ekonomicznych, z uwzględnieniem cech swoistych funkcjonowania sił zbrojnych RP w okresie pokoju i wojny;
- upowszechnianie wyników badań naukowych, szczególnie na potrzeby procesu kształcenia i działania wojsk;
- współpraca naukowa z cywilnymi szkołami wyższymi i wyższymi szkołami wojskowymi, z placówkami naukowo-badawczymi, ze Sztabem Generalnym WP, instytucjami Ministerstwa Obrony Narodowej i Sztabu Generalnego WP, dowództwami okręgów wojskowych, rodzajów sił zbrojnych i jednostkami wojskowymi oraz z cywilnymi i wojskowymi ośrodkami i placówkami naukowymi w kraju i za granicą;
- kształcenie pracowników nauki na potrzeby własne i innych szkół wyższych, instytucji wojskowych i cywilnych oraz prowadzenie działalności doradczej i dokonywanie ekspertyz dla sił zbrojnych i administracji państwa.

W AON prowadzi się studia wyższe w dziedzinie nauk wojskowych, studia podyplomowe, doktoranckie, studia i kursy specjalne - za zezwoleniem ministra obrony narodowej. Organizację i sposób odbywania tych studiów i kursów określają stosowne regulaminy.

Akademia prowadzi również działalność wydawniczą i informacyjną według odrębnych przepisów - zgodnie z ustaleniami przyjętymi przez senat akademii.
Akademia wydaje także periodyki o charakterze naukowym, informacyjnym oraz popularyzatorskim.

Wydaje się oczywiste, że realizacja w/w zadań powinna być wspomagana nowoczesnymi technologiami, głównie poprzez wdrożenie i wykorzystanie technologii informatycznych, telewizji, techniki wideo i innych urządzeń.

# 2 Aktualny stan informatyzacji AON

Podstawowym czynnikiem warunkującym zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych w AON jest stan infrastruktury teleinformatycznej. Generalną maksymą determinującą jej rozwój, czyli informatyzację AON, powinno być usprawnienie obiegu informacji w akademii, w wymiarze wewnętrznym i zewnętrznym oraz zapewnienie skuteczności procesu naukowo-dydaktycznego każdych uwarunkowaniach.

Powyższe, pozwala sformułować cele ukierunkowujące i dyscyplinujące sam proces informatyzacji, do których zaliczyć należy:

- usprawnienie procesu zarządzania AON;
- usprawnienie i uczynienie bardziej atrakcyjnym i efektywnym procesu dydaktycznego
- usprawnienie i wzbogacenie aparatury badawczej dla procesu naukowego;
- stworzenie mechanizmów zapewniających sukcesywną odnowę techniczna, technologiczną i programową eksploatowanych systemów teleinformatycznych w AON;
- zapewnienie skutecznej ochrony systemów teleinformatycznych, zarówno na etapie ich tworzenia jak i eksploatacji, a także określenie procedur dostępu do informacji przetwarzanych w systemach w poszczególnych komórkach AON;
- optymalizację relacji koszt-efekt we wszystkich dziedzinach procesu informatyzacji.

Określone cele w konsekwencji dalszych działań, powinny zaowocować opracowaniem stosownego katalogu zadań szczegółowych.

## 2.1 Ocena aktualnego stanu infromatyzacji AON

Aktualnie, na końcowym etapie zmian organizacyjnych w AON, przedstawienie jednoznacznej oceny stanu informatyzacji oraz zastosowanych technologii informatycznych jest znacznie utrudnione. Dokonując oceny stanu informatyzacji w obszarze systemowym, należy stwierdzić, że zbudowanie jednego kompleksowego zintegrowanego systemu informatycznego Akademii Obrony Narodowej, którego utworzenie nie jest raczej możliwe na obecnym etapie ze względu na złożoność problemów występujących w zarządzaniu akademią.

Obecnie, w AON jest eksploatowanych, wdrażanych i projektowanych kilka systemów informatycznych, które można określić jako:

- systemy wspomagania zarządzania i kierowania AON (kadry, płace, gospodarka magazynowa);
- systemy wspomagania działalność naukowo-dydaktyczną;
- systemy specjalistyczne (np. systemy symulacji walki, itp.);
- systemy narzędziowe do wspomagania prac biurowych.

Etap projektowania wszystkich systemów został już zakończony, i przeważająca część z nich znajduje się na etapie eksploatacji użytkowej.

Przeprowadzona analiza przedmiotowych systemów wskazuje, że ich zakresy funkcjonalno-zadaniowe, stopień współzależności informacyjnej między nimi, wykorzystane platformy sprzętowo-programowe oraz odrębność organizacyjno-strukturalna są bardzo zróżnicowane i niespójne. Różne są także procedury projektowania i odbioru systemów wykonywanych przez organy wewnętrzne akademii oraz firmy komercyjne.

W większości, systemy te obejmują wąskie specjalistyczne obszary, a zawarta w nich sumaryczna informacja (specyficzna dla ich zastosowań) może jedynie stanowić źródłową bazę informacyjną dla przyszłego zintegrowanego systemu informatycznego.

Ponieważ funkcjonujące obecnie systemy wykonane były w różnym czasie i technologiach, poszczególni użytkownicy zgłaszają już potrzebę ich modernizacji.

Jednakże, niewystarczające środki finansowe, jak i brak perspektywicznych programów i planów finansowania rozwoju informatyki oraz ogólnej koordynacji zasadniczych przedsięwzięć informatycznych w siłach zbrojnych RP , a tym i w AON, stwarza szereg istotnych problemów. Przejawia się to głównie w trudnościach, jakie

występują w działaniach mających na celu uzyskanie wymaganych efektów w projektowaniu, pozyskiwaniu, wdrażaniu i eksploatacji systemów teleinformatycznych.

W obszarze technologicznym, przedstawiając stan sieci teleinformatycznych należy podkreślić, że aktualnie w AON funkcjonują jawne sieci teleinformatyczne, natomiast podłączenie do jawnej sieci MIL-WAN i INTER-MON oraz niejawna sieć SEC-WAN (klauzula - do „TAJNE" włącznie) znajduje się nadal w fazie projektowo-wdrożeniowej.

Sieć MIL-WAN, jako bazę transmisyjną, wykorzystuje jawne kanały łączności będące w dyspozycji MON lub dzierżawione od operatorów publicznych, głównie TP S.A. Ogółem, do sieci dołączonych jest obecnie ponad 3 tys. komputerów. Sieć INTER-MON zapewnia dostęp do usług internetowych ponad 4 tysiącom użytkowników z komórek organizacyjnych Urzędu MON oraz innych jednostek organizacyjnych resortu obrony narodowej (w tym z RSZ).

Sieć SEC-WAN budowana w ramach realizacji Celu Sił Zbrojnych, ma dostarczać infrastrukturę sieciową aplikacjom niejawnym, w tym zautomatyzowanym systemom dowodzenia i kierowania środkami walki.

W obszarze bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych – końcowych rozstrzygnięć wymagają problemy dotyczące współpracy pomiędzy wszystkimi stronami właściwymi w zakresie rozwoju technicznej sieci SEC-WAN, infrastruktura klucza publicznego, kompleksowego bezpieczeństwa sieci teleinformatycznych oraz końcowych założeń wspólnej strategii bezpieczeństwa teleinformatycznego.

W odniesieniu do stanu sprzętu informatycznego, stwierdza się, że na ogólną liczbę ponad 740 komputerów w AON, około 63% z nich spełnia wymogi eksploatacyjne. Pozostałe egzemplarze są w znaczącym stopniu zróżnicowane technologicznie i w większości przestarzałe. Stan ten na tle stanu komputerów w resorcie MON jest całkiem dobry, gdyż dla porównania w MON jedynie 17% spełnia wymogi eksploatacyjne systemów.

Jeżeli przestarzałe już systemy informatyczne nie będą poddawane sukcesywnie modernizacji, to postępująca ich degradacja spowoduje, że jedynym rozwiązaniem problemu będzie wymiana całości sprzętu i oprogramowania.

W obszarze organizacyjnym - pomimo szeregu pozytywnych zmian, dokonywane kolejno reorganizacje spowolniły jednak niektóre przedsięwzięcia procesu informatyzacji.

Z AON odeszła część dobrze wyszkolonych wojskowych informatyków, likwidacji uległo szereg stanowisk, a w wielu strukturach specjalności wojskowe stanowisk informatyków wymagają uaktualnienia i dostosowania do realizowanych przez nie zadań.

Rozproszenie i zmniejszenie - nie tak dawno jeszcze stosunkowo dużego - potencjału analityczno-projektowego informatyki AON, znacząco pomniejszyło efektywność jego wykorzystania.

## 2.2 Ocena stanu aktualnego infrastruktury teleinformatycznej AON

Ocena aktualnego stanu infrastruktury teleinformatycznej AON obejmuje:

- stan ilościowy komputerów, będących na wyposażeniu poszczególnych komórek organizacyjnych AON;
- ilościowy stan lokalnych sieci komputerowych oraz sprzętu sieciowego;
- przedsięwzięcia niezbędne go zwiększenia przepustowości łącza internetowego.

Opracowane dane zostały przedstawione w postaci tabel oraz stosownych wykresów, umożliwiających dokonanie analizy porównawczej stanu ilościowego oraz jakościowego komputerów pomiędzy poszczególnymi komórkami AON.

### 2.2.1 Ocena aktualnego stanu komputerów w AON

W celu dokonania oceny aktualnego stanu komputerów, przyjęto jako kryterium, funkcjonowanie aplikacji pakietu MS OFFICE 97-2000. Przyjęto skalę ocen, którą zawarto w Tabeli 1.

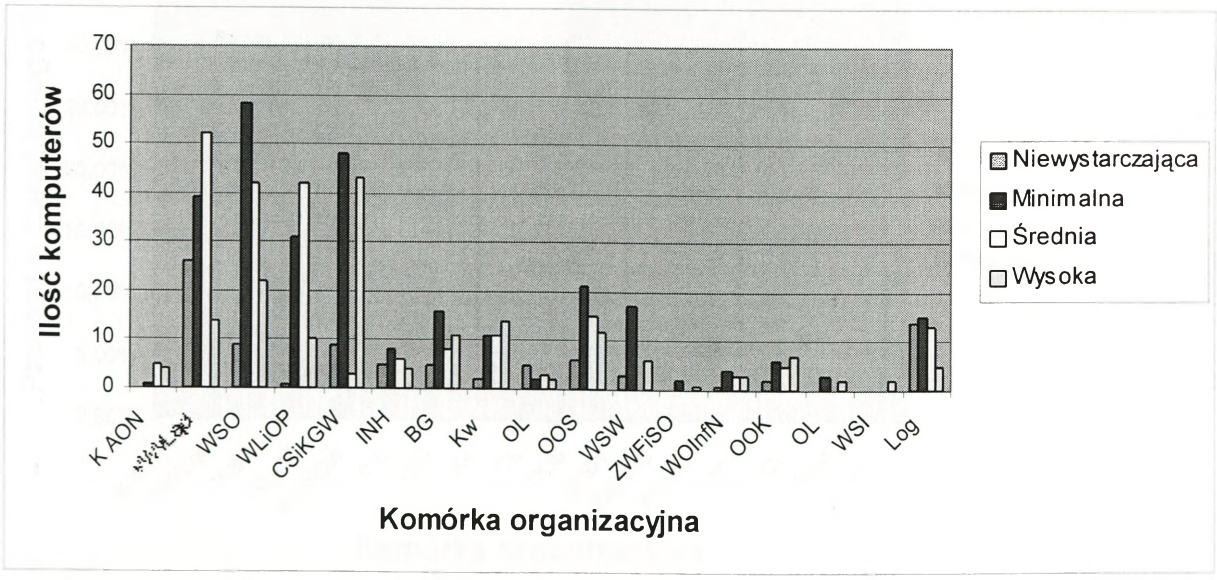
*Tabela 1*

| Lp. | Ocena komputera | Parametry komputera | Opis | Uwagi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Niewystarczająca | Poniżej Pentium I 120MHz | MS OFFICE nie funkcjonuje lub funkcjonuje w sposób znacznie utrudniający pracę biurową | Należy wycofać z eksploatacji |
| 2 | Minimalna | Pentium I 120MHz-PII400MHz) | Aplikacje MS OFFICE funkcjonują poprawnie, lecz komfort pracy użytkownika jest niewystarczający (niewystarczająca szybkość funkcjonowania aplikacji, zawieszanie się systemu); | Należy wycofać z eksploatacji lub przenieść na samodzielne stanowiska nie wymagające komunikacji z innymi użytkownikami |
| 3 | Średnia | Pentium II 450MHz- PIII 733MHz) | Aplikacje MS OFFICE funkcjonują poprawnie. Szybkość pracy aplikacji jest zadowalająca; | Zachować na istniejących stanowiskach lub przenieść na spełniające kryteria |
| 4 | Wysoka | Pentium III, IV | Aplikacje MS OFFICE funkcjonują dobrze i bardzo dobrze. Szybkość pracy aplikacji jest wysoka. Możliwe jest uruchamianie bardziej wymagającego oprogramowania użytkowego); | Zachować na istniejących stanowiskach |

Ilościowo-jakościowe zestawienie komputerów w AON

*Tabela 2*

| LP | Komórka (Wyszczególnienie) | Skrót | Ilość | Konfiguracja | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Niewystarczająca [szt.] | Minimalna [szt.] | Średnia [szt.] | Wysoka [szt.] |
| 1 | Komenda AON | K AON | 10 | 0 | 1 | 5 | 4 |
| 2 | Wydział Wojsk Lądowych | WWLąd | 131 | 26 | 39 | 52 | 14 |
| 3 | Wydział Strategiczno-Obronny | WSO | 131 | 9 | 58 | 42 | 22 |
| 4 | Wydział Lotnictwa i Obrony Powietrznej | WLiOP | 84 | 1 | 31 | 42 | 10 |
| 5 | Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych | CSiKGW | 103 | 9 | 48 | 3 | 43 |
| 6 | Instytut Nauk Humanistycznych | INH | 23 | 5 | 8 | 6 | 4 |
| 7 | Biblioteka Główna | BG | 40 | 5 | 16 | 8 | 11 |
| 8 | Kwestura | Kw | 38 | 2 | 11 | 11 | 14 |
| 9 | Oddział Naukowy | OL | 12 | 5 | 2 | 3 | 2 |
| 10 | Oddział Organizacji Studiów | OOS | 54 | 6 | 21 | 15 | 12 |
| 11 | Wydział Społeczno Wychowawczy | WSW | 26 | 3 | 17 | 0 | 6 |
| 12 | Zakład Wychowania Fizycznego i Szkolenia Ogniowego | ZWFiSO | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| 13 | Wydział Ochrony Informacji N. | WOInfN | 11 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 14 | Oddział Organizacyjno – Kadrowy | OOK | 20 | 2 | 6 | 5 | 7 |
| 15 | Oddział Liniowy | OL | 5 | 0 | 3 | 0 | 2 |
| 16 | Oficer WSI | WSI | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Logistyka | Log | 47 | 14 | 15 | 13 | 5 |
| | RAZEM | | 740 | 87 | 282 | 208 | 162 |

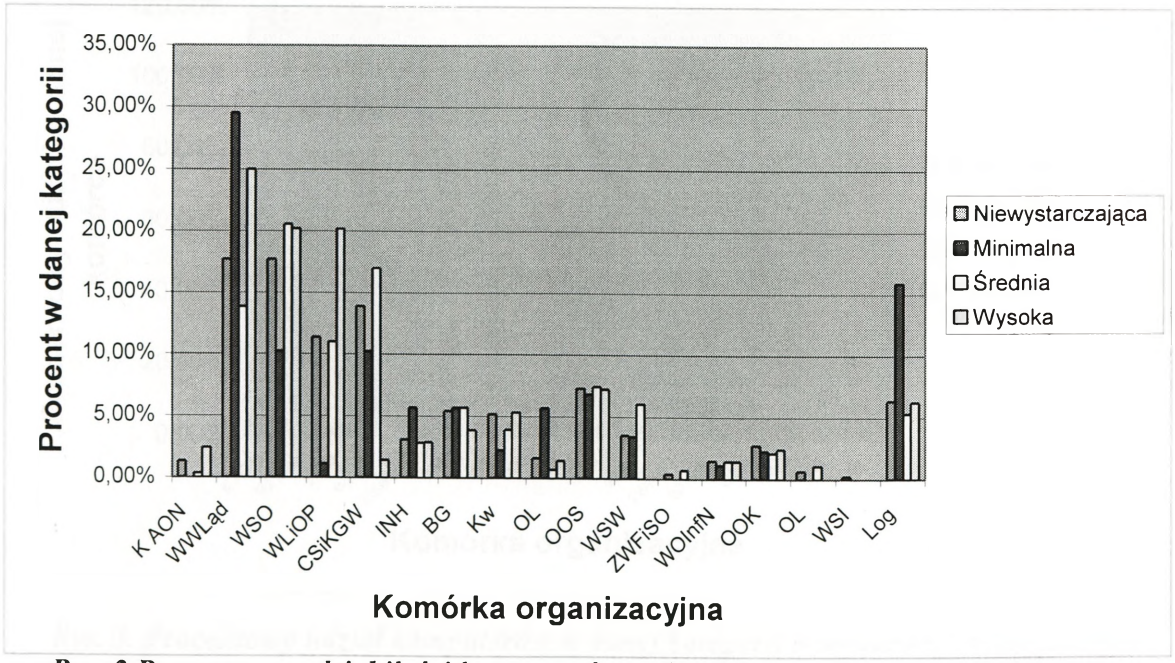



***Rys. 1. Ilościowy rozkład komputerów w poszczególnych kategoriach***

Procentowy udział ilości komputerów w danej kategorii

*Tabela 3*

| Komórka organizacyjna AON | | Nie-wystarczająca | Minimalna | Średnia | Wysoka |
|---|---|---|---|---|---|
| Komenda AON | | 0.00% | 0.35% | 2.40% | 1.53% |
| Wydział Wojsk Lądowych | | 29.89% | 13.83% | 25.00% | 5.34% |
| Wydział Strategiczno-Obronny | | 10.34% | 20.57% | 20.19% | 46.56% |
| Wydział Lotnictwa i Obrony powietrznej | | 1.15% | 10.99% | 20.19% | 3.82% |
| Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych | | 9.20% | 17.02% | 1.44% | 16.41% |
| Instytut Nauk Humanistycznych | | 5.75% | 2.84% | 2.88% | 1.53% |
| Biblioteka Główna | | 5.75% | 5.67% | 3.85% | 4.20% |
| Kwestura | | 2.30% | 3.90% | 5.29% | 5.34% |
| Oddział Naukowy | | 5.75% | 0.71% | 1.44% | 0.76% |
| Oddział Organizacji Studiów | | 6.90% | 7.45% | 7.21% | 4.58% |
| Wydział Społeczno Wychowawczy | | 3.45% | 6.03% | 0.00% | 2.29% |
| Zakład Wychowania Fizycznego i Szkolenia Ogniowego | | 0.00% | 0.71% | 0.00% | 0.38% |
| Wydział Ochrony Informacji Niejawnych | | 1.15% | 1.42% | 1.44% | 1.15% |
| Oddział Organizacyjno - Kadrowy | | 2.30% | 2.13% | 2.40% | 2.67% |
| Oddział Liniowy | | 0.00% | 1.06% | 0.00% | 0.76 |
| Oficer WSI | | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.76% |
| Logistyka | | 16.09% | 5.32% | 6.25% | 1.91% |
| RAZEM | | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |

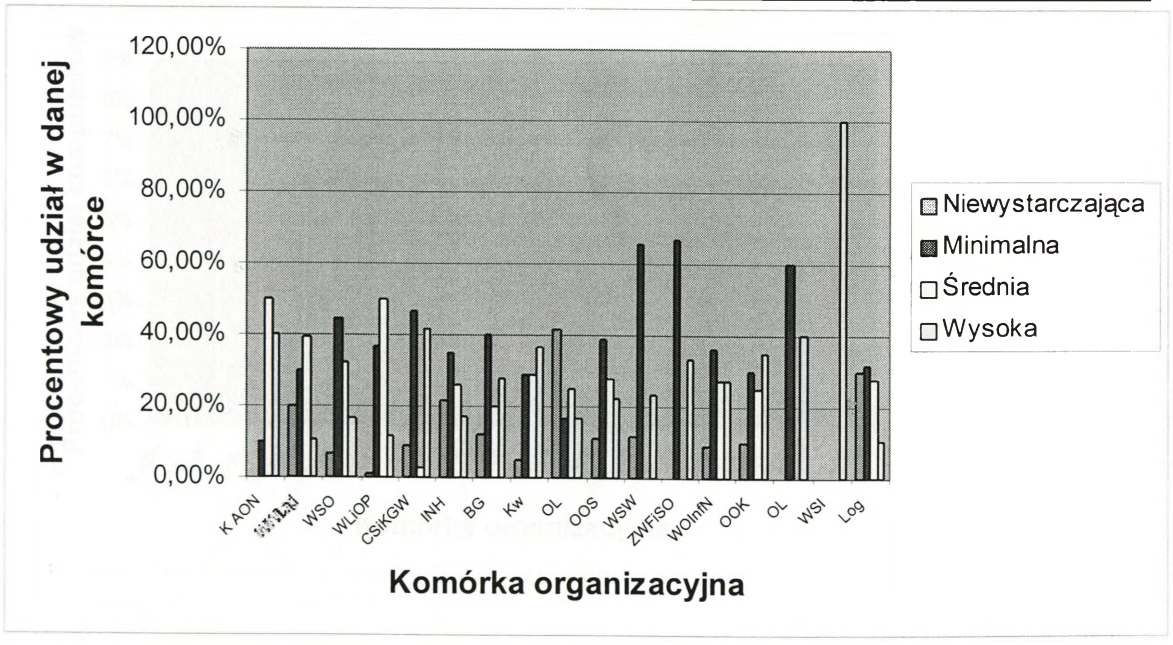



***Rys. 2 Procentowy udział ilości komputerów w danej kategorii***

Procentowy udział komputerów w danej kategorii w stosunku do ilości w danej komórce

*Tabela 4*

| Komórka organizacyjna | Nie-wystarczająca | Minimalna | Średnia | Wysoka |
|---|---|---|---|---|
| Komenda AON | 0% | 10% | 50% | 40% |
| Wydział Wojsk Lądowych | 20% | 30% | 40% | 11% |
| Wydział Strategiczno-Obronny | 7% | 44% | 32% | 92% |
| Wydział Lotnictwa i Obrony powietrznej | 1% | 37% | 50% | 12% |
| Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych | 8% | 47% | 3% | 42% |
| Instytut Nauk Humanistycznych | 22% | 35% | 26% | 17% |
| Biblioteka Główna | 13% | 40% | 20% | 28% |
| Kwestura | 5% | 29% | 29% | 37% |
| Oddział Naukowy | 42% | 17% | 25% | 17% |
| Oddział Organizacji Studiów | 11% | 39% | 28% | 22% |
| Wydział Społeczno Wychowawczy | 12% | 65% | 0% | 23% |
| Zakład Wychowania Fizycznego i Szkolenia Ogniowego | 0% | 67% | 0% | 33% |
| Wydział Ochrony Informacji Niejawnych | 9% | 36% | 27% | 27% |
| Oddział Organizacyjno - Kadrowy | 10% | 30% | 25% | 35% |
| Oddział Liniowy | 0% | 60% | 0% | 40% |
| Oficer WSI | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Logistyka | 30% | 32% | 28% | 11% |
| RAZEM | 12% | 38% | 28% | 35% |

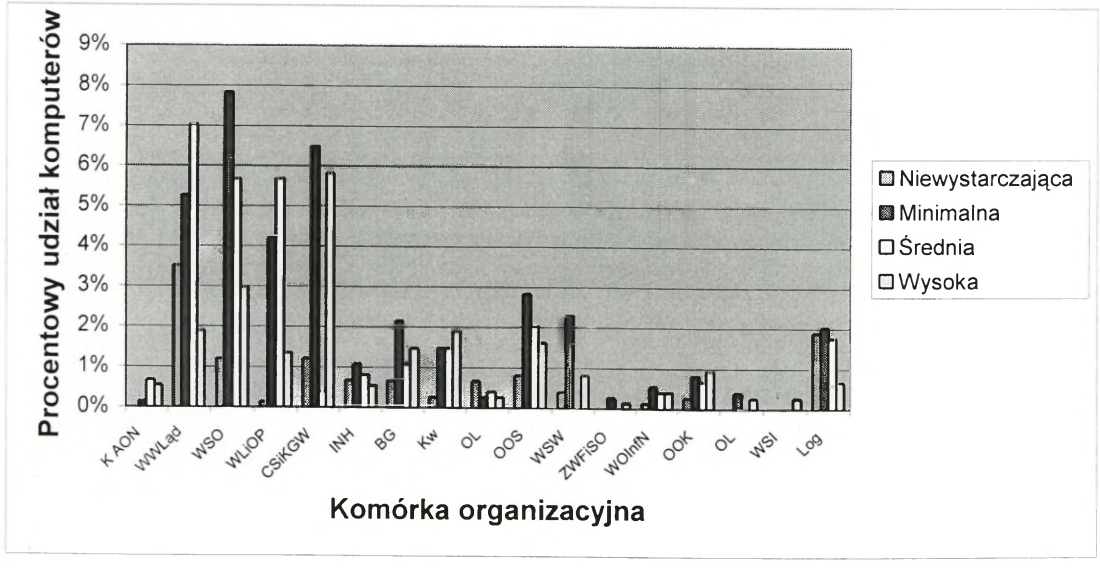



***Rys. 3. Procentowy udział komputerów w danej kategorii w stosunku do ilości w danej komórce***

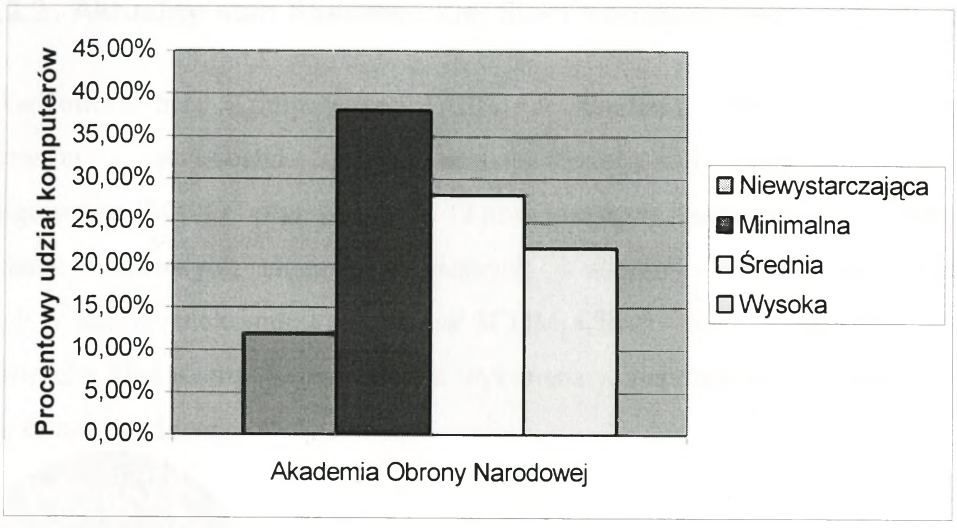
Procentowy udział komputerów danej kategorii w stosunku do ilości w AON

*Tabela 5*

| Komórka organizacyjna AON | Nie-wystarczająca | Minimalna | Średnia | Wysoka |
|---|---|---|---|---|
| Komenda AON | 0,00% | 0,14% | 0,68% | 0,54% |
| Wydział Wojsk Lądowych | 3.51% | 5.26% | 7.02% | 1.89% |
| Wydział Strategiczno-Obronny | 1.21% | 7.83% | 5.67% | 16.46% |
| Wydział Lotnictwa i Obrony powietrznej | 0.13% | 4.18% | 5.67% | 1.35% |
| Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych | 1.08% | 6.48% | 0.40% | 5.80% |
| Instytut Nauk Humanistycznych | 0.67% | 1.08% | 0.81% | 0.54% |
| Biblioteka Główna | 0.67% | 2.16% | 1.08% | 1.48% |
| Kwestura | 0.27% | 1.48% | 1.48% | 1.89% |
| Oddział Naukowy | 0.67% | 0.27% | 0.40% | 0.27% |
| Oddział Organizacji Studiów | 0.81% | 2.83% | 2.02% | 1.62% |
| Wydział Społeczno Wychowawczy | 0.40% | 2.29% | 0.00% | 0.81% |
| Zakład Wychowania Fizycznego i Szkolenia Ogniowego | 0.00% | 0.27% | 0.00% | 0.13% |
| Wydział Ochrony Informacji Niejawnych | 0.13% | 0.54% | 0.40% | 0.40% |
| Oddział Organizacyjno - Kadrowy | 0.27% | 0.81% | 0.67% | 0.94% |
| Oddział Liniowy | 0.00% | 0.40% | 0.00% | 0.27% |
| Oficer WSI | 0.00% | 0.00% | 0.00% | 0.27% |
| Logistyka | 1.89% | 2.02% | 1.75% | 0.67% |
| **RAZEM** | **11.74%** | **38.06%** | **28.07%** | **35.36%** |




***Rys. 4. Procentowy udział komputerów danej kategorii w stosunku do ilości w AON***

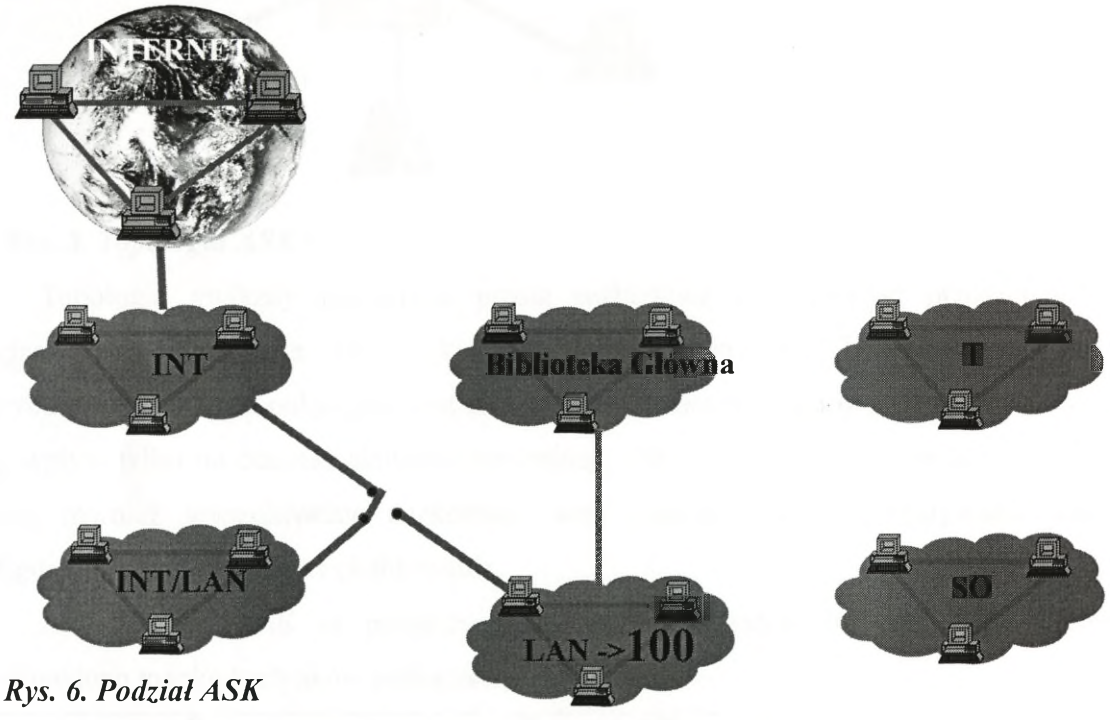



***Rys. 5. Jakościowa ocena komputerów w AON***

Jak widać na wykresie, ponad 10% komputerów nie spełnia minimalnych wymagań, czyli powinna zostać wycofana z użytkowania. Natomiast 35% komputerów spełnia wymagania w stopniu minimalnym. Oznacza to, że prawie połowa komputerów, będąca na wyposażeniu AON, w perspektywie 2-3 lat nie będzie spełniać minimalnych wymagań, w stosunku do przyjętego kryterium. Ten fakt powinien spowodować prace przyspieszające od realizacją odnowy i modernizacji infrastruktury teleinformatycznej w AON.

### 2.2.2 Aktualny stan Akademickiej Sieci Komputerowej

Akademicka Sieć Komputerowa (ASK) w Akademii Obrony Narodowej została zaprojektowana i wykonana zgodnie z obowiązującymi normami i standardami ogólnoświatowymi ISO/IEC oraz EIA/TIA. O nowoczesnym charakterze sieci zadecydowało wykorzystanie markowych elementów biernych i aktywnych m.in. takich potentatów światowych w branży telekomunikacyjnej jak 3COM, CISCO, BICC Brand Rex, ALCATEL, HP. Akademicka Sieć Komputerowa została wykonana w standardzie FastEthernet w oparciu o technikę światłowodową.



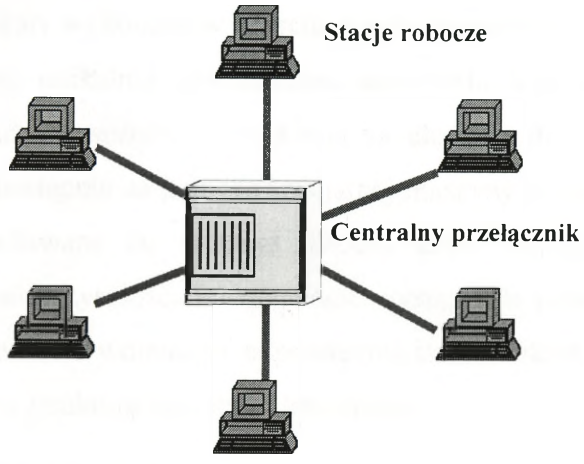

*Rys. 6. Podział ASK*

Sieć AON została podzielona na: część dołączoną do Internetu oraz część nie dołączoną do innych sieci. Aktualnie trwają prace przygotowawcze do przyłączenia sieci wewnętrznej AON do wojskowej sieci MILNET.




*Rys. 7. Połączenia ASK z innymi sieciami*

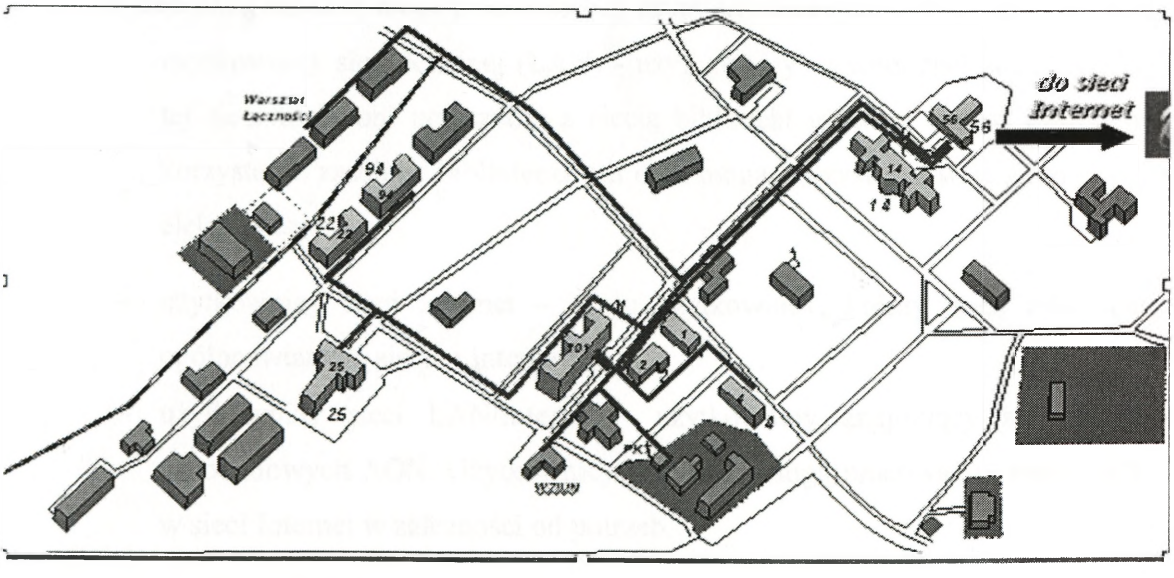
Sieć logiczna, zaprojektowana jest w konfiguracji gwiazdy z centralnym przełącznikiem CoreBuilder 9000 oraz 3Com Switch 4007 (dla części dołączonej do Internetu) znajdującym się w Budynkowym Punkcie Dystrybucyjnym (budynek 101). Do jądra sieci podłączone są stacje robocze.




***Rys. 8. Topologia ASK***

Topologia gwiazdy umożliwia prostą rozbudowę i możliwość przeszeregowań. Kolejne stacje dodawane są w kierunku na zewnątrz od budynkowego punktu dystrybucyjnego. Każde połączenie jest samodzielne, przez co zmiany i przyporządkowania mają wpływ tylko na odcinki aktualnie zmieniane. Taka konfiguracja posiada tę zaletę, że ułatwia również wyszukiwanie uszkodzeń, oraz pozwala na wykorzystywanie innych konfiguracji w ramach całości okablowania.

Aktualnie do ASK są podłączone są prawie wszystkie budynki AON. Poniżej przedstawiono mapkę budynków podłączonych do ASK.




***Rys. 9. Mapka Akademickiej Sieci Komputerowej.***

Przedstawione na mapie budynki dołączone są liniami światłowodowymi i łączami 100MB/s. Natomiast budynek WZiUN dołączony został łączem stałym 2Mbps w technologii SDSL.

W celu zwiększenia efektywności i funkcjonalności sieci połączenia między budynkami zostały wykonane w oparciu o technologię BICC Brand Rex Blolite. Technologia ta dzięki swojej unikalnej architekturze, umożliwia dostosowanie przepustowości sieci do wymagań jej użytkowników. Polega ona na ułożeniu duktów światłowodowych pomiędzy budynkami, a następnie za pomocą specjalnej maszyny poszczególne włókna światłowodowe zostają wdmuchiwane do wnętrza. Dzięki temu istnieje możliwość stworzenia pełnej infrastruktury na przyszłość. W momencie wystąpienia potrzeby zwiększenia ilości włókien wystarczy dodatkowo wdmuchać odpowiednią ilość włókien z jednego budynku do drugiego, bez ingerencji w strukturę istniejącej kanalizacji.

Wszystkie połączenia, zarówno użytkowników jak urządzeń sieciowych, zrealizowane są w oparciu o łącza światłowodowe (wielo i jednomodowe) standardu FastEthernet (100Mb/s) z możliwością rozbudowy sieci do standardu Gigabit Ethernet (1Gb/s). Połączenia do sieci Internet pracują z prędkością 2Mb/s, a w projektach jest zwiększenie tej przepustowości do 4 lub 8 Mbps. Sieć komputerowa zbudowana w Akademii Obrony Narodowej jest siecią nowoczesną. Podczas budowy okablowania strukturalnego w budynkach wykonanie przyłączy abonenckich wymagało między innymi zainstalowania około 70 km kabli światłowodowych oraz 30 km kabli miedzianych FTP. Wymienione kable zainstalowane były w 7 km listew instalacyjnych.

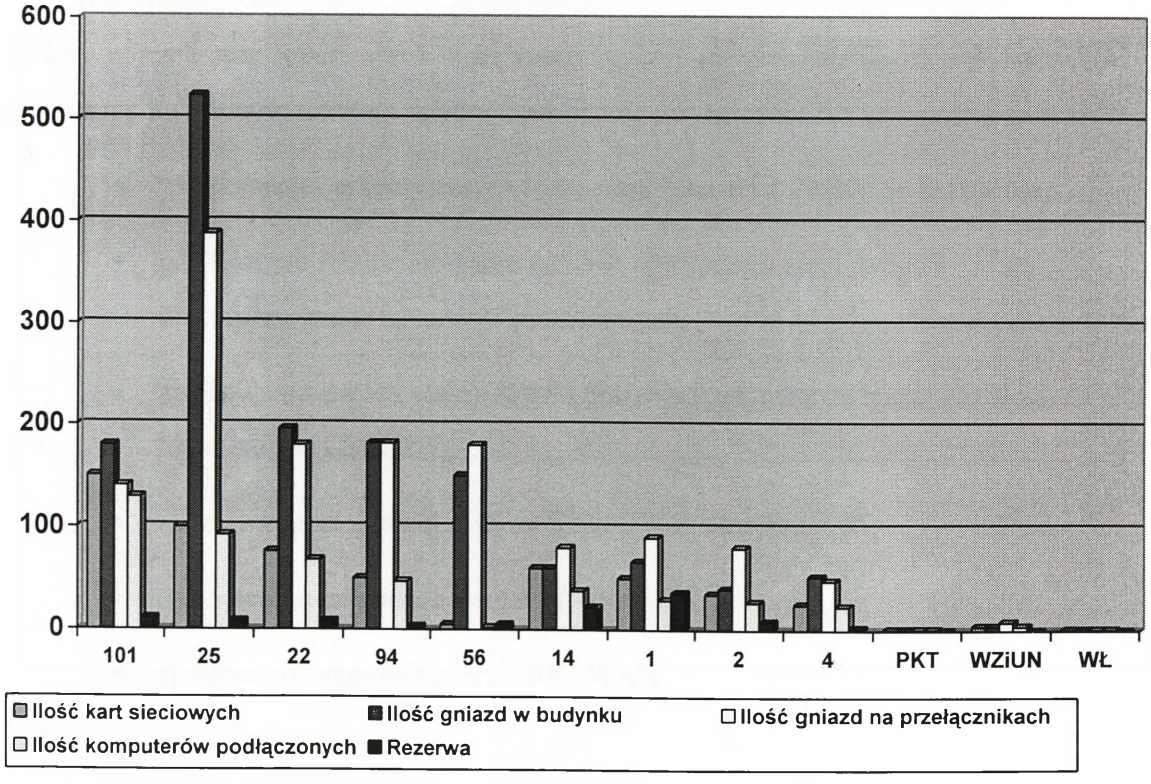
W sieci akademickiej mogą pracować trzy grupy użytkowników:

- użytkownicy sieci lokalnej (LAN) - użytkownicy wewnętrznej sieci. W ramach tej sieci mają oni połączenie z siecią biblioteki głównej, dzięki czemu mogą korzystać z zasobów bibliotecznych oraz mogą korzystać z wewnętrznej poczty elektronicznej;
- użytkownicy sieci Internet – są to użytkownicy, którzy mają połączenie z ogólnoświatową siecią i Internet;
- użytkownicy sieci LAN/Internet - użytkownicy znajdujący się na salach szkoleniowych AON. Użytkownicy tych sieci mogą pracować w sieci LAN lub w sieci Internet w zależności od potrzeb.

Zestawienie sal komputerowych podłączonych do Internetu przedstawia poniższa tabela.

*Tabela 6*

| L.p. | Nr budynku | Nr. sali | Liczba komputerów |
|---|---|---|---|
| 1 | 101 | Sala 302 | 15 |
| 2 | 25 | Sala 42 | 16 |
| 3 | 25 | Sala 43 | 18 |
| 4 | 25 | Sala 220 | 4 |
| 5 | 25 | Sala 226 | 21 |
| 6 | 22 | Sala 23 | 10 |
| 7 | 94 | Sala 17 | 12 |
| 8 | 94 | Sala 18 | 12 |
| 9 | Biblioteka | Sala komp. | 4 |
| **RAZEM** | | **9** | **112** |




*Rys. 10. Ilościowe zestawienie komputerów podłączonych do sieci*

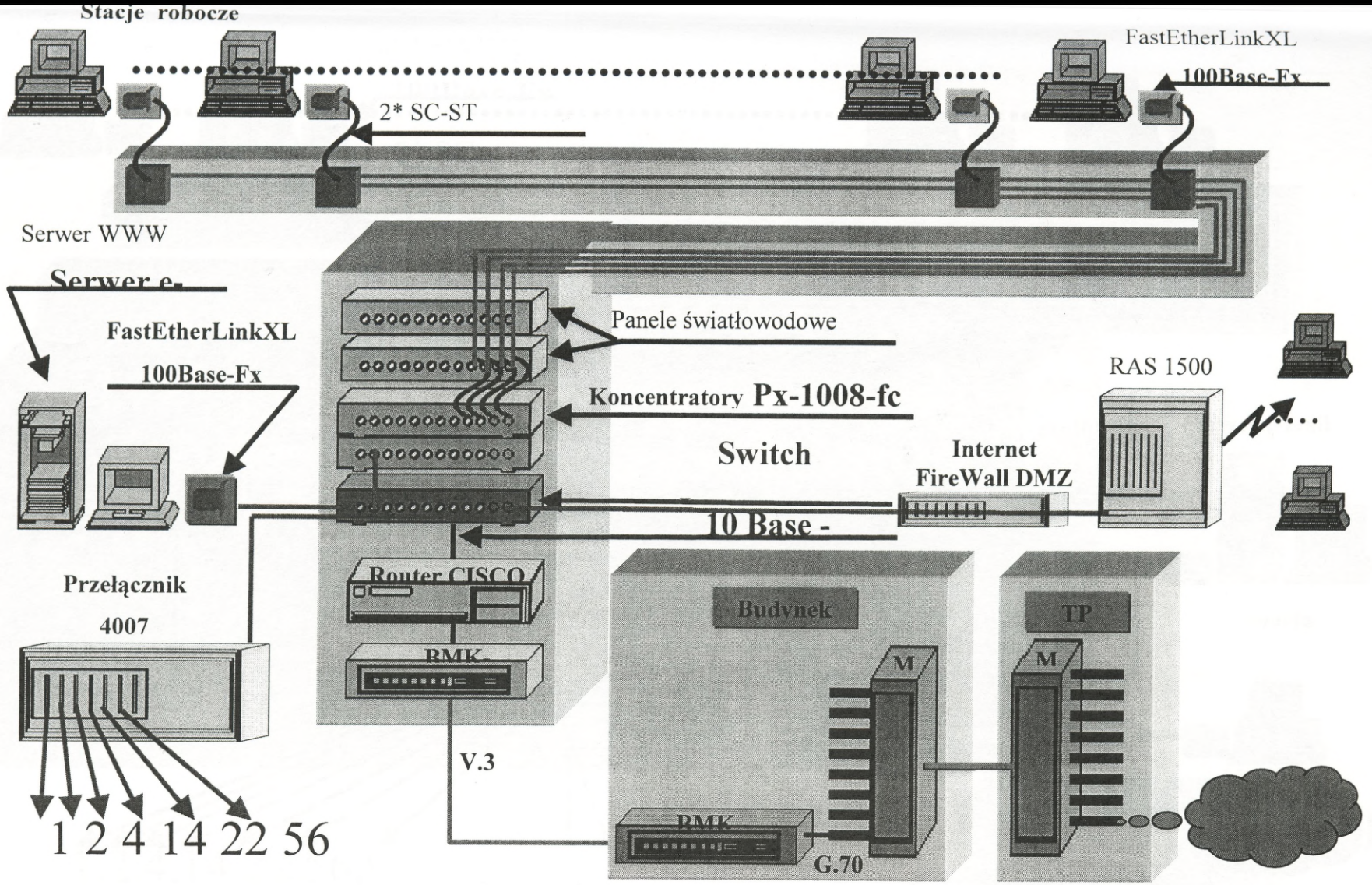
Ruch w sieci wewnętrznej I,AN organizuje główny przełącznik 3COM CoreBuilder 9000, a w sieci Internatowej przełącznik 3COM 4007. Do niego dołączone są serwery sieci oraz małe switche i repeatery w blokach (w sumie ponad 70). Dostęp do zasobów biblioteki możliwy jest dzięki wykorzystaniu zainstalowanego w bloku 14 przełącznika HP Switch 2000. Schemat ten uwzględnia zainstalowany firewall chroniący zasoby sieci przed nieupoważnionym dostępem z zewnątrz. Podłączenie ASK do Interentu poprzez sieć PDH zapewniają dwa modemy LANEX. Aktualnie uruchomione są następujące serwery:

- Serwer WWW, zapewniający dostęp do strony akademickiej;
- Serwer Poczty i usług pomocniczych (np. DHCP);
- Serwer W3Cache, składujący te strony WWW, które są często odwiedzane przez użytkowników sieci AON, serwer ten przyśpiesza pracę w sieci Intenetowej AON.

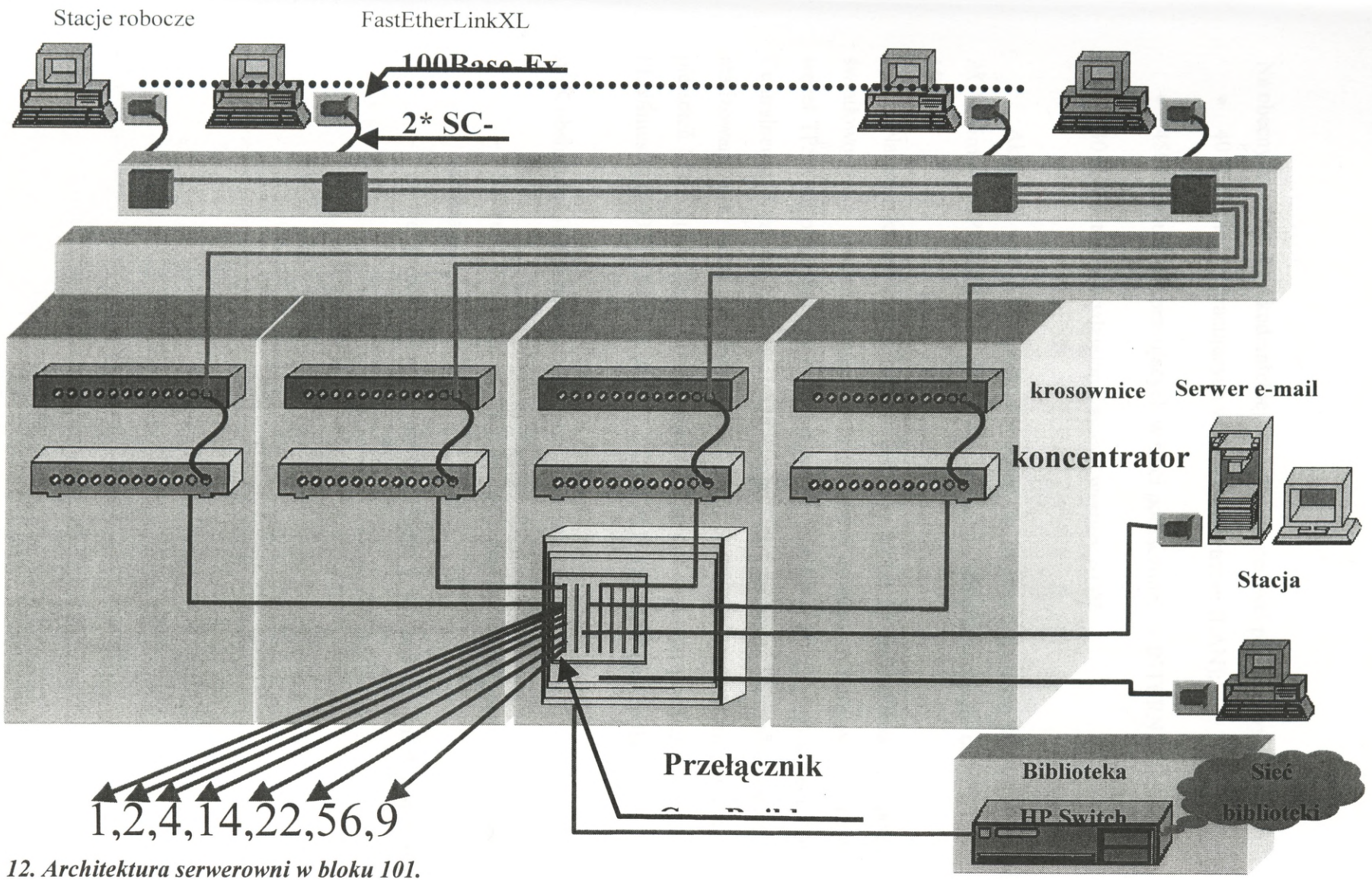
**Perspektywy rozbudowy ASK.**

Akademicka Siec Komputerowa będzie rozwijana ilościowo oraz funkcjonalnie stosownie potrzeb oraz finansowych możliwości AON. Do najważniejszych przedsięwzięć realizowanych w ramach rozwoju ASK w najbliższej przyszłości (2-3 lat) można zaliczyć:

- zwiększenie- przepływności łącza sieci Internet z 2Mb/s do 8-10Mb/s;
- podłączenie i zainstalowanie stosownego sprzętu sieciowego i multimedialnego na salach wykładowych;
- zbudowanie dwóch jawnych (dla pracowników oraz ćwiczących) sieci lokalnych w CSiKGW;
- zbudowanie niejawnej sieci w CSiKGW dla ćwiczących;
- zbudowanie stanowisk sieci MIL-WAN;
- zbudowanie stanowisk sieci SEC-WAN.




*Rys. 11. Architektura sieci INTERNET.*




*Rys. 12. Architektura serwerowni w bloku 101.*

Na obecnym etapie, do Akademickiej Sieci Komputerowej podłączonych jest:

- 40 komputerów pracujących w sieci wewnętrznej (LAN);
- 450 komputerów pracujących w sieci podłączonej do INTERNETU;
- 30 komputerów wydzielonej sieci Kwestury AON.

Aktualnie sieć AON podłączona jest do Internetu poprzez providera internetowego AON firmę SUPERMEDIA, przy wykorzystaniu dzierżawionego od CWŁ łącza E1 (2 Mbps).

Na odcinku od bloku 101 do GWŁ w bloku 56 realizowane jest połączenie parą światłowodów z akademickiego traktu światłowodowego. Natomiast na odcinku GWŁ - węzeł TPSA na placu Szembeka dzierżawiony jest kanał E1 (2Mps) z sieci PDH podległej Centralnemu Węzłowi Łączności. Od węzła TPSA na placu Szembeka, łącze do Internetu realizowane jest przez komercyjną sieć firmy SUPERMEDIA, która posiada warszawski pierścień SDH[1] pracujący z prędkością 622Mb/s. Koszt tego podłączenia wynosi ok. 8000 PLN/miesiąc (6000 PLN/miesiąc CWŁ i 2000 PLN/miesiąc Supermedia).

ASK obsługuje kilka serwerów usług:

- Serwer DNS (domeny "aon.edu.pl"), serwer WWW, serwer FTP, serwer poczty działający;
- Serwer proxy (w3cache) przyśpieszający pracę ze stronami WWW w Internecie.

[1] SDH – system szybkiej transmisji danych

### 2.2.3 Ilościowy stan sieci komputerowych AON

Ilościowy stan sieci komputerowych przedstawia poniższa tabela

*Tabela 7*

| LP | Umiejscowienie | Ilość portów | Technologia |
|---|---|---|---|
| 1 | Blok 101 | 297 | Światłowód wielomodowy-gradientowy 62,5/125[2] 100Base-FX |
| 2 | CSiKGW | 800 | Światłowód gradientowy 50/125 100Base-FX oraz 1000Base-LX |
| 3 | SOD bloku 25 | 148 | Światłowód gradientowy 62,5/125 |
| 4 | Blok 22 | 270 | Światłowód gradientowy 62,5/125 100Base-FX |
| 5 | Blok 25 (bez SOD) | 342 | Miedź (FTP)100Base-TX[3] |
| 6 | Blok 94 | 182 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 7 | Blok 2 | 66 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 8 | Blok 4- logistyka AON | 28 | Miedź (UTP)100Base-TX |
| 9 | Blok 4 – oddział organizacyjno-kadrowy | 24 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 10 | Blok 1 | 48 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 11 | Blok 56 - Klub | 150 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 12 | Blok 14 – Biblioteka i czytelnia | 60 | 54 Miedź (FTP)100Base-TX 6 Światłowód 62,5/125 |
| 13 | WZIUN | 4 | Miedź (FTP)100Base-TX |
| 14 | PKT | 1 | Miedź (FTP)100Base-TX |

W ASK AON jest aktualnie około 1600 gniazd. Natomiast po uruchomieniu sieci CSiKGW będzie ponad 2300.

W założeniach projektowych sieci AON, łącze o szybkości 2Mb/s planowano dla około 60 komputerów podłączonych do sieci Internet. Aktualnie w sieci Internet funkcjonuje ponad 400 komputerów. Z uwagi na przeciążenie łącza, średnia prędkość transmisji z

---

[2] 62,5 μm – średnica rdzenia światłowodu

125 μm –średnica płaszcza

100Base-FX – 100Mb/s po światłowodzie wielomodowym Fast Ethernet

[3] (FTP) – okablowanie miedziane skrętka ekranowana

Internetu jest niewystarczająca, co przejawia się długim czasem oczekiwania na ściągane informacje.

Istnieje techniczna możliwość zwiększenia przepustowości łącza internetowego, wymaga to jednak zwiększonych nakładów na obsługę łącza (obecnie 2300 PLN/miesiąc) oraz uzyskania dodatkowych kanałów E1 (2Mps) od CWŁ. Możliwości zwiększenia przepustowości łącza internetowego przedstawione są w dwóch wariantach. W aktualnych uwarunkowaniach na rynku usług internetowych, na podstawie przeprowadzonej analizy w aspekcie koszt-efekt, wydaje się że najlepszym rozwiązaniem byłoby zwiększenie przepustowości z 2Mb/s do 4 Mb/s. Taki wariant zwiększenia przepustowości łącza Internetowego wymaga zwiększonych nakładów na obsługę łącza (obecnie 2300 PLN/miesiąc), uzyskania dodatkowych kanałów E1 od CWŁ, wykonania stosownych prac oraz dodatkowego zakupu niezbędnych elementów.

## 2.3 Uwarunkowania informatyzacji AON

Informatyzacja AON, tak jak każde inne działanie, jest osadzona w określonych uwarunkowaniach, które wymiernie oddziaływają na sposób planowania i realizacji przedsięwzięć. Uwarunkowania te można podzielić na:

- wewnętrzne - osadzone w ramach AON;
- zewnętrzne - umiejscowione poza akademią, a wynikające ze współpracy z innymi uczelniami, resortami i urzędami administracji państwowej, zobowiązań sojuszniczych oraz w niedalekiej przyszłości - także wymogów Unii Europejskiej.

**Uwarunkowania wewnętrzne**

Na podstawie analizy zakresu i charakteru realizowanych oraz potencjalnych zadań wiązanych z informatyzacją AON, uważa się, że proces ten osadzony jest w następujących uwarunkowaniach wewnętrznych:

- stanu formalno-prawnego (przepisy, wytyczne, instrukcje, STANAG-i, plany)
- normującego w informatyce tryb realizacji prac analitycznych, badawczo-rozwojowych, projektowo-wdrożeniowych i eksploatacyjnych;
- ograniczonych możliwości finansowania przedsięwzięć informatyzacji przy jednocześnie rosnących potrzebach ze strony użytkowników;

- dużej presji potencjalnych użytkowników systemów informatycznych na rozszerzanie funkcjonalno-zadaniowego zakresu komputerowego wspomagania ich działalności, jak i samego modelu użytkowania projektowanych systemów;
- przemian technologicznych; które sprawiają, że informatyzacja staje się jedną z głównych kategorii wpływających na jakość i efektywność procesu naukowo-dydaktycznego w odniesieniu do AON - o ich potencjale dydaktycznym i naukowym;
- istniejącego stanu i perspektyw rozbudowy bazy szkoleniowej w dziedzinie informatyki dla potrzeb pracowników naukowo-dydaktycznych AON, studentów oraz potrzeb technologów i projektantów systemów informatycznych oraz ich użytkowników;
- trudnej sytuacji kadrowej (odejście doświadczonej kadry z AON).

**Uwarunkowania zewnętrzne**

Do zasadniczych uwarunkowań zewnętrznych, oddziaływujących na proces informatyzacji w AON, należałoby zaliczyć:

- wymogi związane z ustawową koniecznością dostosowania określonych systemów do współpracy z systemami informatycznymi innych resortów i urzędów administracji państwowej;
- wymogi wynikające z konieczności pozyskania i dostosowania wybranych systemów wspomagania dowodzenia i kierowania środkami walki do ich odpowiedników w innych sojuszniczych armiach w celach szkoleniowych;
- potrzeby związane z budową zintegrowanych systemów informatycznych wspomagających zarządzanie działalnością naukowo-dydaktyczną AON (i nie tylko), współzależnych informacyjnie, technologicznie i technicznie z systemami informatycznymi funkcjonującymi na uczelniach o podobnym profilu nauczania w innych państwach NATO;
- wymogi wynikające z racji przyszłego uczestnictwa w Unii Europejskiej;
- konieczność wdrażania w coraz szerszym zakresie różnego rodzaju narzędzi i środków informatycznych (systemów, sieci, sprzętu, itp.) jako czynnika zwiększającego naukowo-dydaktyczny) AON.

- wymogi ustawy a zamówieniach publicznych, regulującej zakupy wszelkich towarów i usług;
- stan finansów państwa oraz jego reperkusje dla budżetu MON, a w tym AON.

**Podsumowanie**

Cecha charakterystyczną obecnego stanu technologii informatycznych w świecie jest ich niezwykle szybki rozwój, różnorodność i szczególnie dominująca rola technologii internetowych. Dotyczy to zarówno typowego sprzętu komputerowego, różnorodnych urządzeń peryferyjnych, mobilnych, sieci komputerowych oraz oprogramowania systemowego i narzędziowego.

Dlatego też, szczególnej wagi nabierają prace standaryzacyjne i normujące wybór i sposób stosowania tych technologii. Niekontrolowane ich użycie może doprowadzić do braku możliwości przesyłania informacji pomiędzy różnymi jednostkami organizacyjnymi AON. Ma to również szczególne znaczenie wobec szerokiego udziału firm cywilnych w tworzeniu oprogramowania dla wojska. Kontrola jakości tego oprogramowania musi uwzględniać nie tylko własności funkcjonalne, ale także wymogi technologiczne i te, które umożliwiają współdziałanie z istniejącą w AON strukturą teleinformatyczną. W AON dominująca rolę w realizacji tych prac, jak i śledzeniu rozwoju nowoczesnych technologii informatycznych, powinno odgrywać Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych we współdziałaniu z Wydziałem Technicznym AON.

Biorąc powyższe pod uwagę, należy dążyć, aby opiniowanie sprzętu i oprogramowania pod kątem ich zgodności ze standardami technologii informatycznych obowiązującymi w AON i resorcie obrony narodowej realizowane było przez komisję złożoną z przedstawicieli w/w komórek organizacyjnych.

# 3 Technologie informatyczne stosowane w działalności naukowo – dydaktycznej AON

W rozdziale tym przedstawiono aktualnie stosowane w działalności dydaktyczno-naukowej AON technologie informatyczne, oparte o aktualny stan infrastruktury teleinformatycznej. Do nich można zaliczyć: pocztę elektroniczną, telewizję dydaktyczna, środki multimedialne oraz systemy wspomagania zarządzania działalnością naukowa i dydaktyczna AON.

## 3.1 Poczta elektroniczna

Poczta elektroniczna (e-mail) to usługa polegająca na wymianie elektronicznych listów między osobami. Jest to odpowiednik wymiany listów na papierze. Charakteryzuje się bardzo szybką formą komunikacji, gdzie wiadomości docierają do najdalszych zakątków globu w ciągu godzin (a najczęściej sekund lub minut). Elektroniczna wiadomość ma jeszcze tę przewagę nad papierowym listem czy faksem, że plik, który można poprawić czy uzupełnić i odesłać z powrotem, może zawierać różne kategorie informacji.

Poczta elektroniczna jest najlepszym sposobem na kontaktowanie się z innymi osobami poprzez globalną siec komputerową, jaką jest Internet. Jest jedną z najpopularniejszych usług internetu. Służy między innymi do prowadzenia korespondencji pomiędzy użytkownikami sieci wewnętrznych, jak i sieci internet. Jej główne zalety to:

- szybkość (wiadomości docierają do adresata w przeciągu kilku chwil, niezależnie od jego położenia geograficznego),
- oszczędność (na koszt wysłania wiadomości nie ma wpływu odległość, miejsce przeznaczenia lub kraj docelowy i wynosi równowartość opłaty za połączenie telefoniczne,
- asynchronizm (aby wiadomość była odebrana nie jest wymagana obecność adresata, może ją odczytać w późniejszym momencie),

Oprócz swoich zalet przesyłki elektroniczne posiadają także wady. Łatwość rozpowszechniania informacji, prosta obsługa programów pocztowych może być przyczyną rozsyłania listów do adresatów, którym nie zamierzano ich przesłać. Innym problemem są awarie sieci komputerowych lub samych komputerów. Wówczas przesyłki mogą „utknąć" w serwerze administratora sieci, a tym samym nie dotrzeć do właściwego adresata. Poważnym

problemem w korzystaniu z poczty elektronicznej jest zachowanie poufności i prywatności przesyłanej korespondencji. Dlatego coraz częściej do przesyłania poczty elektronicznej wykorzystuje się programy szyfrujące. W ramach obsługi poczty elektronicznej każdy jej użytkownik ma możliwość redagowania i wysyłania nowych wiadomości, czytania poczty otrzymanej, przesłania otrzymanej poczty pod inny adres lub odpisania na otrzymaną.

Zastosowanie poczty elektronicznej jest szczególnie interesujące ze względu na niskie koszty tego typu komunikacji komputerowej. Dotyczy to zarówno kosztów, jak również wydajności pracy[4].

Wykorzystanie poczty elektronicznej pozwala prowadzić korespondencję w sposób podobny do wymiany listów poprzez rzeczywistą pocztę. Przesyłanie listów odbywa się w oparciu o tzw. skrzynki pocztowe. Jest to wydzielona część dysku na komputerze włączonym do sieci. Komputer taki nie musi być włączony do sieci Internet, lecz wówczas obieg przesyłek pocztowych zamyka się w obrębie sieci lokalnej. Taka wydzielona część przestrzeni dyskowej nosi nazwę konta a podstawowym jego atrybutem jest jego nazwa. Administratora systemu i opróżnianie skrzynki jest czynnością konieczną dla prawidłowego korzystania z tej usługi sieciowej[5].

Aby wysłać list pocztą elektroniczną, potrzebne są co najmniej dwie rzeczy:

- Zainstalowany na odpowiednio wydajnym komputerze program zwany serwerem poczty elektronicznej (wykorzystujący protokół SMTP - *Simple Mail Transport Protocol*). Umożliwia on przekazywanie przesyłki do kolejnych serwerów.
- Klient poczty elektronicznej, czyli specjalne oprogramowanie przeznaczone do wysyłania i odbierania listów. Do odczytywania poczty wykorzystuje się najczęściej protokół POP3 (Post Office Protocol 3 - specyfikacja RFC1725) lub protokół IMAP4 (*Internet Messaging Access Protocol 4*). Podstawową różnicą między nimi jest to, że w przypadku POP3 zarządzanie listami (sortowanie, kasowanie itp.) odbywa się na komputerze lokalnym po ich ściągnięciu z serwera, natomiast przy wykorzystaniu IMAP4 operacje te są wykonywane bezpośrednio na serwerze.

Najczęściej stosowani klienci poczty elektronicznej, to:

- Nestscape Messenger;

---

[4] M. Apczyński, P. Danek, *Komunikacja komputerowa*, Warszawa 1997, s. 93

[5] M. Apczyński, P. Danek, *Komunikacja komputerowa*, Warszawa 1997, s. 93

- Microsoft Outlook Express;
- Eudora Light;
- Pegasus Mail;
- Calypso Mail;
- DTS Mail
- Quick Mail.

Jak z powyższego wynika, najczęściej poczta elektroniczna obsługiwana jest przez dwa serwery:

- poczty wychodzącej,
- poczty przychodzącej.

Mogą one być zainstalowane w tym samym lub różnych komputerach. Dzięki temu wysyłanie poczty nie obciąża nadmiernie programu klienta, ponieważ po przekazaniu wiadomości do skrzynki nadawczej program klienta może się zająć odbiorem wiadomości do skrzynki odbiorczej. Jeśli wiadomość z różnych względów nie może zostać przekazana, użytkownik zostanie o tym poinformowany.

Każdy adres elektroniczny składa się z dwóch oddzielonych od siebie części znakiem @. Najczęściej spotykana forma adresu elektronicznego to:

**użytkownik@serwer.typ_serwera.kod_kraju**

np. **adam@prawo.com.pl**

Nazwa użytkownika Serwer typ serwera Kraj (Polska)

***Rys.13. Struktura adresu pocztowego***

Typ_serwera może oznaczać instytucję edukacyjną (edu), rządowa (gov), komercyjną (com), czasem miasto (np. Kraków) lub czasem nazwę firmy (np. chip)

Kod kraju, to dwuliterowy symbol oznaczający dane państwo, np. Polska –pl, Niemcy – de. Wyjątkiem są Stany Zjednoczone, które go nie posiadają.

Ponieważ zapamiętanie, a zwłaszcza każdorazowe pisanie adresu jest kłopotliwe, większość klientów poczty elektronicznej posiada własne książki adresowe, w których skomplikowanym adresom można przypisać łatwo zapamiętaną nazwę.

Przesyłanie sobie wiadomości w postaci elektronicznej ma wiele dobrych stron. Korzystanie z poczty elektronicznej ma również swoje wady. Przede wszystkim trzeba mieć świadomość, że wszystkie ważne wiadomości przechowujemy na serwerze i w razie awarii można stracić informacje.

Przy redagowaniu treści listu przesyłanego pocztą elektroniczną należy zwrócić uwagę na następujące aspekty:

1. Poprawne zredagowanie komunikatu – powinien być krótki i zachęcający.
2. Sprawdzenie formatowania tekstu – irytująco działa czytanie komunikatów z nierównym łamaniem wierszy, króciutkimi wierszami, pełnymi obcych znaków,
    - wiersz komunikatu powinien zawierać od 60 do 80 znaków, jest to standardowa szerokość dla dokumentów pisanych przy użyciu typowych edytorów tekstu,
    - należy się upewnić czy akapity oddzielone są od siebie jednym wolnym wierszem, aby się nie zlewały,
    - niektóre polecenia tabulacji, lub środkowania mogą zostać wyeliminowane w czasie transmisji, operacje środkowania lub justowania,
    - nie używa się specjalnych znaków formatujących jak pogrubienie, czy kursywa,
    - przed wysłaniem należy zrobić dokładną korektę tekstu;
3. Każda wiadomość lub komunikat powinien być zakończony podpisem. Komunikat powinien być również napisany według zasad i logiki, czyli:
    - zwięźle i na temat,
    - dostarczanie konkretnych informacji.
4. Każda wysyłana wiadomość powinna zawierać klauzulę czy adresat życzy sobie usunięcia jego, adresu z listy wysyłkowej. Pozwala to ochronić się od niepotrzebnej poczty.

Poczta elektroniczna jest jednym z ważniejszych elementów usprawniających wymianę informacji w działalności dydaktyczno-naukowej AON, gdyż pozwala na ułatwienie ich wzajemnej komunikacji, a przede wszystkim na wymianę informacji. Dodatkowo umożliwia również komunikację z instytucjami oraz osobami z zewnątrz AON. Można zaobserwować, ze znaczenie tej usługi z czasem gwałtownie wzrośnie. Powszechnie uważa się, że przełom spowoduje zastosowanie podpisu elektronicznego, który będzie miał określone skutki prawne.

## 3.2 Zintegrowane środki multimedialne.

Multimedia to zespół wszelkich środków, które dowołują się do różnych zmysłów, modalności, czyli różnych sposobów przyswajania informacji. Początkowo komputery operowały tylko informacją tekstowa, później grafiką i tekstem, a teraz uważa się, że są multimedialne.

Uważa się, ze systemy telekomunikacyjne i systemy informatyczne przesyłające dźwięk i obraz są multimedialne. Aktualnie przyjmuje się następującą klasyfikację środków multimedialnych:

- Systemy konwersacyjne: wideofonia, wideokonferencje, dźwięk, obraz, dane cyfrowe;
- Systemy przesyłania wiadomości: elektroniczna poczta wideo;
- Systemy udostępniania informacji: cyfrowa TV, satelitarna, kablowa i Internetowa, wideo na żądanie;
- Interakcyjne systemy udostępniania informacji: ITV, Interakcyjna TV i interakcyjne strony WWW;
- Systemy wyszukiwania informacji: wideotekst, serwery multimedialne WWW.

W działalności naukowo-dydaktycznej AON można zaobserwować stosowanie coraz bardziej różnorodnych środków multimedialnych. Należą do nich nie tylko proste prezentacje komputerowe ale multimedialne programy nauczające, które stanowią często dobre uzupełnienie skryptu lub wydawnictwa. Biorąc pod uwagę ich różnorodność oraz możliwości ich stosowania w procesie dydaktycznym, podzielić je można na następujące w sposób następujący:

- Prezentacje komputerowe;
- Prezentacje multimedialne;
- Podręczniki multimedialne;

- Encyklopedie multimedialne.

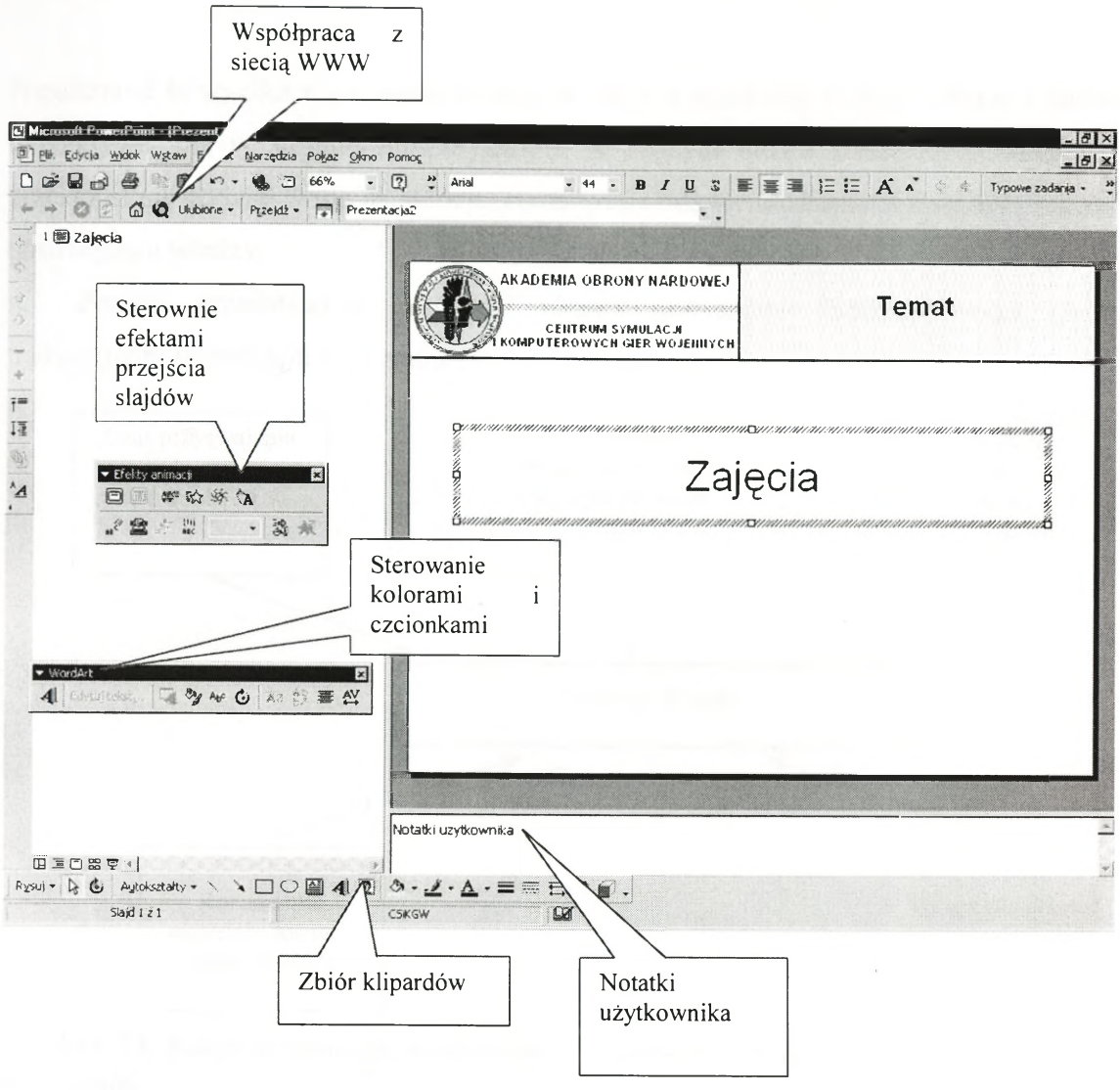
### 3.2.1 Prezentacje komputerowe

Programy prezentacyjne to aplikacje zaprojektowane i wykorzystywane do tworzenia slajdów, przezroczy i materiałów dla studentów AON oraz na potrzeby pracowników naukowo-dydaktycznych. Idealna grafika prezentacyjna łączy wizualizację z elementami psychologii i dobrym smakiem. Kolor, forma i wyróżnienia są używane inteligentnie w celu przekazania najistotniejszych elementów prezentacji. Aktualnie różnorodność i wielość programów prezentacyjnych powoduje trudności w dokonaniu wyboru, który program jest najlepszy do tworzenia prezentacji. Wybór i ocena programu zależy głownie od dostępności danego programu oraz własnych upodobań użytkowników.

Jednym z najbardziej popularnych programów do tworzenia prezentacji multimedialnych jest **Microsoft PowerPoint,** wchodzący w skład różnych wersji pakietu Microsoft Office. Popularność tego programu w AON spowodowana jest popularnością pakietu Office. Jednak lista programów prezentacyjnych nie byłaby pełna, gdy nie wymienić programów takich jak: **StarOfiice 5.2 PL**, pakiet **Lotus SmartSuite 9.0 Millenium Edition** z aplikacją prezentacyjną **Lotus Freelance Graphics**, **Corel Presentation 9**.

**PowerPoint** to najczęściej wykorzystywany program w AON, który znacznie upraszcza proces tworzenia prezentacji multimedialnej. Do najważniejszych zalet tego programu można zaliczyć:

- możliwość przekształcania dokumentów Worda na notatki prezentacyjne;
- automatyczne generowanie prezentacji za pomocą kreatora zawartości;
- wyświetlanie prezentacji na ekranie podobnie, jak projektor wyświetla slajdy;
- pełne sterowanie kolorami i czcionkami w slajdach prezentacyjnych;
- zbiór klipartów, ikon, dźwięków i animacji, które mogą być osadzane w prezentacji w celu jej ożywienia;
- liczne efekty przejściowe i przenikanie pomiędzy slajdami, ułatwiające skupianie uwagi audytorium;
- możliwość zapisywania prezentacji jako stron WWW, które mogą być publikowane w Internecie.




***Rys. 14. Interfejs prezentacji Microsoft Power Point***

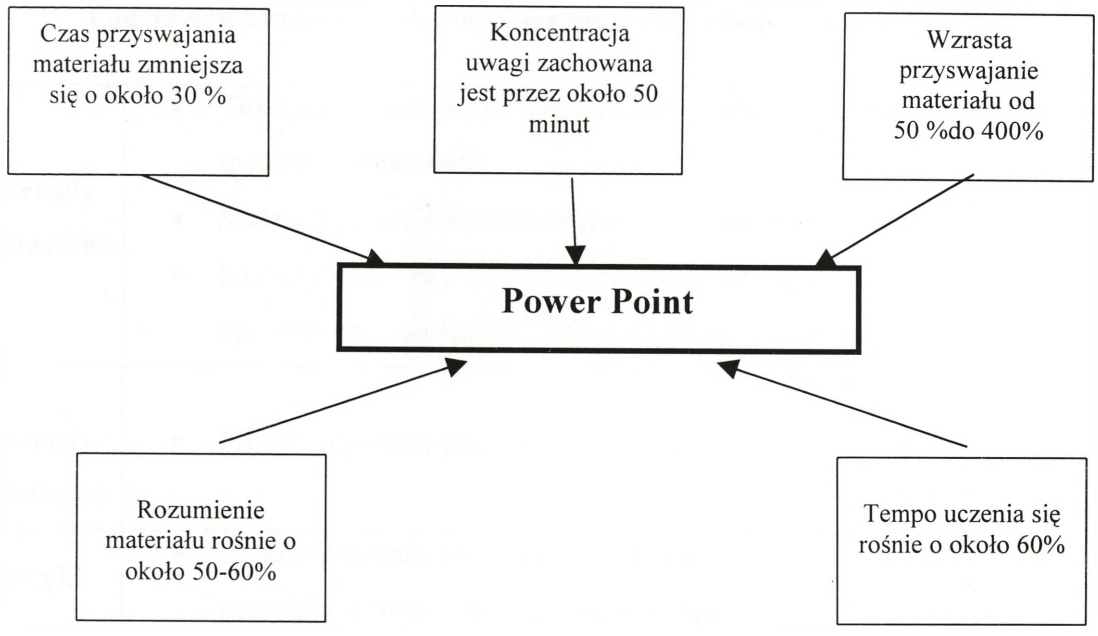
Programy prezentacyjne to grupa aplikacji pozwalająca prowadzącym zajęcia na samodzielne przygotowanie pomocy dydaktycznych. Zawierają one wtedy treści, które chce przekazać wykładający. Tworzący taką prezentację może nadać również wygląd odpowiadający treści i formie zajęć. Prezentacje komputerowe można wykorzystać z powodzeniem na wszystkich przedmiotach nauczania, od ćwiczeń taktycznych do ćwiczeń strategicznych, również w historii. Niestety przygotowanie odpowiadającej zaplanowanym zajęciom prezentacji jest często bardzo czasochłonne.

Można stwierdzić, że prezentacje komputerowe wspomagają rozwój intelektualny studentów AON poprzez zwiększanie ich spostrzegawczości, ułatwianie zrozumienia różnorodnych zjawisk i procesów.

Programy prezentacyjne są elementem doskonalącym i uatrakcyjniającym również pracę wykładowcy. Stają się coraz bardziej popularnym narzędziem wspomagającym wykład.

Popularność ta wynika z ich skuteczności, ta zaś jest wynikiem synergii obrazu i dźwięku z interaktywnością w stopniu niespotykanym w żadnym innym medium. W konsekwencji przekaz silnie oddziaływuje na emocje, co znajduje odzwierciedlenie w bardziej efektywnym postrzeganiu wiedzy.

Poniżej przedstawiono zalety i różnice prezentacji komputerowych pomiędzy tradycyjnymi technikami nauczania.




***Rys. 15. Zalety prezentacji multimedialnych pomiędzy tradycyjnymi technikami nauczania.***

Aktualnie wykładowca rzadko posługuje się materiałami w formie papierowej, lecz uruchamia laptop albo komputer z multimedialnym projektorem, który jest na wyposażeniu sali wykładowej – wystarczy, jeśli dobrze przemyślał strukturę swojego wystąpienia.

Komputerowe prezentacje są używane również:

- na wszelkich spotkaniach służbowych;
- do omawiania problemów w ćwiczeniach dowódczo- sztabowych a szczególnie w komputerowych grach wojennych.

Profesjonalna prezentacja wymaga odpowiedniego sprzętu. Coraz mniejszego, lepszego i łatwiejszego w obsłudze. Podstawowym urządzeniem są komputery przenośne. Na ich twardych dyskach zapisuje się dane, które mają zawładnąć wyobraźnią przyszłych widzów: klientów, pracowników, współpracowników. Dzięki laptopom prezentacja może się odbyć wszędzie: w sali wykładowej, przy małym stoliku gabinecie przełożonego. Taki model jest idealny, jeśli prezentację chcemy pokazać jednej, zazwyczaj bardzo ważnej dla nas osobie.

Sam laptop, choćby nawet z największym wyświetlaczem, nie wystarczy, kiedy chcemy przeprowadzić prezentację dla kilkudziesięciu osób. W takim wypadku najczęściej używa się projektorów wyświetlających obraz na specjalnym ekranie, czy gładkiej powierzchni ściany.

W poniższej tabeli zaprezentowano podstawowe materiały potrzebne do opracowania prezentacji komputerowej.

*Tabela 8*

| **Podstawowe materiały do opracowania prezentacji komputerowej** | |
|---|---|
| **Materiały Podstawowe** | • Teksty, informacja o firmie i ofercie - pliki w formacie MS Word lub materiały drukowane.<br>• Materiały zdjęciowe w formacie elektronicznym lub do zeskanowania.<br>• Istniejące foldery i wytyczne graficzne w przypadku chęci zachowania np.: dotychczasowej linii kolorystycznej i graficznej. |
| **Materiały Dodatkowe** | • Filmy i reportaże archiwalne na kasetach video (dowolny format) |
| **Dźwięki** | • Na komputerach wyposażonych w karty dźwiękowe uruchomieniu przycisków menu oraz odnośników będzie towarzyszyć efekt dźwiękowy. |
| **Muzyka** | • podłożenie podkładu muzycznego<br>• Istniejący utwór - wykupienie praw autorskich |
| **Wersje Językowe** | Prezentacja może zawierać kilka wersji językowych do wyboru przez użytkownika |

Prezentacje komputerowe łączą w sobie kilka elementów przekazu jednocześnie, takich jak dźwięk, obraz dynamiczny i statyczny, animację, film, tekst pisany i mówiony. Pozwala na poszerzenie zakresu oddziaływania pedagogicznego, łączy rożne elementy przekazu, czyli tekstów, grafiki, zdjęć, animacji, muzyki i filmów video.

Prezentacja komputerowa powinna być opracowana według określonych wymagań. Dotyczy to zarówno warstwy wizualnej prezentacji, jak i przekazu dźwiękowego. Budowa programu pozwala na szybkie dotarcie do poszukiwanych informacji. Specyfika takiego

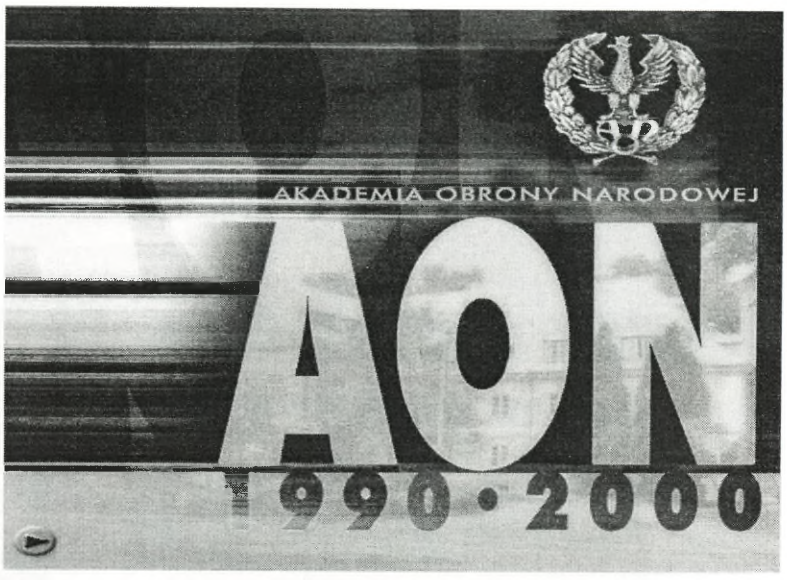
rozwiązania daje możliwość ingerencji z poszczególnymi działami programu w dowolnym czasie. Prezentacje komputerowe ze względu na rozmiar, zapisywane są zwykle na płytach CD lub udostępniane w sieci komputerowej. W przypadku prezentacji liniowej istnieje oczywiście możliwość zgrania materiału cyfrowego na tradycyjnej taśmie VHS. Ze względu na rozwój technologii internetowych, można zauważyć, że coraz większe zastosowanie mają również interaktywne strony internetowe WWW.

**Prezentacje multimedialne**

Konieczność korzystania z innych źródeł, niż wiedza przekazywana przez wykładowcę, podkreśla się w wielu programach nauczania. W AON przygotowuje się wiele prezentacji multimedialnych jako pomoce dydaktyczne. Nie zawsze jednak można mówić o ich dużej przydatności w nauczaniu. Część oprogramowania - to po prostu przepisane podręczniki, gdzie program jedynie zapewnia elektroniczne przewracanie stron.

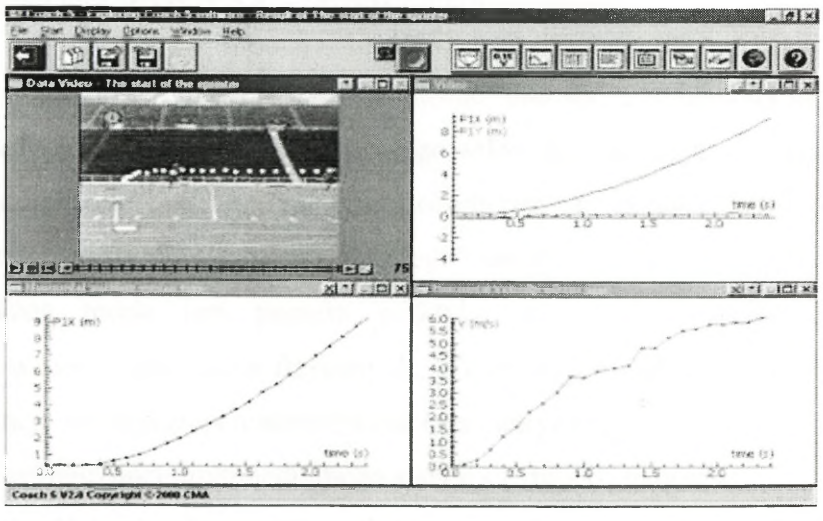
Wartość użytkową programu określa zewnętrzna postać oprogramowania, jego funkcjonalność oraz zawarta w nim treść fizyczna. W nauczaniu prezentacje multimedialne stwarzają szerokie możliwości nie tylko w zakresie przekazu wiedzy (programy nauczające), ale także w obszarze prezentacji złożonych zależności i procesów fizycznych (symulacje komputerowe) oraz w szeroko rozumianym zakresie wspomagania eksperymentu fizycznego. Wiadomo, że zajęcia będą budzić więcej zainteresowania wtedy, kiedy stosuje się jak najwięcej nowych środków, które przyciągną uwagę i wzbudzają zainteresowanie przedmiotem. Poniżej przedstawiono jako przykład prezentacji multimedialnej wersję elektroniczną informatora o AON. Zastosowanie prezentacji multimedialnej w tym przypadku daje lepsze wyniki w postaci:

- skrócenia niezbędnego czasu poznania wiedzy o przedmiocie;
- lepszego zrozumienia nauczanego materiału;
- uzyskanie lepszych efektów ewolucji dydaktycznej;
- redukcji kosztów kształcenia.




*Rys.16. Wersja elektroniczna informatora o AON.*

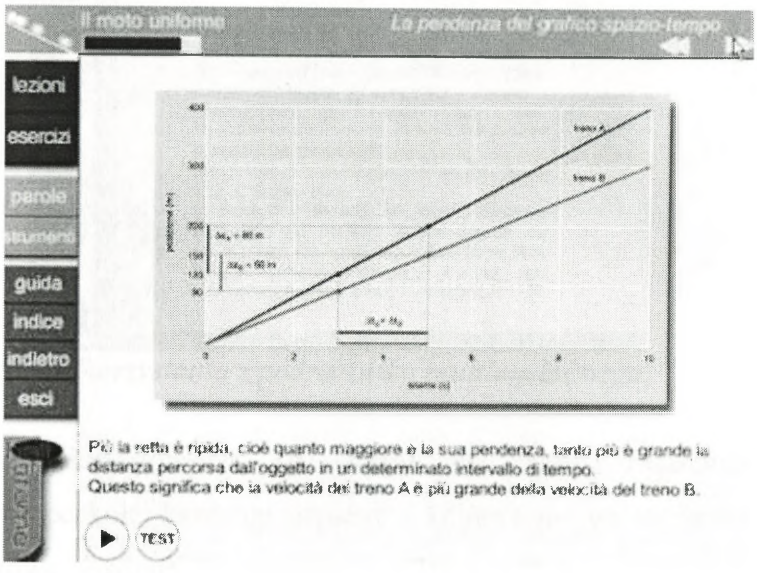
Prezentacje multimedialne dają również możliwość symulacji lub przedstawienia takich zjawisk fizycznych, których nie można zrealizować w warunkach normalnych. Także modelowanie komputerowe, czyli tworzenie w języku komputera modelu układu lub zjawiska fizycznego umożliwia prowadzanie lub prezentację doświadczeń teoretycznych na tym modelu.



***Rys. 17. Automatyczny odczyt danych eksperymentalnych z procesu fizycznego lub symulowanego.***

### 3.2.2 Podręczniki multimedialne

Podręczniki multimedialne łączą w sobie zarówno elementy ścieżek tematycznych, encyklopedii multimedialnych oraz testu komputerowego, stanowiąc jednak łącznie nową jakość. Pod względem merytorycznym i graficznym aktualnie dostępne na rynku są lepsze, inne gorsze. Złożone podręczniki multimedialne nie tylko zapewniają prowadzenie toku zajęć, ale także przeprowadzenie eksperymentu lub symulacji




*Rys. 18. Przykład wykorzystania podręcznika multimedialnego.*

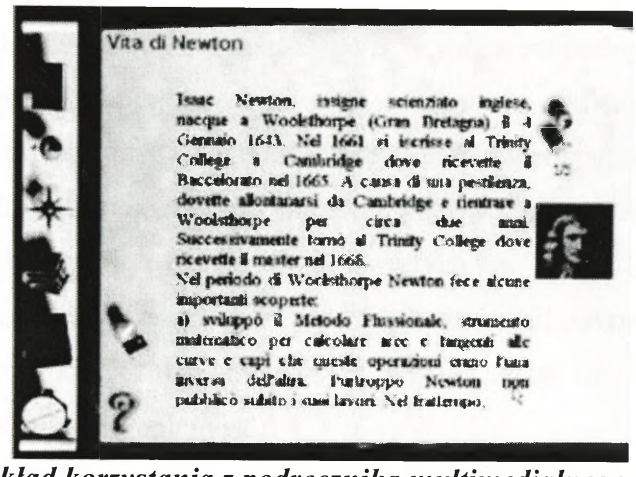
Układ podręcznika jest wielostopniowy (w formie "drzewa"), podzielony na paragrafy i podparagrafy. Każdy paragraf składa się z szeregu sekwencji ilustrujących dane zjawisko fizyczne. Cały podręcznik obejmuje materiał teoretyczny w postaci zajęć, prezentacje eksperymentów oraz testy dotyczącego każdego tematu lekcji. Lekcje są opisane wyczerpująco, każda teoria jest poparta praktyką, tzn. na podstawie przykładów wyprowadzane są wzory i treści praw fizycznych. Wzory wyprowadzane są krok po kroku, posiadają interpretację teoretyczną i matematyczną (geometryczną).

Dla dobrego podręcznika multimedialnego stawia się dwa wymagania:

1) Multimedialność i interaktywność - właściwe użycie schematów, animacji, filmów. Poprawna jest animacja krok po kroku, kiedy nowe elementy dodawane są wraz ze słownymi wyjaśnieniami. Film, którego nie można zatrzymać w celu wyjaśnienia

procesu, niczym nie różni się od tradycyjnej telewizji, gdzie interaktywność nie istnieje.

Podręczniki multimedialne powinny używać możliwie różnych ilustracji w tym samym czasie, co jest niemożliwe do wykonania w eksperymentach z realnymi obiektami. Proste podręczniki multimedialne nawiązują do tradycyjnej książki, jednak liczne odwołania, muzyka, grafika i animacja nadają mu cechy multimedialności




***Rys. 19. Przykład korzystania z podręcznika multimedialnego.***

2) Struktura wielopoziomowa. To właśnie ona stanowi zasadniczą różnicę między „złożonymi po kolei kartkami papieru" i komputerowym wędrowaniem. Podręczniki komputerowe powinny organizować wiedzę na kilku poziomach, odpowiednio do jej ważności i predyspozycji uczącego się. Poziomy te powinny być łatwe do identyfikacji, podobnie jak stopnie trudności w komputerowych grach przygodowych. Poziom wyjściowy powinien odpowiadać podstawowej wiedzy tak jak ramki podsumowujące w nowoczesnych podręcznikach informatyki.

   Wyższe poziomy, zawsze oddzielone i identyfikowalne powinny dawać:

   - szczegółowe wyjaśnienia,
   - formuły matematyczne,
   - przykłady,
   - ciekawostki.

Wielopłaszczyznowa struktura pozwala na rozróżnienie między różnymi poziomami trudności (od podstawowego do najwyższego teoretycznego) w tym samym podręczniku. Interfejs użytkownika powinien zapewnić możliwość poznania wiadomości podstawowych, a

wyższe poziomy udostępniać wiedzę dla zainteresowanych. Program powinien przy tym pozytywnie motywować do poznania także tego, co nie jest standardowe, a ciekawe.

Przedstawione sekwencje tekstowe ilustrowane są przez obrazy, filmy lub animacje. Całość przypomina tradycyjny podręcznik, w którym jednak przejścia pomiędzy różnymi zagadnieniami są proste i szybkie.

### 3.2.3 Encyklopedie

Encyklopedie multimedialne są szczególnym rodzajem podręczników multimedialnych, które zawierają tekstowy opis haseł, zawiera prezentacje graficzne, dźwiękowe i filmowe. Wydawane są w postaci płyt CD-ROM. Zaletą encyklopedii multimedialnych jest łatwość poszukiwania i eksportu informacji do własnych plików użytkownika. Pozwalają na ciekawe i inspirujące przedstawienie materiałów zawartych w hasłach, tabelach i galeriach wzbogaconych ilustracjami, animacjami oraz fragmentami filmowymi.

W tej kategorii podręcznika powinno się zwracać uwagę na następujące kryteria oceny:

- poprawność i kompletność,
- multimedialność,
- łatwość użycia i jakość interfejsu użytkownika.

Ocena encyklopedii uwzględniać musi zagadnienia kompletności, multimedialności i interfejsu użytkownika.

Encyklopedie multimedialne umożliwiają nie tylko wyszukanie określonego hasła, ale także szybkie przejście do hasła pokrewnego, odtworzenie muzyki lub obejrzenie filmu.

Pod względem kompletności jest ważnym uświadomienie sobie, że CD-ROM o pojemności 650 MB odpowiada około 100.000 stronom tekstu. Dlatego multimedialność częściowo współzawodniczy z zawartością tekstową. W przypadku problemów naukowych jest szczególnie ważne, aby encyklopedie zawierały wystarczającą różnorodność form multimedialnych (fotografie, schematy, animacje i sekwencje historyczne), aby wywołać (często przypadkowe) zainteresowanie użytkownika.

Wymagania multimedialności są często powiązane z interfejsem użytkownika, który jest kompromisem między wersją alfabetyczną - typową dla wersji drukowanej i intuicyjną, ikonową wybieraną za pomocą myszy.

**Podsumowanie**

Środki multimedialne stosowane w procesie nauczania w AON wzbogacają ten proces, dostarczają nowych narzędzi oraz środków wyrazu w niespotykanej dotąd formie. Środki multimedialne to jednak także zagrożenia. Łatwość, z jaką można przeprowadzić eksperyment wirtualny zachęca do unikania eksperymentów naturalnych. Multimedia przy tym idealizują świat. Wydaje się, że wszystko działa bezbłędnie. Nawet, jeżeli istnieje rachunek błędów (rzadko), to też jest on wyidealizowany. Wirtualne pomoce dydaktyczne (np. wspomniany rachunek błędów wykonywany może być automatycznie) przyspieszają proces przyswajania nowych wiadomości, ale często po drodze gubione są istotne szczegóły. W konsekwencji u uczących się wytwarza się wirtualny obraz świata, który nie zawsze dobrze odzwierciedla rzeczywistość.

Możliwości techniczne dostępnego sprzętu komputerowego pozwalają samodzielnie tworzyć własne dyski multimedialne. Na podstawie dostępnych w Internecie lub na innych dyskach materiałów, uwzględniając opracowany przez siebie, oryginalny tok nauczania, można stworzyć preferowaną ścieżkę nauczania dotyczącą określonego tematu. Do tego włączyć można film z eksperymentu lub opracowany przy pomocy komputera.

Niewątpliwymi atutami środków multimedialnych są interaktywność, indywidualizacja nauczania, możliwość prowadzenia nauczania oraz motywowanie do osiągania lepszych rezultatów. Stosowane dotąd ostrożnie, mogą w przyszłości - po upowszechnieniu nowych rozwiązań - okazać się „nową jakością" nauczania.

## 3.3 Telewizja dydaktyczna

Telewizja dydaktyczna rozumiana jest powszechnie jako środek techniczny, materiał dydaktyczny oraz obudowa metodyczna materiału dydaktycznego. Istotą telewizji dydaktycznej jest zrealizowanie i przekazanie systemem telewizyjnym programu dydaktycznego, który jest opracowany metodycznie, tzn. programu zawierającego wskazówki dla nauczyciela i uczącego się, zestawy testów pozwalających ocenić wartość programu, jak również inne materiały dodatkowe. W myśl tego sformułowania telewizja dydaktyczna, powinna być rozpatrywana kompleksowo jako zbiór zmiennych, a mianowicie: zmiennych tkwiących w systemie telewizyjnym rozumianym jako urządzenie techniczne i jego techniki realizacyjne, zmiennych związanych z treścią i strukturą programów dydaktycznych, zmiennych związanych ze sposobem wykorzystania programów w nauczaniu-uczeniu się oraz z psychologią ich odbioru. Telewizja dydaktyczna jest multimedialnym źródłem uczenia się. Trafność i łatwość w percepcji tego medium są spotęgowane przez takie cechy, jak: prezentowanie zjawisk wizualnie, a więc za pomocą obrazów, w ruchu, w naturalnych sytuacjach i w naturalnym środowisku, oraz przez wprowadzenie barw. Telewizja dydaktyczna jest środkiem wzmacniającym działalność wykładowcy przez dostarczenie mu dodatkowych, atrakcyjnych materiałów dydaktycznych, obarcza go jednocześnie koniecznością ich wykonywania.

Podstawowym celem stosowania telewizji dydaktycznej jest przedstawienie treści związanych z wykształceniem na szczeblu podstawowym, średnim i wyższym, a wyniki jej stosowania są oceniane przez określenie stopnia przyswojenia wiedzy i umiejętności. Inne kryteria oceny programów telewizyjnych, takie jak: atrakcyjność, dobór materiału ilustracyjnego, osobowość wykładowcy itd., mają mniejsze znaczenie.

Do najważniejszych celów telewizji dydaktycznej można zaliczyć :

- ***przekazywanie informacji,*** które jest jednym z podstawowych zadań służących realizacji celów kształcenia. Film dydaktyczny, audycja telewizyjna czy wizualny materiał dydaktyczny są bardzo dobrymi nośnikami informacji.
- ***rozwijanie zdolności i zainteresowań***, które powodują rozwijanie spostrzegawczości, obserwacji, pamięci, wyobraźni oraz zdolności samodzielnego i twórczego myślenia. Elementem składowym zainteresowania jest zaciekawienie. Film dydaktyczny i

audycje telewizji w obwodzie zamkniętym włączone do procesu kształcenia nasilają motywację uczenia się.

- ***kształtowanie naukowego poglądu na świat*** poprzez wykorzystanie materiału audiowizualnego, będące zapisem fragmentów rzeczywistości, dokumentów, naukowych dociekań, prowadzi do rozwijania spostrzegawczości, pamięci, konkretnego myślenia, rozwijania wyobraźnie, a w konsekwencji do kształtowania naukowego poglądu na świat. Zajęcia, w czasie, których treści nauczania eksponowane są przez TV, stwarzają możliwość prezentowania problematyki dotyczącej postaw i przekonań ludzi. Pozwalają także na prezentowanie określonego modelu postępowania, ukazując jednocześnie poznawczo-emocjonalny stosunek człowieka do otaczającej rzeczywistości.
- ***nabywanie umiejętności***. Film i teleaudycja dydaktyczna, prezentowane odbiorcom za pośrednictwem monitora telewizyjnego, mógł przyczynić się w dużym stopniu do rozwijania wszystkich rodzajów umiejętności (powszechnie znane jest również zastosowanie filmów instruktażowych przeznaczonych specjalnie do kształtowania umiejętności).

W szkolnictwie wyższym, w tym i w AON istnieją możliwości wykorzystania telewizji dydaktycznej. Prezentacja wybranych form pozwoli na porównanie rozwoju technologii kształcenia z wykorzystaniem telewizji dydaktycznej.

Telewizja dydaktyczna w tym przypadku może być wykorzystywana w trzech podstawowych formach. Pierwszą z nich jest zastosowanie jej jako elementu **wzbogacającego** proces nauczania – uczenia się. Wzbogacanie to polega na rozszerzaniu i uzupełnianiu programów nauczania o nowe treści. Następuje to przez wykorzystanie zarejestrowanych uprzednio lub odbieranych wprost z anteny programów telewizji krajowej lub satelitarnej. Odbiór ten następuje w czasie zajęć dydaktycznych, a ich celem jest wyjaśnienie trudnej partii materiału oryginalnym materiałem audiowizualnym. Do tego celu wykorzystuje się najczęściej programy oświatowe, popularnonaukowe i inne o charakterze edukacyjnym.

Telewizja może być wykorzystywana jako element **współdziałający** z nauczycielem w procesie nauczania. Forma ta polega nie tylko na wzbogacaniu, ale również na realizacji konkretnych tematów, które ściśle wchodzą w program nauczania. Zastosowanie tej formy polega również na realizacji wybranych zajęć, do których w pełnym wymiarze stosuje się audycje telewizyjne.

Przez **telewizję dydaktyczną** można również rozumieć specyficzny program lub programy nadawane w ramach telewizji otwartej lub prezentowane w obwodzie zamkniętym. Jest to połączenie środka technicznego, materiału dydaktycznego oraz jego oprawy metodycznej.

Efektywność telewizji dydaktycznej podczas zajęć zależy od wielu czynników. Głównie, uzależniona jest od celów, treści, formy i metody prowadzonych zajęć oraz od posiadanych materiałów dydaktycznych, w tym głównie audiowizualnych, a także od ilości i jakości sprzętu telewizyjnego.

W praktyce wykorzystania telewizji dydaktycznej można wyróżnić korzystanie z tego środka w trakcie wykładu czy podczas prowadzenia ćwiczeń audytoryjnych i seminariów. Telewizja dydaktyczna jako jedno z największych źródeł multimedialnego kształcenia posiada wiele zalet, których nie mają inne środki dydaktyczne. Do najważniejszych należą trafność i łatwość w percepcji tego medium. Zalety te uwypuklają następujące cechy: prezentacja wizualna zjawisk, a więc za pomocą obrazów, ruchu, naturalnych sytuacji i naturalnych środowisk oraz przez wprowadzenie barw i takich form, które wzmagają przystępność i znaczenia przekazów.

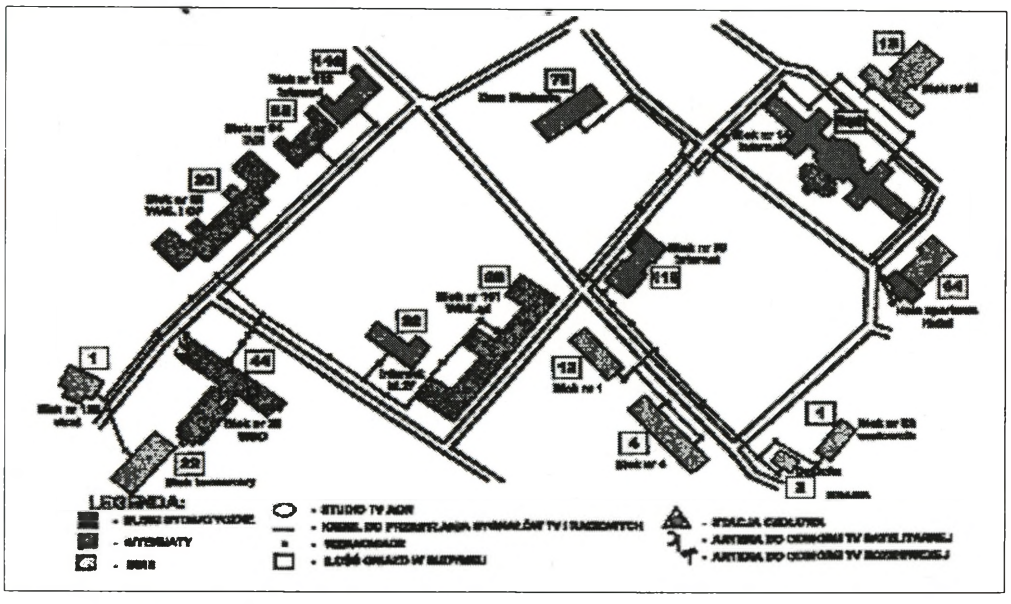
Telewizję dydaktyczną można określić jako nośnik dla stosowanych w niej subkanałów: filmu, przezroczy, modeli, rysunków, plansz, map itp.

Telewizja dydaktyczna umożliwia większą bezpośredniość i dostępność, a więc „pokazuje" odbiorcom te obszary rzeczywistości, które są niedostępne człowiekowi albo w ogóle, albo aktualnie w danym momencie. Są to m.in. wydarzenia i zjawiska odległe w czasie, np. uzbrojenie, sposoby walki, obyczaje; odległe w przestrzeni, np. loty kosmiczne, walki zbrojne; ukryte dla człowieka, jego receptorów, np. zmiany zachodzące w komórkach żywych, w atomie; przekraczające zdolności analizy wzrokowej, np. przyśpieszony lub zwolniony ruch samolotu pocisku, rakiety.

Telewizja oddziałuje bardzo swoistą i aktywną strukturą obrazową, wywołując u widza odczucie absolutnej realności oglądanego bezpośredniego odbicia zjawiska, złudzenie współuczestnictwa w nich. Znaczenie przekazu telewizyjnego polega na tym, że integruje on naturalne właściwości kina, radia, projekcji statycznej, zapisu dźwiękowego. Ponadto łączy różne formy poglądowości: obrazową, symboliczną, graficzną, dźwiękową.

Empirycznie dowiedziono, że realna rzeczywistość silnie oddziałuje na człowieka, że istnieje wrodzone zainteresowanie nią. Telewizja stwarza zatem dogodne warunki do obcowania słuchacza ze zreprodukowaną rzeczywistością, dobraną i wyselekcjonowaną zgodnie z koncepcją nauczyciela. Treści eksponowane przez telewizję dydaktyczną w procesie kształcenia zastępują obcowanie studenta z realną rzeczywistością, która nie zawsze jest dostępna oraz stwarzają warunki do łatwiejszego i trwalszego jej poznania.

Telewizja dydaktyczna jest również jednym ze środków audiowizualnych wspomagających proces dydaktyczny w AON. Poniżej przedstawiono system telewizji kablowej, czyli telewizji w obwodzie zamkniętym, funkcjonującej na terenie AON.




***Rys. 20. System telewizji kablowej na terenie AON***

Jak widać na powyższym rysunku systemem telewizji kablowej objęto prawie wszystkie bloki AON czyli 1, 2, 4, 22, 14, 12, 118, 75, 20,30, 55,110 oraz 259, natomiast studio telewizyjne znajduje się w bloku 25.

Aktualnie w telewizji AON emitowane są wybrane programy telewizji publicznej, programy z odbiornika satelitarnego oraz uprzednio nagrane programy okolicznościowe, które najczęściej związane są z odbywającymi się w AON uroczystościami. Realizacja i emisja nagrań video realizowana jest w technologii analogowej z możliwością montażu liniowego.

Telewizja ta jest również szeroko stosowana podczas przygotowania oraz przebiegu ćwiczeń akademickich poprzez:

- przygotowanie specjalnych programów i nagrań;
- udzielania wywiadów;

- nagrywanie i odtwarzanie spotkań, odpraw itp.

Aktualnie uważa się jednak, że baza technologiczna akademickiej sieci telewizyjnej oparta na technologii analogowej jest mocno przestarzała i wymaga gruntownej modernizacji w kierunku technologii cyfrowej oraz integracji z siecią teleinformatyczną AON.

# 4 Systemy wspomagania zarządzania działalnością naukową i dydaktyczną w AON

Aktualnie w AON funkcjonują dwa niezależne systemy realizujące funkcje wspomagania zarządzania działalnością naukową oraz dydaktyczną, które zostały zaprojektowane z wykorzystaniem różnych technologii informatycznych.
Pierwszy z nich – system planowania i rozliczania prac naukowo-badawczych, został opracowany jako aplikacja bazodanowa w środowisku systemu zarządzania bazą danych ACCESS. System ten jest wdrożony i eksploatowany z dużym powodzeniem w Oddziale Naukowym AON od kilku już lat. Jego podstawowym celem jest wspomaganie planowania i rozliczania prac naukowo - badawczych. System ten jest już jednak przestarzały technologicznie, a wobec zmieniających się przepisów prawnych, tym bardziej wymaga gruntownej modernizacji, a być może nawet zbudowania od podstaw.

Natomiast system planowania zajęć i rozliczania czasu pracy, został opracowany przy użyciu generatora aplikacji MAGIC. System ten funkcjonuje oraz jest nadal rozwijany w Oddziale Organizacji Studiów w AON.

Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę oraz prezentację możliwości obu w/w systemów.

## 4.1 System planowania i rozliczania prac badawczych w AON

System umożliwia wspomaganie planowania i rozliczania prac naukowo-badawczych realizowanych w Akademii Obrony Narodowej.

System został zaprojektowany jako aplikacja funkcjonująca w środowisku systemu zarządzania relacyjnymi bazami danych (SZRBD) ACCESS firmy Microsoft.

System ten umożliwia realizację następujących zadań związanych z planowaniem oraz rozliczaniem prac naukowo-badawczych:

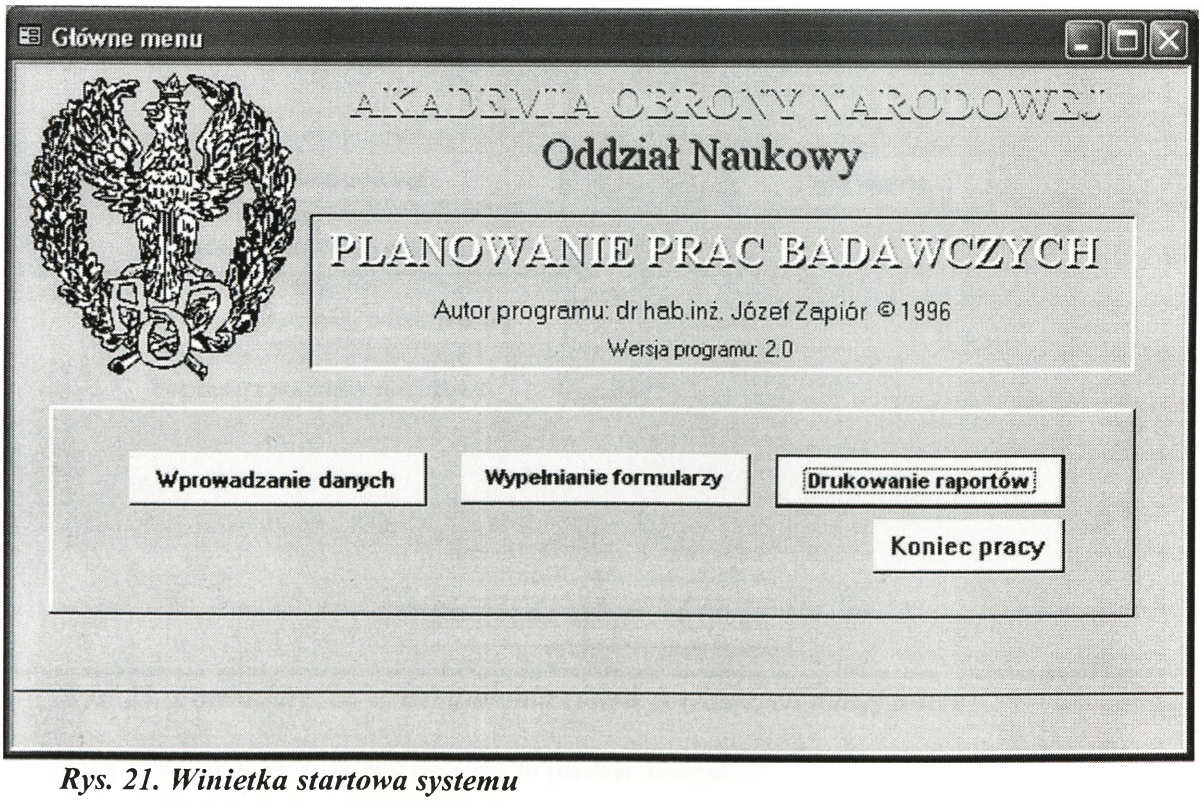
- gromadzenie wszelkich informacji mających związek z planowaniem i rozliczaniem prac naukowo-badawczych w uczelni lub innej instytucji (firmie), prowadzącej działalność badawczą;

- generowanie raportów w postaci dokumentów niezbędnych do zawierania umów, ewidencjonowania zespołów badawczych, odbioru i rozliczania prac naukowo-badawczych zgodnie z obowiązującymi przepisami w resorcie MON;
- Drukowanie planów prac badawczych uczelni zawierających wykazy problemów i tematów, podlegające opiniowaniu rad naukowych wydziałów (instytutów) oraz zatwierdzeniu przez rektora uczelni;
- Generowanie niezbędnych formularzy zawierających informacje zgromadzone w bazie danych w celu ich analizy i wyciągania wniosków niezbędnych do zarządzania w procesie działalności naukowej uczelni.

System może funkcjonować zarówno na pojedynczym komputerze typu, jak również w środowisku sieci komputerowej.

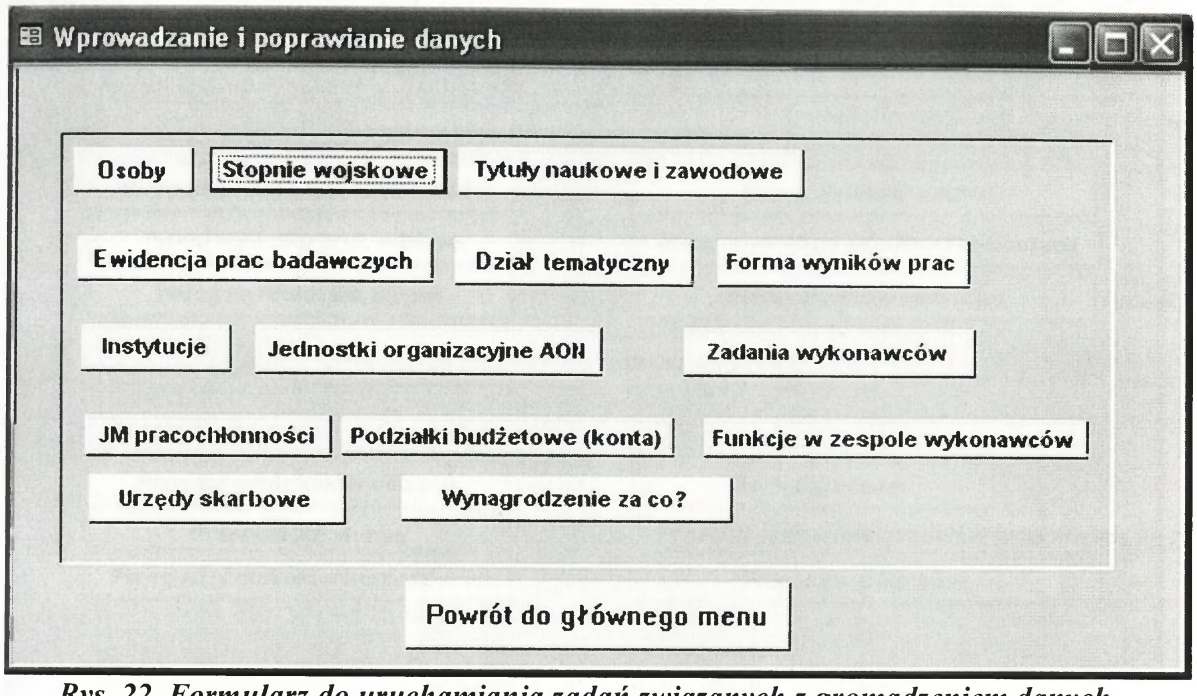
Aktualna wersja systemu została zrealizowana w 1998 roku, dlatego też w zmieniającej się sytuacji prawnej, funkcjonalnej oraz technologicznej, system ten wymaga gruntownej modernizacji lub zbudowania od podstaw w środowisku bardziej zaawansowanych technologii informatycznych.

Poniżej przedstawiono wybrane formularze, zawierające zestaw realizowanych zadań w systemie.



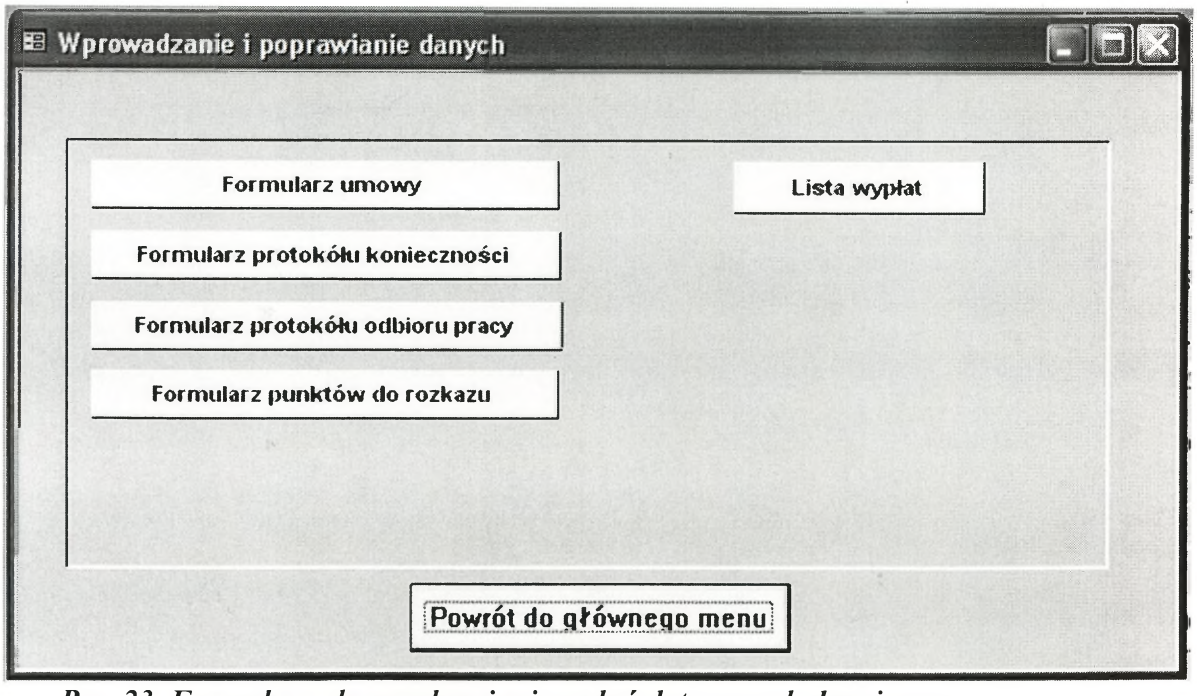

***Rys. 21. Winietka startowa systemu***

Wprowadzanie danych obejmuje grupę zadań związanych z zakładaniem niezbędnych słowników systemu.




*Rys. 22. Formularz do uruchamiania zadań związanych z gromadzeniem danych*

Edycja danych o pracach naukowo-badawczych realizowana jest poprzez wypełnianie formularzy wyświetlanych na żądanie.

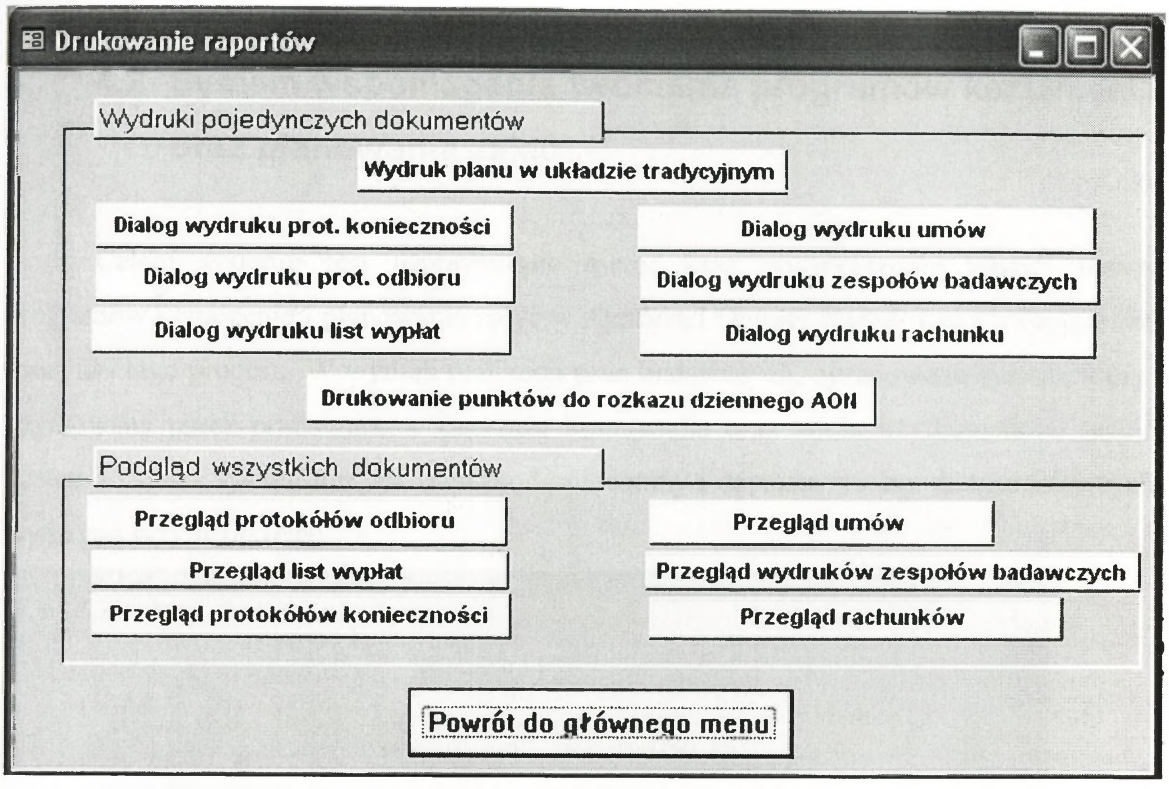



*Rys. 23. Formularz do uruchamiania zadań dotyczących danej pracy*

Generowanie raportów realizowane jest w dwóch wersjach:

- Podglądu raportu na ekranie;
- Drukowaniu raportu na drukarce.

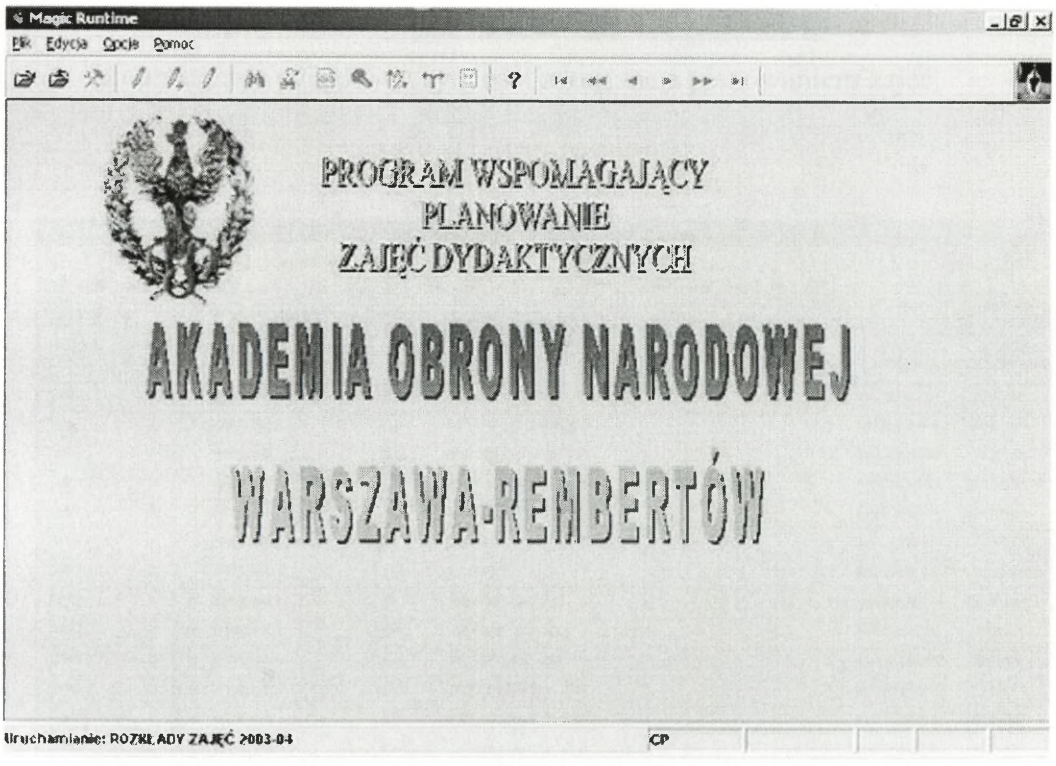
Poniższy formularz zawiera zestaw raportów możliwych do uzyskania w systemie.




*Rys. 24. Formularz do uruchamiania zadań związanych z generowaniem raportów*

## 4.2 System wspomagania tworzenia programów kształcenia oraz planowania zajęć

Celem systemu jest usprawnienie metod oraz podwyższenie jakości tworzenia programów kształcenia i planowania zajęć w Akademii Obrony Narodowej z uwzględnieniem specyfiki tego procesu. W wyniku realizacji prac badawczych, opracowano system, który jest użytkowany przez pracowników Centrum Planowania oraz wielu użytkowników mających dostęp do sieci. System ten jest stale modernizowany i dostosowywany do zmieniających się wymagań w tym zakresie.




*Rys. 25. Winietka główna systemu*

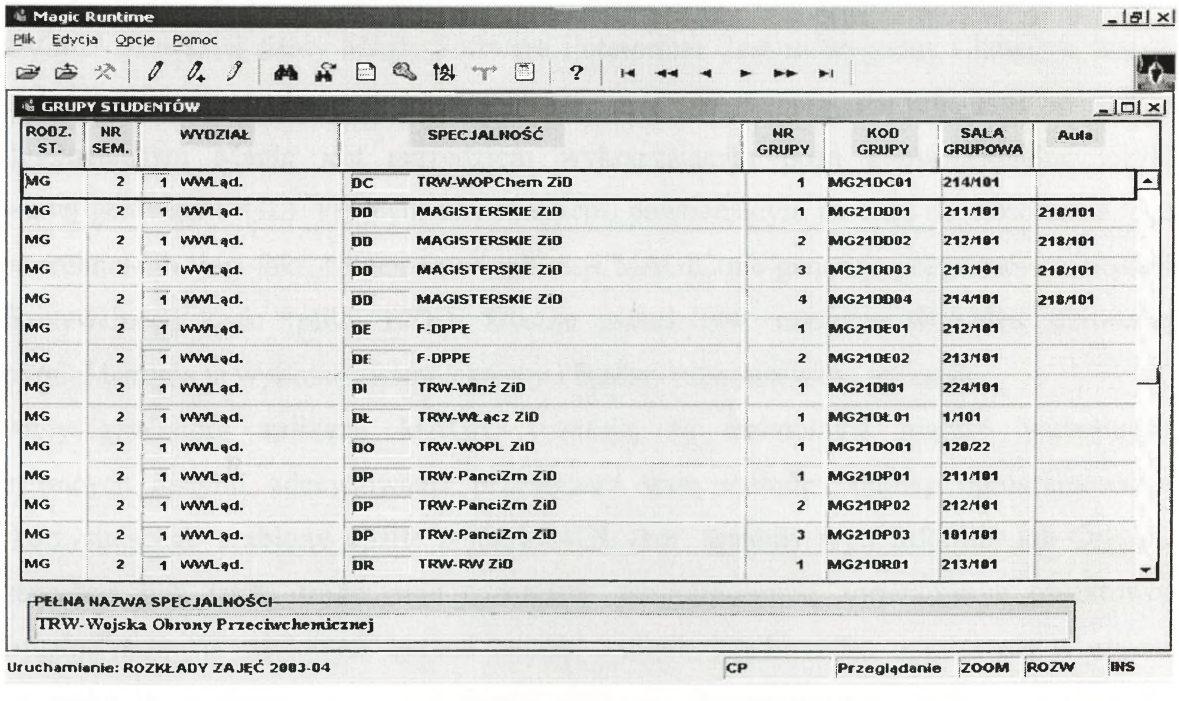
System ten charakteryzuje się następującymi cechami:

- uwzględnienia specyfikę Akademii Obrony Narodowej;
- umożliwia pracę w sieci z wielodostępem;
- umożliwienia dostęp do informacji wszystkim upoważnionym użytkownikom, w tym umożliwienie kontroli stanu realizacji procesu dydaktycznego przez komendę AON oraz komendy wydziałów;

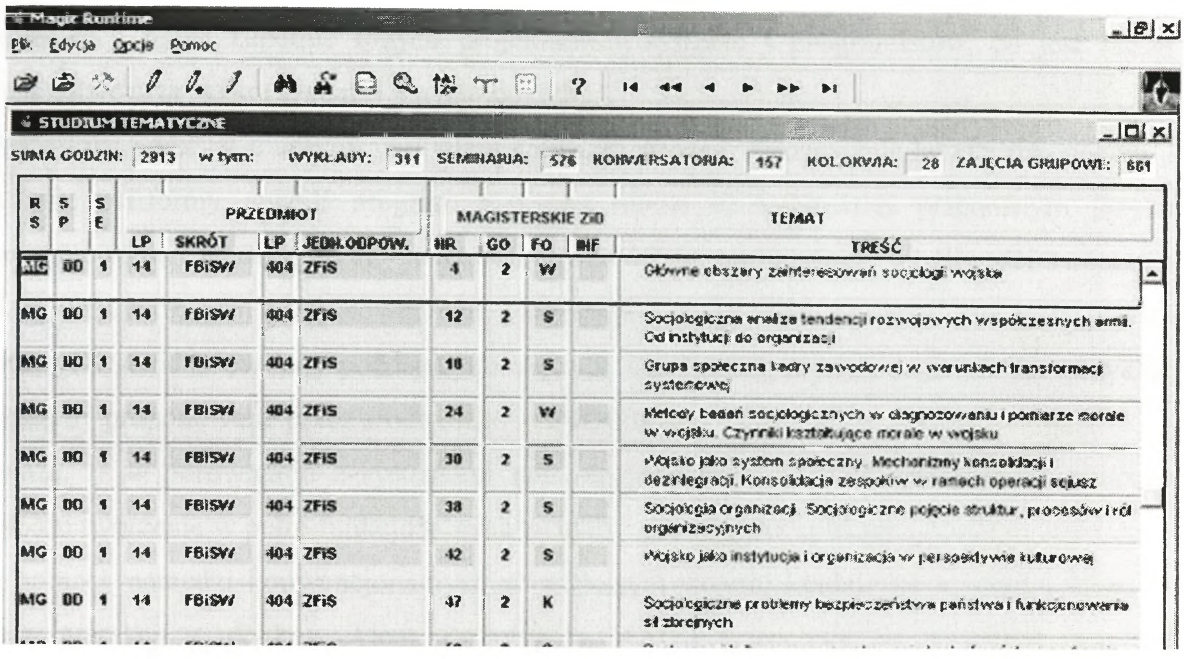
- posiada stosowny system zabezpieczeń umożliwiający dostęp uprawnionym osobom do odpowiednich informacji;
- uniemożliwia dostęp do informacji zawartej w bazach danych serwera przez osoby do tego niepowołane;
- jest łatwy do użytkowania i wdrożenia;
- powoduje niezbyt wysokie koszty wdrożenia i użytkowania.

System ten umożliwia:

- profilowanie poszczególnych rodzajów studiów i specjalności;
- automatyczne generowanie programów kształcenia na podstawie wcześniej ustalonych profilów kształcenia, co jest bardzo pożyteczne w uczelniach, których głównym zadaniem jest dostarczanie wiedzy;
- automatyzuje uciążliwe czynności związane z planowaniem zajęć.




*Rys. 26. Wykaz grup studentów*




***Rys. 27. Rozkład zajęć w studium tematycznym.***

System ten został zrealizowany i funkcjonuje środowisku generator aplikacji "MAGIC" izraelskiej firmy Magic Software Enterprises. Jest to wygodny i łatwy w użyciu system służący do budowy oprogramowania, opartego o bazy danych. Pod względem technologicznym Magic jest narzędziem wykraczającym poza konwencjonalne języki czwartej generacji (4GL). Pewnym utrudnieniem, powodującym niechęć do stosowania tego typu technologii jest fakt, że generator aplikacji MAGIC nie generuje programów w postaci wykonywalnego kodu (pliki .EXE). Stosuje jednak tzw. maszynę wirtualną sterowaną danymi. Maszyna ta wykonuje kompleksowe i bardzo zaawansowane operacje.

Twórcy generatora aplikacji MAGIC uważają, że technologia maszyn wirtualnych sterowanych danymi zdecydowanie przewyższa starą metodę budowy oprogramowania wykorzystującego szablony oparte o języki 4GL (tzn. systemy typu Informix lub Oracle). Przewyższa ona także tradycyjnie rozumiane programowanie zorientowane obiektowo: Wirtualna maszyna sterowana danymi tworzy wydajne i jednorodne oraz proste w użyciu środowisko do budowy oraz modyfikacji aplikacji. Programowanie aplikacji polega na modyfikacji standardowych struktur, dostarczanych przez generator aplikacji. Zaletą takiego rozwiązania jest fakt, że nie występuje tu bardzo pracochłonna faza kodowania programu. Powoduje to, że czas opracowania aplikacji jest do 10 razy krótszy w porównaniu z czasem opracowania takiej aplikacji innymi narzędziami (np. w języku IV generacji). Ponadto aplikacja utworzona przy pomocy generatora aplikacji MAGIC bardzo łatwo poddaje się modyfikacji, umożliwiając przejęcie rozbudowy oprogramowania oraz jego eksploatacji i

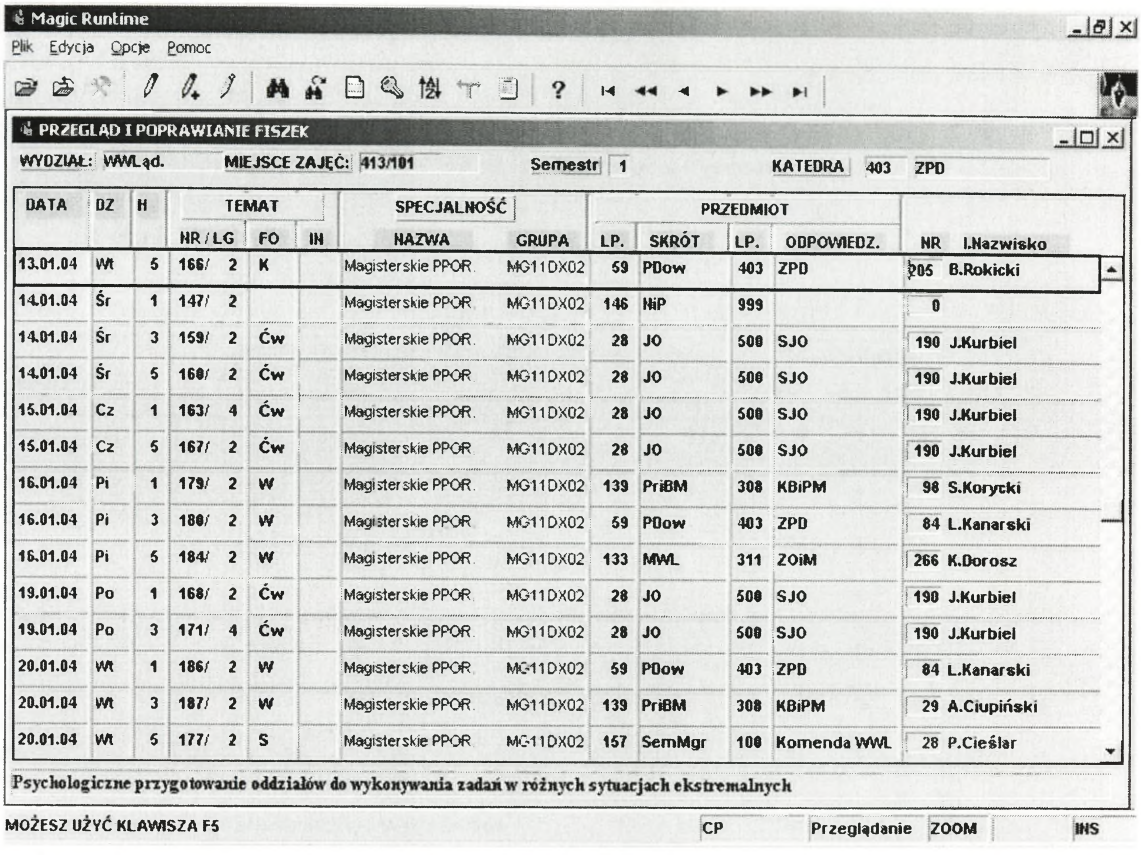
konserwacji przez zupełnie innych projektantów systemu i programistów, co jest raczej niemożliwe przy wykorzystaniu innych narzędzi.

Zbudowana na bazie maszyny wirtualnej aplikacja poddaje się znacznie łatwiej przenoszeniu na inne platformy aniżeli program napisany nawet w najbardziej przenośnym języku programowania. Wadą maszyny wirtualnej MAGIC są ograniczone możliwości tworzenia własnych interfejsów z użytkownikiem. Projektant i programista aplikacji, ma je w postaci gotowych standardów nie poddających się tak elastycznej modyfikacji jak na przykład standardy proponowane przez środowisko WINDOWS.

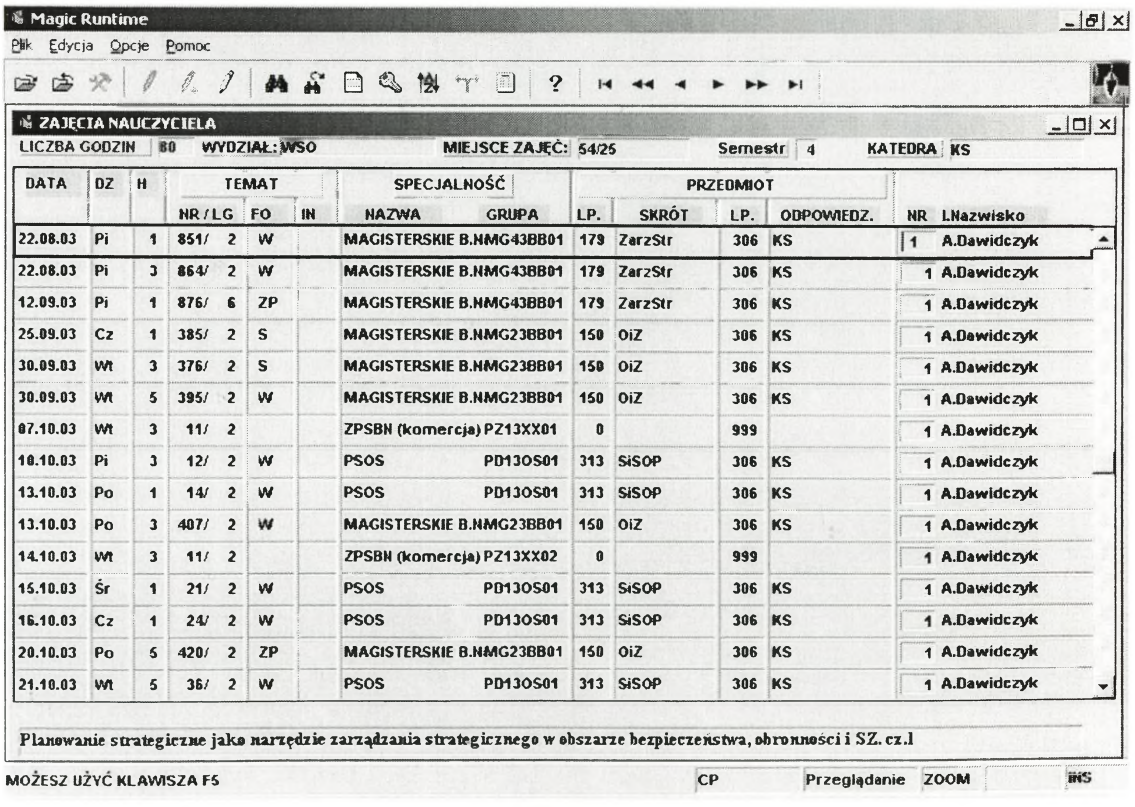
Uważa, że w porównaniu z systemami konwencjonalnymi, MAGIC pozwala na znacznie szybsze tworzenie w pełni funkcjonalnych modeli - prototypów aplikacji. Prototyp utworzony za pomocą narzędzi konwencjonalnych w większym stopniu kładzie na wygląd aplikacji - sferę interakcji z użytkownikiem. Prototyp w MAGIC-u cechuje się natomiast znacznie większą funkcjonalnością - dopracowania wymagają szczegóły kontaktu z użytkownikiem. MAGIC wyposaża bowiem od razu nowo tworzoną aplikację w szeroki zestaw standardowych narzędzi realizujących typowe operacje. Wymagają one dostosowania do potrzeb użytkownika. Od samego początku aplikacje mogą dysponować taką funkcjonalnością, która pozwala z użytkownikiem przećwiczenie podstawowych scenariuszy, niezbędnych do rozpoczęcia eksploatacji.

MAGIC zawiera integralne mechanizmy wielodostępu powodujące, że aplikacje utworzone za jego pomocą mogą być zarówno jednostanowiskowe jak i wielostanowiskowe. Daje to niebagatelną oszczędność czasu pracy programistów, którzy nie muszą zajmować się problematyką pracy na więcej niż jednym stanowisku i wielodostępem. MAGIC może funkcjonować na wielu różnych platformach, pod kontrolą systemów operacyjnych DOS, Windows, VAX/VMS, OS/2 i BTOS/CTOS. MAGIC posiada cechy wieloplatformowości jak i interoperacyjności. Aplikacja utworzona za pomocą generatora MAGIC potrafi równocześnie korzystać z rozmaitych baz danych zainstalowanych na różnych platformach, na przykład w serwerze sieci Novell i w komputerze z systemem UNIX pod warunkiem, że między platformami istnieje logiczne połączenie w rodzaju protokołu TCP/IP.

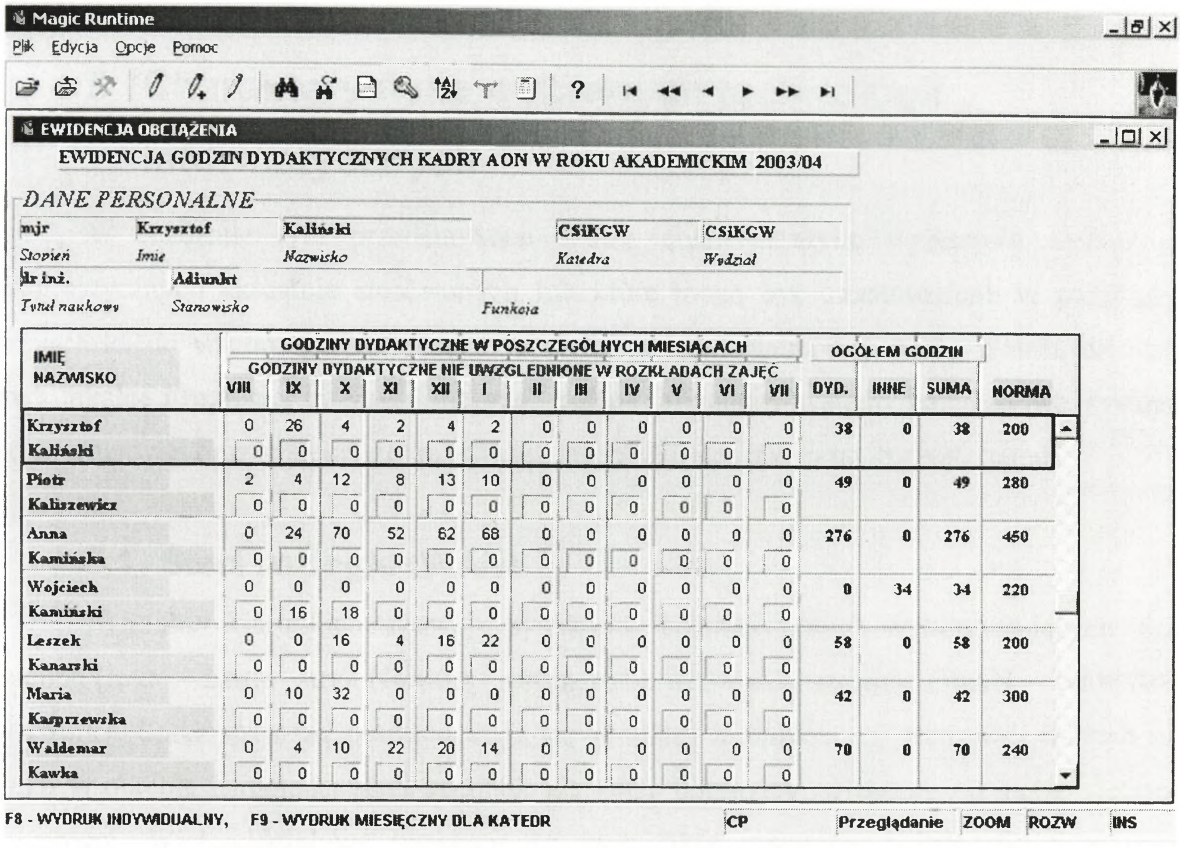
Poniżej przedstawiono wybrane formularze przedstawiające funkcje realizowane w systemie.




*Rys. 28. Formularz do przeglądania fiszek.*




*Rys. 29. Formularz z danymi o prowadzonych zajęciach przez jednego nauczyciela.*




*Rys. 30. Formularz ewidencji obciążenia dydaktycznego nauczycieli*

# 5 Charakterystyka wybranych technologii informatycznych

W rozdziale tym przedstawiono krótką charakterystykę wybranych technologii informatycznych aktualnie stosowanych lub które mogą być zastosowane w najbliższej przyszłości do wspomagania działalności dydaktyczno - naukowej AON. Należą do nich: sieci lokalne i rozległe, internet i intranet, wideokonferencje, systemy bazodanowe, systemy pracy grupowej oraz systemy zobrazowania informacji geograficzno - przestrzennej.

## 5.1 Sieci rozległe (WAN)

Naturalny kierunkiem rozwoju systemów informatycznych wykorzystujących sieci lokalne (LAN – Local Area Network) jest łączenie ich w sieci rozległe (WAN – Wide Area Natwork). Coraz częstszą potrzebą staje się problem niezakłóconej transmisji danych nie tylko w obrębie istniejącej sieci lokalnej, ale także pomiędzy odległymi od siebie sieciami lokalnymi. Wielooddziałowe instytucje (w tym także instytucje i jednostki wojskowe) rozproszone na dużym obszarze uzyskują dzięki takiemu rozwiązaniu możliwość szybkiej wymiany informacji, oraz kontroli funkcjonowania jako spójnego organizmu.

### 5.1.1 Charakterystyka sieci rozległych

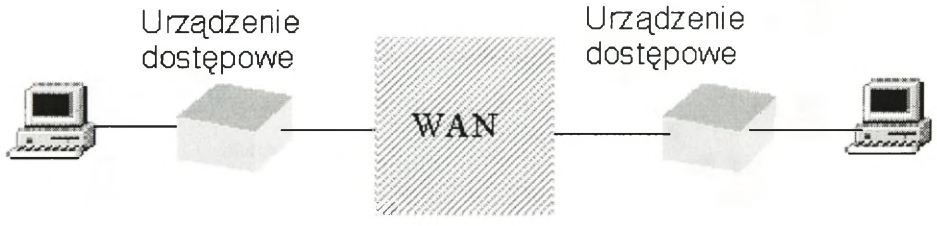
Sieci rozległe są sieciami transmisji danych obejmującymi swym zasięgiem stosunkowo duży obszar geograficzny. Często do połączeń na większe odległości stosowane są środki teletransmisyjne będące w posiadaniu koncernów telekomunikacyjnych (np. instytucje i jednostki wojskowe wykorzystujące sieli WAN takiej jak *MILWAN* lub *Bluszcz* wykorzystują łącza dzierżawione od firmy Telekomunikacja Polska S.A.).

Technologie sieci WAN funkcjonują w trzech najniższych warstwach modelu OSI: Fizycznej, Łącza danych i Sieciowej. Konieczność zastosowania technologii sieci rozległych ujawnia się już przy prozaicznym rozwijaniu sieci lokalnej. Można rozważyć sytuację, gdy Stanowisko Dowodzenia OPL otrzymuje dane z oddalonych o 50 km stacji radiolokacyjnych do zautomatyzowanego systemu dowodzenia. Stanowisko Dowodzenia ma już sieć lokalną. Można by, stosując tą samą technologię co sieć lokalna, położyć 50 km okablowania (nie koniecznie bezpośrednio w ziemi, ale stosując już istniejącą infrastrukturę telekomunikacyjną w postaci studzienek i kanałów telekomunikacyjnych) i stosując wzmacniaki i ewentualnie

mosty, aby połączyć oba systemy. Znając jednak długość maksymalną segmentu w technologii np. Ethernet, który dla najbardziej popularnego medium transmisyjnego w sieciach LAN jakim jest przewód FPT kat 5 wynosi 100m, można policzyć, ile urządzeń wzmacniających i rekonstruujących sygnał musiałoby się znaleźć na drodze pomiędzy dwoma punktami (Stanowiskiem Dowodzenia a stają radiolokacyjną), aby mogła zajść bezbłędna transmisja. Cała operacja byłaby dość złożona, wymagająca późniejszej ciągłej konserwacji takiego dość łącza.

Dlatego opracowanych zostało wiele różnych technologii, które zostały w niniejszym rozdziale określone jako technologie sieci WAN, a które służą łączeniu odległych sieci. Aby uprościć podłączenie wykorzystują one często już istniejące sieci telekomunikacyjne w budynkach takie jak sieć telefoniczną.

Najprostszą metodą połączenia dwóch sieci jest połączenie modemowe przez zwykłą komutowaną sieć telefoniczną przy użyciu modemów telefonicznych. Jednak rynek dostarcza wielkiej ilości różnych technologii zorientowanych na obsługę dalekich połączeń i zapewniających wysoką przepływność, niezawodność, kontrolę błędów, stałość połączenia itp. tak, że rozwiązanie modemowe jest tylko namiastką sieci rozległej.




***Rys. 31. Budowa najprostszej sieci WAN***

### 5.1.2 Sprzęt sieciowy

W sieciach WAN stosuje się wiele urządzeń, które umożliwiają przepływ danych i optymalizację tego przepływu. Są to:

- przełączniki WAN,
- serwery dostępowe,
- modemy,
- urządzenia CSU/DSU,
- multipleksery,
- routery,
- przełączniki ATM,

- adaptery terminali ISDN.

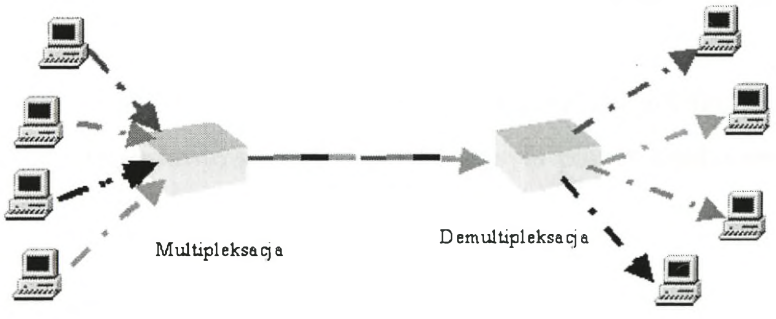
**Przełączniki WAN** są wieloportowymi urządzeniami intersieciowymi stosowanymi do przełączania ruchu danych w sieciach. Działają one w warstwie 2 modelu OSI. Ich zadaniem jest przede wszystkim przekierowywanie ramek do takich gałęzi sieci, w których znajduje się docelowe urządzenie sieciowe, do którego jest zaadresowana ramka.

**Serwer dostępowy** pełni rolę punktu koncentrującego połączenia od i do sieci.

**Modem** jest to urządzenie, które zamienia sygnał cyfrowy na analogowy. Umożliwia wysyłanie danych przez linię telefoniczną. Ma ono także możliwość także zamiany sygnału analogowego na formę cyfrową.

**Urządzenie CSU/DSU** (Channel Service Unit/ Data Service Unit) są to urządzenie to przystosowuje standardy interfejsu terminala do interfejsu urządzenia w sieci WAN, np. przełącznika.

**Multiplekser**, jego zadaniem jest uformowanie wielu pakietów pochodzących z wielu różnych źródeł na jeden strumień danych i odwrotnie




*Rys. 32. Zasada działania multipleksera (demultipleksera).*

**Rutery i Rutowanie** (ang. routing) lub trasowanie odnosi się do kierowania i przenoszenia informacji w sieci WAN, od stacji nadawczej do stacji odbiorczej. Jest ono spoiwem łączącym sieć w całość. Bez rutowania cały ruch danych byłby ograniczony do jednej fizycznej sieci. Rutowanie umożliwia danym z jednej sieci lokalnej dotrzeć do innej sieci lokalnej, która może znajdować się w dowolnym miejscu na świecie. Trasa może prowadzić przez wiele sieci pośrednich. Na tej drodze informacja musi przejść przez co najmniej jeden element pośredniczący (np. most lub ruter). Jednak działania mostów i ruterów znacznie różnią się od siebie. Różnica między mostowaniem (bridgering) i trasowaniem polega na tym, że mostowanie realizowane jest w warstwie łącza danych (druga warstwa modelu OSI), natomiast trasowanie w warstwie sieciowej (trzecia warstwa modelu OSI).

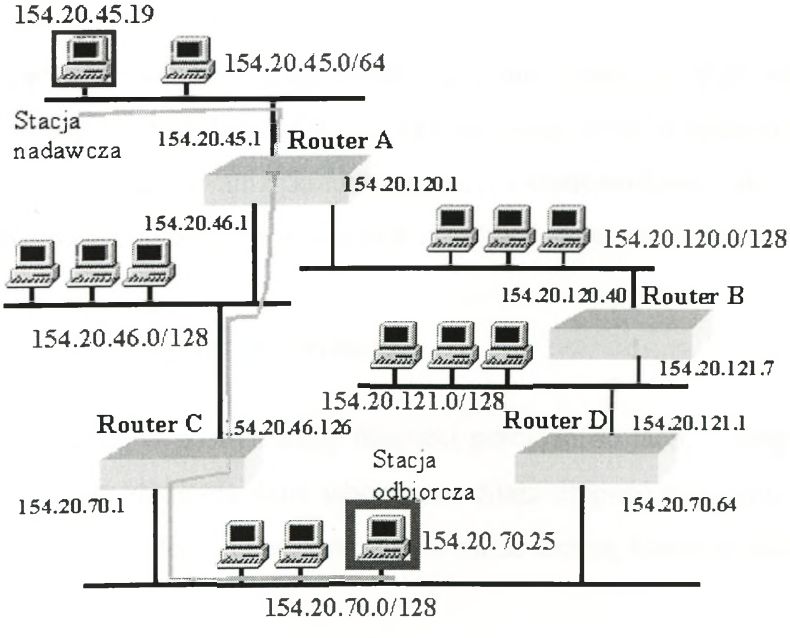
Wybór tras pakietu ustalana jest na podstawie tablic rutowania urządzeń sieciowych, przez które on przechodzi. Tablice takie mogą być wpisywane przez administratora lub uzupełniane dynamicznie przez programy obsługujące protokoły rutowania. Protokoły rutowania mają za zadanie wymieniać informacje służące do budowy tablic rutowania wg ustalonych z góry kryteriów, czyli miar trasowania. Taką miarą trasowania może być np. długość ścieżki. W procesie określania optymalnej trasy między stacją nadawczą a stacją odbiorczą algorytmy trasowania tworzą tablice trasowania, przechowujące informacje o trasach przesyłania pakietów.

Podstawowymi funkcjami rutowania są więc:

- Wyznaczenie optymalnych tras (ścieżek) między stacja nadawczą i stacją odbiorczą,
- Transport grup informacji (pakietów) przez sieć WAN.

Pakiet danych przechodzi pomiędzy kolejnymi sieciami. Takie kolejne przejście nazywane jest przeskokiem lub hopem. Tablica rutowania zawarta w ruterze lub w komputerze sieciowym zawiera właśnie przyporządkowania adresów dotyczące jednego hopu.

Na rysunku poniżej widnieje przykład sieci WAN złożonej z kilku sieci fizycznych połączonej ruterami. Stacja nadawcza –154.20.45.19 wysyła pakiet zaadresowany do stacji 154.20.70.25.




***Rys. 33. Przykład sieci rozległej.***

W jej tablicy rutowania musi wystąpić zapis, kierujący ten pakiet do rutera A, bo tylko przez niego może się odbyć przekierowanie danych do innej sieci fizycznej. Może to być np. zapis przekierowujący pakiet o dowolnym adresie docelowym (default) do maszyny o adresie 154.20.45.1, czyli do rutera A. Ruter A ma możliwość wysłania pakietu w dwóch kierunkach, i na podstawie algorytmów rutowania, musi mieć on w swojej tablicy rutowania taki hop, który został ustalony na podstawie jakiegoś kryterium np. najkrótszej ścieżki. Dane do rozwiązania tego problemu czerpie on z innych ruterów, z którymi ma fizyczny kontakt. Na rysunku pakiet jest przesłany do sieci 154.20.46.0/128, a dokładnie na adres rutera C 154.20.46.126. Ruter C przesyła dane do sieci docelowej, na adres fizyczny stacji odbiorczej.

Rutery komunikują się między sobą i pamiętają zawartości swoich tablic trasowania w czasie transmisji różnych komunikatów. Jednym z nich jest komunikat aktualizacji trasowania, składający się w całości lub części z zawartości tablicy rutowania. Dany ruter na podstawie analizy komunikatów aktualizacji trasowania, pochodzących od wszystkich pozostałych ruterów może budować szczegółowy obraz topologii sieci.

**ATM (Asynchronous Transfer Mode)** jest szerokopasmową technologią komunikacyjną przeznaczoną do przesyłania danych cyfrowych, głosu, sygnału wizyjnego i danych z dużą szybkością. Polega ona na zestawieniu połączeń między odbiorcą a nadawcą na podstawie informacji zawartej w przesyłanych komórkach informacyjnych o tej samej długości, co pozwala na przydzielenie odpowiedniego pasma przesyłania. Jest to szczególnie ważne przy przesyłaniu informacji głosowych i sygnału telewizyjnego, które wymagają stałego pasma oraz pojawiania się kolejnych komórek u odbiorcy w takiej samej kolejności w jakiej zostały nadane.

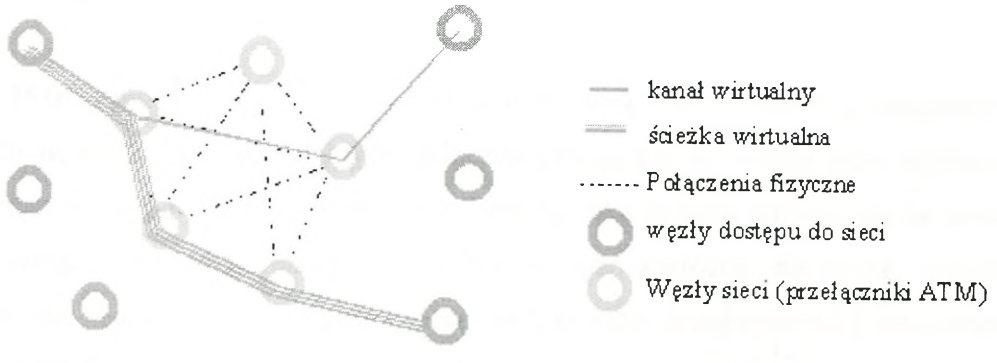
Standard ATM nie definiuje konkretnego medium transmisyjnego między węzłami, lecz zasady komunikacji w sieci. Umożliwia to zastosowanie ATM w oparciu o już istniejącą infrastrukturę opartą o okablowanie koncentryczne, światłowodowe jak i o połączenia bezprzewodowe. Szybkości transmisji w sieciach ATM wahają się od 1,5 do 2488 Mbps.

ATM charakteryzuje się następującymi cechami:

- Dane przesyłane są w postaci stałej długości porcji informacji, o długości 53 bajtów (w tym 48 bajtów stanowią dane użyteczne). Stała długość pakietów ułatwia proces obróbki w węzłach sieci ATM, umożliwia także lepszą kontrolę nad dostępem do sieci,

- Można ustalić indywidualną szybkość połączeń w ramach kilku istniejących standardów przepływności (25 Mbps, 100Mbps, 155 Mbsp, 622 Mbps, 2500 Mbps),
- Obsługa transmisji takich jak głos, obraz ruchomy w czasie rzeczywistym z opóźnieniem nie większym niż 10ms,
- Przekazy są nadawane w trybie połączeniowym czyli przed wysłaniem danych zestawiane jest łącze według parametrów deklarowanych przez użytkownika takich jak typ usługi, przepływność, deklarowany adres. Po zakończeniu przekazu następuje likwidacja łącza,
- Zapewnienie przezroczystości przenoszenia informacji przez ATM czyli dostosowanie pracy sieci z różnymi protokołami komunikacyjnymi.

Komunikacja między dwoma urządzeniami w sieci ATM polega na zestawieniu połączenia. Mówi się tutaj o dwóch rodzajach połączeń wirtualnych. Są to: ***kanał wirtualny*** i ***ścieżka wirtualna***. Kanał wirtualny jest to jednokierunkowe połączenie logiczne przez sieć między dwiema stacjami końcowymi, ustanawiane i przełączane dynamicznie przez węzły pośredniczące sieci czyli przez fizyczne przełączniki ATM. Ścieżka wirtualna jest to wiązka kanałów wirtualnych przebiegających tą samą trasą i łącząca dwóch użytkowników lub grupę użytkowników zainstalowanych w tych samych węzłach dostępu. Można tą sytuację przedstawić sobie w formie systemu jak na rysunku poniżej.

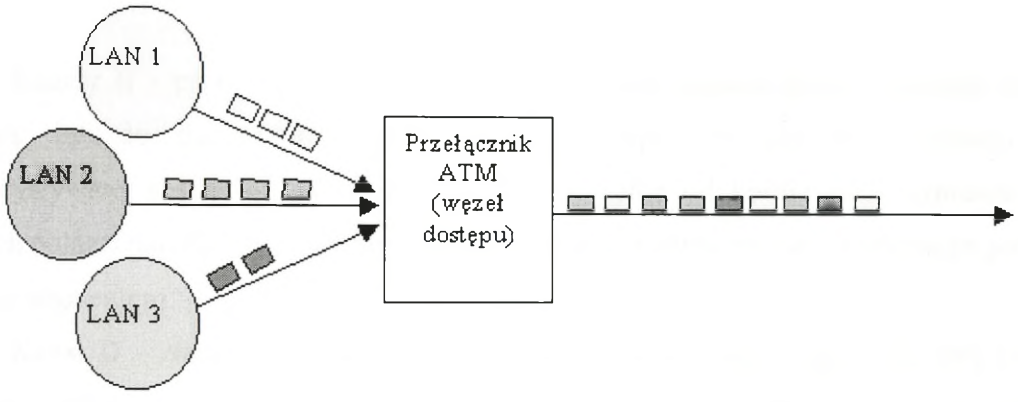



***Rys. 34. Funkcjonowanie sieci ATM.***

Główną zaletą łączenia kanałów i ścieżek jest prowadzenie połączeń tą samą trasą. Są one razem zgrupowane i mogą być częściowo obsługiwane wspólnie. Połączenie dwukierunkowe między dwoma abonentami polega na zestawieniu kanałów lub ścieżek wirtualnych, przy czym połączenia te mogą mieć strukturę jedno lub wielopunktową

następujących typów: ***unicast*** – dwukierunkowe między dwoma użytkownikami, ***multicast*** – z jednego punktu do wielu użytkowników, używane przy obsłudze konferencji lub ***broadcast*** – jednokierunkowe rozsyłanie wiadomości z jednego punktu do wielu.

Najbardziej charakterystycznym elementem sieci ATM jest multipleksacja wielu ścieżek i kanałów wirtualnych w jeden lub kilka strumieni cyfrowych. Takiej multipleksacji dokonują przełączniki zwane węzłami dostępowymi.




***Rys. 35. Zasada multipliksacji w sieci ATM.***

W sieciach ATM przypadku spiętrzeń strumieni cyfrowych ponad deklarowaną średnią przepływność, sieć ATM jest przygotowana na chwilowy wzrost aktywności przez poszerzenie istniejącego pasma. Dzięki temu właśni uzyskuje się szybką i bez opóźnień obsługę połączeń multimedialnych w sieci ATM.

**ISDN** (ang. Integrated Services Digital Network - sieć cyfrowa z integracją usług) Ze względu na to, że metoda zdalnych połączeń polegająca na użyciu sieci telefonicznej jest mało efektywna (ponieważ przesyłanie informacji taką metodą odbywa się za pomocą łącza analogowego – sygnał narażony jest na bardzo dużo zakłóceń, ale przede wszystkim sieć telefoniczna znacznie zawęża pasmo a co za tym idzie przepustowość) opracowany został standard ISDN w odpowiedzi na konieczność poprawy tego stanu. Jest to szczególny rodzaj cyfrowej sieci telefonicznej, umożliwiający nie tylko przekaz głosu, ale także tekstu, grafiki i obrazów ruchomych. ISDN może współpracować z sieciami LAN jak i różnymi typami sieci rozległych. Czynnikami różniącymi ISDN od zwykłej linii telefonicznej jest przekaz cyfrowy od abonenta do cyfrowej centrali abonenckiej i systemu komutacyjnego włącznie. Czyli różnego rodzaju urządzenia takie jak: faksy, telefony, terminale, komputery itp. łączą się

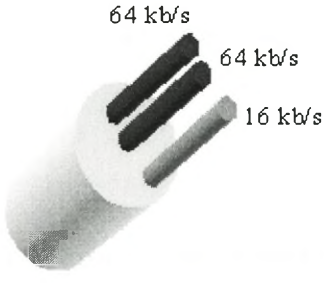
łączem cyfrowym, oznacza to że sygnał nie musi być modulowany tak jak w modemach analogowych.

Zdefiniowane zostały dwa rodzaje łączy dostępowych:

- dostęp podstawowy BRA (Basic Rate Access) inaczej zwany od posiadanej struktury dostępem 2B+D;
- dostęp rozszerzony PRA (Prmiary Rate Access) lub ze względu na strukturę kanałów 30B+D.

Kanały B - przeznaczone do transmisji dźwięku zamienionego wcześniej na postać cyfrową, lub do transmisji danych dowolnego typu. To czy do transmisji będzie wykorzystywany jeden lub dwa kanały B, zależy tylko od konfiguracji terminali na obu końcach połączenia. Każdy z kanałów może być wykorzystywany do niezależnego połączenia z innym abonentem.

Kanał D - został przeznaczony do zapewnienia wymiany sygnalizacyjnej pomiędzy centralą publiczną a terminalami abonentów (przesyłanie wywołanego numeru, odbieranie informacji taryfikacyjnych, itp.)




***Rys. 36. Dostęp podstawowy BRA (Basic Rate Access) inaczej zwany od posiadanej struktury dostępem 2B+D, symbole B i D są to dostępne kanały***

W dostępie podstawowym abonent ma do dyspozycji dwa kanały B podstawowe (2x64kb/s). Mogą one być używane zupełnie niezależnie, dlatego można np. przesyłać dane i jednocześnie rozmawiać przez telefon, a co więcej, oba połączenia mogą mieć inne adresy docelowe. W standardowym telefonie do dyspozycji była tylko jedna linia o paśmie przenoszenia 3,1 kHz. W ISDN są do dyspozycji dwa kanały cyfrowe o przepustowości 64kb/s każdy oraz jeden kanał sygnalizacyjny 16 kb/s - łącznie 144 kb/s. Należy podkreślić, że kanałami tymi nadawane są tylko dane w postaci cyfrowej. Oznacza to, że nawet rozmowa

telefoniczna wymaga od strony użytkownika sieci ISDN posiadania telefonu, który zamieni dźwięk na dane cyfrowe.

Podstawowe korzyści płynące z zastosowania ISDN to:

- wyższa jakość połączenia w sieci ISDN w stosunku do sieci analogowej;
- transmisja asynchroniczna - cześć prędkości zużywa na tzw. informacje utrzymaniowe - efektywna transmisja to 8/11 prędkości pracy modemu. W sieci ISDN 100% wykorzystanie prędkości dla danych abonenta.
- standardy oferujące wyższe prędkości dla sieci analogowej wymagają dobrej jakości linii telefonicznej co niestety nie wszędzie jest osiągalne, powoduje to że modem mając nawet potencjalne możliwości z pracą 28.800 (V.34) - uzyskuje stabilną pracę dla np. 21.6 kb/s, bądź 14.4 kb/s. W sieci ISDN łącze oddawane abonentowi jest testowane pod względem stopy błędów, może zostać oddane abonentowi tylko po spełnieniu ostrych norm jakości transmisji.
- możliwość transmisji danych (np. pracy w Internecie) w jednym z kanałów B, podczas gdy drugi kanał jest wolny dla rozmów przychodzących i wychodzących.
- dostęp rozszerzony (struktura 30B+D) umożliwia wykorzystanie do 30 kanałów 64 kb/s. Sposób wykorzystania oraz zgrupowania kanałów może być ustalony dowolnie - jest określany podczas nawiązania połączenia terminali ISDN – PRA.

Podstawowe cechy ISDN:

- przekaz cyfrowy z gwarantowaną przepływnością 64 kb/s bez względu na odległość dzielącą abonentów, z możliwością zastosowania dwóch kanałów typu B udostępniających gwarantowaną przepływność 128 kb/s;
- krótki czas zestawiania połączeń i możliwość ich likwidacji zaraz po zrealizowaniu sesji komunikacyjnej;
- szeroki zakres usług z równoczesnym przekazem głosu i danych;
- sygnalizacja pozapasmowa kanałem D;
- automatyczna identyfikacja numeru;
- identyfikacja abonenta wywołującego;
- korzystanie ze standardowych linii telefonicznych.

### 5.1.3 Usługi w sieciach WAN

W sieciach rozległych wymagana jest instalacja modemów i innych urządzeń takich jak np. bramy, rutery, serwery nazw domenowych DNS (ang. *domain name serwers*). W chwili obecnej różnice między sieciami lokalnymi a sieciami rozległymi zaczynają zanikać, dzieje się tak dzięki powstawaniu sieci metropolitarnych (ang. MAN -M*etropolitan Area Network*), skupiających komputery z pewnego obszaru.

Usługi realizowane w sieciach:

- Bezpośrednie połączenie modemowe.
  Usługa ta, to najprostsze połączeni dwóch komputerów, gdzie jeden udostępnia swoje dane (katalogi i pliki). Umożliwia ona przesyłanie plików tzw. **upload,** czyli wysyłanie plików oraz tzw. **download**, czyli odbieranie plików.
- Biuletyny elektroniczne BBS.
  Biuletyny elektroniczne (BBS - *bulletin board sytsms*) są systemami ogólnie dostępnymi, to znaczy takimi, z których mogą korzystać wszyscy zainteresowani, podobnie jak z komercyjnych sieci publicznych, lecz na mniejszą skalę - udostępniają one zwykle oprogramowanie typu shareware.
- Komercyjne sieci publiczne.
  Sieci publiczne działają zwykle na terenie całych krajów i kontynentów oraz oferują o wiele szerszy zakres usług niż sieci BBS. Ponadto pozwalają na korzystanie ze środowiska graficznego, lecz wszyscy użytkownicy są zobowiązani uiszczać pewien abonament. Najwięcej sieci komercyjnych działa na terenie USA, do najbardziej znanych spośród nich należą **CompuServe**, **America Online**, **BIX** i służą do wymiany informacji takich jak np.. sport, prognoza pogody, giełda, rezerwacja biletów lotniczych, wynajmowanie samochodów, dokonywanie rozliczeń finansowych.
- Sieci akademickie.
  Sieci te istnieją na potrzeby pracowników naukowych i studentów oraz agend rządowych, a za korzystanie z jej usług nie pobierane są żadne opłaty.
- Poczta elektroniczna E-mail.
  **E-mail** (ang. *electronic mail*) - najbardziej znana usługa oferowana przez sieci rozległe to poczta elektroniczna. Umożliwia ona wymianę korespondencji na

podobnych zasadach jak poczta tradycyjna □ główna różnica polega na tym, że tzw. skrzynka pocztowa nie znajduje się w miejscu zamieszkania abonenta, lecz w tzw. węźle pocztowym (serwerze pocztowym). Za jej pośrednictwem można wysłać list do najbardziej odległego zakątka naszego globu, a także wysłać tzw. załączniki w postaci plików binarnych (programy, rysunki, dźwięki, filmy wideo).

- Lista dyskusyjna.

  Lista dyskusyjna to taka forma poczty elektronicznej, gdzie wysłanie listu powoduje automatyczne przekazanie go do członków *grupy osób* pragnących wymieniać wzajemnie swoje poglądy na dany temat.

- System News.

  System **News** działa na podobnych zasadach jak listy dyskusyjne, a różnica między nimi polega na tym, że listy dyskusyjne są automatycznie zapisywane w skrzynce pocztowej odbiorcy, a w systemie New wymagane jest samodzielne przekopiowanie wszystkich potrzebnych informacji.

- Telnet.

  Telnet to usługa polegająca na możliwości pracy z komputerem zdalnym to tak jakby użytkownik znajdował się przy komputerze odległym o setki, czy tysiące kilometrów. Sesja interaktywna na zdalnym komputerze jest wymagana wtedy, gdy zachodzi konieczność uruchomienia programu dostępnego jedynie za pośrednictwem sieci, a w pobliżu naszego miejsca zamieszkania nie ma komputera o mocy obliczeniowej do uruchomienia tego programu.

- FTP

  Ten rodzaj usługi służy do kopiowania plików pomiędzy komputerami zdalnym i lokalnym. Kopiowanie plików pomiędzy komputerami umieszczonych w sieci rozległej np. Internet jest realizowane za pomocą tzw. protokołu **ftp** i stosuje się go gdy inne sposoby zawodzą.

- WWW

  Najbardziej popularną aplikacją sieciową umożliwiającą korzystanie z Internetu jest program o nazwie **World Wide Web** (zwany także niekiedy **W**$^3$ lub **Web**), co można przetłumaczyć na język polski jako *ogólnoświatowa pajęczyna*. Nazwy handlowe konkretnych realizacji tego programu to: Microsoft Internet Explorer i Netscape Navigaor Program ten nazywany jest

także jako *przeglądarką WWW*. Za pośrednictwem tego programu można wyszukiwać i przechodzić od jednej do drugiej strony informacji zgromadzonych na różnych komputerach w całym Internecie. Strony te nazywamy *witrynami*. Przeglądanie rozpoczynamy od tzw. witryny tytułowej, gdzie znajduje się spis treści (lista tzw. *odsyłaczy* - *ang. link* - do innych stron).

- Wideokonferencja i telefonia IP.

  Usłudze wideokonferencji poświęcony jest osobny rozdział niniejszego opracowania. Wspomnieć należy w tym miejscu, że jest to stosunkowo młoda usługa oferowana w sieciach WAN i wymaga specjalistycznego sprzętu oraz odpowiednio szybkich łączy telekomunikacyjnych.

## 5.2 Internet

Sieć komputerowa, to kilka połączonych ze sobą komputerów. Sieć komputerowa w porównaniu z pojedynczym komputerem daje użytkownikowi dodatkowe możliwości m.in.:

- możliwość korzystania z zasobów zgromadzonych na innym komputerze;
- możliwość komunikowania się z użytkownikiem drugiego komputera;
- możliwość przesyłania danych.

Kilka połączonych ze sobą komputerów tworzy tzw. sieć lokalną. W latach osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych sieci lokalne rozwijały się bardzo dynamicznie i były rozbudowywane.

W latach sześćdziesiątych naszego wieku Departament Obrony USA prowadził już intensywne badania nad wykorzystaniem sieci komputerowych do przesyłania danych i komunikacji. Sieci te miały być wykorzystywane przede wszystkim do celów wojskowych. Sieć konstruowana przez Departament miała spełniać następujące warunki:

- powinna być odporna na błędy;
- powinna być zdecentralizowana, czyli odporna na uszkodzenie lub zniszczenie części sieci;
- powinna przetrwać atak atomowy.

W wyniku prowadzonych badań stworzono sieć komputerową obejmującą swoim zasięgiem komputery w całych Stanach Zjednoczonych. Sieć nazwana została Internetem. Z czasem sieć Internet udostępniono ośrodkom naukowym początkowo w USA, a potem na całym świecie.

### 5.2.1 Technologie internetowe

Internet to sieć komputerowa o zasięgu globalnym łącząca ze sobą setki tysięcy małych i dużych sieci lokalnych oraz pojedyncze komputery.

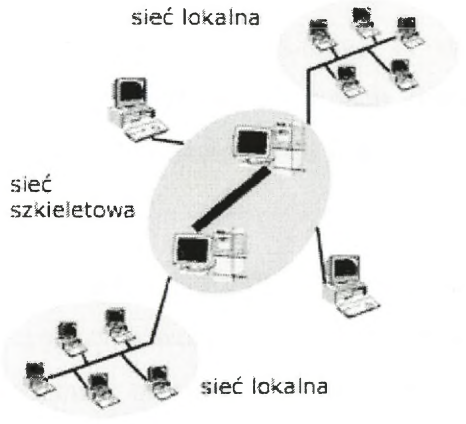
Dzisiaj Internet stał się siecią o zasięgu globalnym i jest dostępną dla każdego użytkownika. Aby korzystać z sieci Internet, trzeba mieć:

- komputer,
- dostęp do sieci poprzez linię telefoniczną i modem lub łącze stałe,

- odpowiednie oprogramowanie.

Ogólna struktura sieci Internet przedstawiona jest na rysunku. Składa się ona z szeregu sieci lokalnych i pojedynczych komputerów oraz z szybkiej sieci szkieletowej. Sieć szkieletowa służy do przekazywania danych między sieciami lokalnymi.

Wśród komputerów pracujących w sieci, można wyróżnić dwa typy nazywane serwerami i klientami. Serwer to komputer, który udostępnia swoje zasoby innym komputerom w sieci, np. udostępnia dane z sesji giełdowej. Klient to komputer, który korzysta z zasobów serwerów, np. domowy komputer, który łączy się poprzez sieć z serwisami informacyjnymi. (Nowoczesny system organizacji sieci zbudowany na podstawie tych założeń nosi nazwę modelu klient - serwer).




***Rys. 37. Ogólna budowa Internetu.***

Możliwości wykorzystania sieci Internet są ogromne i ciągle rosną. Dzięki sieci Internet można np.:

- przesyłać korespondencję do bardzo odległych miejsc w bardzo krótkim czasie
- przesyłać nie tylko tekst, ale również zdjęcia, filmy, dźwięk;
- korzystać z informacji znajdujących się na innych komputerach, np. z serwisów giełdowych, z zasobów bibliotecznych itd.;
- uczestniczyć w dyskusjach „na żywo" z innymi użytkownikami sieci;
- zamówić towary w specjalnych sklepach internetowych;
- skorzystać z porad innych użytkowników Internetu w ramach tak zwanych *grup dyskusyjnych;*
- uczestniczyć w szkoleniach i wideokonferencjach (jeżeli posiadamy odpowiedni sprzęt i oprogramowanie).

Internet wykorzystywany jest też coraz częściej w biznesie, handlu i edukacji. Już dziś działają specjalne sklepy internetowe oraz szkoły, w których można zdobywać wiedzę nie wychodząc z domu. Możliwości wykorzystania sieci Internet są bardzo różnorodne. Wśród nich można wyróżnić kilka najważniejszych. Noszą one nazwę usług. Do najważniejszych usług oferowanych w sieci Internet należą:

- **WWW** – (ang. World Wide Web) określana też mianem światowej pajęczyny. Usługa ta została stworzona w 1990 r. i od tamtego czasu rozwija się bardzo dynamicznie. Umożliwia ona czytanie tekstów (tzw. stron internetowych) znajdujących się na różnych komputerach. Dzięki niej możemy oglądać, stronę zapisaną na odległym komputerze, tak jakby znajdowała się ona na komputerze lokalnym;
- **Poczta elektroniczna** tzw. e-mail – Usługa ta należy do najstarszych usług internetowych. Polega na przesyłaniu informacji (listów) w postaci elektronicznej między użytkownikami sieci. Dodatkowo do listów można dołączać zdjęcia, muzykę, a nawet sekwencje wideo;
- **Grupy dyskusyjne** – Usługa ta umożliwia przesyłanie poczty nie do indywidualnej osoby, ale do całej grupy użytkowników zainteresowanych danym zagadnieniem. Daje to możliwość prowadzenia otwartej dyskusji na dany temat. W ramach grup dyskusyjnych można zwrócić się do innych użytkowników Internetu o pomoc w rozwiązaniu problemów, nad którym aktualnie pracujemy;
- **IRC** – (ang. *Internet Relay Chat*), czyli internetowe pogaduszki. Usługa ta, zwana również internetową kawiarenką, umożliwia rozmowę na bieżąco z kilkoma użytkownikami Internetu jednocześnie;
- **FTP** – Usługa ta umożliwia przesyłanie całych programów (plików) z jednego komputera na drugi. Komputer, z którego pobierane są pliki, nosi nazwę serwera FTP.

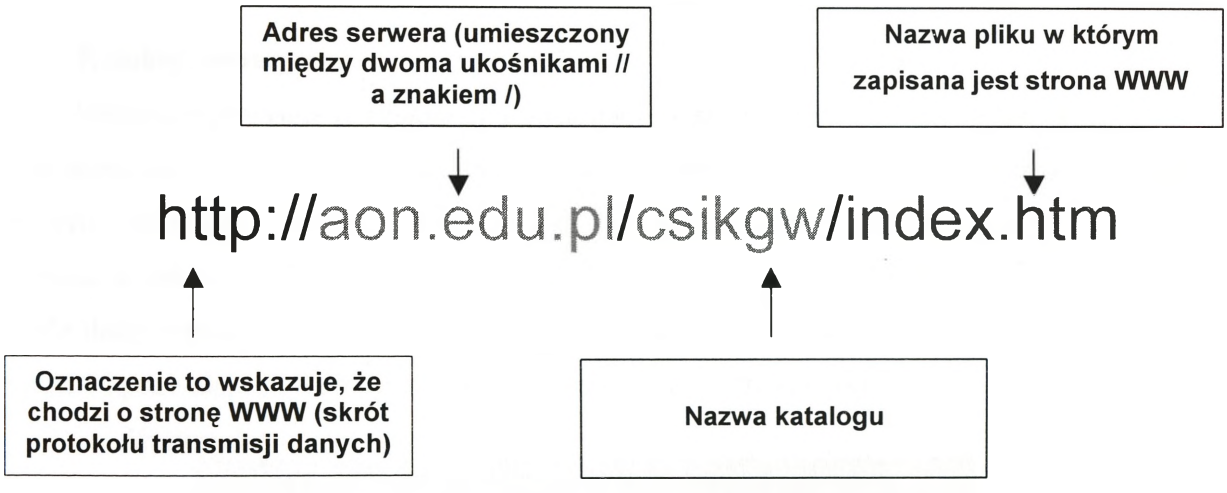
W chwili obecnej jest to najpopularniejsza usługa udostępniana w sieci. Pozwala ona na dostęp do ogromnej liczby dokumentów gromadzonych na różnych serwerach podłączonych do sieci, bez względu na to, gdzie się znajdują. Dokumenty udostępniane w ten sposób noszą nazwę *stron WWW* (lub HTML), a komputery, które je udostępniają - *serwerów WWW*. Do oglądania stron WWW potrzebny jest specjalny program, tzw. *przeglądarka WWW*. Do najpopularniejszych przeglądarek dostępnych na rynku należą:

- Internet Explorer,

- Netscape Navigator,
- Opera,
- Mozilla.

**Odsyłacze hipertekstowwe**

Na stronach WWW znajdują się odnośniki do innych stron WWW, zwane *odsyłaczami hipertekstowymi* lub *linkami*. Strony te mogą znajdować się na tym samym komputerze lub na komputerze odległym. To gdzie znajduje się komputer udostępniający daną stronę, nie ma dla czytelnika istotnego znaczenia. Odsyłacze hipertekstowe są wyróżnione na stronie WWW kolorem i podkreśleniem. Po kliknięciu wskaźnikiem myszy takiego wyróżnionego elementu tekstu, przeglądarka łączy się z serwerem wskazanym w odsyłaczu i po chwili na ekranie pojawia się nowa strona WWW.




***Rys. 38. Budowa adresu internetowego.***

Aby móc odnaleźć stronę WWW w sieci, musi ona mieć swój niepowtarzalny adres, tzw. *adres URL*. Adres strony WWW składa się z następujących elementów:

- skrótu nazwy systemu przesyłania danych (protokołu transmisji);
- adresu serwera;
- nazwy katalogu, w którym na serwerze przechowywana jest strona WWW;
- nazwy strony WWW.

Jeśli w adresie nie zostaną podane dwa ostatnie elementy (nazwa katalogu i nazwa dokumentu), to wyświetlona zostanie specjalna strona przechowywana na serwerze, tzw. *strona główna* (ang. *home page*). Na stronie tej umieszczane są najczęściej ogólne informacje o zasobach serwera.

**Zasady pracy z serwisami wyszukującymi informacje**

Aby odnaleźć stronę WWW z interesującą nas informacją, trzeba połączyć się z serwisem wyszukującym i zadać pytanie. Pytaniem może być np. hasło interesującej nas dziedziny. Na przykład jeśli użytkownik potrzebuje informacji na temat uczelni wojskowych, to jako pytanie można wprowadzić słowo kluczowe ***„uczelnie wojskowe"***. Jako odpowiedź otrzymamy adresy setek stron zawierających informacje na temat uczelni wojskowych.

Aby zawęzić obszar poszukiwań, można skorzystać z operatorów logicznych. Na przykład zapytanie ***uczelnie wojskowe*** **AND** ***Polska*** umożliwia odnalezienie informacji na temat piłki nożnej w Polsce, a nie na całym świecie.

**Katalogi tematyczne**

Drugą możliwością poszukiwania informacji w sieci jest korzystanie z tzw. katalogów informacyjnych. Są to specjalne serwisy zawierające katalogi uporządkowane według pewnych kryteriów. Mogą to być katalogi poświęcone np. sportowi, nauce, polityce, rozrywce, nowościom kinowych itd. Katalogi zawierają zestaw odsyłaczy do najważniejszych stron z danej dziedziny. Jeśli poszukuje się typowych informacji na dany temat, są bardzo pomocne i pozwalają szybciej odnaleźć informację niż wyszukiwarki.

*Najpopularniejsze wyszukiwarki* *Tabela. 9*

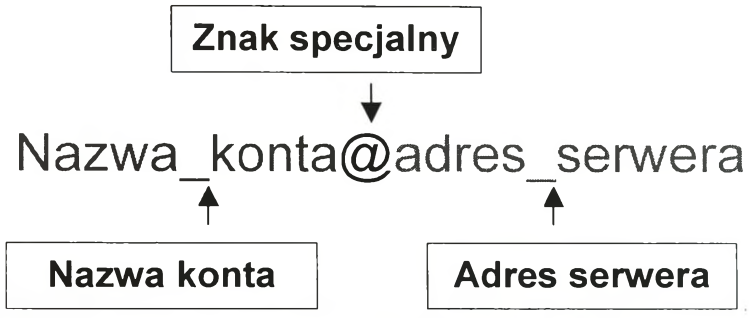
| Wyszukiwarka | Adres internetowy |
|---|---|
| AltaVista | http://www.altavista.com/ |
| Yahoo | http://www.yahoo.com/ |
| Lycos | http://www.lycos.com/ |
| WebCrawler | http://webcrawler.com/ |
| Gogle | http://gogle.pl/ |
| Infoseek | http://infoseek.icm.edu.pl/ |
| Netoskop | http://www.chip.pl/ |
| Netsprint | http://www.wp.pl/ |
| Szperacz OptimusNet | http://www.onet.pl |

### 5.2.2 Poczta elektroniczna

Poczta elektroniczna umożliwia przesyłanie wiadomości między komputerami podłączonymi do Internetu. Dzięki tej usłudze można w łatwy i - co ważne - szybki sposób przesyłać wiadomości tekstowe, dźwięk, a nawet krótkie filmy. Jest to bardzo wygodny sposób komunikowania się między ludźmi.

Aby móc skorzystać z usługi e-mail, trzeba:

- mieć założone konto pocztowe na serwerze pocztowym;
- mieć dostęp do sieci Internet;
- mieć program pocztowy (np. Outlook, Netscape mail) z prawidłowo wpisanymi do niego informacjami o naszym koncie pocztowym lub
- korzystać z przeglądarki WWW.




*Rys. 39. Budowa adresu poczty elektronicznej.*

**Budowa listu elektronicznego**

Budowa listu elektronicznego różni się nieznacznie od budowy zwyczajnego listu. List elektroniczny składa się z dwu części:

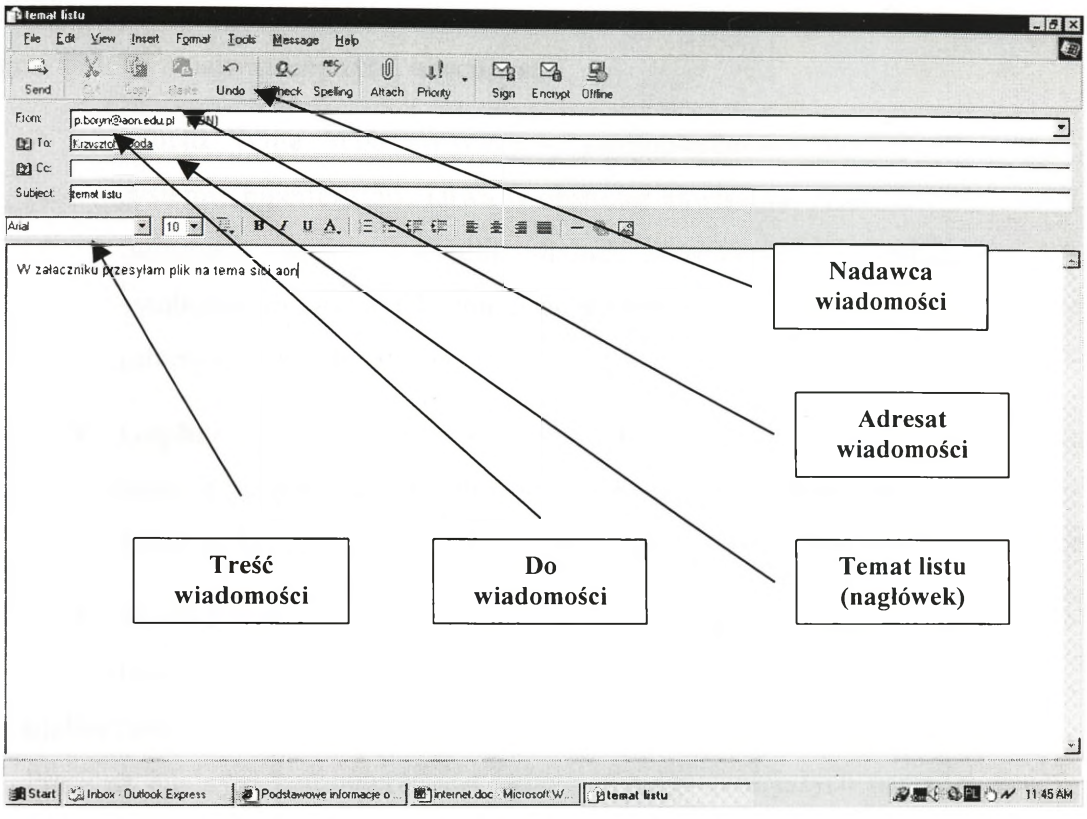
- nagłówka,
- właściwej treści.

***Nagłówek*** zawiera informacje wykorzystywane przez serwery pocztowe i programy pocztowe oraz ogólne dane o przesyłce. W nagłówku najczęściej znajdują się takie informacje, jak:

- adres skrzynki pocztowej nadawcy (ang. *sender*);
- data wysłania przesyłki (ang. *date*);
- lista serwerów pocztowych, które uczestniczyły w jej przekazywaniu (ang. *received*);
- nazwa adresata i jego adres (ang. *to*);
- nazwa nadawcy i jego adres (ang. *from*);

- temat wiadomości (ang. *subject*).

Nie wszystkie elementy nagłówka muszą w liście wystąpić.




***Rys. 40. Interfejs programu pocztowego.***

Z listem może być związanych kilka czynności. Pierwsza to jego redakcja i wysłanie do adresata. Po drugie, można udzielić nadawcy odpowiedzi na otrzymany list. Po trzecie, po otrzymaniu listu można przesłać go do innych użytkowników sieci. Po czwarte, można udzielić odpowiedzi wszystkim, do których list dotarł przed nami. Możliwe drogi przesyłania listu zostały pokazane na rysunku.

### 5.2.3 Usługi w sieci Internet

Przy tworzeniu sieci internet w jej założeniach określone zostały trzy podstawowe usługi, które powinny realizować komputery włączone do tej sieci. Usługami tymi były:

- **Telnet** – usługa pozwalająca na zdalną pracę na komputerze udostępniającą tę usługę,
- **Ftp** – pozwala na przesyłanie plików pomiędzy dwoma komputerami,

- **poczta elektroniczna** (e-mail) chyba jedna z najbardziej znanych usług pozwalająca na przesyłanie korespondencji w formie cyfrowej.

W miarę rozwoju sieci Internet do tych trzech podstawowych usług dodane zostały następne, z których najważniejszymi obecnie są:

- **World Wide Web** (WWW) – „ogólnoświatowa pajęczyna" - oparty na systemie hipertekstów, łatwa w obsłudze nawigacja, przedstawiająca przy tym informacje w formie multimedialnej, spowodowała iż usługa ta stała się symbolem Internetu. Obecnie najpopularniejsza metoda korzystania z zasobów informacyjnych Internetu.
- **Gopher** - zbliżony do www system łatwego nawigowania oparty, podobnie nieco do www, na prostym systemie menu, ale znacznie uboższy w obsłudze mediów. Usługa ta została już praktycznie wyparta z Internetu;
- **Usernet news** - usługa służąca do rozsyłania komunikatów publicznych, lub prowadzenia dyskusji.

**Praca zdalna (telnet)**

Praca na zdalnym komputerze jest jednym z najpotężniejszych narzędzi sieciowych. Umożliwia to protokół **telnet**. Aby otworzyć sesję na zdalnym komputerze musimy znać jego adres IP lub adres symboliczny oraz dysponować kontem na tym komputerze. Zdalny komputer musi być przygotowany do obsługi trybu **telnet**. Obsługa programu **telnet** jest wbudowana w system operacyjny UNIX i jego odmiany, np. LINUX. Najczęściej poprzez **telnet** pracujemy na komputerach działających pod UNIXem.

Program wywołujemy program komendą:

***telnet*** *adres_komputera*

po czym podajemy nazwę użytkownika i jego hasło.

Wyjście z programu **telnet** następuje poprzez jakąś z komend:

***logout***

***exit***

***quit***

***bye***

**Przesyłanie plików (FTP)**

FTP (File Transfer Protocol) to nazwa protokołu Internetowego, a także popularnego programu służącego do przesyłania plików pomiędzy dwoma komputerami w sieci Internet. Program działa w trybie konwersacyjnym. Po wywołaniu komenda **ftp** zgłasza swą gotowość wypisując prompt:

***ftp>***

po czym najczęściej podajemy komendę

***open*** *adres_komputera*

To samo można na ogół osiągnąć pisząc od razu

***ftp*** *adres_komputera*

W obu przypadkach program inicjuje połączenie z podanym komputerem, a następnie pyta o nazwę użytkownika i jego hasło. Bez hasła otworzyć można sesję transmisji danych jedynie z publicznymi serwerami FTP. Wtedy jako nazwę użytkownika podaje się na ogół: anonymous lub guest lub ftp, a jako hasło na ogół adres e-mail osoby inicjującej sesję. Przy pomyłce w podaniu nazwy lub hasła możemy po prompcie `ftp>` wpisać user `nazwa_użytkownika`.

W pracy z programem FTP istotne jest rozróżnianie między komputerem z którego wywołano połączenie (komputer inicjujący) oraz komputera z którym się połączono (komputer odległy). Jeśli użytkownik A wykona telnet z komputera `alfa` w Nowym Sączu na komputer beta w Krakowie, a następnie uruchomi FTP i połączy się z komputerem `alfa` to komputer `beta` w Krakowie będzie komputerem inicjującym a `alfa` komputerem odległym.

**Podstawowe komendy programu FTP**

Komendy te są bardzo podobne do komend UNIXa.

Operacje na odległym komputerze:

| | |
|---|---|
| **ls, dir** | - wypisz listę plików |
| **cd** | - zmień bieżący katalog |
| **mkdir** | - utwórz katalog |
| **rmdir** | - usuń katalog |
| **pwd** | - podaj nazwę bieżącego katalogu |
| **rename** | - zmień nazwę pliku |
| **delete** | - usuń plik |

Operacje na komputerze inicjującym:

**lcd** - zmień bieżący katalog na inicjującym komputerze

Operacje przesyłania:

**put** - kopiuje plik o podanej nazwie z bieżącego katalogu komputera inicjującego do bieżącego katalogu komputera odległego;

**get** - kopiuje plik o podanej nazwie z bieżącego katalogu komputera odległego do bieżącego katalogu komputera inicjującego;

**mput** - kopiuje pliki o podanym szablonie z bieżącego katalogu komputera inicjującego do bieżącego katalogu komputera odległego;

**mget** - kopiuje pliki o podanym szablonie z bieżącego katalogu komputera odległego do bieżącego katalogu komputera inicjującego.

Skopiowane pliki umieszczane są pod tą sama nazwą, chyba, że użytkownik życzy sobie inaczej.

Tryby przesyłania:

**ascii** - ustawia znakowy (ASCII) tryb transmisji danych.

Często, z uwagi na różnice w sposobach kodowania tekstu między różnymi systemami operacyjnymi, zachodzi konieczność (automatycznej) konwersji. Dlatego bezpiecznie używać można tego trybu jedynie do plików tekstowych.

Dla innych plików, bądź w razie wątpliwości zalecany jest tryb binarny.

**bin** - ustawia binarny tryb transmisji danych. Pliki kopiowane są wiernie bez żadnej konwersji.

**hash** - sygnalizuje znakiem # zakończenie transmisji kolejnej porcji pliku (zwykle 1024 - 8192 bajty). Pozwala na podgląd czy transmisja trwa. Pomocne przy kopiowaniu długich plików. Wyłącza się powtórną komendą hash.

prompt- włącza/wyłącza konieczność potwierdzania transmisji danego pliku (np. przy mput i mget).

Inne komendy:

**bye** - kończy sesję FTP.

**open** - otwiera nowe połączenie.

**close** - zamyka połączenie bez opuszczania programu FTP.

**help** - wyświetla listę dostępnych instrukcji.

**status** - podaje bieżący stan połączenia.

**user** - pozwala na zalogowanie nowego użytkownika przy uprzednio otwartym połączeniu z komputerem odległym.

**Klient/serwer**

Ważne jest, że wszystkie usługi odbywają się za pośrednictwem mechanizmu klient/serwer. Realizacja każdej usługi Internetowej wymaga współdziałania ze sobą co najmniej dwóch komputerów posiadających odpowiednie oprogramowanie. Jeden z komputerów (nazwijmy go A) żąda od komputera B realizacji pewnej usługi, np. A usiłuje podłączyć się przez telnet - nazywamy go klientem. Komputer B wykonuje żądania komputera A i nosi nazwę serwera. Określenia te (klient i serwer) stosowane są zarówno do samych komputerów, jak również do konkretnych programów komunikujących się ze sobą. Przykładowo, program, który uruchamiamy na lokalnym komputerze w celu nawiązania połączenia telnetowego z drugą maszyną, będzie klientem telnetu. Natomiast z drugiej strony (na komputerze, z którym usiłujemy się połączyć), musi stale pracować oczekujący na żądania klientów program serwer telnetu.

## 5.3 Intranet

Intranet to w uproszczeniu Internet ograniczony do rozmiarów instytucji. Przedrostek intra (wewnątrz) wskazuje na to, że jest to sieć znajdująca się wewnątrz danej instytucji, a treści przez nią dystrybuowane przeznaczone są wyłącznie dla osób zatrudnionych lub współpracujących z tą instytucją. Intranet jako pojęcie zaistniał tuż po pojawieniu się Internetu, na początku lat 90. Intranety służyły do dystrybucji wewnątrzinstytucjinalnych informacji, dotyczących wewnętrznych procedur oraz dokumentów, które tą drogą trafiały do wszystkich oddziałów danej instytucji. Z zasady była to informacja statyczna. Od 1994 roku coraz częściej zamiast intrnetu używa się pojęcia portal korporacyjny. Szybko zauważono, że w intranecie oprócz informacji statycznej można umieszczać aplikacje np. do zarządzania zasobami ludzkimi, specjalizowane aplikacje do zarządzania finansami, księgowością czy zasobami magazynowymi. Doceniono też korzyści wynikające z integracji wszystkich narzędzi, którymi posługuje się pracownik poprzez przeglądarkę. W portalu korporacyjnym przeglądarka awansowała do roli uniwersalnego interfejsu użytkownika

Użytkownicy zewnętrzni (klienci) mają dostęp do części zasobów danych korporacji (np. informacji o usługach) poprzez jej strony internetowe. Partnerzy mogą korzystać z zarezerwowanego dla nich obszaru danych i aplikacji dostępnych przez ekstranet po podaniu identyfikatora i hasła. Pracownicy za pośrednictwem przeglądarki uzyskują dostęp do własnych aplikacji i obszarów danych dzięki temu samemu mechanizmowi identyfikatora i hasła. Gdyby nie obawy o bezpieczeństwo, wszystkie te dane mogłyby być przechowywane w jednej bazie danych we wspólnym klastrze serwerów sieciowych. Poza ograniczeniami narzuconymi przez politykę bezpieczeństwa nie ma powodów, by na potrzeby intranetu a być może też Internetu, nie używać tych samych aplikacji, interfejsów i przynajmniej częściowo tych samych baz danych (bezpiecznie replikowanych).

Na potrzeby niniejszego opracowania intranet będziemy traktować jako część składową portalu korporacyjnego, dotyczącą obszaru danych dystrybuowanych wewnątrz instytucji.

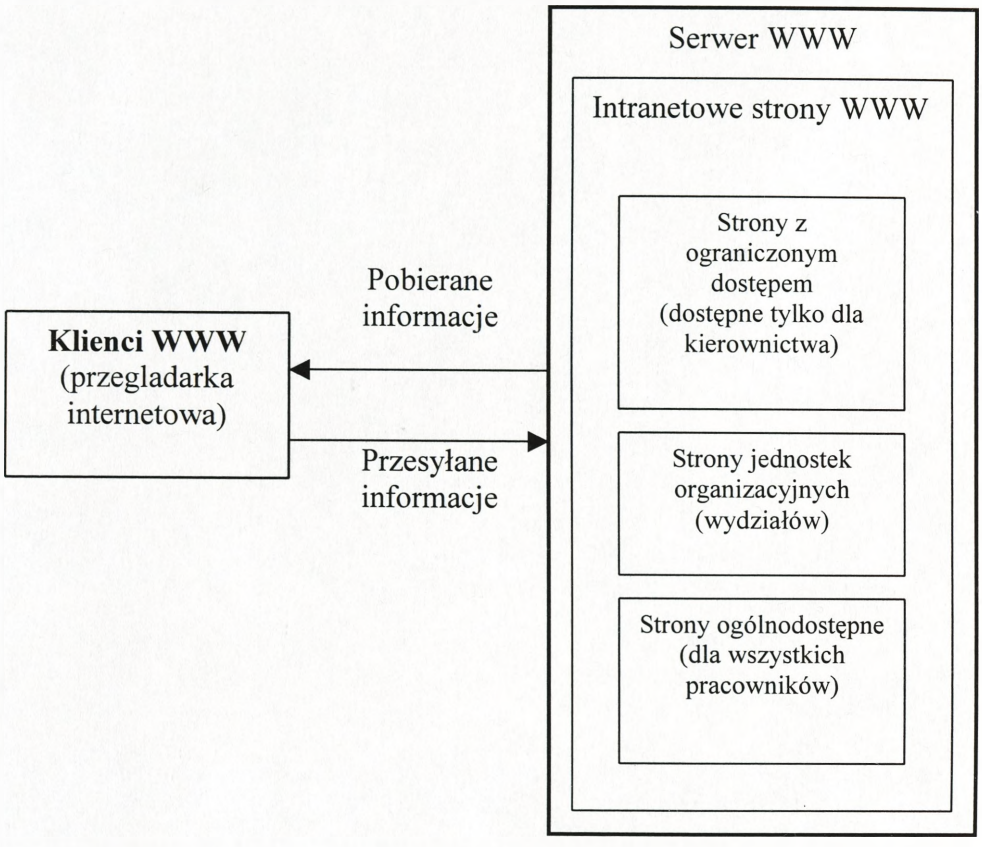
Przy projektowaniu intranetu najważniejsze jest zapewnienie przyszłym jego użytkownikom udziału w projekcie. Zdominowanie projektu przez osoby związane z informatyką może spowodować, że nowe narzędzia intranetowe nie będą odpowiadały użytkownikom – chociaż będą nowoczesne technologicznie

Nie mniej ważnymi kwestiami są ustalenia techniczne, np. wybór domyślnej przeglądarki. Generalnie popularność danej przeglądarki jest rzeczą pozytywną przy jej wyborze i dobrze, by strony oraz aplikacje internetowe tworzone były z myślą o wszystkich przeglądarkach internetowych. Jednak w przypadku projektów intranetowych wskazane jest aby użytkownicy korzystali z jednej przeglądarki, ponieważ dostosowanie wyglądu stron do różnych przeglądarek jest bardziej czasochłonne, a co za tym idzie zaprzeczona zostaje jedna z idei intranetu – szybkości przekazywania informacji.

Bardzo ważne jest bezpieczeństwo. Dostęp do danych pracownika jest zwykle uzależniony od jego pozycji w instytucji, co oznacza konieczność tworzenia grup dostępu i poziomów dostępu do danych. Funkcjonalność projektowanych stron intranetowych musi być ściśle związana z ich estetyką graficzną i logiką. W intranetach wojskowych konieczne jest, aby w powiązaniach pomiędzy stronami intranetowymi odwzorowane są zależności służbowe pomiędzy użytkownikami i częściami danej instytucji wojskowej. Przy tworzeniu intranetu warto uwzględnić obowiązujące wzorce zachowań i drogi obiegu dokumentów, aby sposoby nawigacji po zasobach intranetu oraz użycie aplikacji były dla pracowników jak najbardziej intuicyjne.

Po uruchomieniu intranet powinien poddawany być ciągłym modyfikacjom, wynikającym nie tylko z uaktualniania treści, lecz także z modyfikacji jego struktury, która zmienia się tak szybko, jak struktura instytucji w której on funkcjonuje. Początkowo intranet zawiera jedynie statyczne informacje, zastępujące dokumentację papierową, a korzyści z jego używania są niewspółmierne do kosztów.

Po trudnych początkach, na kolejnym etapie wyłania się już bardziej stabilny kształt intranetu. Jest to też okres, w którym użytkownicy przyzwyczają się do nowego narzędzia. Rzeczywiste korzyści z posiadania intranetu widoczne są dopiero w okresie dojrzałym. Gdy pracownicy chętniej szukają informacji za pośrednictwem komputera niż telefonu czy dokumentów papierowych, można mówić o sukcesie wdrożenia intanetu.




***Rys. 41. Przykładowy podział treści serwisu WWW na serwerze intranetowym.***

Intranet obciąża jedynie łącza wewnętrzne, więc możliwe jest wykorzystywanie ilustracji, a nawet sekwencji wideo o charakterze informacyjnym. Pracownicy powinni znaleźć tu regulaminy, zarządzenia, opisy procedur, instrukcje, a także informacje bardziej ogólne, dotyczące struktury i organizacji.

## 5.4 Wideokonferencja

Wideokonferencja, to audiowizualne połączenie telekomunikacyjne, umożliwiające współpracę biorących w nim udział osób w ramach wirtualnej przestrzeni roboczej, jednoczesne przekazywanie w czasie rzeczywistym głosu, ruchomych obrazów, plików pomiędzy grupami użytkowników znajdującymi się w różnych lokalizacjach. Wśród użytkowników tej zaawansowanej technologii informatycznej znajduje się głównie kierownicza kadra danej instytucji, dla której jej głównymi zaletami jest zmniejszenie czasu spędzanego w podróżach, wzrost efektywnej komunikacji i znaczne oszczędności. Pojawiają się nowe gałęzie i kierunki zastosowań, jednym z nich jest modny ostatnio e-biznes, telemedycyna, bankowość. Dużą popularność techniki wideokonferencyjne uzyskały wśród dziennikarzy relacjonujących najnowsze wydarzenia z odległych zakątków świata – jak choćby relacje z wojny toczonej w Iraku. Na tej podstawie można wyobrazić sobie inne militarne zastosowania technik wideokonferencyjnych podczas działań bojowych (np. przekazywanie obrazu z rejonu prowadzenia działań poprzez bezzałogowe samoloty wyposażone w odpowiedni sprzęt lub umieszczenie takiego sprzętu bezpośrednio na częściach umundurowania lub uzbrojenia żołnierzy biorących udział w działaniach) lub podczas ćwiczeń (zapoznanie z dokumentów lub mapami poprzez wizualizery, lub bezpośrednie dowodzenie dowódcy z oddalonych rejonów i natychmiastowe reagowanie na zaistniałe sytuacje). W warunkach AON można wyobrazić sobie przekazywanie w sieci lokalnej wykładów otwartych prowadzonych przez pracowników naukowych, prowadzenie szkoleń podczas ćwiczeń akademickich lub ćwiczeń prowadzonych w CSiKGW dla ich uczestników lub kontrole tych ćwiczeń przez przełożonych z wykorzystaniem środków wideokonferencyjnych.

Najprostszym od strony sprzętowej i technicznej rodzajem wideokonferencji jest połączenie pomiędzy dwoma terminalami. Wystarczy do tego celu dwa komputery wyposażone w kamery (point-to-point). Bardziej zaawansowanej technologii wymaga wideokonferencja wielopunktowa, która oprócz terminali i kamer potrzebuje do realizacji mostków wideokonferencyjnych. Najważniejszymi parametrami każdego systemu wideokonferencyjnego są: szybkość przesyłania i kodowania informacji oraz sposób działania kamery i systemu mikrofonów.

### 5.4.1 Tryby wideokonferencji

Możemy wyróżnić następujące tryby wideokonferencji:

- tryb szkolenia - wszyscy uczestnicy wideokonferencji widzą na monitorach swych wideoterminali prowadzącego szkolenie a na jego monitorze pojawia się uczestnik zabierający głos;
- tryb konferencyjny - na ekranie znajduje się obraz pochodzący z kilku lokalizacji. Jeśli w konferencji uczestniczy więcej stron jeden z obrazów jest dynamicznie przełączany na osoby wypowiadające się;
- dyskusja - na wizji znajduje się osoba aktualnie zabierająca głos. Ma ona możliwość oglądania na swoim wideoterminalu obrazu swojego przedmówcy.

Przy zestawianiu wideokonferencji jako medium transmisyjne użyte mogą być łącza ISDN lub LAN. Przy wykorzystaniu jako medium transmisyjnego kanały ISDN wykorzystywany jest standard (specjalnie do tego celu opracowany) H320. Standard H320 opisuje sposób kodowania video (H261) oraz metody kodowania audio (G711, G722, G728). Ponadto wielu producentów sprzętu wideokonferencyjnego wprowadza swoje rozwiązania i standardy (nowe lub zmodyfikowane już istniejące). Jedno łącze ISDN to kanał transmisyjny 128kb/s tak zwane jedno złącze BRI. Na takim paśmie lub na jego połowie (64kb/s) pracuje większość urządzeń wideokonferencyjnych. Ponadto możliwe jest także łączenie kanałów ISDN – dla urządzeń wyposażonych w więcej niż jeden interfejs BRI (pracują one wtedy w trybie *bonding*) W praktyce spotyka się urządzenia z maksymalnie trzema (prędkość 384 kb/s) lub czterema (512 kb/s) interfejsami BRI. Prędkość ta daje jakość zbliżoną do jakości nagrania na kasecie VHS. Nie oznacza to natomiast maksymalnej prędkości dostępnej dla wideokonferencji. W przypadku naprawdę wysokich wymagań do jakości konferencji bardziej opłaca się zmienić medium transmisyjne gdyż łączenie więcej niż 4 kanałów BRI staje się zbyt kosztowne. Wówczas wykorzystywane są łącza IP z prędkościami 768 kb/s lub 1,5 Mbit/s.

Protokół IP jako medium transportowe jest optymalnym i eleganckim rozwiązaniem. Należy pamiętać o transmisji dodatkowej ilości innych danych jak informacje o pakietach, nagłówkach oraz komunikacji pomiędzy routerami. W przypadku transmisji IP

wykorzystywany jest inny protokół wideokonferencyjny, dedykowany specjalnie dla tego medium, nazwany H323. Podstawowa różnica dotyczy transmisji wideo, ponieważ synchronizacja oraz minimalizacja opóźnienia wymagają nieco innych mechanizmów niż transmisja w kanale ISDN.

W przypadku protokołu H.320 wykorzystywana jest metoda kompresji wideo H.261 a dla H323 metoda H.263.

Wideokonferencja to nie tylko głos i wizja, to również dane. Transmisja danych w obu wymienionych wyżej protokołach wideokonferencyjnych obejmuje takie elementy jak: informacje tekstowe (tzw. Chat) umożliwiające wymianę informacji poufnych komunikacja umożliwiająca sterowanie kamerą zdalną lub lokalną, o ile jest wyposażona w moduł, bezpośredni kanał transmisyjny do transmisji plików oraz obsługa protokołu T.120 służącego przede wszystkim do wspólnej pracy nad dokumentem z użyciem aplikacji MS Net Meeting.

### 5.4.2 Przegląd systemów wideokonferyncyjnych

Urządzenia umożliwiające komunikację wideokonferencyjną można podzielić na 4 zasadnicze grupy: wideotelefony, zestawy desk top, zestawy set top box oraz zintegrowane systemy pokojowe.

**Telefony wideo**

Pierwsza grupa to urządzenia przypominające z wyglądu telefon, wyposażone jednak w mały wyświetlacz LCD na którym możemy oglądać naszego rozmówcę, o ile również jest wyposażony w dowolne urządzenie wideokonferencyjne pracujące z protokołem H320. Urządzenia te nie pracują z protokołem H323 jak również nie jest tu obsługiwana wymiana danych, a transmisja wynosi typowo 64 lub 128kb/s. Zaletą tych urządzeń jest prostota obsługi i praca jak ze zwykłym telefonem, wadą zaś bardzo ograniczone wykorzystanie możliwości protokołu H320 (wyłącznie audio i wideo) oraz brak możliwości manipulacji parametrami transmisji i jakości sygnału audio/wideo.



*Rys. 42. Przykład wideotelefonu.*

**Wideokonferencje typu Desk Top**

Druga grupa to zestawy ***desk top*** pracujące jedynie z wykorzystaniem komputera PC i stanowiące nierozerwalną całość. Są to karty montowane wewnątrz komputera najczęściej w złączu PCI. W skład takiego zestawu wchodzi najczęściej kamera ze zintegrowanym mikrofonem oraz głośniki lub kabel do bezpośredniego połączenia do karty dźwiękowej komputera. Kodeki te posiadają najczęściej jeden interfejs BRI umożliwiając komunikację z prędkością 128kb/s po ISDN lub 768-1,5 Mbita/s po IP o ile komputer jest wyposażony w kartę sieciową. Przykładem takich zestawów są urządzenia OnWan 350 firmy Zydacron lub Armada Cruiser 150 firmy VCON.

**Wideokonferencje typu Set Top Box**

Trzecią grupą urządzeń wideokonferencyjnych są tak zwane Set Top Boxy. Urządzenia typu desk top instalowane w komputerach PC obarczone są wadą związaną z kłopotliwą obsługą dla osób *stroniących* od komputerów PC oraz zawodnością związaną z konfliktami pomiędzy poszczególnymi aplikacjami zainstalowanymi na komputerze. Wad tych są pozbawione urządzenia wolnostojące typu Set Top Box. Zestawy tego typu produkowane są miedzy innymi przez firmy Polycom, VCON oraz Sony.

STB tak naprawdę to mały komputer z własnym niezależnym *zanurzonym* systemem operacyjnym wyposażonym w kamerę wysokiej jakości z PTZ oraz mikrofon. Stabilność urządzenia wynika z tego że jest przeznaczone tylko i wyłącznie do wideokonferencji i nie ma

w nim możliwości manipulacji systemem jak to dzieje się w komputerze PC. STB jest najczęściej wyposażony w odpowiednią ilość złącz BRI oraz interfejs ethernetowy do komunikacji w sieci IP. Wadą tego rozwiązania jest transmisja danych. Jeśli chcemy przesłać plik lub pracować nad dokumentem MS Office musimy niestety podłączyć komputer PC lub Notebooka.

**Wideokonferencja dla dużych sal konferencyjnych**

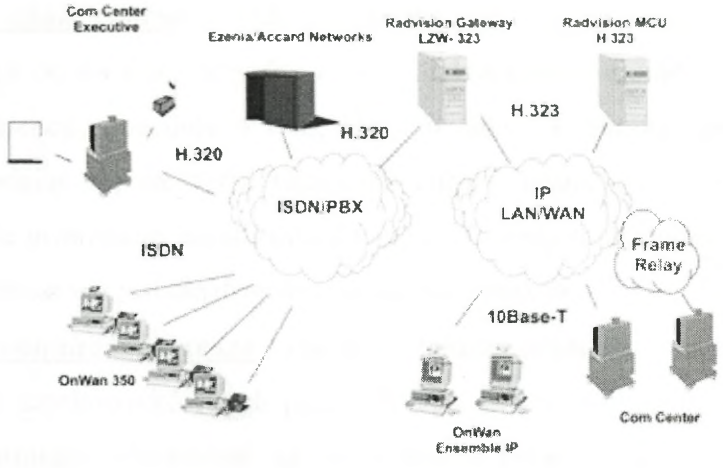
Czwartą grupę urządzeń wideokonferencyjnych stanowią tak zwane systemy pokojowe. Urządzenia te oprócz podstawowego zadania jakim jest komunikacja wideo i audio integrują w sobie najczęściej wszystkie możliwe urządzenia w jakie może być wyposażone biuro jak faks, ksero, skaner i drukarka. Ponadto łączą ze światem za pośrednictwem internetu. Najbardziej znaczącymi na rynku producentami tych zestawów są Polycom z serią iPower, VCON oraz Zydacron Wszystkie te systemy są komputerami klasy PC o dość wysokich parametrach. Komputery te są wyposażone w karty kodeków wideo i kodeków komunikacyjnych stosowanych w zestawach desk top, natomiast większy nacisk jest położony na jakość kamer i mikrofonów. Komunikacja z urządzeniem odbywa się za pomocą pilota (VCON Media Connect) lub klawiatury bezprzewodowej z wbudowanym pin padem w roli myszki. Systemy pokojowe praktycznie wszystkich producentów opierają się o system MS Windows 2000 lub XP. Cała moc systemu tak naprawdę kryje się w oprogramowaniu dedykowanym specjalnie do komputera. Użytkownik praktycznie nie widzi tego, że pracuje na komputerze. Bez problemu można podczas połączenia wideokonferencyjnego wejść na dowolną witrynę internetową, porozmawiać poprzez chat oraz wysłać lub odebrać informację faksową.

W większości przypadków systemy są łączone z tablicami elektronicznymi podłączonymi poprzez złącze USB lub rzadziej RS , tak że obraz z tablicy nie jest transmitowany z użyciem kamery lecz bezpośrednio w postaci elektronicznej pojawia się w punkcie odległym na dodatkowym monitorze. Najczęściej integrowanymi tablicami są urządzenia firm Smart Board lub Mimio. Jak widać urządzenia te zapewniają kompletną obsługę medialną uczestników konferencji. W takim przypadku jest już obojętne czy ktoś przyjdzie z dyskietką, folią do prezentacji lub zwykłym kawałkiem papieru. Wszystkie te materiały można w prosty sposób zdygitalizować do dalszej obróbki lub przesłać jako faks lub informację wideo z kamery dokumentowej zastępującej przestarzały rzutnik. Zastosowanie tablicy elektronicznej powoduje, że nikt z uczestników spotkania nie musi nic

pisać. Po obu stronach wideokonferencji uczestnicy wyjdą z wydrukowanym kompletem slajdów włącznie z ręcznie naniesionymi poprawkami podczas sesji. Wszystkie powyżej omówione zestawy wideokonferencyjne z wyjątkiem urządzenia Polycom View Station MP i FX posiadają zasadnicza niedogodność. Nie umożliwiają rozmowy więcej jak dwóch lokalizacji naraz. Wielokrotnie zdarza się, duże instytucje mają wiele oddziałów w jednym lub wielu krajach a koszty podróży są dość duże. Należy wówczas zastanowić się nad systemem konferencji wielopunktowej, dzięki której wiele osób będzie mogło odbyć dyskusję tak jakby spotkali się na żywo.

Opisane urządzenia umożliwiają komunikację wideo i audio tylko pomiędzy dwoma punktami. Bardzo często jednak istnieje konieczność dołączenia do takiej rozmowy dodatkowej osoby lub nawet całej grupy osób. Wówczas należy zastosować urządzenie zwane mostkiem lub serwerem wideokonferencyjnym (ang. MCU).

Obecnie praktycznie każda nowoczesna centrala telefoniczna umożliwia zestawianie tak zwanych konferencji audio gdzie w kilku miejscach odległych od siebie ludzie mogą ze sobą rozmawiać używając słuchawki lub zestawu głośno-mówiącego. Aby tego dokonać wystarczy po prostu zapewnić w centrali sumowanie głosów wszystkich uczestników i rozsyłanie go do każdego ponownie. Tak się dzieje w przypadku samego głosu. W chwili kiedy mówimy o konferencji wideo oraz wymianie danych cyfrowych sprawa nie jest już tak trywialna. Dlatego powstały urządzenia nazywane mostkami lub serwerami wideokonferencyjnymi w skrócie MCU (Multi Conference Unit) lub MCS (Multimedia Conferencing Server). Lokalizacja tego urządzenia jest w zasadzie dowolna. Podstawową kwestią jest tu sprawa medium transmisyjnego, i tak w przypadku ISDN byłoby wskazane umiejscowienie MCU w pobliżu większej centrali telefonicznej z którą byłby połączony interfejsem PRI. Tak wyglądała sytuacja parę lat temu kiedy to takie sieci jak Ethernet czy ATM nie były tak rozpowszechnione jak dziś. Zaletą użycia łączy innych niż komutowanych jest duża minimalizacja kosztów eksploatacji przy większych nakładach inwestycyjnych na początku. Dlatego najpopularniejszą konfiguracją jest używanie mostków H323 a styków ISDN tylko tam gdzie to jest konieczne i niezbędne.



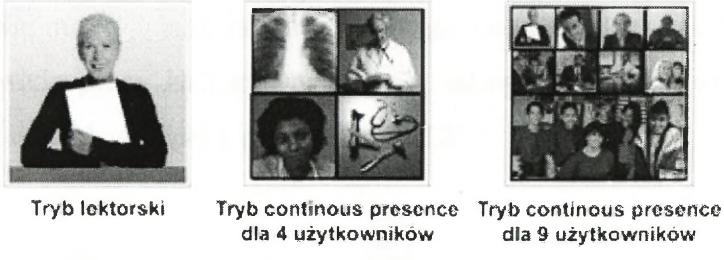

***Rys. 43. Nowoczesny system wideokonferencyjny wykorzystujący wszystkie dostępne sieci telekomunikacyjne***

Ponieważ rozmowa z użyciem wideokonferencji mogłaby być dość utrudniona gdyby przebiegała tak jak konferencja audio, gdzie każdy może mówić w każdej chwili, dlatego opracowano cztery najbardziej popularne i najczęściej używane tak zwane *tryby pracy*, które pokrywają zdecydowana większość potrzeb form konferowania.

Rozróżniamy cztery podstawowe *tryby pracy* serwera wideokonferencyjnego, które mogą być w miarę potrzeb odpowiednio mieszane i łączone ze sobą tak aby komunikatywność osób została maksymalna a czas niezbędny do wymiany myśli i informacji został zminimalizowany.

- *Tryb lektorski* – ten tryb pracy jest przeznaczony przede wszystkim dla aplikacji takich jak szkolenie lub przemowa, gdzie jedna osoba lektor mówi, najczęściej nie oglądając ekranu a pozostali uczestnicy widzą tą właśnie osobę w trybie pełnoekranowym. Tryb ten jest wykorzystywany głównie przy konferencjach o dużej ilości uczestników (16 i więcej). Zaletą tego trybu jest to, że nikt nie jest w stanie przerwać lektorowi przemówienia co często zdarza się podczas szkoleń, czasami zbędnie je wydłużając.
- *Tryb aktywacji głosem* – w tym przypadku, jak sama nazwa wskazuje pierwszą osobą przemawiająca na ekranie będzie ta która odezwie się pierwsza z gremium biorącego udział w konferencji. Tryb ten jest przeznaczony dla mniejszej ilości uczestników (4-8) i głównie grup *zdyscyplinowanych* podczas rozmów (np. zebrania małych zarządów) .

- *Tryb **chair control*** – tryb ten można przetłumaczyć jako *tryb zarządzany*. Polega on na tym, że jedna osoba, niekoniecznie biorąca aktywny udział w konferencji, decyduje o tym, kto i w jakiej kolejności będzie przemawiał pojawiając się na wizji. Uczestnik chcący zabrać głos może wysłać takiej osobie informacje, natomiast od niej tylko zależy to czy głosu udzieli. Tryb ten przeznaczony jest dla dowolnej ilości uczestników.
- *Tryb **continous presence*** – jest to najbardziej popularny i najbardziej pożądany przez użytkowników tryb pracy. Polega on na ciągłej obecności wszystkich uczestników konferencji na podzielonym ekranie, na zasadzie *każdy widzi każdego* i każdy uczestnik może mówić w dowolnym momencie spotkania. Tryb pracy dla spotkań małych najczęściej nie większych niż 4. Ograniczenie jest związane głównie z rozdzielczością przetwarzanego obrazu (352x288) i mocą przetwarzania sygnału wideo przez sam serwer. Niektórzy producenci umożliwiają tryb continous presence nawet dla 9 osób.

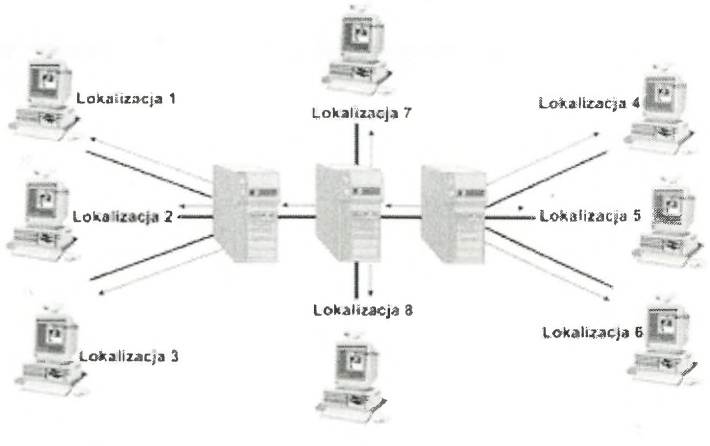



***Rys. 44. Tryb lektorski continous presence dla 4 i 9 użytkowników.***

Dość popularne i efektywne jest mieszanie trybów pracy ze sobą. Jest to najczęściej możliwe tylko w droższych i bardziej zaawansowanych typach serwerów. Duży komfort pracy daje tryb *continous presence* dla 4 użytkowników (ekran podzielony na 4 równe części) gdzie w jednym z 4 okien włączony jest tryb aktywacji głosem na przykład dla 8 dodatkowych uczestników.

Użytkownicy systemów wideokonferencji wielopunktowych często spotykają się w pewnym momencie z problemem pojemności serwera lub po prostu stwierdzają, że jakość obrazu na dotychczasowej prędkości jest niewystarczająca a podniesienie jej wiąże się najczęściej z mniejszą liczbą uczestników. Oczywiście można się przed tym zabezpieczyć kupując system odpowiednio *na wyrost*, co związane jest z dużymi kosztami. Można również

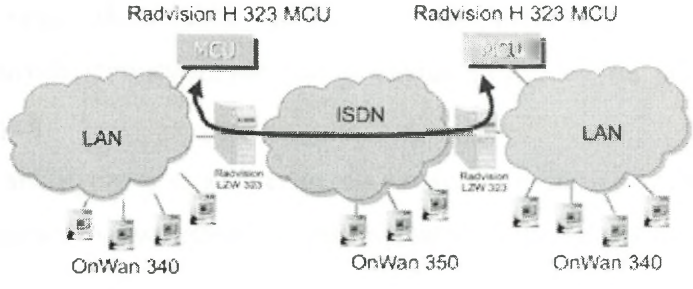
zakupić system o większej *obudowie* (ang. Chassis) posiadający odpowiednia ilość wolnych szczelin na moduły rozszerzające, ale nadal będzie to związane z większymi kosztami niż system, który jest potrzebny w chwili aktualnej. Dlatego prawie wszyscy producenci serwerów dostarczają odpowiednie oprogramowanie umożliwiające tak zwaną prace kaskadową dwóch lub więcej serwerów. Jest to rozwiązanie dość atrakcyjne, ponieważ nie wiąże się z ponoszeniem dużych kosztów na początku a system składany jest jak gdyby z klocków, bardzo często rozproszonych po kraju lub świecie. Wielu operatorów telekomunikacyjnych, wynajmuje również na określony czas serwery w jakich jest posiadaniu. Tak, więc firma posiadająca serwer a potrzebująca tylko na jakiś czas rozszerzyć jego pojemność może połączyć kaskadowo takie dwa serwery. Oczywiście połączenie kaskadowe ma swoje wady. Pierwszą z nich jest to, że połączenie dwóch MCU ze sobą powoduje utratę dwóch potencjalnych uczestników (po jednym na każdy serwer) konferencji. Połączenie to jest niezbędne do wymiany informacji pomiędzy serwerami. W przypadku połączenia trzech serwerów ze sobą sumarycznie utraconych zostanie 4 potencjalnych uczestników spotkania. Połączenie kaskadowe wymaga ponadto niewielkiej zmiany w trybie pracy serwerów. Jeden z nich musi pracować wówczas jako MASTER, pozostałe pracują w trybie SLAVE. Nie ma to jednak zasadniczego znaczenia dla użytkowników systemu. Drugą dość uciążliwą wadą pracy kaskadowej jest nie udostępnianie u niektórych producentów pracy z wymianą danych zgodnej z protokołem T 120.




***Rys. 45. Praca kaskadowa serwerów wideokonferencyjnych***

Najczęściej stosowane media komunikacyjne do wideokonferencji ze względu na dostępność oraz koszty późniejszego użytkowania to połączenia ISDN i IP. Najefektywniejsze cenowo systemy konferencji wielopunktowej powstają jednak w postaci

hybrydowej gdzie część osób pracuje z użyciem ISDN a część poprzez łącza ethernetowe. Przykładem takiego systemu może być rozwiązanie dla wielkiego budynku gdzie do dyspozycji jest sieć fastethernetowa i tu znajduje się większa część potencjalnych uczestników konferencji, a pozostali uczestnicy rozproszeni po świecie wdzwaniają się do systemu za pośrednictwem sieci ISDN oraz tak zwanej bramki zamieniającej protokół H320 na H323. Bramka ta jest wyposażona z jednej strony w interfejs IP eternet 10/100, a z drugiej strony w interfejs ISDN PRI lub BRI którym podłączona jest najczęściej do centrali telefonicznej. W takich konfiguracjach systemu sam serwer pracuje w sieci LAN z protokołem H323. Oczywiście bramka działa dwukierunkowo, więc osoby chcące połączyć się z dowolnym użytkownikiem wideokonferencji ISDN poza dużym budynkiem mogą tego bez przeszkód dokonać o ile gatekeeper wbudowany w bramkę po przeprowadzeniu autoryzacji na to pozwoli.




***Rys. 46. System mieszany ISDN - IP z użyciem bramek tłumaczących protokoły H320/H323.***

## 5.5 Systemy bazo-danowe

Użytkowane aktualnie bazy danych można podzielić, ze względu na sposób zarządzania nimi, na dwa rodzaje:

- operacyjne bazy danych,
- analityczne bazy danych.

Bazy operacyjne znajdują zastosowanie w codziennym funkcjonowaniu różnorodnych organizacji, instytucji i firm. Są wykorzystywane tam, gdzie zachodzi potrzeba gromadzenia, przechowywania i modyfikowania danych. Ten typ bazy przechowuje dane dynamiczne, czyli takie, które ulegają ciągłym zmianom i odzwierciedlają aktualny stan jakiegoś obiektu.

Analityczne bazy danych są wykorzystywane do przechowywania danych historycznych i informacji związanych z pewnymi wydarzeniami.
Na przykład, gdy organizacja chce przeanalizować tendencje, uzyskać dostęp do długoterminowych danych statystycznych lub poczynić prognozy na przyszłość, sięga do analitycznej bazy danych.

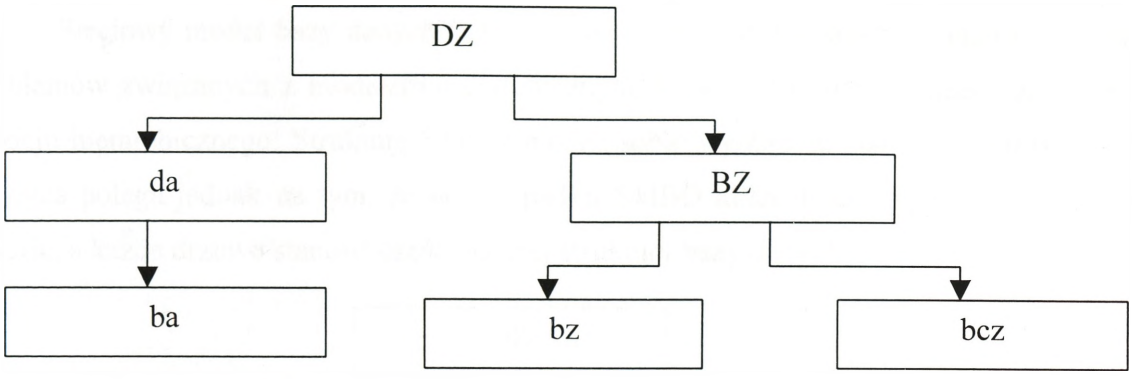
Dane w bazie analitycznej są statyczne, co oznacza, że bardzo rzadko (jeśli w ogóle) ulegają zmianom i zawsze odzwierciedlają stan obiektów z pewnego ustalonego momentu (nie stan obecny).

### 5.5.1 Współczesne modele baz danych

Na uwagę zasługują trzy modele baz danych: Hierarchiczny, Sieciowy, Obiektowy, Relacyjny.

**Hierarchiczny model logiczny**

W hierarchicznym modelu bazy danych (czasem określanego skrótem HMBD) dane mają strukturę, którą można najprościej opisać jako odwrócone drzewo. Jedna z tabel pełni rolę "korzenia" drzewa, a pozostałe mają postać "gałęzi" biorących swój początek w korzeniu. Relacje w **HMBD** są reprezentowane w kategoriach **nadrzędny/podrzędny**. Oznacza to że ***tabela-* nadrzędny *c*** może być powiązana z wieloma ***tabelami-* podrzędny**, lecz pojedynczy **podrzędny** może mieć tylko jednego **nadrzędny**.




*Rys. 47. Diagram modelu hierarchicznego*

Aby uzyskać dostęp do danych, użytkownik zaczyna od korzenia i przedziera się przez całe drzewo danych, aż do interesującego go miejsca. Oznacza to jednak, że użytkownik musi dobrze znać strukturę bazy danych.

Hierarchiczny model danych używa dwóch struktur danych, którymi są: typy rekordów i związki nadrzędny-podrzędny. Typ rekordów jest nazwaną strukturą danych, złożoną ze zbioru nazwanych pól, np. DZ i BZ. Każde pole jest używane do przechowywania prostego atrybutu i jest mu przyporządkowany typ danych, np. Integer, Character itd. Powiązanie nadrzędny-podrzędny jest związkiem jeden-do-wiele między dwoma typami rekordów. Mówimy, że typ rekordu po stronie jeden związku jest nadrzędnym typem rekordu, takim jak DZ; rekord po stronie wiele jest podrzędnym typem rekordu, więc, schemat hierarchiczny jest złożony z wielu typów rekordów, powiązanych ze sobą za pomocą związków nadrzędny-podrzędny.

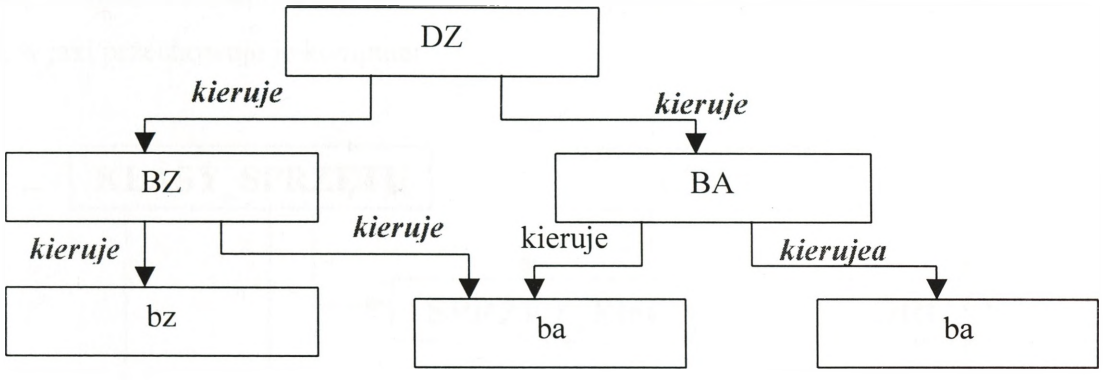
**Zalety**:

a. potrzebne dane można szybko przywołać, ponieważ poszczególne tabele są ze sobą bezpośrednio powiązane.
b. istnieje automatycznie wbudowana integralność odwołań. Oznacza to, że rekord w ***tabeli-podrzędny*** musi być powiązany z istniejącym rekordem w ***tabeli-nadrzędny***. Jeśli jeden z rekordów w ***tabeli-nadrzędny*** zostanie skasowany, wówczas skasowaniu ulegną również wszystkie powiązane z nim rekordy w ***tabelach-podrzędny***.

**Wady**: nadmiarowość danych i niezdolność do obsługi złożonych relacji.

**Sieciowy model logiczny**

Sieciowy model bazy danych (SMBD) został stworzony głównie w celu rozwiązania problemów związanych z modelem hierarchicznym. Historycznie jest uważany za następcę modelu hierarchicznego. Strukturę SMBD można sobie wyobrazić jako odwrócone drzewo. Różnica polega jednak na tym, że w przypadku SMBD kilka drzew może dzielić ze sobą gałęzie, a każde drzewo stanowi część ogólnej struktury bazy danych.




*Rys. 48. Diagram modelu sieciowego*

Relacje w **SMBD** są definiowane przez ***kolekcje*** (ang. set structures). ***Kolekcja*** jest niejawną konstrukcją łączącą dwie tabele przez przypisanie jednej z nich roli ***właściciela*** , a drugiej roli ***członka***. (Stanowiło to znaczny postęp w porównaniu z relacjami *nadrzędny-podrzędny*). Kolekcje umożliwiają wprowadzanie relacji jeden-do-wielu, co oznacza, że w obrębie danej struktury każdy rekord z tabeli-właściciela może być powiązany z dowolną ilością rekordów tabeli-członka, lecz pojedynczemu rekordowi w tabeli-członku może odpowiadać tylko jeden rekord w ***tabeli-właścicielu***.

Ponadto każdy rekord w ***tabeli-członku*** musi być powiązany z istniejącym rekordem w tabeli-właścicielu.

**Zalety**:

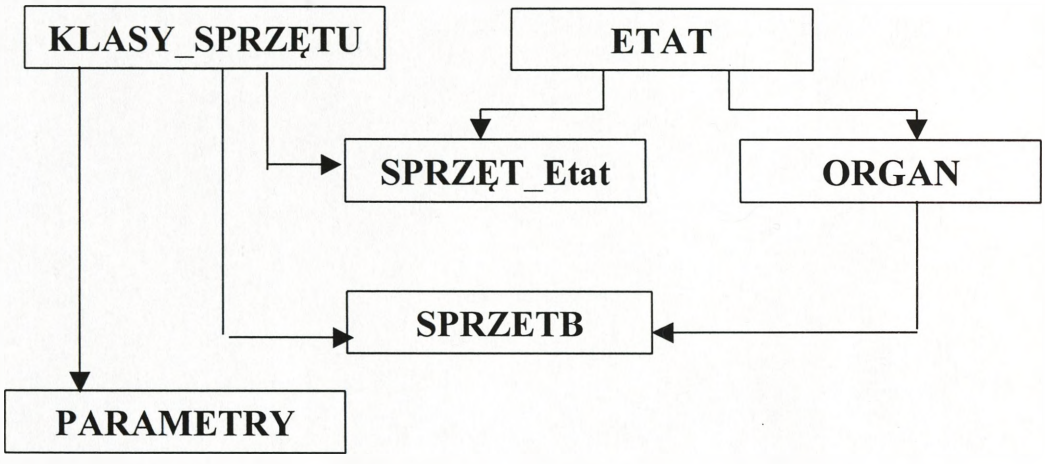
- szybkość, z jaką można odczytywać dane.
- możliwość tworzenia znacznie bardziej złożonych zapytań

**Wady:**

- użytkownik musi mieć dobre wyobrażenie o strukturze używanej bazy danych i pamiętać, przez które kolekcje należy przejść, aby dowiedzieć się, czy przykładowo należność za daną umowę została już uiszczona.
- niemożność zmiany struktury bazy danych bez ponownego tworzenia obsługujących ją programów

**Relacyjny model logiczny:**

Założenia relacyjnego modelu baz danych **(RMBD),** oparte są na dwóch gałęziach matematyki: teorii mnogości i rachunku predykatów pierwszego rzędu. W RMBD dane przechowuje się w domenach, czyli **tabelach**. Każda tabela składa się z ***krotek***, czyli ***rekordów***, oraz ***atrybutów***, czyli ***pól***. Fizyczna kolejność pól i rekordów w tabeli jest całkowicie bez znaczenia. Każdy rekord jest wyróżniany przez jedno pole zawierające unikatową wartość. Te dwie cechy RMBD umożliwiają egzystencję danych niezależnie od sposobu, w jaki przechowuje je komputer.




***Rys. 49. Diagram relacyjnego modelu logicznego***

Relacje w **RMBD** można podzielić na trzy grupy: ***jeden-do jednego, jeden-do-wielu oraz wiele-do-wielu***. Każde dwie tabele, między którymi istnieje relacja, są ze sobą jawnie powiązane, ponieważ dzielone przez nie pola zawierają odpowiadające sobie wartości. Przykładowo, „Etat" i tabela „Sprzęt" są powiązane przez „NR_ETAT" . Jeżeli użytkownik wie, jakie relacje występują między poszczególnymi tabelami w bazie danych, może czerpać zeń informacje na niemal nieograniczoną ilość sposobów, kojarząc ze sobą dane z bezpośrednio lub pośrednio powiązanych tabel.

**Dostęp do danych**

W RMBD dostęp do danych uzyskuje się, podając nazwę interesującego nas pola oraz tabel(i), do których ono należy. Jednym ze sposobów jest wykorzystanie języka SQL (ang. Structured Query Language). SQL jest standardowym językiem używanym do wprowadzania, modyfikowania oraz odczytywania informacji z bazy danych.

Proste zapytanie SQL składa się z trzech podstawowych składników: wyrażenia SELECT ... FROM, klauzuli WHERE oraz klauzuli ORDER BY. Nazwy pól, jakie zapytanie to ma zwracać, są wypisane po słowie kluczowym SELECT, a tabele, do których pola te należą po słowie FROM. Następnie do jednego lub większej liczby pól możemy zastosować kryteria wyboru wypisane w klauzuli WHERE, a wyniki posortować według zawartości dowolnego pola (lub pól), wykorzystując klauzulę ORDER BY.

Większość pakietów oprogramowania, przeznaczonych do konstrukcji relacyjnych baz danych, posiada wbudowany interpreter SQL. MS Access umożliwia budowanie zapytań przy użyciu graficznego edytora generującego odpowiednie wyrażenie, które z kolei zostaje użyte do odczytania danych z bazy

**Zalety:**

***Wielopoziomowa integralność danych***. Integralność na poziomie pól zapewnia dokładność wprowadzanych danych, integralność na poziomie tabel uniemożliwia powtarzanie się tego samego rekordu i pozostawianie nie wypełnionych pól wchodzących w skład klucza podstawowego, integralność na poziomie relacji gwarantuje ich odpowiednie zdefiniowanie, a reguły integralności kontrolują poprawność danych ***Logiczna i fizyczna niezależność*** od aplikacji bazodanowych. Zmiany wprowadzane do projektu logicznego, mają znikomy wpływ na działanie aplikacji obsługującej tę bazę.

***Łatwy dostęp do danych.*** Dane można w prosty sposób odczytywać z pojedynczej tabeli lub z całej grupy powiązanych tabel.

Obecnie RMBD cieszy się on zdecydowanie największą popularnością wśród wszystkich modeli baz danych.

**Wady**: Początkowo oparte na nim aplikacje działały bardzo powoli. Nie była to jednak wina samego modelu, lecz technologii (moc obliczeniowa sprzętu).Postępy w mikroelektronice i w inżynierii oprogramowania zepchnęły ten problem na dalszy plan i umożliwiły producentom oprogramowania pełną implementację RMBD.

## Systemy zarządzania relacyjnymi bazami danych (SZRBD)

SZRBD, jest programem wykorzystywanym do tworzenia i modyfikowania relacyjnych baz danych. Służy również do generowania aplikacji, z której będzie korzystał użytkownik gotowej bazy.

SZRBD były wytwarzane przez sporą liczbę producentów oprogramowania od wczesnych lat 70 na różne platformy sprzętowe i pod różne systemy operacyjne. Istnieją implementacje SZRBD na praktycznie dowolny komputer.

Lata 80 były okresem burzliwego rozwoju komercyjnych systemów zarządzania dla komputerów mainframe, jak np. **Oracle, DB2**.

Zaczęły również SZRBD dla komputerów osobistych: **dBase** czy **FoxPro** były jedynie systemami prostymi.

Historia prawdziwych SZRBD dla komputerów PC rozpoczęła się wraz z wejściem **R:BASE** oraz **Paradox**. Każdy z tych produktów przyczynił się do udostępnienia użytkownikom komputerów domowych możliwości uprzednio zarezerwowanych dla systemów mainframe,

Pod koniec lat 80 i na początku 90 pilna pojawiła się potrzeba szerszego udostępniania danych gromadzonych w jednym miejscu dla większej ilości użytkowników.

Producenci oprogramowania odpowiedzieli opracowując systemy SZRBD typu ***klient-server***.

W tym typie SZRBD dane znajdują się w centralnym komputerze, nazywanym **serverem bazy danych**, a użytkownicy uzyskują do nich dostęp, wykorzystując aplikacje zainstalowane w ich własnych komputerach PC, nazywanych **klientami bazy danych**.

Serwer „troszczy się" zarówno o integralność danych, jak i o ich bezpieczeństwo, umożliwiając stworzenie wielu różnych aplikacji-klientów, których zastosowanie nie wyklucza się nawzajem i nie zagraża danym przechowywanym na serwerze. Zarówno sama baza danych, jak i obsługujące ją aplikacje są nadzorowane przez oprogramowanie SZRBD typu klient-serwer.

Bazy danych typu klient-serwer są obecnie szeroko wykorzystywane w obsłudze dużych ilości danych współdzielonych przez wielu użytkowników.

Najnowsze systemy to: Microsoft SQL Server, Oracle 8, Sybase System, SQL Server.

Należy oczekiwać, że w przyszłości wpływ tych systemów na nasze życie ulegnie dalszemu zwiększeniu na skutek integracji ich możliwości z architekturą sieci **Internet**.

W poniższej tabeli porównane klasyczne modele danych z relacyjnym modelem danych, według trzech części składowych modelu danych:

*Tabela 10*

| Typ modelu | Struktura danych | Operowanie danymi | Integralność danych |
|---|---|---|---|
| Hierarchiczny | Drzewo | Nawigacyjne w jednej chwili jeden rekord | Automatyczne wspomagań dla pewnych postaci integralności referencyjnej |
| Sieciowy | Sieć | Nawigacyjne w jednej chwili jeden rekord | Wbudowane wspomaganie dla pewnych postaci integralności referencyjnej |
| Relacyjny | Tabela | Nieproceduralne w jednej chwili jeden plik | Wspomaganie różne w zależności produktu |

**Podsumowanie**

Bez wątpienia ostatnio SZBD oparte na relacyjnym modelu danych uzyskały zdecydowaną przewagę nad opartymi na hierarchicznych czy sieciowych modelach danych. Trzeba sobie zdawać sprawę, że wciąż istnieje wiele systemów pochodzących z przeszłości, zbudowanych na hierarchicznych i sieciowych bazach danych. Ostatnio wiele z cech klasycznych modeli danych znowu pojawiło się pod nową nazwą **obiektowy model danych**.

Istnieją dwa podejścia do obiektowości. Pierwsza koncepcja dotyczy zamiany relacyjnego modelu danych na bogatszy semantycznie model danych zawierający odpowiednie do potrzeb cechy obiektowości. W drugiej koncepcji wykorzystuje się możliwości modelu relacyjnego i poszerzenie ich o cechy obiektowe

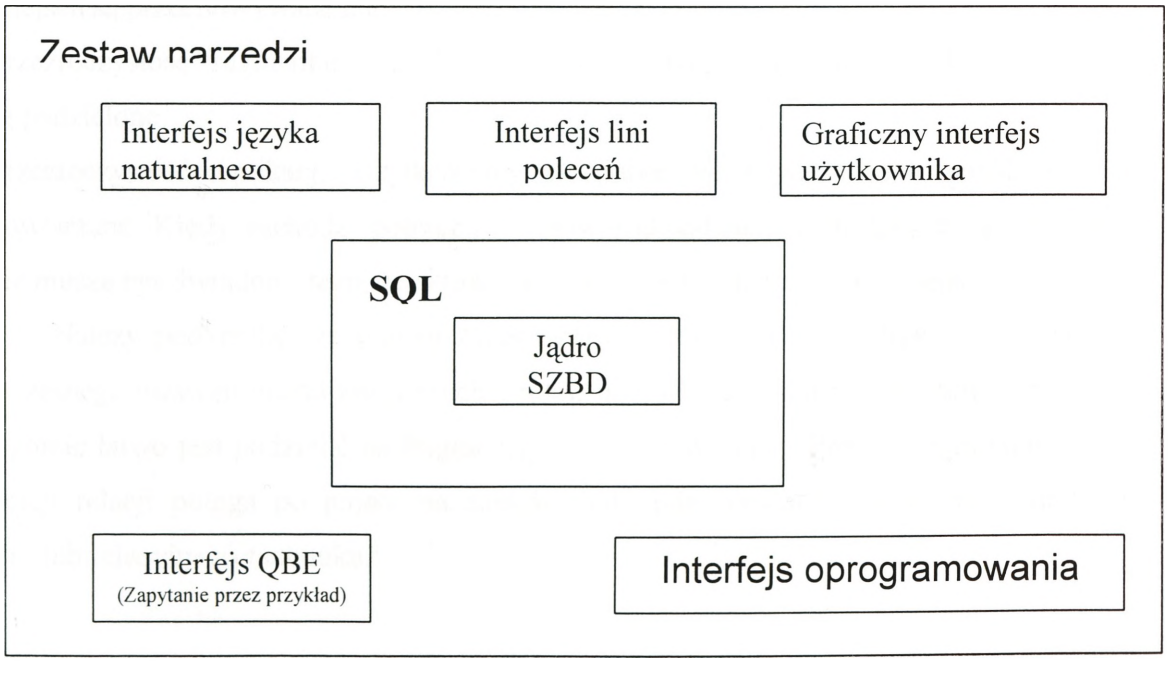
### 5.5.2 Zarządzanie bazą danych

Modele danych muszą być zaimplementowane w SZBD, aby umożliwić budowę systemów baz danych. Innymi słowy, system oprogramowania, znany jako SZBD, musi co najmniej dostarczać narzędzi służących do definicji danych, operowania danymi i integralności danych.

Wraz z upływem czasu SZBD stawały się coraz bardziej złożonymi częściami oprogramowania. Używając terminologii współczesnych SZBD, rozróżniamy trzy warstwy we współczesnym SZBD:

- jądro,
- interfejs,
- zestaw narzędzi.

To rozróżnienie jest zilustrowane na rys. Jądro SZBD dostarcza kluczowych funkcji do zarządzania danymi, zwłaszcza do zarządzania współbieżnością i spójnością. Interfejsem między jądrem a zestawem narzędzi jest standardowy język umożliwiający komunikację z podstawowymi funkcjami zarządzania danymi. Jest to zwykle wariant języka baz danych SQL. Zestaw narzędzi zawiera wszystkie pozostałe części oprogramowania służące do zarządzania danymi: narzędzia zarządzania zapytaniami, generatory aplikacji, narzędzia do administrowania bazami danych itd.




*Rys. 50. Jądro i zestaw narzędzi systemu zarządzania bazą danych*

Wraz z rozwojem sieci komputerowych te trzy warstwy nie muszą już dłużej rezydować na jednym komputerze. Każda z tych warstw może być umieszczona w ramach sieci na innym komputerze. Dlatego wobec pojawienia się architektury klient-serwer oprogramowanie jądra może się znajdować na jednej maszynie, a różne programy wchodzące w skład zestawu narzędzi mogą być umieszczone na innych.

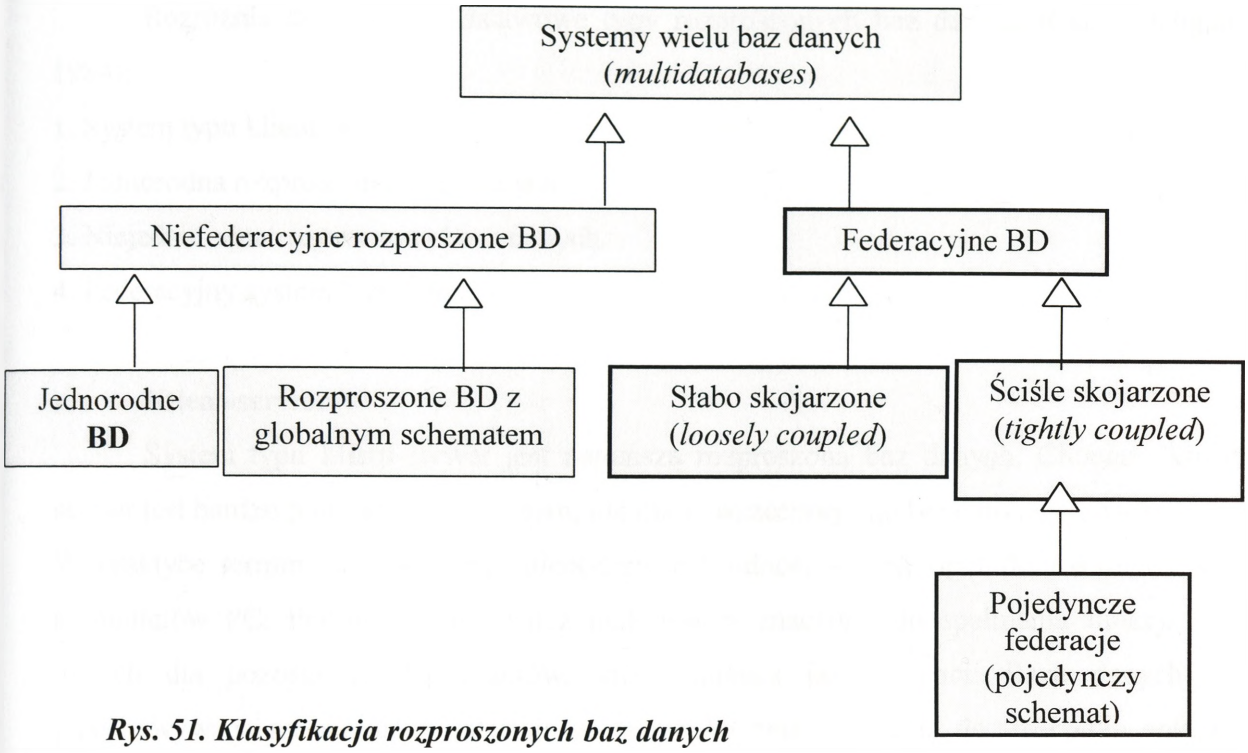
### 5.5.3 Rozproszone bazy danych

Rozproszony system baz danych to system baz danych, w którym występuje rozłożenie danych przez ich fragmentaryzację (podział) lub replikację do różnych konfiguracji sprzętowych i programistycznych na ogół rozmieszczonych w różnych (geograficznie) miejscach organizacji. Rozproszenie dotyczy zwykle fragmentaryzacji lub replikacji danych. Fragment danych stanowi pewien podzbiór wszystkich danych całej bazy danych. Replikacja danych stanowi kopię całości lub jakiejś części danych przechowywanych w innej części całej bazy danych.

Zasadniczym celem rozproszonej bazy danych jest to, aby dla użytkownika wyglądała ona jak jedna, scentralizowana baza danych (Date, 1987). Innymi słowy, rozproszona baza danych powinna mieć trzy rodzaje przezroczystości:

1. Przezroczystość geograficzną. Użytkownicy nie muszą wiedzieć, w którym dokładnie miejscu są przechowywane dane.
2. Przezroczystość fragmentaryzacji. Użytkownicy nie muszą wiedzieć, w jaki sposób dane są podzielone.
3. Przezroczystość replikacji. Użytkownicy nie muszą wiedzieć, w jaki sposób dane są powtarzane. Kiedy zachodzi potrzeba okresowej aktualizacji tych danych, użytkownicy nie muszą być świadomi tego, że aktualizacja dotyczy każdego z kilku miejsc.

Należy podkreślić, że rozwój rozproszonych baz danych nie byłby możliwy bez jednoczesnego rozwoju metod związanych z relacyjnymi bazami danych. Relację bądź tabelę szczególnie łatwo jest podzielić na fragmenty lub wykonać kopię. Proces fragmentaryzacji i replikacji relacji polega po prostu na zastosowaniu odpowiednich operatorów relacyjnej algebry lub relacyjnego rachunku.




***Rys. 51. Klasyfikacja rozproszonych baz danych***

**Niefederacyjne BD**: brak autonomii.

**Słabo skojarzone FBD**: brak federacyjnego schematu i zarządzania, operacje ad hoc, w zależności od aplikacji.

**Ściśle skojarzone FBD**: FSZBD jest odpowiedzialny za zarządzanie całością federacji.

Najprostszym rozwiązaniem jest baza *scentralizowana,* w której dane są przechowywane w jednym węźle sieci. W takim przypadku można wprowadzić jeden system kontroli danych. Jeśli kierowane z węzłów sieci do bazy danych transakcje dotyczą wszystkich danych (nie zależą istotnie od samego węzła), wówczas rozwiązanie ***scentralizowane*** jest dobre.

Natomiast w przypadku, gdy transakcje w lokalnych węzłach dotyczą na ogół danych lokalnych i rzadko zachodzi potrzeba sięgnięcia do danych dotyczących węzłów odległych, lepszym rozwiązaniem może być zbiór połączonych ze sobą baz lokalnych - z danymi przechowywanymi w węzłach lokalnych. Z rozproszoną bazą danych mamy do czynienia wtedy, gdy zbiór tych lokalnych baz stanowi całość w sensie jednego modelu danych i koordynacji wykonywanych transakcji.

**Typy rozproszonych baz danych**

Rozróżnia się cztery podstawowe typy rozproszonych baz danych (Ceri i Peligatti, 1984):

1. System typu klient-serwer.
2. Jednorodna rozproszona baza danych.
3. Niejednorodna rozproszona baza danych.
4. Federacyjny system baz danych.

**Klient-serwer**

System typu klient-serwer jest najtańszą rozproszoną baz danych. Chociaż "klient-serwer jest bardzo popularnym terminem, nie ma powszechnej zgody co do jego znaczenia.
W praktyce termin "system typu klient-serwer " odnosi się na ogół do lokalnych sieci komputerów PC. Przynajmniej jeden z nich jest wyznaczony do spełniania funkcji bazy danych dla pozostałych komputerów, które działają jako klienci. Baza danych jest przechowywana na serwerze. Interfejs użytkownika oraz narzędzia do tworzenia aplikacji znajdują się na komputerach klientów.

Obecnie komputer pełniący funkcję serwera w tej konfiguracji jest albo serwerem plików, albo serwerem SQL. W wypadku serwera plików zapytanie SQL wyrażone przez klienta spowoduje wysłanie do serwera zapotrzebowania na odpowiednie pliki wymagane do wykonania zapytania. Klient wykona zapytanie otrzymując odpowiednie dane jako wynik. W wypadku serwera SQL zapytanie SQL zostaje wysłane od klienta do serwera. Serwer wykonuje przysłane zapytanie i w odpowiedzi wysyła dane wynikowe.
Z powodu zmniejszonego ruchu w sieci wariant z serwerem SQL jest bardziej poszukiwany na rynku.

**Jednorodne systemy**

Rozwiązanie klient-serwer możemy zastosować tylko w odniesieniu do systemów składających się z jednego serwera obsługującego wielu klientów. Rozproszone system zawierają wiele serwerów. Co więcej, technologia klient-serwer jest stosowana do krótkich łączy sieciowych. System rozproszone działają na ogół na odległych łączach.
W jednorodnej rozproszonej bazie danych dane są rozłożone między dwa lub więcej systemów, każdy oparty na tym samym rodzaju systemu zarządzania baz danych (np. ORACLE). Na ogół taki rozproszony system działa na tego same o rodzaju sprzęcie (np. komputery VAX) pod tym samym systemem operacyjnym (np. VMS).

**Niejednorodne systemy**

W niejednorodnej rozproszonej bazie danych konfiguracje sprzętowe i oprogramowania są różne. W jednym miejscu może być VAX ORACLE, w drugim VAX INGRES, a w jeszcze innym IBM DB2. Obecnie podstawowym sposobem uzyskiwania niejednorodnego systemu jest łącze (getway). Łącze jest interfejsem z jednego SZBD do drugiego, zwykle dostarczanym przez konkretnego producenta.

**Federacyjne systemy baz danych**

Federacyjne systemy baz danych przypominają polityczny model federacji. Na przykład Szwajcaria jest złożona z pewnej liczby autonomicznych jednostek politycznych. Niekiedy jednostki te zbierają się razem, aby podjąć decyzję na poziomie narodowym.

Federacyjny system baz danych składa się z pewnej liczby względnie niezależnych autonomicznych baz danych. Niekiedy zachodzi potrzeba zebrania części lub wszystkich z tych oddzielnych baz danych, aby wykonać wspólną funkcję.

Niektóre aspekty federacji zaczynają się krystalizować z uwzględnieniem po łączenia otwartych systemów i standardu dostępu do odległych baz danych. Stanowią one jednak ciągle cel do osiągnięcia, nad którym pracuje wielu producentów systemów baz danych.

**Oprogramowanie typu klient-serwer**

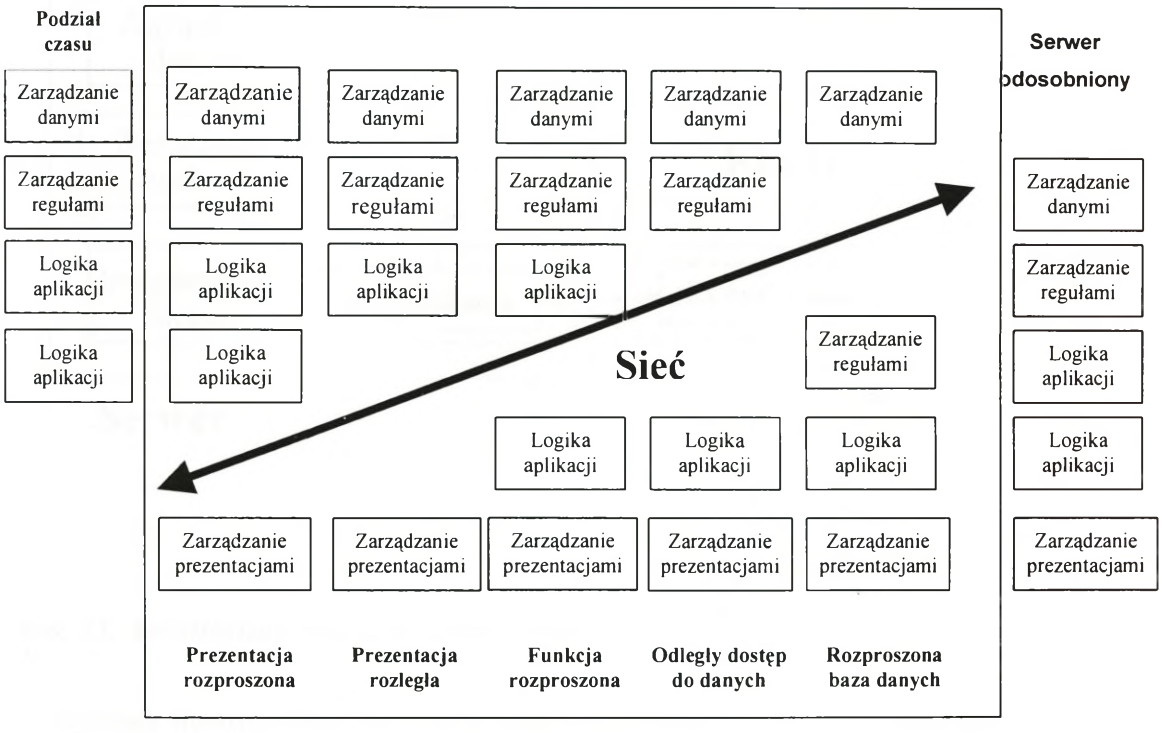
Klient-serwer jest architekturą oprogramowania, w której dwa procesy współdziałają ze sobą w rolach podrzędny-nadrzędny. Proces klienta zawsze rozpoczyna współdziałanie przez wysłanie zapotrzebowania. Proces serwera realizuje i odpowiada na zgłoszone zapotrzebowanie. Teoretycznie klient i serwer mogą znajdować się na jednym komputerze. Na ogół jednak działają one na oddzielnych komputerach powiązanych lokalną siecią.

Istnieje wiele różnych typów serwerów, na przykład:

a. Serwery pocztowe,
b. Serwery wydruku,
c. Serwery plików,
d. Serwery SQL (bazy danych).

Większość osób utożsamia na ogół system klient-serwer z siecią komputerów PC lub stacji roboczych połączonych przez sieć z odległym komputerem, na którym działa serwer bazy danych.

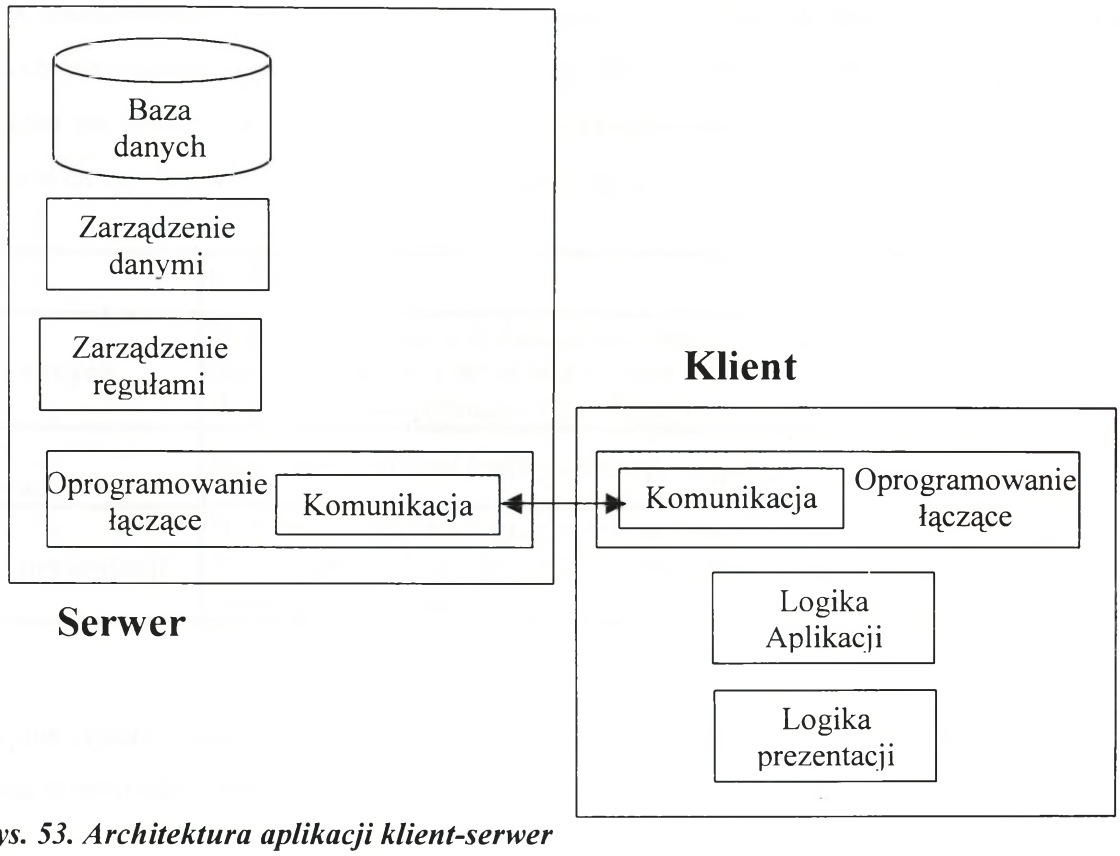
Rysunek ilustruje różne sposoby przyporządkowania tych części konwencjonalnej architektury do komputerów klienta i serwera:




*Rys. 52. Systemy klient-serwer*

1. Podział czasu. Z jednej strony, mamy tradycyjne aplikacje na dużych komputerach, gdzie wszystkie części aplikacji są przyporządkowane potężnemu komputerowi i wszystkie zasoby są współdzielone przez użytkowników na zasadzie podziału czasu.
2. Autonomiczność. Z drugiej strony, wszystkie zasoby używane przez aplikację znajdują się na komputerach PC. Stanowi ona autonomiczną aplikację.
3. Rozproszona prezentacja. Pośrodku znajduje się dużo różnych typów systemów klient-serwer ; pierwszy z nich polega na współdzieleniu prezentacji danych użytkownikowi.
4. Odległa prezentacja. Przy tym rozwiązaniu klient przejmuje całkowicie wszystkie funkcje zarządzania prezentacją, na ogół na komputerze PC.
5. Funkcje rozproszone. Przy tym rozwiązaniu niektóre, ale nie wszystkie, funkcje dotyczące logiki aplikacji są umieszczone na komputerze klienta.
6. Odległy dostęp do danych. Tutaj cała logika aplikacji znajduje się na komputerze klienta.

7. Rozproszona baza danych. W klasycznym systemie rozproszonym również zarządzanie spójnością danych w dużej części znajduje się na komputerze klienta.




*Rys. 53. Architektura aplikacji klient-serwer*

Rysunek ilustruje fakt, że jeszcze jeden rodzaj oprogramowania istnieje zazwyczaj w systemach klient-serwer. Jest to oprogramowanie znane jako oprogramowanie łączące (middleware). Oprogramowanie łączące jest "przezroczystym" łącznikiem łączącym aplikację klienta z danymi serwera sprawiającym, że z serwera wydają się lokalnymi danymi dla aplikacji na komputerze klienta. Oprogramowanie łączące używa oprogramowania sieciowego w celu wymiany komunikatów między klientem a serwerem.

Oprogramowanie łączące jest dostarczane przez pomocniczych producentów albo jest rezultatem prób jakiegoś producenta dostarczenia standardu, na przykład ODBC, albo jest specyficzne dla konkretnego producenta SZBD, na przykład SQL*NET firmy Oracle.

**Architektura aplikacji**

Tworzenie projektu bazy danych wymaga zrozumienia funkcji przetwarzania - które mają być modelowane - oraz właściwości i koncepcji bazy danych, wykorzystywanych do efektywnej reprezentacji tych funkcji. Ważne jest, aby na wstępie poświęcić odpowiednią ilość czasu na stworzenie dobrego modelu przetwarzania danych. Aplikacja może zostać podzielona na trzy logiczne warstwy, co pokazano w poniższej tabeli.

*Tabela 11*

| Usługi | Opis |
|---|---|
| **Usługi danych** | Warstwa ta zawiera definicję bazy danych, mechanizmy integracji danych, procedury składowane i inne elementy ściśle związane z danymi. W tej warstwie wymagany jest System Zarządzania Baza Danych. |
| **Usługi przetwarzania** | Warstwa ta zawiera logikę aplikacji i reguły przetwarzania. |
| **Usługi prezentacji** | Warstwa ta zawiera logikę przeznaczoną do prezentacji danych i dostarczania ich użytkownikom. Jest ona prawie zawsze realizowana na komputerze klienta. |

Tradycyjne systemy klient/serwer rozwinęły się wykorzystując różne warianty, jak to pokazano w poniższej tabeli.

*Tabela 12*

| Systemy klient/serwer | Opis |
|---|---|
| **2-warstwowy, inteligentny klient** | Obecnie najszerzej stosowane rozwiązanie. Dominująca część przetwarzania realizowana jest u klienta, a serwer dostarcza tylko usług danych. Może to powodować, duże obciążenie sieci i długi czas trwania transakcji, co wpływa w rezultacie w istotny sposób na wydajność. |
| **2-warstwowy, inteligentny serwer** | Jest on użyteczny w sytuacji, gdy aplikacja kliencka nie dysponuje odpowiednimi zasobami do realizacji logiki przetwarzania. Przetwarzanie w większości zachodzi na serwerze, a klient obsługuje tylko usługi prezentacji. |
| **N-warstwowy** | Przetwarzanie jest tu rozdzielone pomiędzy serwer baz danych, serwer aplikacji oraz klienta. To rozwiązanie izoluje logikę od usług danych, dzięki czemu, w razie potrzeby, można łatwo dodać kolejne serwery aplikacji lub serwery baz danych. |
| **Internet** | Przetwarzanie jest tu podzielone pomiędzy trzy warstwy, przy czym usługi przetwarzania i prezentacji zlokalizowane są na serwerze internetowym, a klient wykorzystuje tylko zwykłą przeglądarkę internetową. |

Typowe systemy klient/serwer należą do kategorii architektur dwuwarstowych. Aplikacja znajduje się na komputerze klienta, natomiast baza danych znajduje się na serwerze. Podejście to umożliwia wspólne korzystanie z danych przez wielu użytkowników.

W celu wyeliminowania tych negatywnych cech modelu klient-serwer wprowadzono architekturę trójwarstwową. Aplikacja jest podzielona na trzy oddzielne logicznie warstwy każda ze ściśle określonym zbiorem interfejsów. Pierwsza warstwa jest nazywana warstwą ***prezentacyjna*** i zwykle składa się z graficznego interfejsu użytkownika pewnego rodzaju. Środkowa warstwa zawiera logikę aplikacji, a trzecia warstwa dane potrzebne dla aplikacji.

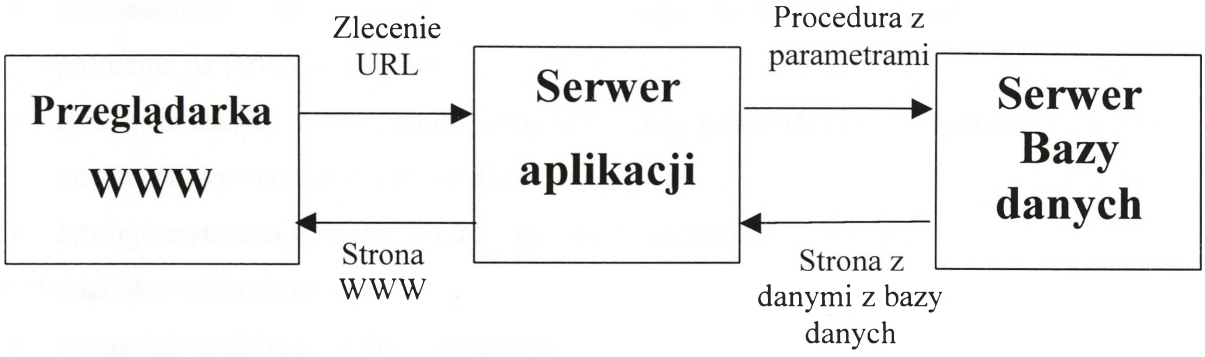
Warstwa środkowa ***(logika aplikacji)*** jest w zasadzie kodem, który wywołuje użytkownik (poprzez warstwę prezentacyjną) w celu sprowadzenia potrzebnych danych. Warstwa prezentacyjna odbiera dane i formatuje je do wyświetlenia użytkownikowi. Oddzielenie logiki aplikacji od interfejsu użytkownika daje dużą swobodę aplikacji. Można konstruować wiele różnych interfejsów użytkownika bez konieczności zmiany logiki aplikacji.

Trzecia warstwa zawiera dane potrzebne dla aplikacji i może obejmować źródła informacji, takie jak relacyjne bazy danych, zbiory dokumentów XML lub nawet usługi katalogowe, takie jak serwery LDAP.

Przy trójwarstwowej architekturze znikają problemy z efektywnością, nadmiernym ruchem w sieci oraz utrzymywaniem spójności oprogramowania przy eksploatacji. Problemy ze skalowalnością aplikacji mogą wymagać podzielenia warstwy środkowej na więcej jeszcze warstw.

Przeglądarka działająca w warstwie prezentacyjnej przekazuje serwerowi stron WWW (działającemu w warstwie prezentacyjnej lub aplikacyjnej) opakowane dane użytkownika w ramach zlecenia HTTP. Zlecenie HTTP składa się z adresu URL specyfikującego plik HTML, lub program do wywołania na serwerze, dane z formularza (jeśli zostały wprowadzone przez użytkownika) oraz inne dodatkowe informacje, jak typ przeglądarki, długość i typ zlecenia.
Poniżej przedstawiono wyjaśnienie kilku z podstawowych pojęć.
*Listener (Proces nas-lochu sieci)* - stały proces serwem aplikacji sprawdzający, czy na danym porcie nie napłynęło przez sieć zlecenie do wykonania przez konkretny serwer aplikacji.
*Wirtualne katalogi (ścieżki)* - w pliku konfiguracyjnym procesu nasłuchu znajdują się zasady tłumaczenia nazw katalogów (ścieżek) używanych w adresie URL na~ katalogi (ścieżki) systemu plików. W ten sposób organizacja danych i usług widziana przez klienta może być inna niż rzeczywista organizacja fizyczna. Pozwala to zmieniać położenie pliku bez konieczności zmiany używanego przez klienta adresu URL.

*Skrypty języka Java lub visual Basic, applety języka Java* - kod umieszczany w dokumencie HTML, wykonywany albo przez serwer aplikacji w trakcie przygotowywania dokumentu do wysłania do klienta, albo przez przeglądarkę w chwili wyświetlania dokumentu na ekranie. Applety są przesyłane do klienta w postaci kodu pośredniego.

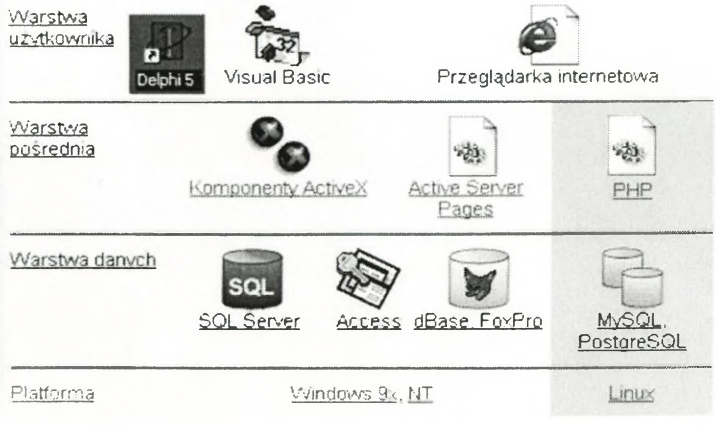



***Rys. 54. Koncepcja architektury trójwarstwowej***

**Serwer aplikacji** składa się z procesu nasłuchu (listenera) oraz modułów – czyli oprogramowania realizującego napływające zlecenia. Zlecenia na wyświetlenie strony statycznej, czyli określonej przez plik.html są realizowane bezpośrednio przez proces nasłuchu. Przeglądarka działając w imieniu użytkownika umieszcza w adresie URL nazwę procedury nazwę danych razem z danymi do niej podanymi jako jej argumenty.

**Serwer aplikacji** powoduje wywołanie procedury. Może ona skorzystać z danych w bazie danych, może przeprowadzić potrzebne obliczenia i wreszcie wygenerować dokument w języku HTML z danymi pochodzącymi z bazy danych. Dokument wraca do użytkownika i zostaje wyświetlony przez przeglądarkę.

W tego typu architekturze przetwarzanie jest rozdzielone pomiędzy serwer baz danych, serwer aplikacji oraz klienta. To rozwiązanie izoluje logikę od usług danych, dzięki czemu, w razie potrzeby, można łatwo dodać kolejne serwery aplikacji lub serwery baz danych.




***Rys. 55. Wybrane narzędzia do budowy aplikacji trójwarstwowej***

Podstawowe zalety architektury trójwarstwowej to:

- większa wydajność - warstwa pośrednia na jednym serwerze, dane na innym;
- sieć przestaje być wąskim gardłem - przez sieć przesyłane są tylko istotne dane, nawet gdy bazą jest np. Access;
- skalowalność - od programu 1-stanowiskowego do kilkuset stanowisk, z warstwą pośrednią na farmie serwerów;
- łatwiejsze zmiany w programie - zmiana warstwy pośredniej lub danych nie powoduje przeinstalowywania programów klienckich;
- łatwiejsza zmiana serwera danych - np.: z Access'a na SQL Server.

Warstwa użytkownika zapewnia

- komunikację aplikacji z użytkownikiem;
- wstępną weryfikację uprawnień użytkownika;
- prezentację danych;
- mechanizmy umożliwiające zmianę danych;
- wstępną walidację danych.

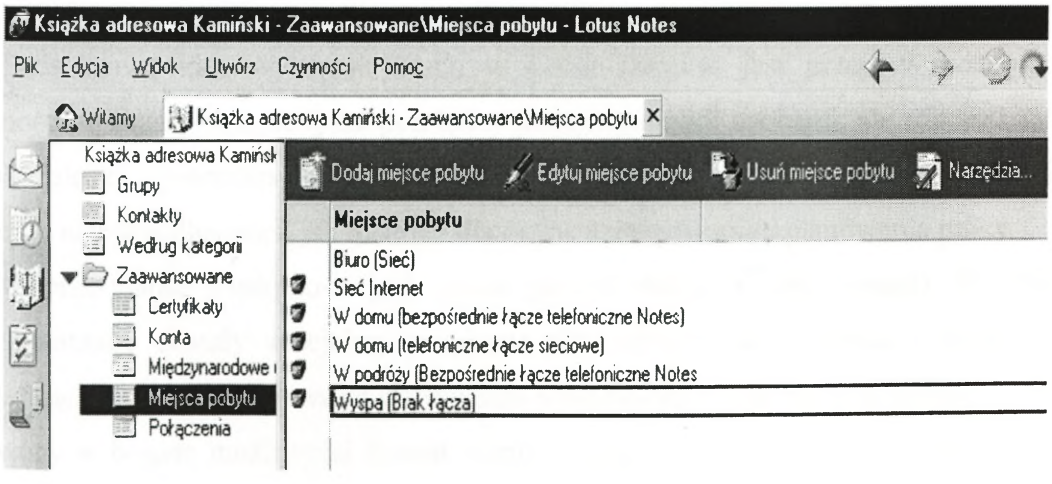
Warstwę pośrednią tworzą programy:

- zawierające logikę aplikacji;
- odpowiedzialne za weryfikację uprawnień użytkownika;
- pośredniczące w wymianie informacji pomiędzy warstwą użytkownika a danych (dane podlegają obróbce, weryfikacji).

## 5.6 System pracy grupowej

We wszystkich, zarówno dużych jak i małych instytucjach – w tym również w instytucjach wojskowych, szczególnie w czasie sytuacji kryzysowych – efektywna koordynacja pracy jest jednym z głównych czynników decydujących o jej rezultatach. Koordynacja pracy nie może obejść się bez informacji. Niezbędne jest, aby każdy kto tego potrzebuje miał możliwość szybkiego dostępu do interesujących go danych. Istnieje wiele sposobów przepływu informacji. W niektórych instytucjach jest to ściśle zdefiniowane, w innych nie. Jednak, w obydwu przypadkach, dane są zbierane, analizowane, a później interpretowane w celu stworzenia obrazu sytuacji. Później, wiedza ta, wraz z doświadczeniem może posłużyć do podjęcia właściwych decyzji. Trafność decyzji jest w znacznym stopniu uzależniona od jakości i aktualności informacji dostępnej dla współpracujących osób. Dlatego przepływ informacji jest jednym z fundamentów wszystkich działań.

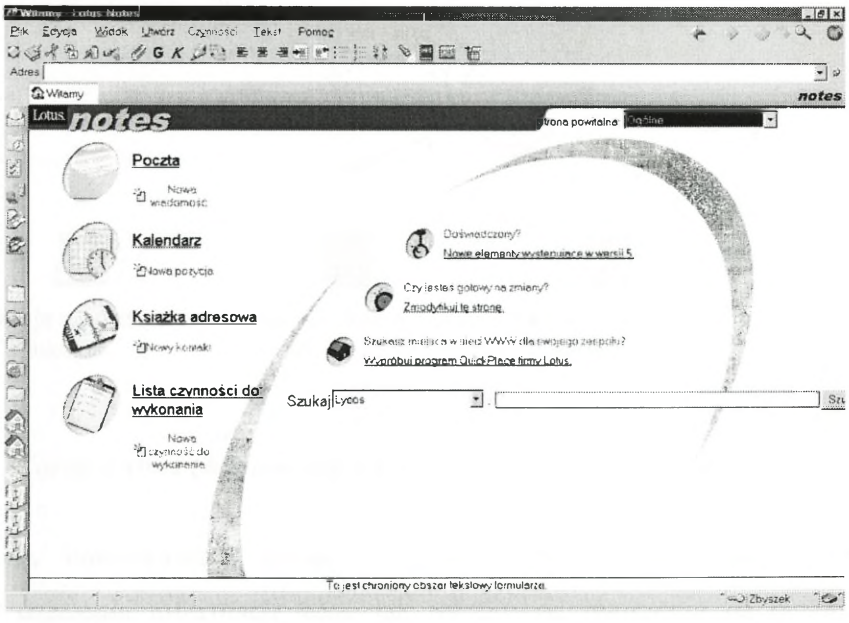
Aplikacją, która dostarcza wszystkich narzędzi do automatyzacji wcześniej opisanych procesów jest ***Lotus Domino***. W ciągu 12 lat, które upłynęły od rozpoczęcia prac nad tym systemem, stał się on światowym standardem organizacji pracy zespołów. Dla zobrazowania pojęć wynikających z działania tego systemu stworzono specjalne pojęcie informatyczne - GroupWare. Oprogramowanie to, w unikalny sposób zapewnia organizacjom komunikację, współpracę i koordynację kluczowych procesów zarządzania. System umożliwia równoległą pracę osób korzystających z tych samych informacji niezależnie od tego, gdzie każda z nich się znajduje. Co więcej, produkt ten pozwala na pracę wielu osób nad jednym zagadnieniem, nie koniecznie w tym samym miejscu i czasie. Oznacza to więc, że nawet największa odległość nie jest w stanie uniemożliwić, lub nawet zakłócić, współpracy grupy osób.




*Rys. 56. Konfigurowanie miejsca pobytu*

Lotus Domino daje szeroki wachlarz możliwych zastosowań, a do najczęstszych należą:

- automatyzacja obiegu dokumentów w postaci elektronicznej lub graficznej (lecz nie papierowej),
- zarządzanie projektami,
- biblioteki dokumentów,
- grupy dyskusyjne,
- systemy intranetowe,
- systemy informacji telefonicznej (tzw. Phone Notes),
- biblioteki obiektów multimedialnych (tzw. Video Notes).

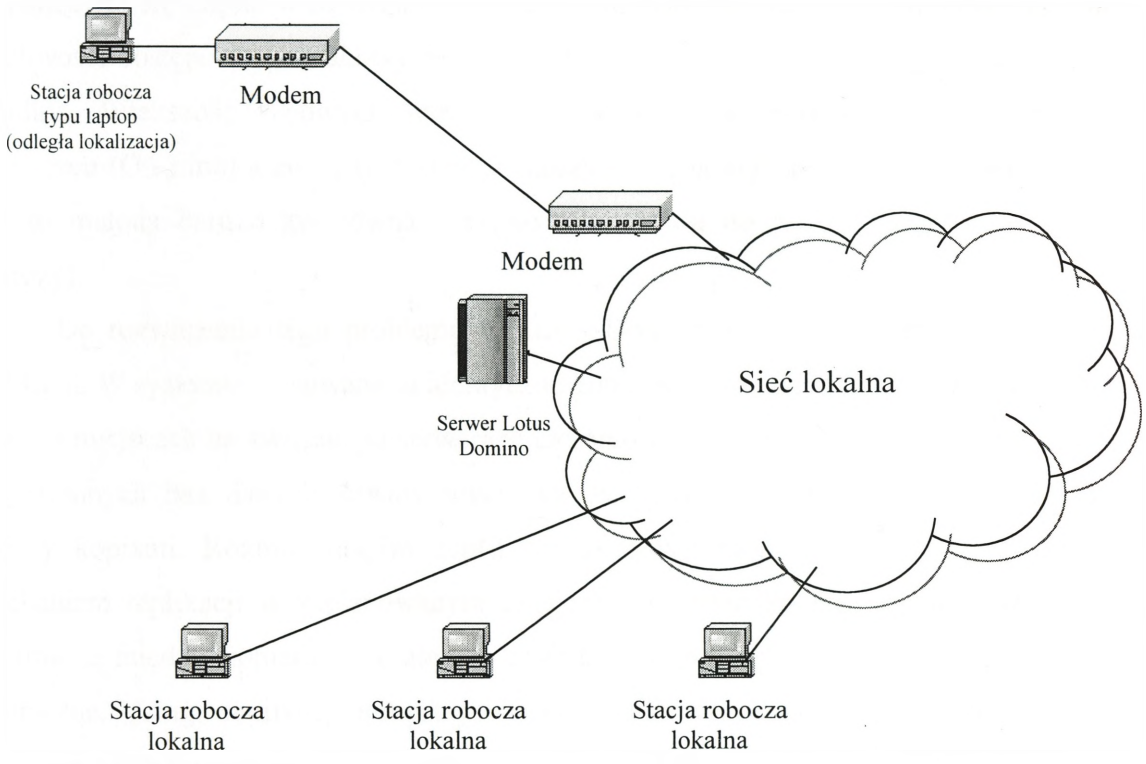



***Rys. 57. Ekran powitalny aplikacji Lotus Notes***

Podstawową ideą wykorzystywaną w Lotus Domino jest przepływ wiadomości. Wiadomości są przesyłane nie tylko pomiędzy poszczególnymi osobami, ale również całymi grupami, między systemem a specjalnymi użytkownikami w celu zwrócenia uwagi na dziejące się nieprawidłowości, jak również dla celów szeregowania i planowania pracy.

Podstawą przesyłania wiadomości jest użycie poczty elektronicznej (e-mail). W celu jej użycia stworzone zostały specjalne, przyjazne dla użytkownika okienka i mechanizmy umożliwiające łatwe komponowanie i wysyłanie wiadomości. Dostępny jest specjalny edytor wyposażony w bogate możliwości formatowania tekstu, dużą ilość fontów i kolorów. Poza tym możliwe jest przeglądanie plików związanych z nadchodzącą wiadomością, zapisywanie ich do określonych przez serwer katalogów oraz monitorowanie stron WWW związanych z

nową lub określoną informacją. Domino umożliwia przeglądanie dokumentów stworzonych w kilku najpopularniejszych formatach, tak, że nie ma potrzeby korzystania z dodatkowych aplikacji.




***Rys. 58. Wariant sieci zbudowanej na bazie aplikacji Lotu Notes***

W celu umożliwienia dobrej współpracy w grupach, Lotus Domino posiada mechanizmy dzielenia informacji takie jak możliwość tworzenia na bieżąco odwołań do dokumentu i przesyłania ich wszystkim z tego dokumentu korzystającym. Otrzymujący takie odwołania mogą od razu wczytać ten dokument na podstawie odwołania do niego. Ponadto wiadomości e-mailowe mogą zawierać odwołania do innych dokumentów bazy danych Domino, stron WWW oraz plików z newsami. W momencie, gdy obieg danych i ich składowanie jest już rozwiązane, pojawia się kolejny problem: jak wyszukiwać potrzebne informacje. Przy poruszaniu się po wielkich bazach danych niezbędne staje się posiadanie odpowiedniego narzędzia. W Lotus Domino taką funkcją jest Przeszukiwanie Pełnotekstowe (Full Text Search), które pozwala szybko wyodrębnić odpowiednie dokumenty z wymaganą informacją, nawet z bardzo dużej bazy danych. Lotus Domino przeszukuje nie tylko tekst znajdujący się w polach, ale również w załączonych do dokumentów obiektach i plikach.

**Replikacja baz danych**

Lotus Domino służy do gromadzenia i wymiany informacji między użytkownikami znajdującymi się często w różnych częściach świata. Do tego konieczne jest zapewnienie im możliwości dostępu do jednakowych danych, niezależnie od tego w jakiej części świata się znajdują. Większość typowych baz danych wymaga użytkowania przy bezpośrednim połączeniu (On-Line) a co za tym idzie wykorzystywania szybkich łączy komunikacyjnych. Jest to metoda bardzo kosztowna i często niemożliwa do zrealizowania (np. w trakcie podróży).

Do rozwiązania tego problemu w Lotus Domino wykorzystywany jest mechanizm replikacji. W systemie stosowane są identyczne kopie bazy zwane replikami, zlokalizowane w różnych miejscach na świecie, na serwerach Domino lub na lokalnych stacjach. W systemach rozproszonych baz danych zmiany wykonane w dowolnej kopii bazy powodują różnice między kopiami. Różnice między replikami są niwelowane w procesie tzw. replikacji. Mechanizm replikacji w zaplanowanym czasie lub na bezpośrednie żądanie synchronizuje informacje między kopiami, tak aby po zakończeniu procesu dane zawarte w bazie były identyczne. Usługa replikacji utrzymuje w ten sposób integralność bazy danych, tak jakby była ona przechowywana i udostępniana na centralnym serwerze. Wymagana łączność między serwerami lub serwerem i użytkownikiem ogranicza się jedynie do ustalenia różnic między kopiami, co znacznie skraca czas połączenia.

Administratorzy bazy mogą definiować sposób automatycznej replikacji bazy lub wymuszać replikację ręcznie. System usług replikacji Lotus Domino pozwala użytkownikowi czy administratorowi lub projektantowi aplikacji określać miejsca replikowania, częstotliwość z jaką mają zachodzić replikacje możliwość filtrowania obiektów replikacji. Dostępna jest również replikacja selektywna, umożliwiająca przesyłanie tylko żądanych dokumentów, co oszczędza czas połączenia i miejsce na dysku. Proces replikacji powoduje, że użytkownicy, uczestnicząc w „życiu" instytucji, nie muszą być stale połączeni z serwerem, lecz łączą się z nim co jakiś czas, aby wymienić informacje.

Kategoria replikacji serwer-serwer jest podstawowym mechanizmem replikacyjnym, zapewniającym spójność informacji w całym systemie. Replikacja klient-serwer ma szczególne znaczenie dla użytkowników mobilnych, ponieważ pozwala na synchronizację lokalnych obiektów (skrzynki pocztowe, bazę danych) ich lokalnych komputerów przenośnych z obiektami na serwerach macierzystych. Serwery oprócz danych w trakcie replikacji baz wymieniają między sobą pocztę elektroniczną. Serwery w ramach jednej tzw.

domeny Lotus Domino pozwalają wzajemnie na dostęp do swoich zasobów: użytkownicy podłączeni do jednego serwera mogą mieć dostęp do baz umieszczonych na innym. Z punktu widzenia systemu użytkownik połączony z serwerem poprzez sieć LAN nie różni się (poza sposobem komunikacji) od użytkownika komunikującego się z serwerem przez modem.

**Bazy danych systemu Lotus Domino**

Sercem Lotus Domino jest system obsługi rozproszonych baz danych. Jest to środowisko, w którym informacje są przechowywane i przekazywane w formie dokumentów. Pomimo, że baza danych jest hierarchiczna, struktura dokumentów jest w znacznym stopniu swobodna. Na dokumencie znajdują się elementy statyczne, pola przechowujące określony typ informacji i pola „bogatego tekstu". Pola „bogatego tekstu" zachowują się jak edytor tekstu, czyli przechowują formatowany tekst, obiekty dowolnego typu (mechanizm DDE/OLE) i dowolne pliki. Możliwe jest również zastosowanie unikalnego mechanizmu FX (Field Exchange), umożliwiającego dynamiczną wymianę informacji pomiędzy Lotus Domino a innymi programami (Lotus ScreenCam, MS Excel, MS Word, MS PowerPoint). W ten sposób Lotus Domino potrafi wykorzystać programy „jednostanowiskowe" czyniąc z nich narzędzia wspomagające pracę grupową.

Wszystko co powstaje w Lotus Domino ma formę graficznie opracowanego dokumentu. Dokumenty przechowywane są w bazach. Do tworzenia szeregu dokumentów podobnej treści służą szablony i formaty. Użytkownicy Lotus Domino pracują na stanowiskach wyposażonych w aplikację kliencką. Mogą tworzyć nowe dokumenty, przeglądać i poprawiać stare oraz wysyłać wiadomości elektroniczne. Podstawowym elementem podlegającym przetwarzaniu jest w systemie Lotus Domino dokument. Dokument może być zaklasyfikowany do pewnej grupy dokumentów na podstawie danych, jakie ma zawierać. Szablon przykładowego dokumentu zwany jest formą. Na podstawie formy dokumenty są wprowadzane i wyświetlane na monitorach. Lotus Domino dostarcza zbiór kilkunastu najczęściej stosowanych form. Każda forma składa się z kilku lub więcej pól, takich jak autor, data, streszczenie, właściwe dane. Ponadto użytkownik może dodać potrzebne mu pola, na przykład numer, czas czy tekst. Użytkownicy przeglądają dane poprzez użycie tak zwanych widoków (ang. view). Mogą one być przeglądane w sposób posortowany według wybranych przez użytkownika kryteriów. Poszczególne pola wyświetlane są w osobnych kolumnach. Ponieważ dokumenty mogą mieć swoje dokumenty pochodne, użytkownik może przy przeglądaniu widoków wyspecyfikować sposób wyświetlania

właściwego dokumentu oraz jego pochodnych i tych, z których on się wywodzi. Ponadto użytkownicy mogą tworzyć katalogi, które stanowią hierarchiczne kontenery zawierające dokumenty dotyczące jednej sprawy. Katalogi te organizują strukturę dokumentów w konkretnej bazie danych. Można w bardzo łatwy sposób kopiować i przenosić dokumenty między katalogami metodą przenieś-i-upuść za pomocą myszki.

Lotus Domino może zawierać dokumenty zarówno zwykłe (niestrukturalne) jak i strukturalne. Te drugie składają się, oprócz właściwej treści, jeszcze z odniesień do innych dokumentów, rysunków itp. - tak jak dokumenty hypertekstowe. Dzięki temu występuje potrzeba przechowywania danych nie mających odpowiedników w innych bazach danych. Dodatkowo z uwagi na przyjęcie dokumentu jako podstawowego elementu bazy, Domino wyposażony został w odpowiednie moduły i programy zarządzające.

Są to:

- przeszukiwanie pełnotekstowe – zaimplementowany został specjalny proces pozwalający użytkownikom na indeksację danych oraz umożliwiający im przeszukiwanie dokumentów na podstawie zdefiniowanych przez siebie zapytań.
- kontrola numeru wersji – Lotus Domino udostępnia narzędzia do numerowania kolejnych wersji dokumentu, zwłaszcza że zwykle dostęp do niego może mieć wielu użytkowników i wielu może wprowadzać do nich zmiany.
- odwołania do dokumentów – jako system hypertekstowy Notes umożliwia zawieranie w pojedynczym dokumencie odwołań do innych dokumentów wchodzących w skład bazy danych systemu jak również do stron WWW. Połączenia i odwołania między dokumentami tworzy się pojedynczym przyciśnięciem przycisku myszy.
- multimedia oraz ważne informacje.

**Bezpieczeństwo w Lotus Domino**

Aplikacje tworzone z myślą o grupach roboczych muszą być wyposażone w pewne mechanizmy zabezpieczające. Jest to związane z koniecznością zapewnienia trwałości i bezpieczeństwa danych oraz ich poufności. Ponieważ aplikacje Lotus Domino są często używane lub tworzone przez pracowników kilku różnych firm i dodatkowo udostępniane np. ich klientom czy firmom wspomagającym, więc mechanizmy ochrony muszą być na tyle rygorystyczne by wyeliminować niebezpieczeństwo sabotażu, ale z drugiej strony na tyle

elastyczne by zapewnić różne poziomy dostępu różnie uprawnionym użytkownikom. Dostępem do baz dokumentów i pojedynczych dokumentów oraz możliwymi dla każdego użytkownika operacjami na bazie i dokumencie steruje rozbudowany system uprawnień i certyfikacji.

Podstawową metodą zachowania tajności danych jest w Lotus Domino ich kodowanie. W tym celu wykorzystuje się standard przemysłowy X.509 oparty na technologii kodowania RSA wykorzystującej metodę publicznego klucza. Dodatkowo dzięki pewnym specjalnym udogodnieniom wprowadzonym w Lotus Domino można w nim wyróżnić pięć podstawowych rodzajów zabezpieczeń:

- Legalizacja – jest to sposób jednoznacznej identyfikacji użytkownika,
- Kontrola tworzenia nowych obiektów domeny Lotus Domino – do tworzenia nowych obiektów domeny Domino, serwerów lub kont użytkowników konieczny jest specjalny klucz ID zwany certyfikatem. Certyfikat generowany jest podczas instalacji pierwszego serwera domeny Lotus Domino,
- Kontrola dostępu – specjalna lista kontroli dostępu do każdego zasobu identyfikuje, kto ma do niego dostęp i jakie mu przysługują prawa. Przez zasoby rozumiane są serwery, pojedyncze bazy danych, dokumenty a nawet poszczególne pola. Realizowana jest przez przyznanie użytkownikowi jednego z dostępnych poziomów uprawnień: braku uprawnień, czytelnika, autora, redaktora, projektanta i administratora,
- Szyfrowanie - jego celem jest, w wypadku potrzeby skomunikowania się dwóch użytkowników, uniemożliwienie innym dostępu do danych. Szyfrowanie wykorzystuje metodę prywatnego klucza,
- Podpis elektroniczny - każda wiadomość jest dodatkowo wyposażona w tak zwaną cyfrową sygnaturę jednoznacznie identyfikującą nadawcę oraz odbiorcę i umożliwiającą dodatkową weryfikację dostępu.

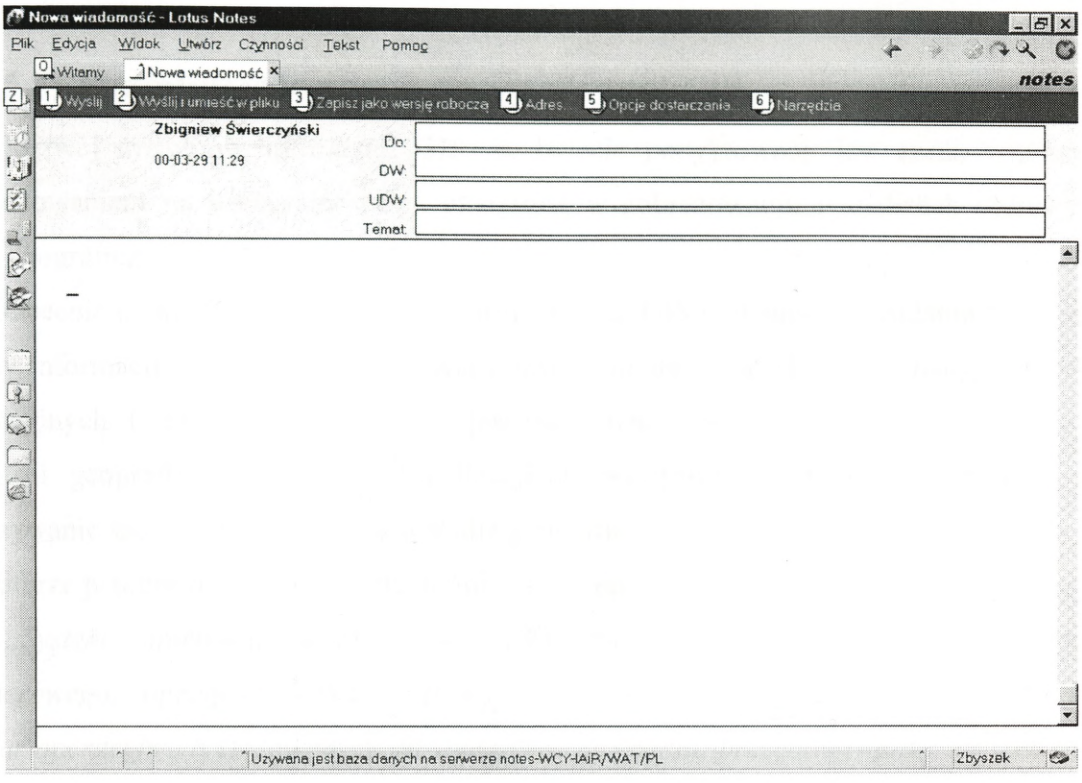
**System poczty elektronicznej w oparciu o Lotus Notes/Domino**

W systemie Lotus Domino jest zintegrowana poczta elektroniczna, która została tak zorganizowana, aby sprawnie przesyłać informacje pomiędzy użytkownikami jak i pomiędzy bazami danych, gdziekolwiek się znajdują. Każdy użytkownik posiada własną skrzynkę pocztową - specjalną bazę Domino o specyficznie zdefiniowanych uprawnieniach. Skrzynki użytkowników powstają w momencie zakładania konta i są tworzone ze zdefiniowanego

wzorca na wybranym przez administratora serwerze należącym do domeny. Wysłanie poczty równa się przesłaniu wybranego dokumentu z prywatnej skrzynki pocztowej do skrzynki pocztowej serwera (tego, na którym istnieje główna replika prywatnej skrzynki użytkownika).

Dalszą drogą poczty sterują już serwery domeny. System pocztowy określa serwer macierzysty adresata i przesyła wiadomość do jego skrzynki. Z niej wiadomość trafia do skrzynki pocztowej adresata. Jeśli odbiorca wiadomości ma stały dostęp do serwera poprzez sieć LAN i jest zalogowany, wiadomość dotrze do niego natychmiast. Jeśli łączy się z serwerem zdalnie lub aktualnie nie pracuje w sieci, adresat otrzyma wiadomość przy najbliższym zalogowaniu. Mechanizm ten funkcjonuje na każdym etapie przesyłania wiadomości. Każdorazowo poczta przekazywana jest przy najbliższym połączeniu między klientem i serwerem lub pomiędzy serwerami, niezależnie od tego w jaki sposób ono następuje (dostęp przez LAN, stałe łącze WAN, połączenia dial-up modemowe i ISDN). Skrzynka pocztowa użytkownika, jak każda baza Domino może posiadać kilka replik umieszczonych na różnych serwerach a także na lokalnym dysku klienta poczty. Pozwala to na redundancję systemu pocztowego oraz pracę bez połączenia z siecią. Proces replikacji i wymiany poczty elektronicznej może odbywać się poprzez Internet. System pocztowy w Lotus Domino może wymieniać informacje z większością systemów poczty elektronicznej, takich jak: cc: Mail, Microsoft Mail, VAXMail, Beyond Mail, X.400, POP3.

Interfejs poczty jest bardzo podobny do innych aplikacji pocztowych co ułatwia pierwsze kroki nowych użytkowników. Wiadomości zorganizowane są w foldery. Z poziomu poczty użytkownik ma dostęp do publicznej książki adresowej, której replika znajduje się na jego macierzystym serwerze oraz do prywatnej książki adresowej. Mechanizm szybkiego wyszukiwania adresu na podstawie pierwszych wprowadzonych znaków ułatwia korzystanie z obszernych książek adresowych. Lokalne listy dyskusyjne dostępne dla klienta poczty to po prostu bazy Domino stworzone ze specjalnego wzorca. Poczta w Lotus Domino współpracuje z innymi zintegrowanymi z systemem funkcjami. Przykładem jest kalendarz i organizer. Wypełniając odpowiednią formatkę można automatycznie spowodować wysłanie kilku wiadomości pocztowych zawierających np. zaproszenia na spotkanie, rezerwacje sali konferencyjnej i projektora. Po uzgodnieniu i zaakceptowaniu terminu spotkanie wpisze się automatycznie do kalendarza wszystkich zaproszonych. Wysyłając pocztę można dodatkowo zawrzeć w niej swój podpis elektroniczny, zażądać potwierdzenia dostarczenia poczty do skrzynki pocztowej lub potwierdzenia otwarcia wiadomości.




***Rys. 59. Widok interfejsu aplikacji pocztowej.***

## 5.7 Systemy informacji geograficznej GIS.

Rozwój systemów informacji GIS na świecie podyktowany jest coraz większym zapotrzebowaniem na oprogramowanie użyteczne w zobrazowaniu i analizach cyfrowych danych geograficznych.

Obecnie istnieje wiele systemów informacyjnych GIS realizujących zadania tego typu. Systemy Informacji Geograficznej stanowią pewną odmianę spośród całej rodziny systemów informacyjnych. Cechą wyróżniającą GIS jest odniesienie geograficzne, czyli lokalizacja w przestrzeni geograficznej. Element lokalizacji w przestrzeni geograficznej pozwala na rozwiązywanie szeregu zadań z zakresu analiz geograficznych.

W literaturze przedmiotu istnieje wiele definicji GIS, np.:

*„System informacji geograficznej (GIS) jest to zorganizowany zestaw sprzętu komputerowego, oprogramowania, cyfrowych danych geograficznych i standardowych procedur operacyjnych stosowanych do wydajnego zbierania, przechowywania, zarządzania, wyszukiwania, analizowania i wyświetlania danych oraz prezentowania informacji odniesionych przestrzennie*[6]*".*

*„GIS to zorganizowany zestaw sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych geograficznych (przestrzennych i nieprzestrzennych) oraz osób (wykonawców i użytkowników) stworzony w celu efektywnego gromadzenia, magazynowania, udostępniania obróbki, analizy i wizualizacji wszystkich danych geograficznych*[7]*".*

Ogólnie można powiedzieć, że jest to zbiór funkcji i procedur, umożliwiających gromadzenie, przetwarzanie i udostępnianie informacji geograficznej. Podstawą funkcjonowania systemu są dane geograficzne, oprogramowanie oraz sprzęt komputerowy.

Z powyższych definicji wynikają trzy główne cechy systemu GIS:

- GIS udostępnia mechanizmy wprowadzania, gromadzenia i przechowywania danych przestrzennych oraz zarządzania nimi, zapewnia ich integralność i spójność oraz pozwala na ich wstępną weryfikację.

---

[6] STANAG 7074 IGEO – Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST).

[7] Kistowski M. Iwańska M. *Systemy informacji geograficznej*. Wydawnictwo Naukowe 1997.

- Na podstawie zgromadzonych w systemie danych możliwe jest przeprowadzenie specyficznych analiz opierających się m.in. na relacjach przestrzennych między obiektami.
- Wyniki analiz przestrzennych i operacji charakterystycznych dla programów bazodanowych przedstawione mogą być w postaci opisowej (tabelarycznej) lub graficznej (mapa, diagramy, wykresy, rysunki), stąd cechą GIS jest wizualizacja i udostępnianie informacji przestrzennych w żądanej postaci.

### 5.7.1 Aplikacje GIS.

#### 5.7.1.1 ArcView GIS 3.2.

ArcView GIS jest produktem firmy ESRI (Environmental Systems Research Institute, Inco) przeznaczonym do realizacji podstawowych zadań tzw. „GIS na biurku". Umożliwia pozyskiwanie, zarządzanie, analizowanie i prezentacje danych przestrzennych. Wszystkie funkcje systemu działają w przyjaznym dla użytkownika i łatwym w obsłudze środowisku.
Podstawowe zalety ArcView:

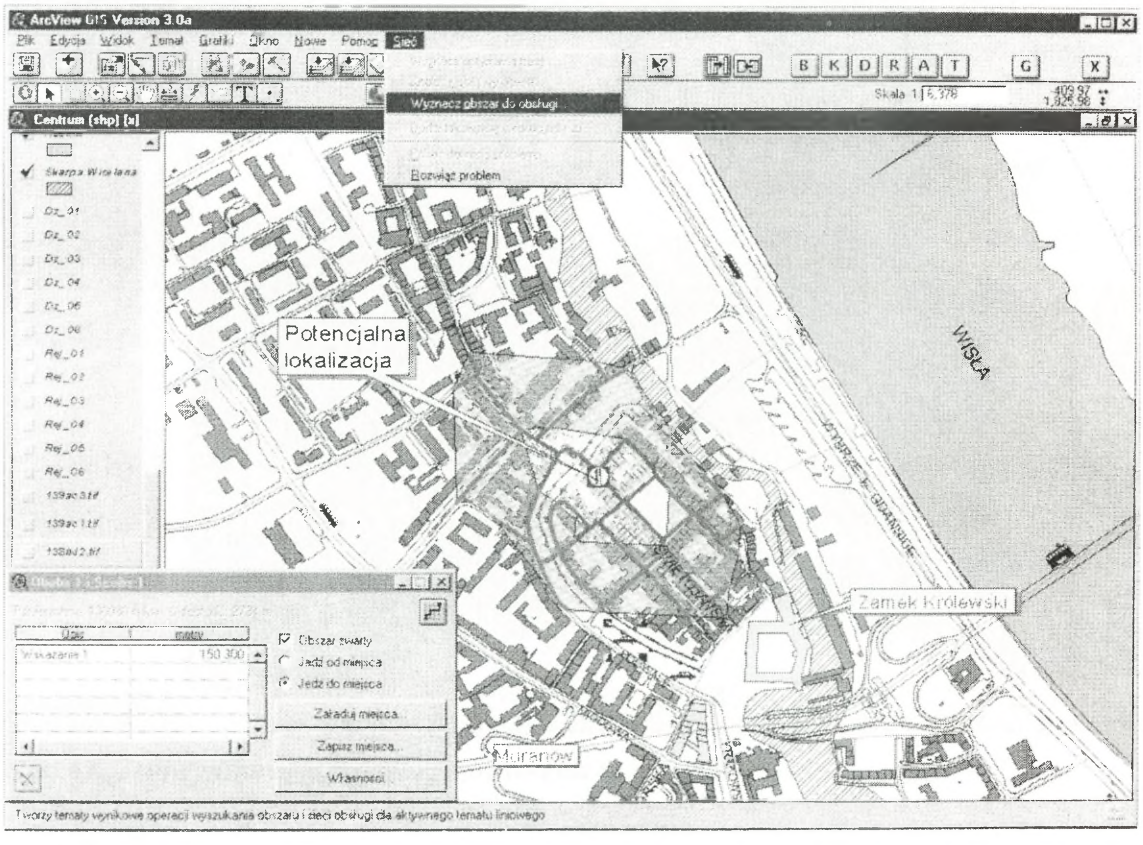
- łatwe w obsłudze środowisko;
- duży wybór danych;
- edycja obiektów oraz atrybutów;
- integracja danych wektorowych, rastrowych i zewnętrznych baz danych;
- tworzenie map tematycznych, kompozycji kartograficznych i profesjonalnych raportów;
- zaawansowane możliwości analityczne;
- możliwość tworzenia własnych funkcji i aplikacji;
- rozszerzanie funkcjonalności przy pomocy rozszerzeń programowych;

ArcView posiada bardzo szerokie możliwości analityczne. Dostępne funkcje służące do wykonywania analiz na danych przestrzennych umożliwiają: wskazywanie obiektów geograficznych na podstawie sortowania atrybutów, tworzenia zapytań logicznych do baz danych lub bezpośrednie wybranie elementu graficznego. Program wyposażony jest w narzędzie tzw. geokodowania adresów, dzięki któremu możliwa jest przestrzenna lokalizacja obiektów w oparciu o współrzędne lub adresy pocztowe.

Aplikacje dodatkowe rozszerzają funkcjonalność standardowej wersji aplikacji ArcView.

Rozszerzenie **ArcView Network Analyst** umożliwia rozwiązywanie wielu problemów związanych ze strukturami sieciowymi. Pozwala realizować takie zadania, jak:

poszukiwanie optymalnej trasy przejazdu z uwzględnieniem kierunków ruchu na ulicach jednokierunkowych i omijaniem miejsc występowania awarii, projektowanie tras objazdowych i tras zasilania awaryjnego, poszukiwanie obiektów znajdujących się najbliżej wybranego miejsca, analizowanie czasów przejazdu. Rozszerzenie jest doskonałym narzędziem do zarządzania operacyjnego, planowania systemów transportowych lub analiza logistycznych.

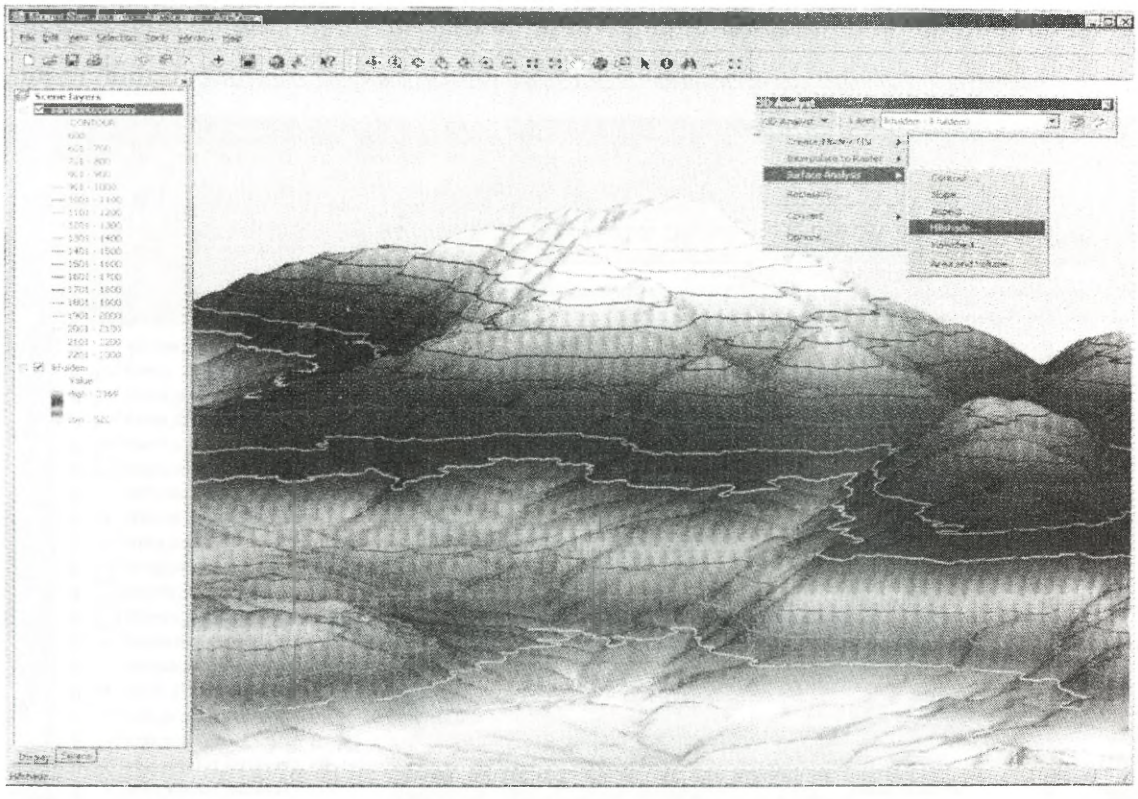



***Rys. 60. Widok interfejsu modułu Network Analyst.***

Rozszerzenie **ArcView Spatial Analyst** umożliwia prowadzenie analiz danych rastrowych i wektorowych. Funkcje analizy umożliwiają agregowanie cech obiektów, a w szczególności mogą być przydatne przy tworzeniu map spadków i ekspozycji, tworzeniu map stref buforowych wokół określonych obiektów, cieniowaniu rzeźby terenu, wykonywaniu analiz odległości, zagęszczenia i widoczności, analizie danych satelitarnych i lotniczych, zmianę danych wektorowych (punkty, linie, poligony) na dane rastrowe.

Rozszerzenie ArcView 3D Analyst rozszerza możliwości funkcjonalne pakietu o trójwymiarową wizualizację analizowanie danych geograficznych. 3D Analyst zawiera szereg narzędzi do interaktywnego tworzenia obrazów perspektywicznych: zmiana skali, obrót,

nachylenie, symulacja lotu nad powierzchnią terenu. Zawiera także zestaw zaawansowanych narzędzi służących do trójwymiarowego modelowania i analiz powierzchni: interpolację wysokości, profilowanie powierzchni, określanie pochylenia trasy, obliczanie powierzchni i objętości obiektów, obliczanie nachylenia stoków, wyznaczanie stref zacienionych, wykreślanie warstwic.



***Rys. 61. Trójwymiarowy model rzeźby terenu w 3D Analyst.***

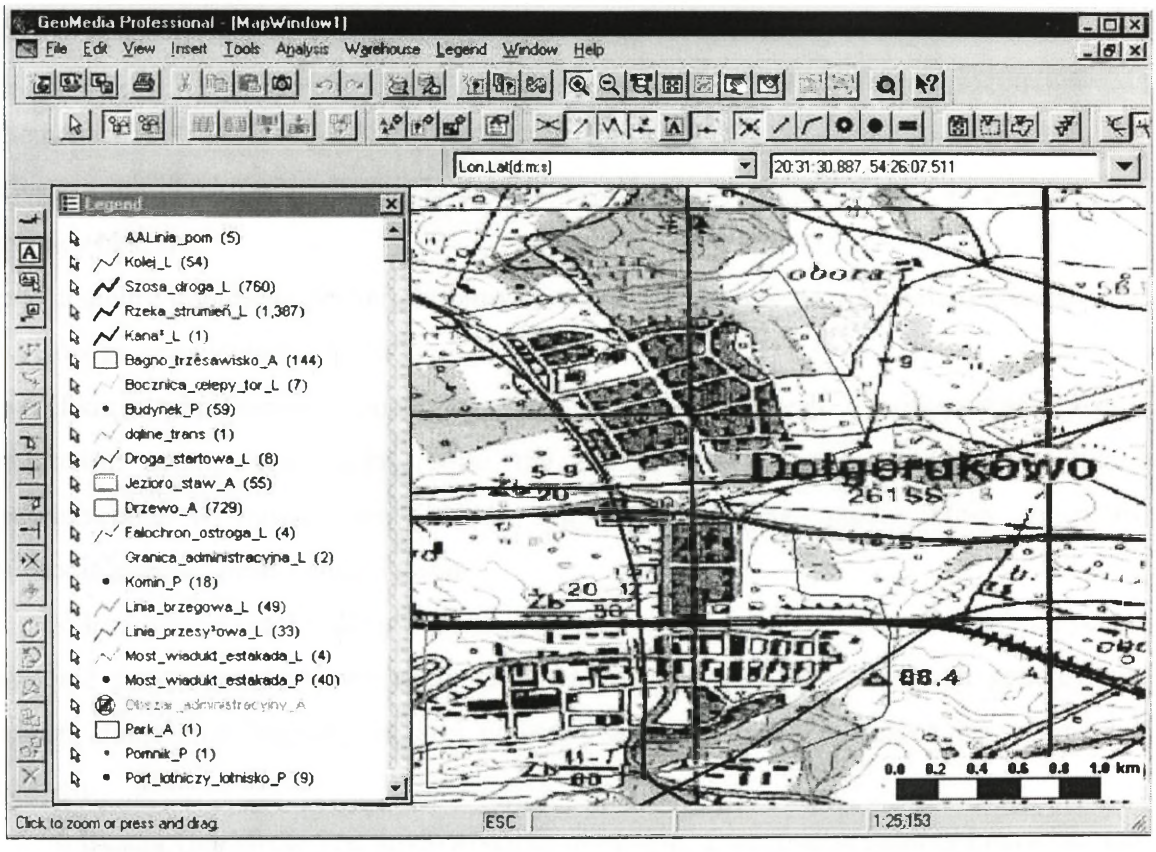
Niektóre z rozszerzeń dostępne są poprzez sieć teleinformatyczną pod adresem www.esri.com/arcscripts. ArcView posiada swój własny, zintegrowany, obiektowy język programowania – Avenue może w pełni dostosować program do indywidualnych potrzeb, tworzyć własne, nowe aplikacje lub automatyzować pojedyncze procedury.

#### 5.7.1.2 GeoMedia.

GeoMedia są aplikacją z dziedziny Systemów Informacji Geograficznej. Od momentu zaprezentowania w 1997 r. przez firmę InterGraph Corporation powstało już kilka wersji oprogramowania. Podstawową zaletą łączącą te wersje jest możliwość integracji danych geograficznych pochodzących z wielu źródeł. System pracuje na platformach sprzętowych: Microsoft Windows 2000, NT, XP.

Dane przestrzenne z różnych projektów dołączane są do wspólnej przestrzeni geograficznej tzw. Geoprzesteni. W ten sposób użytkownik może wyświetlać i analizować dane bez konieczności ich importu. Użytkownik może stworzyć własny projekt, którego dane graficzne i opisowe mogą być zapisywane w bazie MS Access. Poprzez schemat ODBC można połączyć się z zewnętrznymi bazami danych typu: Excel, Dbase, FoxPro, Paradox.

Geomedia umożliwiają na łączne wyświetlanie danych wektorowych i danych rastrowych (zdjęcia lotnicze, zobrazowania satelitarne, skanowane podkłady mapowe).




***Rys. 62. Dane wektorowe na tle podkładu mapowego w GeoMedia Pro.***

Integracja danych geograficznych pochodzących z różnych źródeł powoduje konieczność wyświetlania ich w jednym układzie współrzędnych. Przestrzeń geograficzna w GeoMediach posiada możliwość definiowania układów współrzędnych. Program automatycznie przelicza układy współrzędne podłączonych projektów do aktualnie zdefiniowanego w Geoprzestrzeni. Istnieje również możliwość zmiany układu współrzędnych wyświetlanego widoku (Geoprzestrzeni) w trakcie prowadzonej pracy i analiz.

Geomedia oferują bardzo bogaty zestaw funkcji do prowadzenia analiz przestrzennych na danych geograficznych. Program umożliwia filtrowanie danych względem atrybutów i operatorów przestrzennych. Wykonywanie operacji przestrzennych typu:

- przecinanie, łączenie i odejmowanie obiektów geometrycznych;
- geokodowanie na podstawie współrzędnych i adresów pocztowych;
- tworzenie stref buforowych;
- analizowanie geometrii obiektów poprzez obliczanie pola powierzchni, obwodu, długości;

Geomedia posiadają szereg funkcji edycyjnych:

- wstawianie tonalnego lub binarnego podkładu rastrowego;
- wykonywanie transformacji do współrzędnych rysunku zarówno danych rastrowych jak i wektorowych;
- digitalizacja z zaimplementowanymi inteligentnymi mechanizmami rozpoznawania elementów;
- kluczowych obiektów graficznych, np.: dociąganie rysowanego obiektu do punktu, linii, granicy obszaru;
- przycinanie i docinanie do linii, kopiowanie obiektu, kopiowanie równoległe, wstawianie węzłów na przecięciach linii, itd.;
- weryfikacja poprawności topologicznej danych wektorowych – wykrywanie błędów geometrii: zdublowane punkty, pętle, nie zamknięte powierzchnie, nie uwzględnione powierzchnie w powierzchni, błędne typy geometryczne, puste zbiory geometrii, niedociągnięcia i przeciągnięcia linii.

W środowisku GeoMedia użytkownik może tworzyć dowolne zestawienia tematyczne, a następnie przygotować do wydruku. Odpowiednie narzędzia pozwalają na generowanie zestawień, dołączanie legendy, strzałki północy, skali oraz innych danych opisowych lub rastrowych.

Aplikacja GeoMedia jest środowiskiem otwartym. Ewentualna zmiana interfejsu, czy funkcjonalności oprogramowania odbywa się za pomocą standartowych narzędzi programistycznych: Powersoft Powerbuilder, Microsoft Excel, Visual Basic i Visual C++.

Typowymi przykładami aplikacji wzbogacających funkcjonalność GeoMedia są:

- Terrain – wyświetlanie trójwymiarowego modelu terenu;
- Military – wstawianie symboli wojskowych;
- Network – prowadzenie analiz sieciowych;
- Hydro 2000 i GeoHydro –baza danych ujęć, otworów i studni wodnych;
- GeoKataster – system przeznaczony do prowadzenia mapy numerycznej;
- GeoMedia Web Enterprise – administrowanie danymi geograficznymi udostępnianymi w intranecie oraz publikowanie ich na stronach WWW z możliwością wykonywania wszechstronnych analiz.

### 5.7.1.3 ERDAS.

Zobrazowania lotnicze i satelitarne w połączeniu z innymi źródłami danych geograficznych stanowią podstawowy czynnik we wspomaganiu procesów. Użytkownicy systemów informacji geograficznej wyposażeni w odpowiednie narzędzia analityczne i dane geograficzne potrafią rozwiązać złożone problemy z zakresu analiz geograficznych. Przykładem takiego narzędzia jest ERDAS IMAGINE. System ERDAS IMAGINE obok funkcji typowych, przeznaczonych dla przetwarzania obrazów posiada właściwe funkcje obecne w systemach informacji geograficznej. Obejmują one import, wizualizację, zamianę oraz analizę zbiorów danych rastrowych i wektorowych.

ERDAS IMAGINE umożliwia integrację w jednym systemie danych rastrowych i wektorowych. Importowane dane rastrowe podlegają konwersji do wewnętrznego formatu danych IMG. Wyróżnia się dwa rodzaje warstw rastrowych:

- tematyczne;
- ciągłe.

Pliki zobrazowań (IMG) zawierają następujące informacje dodatkowe:

- dane statystyczne;
- tablice przeglądowe;
- współrzędne mapy;
- dane o odwzorowaniu kartograficznym.

**Moduł Import / Eksport** umożliwia dokonywanie konwersji danych geograficznych z różnych systemów informacji geograficznej do systemu ERDAS.

**Moduł Data Preparation** wykorzystywany jest do:

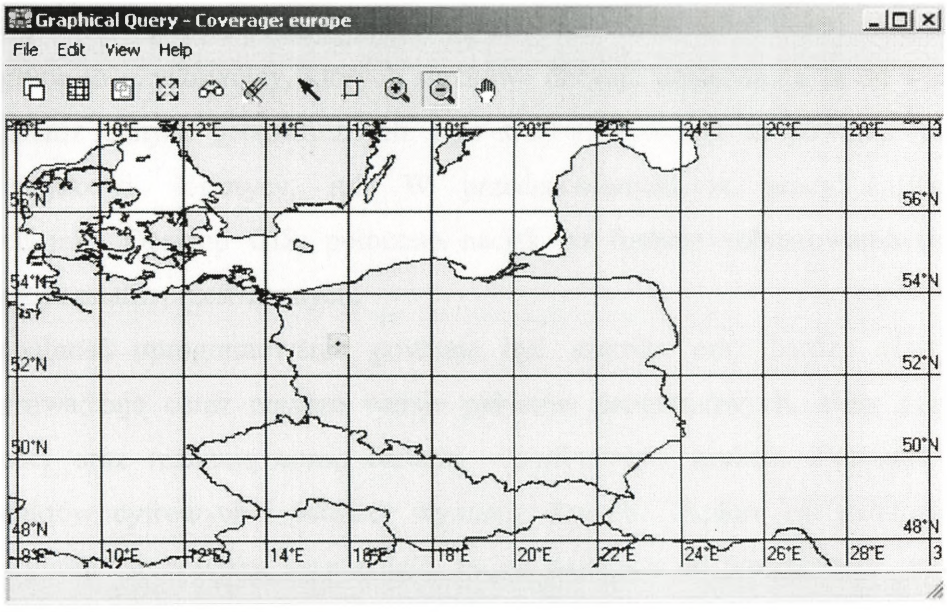
- tworzenia nowych plików rastrowych;
- tworzenia modeli wysokościowych pochodzących z warstw wektorowych ARC/INFO, warstw rastrowych IMG, plików tekstowych;
- manipulacji danymi rastrowymi – tworzenie ekstraktów i mozaikowanie;
- wykonywania transformacji do układu współrzędnych.
- **Moduł Map Composer** przeznaczony jest do wykonywania kompozycji mapowych.

**Moduł Image Interpreter** stosuje się w następujących analizach:

- wzmocnienie radiometryczne;
- wzmocnienie przestrzenne;
- wzmocnienie spektralne;
- hiperspektralne przetwarzanie obrazów;
- analizy Fouriera;

- analizy topograficzne typu ( normalizacje wysokościowe, generowanie map spadków, ekspozycji i modeli cieniowanych );
- analizy GIS typu ( analizy odległości, przylegania, sąsiedztwa, ponowne kodowanie, nakładki, indeksowanie, analizy macierzowe, itd. ).

**Moduł Image Catalog** służy do zarządzania danymi geograficznymi. Na tle ogólnej mapy zobrazowane są wszystkie dane geograficzne. W ten sposób istnieje szybki sposób odnalezienia interesujących użytkownika danych wraz z ich charakterystyką.




*Rys. 63. Widok modułu Image Catalog.*

**Moduł Classification** przeznaczony jest do przeprowadzania klasyfikacji nadzorowanej i nienadzorowanej warstwy rastrowej.

**Moduł Spatial Modeler** przeznaczony jest do tworzenia w wewnętrznym języku modelowania własnych funkcji analitycznych rozszerzających funkcjonalność oprogramowania. Tworzenie funkcji odbywa się poprzez edytor tekstowy lub graficzny.

**Moduł Vector Utilities** wykorzystywany jest tworzeniu, edycji i analizach warstw wektorowych.

**Moduł Radar Interpreter** stosowany jest przy wzmacnianiu zobrazowań radarowych.

**Moduł VirtualGIS** umożliwia wizualizację danych geograficznych w widoku trójwymiarowym.

#### 5.7.1.4 Podsumowanie aplikacji GIS.

Obecnie rynek oferuje szeroką gamę oprogramowania służącego do tworzenia i użytkowania systemów geoinformacyjnych. Jest ono klasyfikowane według stopnia

zaawansowania oraz potrzeb poszczególnych grup użytkowników, do których jest adresowane.

W Siłach Zbrojnych RP grupa posiadająca najwyższe kwalifikacje i wymagająca najszerszego spektrum funkcji, to producenci danych geograficznych. Oprogramowanie projektowane z myślą o tej grupie określa się mianem Professional GIS. Posiada ono rozbudowane funkcje wektoryzacji automatycznej, diagnostyki błędów, kontroli integralności, transformacji przestrzennych, przygotowania do druku, przetworzeń fotogrametrycznych i klasyfikacji danych obrazowych.

Druga grupa to użytkownicy, których służbowe decyzje uzależnione są od wyników różnorodnych analiz danych geograficznych, np.: służby szybkiego reagowania, planiści przestrzenni, wojskowi, logistycy, itd. W przedstawionych w pracy aplikacjach, klasyfikowanych jako Desktop GIS, położono nacisk na funkcje zobrazowania (w tym trójwymiarowego) i analiz przestrzennych.

Funkcjonalność oprogramowania powinna być szeroka oraz bardzo elastyczna. Producenci wprowadzają coraz nowsze wersje pakietów programowych, które posiadają nowe możliwości oraz realizują coraz bardziej wyrafinowane funkcje. Powstają nowe standardy produktów cyfrowych i formaty wymiany danych. Trudno jest jednoznacznie polecić jedno wybrane środowisko i stwierdzić, że jest najlepsze do prowadzania analizy i oceny terenu. Praktycznym rozwiązaniem jest posiadanie kilku środowisk programowych wzajemnie uzupełniających się.

ArcView posiada doskonałe możliwości zobrazowania dwuwymiarowego danych w standardowych (natowskich) formatach wymiany: VPF, CADRG, DTED, CIB i inne, GeoMedia zapewniają sprawną wektoryzację i edycję danych, a Imagine posiada zaawansowane funkcje przetwarzania, integracji i analizowania zobrazowań lotniczych, satelitarnych i rastrowych.

*Klasyfikacja aplikacji według wykonywanych funkcji.* *Tabela 13*

| **Grupa funkcji** | **Pakiet** | **Funkcja** |
|---|---|---|
| Import danych | Imagine Pro, ArcView, GeoMedia | - Import danych w standardowych formatach (natowskich): VPF, CADRG, DTED, CIB.<br>- Import danych rastrowych: jpeg, tiff, geotiff.<br>- Import zdjęć lotniczych i scen satelitarnych. |
| Zobrazowanie dwuwymiarowe | Imagine Pro, ArcView, GeoMedia | - Wyświetlanie danych wektorowych i rastrowych.<br>- Wyświetlanie współrzędnych wskazanego punktu.<br>- Ustalenie parametrów systemu współrzędnych dla wyświetlanych danych.<br>- Pomiary powierzchni, kątów, odległości i długości. |
| Zobrazowania trójwymiarowe | Imagine Pro, ArcView | - Nakładanie danych rastrowych i wektorowych na numeryczny model terenu.<br>- Tworzenie widoków perspektywicznych 3D. |
| Uzupełnianie i edycja danych wektorowych | GeoMedia | - Transformacja podkładu rastrowego.<br>- Wektoryzacja geometrii i wprowadzanie atrybutów.<br>- Diagnostyka błędów geometrycznych. |
| Analizy na numerycznym modelu terenu | Imagine Pro, ArcView | - Wyświetlanie współrzędnych trójwymiarowych wskazanego punktu.<br>- Analiza widoczności i pól zakrytych.<br>- Analiza przekrojów poprzecznych. |
| Przygotowanie do wydania produktu analogowego | Imagine Pro, ArcView | - Selekcja, klasyfikacja i komponowanie treści mapy.<br>- Uzupełnienie treści mapy o ramki, siatki, legendy, skale, indeksy.<br>- Wydruk map na ploterze. |

Na podstawie własnych doświadczeń z różnymi środowiskami programowymi oraz z punktu widzenia wojskowego analityka terenu, można polecić modułowe środowisko firmy Esri – ArcView wraz z rozszerzeniami: Network Analist, Spatial Analist, Image Analisys oraz 3D Analyst.

### 5.7.2 Aplikacje dedykowane.

Przedstawione aplikacje dedykowane PGO, MapPol i MilGeo-PCMAP są pakietami programów komputerowych przeznaczonymi do użytku w siłach zbrojnych. Opracowane zostały przede wszystkim do kreowania i wizualizacji sytuacji strategiczno-operacyjnej lub taktycznej na tle mapy rastrowej.

Ocena sytuacji, oparta jest między innymi na podstawie map oraz informacji o terenie i bazie danych sytuacyjnych oraz o wojskach własnych i przeciwnika. W dobie komputeryzacji i audiowizualizacji danych, w wielu przypadkach można zrezygnować z klejenia map i żmudnego rysowania na nich znaków taktycznych, a zastąpić to wszechstronną analizą sytuacji z wykorzystaniem aplikacji dedykowanej. Wyżej wymienione aplikacje umożliwiają kształtowanie tła geograficznego na bazie map rastrowych w różnych skalach i numerycznego modelu terenu, a także przeprowadzanie podstawowych analiz terenu. Aplikacje dedykowane posiadają łatwy i przyjazny interfejs użytkownika, choć nieraz dość rozbudowany, i w znacznym stopniu skracają czas i ułatwiają podjęcie decyzji.

Aplikacje dedykowane charakteryzują się następującymi ogólnymi cechami i możliwościami:

**Obsługa aplikacji:**

- zarządzanie numeryczną mapą topograficzną;
- łatwa i wygodna obsługa dzięki rozbudowanym paskom narzędzi;
- wybór skali map;
- wyświetlenie mapy w sposób ciągły (bez podziału na arkusze);
- przesuwanie widoku mapy na różne sposoby;
- wybór różnych geoid odniesienia;
- wybór różnych układów współrzędnych;
- wyświetlanie siatki współrzędnych dla różnych układów współrzędnych;
- współpraca z bazami danych;
- lokalizacja obiektów geograficznych poprzez skorowidz nazw;
- łączenie grafiki i plików multimedialnych;
- praca na wielu warstwach tematycznych;
- zapis opracowywanego projektu, nakładki (warstwy);
- wydruk map w wybranej skali lub wielkości.

**Import i eksport:**

- wyświetlenie danych wektorowych;
- wyświetlenie danych rastrowych;
- wyświetlenie danych modelu terenu;
- import i eksport obrazów graficznych w różnych formatach;
- import danych pochodzących z odbiorników GPS.

**Zobrazowanie dwuwymiarowe:**

- etykietowanie wybranych obiektów ich współrzędnymi (wskazywanie celów);
- ustalenie parametrów systemu współrzędnych dla wyświetlanych danych;
- wyświetlenie pozycji na podstawie danych z GPS;
- pomiary powierzchni, kątów, odległości i długości.

**Zobrazowanie trójwymiarowe:**

- nakładanie danych rastrowych i wektorowych na numeryczny model terenu;
- tworzenie widoków perspektywicznych 3D z interaktywną zmianą parametrów obserwatora.

**Analizy na numerycznym modelu terenu:**

- wyświetlenie współrzędnych trójwymiarowych wskazanego punktu;
- analiza widoczności i pól zakrytych;
- analiza przekrojów poprzecznych;
- generowanie mapy spadków (kątów wzdłużnego pochylenia zboczy);
- zobrazowanie hipsometryczne i cieniowane.

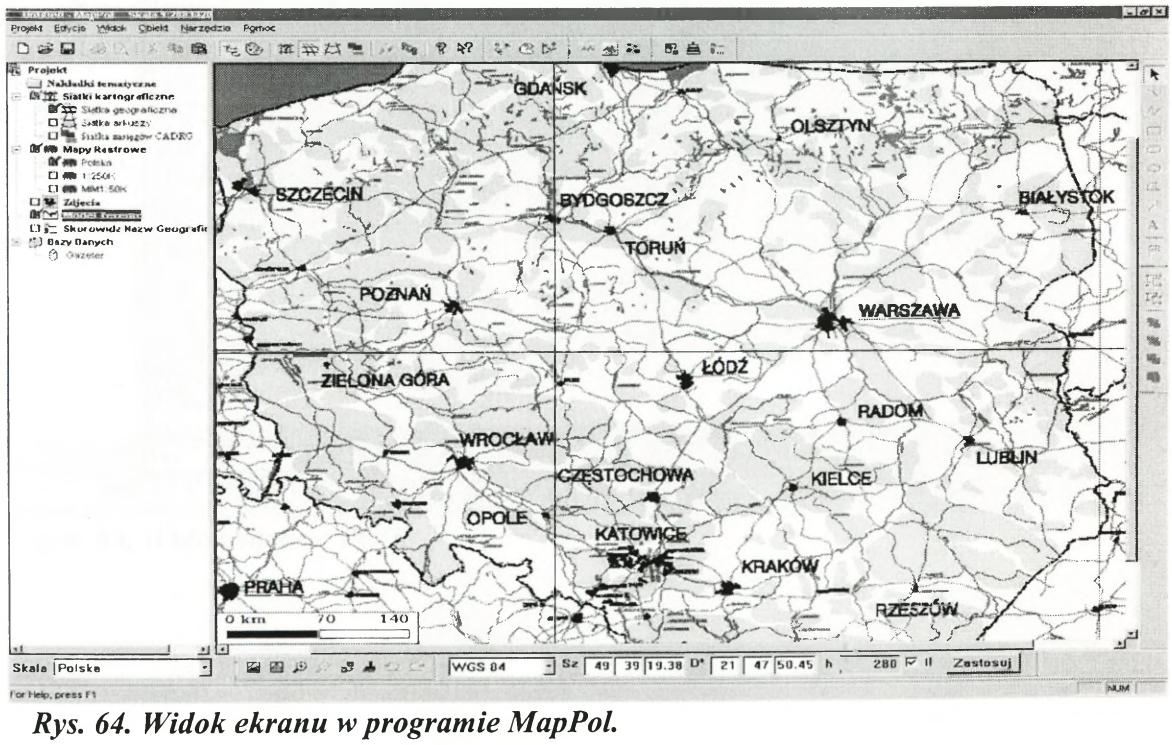
**Uzupełnienia treści mapy:**

- nanoszenie sytuacji z wykorzystaniem obowiązujących znaków taktycznych;
- definiowanie znaków taktycznych przez użytkownika i ich zapis;
- rysowaniem sytuacji operacyjnej na wielu warstwach tematycznych przy pomocy typowych narzędzi linia, prostokąt, elipsa, wielokąt zamknięty, tekst i biblioteka, która pozwala na wstawienie do rysunku wcześniej zrealizowanych i zapisanych znaków);
- selekcja, klasyfikacja i komponowanie treści mapy;
- uzupełniane kompozycji kartograficznych o różne elementy.

### 5.7.2.1 MapPol wersja 1.3.

Program MapPol wersja 1.3 jest produktem opracowanym przez Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP w 2000 roku w oparciu o PGO i składa się z trzech podstawowych modułów: Edytora, Transformatora i programu właściwego MapPol.

Moduł **Edytor** jest instrumentem pomocniczym programu MapPol. Przeznaczony jest głównie do tworzenia bibliotek znaków punktowych w standardzie NATO, ale można w nim tworzyć własne znaki, dowolnie wyglądające, ograniczone jedynie możliwościami narzędziowymi. Utworzone znaki mogą być następnie wykorzystane w programie właściwym MapPol, jeśli będą zapisane w katalogu Biblioteki katalogu głównego programu MapPol w podkatalogach, których nazwy będą nazwami poszczególnych bibliotek. Po narysowaniu znaku można zmienić jego kształt i wymiar poprzez uchwycenie i przeciągnięcie specjalnych znaczników. W celu narysowania odpowiedniego znaku należy go scalić z dostępnych elementów. Możliwe są także: przesunięcie elementów na wierzch lub pod spód, wyrównanie, przyciąganie do siatki lub do punktu bazowego znaku taktycznego (w programie zaznaczony jest kółkiem).




***Rys. 64. Widok ekranu w programie MapPol.***

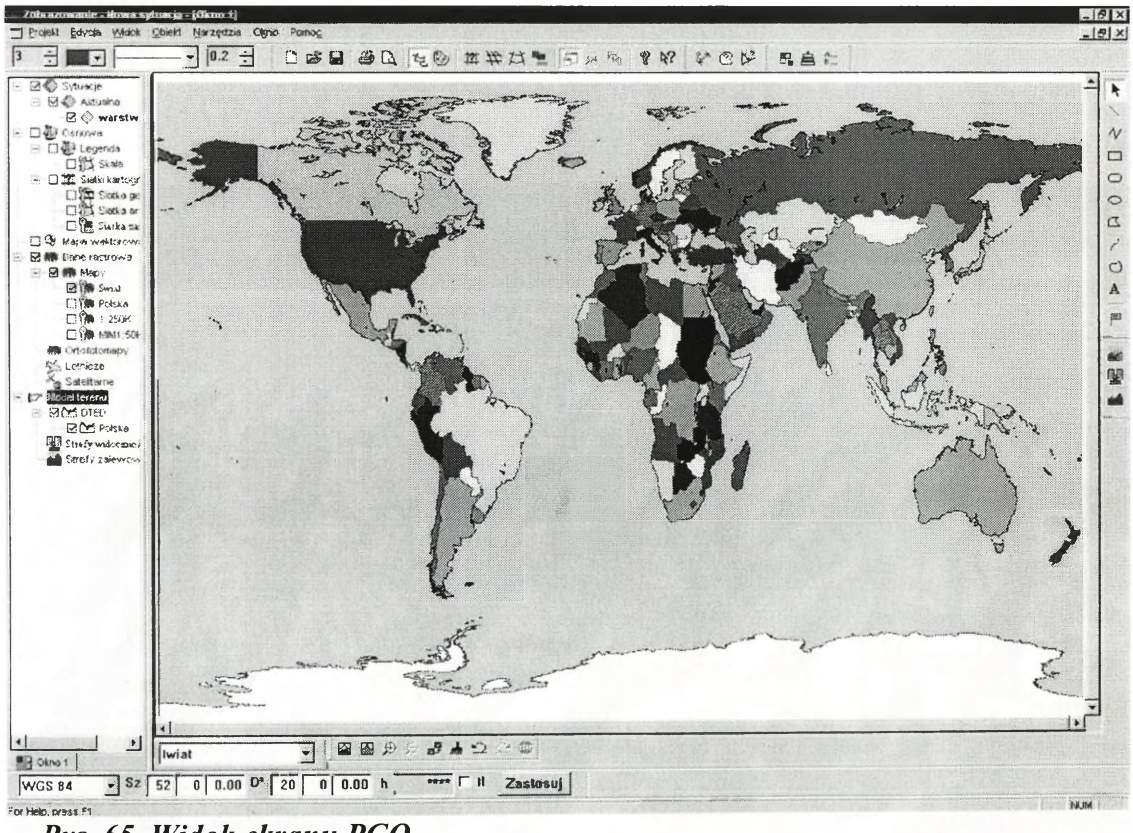
### 5.7.2.2 PGO 2000 Pakiet Grafiki Operacyjnej.

Pakiet Grafiki Operacyjnej jest samodzielnym produktem Centrum Informatyki Sztabu Generalnego WP zrealizowanym w 2000 roku i do jego wykorzystania nie jest wymagane żadne dodatkowe oprogramowanie komercyjne (wystarczy komputer z systemem

operacyjnym Windows NT). Z uwagi na niemal identyczny wygląd i funkcje aplikacji PGO z aplikacją MapPol, nie zaprezentowano tego pakietu szerzej, aby nie dublować informacji. Ze względu na ograniczenia w dostępie przy opisie PGO wykorzystano reklamówkę informacyjną pakietu.

Kompleksowe zarządzanie mapą umożliwia jej wykorzystanie na obszarze Polski z możliwością automatycznego przechodzenia między mapami o różnych skalach:

- Świat (wielkość ekranu);
- Polska (wielkość ekranu);
- 1:250 000;
- 1:50 000 (wybrane rejony).



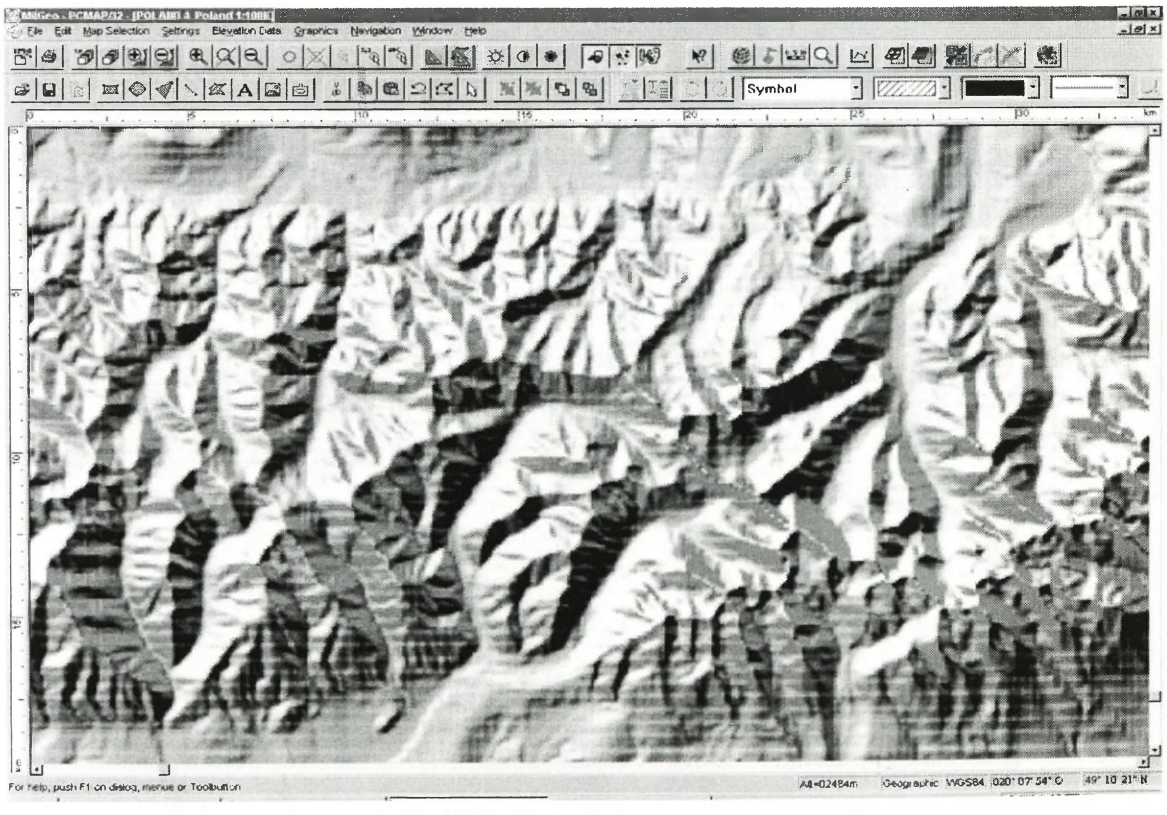

***Rys. 65. Widok ekranu PGO.***

### 5.7.2.3 MilGeo-PCMAP Wersja 3.0.

Program **MilGeo-PCMAP** Version 3.0 (Edition 06/99) jest produktem zrealizowanym dla Niemieckiej Wojskowej Służby Geograficznej (DEUTSCHER MILITÄRGEOGRAPHISCHER DIENST) i wydanym w 2000 roku przez Urząd Geografii Wojskowej (AMT FÜR MILITÄRISCHES GEOWESEN).

Program **MilGeo-PCMAP** umożliwia zarządzanie mapą z automatycznym przechodzeniem między mapami o różnych skalach. Na obszar Polski dostępne są mapy w skalach:

- 1:1 000 000,
- 1:500 000,
- 1:250 000,
- 1:100 000 (4 CD-ROM-y).




***Rys. 66. Fragment mapy plastycznej.***

Mapa plastyczna cieniowana – przezroczysty obraz o różnie położonym źródle światła i o różnym kontraście.

#### 5.7.2.4 Podsumowanie aplikacji dedykowanych.

Organami upoważnionymi do wytwarzania i dystrybucji kopii użytkowych są instytucje będące właścicielami opisanych aplikacji dedykowanych. W celu uzyskania kopii użytkowych należy zwracać się bezpośrednio do tych instytucji. Zalecaną aplikacją do wykorzystania, przez oficerów sztabowych w Siłach Zbrojnych RP, jest PGO 2000 Pakiet Grafiki Operacyjnej. Pomimo swoich ograniczeń, aplikacja posiada spory potencjał z szansą na udoskonalenie w przyszłości, jak również jest łatwy do pozyskania i opanowania przez użytkownika, przynajmniej w zakresie podstawowych możliwości. MilGeo-PCMAP, posiada największe możliwości z zaprezentowanych aplikacji, ale nie jest produktem rozpowszechnionym w Polsce, lecz w Niemieckiej Armii oraz w dowództwach wojsk NATO, które znajdują się na terytorium Niemiec. Aplikacja MapPol, choć w niewielkim stopniu różni się od PGO, nie jest udostępniona do szerokiego wykorzystania.

Kierunki rozwojowe w udoskonalaniu aplikacji dedykowanych, to głównie wykorzystanie danych wektorowych VPF, importowanie i praca na danych rastrowych ADRG, CADRG i GEOTIFF, zwiększenie ilości systemów współrzędnych.

## 5.8 Bezpieczeństwo sieci komputerowych

Jednym z wielu czynników wpływających na bezpieczną pracę z komputerem jest dobór oprogramowania. Nie jest istotne, czy komputer współdzieli swoje zasoby w sieci, czy nie. W najlepszym przypadku zachowanie się niesprawdzonego programu może być przyczyną zwiększonego nakładu pracy na wykonanie określonego zadania. Program taki może być też przyczyną np. awarii komputera, czy sieci, w której pracuje, lub czasowego wstrzymania ruchu w sieci. Przede wszystkim bardzo ostrożnie należy traktować nowe wersje oprogramowania. Instalując nowe wersje koniecznie należy zweryfikować politykę bezpieczeństwa.

W erze Internetu bardzo łatwo jest pobrać nowe oprogramowanie z sieci i zainstalować na własnym komputerze. Należy zwrócić uwagę na fakt, że nie wszystkie publikowane w ten sposób programy pisane są w dobrej wierze. Mogą się one okazać, po pewnym czasie użytkowania, tzw. końmi trojańskimi lub nie przetestowany program, zarażony wirusem, może zadziałać z opóźnieniem usuwając wszystkie dane z naszego dysku. Jeśli nawet takie programy nie są wirusami, to należy poddać je dłuższemu testowaniu lub zabezpieczyć krytyczne dane przed skutkami działania nieznanych programów.

### 5.8.1 Profilaktyka antywirusowa

Wirusem komputerowym nazywamy program, którego celem jest ukryte działanie w systemie komputerowym, z możliwością powielania swojego kodu – czyli rozprzestrzeniania się. Programy te bardzo często zawierają procedury destrukcyjne, które mogą się uaktywnić w określonym czasie, kasując zawartość naszego dysku, bądź ją modyfikując. Nawet jeśli dany wirus nie zawiera żadnych procedur destrukcyjnych, to uaktywniony w pamięci zajmuje określoną część zasobów komputerowych, która obniża wydajność naszego komputera, a co w niektórych przypadkach może doprowadzić do jego niekontrolowanego działania lub zawieszania się (komputer przestaje reagować na polecenia operatora.

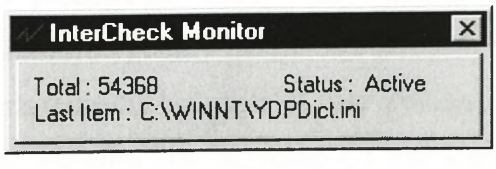
Wirusy komputerowe można podzielić na kilka kategorii, stosując różne kryteria podziału. Jednym z możliwych podziałów może być podział ze względu na cel ataku.

- Wirusy dyskowe - atakują newralgiczne części dysków twardych i dyskietek, umieszczając swój kod w miejscach zwykle nieużywanych przez pliki. Wirusy te propagują się najczęściej poprzez dyskietki. Włożenie zainfekowanej

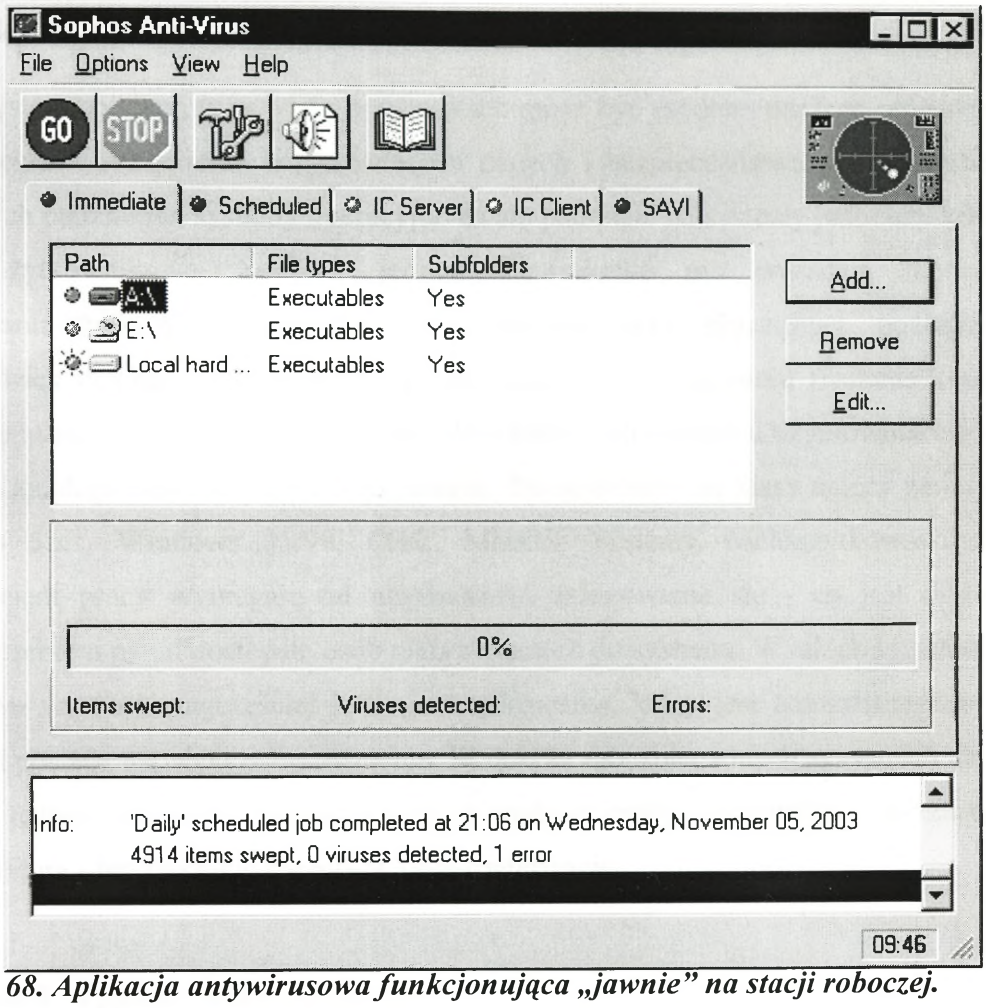
dyskietki do „zdrowego" komputera powoduje uruchomienie się wirusa, przekopiowanie go do komputera, skąd będzie zarażał dyski i włożone doń dyskietki.

- Wirusy programowe - doklejają swój kod do programów uruchamialnych. Uruchomienie zarażonego programu spowoduje najpierw uruchomienie wirusa, zaś potem uruchomienie właściwego programu. W tym czasie wirus pozostaje aktywny w pamięci i „zaraża" doklejając swój kod do każdego nowo uruchomionego programu.
- Wirusy aplikacyjne - czyli takie, które zarażają pliki określonych programów. Dużą grupę takich wirusów tworzą wirusy makrodefinicji, np. w edytorze MS Word. Wirusy takie to nic innego jak zestawy makropoleceń dla danego programu, które zawierają funkcje umożliwiające im infekowanie kolejnych plików.
- Wirusy rozprzestrzeniające się drogą sieciową -udział ich jest ograniczony do osób korzystających z określonych aplikacji sieciowych (np. konkretnych klientów poczty). Najczęściej są to wirusy pocztowe dołączane do listów elektronicznych w postaci plików (ang. attachment, popularny „spinacz"). Jeśli oprogramowanie klienta pocztowego, którego używamy, jest w stanie odczytać i zinterpretować dany plik - a w szczególności go uruchomić to może paść ofiarą wirusa pocztowego.

Posiadanie aktualnych wersji sprawdzonego oprogramowania antywirusowego powinno być wliczone w koszta planowania polityki bezpieczeństwa a używanie tych programów wkalkulowane w prowadzoną politykę bezpieczeństwa. Nie jest to jednak stuprocentowa gwarancja uniknięcia wirusów. Nawet bieżąca aktualizacja oprogramowania antywirusowego nie jest w stanie zabezpieczyć naszego komputera przed infekcją.




*Rys. 67. Aplikacja antywirusowa funkcjonująca „w tle".*




***Rys. 68. Aplikacja antywirusowa funkcjonująca „jawnie" na stacji roboczej.***

### 5.8.2 System operacyjny

Dostępna jest duża różnorodność systemów operacyjnych. Pierwotnie były one ściśle związane z typem komputera. Obecnie coraz częściej nowoczesne systemy operacyjne pracują na wielu różnych komputerach. Przykładem systemu operacyjnego przeznaczonego dla jednego typu komputera może być DOS. Windows 3.xx i Windows 95/98/2000, MacOS. Są to systemy operacyjne przeznaczone dla konkretnych typów komputerów i niemożliwa jest ich instalacja na komputerze innego typu. Pierwsze trzy przeznaczone są dla komputerów klasy IBM z procesorami INTEL x86 (286, 386, 486, Pentium). MacOS przeznaczony jest dla komputerów firmy Apple z procesorami firmy Motorola oraz PowerPC. Z kolei systemy Windows NT oraz różnego rodzaju systemy UNIX-owe z zasady zaprojektowane są do pracy na różnych platformach sprzętowych. Najczęściej cały system operacyjny jest napisany w oparciu o język wysokiego poziomu (na przykład C) zaś jego instalacja na konkretnym

komputerze polega na kompilacji całego systemu przed instalacją. Wymagane jest wtedy posiadanie kompilatora danego języka na daną platformę sprzętową.

System operacyjny w wielu przypadkach może być źródłem naszego powodzenia, lub naszej klęski w rozumieniu bezpieczeństwa danych i bezpieczeństwa pracy. Oprócz wielu istniejących podziałów, systemy operacyjne da się podzielić na systemy jednoużytkownikowe i wieloużytkownikowe. Systemy jednoużytkownikowe nie posiadają mechanizmów przydzielania plików konkretnym użytkownikom oraz najczęściej pozbawione są jakichkolwiek mechanizmów autoryzacji użytkownika. Po włączeniu zasilania komputera i załadowaniu się systemu operacyjnego dają każdemu potencjalnemu użytkownikowi wszelkie prawa do każdego pliku w danym komputerze. Do systemów tej klasy należy zaliczyć DOS, Windows 3.xx, Windows 95/98, OS/2, MacOS. Systemy wieloużytkownikowe przed rozpoczęciem pracy wymagają od użytkownika zalogowania się - co jest dodatkowym zabezpieczeniem przed dostępem osób niepowołanych do systemu. W takich systemach da się dodatkowo wyróżnić najczęściej jednego użytkownika, który jest administratorem takiego systemu i posiada największe uprawnienia. W dobrze zabezpieczonych systemach najprostszą (czasami jedyną) drogą do włamania się jest kradzież hasła użytkownika - w szczególności administratora - lub odkrycie błędów w oprogramowaniu.

### 5.8.3 Typowe ataki sieciowe

Komputer pracujący w sieci TCP IP, podłączony do Internetu narażony jest na różnorodne formy ataku. Wiele z nich wykorzystuje luki w systemie autoryzacji używanego obecnie protokołu sieciowego IPv4. Szósta wersja Internet Protocol (IPv6), która już częściowo istnieje znacznie zawęża pole działania hackerów. Tym niemniej w chwili obecnej najbardziej powszechne ataki przeprowadzane za pośrednictwem sieci to:

- Przepełnienie bufora - atak polegający na wykorzystaniu luk w oprogramowaniu sieciowym. Wysłanie do komputera pakiet o nietypowym dla niego rozmiarze powodowało zawieszenie się tej usługi lub unieruchomienie sieci.

- Fałszowanie adresu IP - protokół TCP IP korzysta z czwartej wersji protokołu sieciowego (IPv4) która umożliwia podmianę adresu IP w wysyłanej ramce. Metoda ta potrafi ``oszukać'' system ochrony opierający się wyłącznie na nagłówkach IP. Większość firewalli potrafi skutecznie wykryć ten typ ataku

- Denial of Service - atak polegający na wysłaniu do komputera takiej ilości pakietów IP, że istotnie spowolni to jego pracę. Ataki takie bardzo często przeprowadzane są z wielu maszyn jednocześnie, co potrafi skutecznie unieruchomić serwer. W takiej sytuacji obroną jest odłączenie obsługi sieci, bądź pogodzenie się z ``utratą'' części mocy obliczeniowej.
- Namierzanie sieci - potencjalny intruz może użyć oprogramowania przeszukującego nasz serwer w poszukiwaniu otwartych portów itp. Może to być oznaka podjęcia ataku w przyszłości.
- Uprowadzenie sesji - poprzez odgadnięcie numeru sekwencyjnego IP hacker jest w stanie przejąć sesję. To znaczy osoba pracująca zdalnie zostanie odłączona od serwera, zaś hacker podejmie dalszą pracę „udając" naszą sesję.
- Łatwe hasła - istnieją dostępne programy dokonujące słownikowego sprawdzania haseł. Programy takie w dość krótkim czasie są w stanie sprawdzić tysiące kombinacji różnych typowych haseł.
- Konta gościnne - wiele zainstalowanych serwerów opartych na Windows NT zawiera konta gościnne - otwarte dla wszystkich. Konta takie powinny być wyłączone.

### 5.8.4 Mechanizmy zabezpieczeń

**Podpis cyfrowy**

Elektroniczne podpisanie dokumentu polega na wygenerowaniu dodatkowego pliku będącego skrótem oryginalnej wiadomości. Zwykle wykorzystuje się do tego celu algorytmy asymetryczne, z parą kluczy -pierwszy klucz , prywatny - jest kluczem tajnym, znanym wyłącznie jego posiadaczowi, drugi - publiczny, powinien zostać udostępniony wszystkim zainteresowanym. Osoba X pragnie podpisać swój dokument, który właśnie opublikował. W tym celu generuje sobie parę kluczy - klucz prywatny, którego będzie strzegł oraz klucz publiczny - który udostępnia - na przykład na swojej stronie domowej, lub w innym ogólnodostępnym miejscu. Następnie osoba X generuje za pomocą odpowiedniego oprogramowania i swojego klucza prywatnego (na przykład PGP) plik skojarzony z oryginalnym dokumentem. Plik ten jest cyfrowym podpisem dokumentu. Sprawdzenia prawidłowości podpisu można dokonać jedynie za pomocą klucza publicznego, więc może

tego dokonać potencjalnie każda osoba. Jakakolwiek zmiana zawartości oryginalnego tekstu spowoduje, ze jego podpis będzie całkowicie inny. Również jakakolwiek modyfikacja podpisu spowoduje błąd podczas sprawdzania autentyczności kluczem publicznym. Treść dokumentu i jego podpis elektroniczny są gwarancją, że zostały stworzone przez osobę publikującą klucz publiczny i dane te nie uległy żadnym modyfikacjom od czasu ich „podpisania". Pozostaje pytanie - skąd mamy pewność, że jest to osoba X, a nie podszywająca się pod niego osoba Y? Wkraczamy tutaj w rejon ludzkiego zaufania, które jest najsłabszym ogniwem takich transakcji. Do takich celów służy infrastruktura kluczy publicznych oraz centrum certyfikacji.

Aby uzyskać certyfikat użytkownik powinien skontaktować się z punktem rejestracyjny, który weryfikuje jego tożsamość i poprosić punkt certyfikujący o wydanie certyfikatu. CA (Centrum Akredytacyjne) przygotowuje certyfikat, jedną kopię umieszcza w swojej bazie danych, zaś drugą wysyła osobie zainteresowanej. Punkt wydawania certyfikatów weryfikuje autentyczność certyfikatu dla odbiorcy. Wydawane certyfikaty powinny, ze względów bezpieczeństwa posiadać okres ważności.

**Bezpieczeństwo WWW**

W ostatnich latach bardzo znacząco wzrosła popularność Internetu. Przeciętnemu użytkownikowi komputera pojęcie Internet kojarzy się przede wszystkim z protokołem HTTP i przeglądarką internetową. Najczęściej jest to Internet Explorer, bądź Netscape Navigator. Dzięki integracji kilku usług sieciowych w tych pakietach obsługują one większość popularnych protokołów transmisji dostępnych w Internecie. Protokół HTTP (HyperText Transfer Protocol) - popularne WWW (ang. World Wide Web) w znaczący sposób przyczynił się do rozwoju popularności Internetu. Dzięki kolorowym, bardzo atrakcyjnym graficznie stronom internetowym oraz publikowanym w nich informacjom stanowi on nowe medium, o światowym zasięgu. Dzięki WWW możliwe jest pobranie zarówno informacji publikowanych przez ich autorów, jak i programów ogólnie dostępnych na różnych serwisach. Rozważając bezpieczeństwo WWW należy rozważyć dwojako:

- od strony klienta - czy korzystanie z serwisu WWW jest bezpieczne dla zasobów i czy w tym czasie ktoś jest w stanie dokonać zmian komputerze,

- od strony serwera - na ile komputer, który udostępnia dane, informacje, pliki jest podatny na ataki z zewnątrz. Na ile informacje, które są udostępnione są bezpieczne i pozostaną niezmienione.

Aby mówić o bezpieczeństwie w usługach http, należy zapoznać się ze sposobem funkcjonowania tego protokołu, czym jest skrypt CGI, aplet, serwlet itp.

W momencie, gdy użytkownik otwiera witrynę w Internecie, tuż po wpisaniu jej adresu do przeglądarki próbuje ona połączyć się z serwerem, którego nazwa została podana. Gdy połączenie zostanie ustalone przeglądarka zapytuje o pliki, które serwer jej wysyła. Przeglądarka odbiera je i wyświetla na ekranie w formie dla nas czytelnej i atrakcyjnej.

Aby uatrakcyjnić i zwiększyć funkcjonalność takiego przekazu informacji wprowadzone zostały rozszerzenia. Rozszerzenia te da się podzielić ogólnie na :

- skrypty cgi (Common Gateway Interface)- są to specjalne programy napisane w jednym z dostępnych języków (np. Perl) na serwerze, które modyfikują zawartość plików wysyłanych do przeglądarki klienta, w zależności od parametrów, które do serwera są wysyłane. Skrypt taki jest programem napisanym i wykonywanym na serwerze, jedynie wyniki jego działania są wysyłane do klienta.

- applety - są to programy napisane w języku Java, które po skompilowaniu do specjalnego pseudo-kodu, dają się uruchomić na każdym komputerze, niezależnie od procesora i systemu operacyjnego. Dzieje się to dzięki tzw. maszynie wirtualnej - specjalnemu programowi odpowiedzialnemu za interpretację i uruchomienie.

- serwlety - programy uruchamiane na serwerze, przejmujące transmisję i w części zastępujące serwer. Najczęściej serwlety też są pisane w Javie. Serwlety są programami pisanymi w ten sposób, aby po uruchomieniu wyręczyć serwer HTTP. Przejmują one kontrolę po stronie serwera i zajmują się wysyłaniem danych do przeglądarki.

Od strony klienta, korzystanie z serwisów WWW, to nie tylko oglądanie plików, lecz również pobieranie różnych programów i uruchamianie ich. Większość dostępnych na rynku przeglądarek jest w stanie skojarzyć pobierany plik z odpowiednim dla niego programem. Na

przykład pobierając plik z rozszerzeniem „doc" przeglądarka jest w stanie uruchomić edytor MS Word i przekazać mu ten plik. Można sobie wyobrazić co może się stać gdy plik ten będzie zarażony wirusem. Dotyczy to również wszelkich plików wykonywalnych. Każda przeglądarka wyposażona w mechanizm „kojarzenia" pliku z aplikacją i automatycznego uruchamiania w przypadku pobierania pliku dla niej przeznaczonego ma możliwość zapisania tego pliku na dysk zamiast uruchamiania go. W przypadku kiedy pochodzenia pliku jest niepewne, trzeba najpierw zapisać go na dysk, przebadać go programem antywirusowym i dopiero wtedy wykorzystać go zgodnie z jego przeznaczeniem. Wszelkie pobierane z Internetu pliki powinny być pobierane z pewnych budzących nasze zaufanie źródeł i być dodatkowo sprawdzane programem antywirusowym. Przy wykorzystaniu skryptów CGI oraz serwletów nasz komputer jest z zasady bezpieczny. To co przychodzi do przeglądarki - ma kształt pliku html (HyperText Markup Language)- i może być tylko i wyłącznie przez nią przetworzone. Istnieje tutaj dodatkowy problem - bezpieczeństwa samej przeglądarki - w jakim stopniu nienormalne zachowanie się przeglądarki zagrozi stabilności naszego systemu? Czy nie spowoduje jego zawieszenia się? Większe znaczenie ma tutaj jednak problem wyboru samej przeglądarki oraz systemu operacyjnego. W przypadku kiedy stacja robocza ładuje i uruchamia applety w Javie, to przeglądarka na tej stacji roboczej uruchamia tzw. wirtualną maszynę oraz uruchamia applet. Bezpieczeństwo naszego komputera zależy tutaj od jakości wirtualnej maszyny. W większości przypadków nie zezwala ona na jakiekolwiek modyfikacje naszego systemu plików.

**Polityka haseł**

Jednym z najprostszych sposobów zabezpieczeń danych jest stosowanie haseł zabezpieczających. Są dostępne rozwiązania zapewniające poufność/dostępność danych zabezpieczonych hasłem w sposób uniemożliwiający uzyskanie dostępu do danych bez znajomości hasła dostępu. Wszystkie systemy wieloużytkownikowe posiadają użytkownika nadrzędnego (root), który w danym systemie jest administratorem. W wielu takich systemach jedyną drogą do włamania się jest znajomość hasła administratora. Administrator bowiem posiada prawa dostępu do wszystkich plików w danym systemie. W wielu przypadkach jedyną drogą dostępu do zaszyfrowanych danych jest znajomość hasła-klucza odkodowującego te dane. (Przykład - plik skompresowany archiwizerem zip z ustawionym kluczem kodującym). Tak więc dobrze wybrane hasło zabezpieczające może być skuteczną

ochroną przed nieupoważnionym dostępem do naszych zasobów. Dlatego też warto zwrócić uwagę na tzw. dobre (trudne do odgadnięcia) hasła. Oto kilka zasad wybierania haseł:

- Podczas wybierania hasła należy unikać:
    - imion, nazwisk rodziny, dzieci i znajomych,
    - imion zwierząt domowych,
    - imion bliskich przyjaciół i współpracowników,
    - znanych postaci bajkowych, literackich , filmowych,
    - popularnych nazw komputerowych,
    - numerów rejestracyjnych samochodu, jego nazwy,
    - dat urodzenia, dat historycznych,
    - żadnych łatwo dostępnych informacji,
    - nazw użytkowników komputerów w żadnej postaci,
    - słów dostępnych w słownikach (różnych języków),
    - nazw ulic, parków, miast,
    - wyrazów składających się z pojedynczej litery,
    - \wyrazów złożonych z sekwencji odczytywanej z klawiatury (np. qwerty),
    - żadnych z powyższych pisanych wspak, lub z dołączoną pojedynczą cyfrą.

- Nigdy nie należy zapisywać hasła – a jeżeli trzeba – hasło nie powinno sugerować tego, że jest hasłem, na tej samej kartce nie powinny znaleźć się żadne dodatkowe informacje dotyczące tego hasła, nazwa komputera, użytkownika.
- Nigdy nie należy przyklejać kartek z hasłem na monitorze, pod klawiaturą, ani w żadnym innym miejscu w pobliżu komputera.
- Nigdy nie należy używać tego samego hasła dla wielu różnych celów.
- Nie należy podawać swojego hasła znajomym, wysyłać go pocztą elektroniczną, a jeśli trzeba przekazać swoje hasło osobie zaufanej – należy uczynić to w sposób nie pozwalający na jego podsłuchanie przez osoby trzecie.

Inną o wiele bezpieczniejszą formą autoryzacji jest stosowanie kart identyfikacyjnych. Stosowanie takich kart najczęściej wymaga wyposażenia komputera w czytnik takich kart oraz oprogramowanie zabezpieczające komputer przed korzystaniem z danych w przypadku braku karty.

Obecnie spotykane karty identyfikacyjne da się podzielić na kilka zasadniczych typów:

- Karty magnetyczne,
- Karty z kodem kreskowym,
- Karty inteligentne (SmartCard),
- Karty generujące kod zmienny,
- Karty bezkontaktowe (transducer).

**SSH - bezpieczny telnet**

Dużo bezpieczniejszą usługą od standardowej usługi telnet jest SSH - z języka angielskiego „Secure Shell". Jest to usługa zbliżona do telnetu, z tym, że każdy znak wpisywany z klawiatury przed wysłaniem go do serwera jest kodowany. W serwerze jest maszyna dekodująca, znak jest odkodowywany, analizowany i wynik takiej operacji jest wysyłany na ekran terminala, oczywiście będąc kodowanym przed wysłaniem go do sieci i odkodowywany przed wysłaniem go na ekran. Obecnie bardzo popularna jest wersja druga (SSH 2) wyżej opisanej usługi posiadająca dużo silniejszy algorytm kodujący, a co za tym idzie jest ona dużo trudniejsza do złamania.

**Firewall**

W terminologii komputerowej firewall - a raczej bardziej poprawnie po polsku - zapora sieciowa to system zabezpieczeń jednego segmentu sieci od drugiego. System zabezpieczeń, gdyż nie musi to być w gruncie rzeczy odrębny komputer, lub router wyposażony w odpowiednie oprogramowanie. Rolę firewalla pełni z reguły komputer przeznaczony wyłącznie do tego celu. Ze względu na warstwową architekturę stosu protokołów TCP/IP wyróżnia się zazwyczaj trzy główne typy firewalli: aplikacyjne, połączeniowe i filtrujące.

- Firewall aplikacyjny (ang. application gateway) - umożliwia kontrolowany dostęp do określonych usług, takich jak FTP, TELNET, WWW, wewnątrz chronionej podsieci poprzez odpowiedni program pośredniczący; pozostały ruch jest całkowicie blokowany.
- Firewall połączeniowy (ang. circuit gateway) - zestawia w ściśle określony sposób połączenia TCP pomiędzy komputerami wewnątrz chronionej podsieci a resztą Internetu, nie kontrolując zawartości pakietów.
- Firewall filtrujący (and. packet fitering gateway) - segreguje pakiety IP, TCP, ICMP, itp., przechodzące przez interfejsy sieciowe według określonych reguł.

Podstawowym zadaniem zapory sieciowej jest ograniczenie i kontrola nad przepływem danych między dwiema częściami sieci. Najczęściej siecią zewnętrzną jest Internet a siecią wewnętrzną sieć danej firmy, szpitala, jednostki. Strategię kontroli i ograniczania ruchu w sieci można stosować również do kontroli ruchu sieciowego między oddziałami tej samej jednostki (np.: ograniczenie i kontrola nad przepływem danych między działem administracyjnym, a działem projektowym). Zastosowań i sposobów realizacji jest bardzo dużo. W zasadzie ogranicza je jedynie potrzeba stosowania i wyobraźnia.

# 6 Zastosowania wybranych technologii informatycznych do wspomagania działalności naukowo – dydaktycznej AON

Poniżej przedstawiono aspekty pragmatyczne zastosowania wybranych technologii informatycznych, bądź koncepcji ich zastosowania w najbliższej przyszłości w działalności naukowo dydaktycznej realizowanej w AON.

## 6.1 Organizacja sieci intranetowej AON

Sieć intranetowa musi spełniać stawiane przed nią wymagania i oczekiwania użytkowników. Do jej projektowania i opracowania koncepcji powinna zaangażowana być odpowiednia liczba pracowników nie związana ze stroną techniczną całego przedsięwzięci. Gdy projekt zdominowany jest przez personel techniczny, pomimo zastosowania najnowszych technik i technologii funkcjonowanie intranetu nie będzie satysfakcjonowało użytkowników a usługi i treści przekazywane w sieci nie będą odpowiadały ich rzeczywistym potrzebom.

Projektowanie sieci intranetowej w Akademii Obrony Narodowej należy prowadzić według poniższego planu:

1) Określenie wymagań:
   a) kto będzie użytkownikiem intranetu (jakie wydziały i jednostki organizacyjne) i jakie są wymagania użytkowników wobec systemu,
   b) jakiego rodzaju treści będą przechowywane w intranecie,
   c) jaki będzie sposób dostępu do danych i sposób ich użytkowania.
2) Wybór narzędzi:
   a) jak dużej elastyczności wymaga rozwiązanie,
   b) czy planowane jest użycie narzędzi wypróbowanych, czy też użyte będą najnowsze technologie,
   c) jaki jest budżet przedsięwzięcia,
   d) czy planowany jest zdalny dostęp do stron intranetowych (spoza instytucji).
3) Przygotowanie i uruchomienie projektu pilotażowego:
   a) jakie są doświadczenia użytkowników z narzędziami do tworzenia intranetu,

b) czy wygląd i zawartość stron odpowiada użytkownikom.

4) Uruchomienie serwisów:
   a) Identyfikacja najważniejszych dla użytkownika informacji w intranecie,
   b) Przygotowanie użytkowników do używania systemu (prezentacja, szkolenia).
5) Monitorowanie sposobu wykorzystania intranetu.

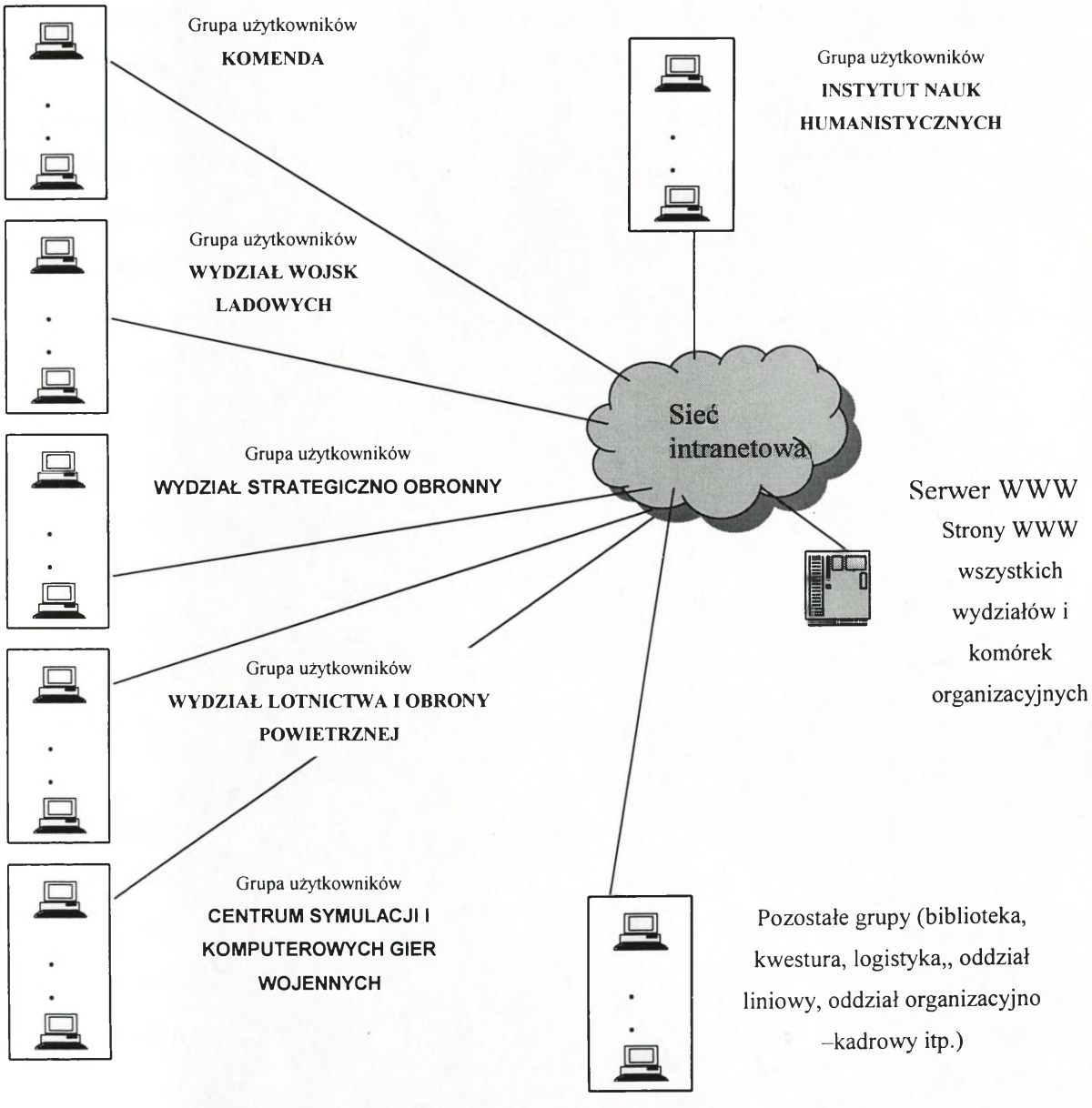
### 6.1.1 Struktura zasobów informacyjnych

Treści zawarte na stronach intranetowych powinny być skorelowane z zadaniami jakie na co dzień wykonują pracownicy i z tym jakie informacje są im potrzebne do wykonywania ich pracy (np. numery telefonów do wszystkich pracowników w instytucji, ale nie tylko. Pracownicy zajmujący się współpracą z innymi instytucjami i jednostkami wojskowymi powinni mieć szybki – szybszy niż wyszukanie numeru w tradycyjny sposób – dostęp do numerów telefonów tych instytucji). Zachęci to pracowników do powszechnego korzystania z intranetu i przyczyni się do jego rozwijania.

Ponadto w sieci intranetowej należy udostępnić takie informacje jak:

- Struktura organizacji, podział na jednostki organizacyjne, informacje o przełożonych poszczególnych jednostek i ich pracownikach z uwzględnieniem wykonywanych przez nich zadań, numery telefonów, faksów itp.,
- Informacje z prasy, porównania z innymi instytucjami i uczelniami wojskowymi i cywilnymi, plany,
- Opis prowadzonych studiów, kursów, szkoleń, dane techniczne, zdjęcia. Opis prowadzonych badań naukowych i projektów badawczych, Cenniki studiów i szkoleń komercyjnych,
- Informacje o współpracy z innymi instytucjami i uczelniami, podpisane listy intencyjne itp.,
- Opisy technologii użytej przy budowaniu sieci intranetowej, porównania z innymi technologiami i technikami,
- Przepisy prawne, aktualne zarządzenia i wytyczne przełożonych,
- Informacje działu socjalnego, ankiety pracowników, strony pracowników, wzory obowiązujących dokumentów (wnioski, zapotrzebowania itp.),
- Prezentacje, ulotki,
- Informacje poszczególnych wydziałów,
- Zarządzanie zasobami ludzkimi (np. rezerwacje urlopów), informacje finansowe.

W związku z wyżej proponowaną zawartością stron sieci intranetowej w AON można zaprojektować ogólny schemat tej sieci (bez zagłębiania się w skomplikowane szczegóły techniczne i technologiczne).




***Rys. 69. Wariant sieci intranetowej w AON***

Proponowany schemat jest jednym z wariantów rozwiązań, co oznacza, że ten sam efekt można uzyskać stosując inne rozwiązania. Innym rozwiązaniem jest np. zastąpienie

jednego dużego serwera WWW (pracującego na korzyść całej sieci intranet kilkoma mniejszymi (wydziałowymi) serwerami.

### 6.1.2 Funkcjonowanie intranetu podczas ćwiczeń akademickich

**Organizacja Intranetu**

Intranet w Akademii Obrony Narodowej rozwijany jest także na czas odbywających się ćwiczeń. Sieć przygotowywana jest i administrowana przez personel techniczny Centrum Symulacji i Komputerowych Gier Wojennych.

Przygotowanie sieci intranetowej do celów ćwiczeń obejmuje:

1. Dostosowanie sieci polega zazwyczaj na:
   - podaniu sygnału sieci LAN do odpowiednich gniazd w pomieszczeniach gdzie rozlokowane mają być stanowiska dla ćwiczących;
   - zestawienia łączy rozległych WAN (jeżeli wymaga tego rozmieszczenie zespołów ćwiczących);
   - zastosowanie urządzeń dokonujących konwersji pomiędzy różnymi mediami;
   - podłączenie i konfiguracja elementów aktywnych;
   - podłączenie i konfiguracja stacji końcowych;
   - uruchomienie wymaganych usług (DHCP, DNS, WWW, SMTP, POP3);
   - przyprowadzenie testów i ewentualna korekta konfiguracji i/lub architektury sieci.

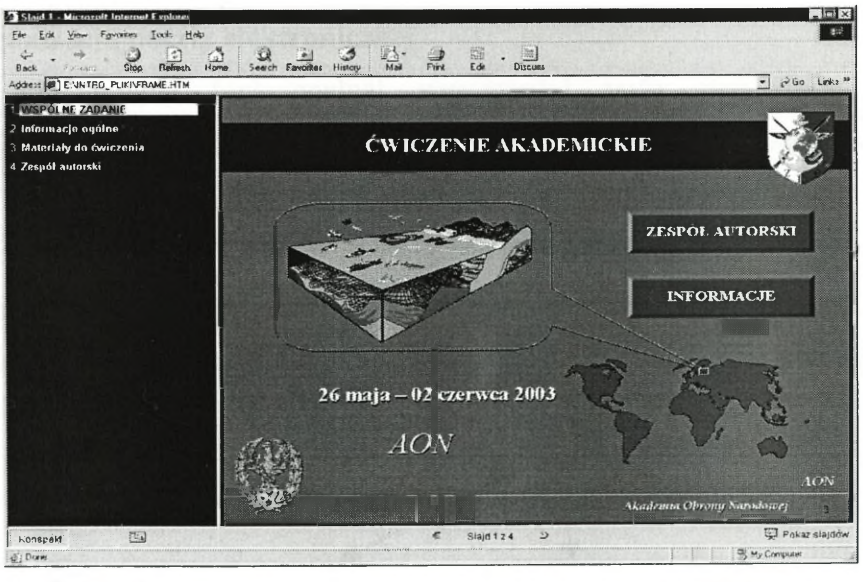
2. Organizacja witryny Intranetowej ćwiczenia wymagała:
   - Zaprojektowanie układu, zawartości i funkcjonalności stron WWW;
   - Oprogramowanie części pasywnej i dynamicznej (aktywnej) stron WWW;
   - Implementacja narzędzi do aktualizacji stron WWW;
   - Konfiguracja serwera stron WWW.

3. Organizacja poczty elektronicznej:
   - Instalacja i uruchomienie serwera poczty elektronicznej;
   - Instalacja i rekonfiguracja klientów pocztowych na stacjach roboczych;
   - Opracowanie książek adresowych programu pocztowego;

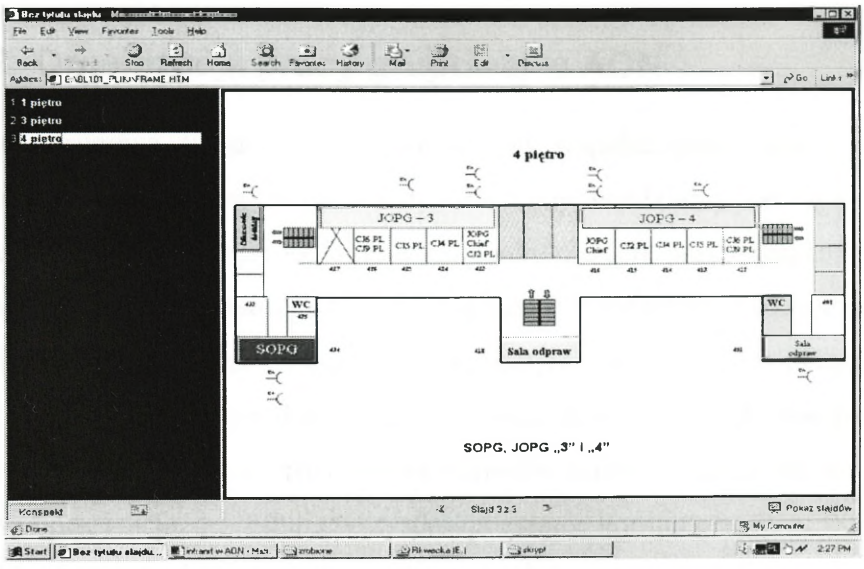
Jako podstawowe narzędzie do tworzenia pasywnych stron WWW i dokumentów HTML stosuje się Microsoft Frontpage2000 oraz edytor tekstowy. Frontpage2000 umożliwia kreację środowiska do tworzenia i testowania stron WWW, które następnie przenoszone są na serwer WWW

Zawartość merytoryczna stron opracowana zostaje na podstawie materiałów dostarczonych przez poszczególne komponenty, biorące udział w ćwiczeniu. Przedstawiony materiał został podzielić można na trzy tematycznie związane ze sobą grupy informacji (co powinno znaleźć odzwierciedlenie na stronie pierwszej ćwiczenia):

- Organizacja ćwiczenia;
- Treść ćwiczenia;
- Wspomaganie Informacyjne ćwiczenia




***Rys. 70. Widok strony w sieci intranet podczas ćwiczeń akademickich.***

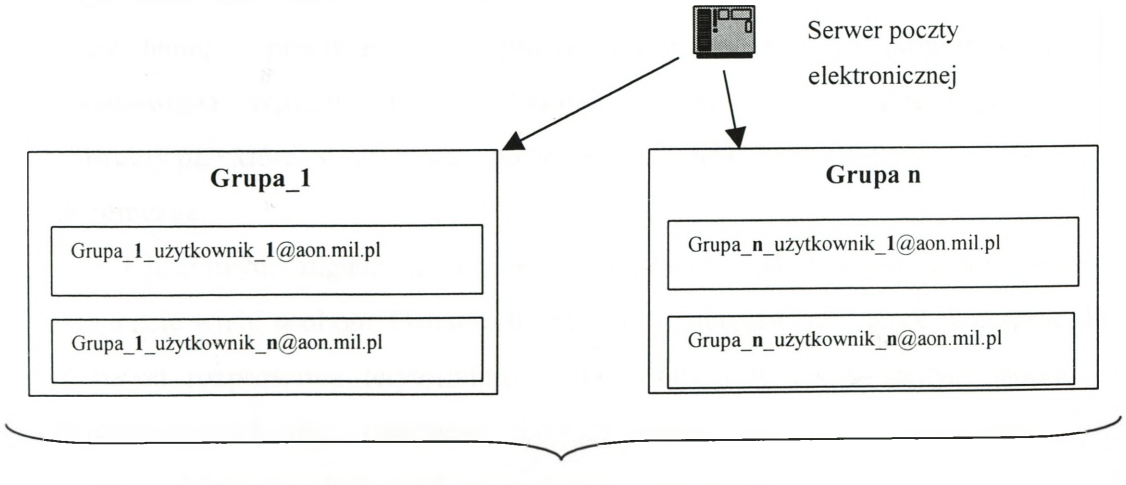



*Rys. 71. Rozmieszczenie ćwiczących – organizacja sieci LAN – podczas ćwiczeń akademickich*

**Organizacja poczty elektronicznej**

W architekturze funkcjonalnej występować będą stanowiska pracy, często pogrupowane, zaproponowane przez zespół autorski ćwiczenia. Ostatnio projektowane przypadki architektury funkcjonalnej cechują się wielopoziomowością i względnym skomplikowaniem

Odzwierciedleniem architektury funkcjonalnej systemu pocztowego w architekturę fizyczną jest np. lista kont pocztowych wraz z ich uporządkowaniem w grupy użytkowników.




*Rys. 72. Wariant architektury funkcjonalnej sytemu pocztowego.*

## 6.2 Organizacja pracy grupowej w AON

Praca grupowa w sieci komputerowej to współdzielenie dokumentów i innych zasobów przez wielu użytkowników. Każdy z nich odpowiedzialny jest za wykonanie pewnej części pracy i udostępnienie jej we wspólnym banku danych, przy czym informacje na temat realizowanego zadania aktualizowane na bieżąco. Stwarza to zupełnie nową jakość w organizacji i zarządzaniu zadaniami wykonywanymi przez pracowników, daje osobom odpowiedzialny za wykonanie danego zadania oraz przełożonym do rąk potężne narzędzia kontroli, a także ułatwia życie samych wykonawców zadania, którzy nie muszą tracić czasu na uciążliwą biurokrację, gdyż mają wszystko na ekranie komputera.

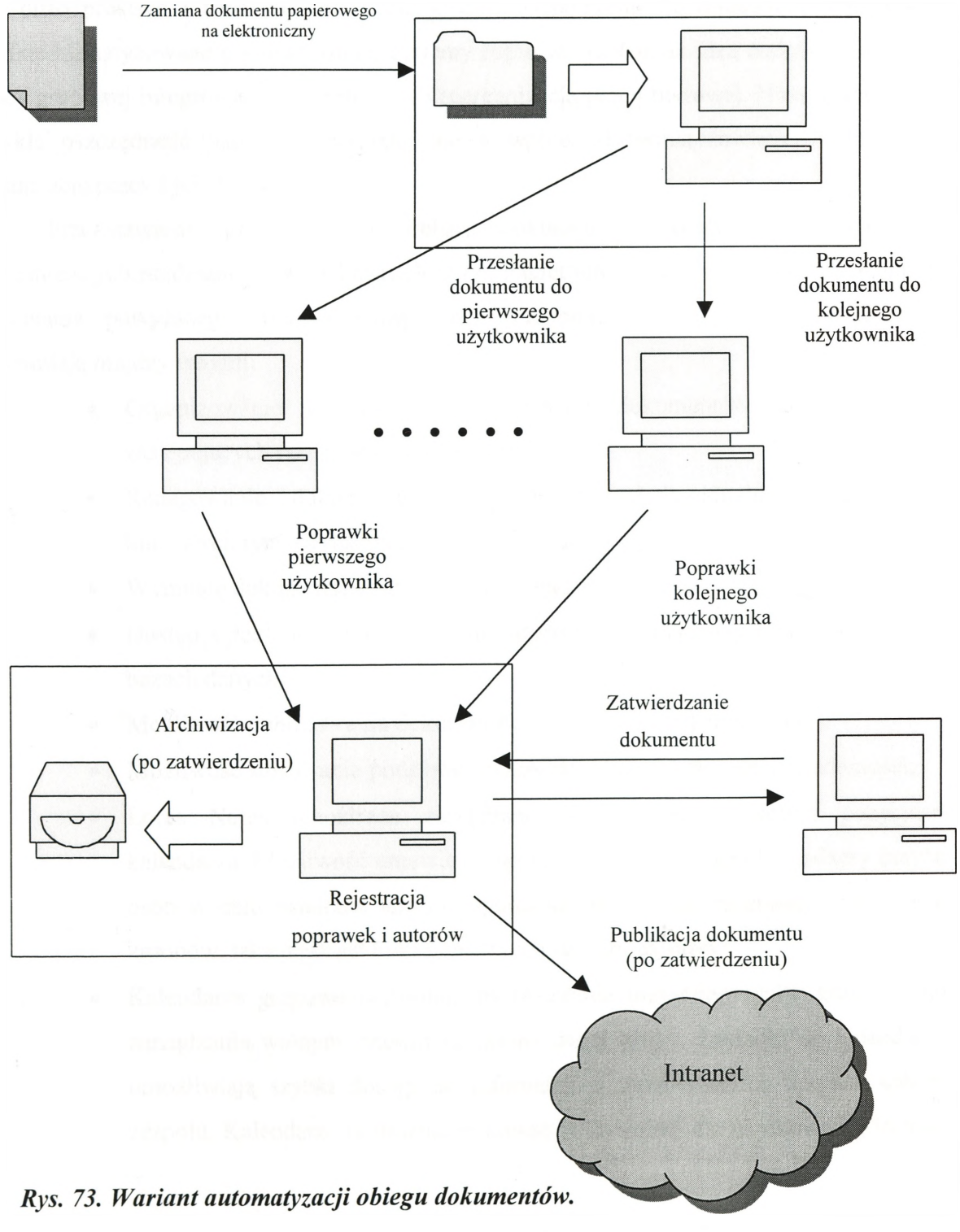
Aplikacje rozbudowane o dodatkowe funkcje zarządzania i moduły statystyczne, pozwalają nie tylko usprawnić organizację pracy, ale także łatwo wykrywać luki w systemie podziału zadań. Dostarczają osobom odpowiedzialnym za poszczególne etapy realizowanych projektów informacji o postępach wykonywanych prac, pozwalają precyzyjnie zaplanować każde przedsięwzięcie i kontrolować.

Aby spełnić wymagania stawiane nowoczesnemu systemowi pracy grupowej z elektronicznym obiegiem dokumentów, potrzebne jest złożone oprogramowanie, jednak podstawowym warunkiem jest przetworzenie wszystkich dokumentów związanych z żywotnymi dla firmy sprawami do postaci elektronicznej. Wszystkie nowe dokumenty powstające w firmie są wytwarzane wyłącznie w postaci elektronicznej. Jeśli pojawiają się w obiegu także dokumenty papierowe (np. z innych instytucji), to należy je zeskanować, a jeszcze lepiej - przetworzyć do postaci tekstu za pomocą programu do optycznego rozpoznawania znaków (OCR). Podobnie dzieje się z papierowymi dokumentami archiwalnymi, które - w miarę potrzeby - muszą być sukcesywnie przetwarzane na elektroniczne.

Kluczowym zagadnieniem jest umożliwienie jednoczesnej pracy na tym samym dokumencie wielu osobom. Oznacza to faktyczną, zintegrowaną pracę w zespole, który może być nawet rozproszony terytorialnie. Odnosi się to w takim samym stopniu do zadań administracyjnych (np. tworzenie nowego zarządzenia), co i naukowych (np. prace badawcze). Możemy wtedy mieć wiele, kolejno powstających wersji tego samego dokumentu, z ewidencją zmian i ich autorów oraz z możliwością powrotu do wersji pierwotnej.

W pełni zelektronizowany obieg dokumentów w firmie wprowadza możliwość wpływania na terminowość i sprawność wykonywania zadań. Jest nią definiowanie i

śledzenie drogi dokumentów według ustalonych zasad, które odwzorowują strukturę AON i relacje między pracownikami. Realizacja spraw w takim systemie nie powinna być w żaden sposób zaburzona, dużo mniejsze jest także prawdopodobieństwo zaginięcia dokumentacji czy choćby jej części. Osoba odpowiedzialna za daną pracę po otrzymaniu zadania musi podjąć decyzję, np. o przyjęciu sprawy do realizacji, odesłaniu z powrotem lub odłożeniu na później, a jego przełożony ma w każdej chwili możliwość kontroli stopnia realizacji sprawy.




***Rys. 73. Wariant automatyzacji obiegu dokumentów.***

W takim trybie pracy konieczne jest zdefiniowanie procedur opisujących poszczególne zadania. Oprócz korzyści związanych z uporządkowaniem procesów biurowych, następuje automatyzacja powtarzających się czynności, pozwalająca na lepsze wykorzystanie i wymienność pracowników. Elektronizacja systemu pracy w AON pozwoli także na oszczędności finansowe. Archiwizowanie dokumentów elektronicznych jest dużo tańsze niż przechowywanie tradycyjnych dokumentów. Wyszukiwanie danych w archiwum jest dużo prostsze i trwa nieporównanie krócej. Niepotrzebni są dodatkowi pracownicy, wielkie klimatyzowane pomieszczenia, systemy regałów itd. Jednak ideą nadrzędną systemu pracy grupowej integrowanie się zespołów i reorganizacja pracy biurowej. Nie chodzi więc o zwykłą oszczędność papieru i wygodę, ale o wpływ zinformatyzowania instytucji na organizację pracy i jej efektywność.

Przedstawiony powyżej opis obiegu dokumentów spełnia wspomniany we wcześniejszych rozdziałach pakiet Lotus Domino. Pakiet ten zawiera wszystkie potrzebne do wykonania powyższego zadania komponenty. Przypomnieć należy, że narzędzia te zapewniają między innymi:

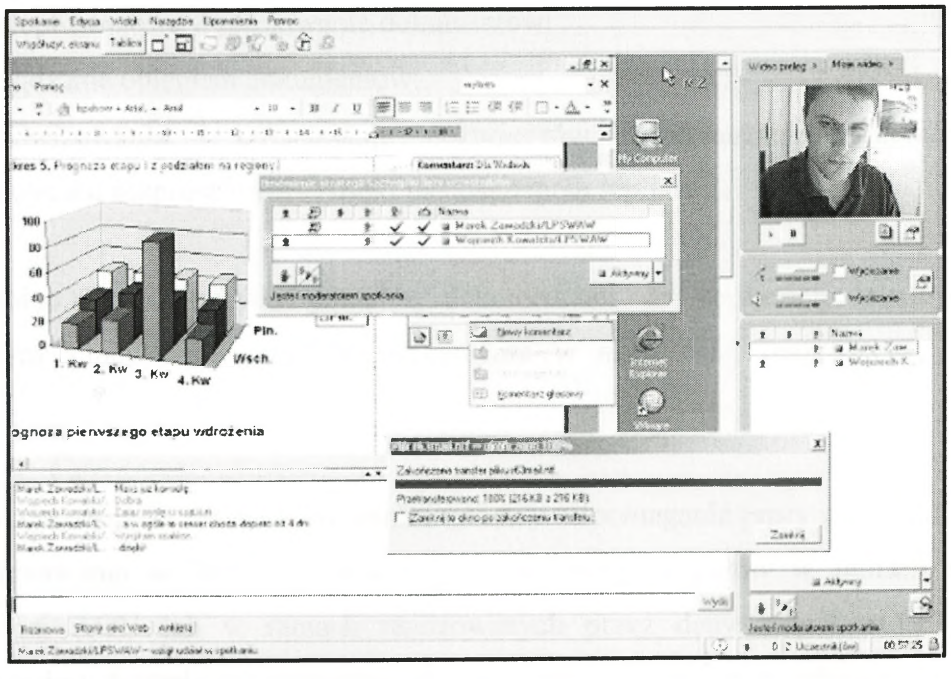
- Organizowanie dokumentacji w postaci dokumentów elektronicznych, zastępujących rzeczywiste dokumenty;
- Redagowanie dokumentów przy pomocy indywidualnych programów biurowych typu edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny;
- Wymianę dokumentów między użytkownikami;
- Dostęp z poziomu dokumentów do informacji gromadzonych w zewnętrznych bazach danych;
- Możliwość publikowania dokumentów w sieci lokalnej (intranecie);
- Możliwość stosowania podpisów elektronicznych, szyfrowanie wiadomości;
- Lotus Notes umożliwia zarządzanie spotkaniami i innymi pozycjami kalendarza. Możliwość umawiania spotkań, przeszukiwania kalendarzy innych osób w celu ustalenia terminu spotkania, możliwość rezerwacji dowolnych zasobów, takich jak sal konferencyjnych czy projektorów;
- Kalendarze grupowe pozwalają na tworzenie harmonogramów grup w celu zarządzania wolnym czasem członków danej grupy. Zakładki do kalendarzy umożliwiają szybki dostęp do informacji o możliwościach spotkań całego zespołu. Kalendarze te można drukować w dowolnej dla użytkownika formie.

Wpisy w kalendarzach można synchronizować z popularnymi urządzeniami typu PDA.

Jako dodatkowe wsparcie dla aplikacji wchodzących w skład pakietu Lotus Domino można użyć aplikacji **Lotus Instant Messaging**. System ten pozwala pracownikom instytucji na komunikację wewnętrzna, bez względu na miejsce, w którym się znajdują.

Podstawowe cechy aplikacji to:

- Realizacja współpracy w czasie rzeczywistym, w tym dostarczanie informacji o obecności danej osoby w sieci;
- Możliwość wyszukiwania osób oraz grup oraz i inicjowanie spotkań audio i wideo;
- Podczas trwania sesji komunikacyjnej możliwe jest określenia praw dostępu do sesji oraz do narzędzi udostępnianym użytkownikom w trakcie jej trwania;
- Prowadzenie konferencji audio i wideo wraz z możliwości jej zapisania w celu późniejszego odtworzenia;



***Rys. 74. Interfejs aplikacji Lotus Instant Messaging.***

Drugą aplikacją, która uzupełnia środowisko pracy Lotus Domino jest aplikacja **Domino.Doc.**

Domino.Doc jest systemem do zarządzania dokumentami w środowisku rozproszonym. Został on zbudowany w oparciu o następujące zasady:

- Grupowe zarządzanie dokumentami różnych typów, pochodzących z różnych źródeł;
- Grupowe edytowanie dokumentów;
- Dostęp do dokumentów niezależnie od miejsca przebywania oraz z aplikacji do tego przystosowanych.

Program w ogólnym ujęciu zapewnia:

- Przechowywanie dokumentów różnego typu: pliki audio, video, tekstowe i in., w zorganizowany sposób;
- Przejmowanie tworzonych dokumentów, w tym także z popularnych aplikacji biurowych jak np. Microsoft Office;
- Współpracę wielu użytkowników przy tworzeniu i edycji dokumentów;
- Powiadamianie za pomocą poczty elektronicznej pozostałych użytkowników np. o dokumentach wymagających ich komentarza czy zatwierdzenia;
- Zarządzanie bezpieczeństwem i spójnością dokumentów w systemie rozproszonym (mechanizm kontroli wersji);
- Wielopoziomowe wyszukiwanie dokumentów;
- Zarządzanie obiegiem dokumentów;
- Archiwizowanie i odtwarzanie dokumentów. Przetwarzanie dokumentów w środowisku rozproszonym - dzięki mechanizmom replikacji.

Domino.Doc umożliwia pracę z dokumentami na serwerach lokalnych przy jednoczesnym zapewnieniu spójności dokumentu w skali całej rozproszonej struktury instytucji.

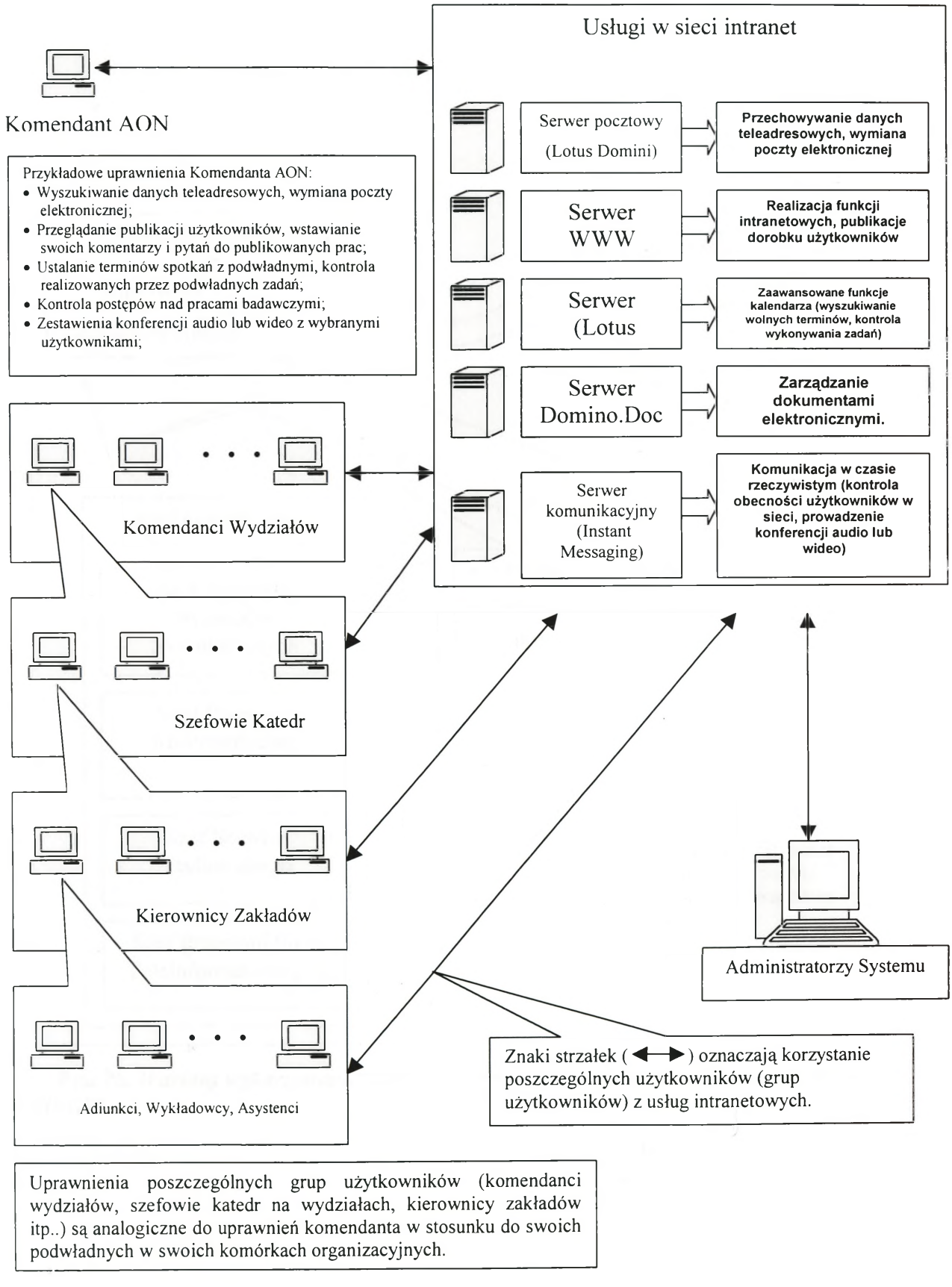
Wykorzystując omówione wcześniej systemy wspomagania pracy grupowej możliwe jest zorganizowanie w AON systemu organizacji pracy zespołów w ramach struktury organizacyjnej AON lub w ramach realizowanych przez dany zespół zadań w pełni odpowiadającemu potrzebom i wymaganiom nowocześnie działających instytucji.

Porównanie pracy zespołu na dokumentach z wykorzystaniem omówionych aplikacji z dotychczas stosowanym systemem pracy wygląda następująco:

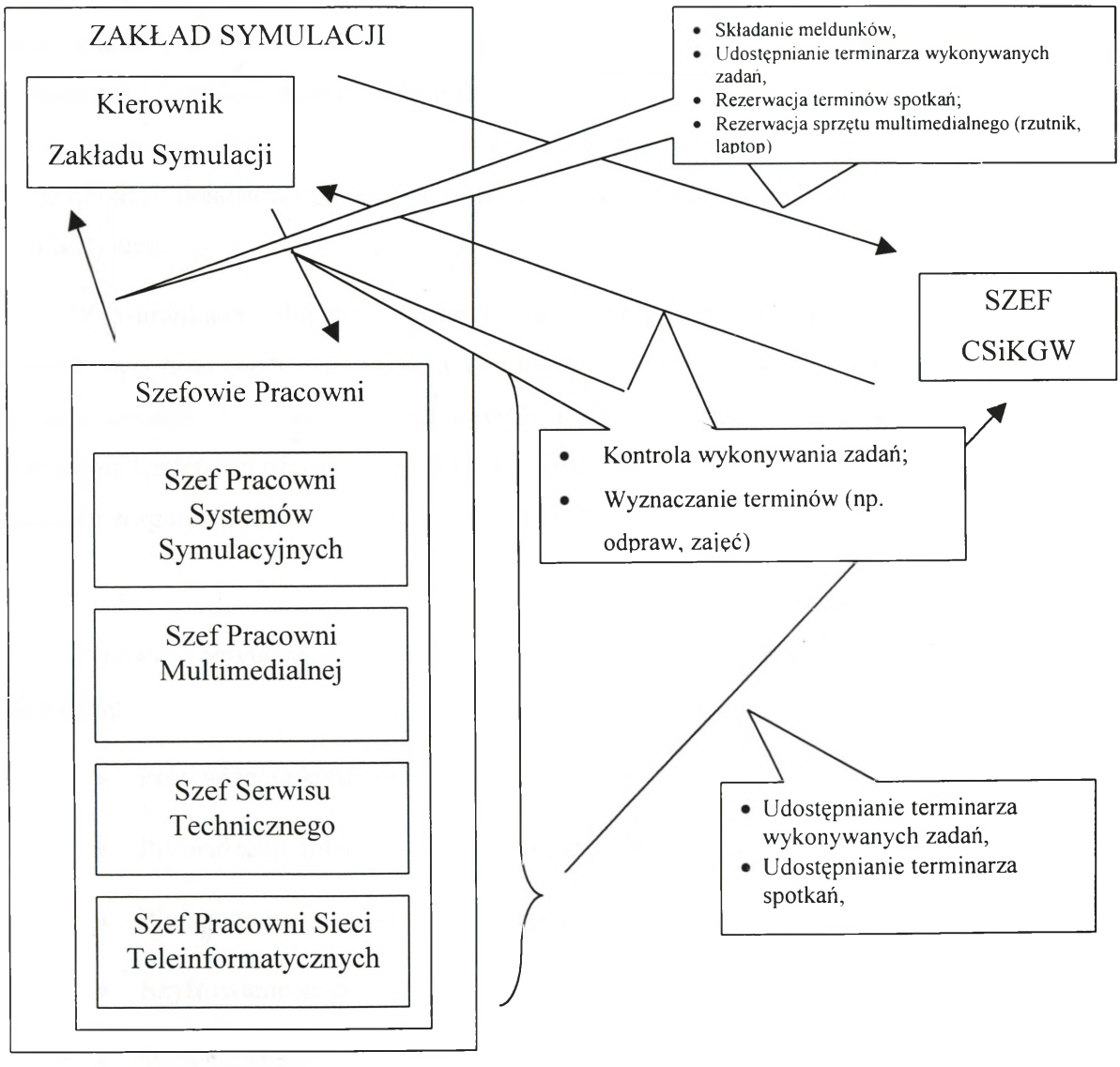
*Porównanie pracy zespołów* *Tabela 14*

| Praca zespołu | Dotychczasowo | Według nowego systemu pracy |
|---|---|---|
| Dokumenty zespołu | • Dokumenty papierowe,<br>• Pamięć członków zespołu,<br>• Pliki różnych formatów (doc, xls, pdf ...) | Baza danych dokumentów aplikacji Domino.Doc |
| Kontrola pracy nad projektem | • Rozmowy bezpośrednie,<br>• Rozmowy telefoniczne,<br>• Wymiana dyskietek,<br>• Poczta elektroniczna, | • Poczta elektroniczna systemu Lotus Notes,<br>• Konferencja (aplikacja Lotus Instant Messaging), prezentacja pracy podczas konferencji,<br>• Śledzenie kolejnych wersji dokumentów (Domino.Doc) |
| Hierarchizacja stanowisk pracy | • Udostępnianie rożnych dokumentów uprawnionym do tego członkom zespołu | • Uprawnienia dostępu do bazy danych systemu Lotus Domino |
| Praca na dokumentach | • Przekazywanie dokumentów do sprawdzenia lub zaopiniowania,<br>• Drukowanie do zatwierdzenia,<br>• Nanoszenie poprawek i edycja przez kolejnych wykonawców (sekwencyjnie),<br>• Przechowywanie u różnych użytkowników różnych wersji,<br>• Przechowywanie dokumentów na dydkach twardych użytkowników (ograniczony dostęp, możliwość utraty danych) | • Przekazywanie dokumentów poprzez intranet,<br>• Zatwierdzanie i opiniowanie kolejnych wersji poprzez podpis elektroniczny,<br>• Wspólna praca sekwencyjna lub równoczesna ( z kontrola wersji),<br>• Przechowywanie wszystkich wersji i poprawek w bazie danych (w jednym miejscu), |
| Zakończenie pracy | • Składanie dokumentów do archiwizacji,<br>• Wydawanie dokumentów w formie skryptów, książek | • Archiwizacja w bazie danych systemu,<br>• Publikowanie dokumentu w sieci intranetowej,<br>• Zbieranie opinii czytelników na temat publikacji poprzez forum dyskusyjne w sieci intranet,<br>• Możliwość zapoznania się poprzez sieć z osobą autora publikacji i jego innymi pracami, |

Posiadając podstawową wiedzę na temat aplikacji wykorzystywanych do pracy grupowej, możliwe jest zaprojektowanie takiego modelu pracy grupowej w Akademii Obrony Narodowej. Wariant takiego obiegu może wyglądać następująco:




***Rys. 75. Wariant organizacji pracy grupowej w AON***




***Rys. 76. Wariant wykorzystania zaawansowanych funkcji terminarza w pracy grupowej CSiKGW.***

## 6.3 Wideokonferencje w AON

Jedną z możliwych form wspomagania działalności naukowo–dydaktycznej w Akademii Obrony Narodowej może być wykorzystanie technik widekonferencyjnych. W chwili obecnej czołowi producenci sprzętu i oprogramowania wykorzystywanego do prowadzenia wideokonferencji proponują cały szereg rozwiązań dla zarówno małych, jak i dużych instytucji, które to rozwiązania charakteryzują się dużym stopniem elastyczności umożliwiającej dostosowania konkretnych rozwiązań technicznych do potrzeb i struktury danej instytucji.

W warunkach Akademii Obrony Narodowej, przy funkcjonującej lokalnej sieci komputerowej pracującej z szybkością 100 Mb/s celowe z ekonomicznego punktu widzenia jest zastosowanie rozwiązań programowych nie wymagających inwestowania w drogie rozwiązania sprzętowe oferowane przez takie firmy jak CISCO, umożliwiających bez dużych inwestycji zorganizować niezbędną ilość stanowisk wideokonferencyjnych.

Typowe rozwiązania programowe (aplikacje) do prowadzenia wideokonferencji zapewniają:

- Prowadzenie konferencji audio i wideo;
- Prowadzenie interaktywnych szkoleń i prezentacji;
- Planowanie i prowadzenie spotkań grupowych;
- Szyfrowanie sesji i określanie praw dostępu do określonych usług;
- Współdzielenie pomiędzy osobami uczestniczącymi w spotkaniu wybranych aplikacji lub całej stacji roboczej.

Poza odpowiednim oprogramowaniem, do przeprowadzenia wideokonferencji niezbędne będą urządzenia przekazujące obraz:

- Kamery;
- Wizualizery;
- Projektory zobrazowania wielkoformatowego.

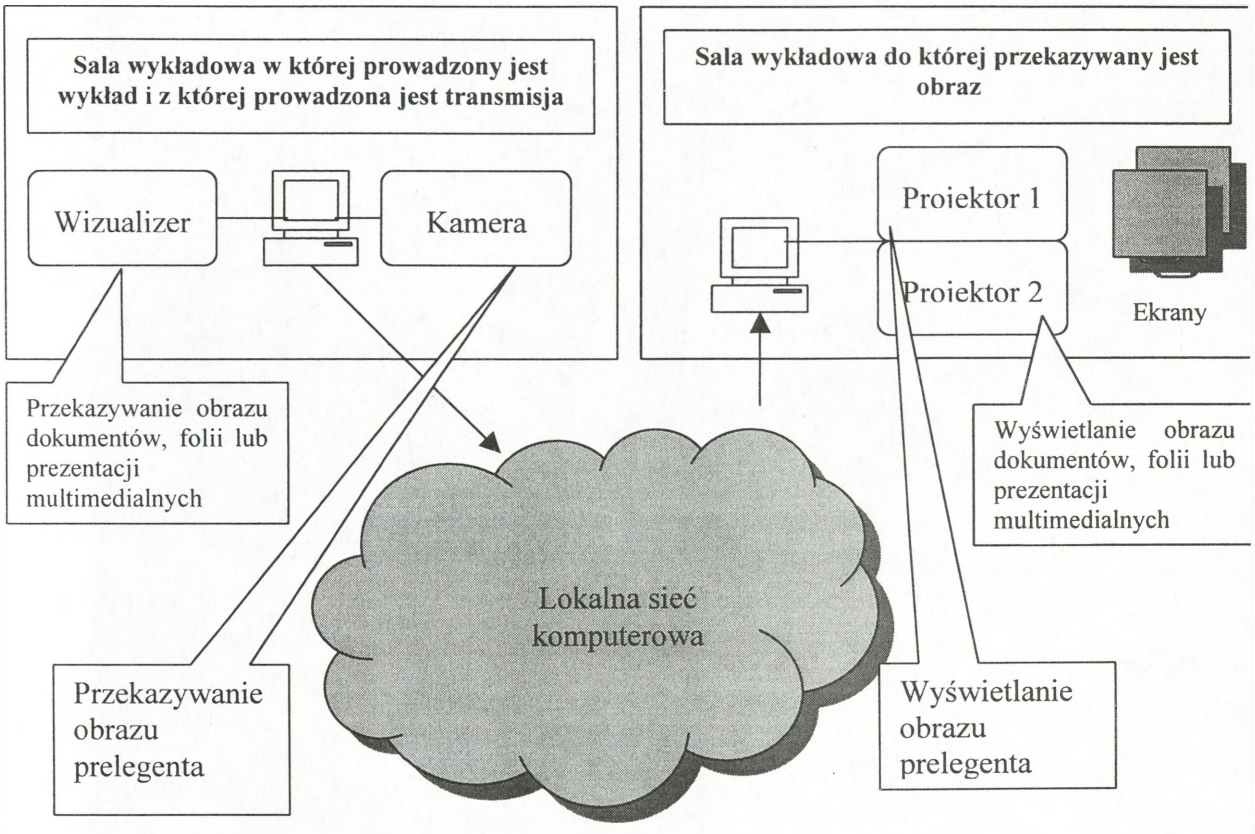


*Rys. 77. Projektor zobrazowania wielkoformatowego i wizualizer*

Typowe obszary, w których techniki wideokonferencyjne mogą być stosowane to:

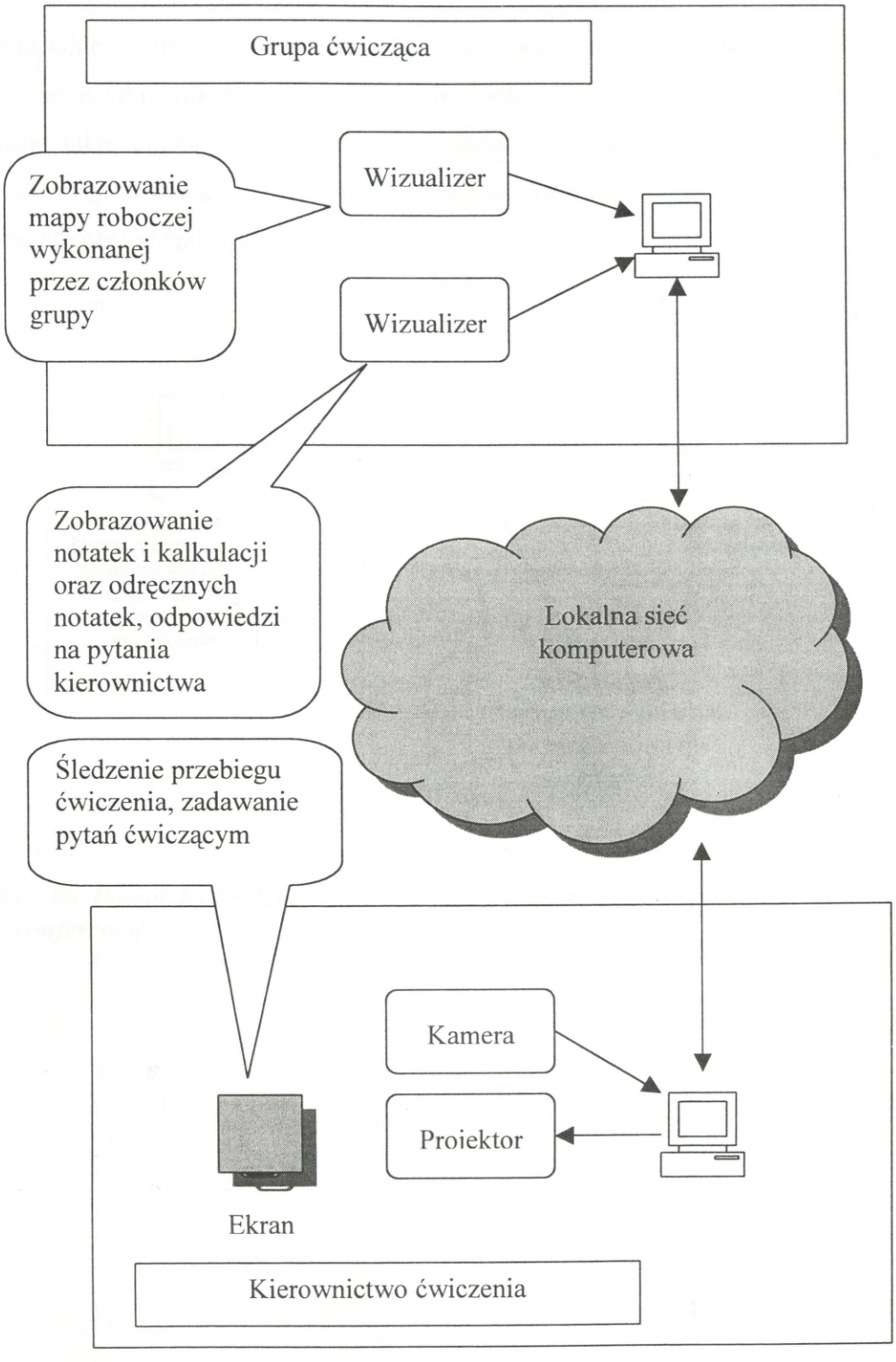
- Działalność dydaktyczna – transmisja wykładów otwartych w lokalnej sieci komputerowej, transmisja wykładów do kilku sal wykładowych jednocześnie;
- Prowadzenie komputerowych ćwiczeń akademickich z wykorzystaniem wideokonferencji – dowodzenie, meldowanie oraz szybkie przekazywanie dokumentów roboczych (obrazów map) od poszczególnych grup ćwiczących;
- Prowadzenie pomocy technicznej dla użytkowników komputerów i lokalnej sieci komputerowej przez serwis techniczny;
- Wspomaganie systemu pracy grupowej i procesu kierowania funkcjonowaniem Akademii Obrony Narodowej.

Obraz prelegenta prowadzącego wykład przekazywany może być za pomocą kamery, natomiast poprzez wizualizer przekazywane mogą być materiały takie jak prezentacje, folie, notatki odręczne.



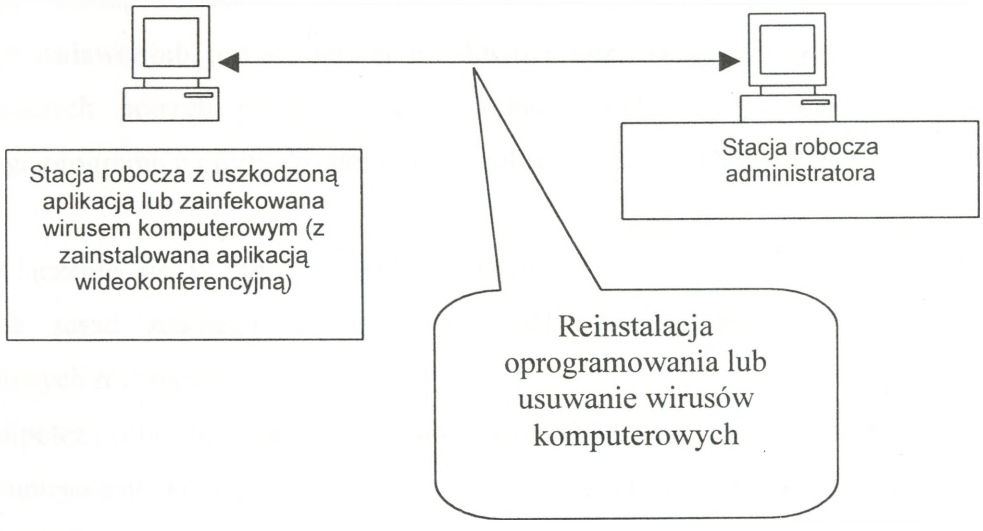

***Rys. 78. Wariant organizacji transmisji wykładu***

Podczas ćwiczeń akademickich przekazywanie obrazu osób rozmawiających nie jest tak istotne jak w przypadku prowadzenia wykładu. Z tego względu można poprzestać tylko na przesyłaniu głosu, dlatego kamerę można zastąpić drugim wizualizerem.




***Rys. 79. Wariant organizacji wideokonferencji w czasie prowadzenia ćwiczenia akademickiego***

Techniki wideokonferencyjne mogą znaleźć szerokie zastosowanie przy udzielaniu pomocy technicznej użytkownikom stacji roboczych użytkowanych w lokalnej sieci komputerowej. Aplikacje takie często umożliwiają udostępnianie wybranych aplikacji zainstalowanej na stacji roboczej lub pulpitu danej stacji roboczej użytkownikowi zdalnemu – administratorowi systemu lub obsłudze technicznej.




***Rys. 80. Pomoc techniczna udzielana użytkownikom poprzez aplikacje do wideokonferencji.***

## 6.4 Koncepcja zdalnego nauczania

Wykorzystaniem multimediów do wspomagania procesu dydaktycznego zajmuje się obecnie większość szkół wyższych, wielu producentów oprogramowania oraz liczne wydawnictwa na całym świecie. Cechą charakterystyczną jest rozwój stosowanej terminologii: „Telelearning", „Teleteaching", „Teleworking", „Distance Learning", „Virtual Lecture Room", „Virtual Clas Room", „Virtuelle Fachhochschule" czy wreszcie Virtual University. Cechą wspólną tych koncepcji, które znajdują odzwierciedlenie w różnych projektach badawczych, jest stworzenie możliwości: uczenia się w oparciu o dopasowany do indywidualnych potrzeb program oraz dokonania wyboru przedmiotów dla realizacji założonego programu z oferty dostępnej w globalnych sieciach komputerowych.

Włączenie się w ten nurt badań, analiza światowych rozwiązań oraz ustalenie i wdrożenie zasad zdalnego nauczania w AON powinny być stać się przedmiotem szczegółowych rozwiązań.

Hipotezą roboczą, na której mogłaby bazować koncepcja nauczania zdalnego w AON - jest zmniejszenie kosztów nauczania na potoku studiów, na którym regularne zajęcia prowadzone są przez wykładowców z zewnątrz AON. Głównym czynnikiem powodującym wysokie koszty i związane z tym trudności organizacyjne są dojazdy na zajęcia kadry z innych ośrodków. Wdrożenie takiego projektu winno się przyczynić do zwiększenia liczby partnerów, umożliwiłoby wprowadzenie daleko idącej modernizacji procesów nauczania i międzynarodową specjalizację ośrodków dydaktycznych w wybranych zagadnieniach.

Realizacja tego projektu wymagałaby utworzenia szeregu aplikacji multimedialnych. Przy tworzeniu aplikacji multimedialnych do nauczania zdalnego istotną rolę odgrywają następujące aspekty:

- informatyczne - tworzenie systemów, inżynieria oprogramowania, multimedia-Tools,
- medialne - techniki medialne, projektowanie prezentacji i sposobów komunikacji,
- kształcenia - dydaktyka medialna, pedagogika i oddziaływania społeczne.

Narzędziem i elementem integrującym powyższe aspekty jest system komputerowy, a w szczególności oprogramowanie do: digitalizacji grafiki, cyfrowego przetwarzania obrazów, włączenie sekwencji video, telekomunikacji i animacji komputerowej.

Koncepcja posiada charakter aplikacyjny i dlatego u podstaw przyjętej w pierwszym okresie metodyki, należy dokonać analizy istniejących rozwiązań programowych w obszarze multimediów, podejść do projektowania aplikacji multimedialnych oraz metod i technik nauczania zdalnego. Zakres projektu należy skoncentrować wokół dwóch obszarów badawczych, które odgrywają istotną rolę przy wprowadzeniu zdalnego nauczania.
Pierwsza sfera to **organizacja procesu zdalnego nauczania**.

Organizacja studiów opartych na zdalnym nauczaniu powinna nadążać za technologią i organizacją samego procesu dydaktycznego (zdalne nauczanie bazujące na technologii multimedialnej, Internecie i możliwościach wykorzystania go do prowadzenia wideo konferencji). Według wstępnej oceny stosowany obecnie model organizacji nie jest dostosowany do technologii i potrzeb w zakresie zdalnego nauczania. Należy zatem, w oparciu o istniejące technologie i narzędzia, stworzyć taką organizację studiów, która zapewniałaby rzeczywistą „wirtualność" studiowania. Odnosi się to różnych aspektów komunikacji, zapewnienia jej spójności i efektywności. Problemami do rozwiązania będą następujące kierunki komunikacji:

- jednostka zarządzająca - prowadzący zajęcia,
- jednostka zarządzająca - studenci,
- prowadzący zajęcia - studenci,
- studenci - studenci.

Druga sfera, to **przygotowanie i wdrożenie materiałów dydaktycznych** w oparciu o techniki multimedialne i możliwości komunikacyjne oferowane przez Internet. Analiza stanu aktualnego w tym zakresie prowadzi do wniosku, że stosowane obecnie narzędzia do tworzenia prezentacji multimedialnych i testowania studentów są zbyt skomplikowane dla nauczycieli nie mających przygotowania informatycznego. Należy zatem przygotować narzędzie integrujące różne produkty programowe dla tworzenia materiałów dydaktycznych, które prowadzący zajęcia mógłby sam wypełnić treścią.
Całość przedsięwzięcia winna być realizowana przez specjalnie do tego celu powołany zespół, do którego zadań będzie należało:
**Opracowanie koncepcji, zasad nauczania zdalnego, zdefiniowane wymagań do przyszłego nauczania i korzystania z przygotowanych materiałów**.
W tym celu należałoby wybrać przykładowe przedmioty, dla których opracowane zostaną zawartości programowe, multimedialne materiały dydaktyczne, zasady przeprowadzania

wykładów, ćwiczeń, sprawdzania wiadomości oraz zostanie zaproponowana techniczna strona realizacji.

**Opracowanie systemu zarządzania przepływem informacji i archiwowania dokumentów**. Wprowadzenie zdalnego nauczania wymaga nowego podejścia do organizacji procesu dydaktycznego. Ponadto winna istnieć możliwość wymiany nieformalnych informacji pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi oraz udostępniania jednej informacji wybranym grupom użytkowników (np. informacja o terminie rozpoczęcia zajęć lub terminu egzaminu z konkretnego przedmiotu dla danej grupy). Ponieważ wiele z tych informacji posiada charakter oficjalnych dokumentów (np. plan zajęć) to winny one być przechowywane i archiwowane zgodnie z obowiązującymi przepisami, oparty na koncepcji workgroup computing systems, system zarządzania przepływem informacji i archiwizowania dokumentów.

Według obecnego rozeznania system zarządzający winien składać się z następujących modułów:

- moduł zarządzani przepływem informacji -narzędzia do komunikacji biurowej, importu dokumentów zewnętrznych,
- moduł do rozprowadzania dokumentów - system elektronicznej poczty, faxu, oraz narzędzia do publikowania dokumentów w Internecie,
- moduł zarządzania opcjami i konfigurowania systemu – zawierający funkcje dla administratora systemu do definiowania procesów, uprawnień, zasad i okresów przechowywania dokumentów,
- moduł archiwowania dokumentów - moduł ten ma za zadanie zakodowanie dokumentu do formatu wykorzystywanego wewnątrz systemu oraz zapisanie go na nośnikach danych z uwzględnieniem mechanizmów sieciowych,
- moduł wyszukiwania dokumentów - pozwala na szybkie odnalezienie dokumentu w archiwum z uwzględnieniem praw dostępu,
- moduł drukowania i wyświetlania dokumentów,
- moduł eksportu - służy do eksportowania dokumentów na zewnętrzne nośniki danych np. CD-ROM, z uwzględnieniem struktury dokumentów w systemie,
- moduł zarządzania strukturą jednostki organizacyjnej - pozwala na definiowanie oraz modyfikowanie struktury organizacyjnej jednostki,
- moduł zarządzania prawami dostępu użytkowników -wprowadza do systemu nowych użytkowników oraz na przyporządkowuje im odpowiednie prawa dostępu,

- moduł zarządzania funkcjami systemu - udostępnia lub wycofuje dostęp do poszczególnych funkcji systemu dla określonej grupy użytkowników,
- moduł systemowej poczty elektronicznej - pozwala na przesyłanie wiadomości pomiędzy poszczególnymi użytkownikami systemu.

Wdrożenie aplikacji zdalnego nauczania wymaga zaawansowanych narzędzi, które obejmują m.in.:

- zintegrowane interfejsy dostępu do materiałów szkoleniowych (portale),
- narzędzia do wideokonferencji,
- narzędzia do pracy grupowej w środowiskach interaktywnych (wirtualne klasy),
- narzędzia do poszerzenia standardowych środków przekazu o elementy interakcyjne, np. interaktywna telewizja, elektroniczne wydawnictwa, systemy hybrydowe,
- narzędzia do opracowywania interaktywnych, multimedialnych modułów materiałów szkoleniowych dla bibliotek cyfrowych,
- interfejsy do baz wiedzy i systemów zarządzania danymi umożliwiające automatyczne powiązanie zawartości z tematyką szkolenia (biblioteki cyfrowe),
- metody kontroli dostępu, zarządzania uprawnieniami, rozliczeń,
- mechanizmy oceny wiedzy i egzaminowania,
- narzędzia do koordynacji i organizacji procesu szkolenia.

Rozwój tych aplikacji zakłada dostęp do zaawansowanych technik sieciowych oraz odpowiedniej infrastruktury specjalizowanej. W zakresie sieci komputerowych konieczne jest wdrożenie technologii transmisji cyfrowych w sieciach IP (być może także ATM), transmisji rozgłoszeniowej, a także mechanizmów Quality of Service.

**Oprogramowanie do tworzenia materiałów dydaktycznych** (podręczniki, skrypty, zbiory zdań) na CD, interaktywnej pracy indywidualnej, grupowej w sieci lokalnej lub za pośrednictwem Internetu.

Konieczność opracowania takiego narzędzia, któremu proponuje się dać nazwę PODRĘCZNIK-SHELL, podyktowana jest tym, że użytkownik nie zajmujący się zawodowo informatyką nie jest w stanie sam przygotować multimedialnego skryptu na CD i udostępnić go w Internecie, W chwili obecnej producenci oprogramowania nie oferują jednego narzędzia, które umożliwiałoby tworzenie multimedialnych podręczników. Oferowane produkty np.

Tool Book, Authorware, I Muminatus, 3D Studio Max, Micrografx Picture Publisher, Midi Studio i inne, są narzędziami przeznaczonymi dla profesjonalistów. Proponowane narzędzie PODRĘCZNIK-SHELL, poprzez analogię do Shella systemów ekspertowych, winno traktować autora jako eksperta z danej dziedziny i oferować mu szkielet podręcznika, który ma być wypełniony treścią oraz narzędziami towarzyszącymi do włączania sekwencji video, dźwięku, animacji oraz tworzenia obrazów. Dysponując takim narzędziem autor będzie mógł sam wybrać formę prezentacji zawartości podręcznika.

Planowany czas realizacji projektu to trzy lata. Główne działania w tym okresie i oczekiwane wyniki powinny być następujące:

**w pierwszym roku**

Wypracować koncepcję nauczania zdalnego na poziomie akademickim poprzez zdefiniowanie zasad organizacji jednostki prowadzącej takie szkolenie, zasad funkcjonowania nauczania zdalnego (regulamin studiów) i sposobów organizacji procesu dydaktycznego. W tym okresie powinien również powstać prototyp pakietu narzędzi służących do przygotowania materiałów dydaktycznych. Będzie on miał formę zintegrowania już istniejących narzędzi specjalizowanych do tworzenia materiałów multimedialnych i tworzenia stron WWW. Zakłada się opracowanie procedur i funkcji ułatwiających niewprawnemu użytkownikowi przygotowanie dobrych materiałów dydaktycznych, strukturalizację materiału i integrację różnych narzędzi i mediów.

**w drugim roku**

Opracować pilotażową wersję systemu organizacji nauczania zdalnego. System ten powinien stanowić połączenie zasad, reguł i regulaminów wypracowanych w pierwszym roku realizacji projektu oraz narzędzi informatycznych służących efektywnemu zarządzaniu tak powstałą jednostką. Działania w projekcie będą koncentrowały się głównie na przygotowaniu oprogramowania do zapewnienia sprawnego administrowania nauczania zdalnego bazującego na koncepcji Workflow Management. W tym okresie powinny również powstać wstępne wersje wybranych materiałów dydaktycznych opracowanych dla różnych przedmiotów.

**w roku trzecim**

Wdrożyć wypracowaną koncepcję, materiały dydaktyczne i administracyjne w praktyce. Wdrożenie pilotażowe powinno odbywać się na bazie wybranego potoku studiów w AON, co pozwoli na porównanie efektów nauczania zdalnego z dotychczasowymi efektami nauczania. Z tak przeprowadzonego wdrożenia zostanie opracowany raport pokazujący wady

i zalety nauczania zdalnego, a wnioski z niego płynące zostaną użyte do zmodyfikowania koncepcji i narzędzi administrowania nauczaniem zdalnym oraz narzędzi do tworzenia materiałów dydaktycznych. Nowe wersje procedur i narzędzi administracyjnych zostaną dostarczone współpracującym jednostkom. W oparciu o zdobyte doświadczenia i poprawione narzędzia zakłada się przygotowanie materiałów dydaktycznych przez wszystkich partnerów projektu.

**Podsumowanie**

Zdalne nauczanie (distance education) obejmuje dwie komplementarne, ale nie identyczne sfery działania - distance learning (zdalne uczenie się, perspektywa uczącego się) i distance teaching (zdalne nauczanie, perspektywa nauczyciela).

Zdalne nauczanie może być relatywnie tanie od strony ucznia/studenta, ale na ogół nie jest tania od strony nauczyciela/szkoły/uczelni. Co więcej, wymaga od nauczyciela tworzącego (uczestniczącego) w programie specjalnych umiejętności, niekiedy doskonałej prezentacji medialnej. A tacy nauczyciele są rzadkością, a ponadto wymagają większej płacy.

Od strony studenta wymaga nie tylko dostępu do odpowiedniego sprzętu i opłat za jego używanie, ale także rozumienia języka i kodów mediów (co jest na ogół związane z wiekiem i wykształceniem ogólnym). Edukacja medialna jest zatem wstępnym warunkiem skutecznej zdalnej edukacji. A z tym w AON nie jest najlepiej.

Pierwsza pułapka internetowej zdalnego nauczania odnosi się do wielości celów i zadań edukacyjnych jakie miewają ludzie oraz instytucje. Zdalna edukacja dotyczyć bowiem może tak różnych form nauczania, jak:

* normalne studia wyższe (e-Edukacja);
* uzupełnianie lekcji szkolnych *(technology-added-enhanced learning)*;
* uczenie się wiadomości aktualnie potrzebnych *(just-in-time learning)*;
* uczenie się w miejscu pracy (*workplace learning*);
* stałe dokształcanie (lifelong learning).

W każdym powyższym przypadku inny będzie zakres materiałów, inne ich formy, a co najważniejsze inni uczestnicy i inne sytuacje życiowe. Przykładowo: uczenie się wiadomości aktualnie potrzebnych dzięki zdalnemu nauczaniu jest znacznie łatwiejsze, a przede wszystkim szybsze. Uczestnikami takich szkoleń są ludzie doświadczeni zawodowo, którzy tylko aktualizują swoją wiedzę. Podobnie jest ze stałym dokształcaniem się i uczeniem się w

miejscu pracy. W tym ostatnim przypadku często technika wideo (taśmy pokazujące właściwe wykonywanie pracy) są często najbardziej przydatne.

Efektywność zdalnego nauczania jest kwestią poważnych debat, ogólnie można stwierdzić, że tam gdzie podejmują ją studenci z własnej inicjatywy, działa efekt zainteresowania i zaangażowania, a wyniki są na ogół lepsze niż metod tradycyjnych.

Jednak wartość zdalnego nauczania pozostaje nadal wątpliwa. Różnorodne badania w Stanach Zjednoczonych pokazały, że dyplom szkoły wyższej osiągnięty w tradycyjnym (zwłaszcza prestiżowym) uniwersytecie jest o wiele bardziej ceniony na rynku pracy niż analogiczny dyplom zdalnego nauczania.

Czy jest to tylko uprzedzenie do nowej formy nauczania? Po części tak, ale okazuje się też, iż tradycyjna uczelnia daje więcej wiedzy i umiejętności niż jest ujęte w formalnych egzaminach (którym odpowiadają sprawdziany zdalnego nauczania). Życie w społeczności studenckiej, wzajemne rozmowy, stały, choć w większości przelotny kontakt z wykładowcami, udział w odczytach i spotkania, nawet na tematy odległe od studiowanej dziedziny, daje wiedzę i ogładę pożyteczną potem w pracy zespołowej.

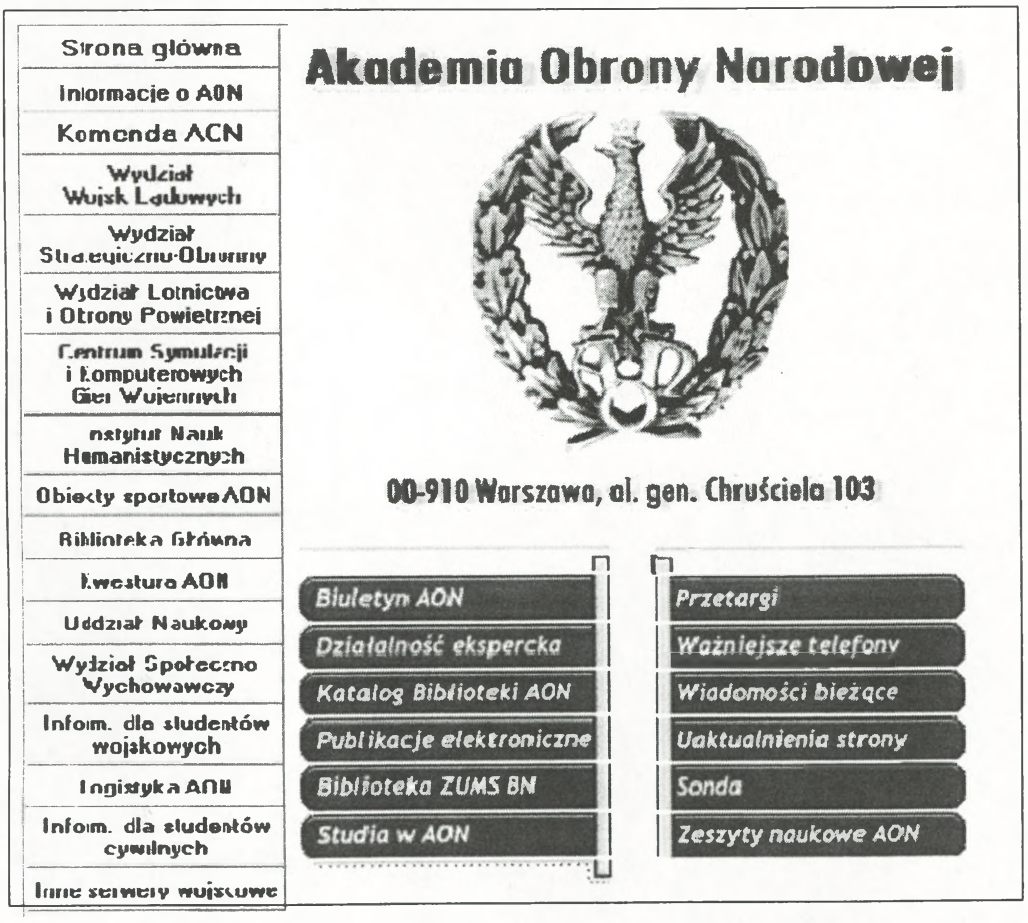
Współczesne wychowanie dla cywilizacji informacyjnej wymaga przygotowania studentów w trzech co najmniej aspektach:

- profesjonalnym (w tym fachowym i technicznym),
- komunikacyjno-medialnym, w tym umiejętności tworzenia i rozumienia komunikatów medialnych,
- społecznym, kooperacyjnym, czyli zdolności pracy zespołowej i wymiany informacji.

## 6.5 Organizacja stron internetowych

W AON od 2000 roku istnieje również możliwość dostępu do Internetu oraz publikowana jest strona (Rys.81) Akademii Obrony Narodowej. Zgromadzone są w niej oficjalne informacje dotyczące istoty działalności komórek organizacyjnych podległych AON. Głównym zadaniem witryny internetowej w AON jest udostępnianie informacji zgromadzonych w jej zasobach dla pracowników naukowo–dydaktycznych oraz na zewnątrz AON. Są to informacje najbardziej aktualne, a przede wszystkim - stosunkowo łatwo dostępne.

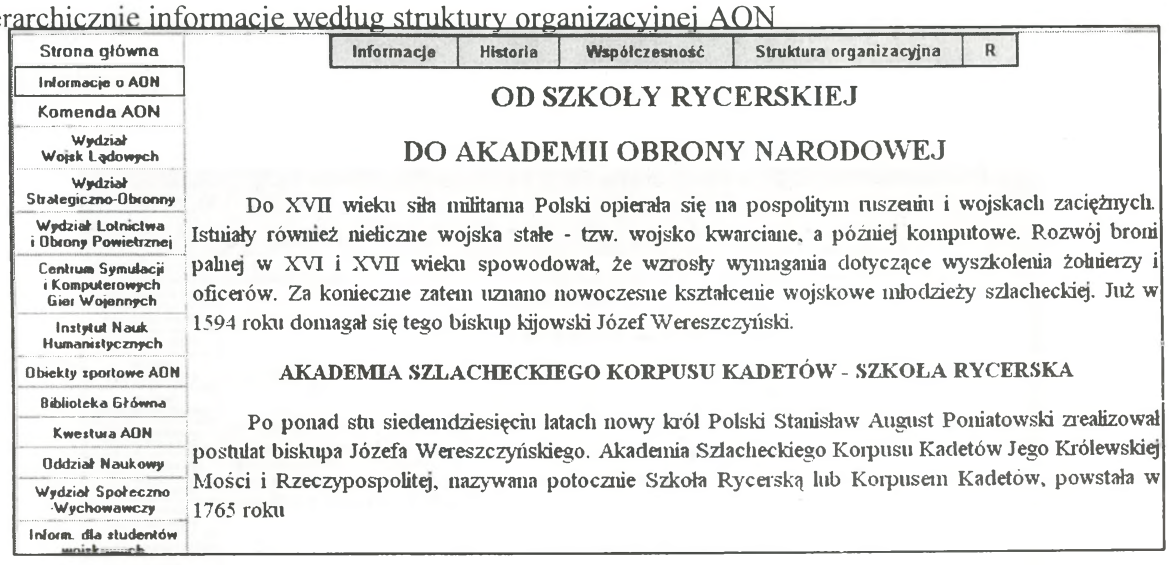
Poniżej zaprezentowano witrynę internetową jako sposób na pokazanie AON




*Rys. 81. Główna witryna internetowa AON*

Najnowsza strona znajduje się pod adresem **http://www.aon.edu.pl.** Można na niej wybrać kilkanaście powiązanych ze sobą poprzez menu stron tematycznych. Układ i

zawartość menu podzielono na dwie części - informacje ogólne oraz zgrupowane hierarchicznie informacje według struktury organizacyjnej AON




*Rys. 82. Postać strony WWW po wybraniu historii AON*

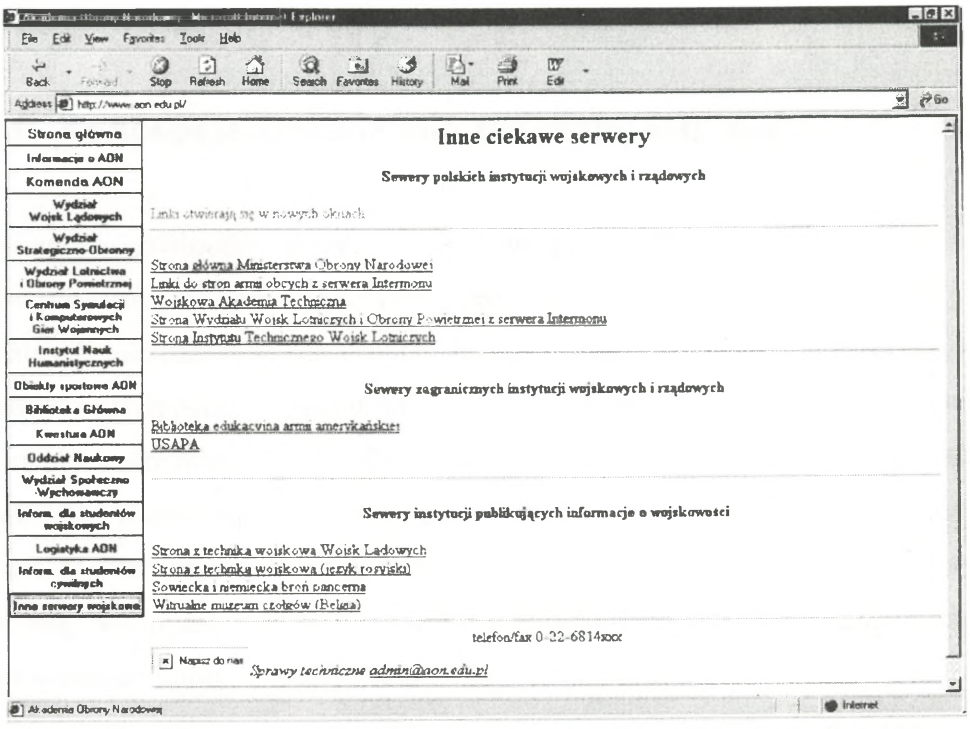
Informacje ogólne podzielone są na cztery tematyczne grupy:

- Informacje ogólne o AON;
- Historia zawierająca wykład z historii uczelni;
- Współczesność, pokazująca na realizowaną w AON działalność dydaktyczno-naukowa oraz współpracę zagraniczną;
- Struktura organizacyjna, zawierająca krótkie informacje o poszczególnych komórkach organizacyjnych AON.



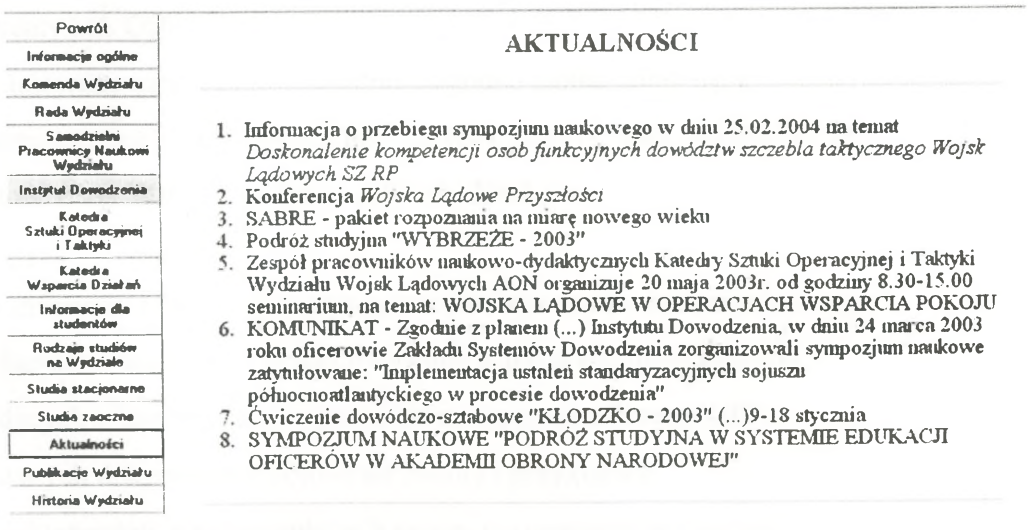

*Rys. 83. Postać strony WWW po wybraniu konkretnej komórki organizacyjnej*

Bardziej szczegółowe informacje dotyczące poszczególnych struktur organizacyjnych AON oraz zdarzeń lub tematów można uzyskać wybierając stosowny przycisk z menu na stronie głównej.




***Rys. 84. Linki na inne serwery wojskowe świadczące usługę WWW w sieci Internet.***

Na stronie WWW można znaleźć również informacje o bieżących, aktualnych wydarzeniach, uroczystościach.




***Rys. 85. Aktualności Wydziału Wojsk Lądowych.***

Zawartość informacyjną strony AON kształtują i redagują osoby wyznaczone w danej komórce organizacyjnej, poprzez przesłanie pocztą lub fizyczne dostarczenie nośnika informacji do administratora strony. Aktualnie taką funkcję pełnią pracownicy CSiKGW. W zależności od kategorii informacji, uaktualnienia realizowane są przy pomocy narzędzi wspomagających jak np. FrontPage2000 lub w języku HTML/XML.

## 6.6 Koncepcja zarządzania zasobami informacyjnymi AON.

Koncepcja zdalnego dostępu użytkowników do utrzymywanych centralnie dziedzinowych baz danych (infobazy) jest alternatywą w stosunku utrzymywania indywidualnych narzędzi oraz baz danych. Jest to kierunek rozwojowy oparty na sprawnej i szeroko rozpowszechnionej infrastrukturze transmisji danych. Tego typu rozwiązanie byłoby rozwiązaniem pośrednim i przygotowawczym przed zbudowaniem i wdrożeniem zintegrowanego systemu zarządzania zasobami informacyjnymi oraz funkcjonowaniem AON. Zbudowanie i wdrożenie takiego systemu w perspektywie kilku lat w AON wydaje się koniecznością. Natomiast koncepcja infobazy obejmuje tylko szeroko rozumiane zarządzanie cyfrowym spektrum informacji takim jak:

- obrazy/rysunki generowane elektronicznie (szkice, rysunki, grafika komputerowa, )
- obrazy skanowane (dokumenty bojowe, wzory podpisów, korespondencja faksy, zdjęcia itp.);
- dokumenty elektroniczne (tekst, raporty, arkusze kalkulacyjne, poczta elektroniczna, dokumenty MS Office itp.);
- zdigitalizowane zapisy multimedialne (nagrania audio, filmy itp.);
- dane transakcyjne (z realcyjnych baz danych), raporty, dane systemowe itp.;
- zawartość stron WWW i podobne (HTML, XML).

Tego typu informacje mogą być zgromadzone w bazach dziedzinowych jak np.:

- Bazy danych o wojskach - przechowywane w bazie ogólnowojskowej;
- Bazy danych o terenie, zawierające informację geograficznej (GIS);
- Bazy danych dokumentów bojowych (wzory i przykłady);
- Bazy dokumentów wspomagających proces przygotowania ćwiczeń;
- Bazy danych dokumentów normatywnych, przepisów, itp.;
- Baza zasobów bibliotecznych AON;

- Bazy danych lokalnych - pozostałe "dedykowane" informacje innych podsystemów (np. wspomagania zarządzania AON);
- itp.

Koncepcja ta obejmuje również techniczno-organizacyjne środki jej udostępniania. Rozwiązania takie oparte są na standardach komunikacyjnych internetu i charakteryzują się 3-warstwową architekturą obejmującą:

- dziedzinowe bazy danych, wraz z mechanizmami jej zasilania i utrzymywania;
- serwery aplikacji dziedzinowych, koordynujące współbieżny dostęp wielu użytkowników do baz, a także zapewniające im, ulokowane centralnie, mechanizmy transformacji oraz selekcji i analiz danych.
- przeglądarki dziedzinowe, oparte na standardowej przeglądarce internetowej wzbogaconej o przeinstalowane lub ładowane dynamicznie elementy proceduralne, które umożliwiają zobrazowanie i podstawowe operacje na danych .

Istotą koncepcji jest udostępnienie zasobów informacyjnych, aktualnie utrzymywanych i dystrybuowanych w trybie *off-line*, i jednocześnie mechanizmów ich samodzielnej selekcji i zobrazowania, a w perspektywie prostych analiz. Zakłada się przy tym, że użytkownik dysponuje wyłącznie przeglądarką np. internetową, stanowiącą standardowy i bezinwestycyjny dodatek systemów operacyjnych. Takie podejście redukuje konieczność, a tym samym koszty, wyposażenia stanowisk użytkowych w dziedzinowe, często komercyjne aplikacje. Jest to rozwiązanie dedykowane szerokiemu gronu pracowników naukowo-dydaktycznych AON różnych specjalności, wykorzystujących zasoby informacyjne jako tło dla treści specjalistycznych. Innym ważnym aspektem jest możliwość szybkiego reagowania na potrzeby informacyjne użytkowników, poprzez doraźne instalowanie na serwerze informacji związanych z bieżącymi przedsięwzięciami, jak: zarządzanie kryzysami, analizy zagrożeń zewnętrznych, monitorowanie operacji prowadzonych poza obszarem kraju, ćwiczenia dowódczo-sztabowe, itp.

**Jądrem zdalnego udostępniania zasobów informacyjnych są wydajne serwery, których kluczowe funkcje są następujące:**

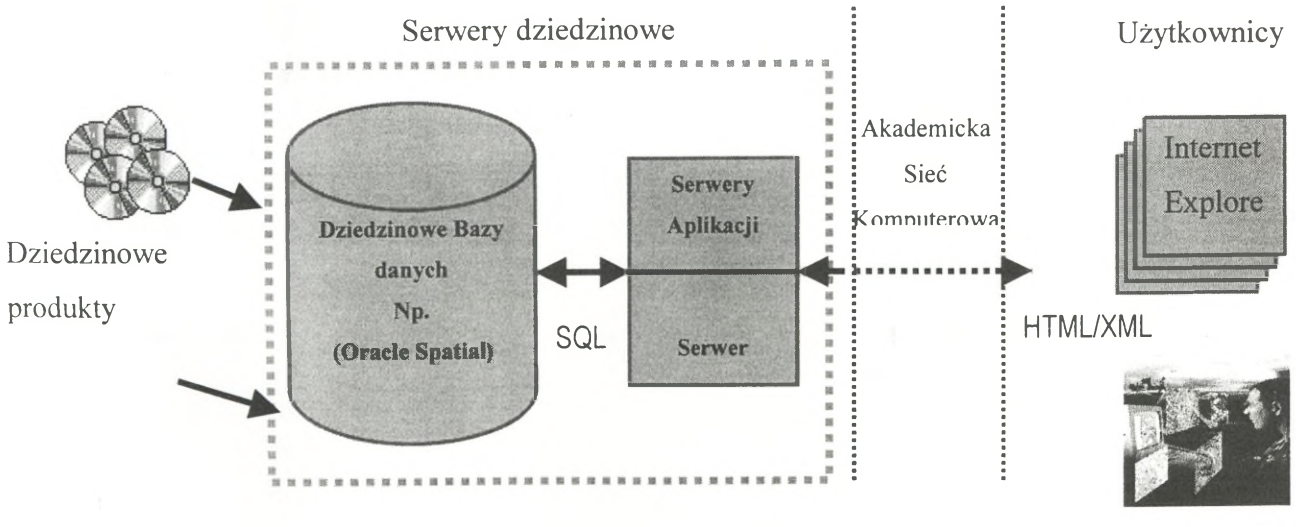
- utrzymywanie baz danych o zasięgu, zasobie informacyjnym i aktualności jak najlepiej zabezpieczających potrzeby użytkowników;
- dystrybucja elementów proceduralnych umożliwiających selekcję i zobrazowanie danych przez przeglądarkę internetową;

- identyfikacja i weryfikacja użytkowników oraz udostępnianie im danych i elementów proceduralnych zgodnie z przyznanymi przywilejami;
- udostępnienie katalogu (metainformacji) o całym spektrum produktów dziedzinowych będących w dyspozycji komórek organizacyjnych AON, zewnętrznych instytucji oraz sojuszników;
- dystrybucja wybranych produktów, która będzie stanowić „szybszą" alternatywą dla tradycyjnego kanału logistycznego.

Infobaza jest zaś podstawowym komponentem struktury wewnętrznej tego systemu. Składa się z dziedzinowych baz danych, opartych w zasadniczej części na modelu relacyjnym, wykorzystywanym zasadniczo do utrzymywania informacji dotychczas zawartych w produktach indywidualnych produktach dziedzinowych.

Elementem pośredniczącym miedzy przeglądarką użytkownika, a infobazą jest warstwa oprogramowania, zwana serwerami aplikacji, zapewniająca interakcję wielu użytkowników z danymi. Narzędzia tego typu jak np. Web GIS, aktualnie znajdują się w ofercie komercyjnej. Ukierunkowane są one na współpracę z relacyjnymi bazami danych oraz wybranymi formatami rastrowymi i wektorowymi.

Zasoby informacyjne zawarte w infobazie mają bazować na cyfrowych produktach opracowanych przez komórki organizacyjne AON. Na uzasadnione życzenie użytkowników udostępniane mogą być informacje na „zewnętrz" AON w miarę dostępności odpowiednich produktów pochodzących z sojuszniczej współpracy i wymiany.




*Rys. 86. Ogólna architektura systemu udostępniania zasobów informacyjnych.*

System tego typu może być narzędziem pozwalającymi na uzyskanie bardzo pozytywnych i spektakularnych wyników w działalności dydaktyczno-naukowej w AON. Może być istotnym elementem zwiększenia wydajności w warunkach nowoczesnej technologii informatycznej. Istotnym aspektem tego projektu jest konieczność świadomego poruszania się w świecie rzeczywistych działań ludzi, przyzwyczajonych przez wiele lat do rutynowej formy realizacji procesów i zadań. Największym problemem może być zwalczanie dawnych nawyków. Próba ich zmiany może powodować niechęć i podejrzliwość. Bariery psychologiczne mogą być wielokrotnie bardziej istotne od problemów technicznych lub organizacyjnych.

# Zakończenie

W przedstawionym opracowaniu autorzy podjęli do analizy problematykę zastosowania nowoczesnych technologii informatycznych do wspomagania działalności dydaktyczno - naukowej AON. Ze względu na potrzeby tej działalności, przedstawili aktualny stan rozwoju infrastruktury teleinformatycznej w AON wraz z powszechnie dostępnymi, zaawansowanymi narzędziami, usługami i aplikacjami dla środowiska dydaktyczno - naukowego, a także dla administracji uczelni. Opracowanie zawiera również postulaty dotyczące rozbudowy i modernizacji infrastruktury teleinformatycznej AON do stanu umożliwiającego prowadzenie działalności naukowo - dydaktycznej na poziomie wyzwań współczesnej nauki, techniki, usług i aplikacji.

W tym celu, autorzy starali się osiągnąć istotne cele szczegółowe, do których można zaliczyć wypracowanie koncepcji zastosowania technologii informatycznych oraz organizacyjno - technicznych zmierzających do zapewnienia środowisku naukowemu AON dostępu do zaawansowanej infrastruktury sieciowej i specjalizowanej wiedzy (w tym komputerów dużej mocy obliczeniowej) w kontekście strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego RP. Wyraża to istotę "wieku informacji" i funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego, dla którego informacje i wiedza w postaci danych przesyłanych w sieciach teleinformatycznych i przetwarzanych w systemach informatycznych stanowić będą (choć nie jedyne, to z pewnością) główne źródło dobrobytu, będąc jednocześnie warunkiem bezpiecznej egzystencji oraz zrównoważonego rozwoju państwa.

Niniejsze opracowanie nie precyzuje (i nie pretenduje do formułowania) ostatecznych rozstrzygnięć w odniesieniu do szczegółowych rozwiązań związanych z informatyzacją AON, dlatego przedstawione technologie i opinie należy traktować jedynie, jako ukierunkowanie (wskazanie priorytetów) dalszej działalności analityczo – planistyczo - realizacyjnej. Określenie szczegółowych propozycji rozwiązań powinno być przedmiotem dalszych prac badawczych oraz specjalistycznych, realizowanych przez powołane w tym celu zespoły.

## Bibliografia


1. Sienkiewicz P., Podstawy teorii systemów Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 1993.
2. J. Zapiór, Planowanie i rozliczanie prac badawczych w AON, Warszawa,1996;
3. P.Adamczewski, Zintegrowane systemy informatyczne w praktyce, Mikom,2000;
4. Biuletyn informacyjny Integrator. Wydanie 5-6 1999 (35)
5. Biuletyn informacyjny Integrator. Wydanie 12 2002 (56)
6. Biuletyn informacyjny Integrator. Wydanie 1-2 2003 (57)
7. PC Kurier nr 16/2001
8. Gazeta IT nr 8(16)/2003
9. Materiały producenta systemu LOTUS – IBM Polska
10. Knetki J. *Wpływ procedur dowodzenia według standardów NATO na metodykę przygotowania i prowadzenia ćwiczeń dowódczo - sztabowych w AON* - rozprawa doktorska, AON, 1998
11. Knetki J. Dwustronne, jednoszczeblowe ćwiczenie dowódczo - sztabowe nr 143 "Czerwiec'99" - Działania operacyjne korpusu, AON, 1999
12. Beynon-Davies P., Systemy baz danych WNT, Warszawa, 2000
13. Whitehorn M, Relacyjne bazy danych, Helion,2003
14. P. Sienkiewicz, Analiza systemowa. Podstawy i zastosowania, Bellona, 1994
15. St. Wrycza, Analiza i projektowanie systemów informatycznych zarządzania. Metodyki, techniki, narzędzia, PWN, 1999,
16. J. Kisielnicki, H. Sroka, Systemy informacyjne biznesu. Metody projektowania i wdrażania systemów, Wyd. Placet, 1999
17. Chudy M., Nowicki T., Najgebauer A., Mielczarek K. - Projektowanie koncepcyjne systemu informatycznego wspomagania analiz decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych dla potrzeb kierowania obronnością państwa. Praca TEORIA II. Teoria konfliktów zbrojnych. AON WAT Warszawa 1996.
18. Piotr Sienkiewicz, Tadeusz Nowicki, Andrzej Najgebauer – „Metodyka projektowania eksperckiego systemu informatycznego wspomagania analiz decyzyjnych w sytuacjach konfliktowych" Praca TEORIA II. Teoria konfliktów zbrojnych. AON, WAT Warszawa 1997.
19. Liderman K, Miernictwo i diagnostyka systemów komputerowych. Elementy systemów eksperckich, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1992.

20. Liderman K., Bezpieczeństwo teleinformatyczne, WAT, Warszawa 2002,
21. Bielecki W.T. "DSS MANAGER: Turning Business Simulation into a Decision Support System", The Journal of Management Development, vol 12, 3/93.
22. Kisielnicki J. "Informatyczna infrastruktura zarządzania", PWN 1993
23. Radzikowski W., "Komputerowe systemy wspomagania decyzji", PWE 1990
24. Ford A. – Apache- Leksykon;
25. Meloni J. –PHP –Podręcznik tworzenia stron WWW;
26. Merral G. – PHP – Leksykon funkcji;
27. Musciano Ch. – HTML Podręcznik użytkownika;
28. Potts S. – Java w zadaniach;
29. Przybyliński P., Baza danych wojskowo-geograficznych w zautomatyzowanym systemie dowodzenia –Rozprawa doktorska, Warszawa 1999;
30. Randall N – FrontPage 2000;
31. Romanowicz W. – HTML i JavaScript;

