



AKADEMIA  
OBRONY  
NARODOWEJ

AON 5583/2003

Robert MISZCZAK  
Mariusz OLSZYNA

ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII  
MULTIMEDIALNYCH DO WSPOMAGANIA  
ĆWICZEŃ DOWÓDCZO-SZTABOWYCH



56823

WARSZAWA

2003

**AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ**

---

**CENTRUM SYMULACJI I KOMPUTEROWYCH GIER WOJENNYCH**

AON 5583/03



**Robert MISZCZAK**

**Mariusz OLSZYNA**

**Zastosowania technologii multimedialnych  
do wspomagania  
ćwiczeń dowódczo-sztabowych**

---

**WARSZAWA 2003**

Skrypt został opracowany przez zespół:

mjr mgr inż. Robert MISZCZAK: Rozdziały 1; 2; 4 oraz wstęp i zakończenie,  
st. chor. inż. Mariusz OLSZYNA: Rozdział 3.

## SPIS TREŚCI

Spis treści .....	3
Wstęp .....	5
1. Multimedia w edukacji .....	8
1.1. Rola mediów w edukacji .....	8
1.2. Informatyczne wspomaganie ćwiczeń dowódczo-sztabowych .....	13
2. Technologie multimedialne .....	21
2.1. Funkcje audialnych środków dydaktycznych .....	21
2.2. Funkcje wizualnych środków dydaktycznych .....	24
2.3. Funkcje audiowizualnych środków dydaktycznych .....	39
3. Przekazy multimedialne w sieciach komputerowych .....	48
3.1. Sieciowe aplikacje multimedialne .....	48
3.2. Metody transmisji danych w sieciach IP .....	63
4. Możliwości wykorzystania technologii multimedialnych do wspomagania ćwiczeń .....	71
Zakończenie .....	84
Bibliografia .....	88
Spis rysunków i tabel .....	89
Załączniki .....	91



## Wstęp

Rozwój przemysłu informatycznego przebiega niezwykle szybko, można nawet stwierdzić, że czas w tej dziedzinie biegnie szybciej. Szczególnie trafne jest to określenie w stosunku do dziedziny określanej jako „multimedia”.

Komputery osobiste, które były w stanie odtwarzać muzykę (wysokiej jakości, konkurencyjnej dla urządzeń audio), pojawiły się dopiero w drugiej połowie lat 80-tych. Rozwój technologii cyfrowych w zakresie zapisu, przetwarzania i odtwarzania dźwięku spowodował wyścig firm informatycznych dążących do adaptacji i rozwoju tych osiągnięć w komputerach osobistych. Bariery były tu przede wszystkim: możliwości ówczesnych procesorów, duże ilości danych do przetworzenia i ograniczony dostęp do odpowiednich nośników informacji oraz koszty związane z nową technologią. Wraz ze wzrostem możliwości obliczeniowych komputerów i spadkiem cen, rosła popularność nowych rozwiązań. Producenci w nieustającym wyścigu nowych koncepcji i rozwiązań technicznych wprowadzali (i robią to nadal) nowe produkty. Wzrost mocy obliczeniowej otworzył nowe możliwości w zakresie obróbki obrazów. Możliwe stało się wierne odwzorowanie rzeczywistości w postaci obrazów statycznych, a w niedługim czasie także obrazów dynamicznych (animacja i film). Dzisiaj, praktycznie każdy komputer osobisty posiada możliwość integracji mediów, dlatego pojęcie „multimedia” stało się szczególnie popularne w odniesieniu do nich i jest synonimem najnowszych technologii informatycznych.

Technika i technologia wkraczają coraz głębiej do edukacji. Nowoczesne środki dydaktyczne stanowią niezbędny element racjonalnie zorganizowanych procesów nauczania i uczenia się, przyczyniają się do podniesienia ich efektywności. Ich rola w dzisiejszym społeczeństwie nie budzi wątpliwości. Stają się one podstawowymi narzędziami pracy intelektualnej, pozyskiwania i przekazywania informacji, komunikowania się i uczenia itp. Znaczenie mediów elektronicznych wzrasta i wciąż powoduje ogromne przemiany w dotychczasowym spojrzeniu na proces kształcenia. Jedne pojawiają się jako epizod, a inne znajdują stałe miejsce w arsenale narzędzi, jakie mają do dyspozycji wykładowcy i studenci. Ciągłe śledzenie zmian technologicznych w tym zakresie staje się koniecznością i jednocześnie stwarza nowe możliwości. Właściwy dobór narzędzi wymaga znajomości zasady ich działania oraz obsługi.

Dynamiczny rozwój techniki wojskowej, teorii sztuki wojennej, a co za tym idzie również zmiany w sposobach działania wojsk, wymuszają zmiany w kształceniu kadr.

Dotyczy to zarówno pojedynczego żołnierza jak i poszczególnych zespołów, pododdziałów, oddziałów itp. Ich szkolenie musi oprzeć się na wykorzystaniu nowoczesnych technologii informacyjnych.

Profesjonalne przygotowanie kadr najczęściej osiągane jest w wyniku stosowania różnorodnych form szkolenia, wśród których znaczące miejsce zajmują ćwiczenia, stwarzając możliwość wykorzystania wiedzy i umiejętności w działaniu praktycznym. Aktualnie, gdy ogranicza się organizowanie ćwiczeń o dużym rozmachu i z udziałem wojsk, podstawową formą ćwiczeń wojskowych, są ćwiczenia dowódczo-sztabowe. W Akademii Obrony Narodowej ta forma ćwiczeń wieńczy corocznie wysiłek studentów i kadry. Jest to szczególnie ważne przedsięwzięcie w toku szkolenia, angażujące kadrę, studentów, słuchaczy i odpowiednie środki w celu zabezpieczenia technicznego. Dlatego autorzy, zwrócili uwagę na możliwości stosowania technologii multimedialnych do wspomagania prac sztabowych oraz dalszego doskonalenia umiejętności ćwiczących w tego rodzaju przedsięwzięciach. Wieloletnie doświadczenie w przygotowaniu i organizowaniu wspomagania informatycznego pozwoliło określić możliwości (i zasadność) stosowania urządzeń multimedialnych w tego typu ćwiczeniach.

Praca została podzielona na cztery części. W części pierwszej, przedstawiono podstawy teoretyczne oraz rozwój i rolę mediów stosowanych w procesie kształcenia. W zakresie szkolenia wojsk, umiejscowiono ćwiczenia dowódczo-sztabowe w strukturze realizowanych szkoleń z uwzględnieniem możliwości wspomagania informatycznego tego rodzaju przedsięwzięć w AON.

Kolejny rozdział, to opis urządzeń, zasad działania i funkcji realizowanych w procesie kształcenia, uwzględniający typologię przyjętą w rozdziale pierwszym. Przyjęty, bardzo ogólny, podział na środki audialne, wizualne i audiowizualne posiada płynne granice. Urządzenia te często mogą znaleźć się zarówno w jednej jak i w innej grupie. Spowodowało to m.in. przedstawienie np. odbiorników telewizyjnych w grupie środków audiowizualnych (z uwagi na ich podstawowe przeznaczenie jakim jest odbiór programów telewizyjnych, bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń w postaci źródeł dźwięku czy obrazu).

Możliwości użycia zestawów multimedialnych, znajdujących zastosowanie przy pojedynczych stanowiskach pracy, zostały wzbogacone w rozdziale trzecim o teoretyczne podstawy przekazów multimedialnych w sieci komputerowej (jako podstawowe zostały przyjęte sieci pracujące w oparciu o rodzinę protokołów TCP/IP). Przedstawiono przykłady

stosowania podstawowych aplikacji multimedialnych i usług związanych z możliwością przesyłania tego rodzaju przekazów w sieci (w oparciu o posiadane oprogramowanie).

Ostatni rozdział stanowi konceptualizację zastosowania przedstawionych wcześniej technologii w zestawach multimedialnych, możliwych do stosowania obecnie w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych. Zwrócono również szczególną uwagę na nowe możliwości techniczne i usługi związane z powszechnym stosowaniem sieci telekomunikacyjnych, nieodzownego elementu infrastruktury każdego systemu, w którym przesyłanie informacji odgrywa decydującą rolę. Przedstawiono również ogólną koncepcję rozwiązań umożliwiających przeprowadzenie telekonferencji wideo i prowadzenia transmisji wideo w sieci komputerowej.

Stosowane technologie multimedialne w różnych dziedzinach (edukacja, nauka, przemysł, rozrywka itp.) przenikają się wzajemnie i znajdują się w nieustającym rozwoju. Niezbędna wobec tego jest znajomość technik i technologii aktualnie stosowanych, ponieważ w mnogości rozwiązań znajdujących się na rynku, to użytkownik musi podjąć decyzję o zakresie stosowania dostępnych środków. Niniejsze opracowanie, zdaniem autorów nie precyzuje ostatecznych rozstrzygnięć w zakresie doboru określonych technik możliwych do zastosowania w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych. Stanowiąc może jednak przegląd aktualnie stosowanych technologii multimedialnych.

# 1. Multimedia w edukacji

## 1.1 Rola mediów w edukacji

Człowiek od tysiącleci używa rozmaitych mediów do przekazywania wiadomości. Na przestrzeni lat zmieniały się tylko ich możliwości techniczne: od wizerunków na skale i pisma klinowego, poprzez sygnały dymne, odgłosy bębnów, posłańców, sygnały świetlne, język flagowy, książki i gazety przeszliśmy do nowocześniejszych środków: fonografu, telefonu, radia, telewizji itp. Do najwcześniejszych systemów przekazywania informacji można zaliczyć gesty, mimikę i pantomimę. Efektami wizualnymi były m.in.: płomień ognisk lub pochodni, słupy dymu, chorągwie, później zwierciadła odbijające światło słoneczne, latarnie, semafony. Akustycznymi natomiast: głosy ludzkie - wzmocnione ewentualnie tubą, bębnienia przy użyciu wydrążonych pni (tam-tamy) lub bębnów, dźwięki trąb, huk armat itp.

Najszerzej stosowanymi metodami przekazywania wiedzy są nadal metody werbalne. Nie wymagają one od nauczyciela zbyt wielkiego zaangażowania w przygotowaniu zajęć. Wystarczy, że zna on materiał i umie go przekazać. Jednak efektywność metod werbalnych nie należy do najwyższych. W ostatnich latach obserwujemy niezwykle dynamiczny rozwój ilościowy i jakościowy elektroniki powszechnego użytku, a szczególnie techniki audio-video i komputerowej.

Dziś, po okresie fascynacji techniką, a także negowania jej wartości, urządzenia te stały się nieomal wszechobecnymi mediami, pełniącymi różne funkcje w życiu ogólnospołecznym i jednostkowym. Są to niezwykle operatywne narzędzia kultury, oświaty i kształcenia w wielu dziedzinach działalności człowieka. Podkreśla się, że właśnie te urządzenia powinny stanowić pierwszy krok we wprowadzaniu innowacji w przekazie różnorodnych informacji.

Każdy z użytkowników nowoczesnej techniki musi być świadomy tego, że nie jest ona przemijającą modą, lecz obiektywną potrzebą wynikającą z powszechnego wdrażania elektronicznych środków masowego komunikowania, upowszechniających wiedzę na skalę dotąd niespotykaną. Im pełniejsza jest wiedza, a także lepsze opanowane umiejętności racjonalnego korzystania z tej techniki, tym wyższa efektywność jej stosowania w różnorodnych firmach, instytucjach, a także w domu.

Nowe środki komunikacji nie powstają w sposób wyizolowany, lecz stanowią kontynuację w dziejach ludzkości. Są związane z przeszłością, teraźniejszością i przyszłością, odkryciami i wynalazkami (ogień, koło, elektryczność, radio, telewizja, wideo czy informatyka). Pierwotne formy komunikacji rozwijały się bez udziału nauki, natomiast dziś potrzebą obiektywną jest powszechne wdrażanie elektronicznych środków masowego komunikowania. Rola mediów w tworzącym się społeczeństwie informacyjnym nie budzi wątpliwości. Stają się one podstawowymi narzędziami pracy intelektualnej, pozyskiwania i przekazywania informacji, komunikowania się i uczenia, kształtowania wartości i postaw, upowszechniania kultury itp. Znaczenie mediów elektronicznych wzrasta i wciąż powoduje ogromne przemiany w dotychczasowym spojrzeniu na proces kształcenia. Edukacja przyszłości musi zatem oprzeć się na wykorzystaniu nowoczesnych technologii informacyjnych.

Zdaniem Alvina i Heidi Toflerów media elektroniczne stały się symbolem cywilizacji trzeciej fali, czyli cywilizacji informacji, wiedzy i innowacji. W gospodarce trzeciej fali informacja stanie się substytutem surowców, siły roboczej i innych zasobów.

Termin – edukacja – pochodzi od łacińskiego „*educatio*” – wychowanie i obejmuje swym zasięgiem ogół procesów, form i metod nauczania, których celem jest kształtowanie ludzi stosownie do przyjętych w danym społeczeństwie ideałów, wzorów i standardów. Zadaniem edukacji jest wspomaganie rozwoju człowieka, kształtowanie całej jego osobowości, systemu wartości, przekonań i postaw, umiejętności intelektualnych i praktycznych, sfery emocjonalno – motywacyjnej oraz motorycznej, czyli rozwijanie systemu wiedzy<sup>1</sup>.

Edukacja świadomie zorientowana na realizację wymienionych celów organizowana jest przede wszystkim w różnego rodzaju instytucjach o charakterze oświatowym i wychowawczym. Oprócz typowo szkolnej edukacji, działalność edukacyjna występuje we wszystkich formach naszego życia społecznego, a więc w instytucjach takich jak: rodzina, organizacje społeczne i kulturalne, zakłady pracy itp. Odbywa się to głównie dzięki środkom masowego oddziaływania (prasa, radio, telewizja) w stosunku, do których zazwyczaj używany jest termin „**media**”.

---

<sup>1</sup> W. Okoń: „Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej”, Warszawa 1987, PZWS

Szersze ujęcie tego terminu pozwala zdefiniować go jako wszelkie środki służące przekazywaniu informacji od nadawcy do odbiorcy. Obejmuje on swym zakresem wszelkie pomoce naukowe, środki dydaktyczne i technologie informacyjne, które wspomagają bądź samodzielnie realizują proces nauczania. Media - to różnego rodzaju przedmioty, materiały, urządzenia, a także instytucje przekazujące odbiorcom określone informacje w formie komunikatów skonstruowanych ze słów, obrazów i dźwięków, umożliwiające odbiorcom (uczącym się) wykonywanie określonych czynności o charakterze intelektualnym i manualnym.

Media umożliwiają strukturyzowanie, kodowanie, przetwarzanie informacji, a także rekonstruowanie wiedzy. Są czymś więcej niż tylko nośnikami komunikatów, są narzędziami jakimi dysponujemy w poznawaniu rzeczywistości i rozwijaniu swojego intelektu. Media, modelując rzeczywistość, tworzą doświadczenia, które mogą zastępować osobiste, bezpośrednie doświadczenia jednostki. Media prezentują informacje, rozwijają procesy wewnętrzne jednostki, usprawniają procesy porozumiewania się, stanowiąc równocześnie efektywne i atrakcyjne źródło wiedzy.

Bogactwo świata mediów umożliwia ich klasyfikację, uwzględniając kryterium złożoności i wykorzystania energii elektrycznej.

Można je wówczas podzielić na dwie grupy:

- media proste – stosowane bez udziału urządzeń i energii elektrycznej, są to m.in. modele, układanki, plansze, tablice, podręczniki, materiały drukowane itp.;
- media złożone (techniczne, elektroniczne) – te, których elementami są zawsze określone urządzenia, a stosowanie wymaga energii elektrycznej, np. rzutniki, projektory, magnetofony, magnetowidy, odbiorniki telewizyjne, kamery, komputery itp., a także radio czy telewizja.

Inny podział, uwzględniający rodzaj i liczbę receptorów, na które one oddziałują, pozwala na najpowszechniej znany podział mediów, mianowicie:

- audialne - oddziałują na słuch;
- wizualne - oddziałują na wzrok;
- audiowizualne - oddziałują na słuch i wzrok.

Wykorzystanie mediów prostych i złożonych, oddziałujących na jeden lub kilka receptorów spowodowało wprowadzenie, tak dzisiaj popularnego i modnego pojęcia, jakim są „**multimedia**”. Według słownika wyrazów obcych „multi” (z języka łacińskiego *multus* – liczny) oznacza wielość, mnogość, wielokrotność, z kolei „media” to przekazy, środki przekazu wiadomości (informacji). Zatem można uznać, iż multimedia – to wielość środków komunikowania.

Tradycyjne spojrzenie technologiczne na definicję multimediiów jako zbiór wielu urządzeń do przekazu treści staje się nieaktualne. Dotychczasowa mnogość środków przekazu informacji została zamknięta w obudowie jednego urządzenia, jakim jest komputer. Wskazuje to na potrzebę traktowania multimediiów nie jako zbioru odrębnych mediów, ale jako całość.

Przez multimedia należy zatem obecnie rozumieć zarówno tradycyjne środki (przedmioty) umożliwiające różnorodny przekaz informacji: telewizor, radio, magnetowid itd., jak też komputer ze wszystkimi elementami składającymi się na jego multimedialność, a więc z monitorem, drukarką, skanerem, kartą muzyczną, kartą graficzną, głośnikami, mikrofonem, kamerą, kartą telewizyjną, kartą wideo, cyfrowym aparatem fotograficznym, czytnikami płyt (dyskietek), urządzeniami rejestrującymi (nagrywarki CD, DVD), urządzeniami transmitującymi (karty sieciowe, modemy). To także oprogramowanie, pozwalające na poszukiwanie i odbieranie różnorodnych komunikatów oraz ich tworzenie, przetwarzanie i zapisywanie. Multimediami są również nośniki informacji (taśmy, płyty).

**Multimedia**, (wg Encyklopedii PWN) to ogólna nazwa technik komputerowych umożliwiających łączenie rozmaitych sposobów przekazywania informacji - dźwięku, obrazu, animacji, tekstu, słowa mówionego i innych - w jeden przekaz.

Trafna zatem, wydaje się również być definicja zaproponowana przez B. Siemienieckiego, który uważa, że **multimedia – to całokształt komunikatów oraz narzędzi technologii informacyjnej, jakimi dysponuje człowiek w procesie poznania. Ich cechą charakterystyczną jest aktywność odbiorcy w trakcie pracy z nimi oraz możliwość ich wykorzystania w świecie wirtualnym<sup>2</sup>.**

---

<sup>2</sup> Wirtualna rzeczywistość (sztuczna rzeczywistość) – to technika polegająca na wywoływaniu iluzji rzeczywistości poprzez stymulację zmysłów człowieka za pomocą odpowiednich urządzeń sprzęgniętych z komputerem. Dzięki przetwarzaniu w drugą stronę, tj. przez odbiór naturalnych reakcji człowieka, możliwa jest odpowiednia modyfikacja strumienia bodźców do niego docierających. Obecnie technika ta jest jeszcze we wczesnym stadium, sprowadza się do odpowiedniej stymulacji zmysłu wzroku i wywoływania efektu naturalnego widzenia trójwymiarowego, a w drugą stronę - do odbioru prostych reakcji ruchowych (np. ruch ręki, głowy). W przyszłości prawdopodobnie możliwe będzie generowanie do tego stopnia realistycznego złudzenia, że odróżnienie go od rzeczywistości będzie praktycznie niemożliwe.

Technika i technologia wkraczają coraz głębiej do edukacji. Efekty ich oddziaływania na proces nauczania i uczenia się są coraz bardziej znaczące. Środki dydaktyczne stanowią niezbędny element racjonalnie zorganizowanych procesów nauczania i uczenia się, przyczyniają się do podniesienia efektywności oraz atrakcyjności tych procesów.

W procesie tym niezbędne jest odpowiednio bogate środowisko edukacyjne, którego zawartość stanowią zarówno proste (radio, radiomagnetofon, telewizor, odtwarzacz video, rzutnik światła dziennego), jak i złożone pomoce naukowe (komputer). Zdobywanie wiedzy w takim środowisku odbywa się nie tylko za pomocą znaków werbalnych, ale również, graficznych i czynnościowych. Można tu mówić o kształceniu multimedialnym, które polega na wielokodowym zdobywaniu wiedzy, oddziałującym na kilka zmysłów uczącego się oraz wielostronnie go aktywizującym. Kształcenie odbywa się w języku działań, na skutek stosowania środków czynnościowych (naturalne przedmioty i modele), w języku obrazów słuchowych i wizualnych (materiały audialne, wizualne i audiowizualne) i w języku symbolicznym (komunikaty słowne i graficzne). Ta wielość bodźców powoduje uruchomienie wielorakich rodzajów aktywności uczących się: spostrzeżeniowej, manualnej, intelektualnej oraz emocjonalnej.

Ogrom zastosowań multimediiów powoduje, że komputery są nieocenione we wszystkich dziedzinach życia, eksperymenty twórcze z użyciem oprogramowania graficznego lub muzycznego pozwalają oczekiwać zupełnie nowych doznań artystycznych, ludzie nauki mogą wykorzystywać komputery do analiz i eksperymentów twórczych, malarze mogą tworzyć nieistniejące wirtualne światy.

## 2.1 Informatyczne wspomaganie ćwiczeń dowódczo-sztabowych

Przygotowanie oficerów do roli dowódców, oficerów sztabu, realizowane jest w zasadniczym wymiarze w uczelniach wojskowych. Aktualizacja posiadanej wiedzy i dalsze doskonalenie odbywa się w ramach szkolenia dowództw i sztabów w jednostkach wojskowych, instytucjach i uczelniach wojskowych. Jest to proces złożony zarówno z dydaktycznego punktu widzenia dydaktycznego jak i organizacyjnego, ponieważ ma przygotować dowódców (oficerów sztabu) do pełnienia funkcji w działaniach bojowych.

Profesjonalne przygotowanie kadr najczęściej osiągane jest w wyniku stosowania różnorodnych form szkolenia m.in. ćwiczeń taktycznych (operacyjnych) stwarzających możliwość wykorzystania wiedzy i umiejętności w działaniu praktycznym.

Szkolenie prowadzone w ramach realistycznych, kompleksowych i wieloszczeblowych ćwiczeń, pozwala na osiągnięcie przez wojska wysokiej sprawności zarówno przez pojedynczego żołnierza jak i poszczególne zespoły, pododdziały, oddziały etc. Zapewnia właściwe współdziałanie zarówno w czasie pokoju jak i konfliktu. Jednym z celów, oprócz wysokiej sprawności, realizowanych w ramach NATO jest również wzmocnienie spójności sojuszu oraz demonstrowanie gotowości do wspólnego działania.

Kryteriami przyjętymi w NATO charakteryzującymi ćwiczenia są:

1. Forma ćwiczenia - wskazuje, jaką postać (kształt) ćwiczenia i metodę jego przeprowadzenia wybrał kierownik ćwiczenia dla osiągnięcia założonych celów (celu głównego i celów cząstkowych);
2. Rodzaj ćwiczenia - to kryterium określające sposób jego przeprowadzenia. Poszczególne ćwiczenia mogą łączyć w sobie cechy charakterystyczne różnych form;
3. Rozmach ćwiczenia - wskazuje na stopień udziału w nich poszczególnych szczebli dowodzenia;
4. Cel ćwiczenia – wskazuje, co będzie doskonalone w trakcie jego przebiegu np.: czy doskonaleniu lub sprawdzeniu będą podlegały nowe (specyficzne) plany i procedury, czy umiejętność podejmowania decyzji zgodnie z planami i procedurami.
5. Zakres kontroli ćwiczenia – określa nałożenie ograniczeń, na niektórych bądź wszystkich uczestników przez kierownika ćwiczenia i zespół autorski, bądź brak takich ograniczeń (swobodny przebieg ćwiczenia).

Ze względu na powyższe kryteria można wyodrębnić następujące ćwiczenia<sup>3</sup>:

#### 1. Ze względu na formę:

- ćwiczenia dowódczo-sztabowe (*Command Post Exercise - CPX*) - biorą w nich udział dowódcy i sztaby określonych szczebli, które zgrywają swoje zespoły robocze w zakresie przygotowania działań, w tym planów, kalkulacji i rozkazów operacyjnych, wymiany informacji zgodnie z obowiązującymi procedurami, rozwijania i wykorzystywania systemów łączności zarówno wewnątrz określonego stanowiska dowodzenia (SD), jak i między ćwiczącymi SD podwładnych i sąsiadów oraz przemieszczania stanowisk dowodzenia. Mogą być prowadzone w pomieszczeniach jak i w terenie;
- ćwiczenia z wojskami (*Live Exercise - LIVEX*) - są ćwiczeniami prowadzonymi na żywo, w których biorą udział rzeczywiste stanowiska dowodzenia i wojska;
- ćwiczenia studyjne (*Exercise Study*) - forma obejmująca ćwiczenia prowadzone na mapach, ćwiczenia sztabowe, a także gry wojenne, cykle wykładów, grupy dyskusyjne, seminaria lub analizy operacyjne angażujące ograniczoną liczbę uczestników skupionych na rozwiązaniu specyficznych problemów strategicznych, operacyjnych lub taktycznych.
- ćwiczenia z zakresu zapobiegania i rozwiązywania kryzysów (*Crisis Management Exercise - CMX*) - w tych ćwiczeniach biorą udział przedstawiciele władz cywilnych i wojskowych z państw sojusznicznych oraz główni dowódcy NATO, a także ich zastępcy i określani przedstawiciele odpowiednich dowództw.

#### 2. Ze względu na rodzaj:

Poszczególne ćwiczenia mogą łączyć w sobie cechy charakterystyczne różnych form. Dzięki kompilacji, rodzajów ćwiczeń może być wiele a ich liczba, zgodnie z poglądami NATO, jest nieokreślona. Na wprowadzanie i stosowanie nowych rodzajów ćwiczeń w szkoleniu dowództw i wojsk duży wpływ ma ciągły rozwój teorii sztuki wojennej i techniki, która dostarcza wciąż nowe możliwości w tym zakresie.

W ten sposób powstało m.in.:

- ćwiczenie „syntetyczne” (*Synthetic Exercise - SYNEX*) - jako rodzaj ćwiczenia dowódczo-sztabowego, w którym działania przeciwnika i wojsk własnych

---

<sup>3</sup> Cz. Flanek, J. Knetki i inni: „Model informatycznego wspomaganie ćwiczeń dowódczo-sztabowych w Akademii Obrony Narodowej”; AON 2000

są generowane i zobrazowane elektronicznie i za pomocą środków techniki komputerowej, symulatorów pola walki lub innych urządzeń treningowych;

- ćwiczenie wspomagane komputerowo (*Computer Assisted Exercise - CAX*) – to ćwiczenie, w którym komputery tworzą środowisko operacyjne i symulują działania bojowe. Może wystąpić jako: rozproszone (*Distributed CAX*) - uczestnicy pozostają w miejscach stałej dyslokacji i nierozproszone (*Non-distributed CAX*) - uczestnicy ćwiczą w jednym miejscu np. w ośrodku szkoleniowym;

### **3. Ze względu na rozmach:**

- ćwiczenia NATO (*NATO - Wide Exercises*) - angażujące wszystkich głównych dowódców oraz większość podległych im dowódców, a także MON państw członków NATO;
- Inter-Command Exercises - angażujące dwóch lub więcej głównych dowódców NATO i/lub ich podwładnych;
- Intra-Command Exercises - obejmują wydzieloną część głównego dowództwa NATO lub ich podległe dowództwo. Takie ćwiczenia są często określane przez nazwę szczebla dowodzenia, np. ćwiczenie ACE, ACLANT itp.
- ćwiczenia interoperacyjne (*Operational Inter-Operability Exercises*) - angażujące siły zbrojne, do działania w ramach struktur dowodzenia i kontroli PSZ NATO.

### **4. Ze względu na cel:**

- ćwiczenia proceduralne (*Procedural Exercises*) polegające na doskonaleniu lub sprawdzeniu nowych planów i procedur. Sytuacja końcowa jest znana i określona przed jego rozpoczęciem, a przebieg kontrolowany pod kątem sprawdzenia poprawności przyjętych planów i procedur.
- ćwiczenia decyzyjne (*Decision-Making Exercises*), w których pozwala się dowódcom i ich sztabom podejmować decyzje zgodnie z planami i procedurami, a sytuacja końcowa jest efektem ich działania. Przebieg ćwiczenia jest kontrolowany jedynie w zakresie umożliwiającym stworzenie warunków do podjęcia decyzji przez ćwiczących.

### **5. Ze względu na zakres kontroli ćwiczenia:**

- ćwiczenia kontrolowane (*Controlled Exercises*) - charakteryzują się narzuceniem ograniczeń, na niektórych bądź wszystkich uczestników, przez kierownika ćwiczenia

i zespół autorski, głównie w celu spowodowania interakcji. We wszystkich ćwiczeniach dowódczo-sztabowych (CPX) kierownictwo ćwiczenia wpływa na rezultaty działania wszystkich ćwiczących. Oznacza to, że rozwój sytuacji w takich ćwiczeniach jest w dużym stopniu kontrolowany, a odpowiedzialność za symulowanie elementów spoczywa na kierownictwie ćwiczenia poprzez odpowiednie działanie podgrywki;

- ćwiczenia niekontrolowane o swobodnym przebiegu (*Free Play Exercises*) - to ćwiczenia mające na celu sprawdzenie umiejętności ćwiczących w warunkach zbliżonych do panujących na rzeczywistym polu walki. Wprowadzone ograniczenia mogą wynikać jedynie z potrzeby osiągnięcia głównego celu ćwiczenia oraz z przepisów bezpieczeństwa.

Przedstawiony podział i ogólna charakterystyka ćwiczeń obowiązują mimo własnych narodowych systemów szkolenia, pewne standardy ustanowione przez dowództwo Sił Zbrojnych NATO wynikają głównie z przyjętej doktryny. Podział i ogólna charakterystyka ćwiczeń w armiach państw sojuszniczych, opracowanych z uwzględnieniem doktryny NATO wykazują duże podobieństwa, zachowują jednocześnie narodową odmienną w przyjętych rozwiązaniach.

Podział ćwiczeń w SZ RP jest zgodny ze standardami wynikającymi z doktryny NATO, odpowiada jednak narodowym rozwiązaniom stosowanym w dotychczasowym systemie szkolenia. Aktualnie w armiach sojuszniczych ogranicza się organizowanie i prowadzenie kosztownych ćwiczeń o dużym rozmachu, a ćwiczenia z udziałem wojsk organizuje się i prowadzi głównie na szczeblach taktycznych.

Wykorzystanie techniki komputerowej w ćwiczeniach wojskowych spowodowało duże ograniczenie zaangażowania w nich ludzi, sprzętu i techniki bojowej. Co najważniejsze, komputery pozwalają na zwiększenie realizmu ćwiczeń poprzez kreowanie scenariuszy umożliwiających ćwiczącym szerokie wykorzystanie wiedzy i umiejętności w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów taktycznych i operacyjnych. Właściwe zorganizowanie i zabezpieczenie informatyczne, pozwala również na integrowanie szkolenia wybranych elementów różnych szczebli dowodzenia i organizacyjnych rodzajów wojsk (sił zbrojnych). Zasadniczym elementem takiej koncepcji prowadzenia ćwiczeń, ze wspomaganie komputerowym, są omówione wcześniej ćwiczenia typu CAX. Najczęściej są to wieloszczeblowe ćwiczenia dowódczo-sztabowe realizowane w uczelniach lub specjalnych ośrodkach szkoleniowych (przygotowania wojsk).

W procesie kształcenia studentów w AON prowadzenie ćwiczeń jest jednym z jego najważniejszych elementów, a stosowane są następujące rodzaje ćwiczeń taktycznych (operacyjnych)<sup>4</sup>:

- ćwiczenia grupowe;
- ćwiczenia dowódczo-sztabowe;
- ćwiczenia szkieletowe.

Ćwiczenia grupowe (rzadko już występujące w uczelniach NATO) pozwalają na wykorzystanie wiedzy teoretycznej do praktycznego rozwiązywania konkretnych problemów i doskonalenia realizacji procedur oraz umożliwiają nauczycielom akademickim aktywne oddziaływanie na poszczególnych studentów. Przygotowują również studentów do uczestniczenia w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych i szkieletowych, stanowiących bardziej zaawansowany etap kształcenia i wykonywania w sposób profesjonalny zadań na konkretnych stanowiskach w ramach organów dowodzenia.

W ćwiczeniach szkieletowych, ćwiczący zostają wyznaczeni do pełnienia odpowiednich funkcji dowódczych i sztabowych, wraz z pododdziałami zabezpieczenia stanowiącymi szkielet systemu dowodzenia odpowiedniego szczebla. Poszczególne elementy systemu dowodzenia rozmieszczone zostają w terenie zgodnie z umowną sytuacją ćwiczebną. Celem ich jest doskonalenie umiejętności dowodzenia z wykorzystaniem etatowych środków łączności, transportu i warunków terenowych.

W ramach ćwiczeń dowódczo-sztabowych, ćwiczący tworzą dowództwa i sztaby pełniąc w nich funkcje zgodnie z wyznaczonymi rolami (bez konieczności rozmieszczania w terenie). Ich celem jest doskonalenie praktycznego wykorzystywania wiedzy i umiejętności ćwiczących, w działaniu (współdziałaniu) zespołowym w ramach komórek organizacyjnych dowództwa (sztabu) na rzecz racjonalnego wykonywania zadań dowódczych i sztabowych z zakresu przygotowania i prowadzenia walki w różnych rodzajach działań taktycznych (operacyjnych)<sup>5</sup>.

Postęp w rozwoju i zastosowaniu środków informatycznych przebiega bardzo szybko i ma szeroki zakres, przez co wywiera wpływ na wiele dziedzin życia, m.in. również na metody i sposoby kształcenia studentów. Nauczyciele akademicy coraz szerzej stosują zdobycze nowoczesnej techniki informatycznej w procesie dydaktycznym, zwłaszcza że

---

<sup>4</sup> I. Lysiak, J. Halik: „Kształcenie studentów AON w ćwiczeniach grupowych i dowódczo-sztabowych”; AON 1995

<sup>5</sup> Tamże,

zakres komputeryzacji uczelni stale wzrasta. Znalazło to swoje odzwierciedlenie nie tylko w codziennej realizacji zajęć dydaktycznych, ale również w szczególnie ważnych przedsięwzięciach realizowanych w AON, jakimi są coroczne ćwiczenia dowódczo-sztabowe (również ćwiczenia szkieletowe).

Od 1995 roku w AON takie ćwiczenia są wspomagane przez odpowiednie wykorzystywanie techniki komputerowej. Oczywiście nie były to pierwsze ćwiczenia, w których wykorzystano komputery<sup>6</sup>. Robiono to już wcześniej, jednak stosowano duże maszyny obliczeniowe<sup>7</sup>, a następnie komputery osobiste na pojedynczych stanowiskach pracy. W 1995 roku po raz pierwszy w AON zastosowano sieć komputerową do wspomagania informatycznego ćwiczeń dowódczo-sztabowych, opartą na komputerach klasy IBM PC i sieciowym oprogramowaniu firmy Novel. Wykorzystano wówczas 6 komputerów na różnych stanowiskach pracy (niektóre z nich były współużytkowane przez różne komórki organizacyjne) oraz serwer. Istniejącą sieć wykorzystywano przede wszystkim do przesyłania informacji pomiędzy poszczególnymi komórkami organizacyjnymi, przy wykorzystaniu możliwości poczty elektronicznej. Następnie, corocznie liczba komputerów rosła, w latach kolejnych było ich już 8, 16, aż przekroczono 30, co było przedsięwzięciem złożonym ponieważ, sieć była doraźnie organizowana tylko na potrzeby ćwiczeń (wykorzystywano ją również w ćwiczeniach szkieletowych).

Poczta elektroniczna była (i pozostaje nadal) podstawowym narzędziem do wymiany informacji pomiędzy odpowiednimi komórkami organizacyjnymi, ale wykorzystywano również narzędzia wspomagające prace dowództw i sztabów w czasie przygotowania

---

<sup>6</sup> W Polsce, o informatyce zaczęto mówić dopiero od 1968 roku, wcześniej mówiono o maszynach cyfrowych, matematycznych, mózgu elektronowym, przetwarzaniu danych, przetwarzaniu informacji. Rozwój techniki i technologii (nie tylko informatycznej) można podzielić na trzy etapy: czysto eksperymentalny (laboratoria i prace doświadczalne), etap dominacji zastosowań specjalistycznych (duże centra obliczeniowe) i etap masowego użytkownika. Ogółem w końcu 1970 r. istniało w siłach zbrojnych 21 Ośrodków Przetwarzania Informacji (OPI) i Ośrodków Obliczeniowych (OObl), w których zainstalowano 23 komputery i 12 zestawów maszyn licząco-analitycznych.

<sup>7</sup> Mimo ograniczonych możliwości obliczeniowych sprzętu informatycznego (głównie były to komputery typu Odra i Mera), zaprojektowano i wdrożono dla potrzeb wojsk, system informatyczny eksploatowany na komputerze ODRA-1325 (Ruchomy Ośrodek Obliczeniowy), który był wykorzystywany do 1992 r. na wszystkich ćwiczeniach szczebla centralnego i w niektórych okręgach wojskowych.

i prowadzenia działań. Wykorzystywano model symulacji działań „MODEL-5”, pracujący w oparciu o bazę danych (budowaną najczęściej na potrzeby danego ćwiczenia w AON) wojsk własnych i nieprzyjaciela systemu MSWD (Mikrokomputerowy System Wspomagania Dowodzenia). Korzystano również z innych aplikacji do wykonywania kalkulacji i obliczeń, stosowanych przez odpowiednie komórki rodzajów wojsk (sił zbrojnych), np. program kalkulacyjny do przegrupowania wojsk „Marsz”, „Marsz-2”, niektóre zadania kalkulacyjne (ogólnowojskowe i specjalistyczne) z systemu MSWD. Do bieżącej pracy sztabowej wykorzystywane były (i są nadal) komercyjne pakiety biurowe np. MS Office.

Od 1999 roku w AON na potrzeby ćwiczeń wykorzystywana jest stała, nowoczesna sieć światłowodowa, a od roku 2001 zaczęto wykorzystywać na dużą skalę sieci rozległe WAN pracujące w oparciu o technologie cywilne i wojskowe<sup>8</sup>. Pozwoliło to na usprawnienie prac poprzez wykorzystywanie najnowszego oprogramowania, m.in. prezentowane i testowane w czasie ćwiczeń były systemy symulacyjne: „Simof” (1999 r.), „ABS2000” (2000 r.) oraz rodzimej produkcji tj.: „PGO2000” (2001 r.), „Szafran” (2002 r.), „Kolorado-MP” (2002 i 2003 r.).

W 2002 roku po raz pierwszy na potrzeby ćwiczeń została przygotowana wewnętrzna sieć Intranet, pozwalająca nie tylko na wymianę informacji w wewnętrznym obiegu, ale również na czerpanie bieżących danych z odpowiednich stron WWW. W tym samym roku również wykorzystano w ich trakcie Akademicką Sieć TV do bieżącego informowania ćwiczących o przebiegu ćwiczenia, ważnych wydarzeniach zgodnych ze scenariuszem ćwiczenia (np. wywiady, konferencje prasowe, spotkania) i prezentacji filmów szkoleniowych. W latach poprzednich, filmowano epizody z przebiegu ćwiczeń jedynie w celach archiwizacyjnych lub dla potrzeb szkoleniowych.

Powszechne wykorzystanie techniki komputerowej, do wspomagania prac dowództw i sztabów, w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych w AON jest więc faktem od szeregu lat. Nie można jeszcze mówić, że są to ćwiczenia typu CAX, to nadal pozostaje sprawą przyszłości, ale zawierają elementy występujące w ćwiczeniach tego rodzaju.

Powszechne, stało się również wykorzystywanie innych środków, które określa się mianem „multimediów”, niekoniecznie związanych z funkcjonowaniem sieci komputerowej. Służą one najczęściej w czasie odpraw do szczegółowej prezentacji aktualnej sytuacji i efektów prac poszczególnych komórek organizacyjnych, a złożoność prezentowanych materiałów zależy

---

<sup>8</sup> Stosowane były tradycyjne modemy oraz modemy na linie dzierżawione, a także węzły pakietowe WP-40 współpracujące z radioliniami.

tylko i wyłącznie od inwencji autorów. Rozwój środków tego typu jest obecnie bardzo zaawansowany i niosący tak szerokie spektrum zastosowań, że przy możliwościach dzisiejszych komputerów (również powszechnie stosowanych w AON) ograniczenie ich funkcji tylko do roli prezentacyjnej jest błędem.

Jakie to są środki, jakie mają możliwości, gdzie mogą być wykorzystywane oraz co niosą ze sobą najnowsze technologie w tej dziedzinie – zostanie omówione w dalszej części opracowania.

## 2. Technologie multimedialne

### 2.1 Funkcje audialnych środków dydaktycznych

Bogactwo i różnorodność środków dydaktycznych powoduje, że dzięki ich wykorzystywaniu w toku zajęć unowocześnia się proces nauczania zaś struktura ćwiczeń bądź wykładu zaczyna się doskonalić.

W procesie kształcenia podstawowym źródłem wiedzy jest słuchanie. Zależnie od typu osobowości i treści poznawczych zakres wiedzy pochodzącej ze słuchania waha się w granicach od 20 do 50%. Ten dość wysoki odsetek wskazuje na ważną rolę, jaką w procesie nabywania wiedzy odgrywa słuchanie.

Środki słuchowe (audialne) należą do tradycyjnych środków kształcenia stosowanych w procesie doskonalenia, które do przekazywania wiadomości wykorzystują dźwięk. Są to urządzenia takie jak: radio, magnetofon, gramofon, odtwarzacz CD itp.

Środki te są dziś ogólnodostępnymi urządzeniami, które wzbogacają przekaz informacji. Większość programów radiowych i kaset magnetofonowych jest opracowana przy pomocy specjalistów, którzy prezentują ważne i trudne tematy, udzielają instrukcji w gotowej do wykorzystania formie. Odbiorca tego typu materiałów nie musi więc zabiegać często o dodatkowe informacje. Istnieje także możliwość wielokrotnego przesłuchiwania, zapisywania danych i ich przetwarzania w dowolny sposób w celu zapamiętywania, zrozumienia czy wyjaśnienia.

Powszechna znajomość urządzeń audio i masowe ich użytkowanie powoduje, że nie na miejscu byłoby szczegółowe opisywanie każdego z nich. Jakie są możliwości odtwarzania dźwięku przy użyciu magnetofonu, odtwarzacza CD (czy nawet tradycyjnego gramofonu), ich wygląd czy podstawy obsługi, są doskonale znane nawet (a może najbardziej) najmłodszym. Inaczej jest, jeśli chodzi o zastosowanie urządzeń o ich innym podstawowym przeznaczeniu np. magnetowid czy odtwarzacz DVD. Urządzenia te służą przede wszystkim do zapisu i odtwarzania materiałów filmowych, mogą jednak być stosowane również, tylko do zapisu (odtwarzania) dźwięku. Funkcje nawet obecnie produkowanych magnetowidów pozwalają na zapis dźwięku z jakością Hi Fi<sup>9</sup> z dowolnego źródła (np. radio, magnetofon itp.), obraz jest wówczas jedynie dodatkiem niezbędnym do zapisu impulsów synchronizacji na taśmie.

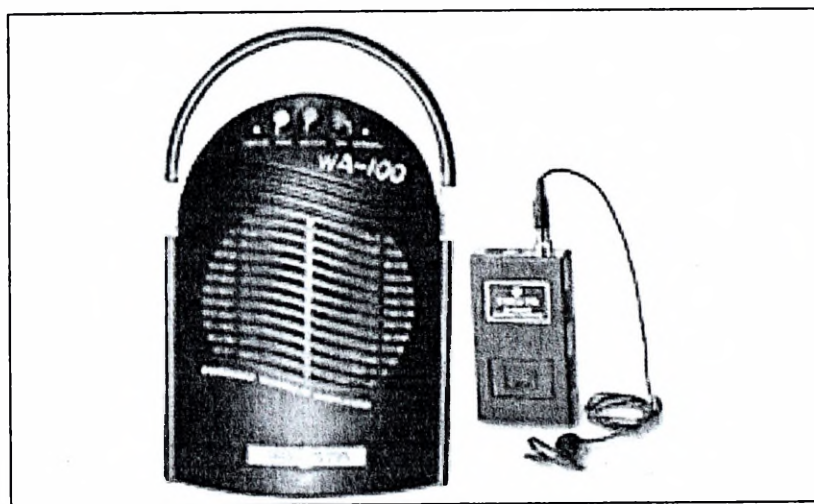
---

<sup>9</sup> Hi Fi - ang. *high fidelity* (wysoka wierność), typ sprzętu elektroakustycznego o bardzo wysokiej jakości odtwarzania muzyki (od 16 Hz do 20 kHz).

Możliwe jest również wykorzystywanie jedynie wyjść dla sygnałów audio (bez sygnału video i konieczności podłączania odbiornika TV) i dowolnego urządzenia wzmacniającego dźwięk. Podobnie jest w przypadku wykorzystywania odtwarzaczy DVD, można korzystać jedynie ze ścieżki dźwiękowej nagrania poprzez wykorzystywanie wyjść audio (na rynku obecnie płyty DVD-audio są rzadko spotykane).

Stosowanie urządzeń do odtwarzania dźwięku w komunikacji społecznej jest rzeczą tak naturalną, że przestajemy właściwie zauważać kiedy jest nam to szczególnie potrzebne, są one zawsze pod ręką, chociażby w telefonie komórkowym, dyktafonie czy komputerze. Dlatego w trakcie procesu nauczania-uczenia się są one tak swobodnie wykorzystywane zarówno przez nauczycieli jak i uczących się, niezależnie od charakteru zajęć (wykład, ćwiczenia). Na większą uwagę zasługiwałyby w tym miejscu urządzenia służące do wzmocnienia dźwięku. W niewielkich pomieszczeniach nie stanowi to większego kłopotu, ale gdy dotyczy to większej liczby osób, dużej sali lub realizowane jest w terenie (częsta sytuacja w czasie ćwiczeń) wymaga już odpowiednich wzmacniaczy i głośników.

Rozstawienie zestawu wzmacniającego dźwięk (źródło dźwięku, wzmacniacz i kolumny głośnikowe) nierzadko jest dużym utrudnieniem m.in. z powodu znacznych gabarytów tego typu urządzeń, podatności na uszkodzenia w czasie transportu i konieczności zapewnienia specjalistycznej obsługi. Dlatego nagłośnienie pomieszczeń najczęściej jest realizowane w sposób stacjonarny, umożliwiając podłączenie źródeł dźwięku w sposób bezpieczny i bez konieczności udziału fachowej obsługi. Urządzenia stacjonarne mogą być wzbogacone ponadto o systemy konferencyjne czy tłumaczenia simultanicznego.



Rys. 2.1 Przenośny zestaw nagłośniający o mocy 20W firmy Chiayo

Stąd coraz większą popularnością cieszą się przenośne zestawy nagłaśniające, idealne nawet do dużych pomieszczeń, a także do zastosowań w terenie. Zestawy takie, o niewielkich rozmiarach i wykonane w zwartej obudowie, pozwalają na swobodne przenoszenie, przewożenie bez ryzyka łatwego uszkodzenia. Najczęściej w ich komplecie znajdują się mikrofon bezprzewodowy (ręczny lub wpinany) i odbiornik z mikserem, wzmacniaczem i głośnikiem (rys.2.1). Pozwala to prelegentowi na swobodę w czasie wystąpień i dobry odbiór nawet przed dużą grupą osób. Przenośne zestawy umożliwiają również podłączenie innego źródła dźwięku np. magnetofonu, odtwarzacza CD itp.

## 2.2 Funkcje wizualnych środków dydaktycznych

Przewartościowania zachodzące w kulturze i edukacji spowodowały zmierzch dominacji kultury słowa na rzecz kultury obrazu. Można śmiało powiedzieć, że staliśmy się społeczeństwem obrazkowym. Od kilku lat jesteśmy atakowani kolorami, są one wszędzie np. na ulicznych plakatach, wystawach, szyldach i sklepowych półkach. Psychologowie twierdzą, że kolorystyka przedmiotu determinuje zainteresowanie się nim. Uwagę trzeba przyciągnąć, a najlepiej to zyskać przez zmysł wzroku. To, co barwne, wydaje się być bardziej atrakcyjne i często postrzegane jest przez ludzi jako interesujące oraz godne uwagi. Rzeczy kolorowe pobudzają, inspirują nasze kreatywne myśli i twórcze działania.

Środki wizualne (wzrokowe) w dydaktyce obejmują: naturalne przedmioty, maszyny, narzędzia, modele, obrazy, wykresy, mapy, diagramy, podręczniki, teksty itp.

Podstawową metodą zdobywania informacji jest zazwyczaj obserwacja. Obserwacja ze swej natury jest pierwszym i podstawowym sposobem poznawania rzeczywistości. Każdy z nas obserwuje otaczającą nas rzeczywistość, poznaje ją, analizuje i ocenia. W kształceniu obserwacja ma szerokie znaczenie, będąc zazwyczaj uzupełnieniem treści słownych wykładu, instruktażu itp. Mogąc obserwować przedmioty, obrazy i schematy łatwiej się uczyć, zapamiętywać.

W przekazywaniu wiedzy, pokaz polegający na demonstracji i obserwacji jest bardzo ważną metodą. Wzrok, jako receptor, rejestruje okazane pomoce (obrazy), a uczący się również werbalnie przyswaja przekazywaną mu wiedzę.

Wśród wszystkich środków dydaktycznych, miejsce zdecydowanie najważniejsze, zajmują nadal podręczniki, które pełnią niejednokrotnie nie tylko funkcję środka dydaktycznego, lecz wręcz środka – metody kształcenia. Podręcznik (instrukcja) zawiera podstawowy materiał określonego zakresu nauczania. Treść przedmiotowa, ułożona zgodnie z działami i tematami, dodatkowo wzbogacana ilustracjami, tabelami, zadaniami i ćwiczeniami ma udostępnić określoną wiedzę. Doświadczenia wskazują jednak, że w dłuższych cyklach kształcenia tradycyjnego, podręcznika nie można zastąpić żadnym innym środkiem dydaktycznym. Najprawdopodobniej w najbliższej przyszłości supernowoczesne media nie będą w stanie wyprzeć książek – będą po prostu egzystować obok.

Wzbogacane i unowocześniane przekazy, za pomocą najnowszych rozwiązań technicznych, pomagają lepiej i szybciej opanować dany zakres materiału oraz powiązać poznawaną tematykę z innymi źródłami wiedzy (np. przekazem radiowym, telewizyjnym).

Możliwości zobrazowania treści przedstawianych w trakcie np. wykładów, szkoleń, ćwiczeń i in., w postaci różnorodnych prezentacji są bardzo szerokie, a zależą głównie od możliwości finansowych danej instytucji. Niestety, często są to urządzenia bardzo drogie. Różnorodność ich zastosowań pozwala na wykorzystanie w odmiennych warunkach np. małe sale wykładowe i duże aule. Dlatego istotny jest ich właściwy dobór, aby zgodnie z przeznaczeniem spełniały swoją rolę, zachowując jednocześnie możliwość zastosowania w innym otoczeniu (wielkość sali, ilość osób uczestniczących w prezentacji, jakość i siła światła) oraz posiadały perspektywy pozwalające na użytkowanie w dłuższym przedziale czasu (ze względu na stały rozwój technologiczny).

Szerokie stosowanie rzutników światła białego (diaskopy, episkopy), slajdów czy różnych tablic, służących do zobrazowania przedstawionych treści, powoduje że oczywiście należy je wymienić jako podstawowe środki wizualne. Są one jednocześnie, nadal najczęściej stosowanymi urządzeniami wizualnymi w procesie dydaktycznym, wpływ niewątpliwie ma na to ich niska cena i prostota obsługi. Z racji niewielkiego związku z technologiami multimedialnymi oraz powszechną ich znajomością, zostały wskazane jako podstawowy sprzęt do wizualnego wspomaganie wykładów (wystąpień), ale nie będą opisywane szczegółowo w dalszej części.

Zastosowanie najprostszych urządzeń prezentacyjnych jest stopniowo uzupełniane, poprzez coraz częstsze stosowanie nowoczesnych zestawów do projekcji wielkoformatowych, a w przyszłości niewątpliwie zostaną one zepchnięte na margines swoich dotychczasowych zastosowań. Wpływ na taki stan rzeczy ma rozwój techniki informatycznej (szybszy niż dotychczas, wzrost prędkości pracy komputerów i możliwości graficznego odwzorowania rzeczywistości w sposób niezwykle wierny), masowe jej wykorzystywanie oraz coraz szersze spektrum możliwości (zarówno, zastosowań pojedynczych stanowisk jak i pracy w sieci).

Na rynku obecnie znajduje się bardzo szeroki wybór urządzeń pozwalających na przeprowadzenie tego typu prezentacji. Mogą być do tego celu wykorzystane:

- odbiorniki telewizyjne o przekątnej ekranu zależnej od bieżących potrzeb (wielkość sali, ilość osób);
- projektory wielkoformatowe (często określane jako „komputerowe” lub „multimedialne”);

- ściany graficzne;
- wizualizery;
- tablice interaktywne.

Nadal, w różnego typu instytucjach (szczególnie o charakterze edukacyjnym) znajduje się znaczna ilość odbiorników telewizyjnych wykonanych w różnych technologiach, stosowanych do celów szkoleniowych lub spełniających swoją podstawową funkcję, jaką jest możliwość odbioru programów telewizyjnych. Ich ilość oraz koszty, często nie pozwalają na rezygnację z ich stosowania, zwłaszcza że mogą być używane w połączeniu z urządzeniami wykonanymi w nowszej technologii. Telewizory, są szeroko stosowane w procesie kształcenia, ponieważ jako jedne z pierwszych urządzeń pozwalały na wykorzystywanie materiałów filmowych<sup>9</sup>, przygotowywanych przez odpowiednie instytucje jako programy szkoleniowe, dydaktyczne i były emitowane w telewizji<sup>10</sup>. Ich możliwości uległy znacznemu zwiększeniu, gdy w powszechnym użyciu znalazły się magnetowidy, a następnie odtwarzacze DVD. Pozwoliły one na swobodny dobór materiałów filmowych, czasu i miejsca ich prezentacji.

W połączeniu z urządzeniami odtwarzającymi materiały filmowe, tworzą one zestawy, które mogą być określane jako **multimedialne** (pozwalają na odbiór obrazu i dźwięku, pozostawiając często odbiorcy możliwość ingerencji w sposób prezentacji), tym samym zmianie ulega sposób ich oddziaływania na odbiorcę. Dlatego nadal pozostają jednym z podstawowych narzędzi wśród środków audiowizualnych i jako takie zostaną szerzej omówione w rozdziale następnym.

## Projektory

Możliwości wielkoformatowego zobrazowania, i przedstawienia różnego rodzaju prezentacji (komputerowe prezentacje – multimedialne i statyczne, telewizja, film itp.) większemu gronu osób, **naipowszechniej są realizowane przy pomocy projektorów multimedialnych**, oferowanych na rynku w szerokim asortymencie. Umożliwiają one swobodne dostosowanie zestawów prezentacyjnych, do pracy zarówno w salach niewielkich

<sup>9</sup> Oczywiście wcześniej stosowano projektory filmowe z taśmą celulooidową.

<sup>10</sup> Ideą powstania telewizji było nauczanie. Pierwsze próby z programami telewizyjnymi prowadzone w Stanach Zjednoczonych miały cele dydaktyczne, telewizja miała pomagać w nauce i rozwoju dzieci poprzez emitowanie programów dydaktycznych. Dopiero dalszy jej rozwój i ogromna popularność przyczyniły się do realizacji celów rozrywkowych, a następnie informacyjnych i propagandowych.

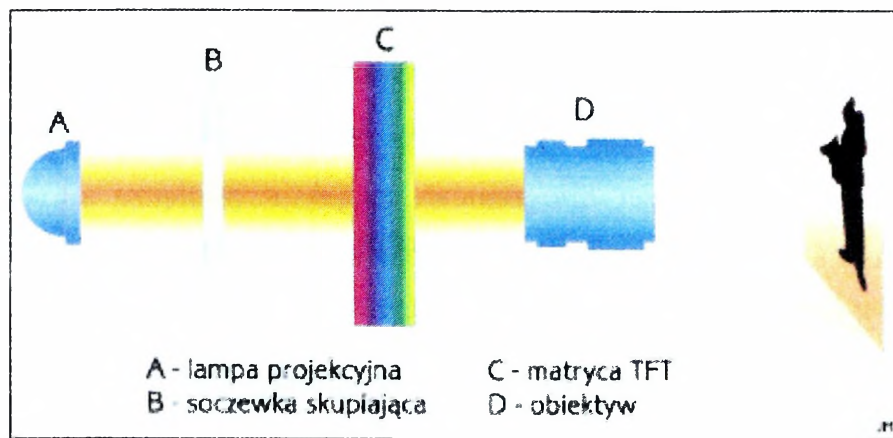
rozmiarów jak i olbrzymich aulach czy salach kinowych. Rozmiary popularnych projektorów wahają się od porównywalnych do małego odtwarzacza wideo do urządzeń o wymiarach podróżnej walizki. Istnieją także projektory specjalizowane, stacjonarne, o wadze kilkudziesięciu, a nawet kilkuset kilogramów. Projektor podłącza się do źródła sygnału wizyjnego (komputera, magnetowidu czy odtwarzacza DVD), który następnie, po odpowiednim przetworzeniu, jest wysyłany przez obiektyw na specjalny ekran. Projektory multimedialne są przenośne i można je zabrać praktycznie wszędzie, a do projekcji wykorzystać nawet białą ścianę. Obraz ma gorsze parametry niż na monitorze. Starsze modele projektorów wymagały gaszenia światła podczas prezentacji (gdyż same emitowały słabe światło i w jasnym pomieszczeniu na ekranie po prostu nic nie było widać), zaś najnowsze urządzenia wyświetlają na tyle jasny obraz, że widać go wyraźnie nawet przy świetle dziennym.

Obecnie na rynku występują cztery rodzaje projektorów, z uwagi na sposób wyświetlania obrazu, dzieli się je na:

- projektory LCD - Liquid Cristal Display;
- projektory DLP - Digital Light Processing;
- projektory CRT - Cathode Ray Tube;
- projektory LIGHT VALVE (z zaworem świetlnym).

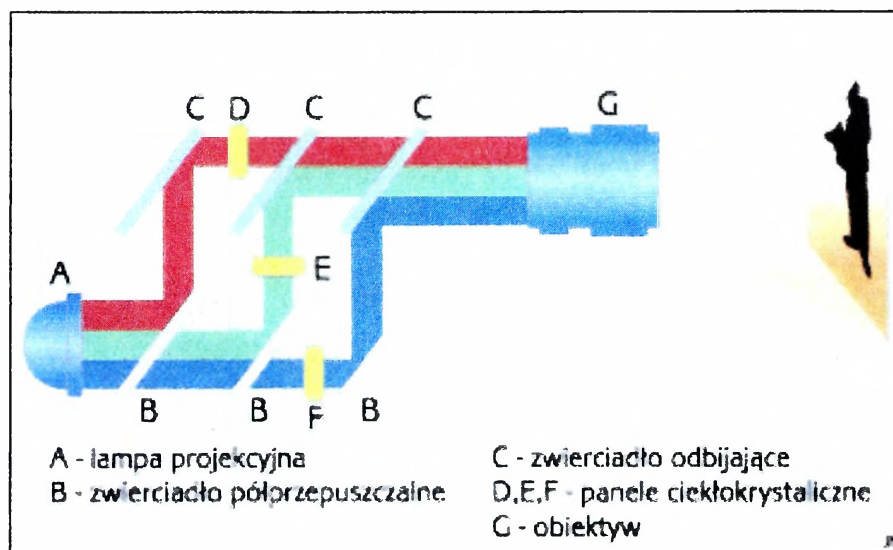
**Projektory LCD** wyświetlają obraz w oparciu o matryce ciekłokrystaliczne, przez które przechodzi strumień światła z żarówki. Obecnie stosuje się w tego typu urządzeniach wyłącznie matryce aktywne, przy czym może to być jedna matryca TFT bądź trzy matryce polisilikonowe. Najistotniejszą różnicą pomiędzy projektorami jedno- i trzy- matrycowymi jest mniejsza jasność i kontrast projektorów jednomatrycowych (rys.2.2). Także panele używane w projektorach jednomatrycowych są większe co powoduje zwiększenie objętości samego projektora. Jest to jeden z głównych powodów, dla których projektory jednomatrycowe są tańsze od pozostałych.

Projektory wyposażone w pojedynczą matrycę TFT bazują na trójwarstwowym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Każda z warstw odpowiada za jeden z trzech podstawowych kolorów: czerwony (Red), zielony (Green) i niebieski (Blue).

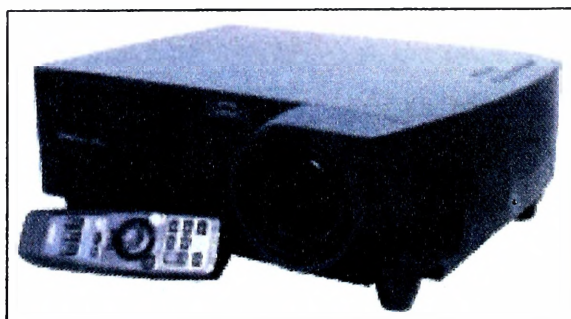


Rys. 2.2 Zasada działania projektora z pojedynczą matrycą TFT

Najpopularniejsze obecnie projektory wyposażone są w polisylikonowy wyświetlacz LCD. Technologia ta bazuje na trzech niezależnych, pojedynczych wyświetlaczach (rys.2.3), po jednym dla każdego z podstawowych kolorów (RGB). Światło emitowane przez silną, metalo-halidową żarówkę jest rozszczepiane na trzy wiązki o kolorach podstawowych. Wiązki te osobno przechodzą przez odpowiednie wyświetlacze. Następnie promienie łączone są w jedną wiązkę, która kierowana jest już do obiektywu, a stamtąd - na ekran.

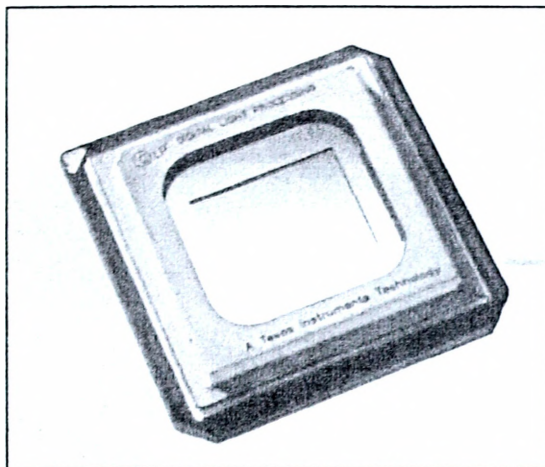


Rys. 2.3 Zasada działania projektora z trzema matrycami polisylikonowymi



Rys. 2.4 Przykładowe projektory wykonane w technologii LCD

Najnowsze **projektory** wykorzystują technologię **DLP** (Digital Light Processing). Opiera się ona na układzie DMD (Digital Micromirror Device), zaprojektowanym przez firmę Texas Instruments (rys.2.5).



Rys. 2.5 Chip DMD

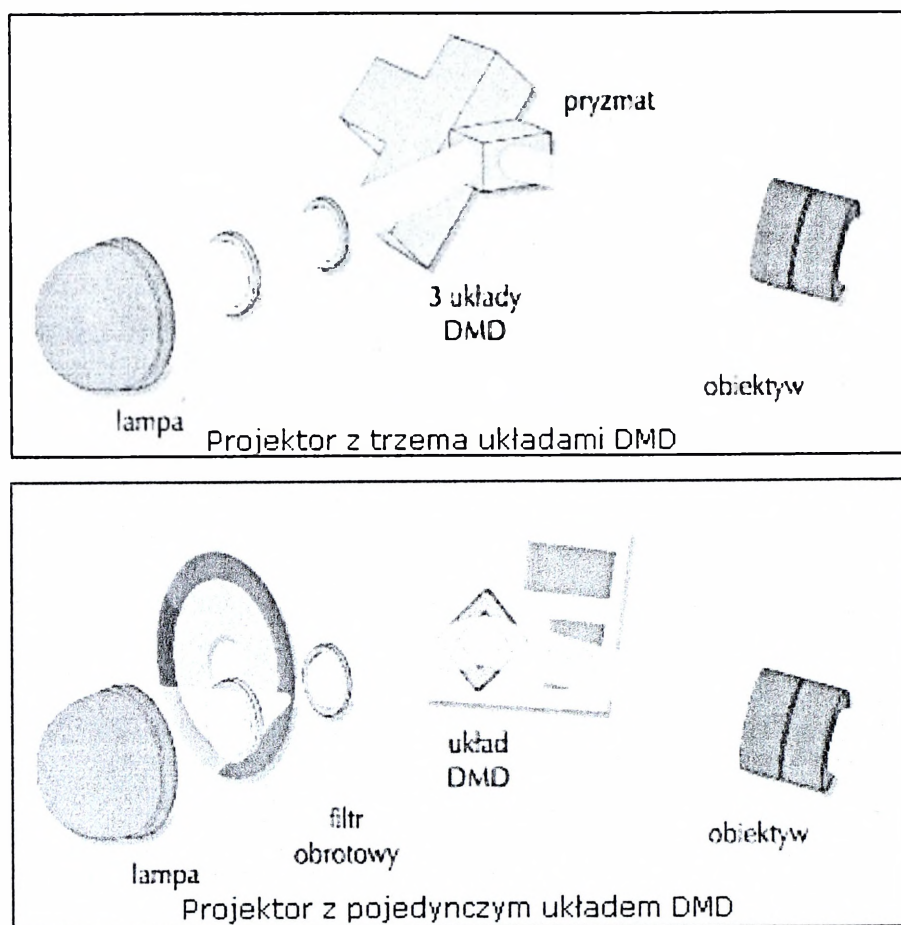
DMD jest układem zawierającym przeciętnie ponad pół miliona mikroskopijnych lusterek. Położenie tych lusterek kontrolowane jest elektronicznie i albo układają się one prostopadle do padającego na DMD światła, albo równoległe. Światło z silnej lampy najpierw przechodzi przez wirujący, kołowy filtr (podzielony na trzy różnokolorowe części). Prędkość obrotu filtra jest zsynchronizowana z chipem DMD (rys.2.6).

Gdy filtr przepuszcza jedynie wiązkę czerwoną, wybrane lusterka w układzie DMD ustawiają się prostopadle do padającego światła, tworząc wynikowy obraz (o składowej czerwonej). Czerwone światło odbija się od lusterek i kierowane jest do obiektywu. Operacja powtarzana jest dla składowej zielonej i niebieskiej. W ten sposób na ekranie wyświetlane są kolejno obrazy: czerwony, niebieski i zielony, przy czym dzieje się to tak szybko, że oko ludzkie nie jest w stanie rozróżnić zmian kolorów obrazu i składa trzy obrazy w jeden, kolorowy.

Najnowsze projektory stosujące tę technikę wyświetlania obrazu, wykorzystują nie jeden układ DMD, a dwa lub nawet trzy takie układy (rys.2.6). W rozwiązaniach z dwoma układami DMD, drugi chip odpowiada wyłącznie za odbijanie koloru czerwonego. Projektory o trzech układach DMD posługują się każdym chipem do odbijania oddzielnych kolorów podstawowych.

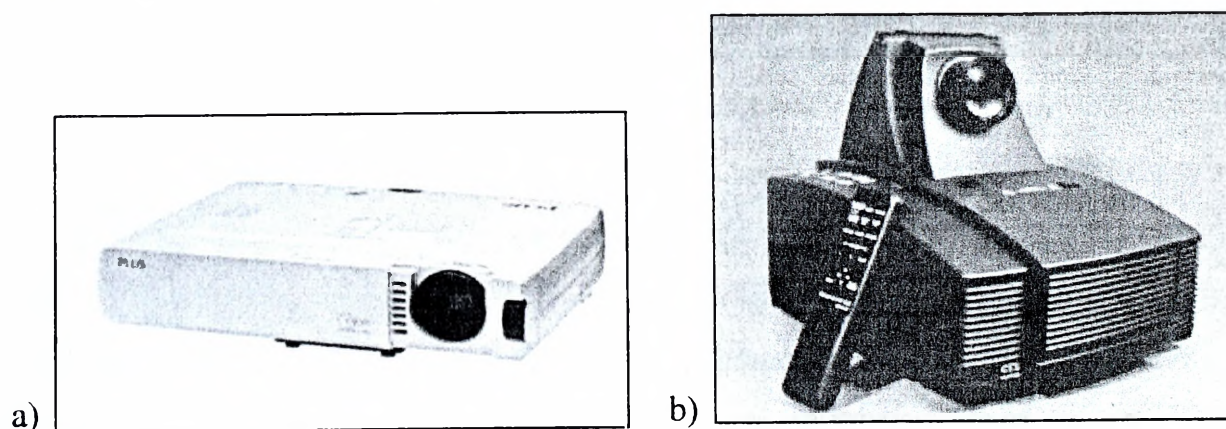
Z wymienionych technologii DLP daje obrazy o najlepszej jakości, gdyż odległość między pikselami wynosząca poniżej 1 mikrometra jest zdecydowanie mniejsza niż w innych dostępnych technologiach. Jest to możliwe dzięki umieszczeniu elementów sterujących mikrolusterkami za nimi, a nie na tej samej cienkowarstwowej płaszczyźnie matrycy LCD. Jednocześnie projektory DLP nie są wcale droższe od tych, wykorzystujących matrycę

TFT czy trzy elementy LCD. Ponadto są odporniejsze na warunki zewnętrzne. Chip DMD nie nagrzewa się, więc nie musi być chłodzony. Umożliwia to zamknięcie go w szczelnej zabudowie. Dzięki temu nie trzeba stosować filtrów powietrza chroniących niektóre otwarte elementy układu optycznego.



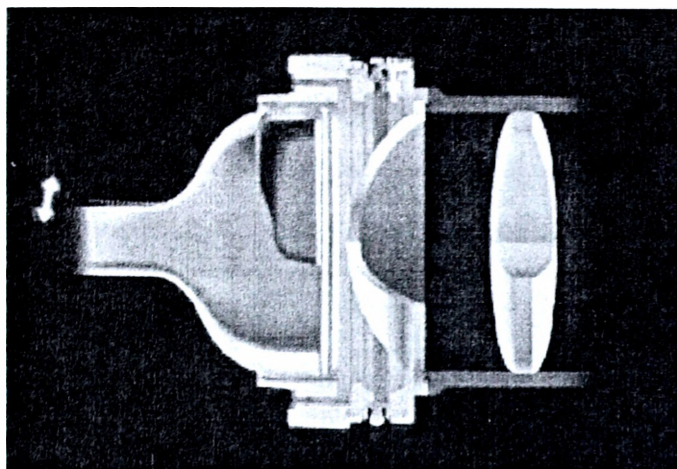
Rys. 2.6 Zasada działania projektora DLP z jednym lub trzema układami DMD

Technologia oparta o układ DMD pozwala na miniaturyzację projektorów, najmniejszy projektor DLP japońskiej firmy PLUS jest wielkości A5 i waży poniżej kilograma, a strumień świetlny wynosi 800 ANSI lumenów (rys.2.7 a).



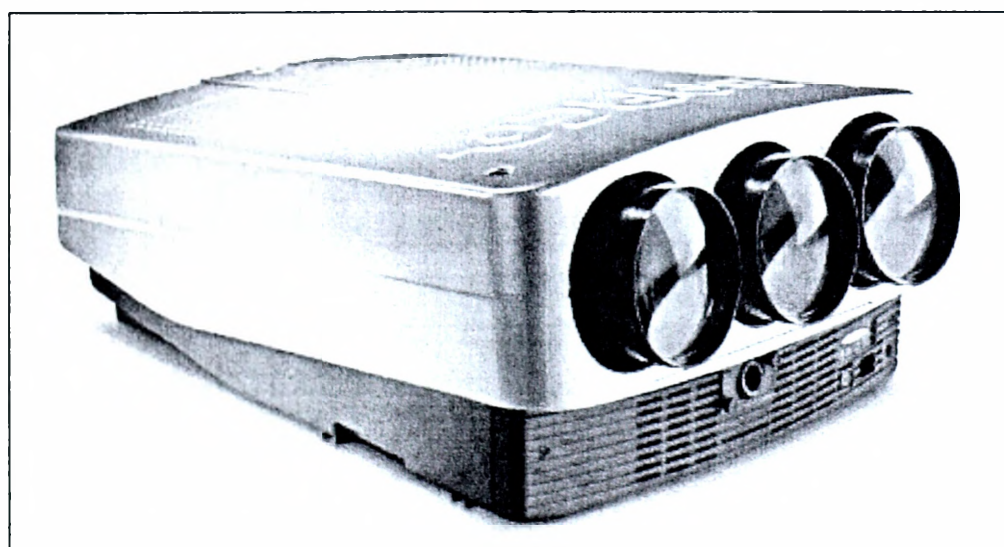
Rys. 2.7 Przykładowe projektory wykonane w technologii DLP

Technologia CRT (Cathode Ray Tube) wykorzystywana jest w trójlampowych projektorach CRT, w których każda z lamp (stanowiących rodzaj kineskopu; rys.2.8) wyświetla obraz w jednym z trzech kolorów podstawowych: czerwonym, zielonym i niebieskim.



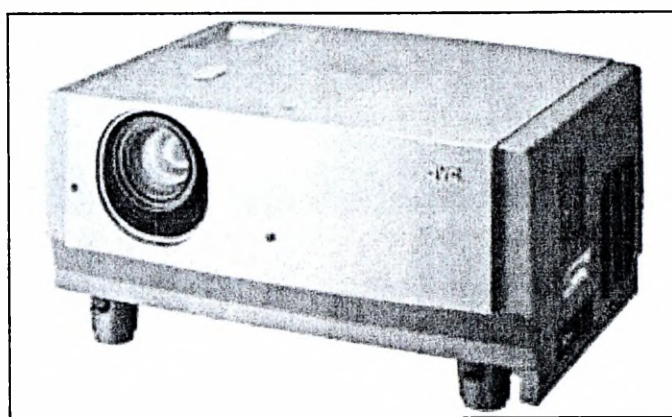
Rys. 2.8 Budowa lampy w projektorze CRT

Na ekranie skupione strumienie światła dają pełnobarwny obraz o bardzo wysokim kontraście i wysokiej rozdzielczości. Urządzenia te ze względu na dużą wagę i gabaryty (rys.2.9) wynikające z konieczności wyposażenia w skomplikowane układy chłodzące, znajdują zastosowanie w dużych instalacjach stacjonarnych. Wadą tych urządzeń jest również trudność w dostrajaniu obrazu, która może być wykonana wyłącznie przez doświadczonego fachowca. Zaletą natomiast jest to, że mogą wyświetlać obraz teoretycznie o dowolnych rozdzielczościach.

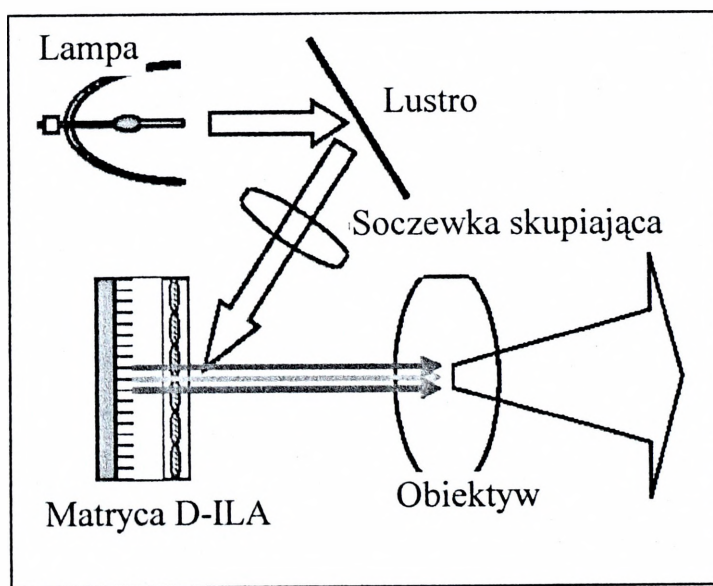


Rys. 2.9 Projektor CRT firmy BARCO

**Projektory Light Valve** - z zaworem świetlnym. W urządzeniach tych zastosowano najnowszą technologię opatentowaną przez JVC i łączącą technologie matrycy ciekłokrystalicznej z lampą CRT (rys.2.10). D-ILA - Direct Drive Image Light Amplifier, w przeciwieństwie do LCD w technologii D-ILA światło nie przechodzi przez matrycę (rys.2.11), ale odbija się od niej. Układ ten nie jest punktowy, dzięki czemu można wyświetlać obraz dużej rozdzielczości (jak w CRT) i osiąga się bardzo wysokie jasności (do 12.000 ANSI lumenów)<sup>11</sup>. W odróżnieniu od technologii CRT lampę oświetlającą zastąpiono chipem przyklejonym do matrycy, którą wzbudza polaryzacja odpowiednich punktów. Wyświetlany obraz jest bardzo wysokiej jakości. Jedyną wadą tego typu projektorów jest ich bardzo wysoka cena (powyżej 40 tys. złotych).



Rys. 2.10 Projektor firmy JVC wykonany w technologii D-ILA



Rys. 2.11 Zasada działania projektora D-ILA

<sup>11</sup> ANSI lumeny - jednostki określające siłę światła. Atrybut percepcji światła, określający, który obszar emituje więcej, a który mniej światła (czasami używa się też określenia luminancja, jednak najczęściej tylko w odniesieniu do zjawiska fotoelektrycznego). W przypadku projektorów podawana w ANSI lumenach. Zgodnie z normą ANSI jasność mierzy się w 9 punktach na obrazie - wartość średnia z tych pomiarów jest podawana jako nominalna jasność danego urządzenia.

Nie sama technologia wyświetlania obrazu decyduje o jego jakości i tym samym o zaletach danego projektora. Bardzo istotne są jego podstawowe parametry, które pozwalają określić jego przydatność w wybranych zastosowaniach (Załącznik 1). Projektory różnych technologii mogą mieć takie parametry, że opisane powyżej zalety poszczególnych technologii nie będą się sprawdzały w praktyce<sup>12</sup>.

Podstawowym parametrem projektorów multimedialnych, jest **rozdzielczość**. Matryce ciekłokrystaliczne w projektorach LCD mają określoną liczbę punktów, dlatego rozdzielczość także jest stała. Podobnie stała jest liczba lusterek w układach DMD w projektorach DLP. Dlatego projektory DLP i LCD cechują się określoną, tzw. nominalną (lub rzeczywistą) rozdzielczością (podobnie jak w przypadku monitorów LCD). Rozdzielczość tę opisuje się najczęściej skrótami: VGA (640x480 punktów), SVGA (800x600), XGA (1024x768), SXGA (1280x1024) i UXGA (1600x1200). Najpopularniejsze obecnie projektory LCD/DLP to SVGA i XGA.

Kolejnymi parametrami są: **rozszerzanie lub kompresja obrazu**. Oba dotyczą projektorów LCD i DLP. Rozszerzanie polega na rozciągnięciu obrazu o mniejszej rozdzielczości do nominalnej rozdzielczości projektora, by umożliwić pełnoekranowe wyświetlenie np. rozdzielczości 640x480 na projektorze XGA.

Kompresja to proces odwrotny - obraz jest zmniejszany w celu wyświetlenia w nominalnej rozdzielczości projektora, np. 1280x1024 na projektorze XGA. Najczęściej projektory potrafią wyświetlić w trybie skompresowanym rozdzielczość "o oczko" wyższą od nominalnej (np. SXGA dla projektorów XGA, XGA dla projektorów SVGA itd.). Niestety, kompresja przy użyciu prostej metody wycinania nadmiarowych linii i kolumn powoduje deformację obrazu, a więc także utratę danych. By temu zapobiec, nowe projektory stosują tzw. inteligentną kompresję: linie wycinane są dwukrotnie z przesunięciem o jedną linię, a uzyskane w ten sposób dwa obrazy są następnie nakładane na siebie.

Istotnym parametrem jest **siła światła** wychodząca z obiektywu projektora. Podaje się ją w tzw. ANSI lumenach, przy czym za wartość bardzo dobrą przyjmuje się 1000 ANSI lumenów. W projektorach stosuje się trzy rodzaje lamp: halogenowe, metalowo-halidowe i UHP. Lampy halogenowe cechują się niską jasnością oraz krótką żywotnością, dają ponadto

---

<sup>12</sup> Teoretycznie zalety technologii DLP przewyższają LCD. W praktyce jednak różnice w jakości obrazu są nieznaczne. Często projektory DLP z jednym układem DMD nie zapewniają takiej jakości jak projektory LCD (np. rozmycia przy przejściach między kontrastowymi kolorami lub gorsza jakość obrazu przy zmianie jego rozdzielczości nominalnej). Wad tych jednak pozbawione są (znacznie droższe) projektory z dwoma lub trzema układami DMD.

zbyt żółte światło. Do niedawna używano powszechnie żarówek metalowo-halidowych. Ich żywotność wynosi przeciętnie ok. 2000 godzin. Nowością są żarówki UHP, które nie wymagają tak silnego chłodzenia, jak lampy metalowo-halidowe, dzięki czemu projektory mogą być znacznie cichsze. Także ich żywotność jest dużo dłuższa - nawet do 8000 godzin.

Należy jeszcze wspomnieć o **kontraście** tj. stosunek pomiędzy bielą a czernią. Im większy jest współczynnik kontrastu, tym większa jest zdolność projektora do wyświetlania subtelnych odcieni kolorów, jak i mniejsza wrażliwość na silne światło otoczenia.

W przemyśle produkcyjnym projektorów stosuje się dwie metody pomiaru kontrastu: metoda „Full On/Off” oraz metoda „ANSI”<sup>13</sup>.

Dopełnienie podstawowych parametrów projektorów multimedialnych stanowi sposób prezentacji obrazu. Może być prowadzona projekcja odwrócona (projektor zamocowany pod sufitem), tylna (projektor znajduje się za ekranem, na którym wyświetlany jest obraz) lub ich kombinacje (np. projekcja tylna odwrócona).

## Ściany graficzne

Rozwinięciem zastosowań projektorów multimedialnych są **ściany graficzne** (rys.2.12). Stanowią one skomplikowane systemy projekcyjne składane z pojedynczych modułów w zależności od potrzeb. Każdy moduł to rodzaj telewizora projekcyjnego, w którym za ekranem znajduje się projektor multimedialny (rys.2.13).

Całością pracy ściany graficznej steruje komputer, wobec czego na poszczególnych modułach mogą być wyświetlane różne obrazy z odrębnych źródeł lub jeden gigantyczny obraz na całej ścianie. Najważniejszą zaletą ścian graficznych jest możliwość projekcji dużego obrazu o bardzo wysokiej rozdzielczości, ponieważ rozdzielczość całej ściany jest wielokrotnością rozdzielczości modułów. Granice między modułami są mało widoczne (tzw. łączenie bezszwowe), więc całość sprawia wrażenie jednolitego ekranu. Nie bez znaczenia jest także

---

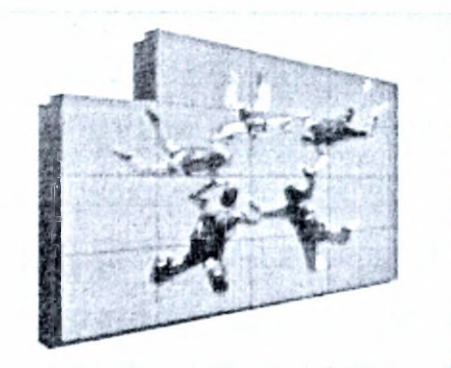
<sup>13</sup> 1) W metodzie pomiaru Full On/Off mierzy się współczynnik pomiędzy mocą światła generowanego w przypadku obrazu całkowicie białego (full on) oraz mocą światła generowanego w przypadku obrazu całkowicie czarnego (full off).

2) W metodzie pomiaru ANSI korzysta się ze wzoru szachownicy zbudowanej z 16 naprzemiennie ułożonych białych i czarnych kwadratów. Średnia moc światła z białych kwadratów jest dzielona przez średnią moc światła z czarnych kwadratów; w ten sposób uzyskuje się współczynnik kontrastu ANSI.

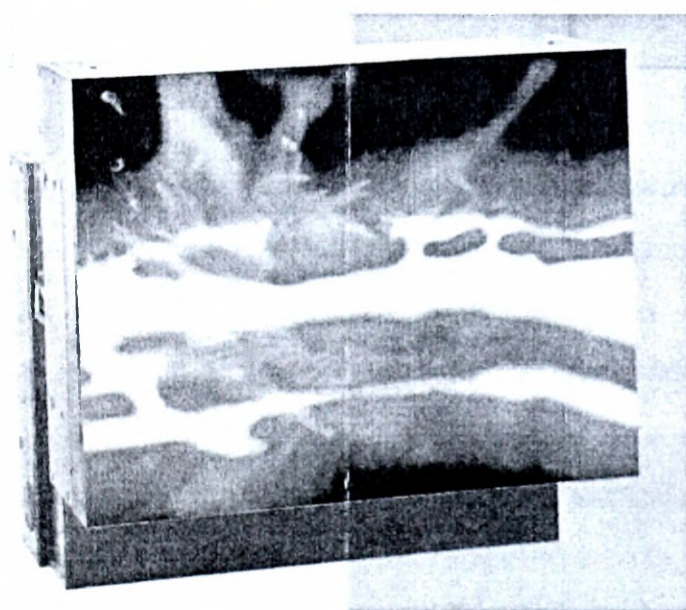
Podczas porównywania współczynników kontrastu różnych projektorów należy sprawdzić, czy porównywane są te same typy kontrastów. Dla tego samego projektora kontrast FullOn/Off stanowi zawsze liczbę większą niż kontrast ANSI.

jej niewielka głębokość (nie więcej niż 80 cm) oraz długi czas bezawaryjnej eksploatacji. Zazwyczaj ściany składają się z czterech, dziewięciu bądź szesnastu monitorów, ale spotyka się i większe konfiguracje. Ekran składający się z takich modułów, daje z jednej strony potencjalną skalowalność rozwiązania, z drugiej zaś ułatwia wymianę uszkodzonych modułów.

Wszystkie wymienione wyżej istotne cechy użytkowe ścian graficznych sprawiają, że znalazły one zastosowanie w wizualizacji procesów przemysłowych, dyspozytorniach (energetyka, telekomunikacja), a także w reklamie.



Rys. 2.12 Przykład ściany graficznej



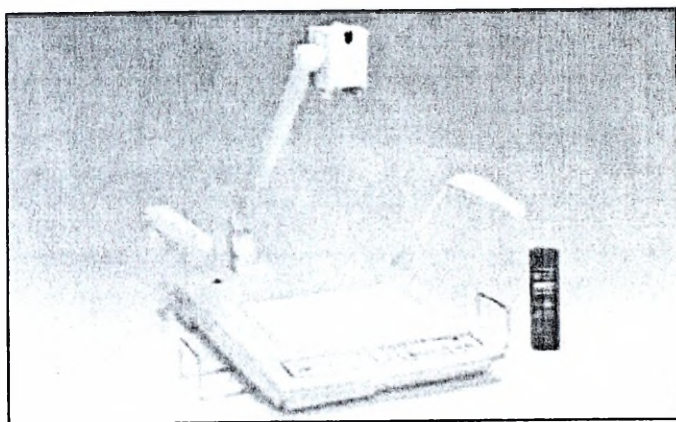
Rys. 2.13 Moduł ściany graficznej

## Wizualizery

Kolejna grupa urządzeń służących do zobrazowania wielkoformatowego to **wizualizery**. Dzięki tym urządzeniom możliwe jest "skanowanie" materiałów "zastanych", a więc różnego rodzaju druków, foliogramów oraz obiektów trójwymiarowych i pokazywanie ich na ekranie za pomocą np. projektora multimedialnego, zastępując w ten sposób tradycyjny rzutnik.

Wizualizer to nic innego jak kamera umieszczona, na niewielkim statywie, nad oświetlonym pulpitem (rys.2.14). Umożliwia ona nawet kilkudziesięciokrotne powiększenia, automatyczną (manualną) regulację ostrości i balansu bieli oraz regulację przysłony, pozwalając tym samym na pracę w różnych warunkach. Pulpit, na którym są przedstawiane obiekty, dokumenty, posiada wejścia/wyjścia umożliwiające podłączenie innych (niż kamera) źródeł sygnału i odbiorników (np. SVHS/VHS, gniazdo USB, RS 232). Wizualizer tworzy wówczas centrum wizualizacji sygnałów do którego podłączone mogą być komputer, magnetowid, odtwarzacz DVD, projektor multimedialny, telewizor. Pozwala nie tylko na prowadzenie prezentacji na żywo, ale również rejestracje jej np. na taśmie wideo i przygotowanie do późniejszego pokazu.

Bardzo prosta obsługa i brak konieczności instalacji jakichkolwiek sterowników czynią z niego łatwy w obsłudze sprzęt, sprawiając jednocześnie, że narzędzie to nadaje się do wielu zastosowań. Prowadząc prezentację, wykład, szkolenie można pokazywać obiekty, dokumenty na żywo szerszemu audytorium. Można także wyświetlać na telewizorze, czy projektorze prezentację komputerową, jak również nakładać na nią zdjęcia, obiekty wykorzystując tryb 'overlay' kamery.



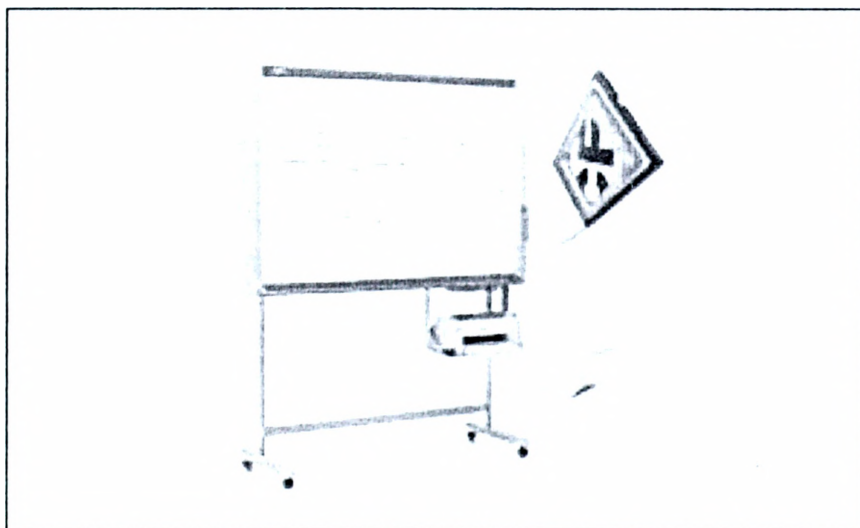
Rys. 2.14 Przykład wizualizera firmy JVC

## Tablice elektroniczne

Dopełnieniem urządzeń służących do wizualizacji są nowoczesne **tablice elektroniczne - samokopiujące i interaktywne**. Urządzenia te najbardziej przypominają tradycyjne podejście do prowadzonych wykładów, pokazów, gdzie prelegent posługiwał się przysłowiową „tablicą i kredą”. Tradycyjna tablica została zastąpiona białym panelem (planszetem), na którym zamiast kredy używa się specjalnych pisaków (mazaków).

Takie tablice (suchościernalne) są obecnie w powszechnym użyciu w wielu ośrodkach szkoleniowych (szkołach) i nie byłoby w tym nic szczególnego, gdyby nie możliwość natychmiastowego wydruku treści, które zostały na takim panelu zapisane.

Pod panelem zapisu jest umieszczona drukarka (rys.2.15), która umożliwia uzyskanie wydruku z tablicy w trybie czarno-białym lub kolorowym (wersje znacznie różnią się cenowo). Taki zestaw może być używany samodzielnie (tzn. bez podłączania dodatkowych urządzeń), a jego istotnym parametrem jest powierzchnia zapisu, która jest nieco mniejsza od całkowitej powierzchni panelu.



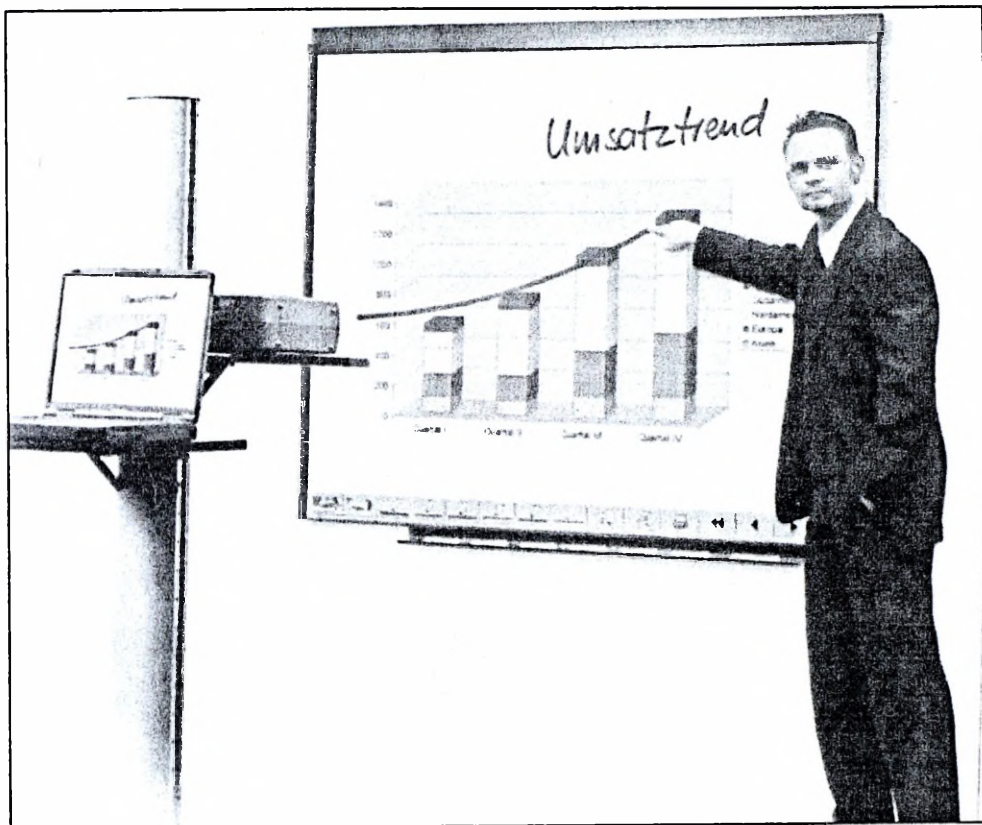
Rys. 2.15 Przykład tablicy samokopiującej firmy Plus Vision

Doskonalszą wersją tego typu tablic są **tablice interaktywne**. Tablice te wymagają jednak podłączenia dodatkowych urządzeń zewnętrznych, takich jak: projektor multimedialny, komputer, czasami drukarka.

Panel takiej tablicy pozwala nie tylko na tradycyjne posługiwanie się pisakiem, ale jednocześnie staje się panelem sterującym komputerem. Tablica jest ekranem i zachowuje się jak monitor dotykowy, pozwalając prelegentowi na prezentacje materiałów przy użyciu

projektora i komputera, przy czym zachowuje on całkowitą możliwość obsługi komputera będąc przy tablicy, poprzez wskazywanie odpowiednich przycisków wyświetlanych na jej powierzchni (rys.2.16). Może być więc stosowana do wszelkich pokazów (statycznych i dynamicznych) związanych z prezentacją komputerową.

Taki zestaw umożliwia nie tylko wyświetlanie (prezentację) materiałów wcześniej przygotowanych w postaci np. pokazu elektronicznego, ale także na bieżąco rejestrować (przy użyciu odpowiedniego oprogramowania) zmiany nanoszone pisakiem na panelu przez osobę prezentującą. Możliwy jest zapis wystąpienia, tzn. tego co zostało naniesione na tablicę, w postaci elektronicznej (jako prezentacja) i ewentualny wydruk.



Rys. 2.16 Przykład tablicy interaktywnej firmy Plus Vision

## 2.3 Funkcje audiowizualnych środków dydaktycznych

Od 28 grudnia 1895 roku kiedy to bracia August i Louis Lumiere zademonstrowali istotę możliwości jakie daje kinematograf minęło ponad 100 lat<sup>14</sup>.

Do tradycyjnych wzrokowo-słuchowych (audiowizualnych) środków, łączących obraz z dźwiękiem zaliczyć należy: film dźwiękowy i nagrania telewizyjne z urządzeniami do ich prezentacji: magnetowidami, odtwarzaczami, projektorami do odtwarzania filmów oraz nagrań telewizyjnych, odbiornikami telewizyjnymi (i telewizją w ogóle).

Nowe technologie informatyczne oraz digitalizacja komunikatów, wymusza stosowanie innych środków prezentacji dla większej liczby słuchaczy niż np. może pomieścić sala wykładowa. Telewizja stała się dziś wszechobecnym narzędziem szeroko rozumianej oświaty i kultury. Łączy obraz i słowo, przez co jest uniwersalnym środkiem audiowizualnym. Dydaktyczna funkcja telewizji polega na incydentalnym, okolicznościowym przekazywaniu wiedzy. Przekazuje informacje i wiedzę dostarczając jednocześnie wzruszeń i przeżyć (intelektualnych i emocjonalnych). Możliwości telewizji w zakresie aktualizacji wiedzy, którą przekazuje, są wprost nieograniczone. Programy telewizyjne są przekąźnikami wartości, które mają duży wpływ na kształtowanie postaw i są pomocne w upowszechnianiu wiedzy. Należy podkreślić, że telewizja może i powinna być pierwszym środkiem pomocnym we wprowadzaniu innowacji w praktyce edukacyjnej.

J. Love już na początku lat osiemdziesiątych uważał, że ze wszystkich środków masowego przekazu właśnie telewizja stanowi najpotężniejszy środek dydaktyczny<sup>15</sup>. W połączeniu z odtwarzaczem DVD, magnetowidem, bądź innymi urządzeniami w nauczaniu i szkoleniu może spełniać wiele złożonych funkcji. Jako środek prezentujący informacje usprawnia procesy porozumiewania się, stanowiąc efektywne i atrakcyjne źródło wiedzy.

Gwałtowny rozwój telewizji po drugiej wojnie światowej wywołał potrzebę opracowania metody i urządzeń do zapisywania oraz odczytywania sygnałów wizyjnych w podobny sposób, jak w radiofonii. Pierwsze magnetowidy dla studia telewizyjnego, które rejestrowały na taśmie magnetycznej zarówno obraz jak i dźwięk zademonstrowano już

---

<sup>14</sup> Za początek narodzin telewizji uznaje się rok 1927. Wtedy to Philip T. Farnsworth uwieńczył sukcesem kolejną próbę z przekazem obrazu na odległość. Transmitowany widok był co prawda skromny - składał się z jednej linii, ale dał istotny impuls w wyścigu o nowy rodzaj masowego medium. Pierwsza oficjalna transmisja telewizyjna miała miejsce dwanaście lat później, na światowej wystawie Expo'39 odbywającej się w Nowym Jorku. W tamtym czasie brakowało jeszcze uzgodnionego standardu dla sygnału telewizyjnego, a wykorzystywane w trakcie prezentacji kamery firmy RCA przekazywały 30 obrazów na sekundę z rozdzielczością 441 linii.

<sup>15</sup> J. Love: „Rozwój oświaty dorosłych, Tendencje oświatowe”, Warszawa 1982 r.

w 1955r. w USA. Wideo (z *łac. widzę*) oznacza wszystko, co jest związane z techniką, urządzeniami i sprzętem do nagrywania dźwięków i obrazów metodami elektronicznymi, a więc magnetowidami, odtwarzaczami, kamerami, odbiornikami telewizyjnymi (monitorami), kasetami i płytami. Kilkanaście lat temu technika wideo była dla nas nowością, dziś jest ogólnodostępna i szeroko wykorzystywana. Jej zalety polegają na możliwości prezentacji wybranego materiału filmowego podczas wykładów, instruktaży, pokazów czy prelekcji. Do prezentacji potrzebne jest jedynie urządzenie odtwarzające (magnetowid, odtwarzacz DVD itp.) i nośnik z wybranym przez prowadzącego materiałem. Za pomocą technik wideo, które we współczesnym świecie są ogólnodostępne, przy stosunkowo niewielkim wysiłku, można doskonale zaprezentować i omówić szereg zagadnień dotyczących różnorodnej tematyki. Budowanie sal audiowizualnych z wykorzystaniem takich technik jest jednak kosztowne i nie zawsze umożliwia pełną prezentację współczesnych komunikatów.

Odbiór programów (emitowanych przez telewizję, również przez radio) jest zwykle bierny, polega na słuchaniu bądź oglądaniu audycji i co najwyżej wykonywaniu notatek. Czasami rozpowszechniane są materiały drukowane do nadawanych audycji. Mimo braku interakcji radio i telewizja uznawane są jako świetne narzędzia dydaktyczne.

Dla celów dydaktycznych znacznie bardziej atrakcyjna jest telewizja interaktywna, która wykorzystuje łączność dwukierunkową, zapewnia dialog nadającego program z jego odbiorcą. Użytkownik tego rodzaju telewizji, korzystając ze zwrotnego kanału transmisji uczestniczy w nim aktywnie – może wpływać na treść nadawanych programów, komentować je, opiniować i zadawać pytania prowadzącemu.

Odbiorniki telewizyjne dostępne obecnie na rynku oferują całą gamę możliwości spełniających oczekiwania użytkowników związanych z prezentacją audio-wizualną, a ich wybór zależy przede wszystkim od możliwości finansowych. Produkowane są telewizory o różnych przekątnych ekranu, różnych stosunkach boków (4:3 oraz 16:9 panoramiczne)<sup>16</sup> i w odmiennych technologiach prezentacji obrazu.

---

<sup>16</sup> Odmienny sposób oznaczania formatów obrazu jest stosowany w produkcjach kinowych od 1,34:1 do 2,35:1 – największa panorama. Obraz formatu 1,85:1 odpowiada stosowanemu w telewizji formatowi 16:9.

Ze względu na technologię prezentacji obrazu możemy wyróżnić odbiorniki telewizyjne:

- kineskopowe;
- projekcyjne;
- LCD;
- plazmowe.

**Kineskopowe odbiorniki telewizyjne**, są najbardziej znanymi i powszechnymi, dlatego ich opis zostanie ograniczony tylko do kilku podstawowych uwag. Są to odbiorniki o kineskopach tradycyjnych (zaokrąglone brzegi powodują ugięcie obrazu – technologia schyłkowa), płaskich (maska kineskopu stanowi wycinek walca) oraz super płaskich (tzw. *flat*, gdzie maska kineskopu jest idealnie płaska, a obraz na brzegach i w rogach ekranu jest poprawiany poprzez odpowiednie moduły elektroniczne, aby nie ulegał odkształceniom). Wielkość lampy kineskopowej jest ograniczona ze względu na konieczność wydłużenia działa bombardującego elektronami maskę z luminoforem. Maksymalny rozmiar to 43 cale i są produkowane zarówno w stosunku boków 4:3 jak i panoramiczne 16:9 (niestety, duże telewizory są bardzo ciężkie z uwagi na szklaną bańkę lampy kineskopowej – 29 calowy odbiornik waży około 60 kilogramów). Mogą występować również z częstotliwością odświeżania obrazu<sup>17</sup> 50 Hz lub 100 Hz.

Ograniczenia maksymalnego rozmiaru kineskopu oraz jego waga spowodowały, że na rynku znalazły się **odbiorniki projekcyjne** (rys.2.17). Mogą one posiadać ekran o przekątnej nawet powyżej 90 cali. Ich ekran, idealnie płaski stanowi matowa szyba, za którą znajduje się projektor, najczęściej DLP (Digital Light Processing) lub CRT (Cathode Ray Tube)<sup>18</sup>, który przy pomocy luster odbija emitowany obraz, od tyłu na matowy ekran. Niestety, należą do dość drogiej odbiorników (koszt ok. 10-17 tysięcy złotych) przez co mają znacznie ograniczone możliwości wykorzystania. Wadą jest też to, że odbijane światło projektora jest często słabe i w efekcie takie telewizory wymagają częściowego zaciemnienia pomieszczenia, w którym się znajdują. Inaczej obraz jest niewyraźny, zbyt mała jaskrawość powoduje,

---

<sup>17</sup> Obraz telewizyjny jest wyświetlany w postaci kolejnych klatek szybko się zmieniających, aby oddać efekt ruchu. Oko ludzkie rejestruje migotanie na poziomie 20 zmian na minutę, dlatego w ciągu sekundy wyświetlanych jest 25 klatek (dotyczy systemów PAL, SECAM). Odbywa się to poprzez podświetlenie linii poziomych na masce z luminoforem. W pierwszej kolejności są podświetlane są linie nieparzyste, a drugiej parzyste, powoduje to dwukrotne wyświetlenie każdej klatki obrazu (2 x 25 klatek), co daje częstotliwość 50Hz. Najnowsze odbiorniki mają możliwość odświeżania obrazu z częstotliwością 100Hz, przez co obraz jest bardziej kontrastowy i ostry oraz nie ulega „rozmyciom” przy przejściach między kolorami.

<sup>18</sup> Projekторы multimedialne, s. 23.

że kolory są mało intensywne<sup>19</sup>. Telewizory projekcyjne cieszą się umiarkowanym, ale stałym zainteresowaniem.



Rys.2.17 Telewizor projekcyjny firmy Samsung, przekątna ekranu 62''

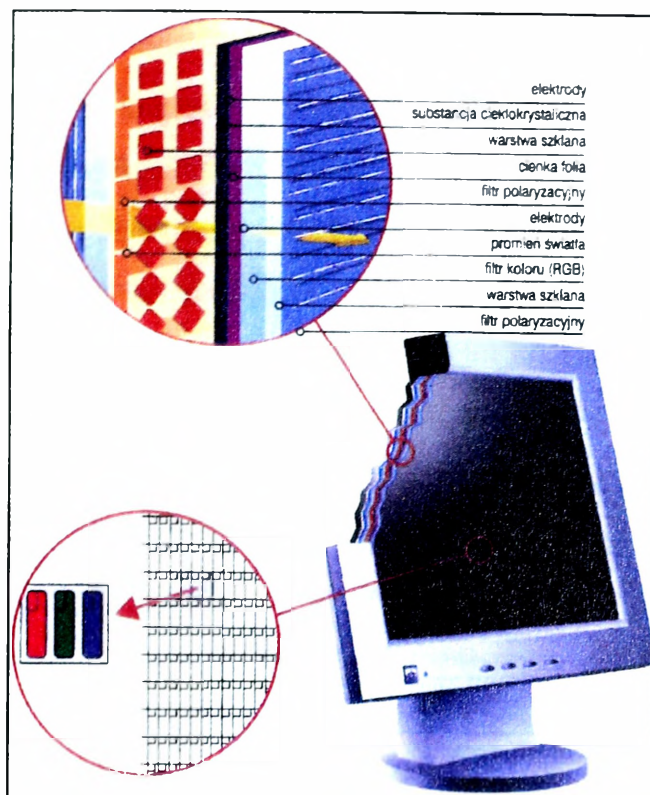
Coraz większą popularnością cieszą się **telewizory LCD**<sup>20</sup> (Liquid Crystal Display), głównie z powodu znaczącego spadku ich ceny i niewielkich rozmiarów oraz wagi. Nie nadają się jednak do zobrazowania wielkoformatowego, przekątna ekranu najczęściej mieści się pomiędzy 15, a 21 cali (choć zdarzają się ekrany nawet 30 calowe). Doskonale za to sprawują się jako monitory komputerowe, co ma znaczenie jeśli obraz telewizyjny (film) będzie przesyłany w sieci komputerowej. Do zalet wyświetlaczy ciekłokrystalicznych zaliczyć należy niewielką grubość i dużą żywotność, sięgającą 60 tys. godzin pracy. Monitory LCD generują obraz niemęczący o bardzo dobrej jakości. Jakość ta oprócz samej konstrukcji panelu związana jest również z idealną geometrią obrazu i zbieżnością kolorów. Pozbawione są więc funkcji regulujących zbieżność barw i ustawień geometrii.

W dużym uproszczeniu można przedstawić zasadę działania panelu LCD w następujący sposób: światło pochodzące z umieszczonego w tle źródła przechodzi przez dwa filtry polaryzacyjne, filtr koloru (niebieski, czerwony, zielony) oraz warstwę ciekłego kryształu, po czym dociera do oka użytkownika. Powiększony dolny fragment ekranu

<sup>19</sup> tej wady pozbawione są telewizory z najnowszymi, bardzo silnymi projektorami (ok. 2000 luksów) i tym samym bardzo drogie (konkurencyjne w tej grupie są już monitory plazmowe).

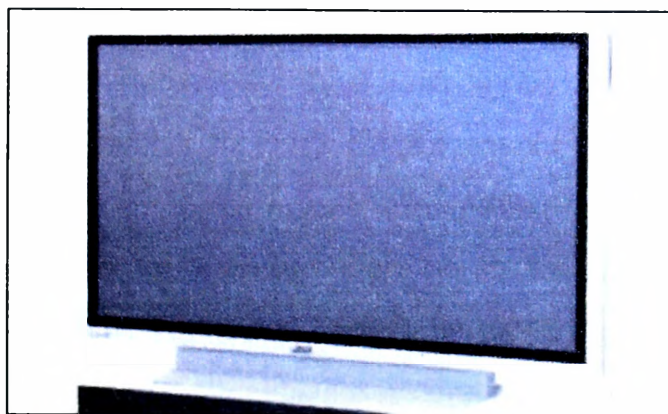
<sup>20</sup> ekran LCD (Liquid Crystal Display), ekran wizyjny bierny, tzn. nie emitujący światła. Powstający na nim obraz zależy od przyłożonego pola elektrycznego wywołującego zmiany właściwości optycznych ciekłych kryształów.

(rys.2.18) przedstawia położenie i skalę rozmiarów tranzystorów sterujących pracą komórek wyświetlacza.



Rys. 2.18 Struktura wyświetlacza ciekłokrystalicznego TFT (Thin Film Transistor)

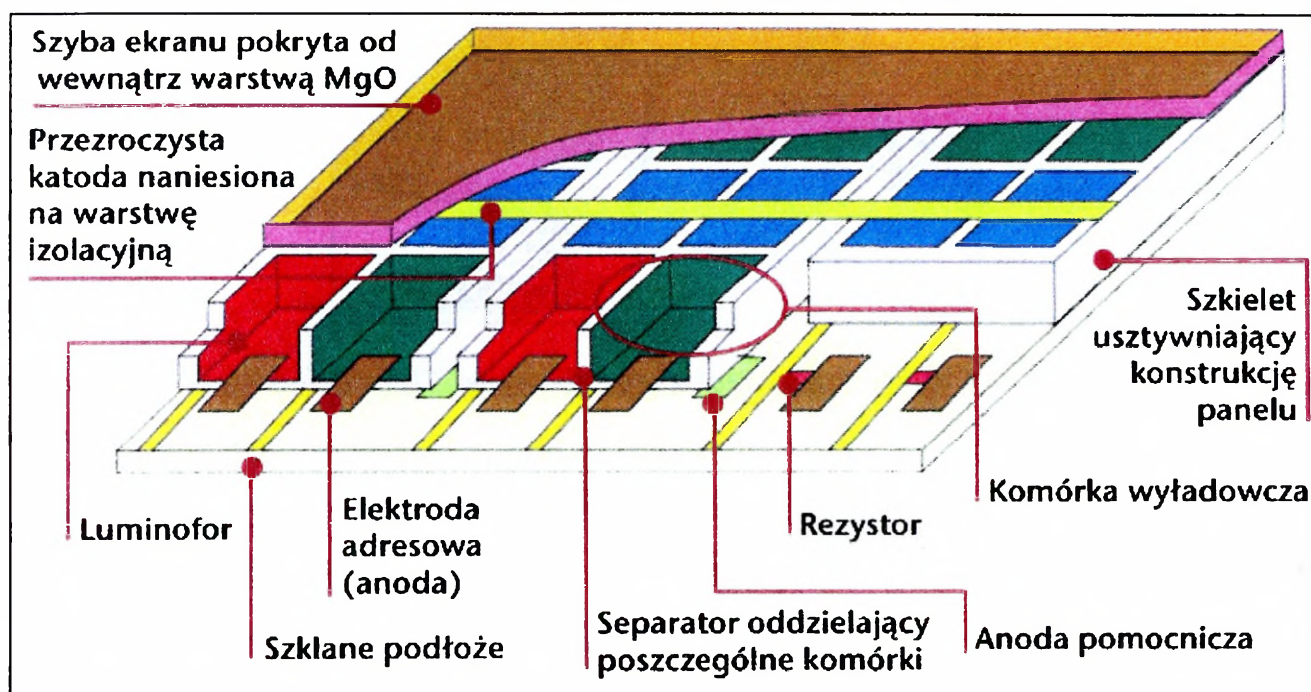
Grupa odbiorników telewizyjnych najnowszej generacji, to **telewizory plazmowe** (rys.2.19). Stały się one dumą reprezentantów myśli technicznej związanej z przemysłem elektronicznym na całym świecie. Są to odbiorniki nadające się do prezentacji dla większego grona osób, ale z racji bardzo wysokiej ceny (powyżej 20 tys. złotych), zakres ich zastosowań jest mocno ograniczony.



Rys. 2.19 Telewizor plazmowy firmy JVC, przekątna ekranu 50"

Jak działa telewizor (monitor)<sup>21</sup> plazmowy? Plazma, jako zjawisko, to po prostu zjonizowany silnie gaz. Panele PDP (Plasma Display Panel) są budowane w pewnym sensie podobnie jak panele LCD (rys.2.20).

Między dwoma cienkimi płytami szkła znajduje się gaz (np. ksenon). Dolna płyta szkła pokryta jest elektrodami, które mają zaadresować poszczególne piksele, a także luminoforem - jak w kineskopach CRT. Prąd, który przechodzi przez elektrodę, powoduje przejście gazu w stan plazmy. W wyniku tego procesu emitowane są promienie ultrafioletowe, które pobudzają fosfor do świecenia.



Rys. 2.20 Budowa wyświetlacza plazmowego

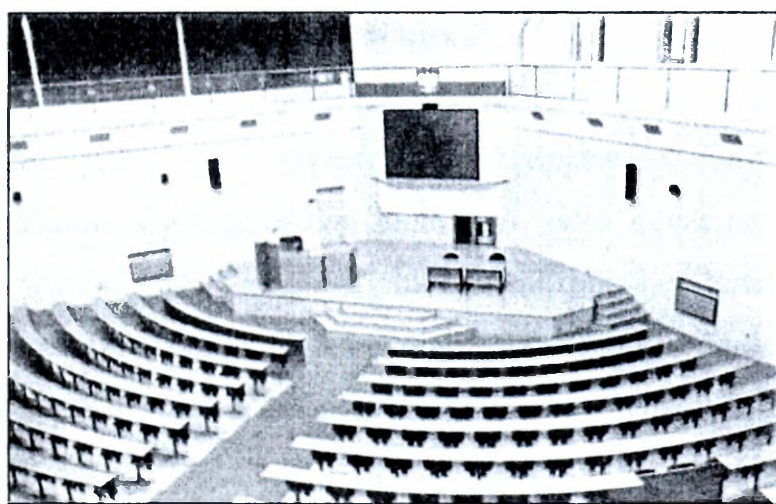
Monitory plazmowe oferują znakomitą jakość obrazu. Kolory są „soczyste”, a kąt widzenia dużo większy niż w ekranach LCD. Przekątna ekranu monitora plazmowego wynosi od 40 do 70 cali. Żywotność monitora plazmowego to zaledwie około 10 tys. godzin. W projektorze multimedialnym, w którym żarówka ma żywotność 2000 godzin, trzeba wymieniać tylko żarówkę (koszt od 2 do 4 tys. zł). Monitory plazmowe są dobrym rozwiązaniem w małych, jasnych pomieszczeniach i dla widowni do kilkunastu osób.

<sup>21</sup> Monitor nie wytwarza obrazu, ale odtwarza go z urządzeń zewnętrznych np. odtwarzacz DVD, komputer itp. Monitor, by "stać się" telewizorem, potrzebuje przede wszystkim tunera TV. Dlatego z racji ich wysokiej ceny, na rynku znajdują się przede wszystkim monitory plazmowe.

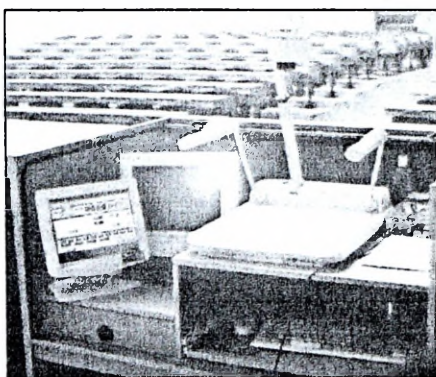
Do niedawna to właśnie telewizja i urządzenia związane z odbiorem telewizyjnym (kinowym) były identyfikowane jako środki przekazu audiowizualnego. Dzisiaj, za sprawą komputerów pojęcie „środków audiowizualnych” jest zastępowane przez coraz modniejsze pojęcie „środki multimedialne”. To właśnie za sprawą komputerów, pozwalających na zamknięcie w jednym urządzeniu wielu środków przekazu informacji, pojęcie „multimedia” stało się bardzo popularne i jest synonimem nowoczesnych technik komunikowania.

Komputery, jako osobne stacje robocze, stanowią nową jakość przekazów integrując wewnętrzne urządzenia decydujące o ich audiowizualnym charakterze i dotyczy to zarówno samych urządzeń (*hardware*) jak i oprogramowania (*software*). Ich możliwości obsługi różnorodnych mediów są znacząco zwiększane, również poprzez możliwość integracji urządzeń zewnętrznych omówionych wcześniej (m.in. magnetowidy, odtwarzacze, wizualizery, telewizory, projektory). Stanowią one centralny obiekt zestawów multimedialnych, zarządzając wszystkimi rodzajami przyłączonych urządzeń, począwszy od źródeł obrazu i dźwięku, a skończywszy na środkach nagłaśniających i obrazujących.

Dotyczy to nie tylko zestawów stosowanych w przypadku pojedynczych stanowisk, ale również złożonych systemów multimedialnych w dużych salach konferencyjnych (aulach), w których komputer stosowany jest do sterowania obsługą wszystkich urządzeń w sali (rys.2.21). Zarządza on wówczas **systemem zdalnego sterowania**, umożliwiając zawiadywanie m.in. projektorami multimedialnymi, telewizorami, wizualizerami, ekranami, roletami dziennymi, oświetleniem, klimatyzacją, źródłami sygnału (magnetofon, magnetowid, odtwarzacz CD oraz DVD), systemem nagłaśniającym (rys.2.22).



Rys. 2.21 Aula Politechniki Częstochowskiej



Rys. 2.22 Stanowisko sterujące zestawem multimedialnym w auli

Istotą stosowania systemów zdalnego sterowania jest potrzeba efekownego i sprawnego przeprowadzenia prezentacji przy użyciu wielu urządzeń audiowizualnych. Zintegrowany system zdalnego sterowania decyduje o standardzie wyposażenia sali konferencyjnej lub wykładowej. Systemy takie umożliwiają sterowanie wszystkimi urządzeniami audiowizualnymi i teletechnicznymi. Ułatwiają efektywne i atrakcyjne przeprowadzenie szkolenia i prezentacji nawet przez osoby nie przygotowane od strony technicznej.

Umożliwiają sterowanie wszystkimi urządzeniami krok po kroku, ale największą ich zaletą jest możliwość uruchamiania sekwencji czynności, tzw. makroprogramów. Włożenie kasy do magnetowidu i naciśnięcie jednego przycisku (odpowiednio opisanego, np. „Prezentacja z Magnetowidu”) spowoduje automatyczne włączenie projektora, opuszczenie ekranu, zasłonięcie okien, ściemnienie oświetlenia, ustawienie toru wizji i fonii i rozpoczęcie odtwarzania taśmy. Zwalnia to prowadzącego od wykonywania tych wszystkich stresujących czynności i pozwala mu się skupić na merytorycznej części wystąpienia, a nie technicznej obsłudze urządzeń. Sposób sterowania i wykonania wszystkich czynności (np. zapalenia i gaszenia światel, zasuwania rolet, włączania poszczególnych urządzeń) zapisany jest na karcie pamięci wkładanej do jednostki centralnej systemu.

System taki, pozwala nie tylko na samodzielną obsługę urządzeń przez prelegenta, ale dzięki zastosowaniu zdalnych paneli dotykowych (rys.2.23), również na ich obsługę przez administratora z dowolnego miejsca sali.



Rys. 2.23 Przykładowe panele dotykowe systemu zdalnego sterowania środkami audiowizualnymi

Znacznie większe możliwości i zupełnie nowe usługi niesie ze sobą połączenie zestawów multimedialnych z siecią komputerową. Praca tego typu urządzeń w sieci pozwala na zdecydowanie szersze wykorzystanie ich możliwości (np. zdalne sterowanie projektorami multimedialnymi) i wykorzystanie szczególnie ważnej funkcji w przekazach multimedialnych - jaką jest **interakcja**.

Charakter multimedialnych przekazów umożliwia wszechstronne wykorzystanie urządzeń audiowizualnych do wygodnej komunikacji, praktycznie w czasie rzeczywistym, a dzięki dwustronnej transmisji danych możliwa jest interakcja w czasie takiej sesji (np. wideokonferencja czy nauczanie na odległość). Jednostronna transmisja pozwala na rozsyłanie atrakcyjnych przekazów multimedialnych, ułatwiających odbiór i przyswajanie informacji, jednocześnie do wielu lub wybranych użytkowników.

## 3. Przekazy multimedialne w sieciach komputerowych

### 3.1 Sieciowe aplikacje multimedialne

W chwili obecnej dostępnych jest wiele aplikacji multimedialnych, pozwalających na pracę lokalną i/lub pracę poprzez sieci oparte o grupę protokołów TCP/IP. Funkcjonować mogą one zarówno w sieciach lokalnych (Intranet), korporacyjnych (Ekstranet) jak i globalnych (Internet). Pozwalają na przesyłanie danych multimedialnych w strumieniach odpowiednio sparametryzowanych dla wykorzystywanego łącza. Dobierane są takie warunki transmisji jak:

- rodzaj transmisji typu unicast bądź typu multicast;
- rodzaj zastosowanej kompresji obrazu;
- redukcja palety kolorów lub transmisja w trybie pełnokolorowym;
- optymalna trasa połączenia (routing<sup>22</sup> i przełączanie pakietów w trzeciej warstwie modelu ISO/OSI w oparciu o protokół<sup>23</sup>);
- rezerwacja gwarantowanego pasma dla transmisji audio-video (w sieciach opartych o technologię ATM<sup>24</sup>).

Generalnie można wyróżnić dwa rodzaje multimedialnych aplikacji pracujących za pośrednictwem sieci komputerowych:

1. **Aplikacje jednokierunkowe** - charakteryzują się tym, że dane multimedialne przesyłane są tylko w jedną stronę, natomiast dane kontrolne i sterujące przesyłane mogą być, dwukierunkowo np. serwer oferujący zapisane uprzednio w formie plików na dysku strumienie audio emitowane na żądanie odbiorcy przekazane do niego w formie komunikatów kontrolno-sterujących.
2. **Aplikacje dwukierunkowe** - charakteryzują się zdolnością odbierania i generowania zarówno strumienia audio-video oraz danych kontrolno-sterujących. Strumień multimedialny może być generowany jako w pełni duplexowy oraz jako

---

<sup>22</sup> Routing - operacja przekierowywania (wyboru drogi) pakietu na elementach aktywnych sieci (routerach) zgodnie z jego adresem docelowym.

<sup>23</sup> Polega na doborze trasy dla pakietów w zależności od ich przynależności do danego protokołu (IP, IPX, DECNet)

<sup>24</sup> ATM - Asynchronous Transfer Mode – infrastruktura sieci opracowana przez ATM Forum.

simpleksowy w zależności od rodzaju łącza, jakie jest w danej chwili używane. Do tego rodzaju aplikacji zaliczyć można wszelkiego rodzaju systemy telekonferencyjne np. NetMeeting firmy Microsoft będący składnikiem systemu operacyjnego MS Windows począwszy od wersji Windows 95.

## **Przykładowe aplikacje multimedialne**

Na rynku oprogramowania przeznaczonego do transmisji strumieni multimedialnych daje się zauważyć w ostatnich latach duże ożywienie. Producenci prześcigają się w tworzeniu coraz wymyślniejszych i bardziej użytecznych. Jednocześnie ich cena staje się przystępniejsza. Niektóre aplikacje dostarczane są wraz systemem operacyjnym lub tworzone są przez międzynarodową społeczność programistów ramach ruchu Open Source<sup>25</sup>.

Aby przybliżyć możliwości oprogramowania multimedialnego omówione zostaną pokrótce możliwości dwóch sieciowych aplikacji szczególnie przydatnych podczas procesu dydaktycznego oraz ćwiczeń komputerowych prowadzonych w Akademii Obrony Narodowej.

### **NetMeeting**

Pierwszą aplikacją jest **NetMeeting** firmy Microsoft. To wszechstronne oprogramowanie telekonferencyjne zapewnia szerokie spektrum możliwości w zakresie transmisji dźwięku, obrazu oraz współpracy grupowej (telepracy) w różnorodnych aplikacjach. Wynika to ze zdolności do udostępniania odległym użytkownikom kontroli nad pojedynczymi, wybranymi aplikacjami lub wręcz nad całym pulpitem. Narzędzie to przydatne jest dla wykładowców w czasie prowadzenia zajęć na odległość, słuchaczy biorących udział w telekonferencji oraz np. dla personelu wsparcia technicznego pozwalając na efektywniejsze reagowanie na zgłaszane problemy przez użytkowników bez potrzeby osobistego stawiennictwa u tychże.

Oprogramowanie NetMeeting umożliwia nawiązywanie sesji telekonferencyjnych na różnego rodzaju łączach począwszy od opartych o tradycyjne modemy pracujące z prędkością 1440bs poprzez sieci z grupy xDSL<sup>26</sup> po sieci lokalne LAN. Nawiązywanie połączenia może odbywać się poprzez wywołanie nazwy komputera, podanie adresu IP lub wskazanie osoby,

---

<sup>25</sup> Inicjatywa mająca na celu rozpowszechnianie oprogramowania wraz z kodem źródłowym oraz dająca użytkownikowi prawo do jego dowolnej modyfikacji i rozpowszechniania na licencji Open Source.

<sup>26</sup> Grupa standardów definiująca transmisję za pomocą infrastruktury łączy telefonicznych pomiędzy centralą telefoniczną a abonentem. Do grupy standardów zaliczyć można HDSL, SDSL, ADSL oraz VDSL.

której dane potrzebne do nawiązania połączenia umieszczone zostały na specjalnym serwerze telekonferencyjnym, zapewniającym kontrolę nad połączeniami oraz dostępnością tejże osoby dla innych użytkowników. W systemie tym zaimplementowane zostały różne modele zabezpieczeń opartych na prostych regułach zgody na połączenia, a także oparte o cyfrowe certyfikaty umożliwiające szyfrowanie przesyłanych danych oraz autentykację<sup>27</sup> osoby usiłującej nawiązać połączenie z odbiorcą docelowym. Autor potwierdził w swojej praktyce zawodowej przydatność i użyteczność tego pakietu oprogramowania. Stosowane jest ono w pracy zdalnej oraz w przypadku prowadzenia szkoleń, a także w czasie zarządzania odległymi serwerami. Jedynym elementem systemu, który był testowany w niepełnym wymiarze jest praca w trybie wideokonferencji z użyciem kamery internetowej przyłączonej do komputera i pozwalającej na oglądanie zdanego obrazu (osoby lub prezentowanych przedmiotów). Przeprowadzone próby w tym zakresie ograniczyły się do jednego typu kamery USB o niskiej jakości przetwarzanego obrazu. Objawiało się to niską rozdzielczością, widocznym "szarpaniem" przekazu oraz dużym szumem w momencie, kiedy prezentowane przed kamerą przedmioty były stosunkowo słabo, bądź nierówno oświetlone.

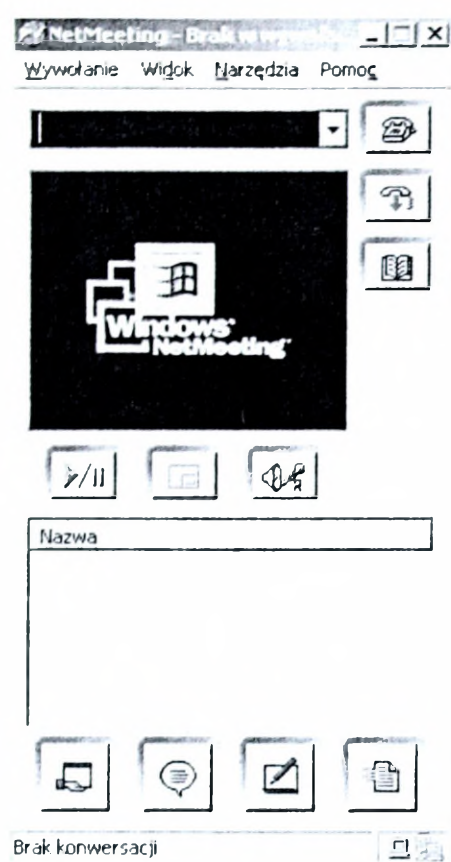
Główne okno aplikacji NetMeeting (rys.3.1) składa się z następujących elementów:

- paska menu zawierającego pozycje: Wywołanie, Widok, Narzędzia oraz Pomoc;
- rozwijanego pola pozwalającego na wpisanie adresu hosta docelowego;
- obszaru poniżej pola adresowego (na rysunku zawiera logo Windows NetMeeting), prezentującego obraz przekazany z kamery;
- bloku trzech przycisków (po prawej stronie), sterujących połączeniem;
- trzech przycisków sterujących przesyłem audio-video tzn. start i zatrzymanie transmisji video, obraz w obrazie (ang. PIP<sup>28</sup>) oraz ustawienia audio;
- listy przyłączonych użytkowników;
- bloku przycisków pozwalających na uruchomienie dodatkowych aplikacji: udostępniania programów i Pulpitu, tekstowej rozmowy przez sieć, zdalnej tablicy oraz przesyłania plików.

---

<sup>27</sup> Potwierdzenie tożsamości mające na celu potwierdzenie, że osoba jest rzeczywiście tą za którą się podaje.

<sup>28</sup> Ang. Picture In Picture (obraz w obrazie).



Funkcje przycisków sterujących	
	Nawiązanie połączenia
	Rozłączenie
	Zalogowanie się do serwera katalogowego
	Uruchomienie wstrzymanie transmisji video
	Obraz w obrazie
	Ustawienia audio
	Lista uczestników spotkania
	Udostępnianie aplikacji
	Rozmowa w trybie tekstowym(chat)
	Wirtualna tablica
	Transfer plików

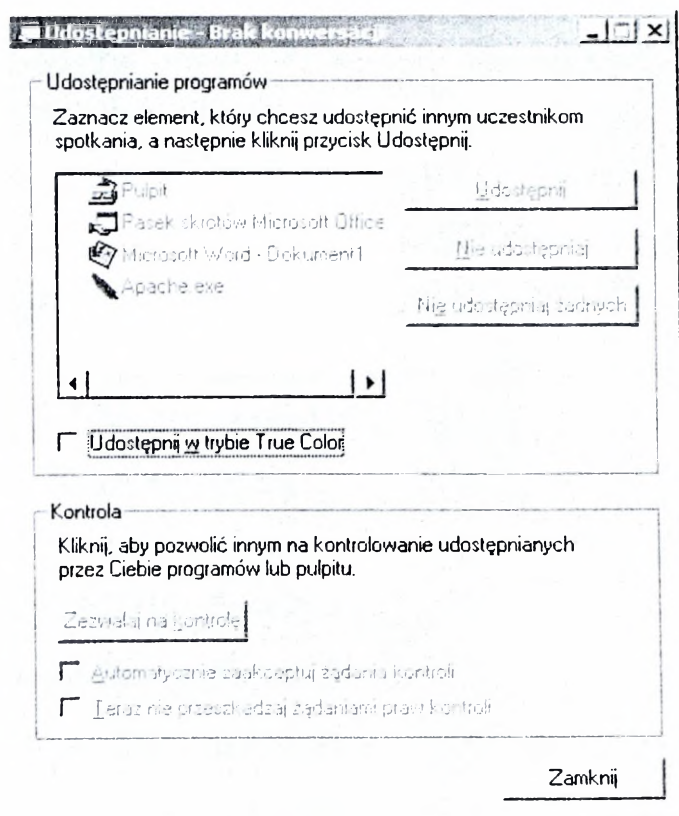
Rys. 3.1 Okno główne programu NetMeeting oraz opis funkcji przycisków

Udostępnianie aplikacji dokonywane jest przez wybranie przycisku udostępniania programów. W wyniku tego pojawia się okno dialogowe (rys.3.2) zawierające listę pracujących programów (w tym wypadku jest to Pulpit, Pasek skrótów Microsoft Office, Microsoft Word oraz serwer Apache). Udostępnienie pulpitu spowoduje pojawienie się nowego okna na zdalnym komputerze zawierającego lokalny pulpit. Pozwoli to na obserwowanie na odległym gości<sup>29</sup> przebiegu pracy odbywającej się na komputerze lokalnym.

Udostępnienie aplikacji spowoduje pojawienie się na odległym monitorze okna, zawierającego tylko udostępnioną aplikację. Okno zawiera też kontrolki pozwalające na włączenie transmisji w trybie True Color<sup>30</sup> oraz pozwalające na przejmowanie kontroli nad udostępnioną aplikacją przez zdalnego użytkownika w trybie automatycznym lub za zgodą użytkownika lokalnego.

<sup>29</sup> Komputer, lub terminal pracujący w trybie graficznym.

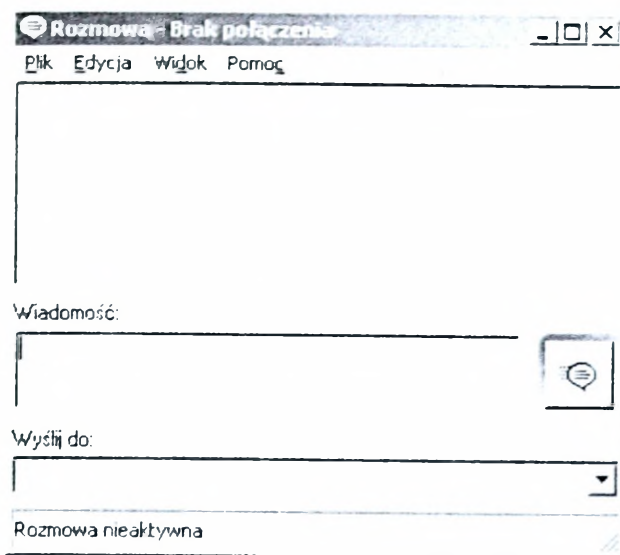
<sup>30</sup> Tryb graficzny, w którym paleta kolorów zawiera 16,7 miliona pozycji.



Rys. 3.2 Okno udostępniania aplikacji

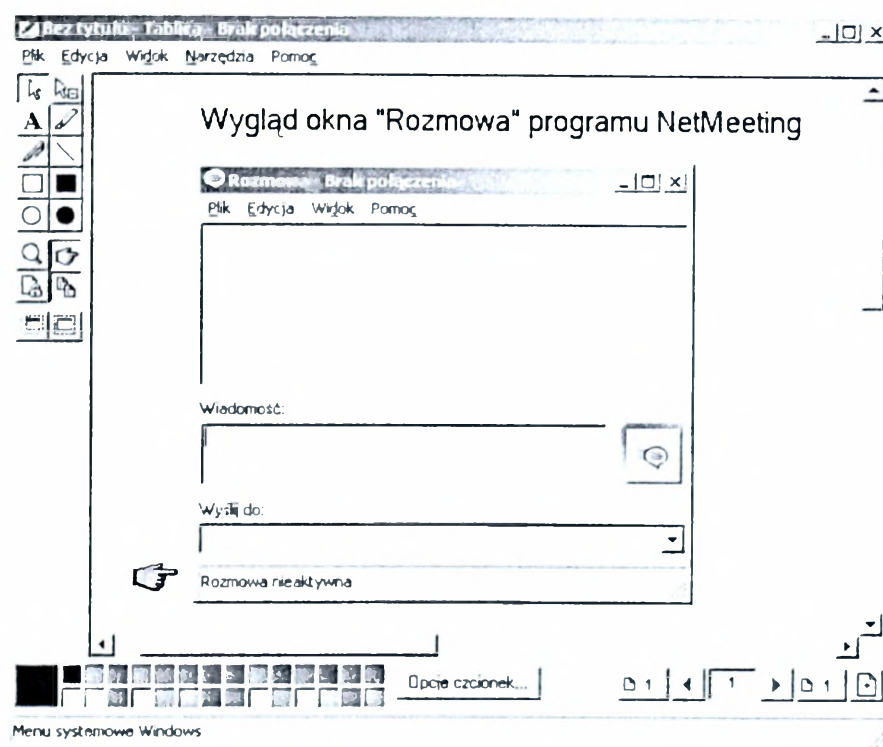
Kolejnym elementem jest aplikacja Rozmowa (rys. 3.3). Pozwala ona na pracę w trybie rozmowy testowej podobnej do Chat-u<sup>31</sup>. Praca za pomocą tego programu polega na przesyłaniu tekstu wpisanego w polu Wiadomość do osób wskazanych na liście „Wyślij do”. Wysłana wiadomość pojawi się u wskazanego wcześniej odbiorcy w polu poniżej Menu. W przypadku wysłania wiadomości do wszystkich uczestników spotkania, wiadomość tekstowa pojawi się też u nadawcy. Program pozwala na ustawienie opcji związanych z wyświetlaniem odbieranych wiadomości, co umożliwi łatwe rozróżnienie wiadomości odebranych od innych uczestników rozmowy. Program sprawdza się szczególnie w czasie pracy na łączach o niskiej przepustowości gdzie transmisja audio-video jest niskiej jakości lub wręcz niemożliwa. Przesłane komunikaty tekstowe mogą być zapisane do pliku lub wydrukowane, co odbywa się za pomocą polecenia Drukuj w menu Plik.

<sup>31</sup> Chat (ang. ‘pogawędka’) jest to rozmowa między dwoma użytkownikami komputera polegająca na naprzemiennym wpisywaniu tekstu przesyłanego do komputera rozmówcy i wyświetlanego na ekranie jego monitora



Rys. 3.3 Okno programu Rozmowa

Następną wielce użyteczną aplikacją jest „Wirtualna tablica”. Pozwala ona na prezentowanie informacji zdalnemu odbiorcy w oknie aplikacji Tablica (rys. 3.4). Umożliwia ona pracę indywidualną (tablica zablokowana) oraz pracę grupową, kiedy wszyscy uczestnicy



Rys. 3.4 Okno główne programu Tablica

spotkania mogą nanosić swoją informację na aktualny obszar. Dostępne narzędzia umieszczone są w pasku narzędziowym znajdującym się po prawej stronie i zostały opisane w tabeli nr 1.





















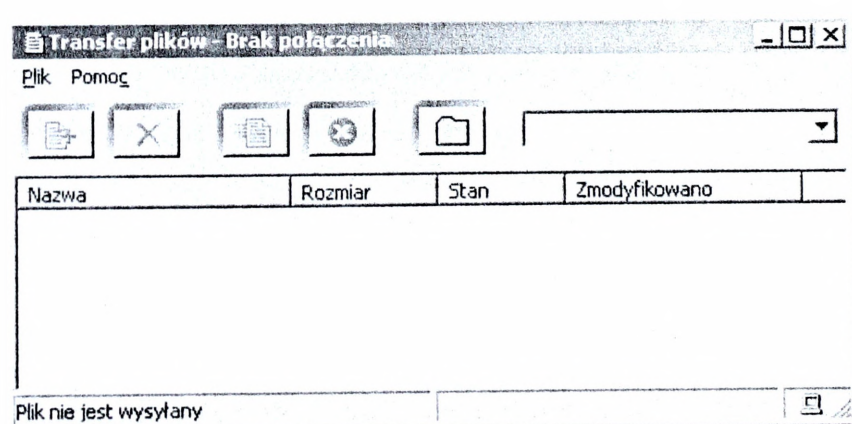





Funkcje przycisków	
 Wskaźnik	 Gumka
 Wstawianie tekstu	 Zakreślacz
 Linia prosta	 Pióro
 Przejrzysty prostokąt	 Wypełniony prostokąt
 Przejrzysta elipsa	 Wypełniona elipsa
 Powiększenie	 Zdalny wskaźnik
 Blokada zawartości	 Synchronizacja zawartości
 Wybór obszaru	 Wybór okna
 Wstawianie nowej strony	 Strona poprzednia
 Strona następna	 Strona pierwsza i ostatnia

Tabela 1. Opis przycisków sterujących panelu narzędziowego programu Tablica

Dystrybucja plików pomiędzy uczestnikami spotkania możliwa jest za pomocą aplikacji Transfer plików (rys.3.5). Pozwala ona na przesyłanie jednego lub kilku plików do wskazanych osób. Nadmienić należy, że nie jest możliwe przesyłanie folderów. Aby przesłać foldery należy je najpierw poddać kompresji w celu umieszczenia ich zawartości w pojedynczym pliku.

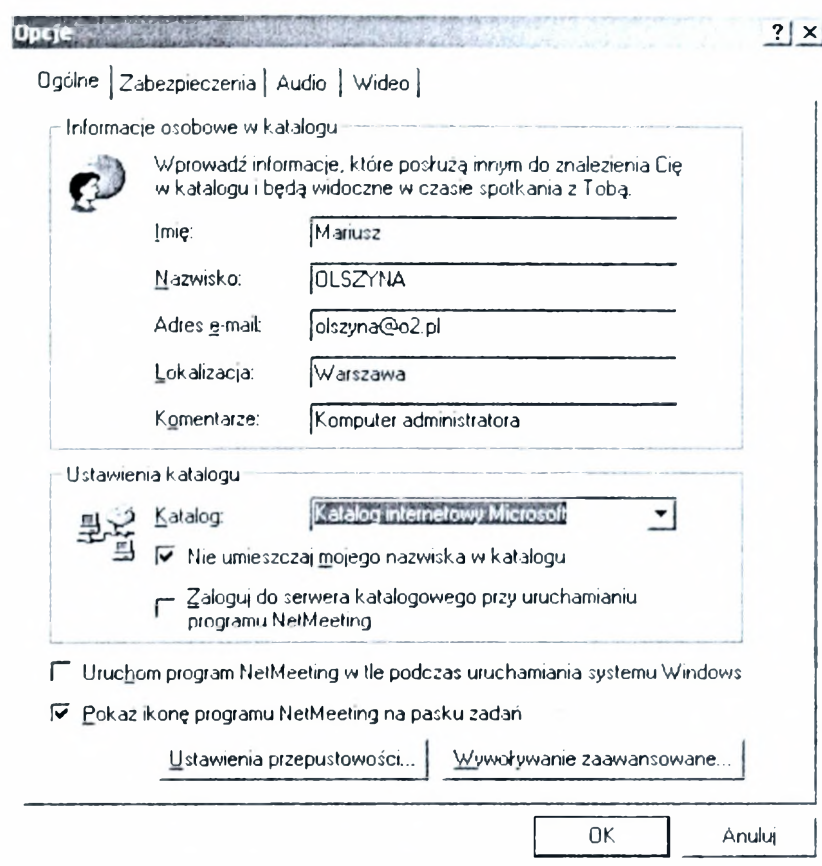


Funkcje przycisków	
	Dodaj plik
	Usuń plik
	Wyślij wszystko
	Zatrzymaj wysyłanie
	Pokaż odebrane pliki

Rys. 3.5 Okno programu Transfer plików oraz opis funkcji przycisków

Program szczególnie sprawdza się w przypadku konieczności przesyłania niewielkich plików do wszystkich uczestników spotkania. Dużą zaletą jest zdolność do przesyłania plików bez konieczności udostępniania folderów na komputerze źródłowym lub docelowym.

Do prawidłowej pracy programu NetMeeting wymagana jest jego poprawna konfiguracja. Główne ustawienia dokonywane są w oknie Opcje (rys. 3.6), które dostępne jest z poziomu menu Narzędzia.



Rys. 3.6 Okno dialogowe ustawień programu NetMeeting

W oknie dialogowym znajdują się cztery zakładki gdzie umieszczone są elementy sterujące odpowiedzialne za ustawienia:

**Ogólne** - dane identyfikujące użytkownika;

**Zabezpieczenia** - związane z akceptowaniem połączeń przychodzących oraz certyfikatami;

**Audio** - odpowiedzialne za ustawienia transmisji głosu;

**Video** - związane z ustawieniami transmisji obrazu.

Na zakładce Ogólne, umieszczony jest przycisk Ustawienia przepustowości (rys. 3.6), wywołujący okno dialogowe związane z ustawieniami przepustowości łącza, jakie będzie wykorzystywane w czasie połączenia.

Rosnące zapotrzebowanie na przysyłanie strumieni audio-video o wysokiej jakości poprzez sieci komputerowe, tworzenie dostępnych przez sieć filmotek oraz wymagania stawiane przez systemu teleedukacji stawia duże wymagania odnośnie infrastruktury. Transmisja strumienia audio-video o wysokiej jakości realizowana jest przez wyspecjalizowane oprogramowanie zoptymalizowane pod kątem efektywności transmisji oraz konwersji pomiędzy mediami i formatami odbieranych i nadawanych strumieni.

### **Video LAN Client i Video LAN Server**

Jako przykład omówione zostanie oprogramowanie VLC/VLS z grupy aplikacji powstałych w ramach projektu VideoLan<sup>32</sup>. Oprogramowanie to jest darmowe i rozprowadzane wraz z kodem źródłowym na licencji Open Source. Oparte ono jest o powszechnie zaadoptowane standardy, co umożliwia uniezależnienie się od indywidualnych rozwiązań komercyjnych. Możliwość przyjmowania wielu strumieni w różnych formatach oraz możliwość ich konwersji jest dowodem na dojrzałość produktu. Do zalet należy też zaliczyć możliwość uruchomienia zarówno serwera VLS jak i klienta CLV, na wielu platformach zarówno sprzętowych jak i programowych. Serwer VLS uruchamiany jest z linii komend<sup>33</sup> i nie posiada interfejsu graficznego. Kontrola jego pracy możliwa jest poprzez sesję terminalową<sup>34</sup>. Wynika to z położenia głównego nacisku na wydajność oraz z faktu, że wiele serwerów opartych o systemy zgodne ze standardem \*NIX<sup>35</sup> instalowanych jest bez środowiska graficznego. Ponadto możliwe jest wykorzystanie serwera VLS wraz z serwerem HTTP Apache<sup>36</sup> w celu wysyłania strumienia do przeglądarek internetowych mogących odbierać strumienie multimedialne. Oprogramowanie serwera VLS umożliwia pobieranie strumienia danych z :

- plików zachowanych na dysku zapisanych w formatach MPEG 1, MPEG 2 i MPEG 4/DivX;

---

<sup>32</sup> VideoLan jest projektem Open Source mającym na celu udostępnienie szerokiemu gronu odbiorców oprogramowania pozwalającego na emisję i odbiór strumieni audio-video na różnych platformach programowych i sprzętowych.

<sup>33</sup> Uruchamiany jest jako polecenie wydane w trybie tekstowym.

<sup>34</sup> Praca za pomocą protokołu Telnet.

<sup>35</sup> Rodzina systemów operacyjnych zgodna ze standardem UNIX.

<sup>36</sup> Serwer stron WWW pracujący na wielu platformach programowych i sprzętowych.

- dysków DVD i VideoCD;
- kart służących do odbioru telewizji: konwencjonalnej, kablowej oraz cyfrowej telewizji naziemnej DVB-T<sup>37</sup> i cyfrowej telewizji kablowej DVB-C<sup>38</sup>;
- kart służących do odbioru cyfrowej telewizji satelitarnej DVB-S<sup>39</sup>;
- sprzętowych koderów MPEG.

Oprogramowanie klienta VLC umożliwia pobieranie danych podobnie jak serwer VLS za wyjątkiem strumieni z: kart do odbioru cyfrowej telewizji satelitarnej DVB-S oraz cyfrowej telewizji naziemnej DVB-T.

Strumienie danych emitowane przez VLS i VLC mogą przyjmować formę strumienia unicastowego i/lub multicastowego. Transmisja może odbywać się poprzez sieci lokalne oraz rozległe. Ograniczeniami jest tylko jej przepustowość i wnoszone opóźnienia. Przyjmuje się, że strumień audio-video o jakości DVD wymaga pasma o przepustowości 5Mb/s, co daje przy zajętości łącza na poziomie 75% dla FastEthernetu<sup>40</sup> możliwość przesyłania 15 strumieni. Dodatkowo trzeba uwzględnić wydajność podsystemu dyskowego<sup>41</sup>.

Klient VLC może pracować w trybie tekstowym uruchamiany jako proces z linii komend oraz w trybie graficznym. Ponieważ aplikacja VLC posiada możliwość nadawania strumienia audio-video, jako taka zostanie bliżej omówiona.

Okno główne aplikacji składa się z pasków menu i narzędziowego (rys.3.7). Przyciski w pasku narzędziowym pozwalają kolejno od lewej na:

- otwarcie strumienia z pliku zachowanego na dysku twardym;
- otwarcie strumienia z dysku DVD lub VideoCD;
- otwarcie strumienia przesyłanego przez sieć;
- zatrzymanie bieżącej projekcji;
- odtwarzanie bieżącego strumienia z listy odtwarzania;
- wyświetlenie listy plików do odtwarzania;
- przejście do poprzedniego elementu na liście odtwarzania;
- przejście do kolejnego elementu na liście odtwarzania;
- wolniejsze odtwarzanie;
- szybsze odtwarzanie.

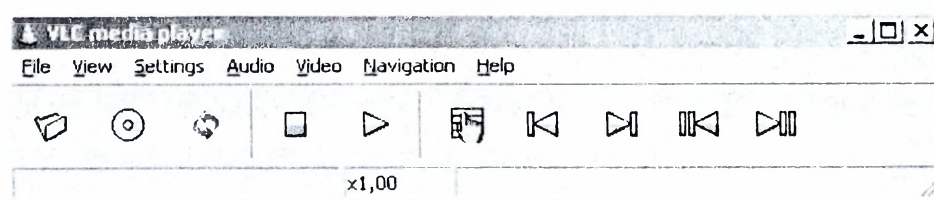
<sup>37</sup> Digital Video Broadcasting-Terrestrial.

<sup>38</sup> Digital Video Broadcasting-Cable.

<sup>39</sup> Digital Video Broadcasting-Satelite.

<sup>40</sup> Technologia pozwalająca na budowę sieci lokalnych o przepustowości 100Mb/s.

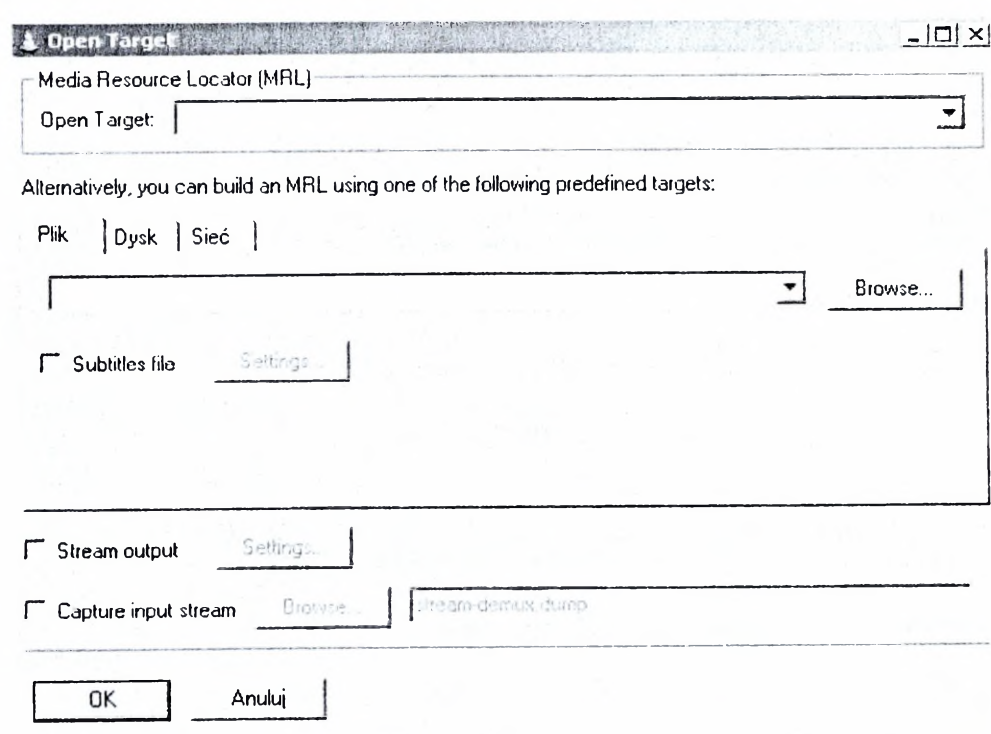
<sup>41</sup> Obejmuje dyski twarde, napędy CD ROM i DVD oraz kontrolery i interfejsy je obsługujące.



Rys. 3.7 Okno główne aplikacji VideoLan Client (VLC)

Otwieranie strumienia odbywa się poprzez okno dialogowe, właściwe dla źródła skąd pobierane są dane audio-video. I tak okno pozwalające na otwarcie strumienia z dysku lokalnego, zawiera:

- pole tekstowe „Open target” służące do ręcznego wpisywania komend związanych z odtwarzaniem pliku;
- pole tekstowe służące do wprowadzenia ścieżki do odtwarzanego pliku;
- przycisku Browse pozwalającego na przeglądanie zawartości systemu plików;
- pola wyboru „Subtitles file” (rys.3.8), po zaznaczeniu, którego aktywny staje się przycisk Settings umożliwiający wskazanie pliku zawierającego napisy;



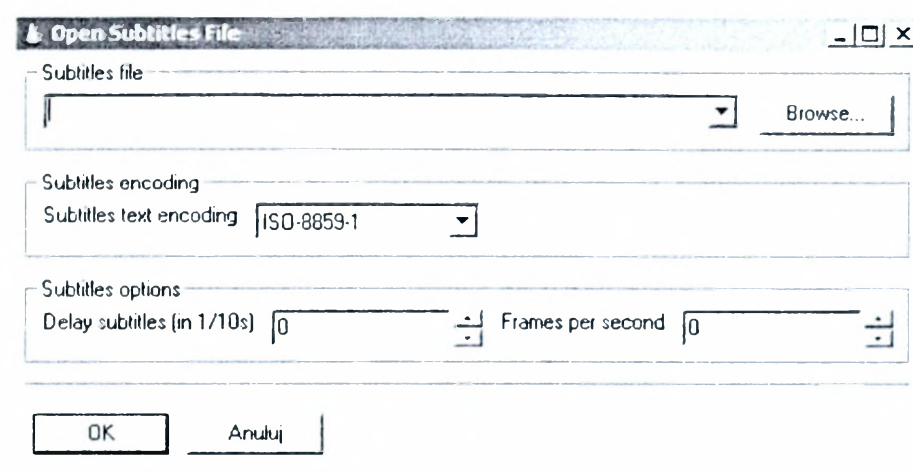
Rys. 3.8 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania z lokalnego pliku

- pola wyboru „Stream output”, którego zaznaczenie pozwala na dostęp do ustawień związanych z transmisją strumienia wyjściowego (domyślnie strumień odtwarzany jest lokalnie);

- pola wyboru „Capture Stream”, którego zaznaczeni spowoduje zapisanie odtwarzanego strumienia do pliku (domyślnie plik nosi nazwę stream-demux.dump).

Okno dialogowe związane z ustawieniami napisów (rys.3.9), jakie mogą pojawiać się w czasie odtwarzania strumienia zawiera:

- pole tekstowe „Subtitles file” gdzie należy podać ścieżkę do pliku zawierającego napisy;
- rozwijanej listy „Subtitles text encoding” pozwalającej wskazać stronę kodową, w jakiej zapisane zostały napisy;
- dwóch pól pozwalających na określenie opróznienia lub przyspieszenia pojawiania się napisów (wartość ta podana może być w dziesiątych częściach sekundy lub klatkach na sekundę).

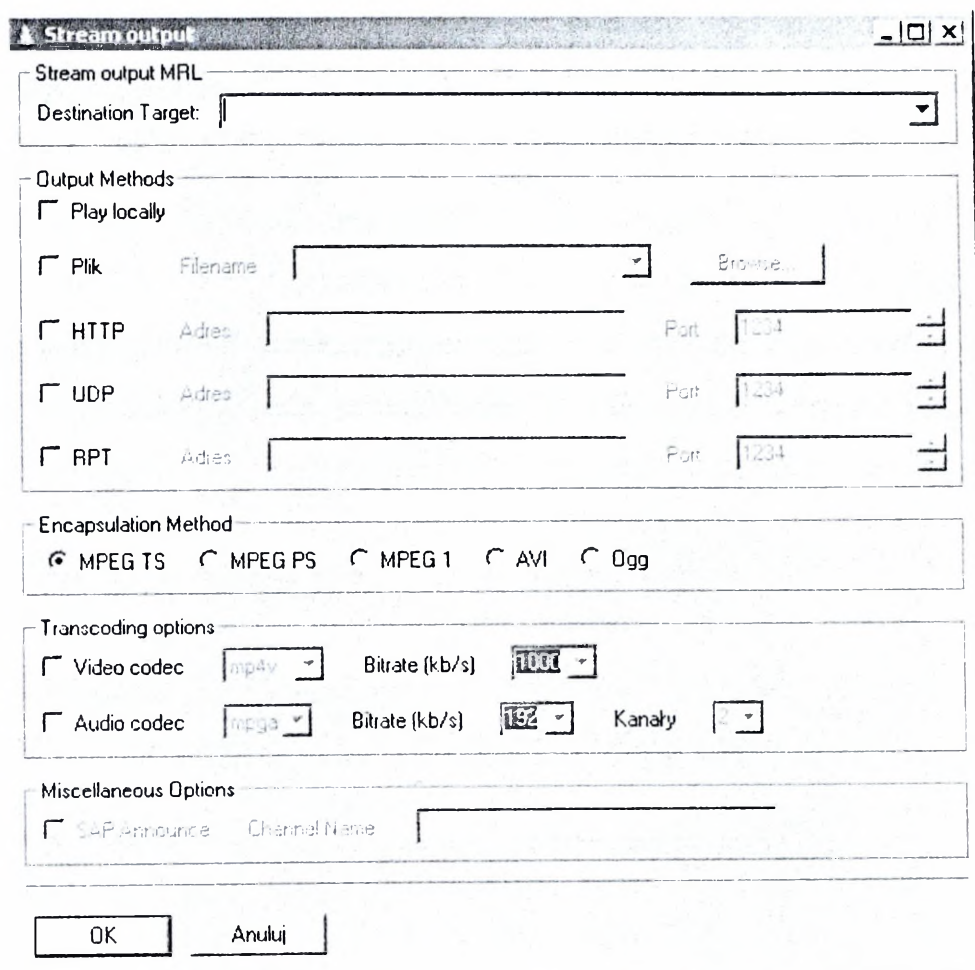


Rys. 3.9 Okno dialogowe ustawień napisów

Okno dialogowe „Stream output” pozwala na szczegółowe określenie parametrów strumienia wyjściowego (rys. 3.10). Domyślnie strumień odtwarzany jest lokalnie. W oknie tym znajduje się pole tekstowe „Destination target” gdzie ręcznie można wyspecyfikować parametry odtwarzania. Zawartość tego pola zmienia się dynamicznie wraz ze zmianami wprowadzonymi za pomocą pozostałych elementów sterujących znajdujących się w tym oknie.

Następnie umieszczony jest blok pól wyboru, których uaktywnienie pozwala na ustawienie parametrów adekwatnie do strumienia wyjściowego i tak:

- Play locally - odtwarzanie lokalne włączone jest domyślnie. Zaznaczenie tego pola ma sens w przypadku, kiedy strumień kierowany nie tylko na ekran, co umożliwi podgląd.



Rys. 3.10 Okno dialogowe Stream output

- Plik - zachowanie odtwarzanego strumienia w pliku lokalnym wskazanym w polu tekstowym;
- HTTP<sup>42</sup> - wysłanie jako strumienia zgodnego z protokołem HTTP do przeglądarki internetowej. Konieczne jest wpisanie jednego lub wielu adresów IP oraz numeru portu docelowego.
- UDP<sup>43</sup> - jako strumienia zgodnego z protokołem UDP innego, zdalnego klienta VLC. Konieczne jest wpisanie jednego lub wielu unicastowych i/lub multicastowych adresów IP oraz numeru portu docelowego.

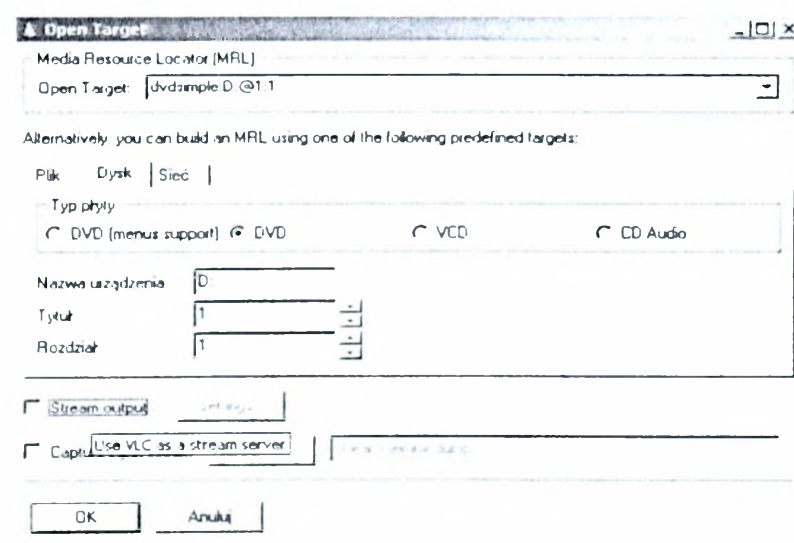
<sup>42</sup> HTTP, Hyper Text Transfer Protocol - protokół sieciowy umożliwiający przeglądanie stron WWW.

<sup>43</sup> UDP Universal Datagram Protocol, User Datagram Protocol - datagramowy protokół bezpołączeniowy z grupy protokołów IP.

- RTP<sup>44</sup> - jako strumienia zgodnego z protokołem RTP innego, zdalnego klienta VLC. Konieczne jest wpisanie jednego lub wielu unicastowych i/lub multicastowych adresów IP oraz numeru portu docelowego.
- Metodę enkapsulacji - domyślnie ustawiona jest, MPEG-TS, ale możliwe są też MPEG PS, MPEG 1, AVI i Ogg.
- Opcje transkodowania dla strumienia video i audio.
- Ustawienia serwera emisji list programów SAP gdzie w polu tekstowym można umieścić nazwę, pod jaką emitowany strumień będzie widoczny w oknie listy odtwarzania w zdalnych klientach VLC.

Okno dialogowe odpowiedzialne z wybór dysku DVD, VideoCD lub dysku Audio zawiera inne pola sterujące (rys.3.11). Wynika to z różnic, jakie istnieją w formatach zapisu strumienia w pliku na dysku twardym i strumienia na dyskach DVD, VideoCD. Formatki zawarte w tym oknie pozwalają na:

- określenie typu płyty, jaka będzie odtwarzana;
- nazwy urządzenia skąd odtwarzany będzie strumień;
- podanie numeru tytułu;
- podanie numeru rozdziału w ramach tytułu;
- określenie ustawień strumienia wyjściowego;
- wyspecyfikowanie nazwy pliku, do którego zapisywany będzie odtwarzany plik.

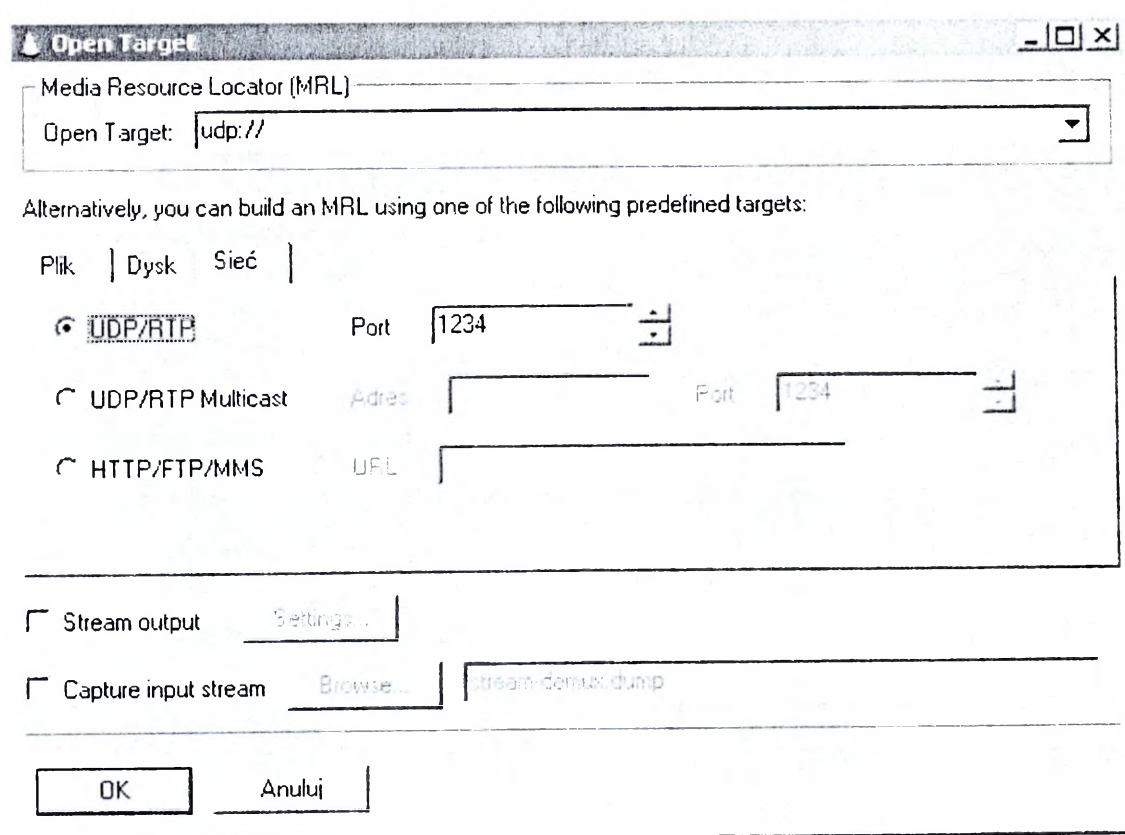


Rys. 3.11 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania z dysku DVD, VideoCD i CD Audio

<sup>44</sup> Real-time Transport Protocol-sieciowy protokół transportowy przesyłania danych w czasie rzeczywistym.

Okno dialogowe pozwalające na otworzenie strumienia transmitowanego przez sieć zawiera następujące formatki (rys.3.12):

- UDP/RTP - zaznaczenie tej opcji powoduje rozpoczęcie odtwarzania strumienia unicastowego skierowanego do wskazanego adresu IP na określony numer portu (domyślnie 1234);
- UDP/RTP Multicast - zaznaczenie tej opcji powoduje rozpoczęcie odtwarzania strumienia multicastowego skierowanego do wskazanego portu (domyślnie 1234);
- HTTP/FTP/MMS<sup>45</sup> - zaznaczenie tej opcji powoduje rozpoczęcie odtwarzania strumienia unicastowego zgodnego z protokołami HTTP/FTP/MMS ze wskazanego adresu internetowego zgodnego ze standardem URL<sup>46</sup>;
- określenie ustawień strumienia wyjściowego;
- wyspecyfikowanie nazwy pliku, do którego zapisywany będzie odtwarzany plik.



Rys. 3.12 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania poprzez sieć

<sup>45</sup> Microsoft Media Server – protokół opracowany przez firmę Microsoft transportujący strumień danych multimedialnych.

<sup>46</sup> Universal Resource Locator, Uniform Resource Locator - standard nazewniczy używany m. in. w protokole HTTP, umożliwiający jednoznaczne identyfikowanie serwerów i zgromadzonych w nich zasobów hipertekstowych.

Zdawać sobie należy sprawę z tego, że odtwarzanie strumienia przesyłanego przez sieć charakteryzuje się tym, że strumień odtwarzany jest lokalnie od momentu, w którym się do użytkownik przyłączy. Oznacza to, że transmisja wyemitowana przed podłączeniem jest tracona. Odtwarzanie strumienia z pliku lub dysku lokalnego przebiega domyślnie od początku.

Oprogramowanie VLC/VLS umożliwia ponadto budowanie ścian graficznych. Możliwe jest to przez podanie odpowiedniego parametru przesunięcia odtwarzanego obrazu. Podział taki dokonuje się na stacji odbierającej strumień. Pozwala to na emisję tylko jednego strumienia multicastowego emitowanego z serwera VLS.

### 3.2 Metody transmisji danych w sieciach IP

W początkowym stadium transmisji multimedialnych w sieciach komputerowych stosowana była transmisja oparta o unicasty. Kolejnym krokiem było wdrożenie ze względów wydajnościowych transmisji bazującej na pakietach rozgłoszeniowych typu broadcast. Tego rodzaju transmisja mogła być łatwo zaimplementowana bez zmiany urządzeń aktywnych w strukturze sieci, lecz skutkowała rozprzestrzenianiem się ruchu w ramach całej podsieci. Prowadzone prace badawcze zaowocowały opracowaniem transmisji typu multicast specjalnie przeznaczonej do przekazywania strumienia danych do wielu odbiorców bez zbędnego powielania ruchu w sieci.

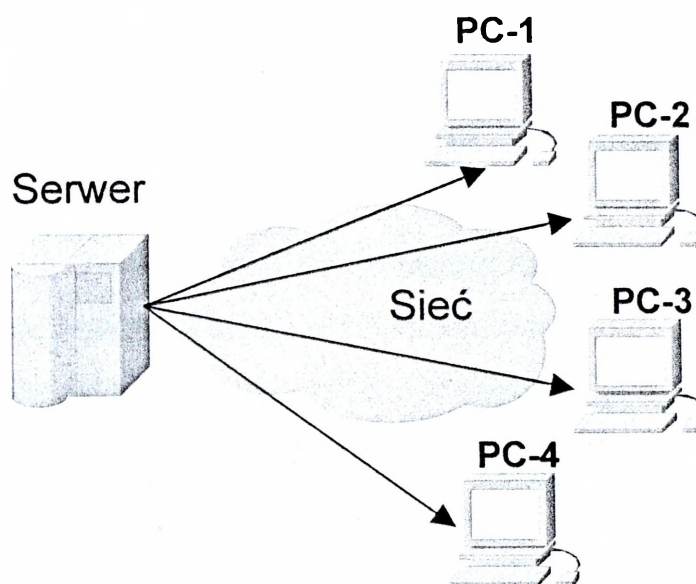
Multimedialne aplikacje sieciowe oparte na protokołach z grupy IP<sup>47</sup> mogą używać pakietów typu **unicast**, **broadcast** oraz **multicast**. Wdrożenie sieciowych aplikacji pracujących w standardzie multicast wymaga dogłębnego zrozumienia działania właściwości transmisji tego rodzaju. Poniżej przedstawiono podstawowe porównanie trzech wspomnianych wcześniej typów transmisji.

---

<sup>47</sup> Protokół internetowy, protokół IP - protokół komunikacyjny warstwy sieciowej stosowany w sieci Internet. Oprogramowanie protokołu internetowego odpowiada za adresowanie między dwoma komputerami sieciowymi (*host-to-host*), za wybór trasy, przekazywanie pakietów oraz za dzielenie komunikatów na pakiety i za składanie pakietów w komunikaty.

## Transmisja typu - Unicast

Transmisja odbywa się w trybie jeden do jednego, tzn. nadawca jest w stanie wysłać jedną kopię strumienia danych do odbiorcy. Każda kolejna kopia strumienia danych powoduje proporcjonalnie większą użycie<sup>48</sup> łącza, co może w łatwy sposób doprowadzić do jego saturacji<sup>49</sup>. Te same dane przesyłane są wiele razy nawet przez współdzielone media. Transmisja tego rodzaju jest łatwa do zaimplementowania (rys.3.13), lecz trudna w zarządzaniu i w niskim stopniu skalowalna<sup>50</sup>.



Rys. 3. 13 Przykład realizacji transmisji typu Unicast

Strzałki na rysunku reprezentują generowany indywidualny strumień danych od Serwera do odbiorców reprezentowanych przez komputery od PC-1 do PC-4.

## Transmisja typu - Broadcast

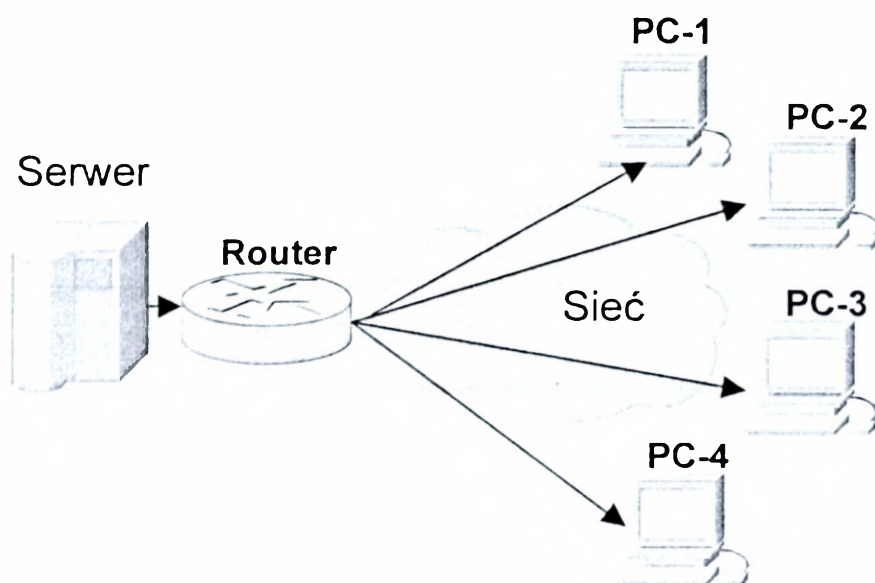
Aplikacje pracujące z wykorzystaniem dystrybucji pakietów w trybie broadcast wysyłają jedną kopię pakietu kierując ją do wszystkich komputerów w podsieci IP przy pomocy adresu rozgłoszeniowego właściwego dla tejże podsieci. Transmisja tego rodzaju

<sup>48</sup> Zużycie dostępnych zasobów.

<sup>49</sup> Zajęcie całego dopuszczalnego pasma.

<sup>50</sup> Skalowalność - cecha ważna zwłaszcza przy konstruowaniu systemów rozproszonych, polegająca na zapewnieniu możliwości harmonijnego rozrastania się systemu w miarę upływu czasu i zwiększania liczby jego użytkowników, bez konieczności rewolucyjnych zmian projektowych.

(rys.3.14) jest prostsza w implementacji niż transmisja typu unicast, ale jest trudniejsza w zakresie routowania pakietów. Sieć gdzie takie aplikacje pracują powinna zatrzymać cały ruch rozgłoszeniowy w obszarach wyznaczonych przez sieć lokalną LAN. Prawie niemożliwe jest wysyłanie pakietów rozgłoszeniowych do członków grup multicastowych, które nie są członkami sieci korporacyjnej np. poprzez Internet. Broadcasty muszą być przetwarzane przez każdy komputer w sieci, nawet w przypadku, kiedy transmisja nie jest dla nich przeznaczona, co skutkuje marnowaniem mocy obliczeniowej komputerów (czasami nawet bardzo znacznym w przypadku wystąpienia tzw. "sztormu pakietów").



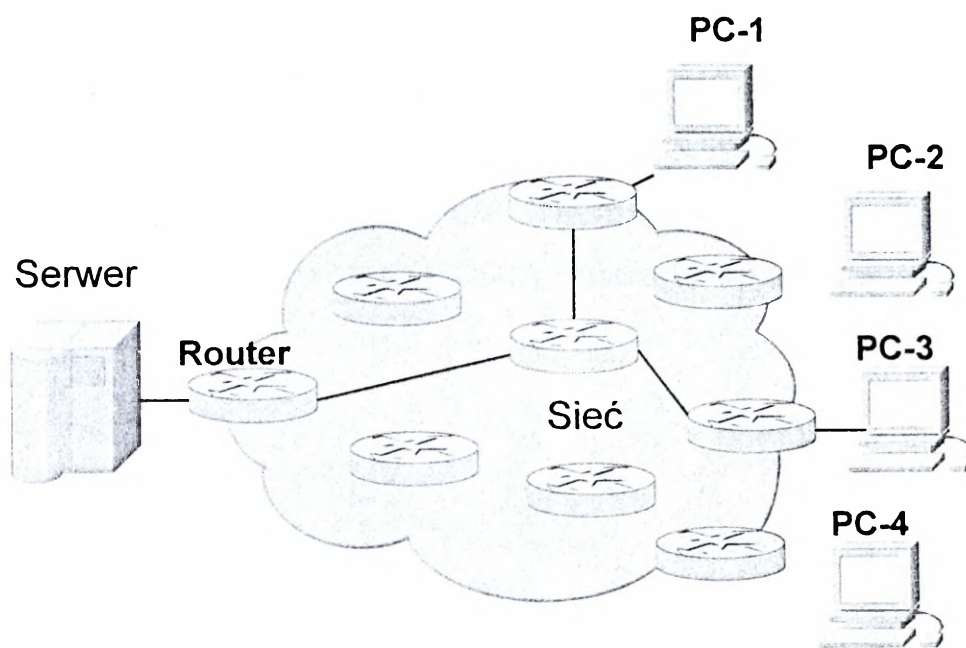
Rys. 3. 14 Przykład realizacji transmisji typu Broadcast

Strzałki na rysunku reprezentują pojedynczy strumień danych od serwera do routera oraz powielony strumień danych w postaci broadcastów odbierany przez wszystkie komputery w sieci.

### Transmisja typu - Multicast

W przypadku transmisji typu multicast (rys.3.15) wysyłana jest tylko jedna kopia pakietu adresowana do grup odbiorców (pod zadaniem adresem z grupy D), którzy zgłosili chęć odbierania tejże transmisji. Pakiety typu multicast polegają na aktywnej infrastrukturze sieci, której zadaniem jest dostarczenie pakietów tylko do odpowiednich odbiorców.

Transmisja typu multicast nie ogranicza się tylko do sieci lokalnej, lecz może być z powodzeniem transmitowana przez sieć Internet.



Rys. 3. 15 Przykład realizacji transmisji typu Multicast

Linie na rysunku reprezentują strumień danych od serwera do routera przyłączającego serwer do sieci Internet oraz trasę pakietów poprzez sieć ale tylko do komputerów zainteresowanych odbiorem tego strumienia. W tym przypadku są to komputery PC-1 i PC-3.

Transmisja typu multicast zmieniła podejście do transmisji danych w sieciach IP. Jej wdrażanie ze względu na odmienne działanie oraz zaangażowanie wszystkich elementów aktywnych infrastruktury sieci na trasie pakietów może wymagać dokładnego planowania oraz przeprowadzenia wielu analiz, zarówno technicznych jak i ekonomicznych.

Podstawowa różnica pomiędzy transmisją typu unicast, a multicast leży we wzajemnych relacjach pomiędzy nadawcą i odbiorcami. Wyróżnić można głównie trzy kategorie aplikacji używających multicastów do transmisji danych:

- **Jeden do wielu** - występuje kiedy jeden host przysyła dane do dwóch lub więcej odbiorców jednocześnie.
- **Wielu do jednego** - jest to przypadek, kiedy dowolna liczba odbiorców przesyła dane z powrotem do odbiorcy przy pomocy unicastów lub multicastów. Mamy tu

do czynienia implozją odpowiedzi typowa dla aplikacji pracujących w trybie pytanie/odpowiedź.

- **Wielu do wielu** - ten rodzaj transmisji nazywany też jest **N-way multicast** i występuje, kiedy to wiele hostów przesyła wzajemnie między sobą dane na pomocą pakietów typu multicast.

Zbiorcze porównanie możliwych trybów transmisji typu multicast przedstawiono w tabeli nr 2.

Rodzaje transmisji typu multicast		
Jeden do wielu	Wielu do jednego	Wielu do wielu
Aktualizacja baz danych	Rozpoznawanie zasobów	Telekonferencje
Transmisja z imprez	Zbieranie danych	Synchronizacja zasobów
Rozgłaszanie	Aukcje	Przetwarzanie rozproszone
Pamięci podręczne (cache)	Aplikacje moderowane <sup>51</sup>	Teleedukacja
Monitorowanie		Rozproszone symulacje
		Gry z wieloma graczami

Tabela 2. Porównanie trybów transmisji multicast

Aplikacje pracujące w trybie jeden do wielu są obecnie implementowane najczęściej. Zestawienie cech tego rodzaju transmisji przedstawiono w tabeli nr 3. Rozwiązania typu wielu do wielu pojawiają się w coraz większej ilości wraz z kolejnymi systemami telekonferencyjnymi. Multicasty umożliwiają transfer dużych plików danych jednocześnie do wielu odbiorców.

Zestawienie cech transmisji typu multicast	
Optymalizacja ruchu	Oszczędniejsze wykorzystanie pasma w wyniku efektywniejszej dystrybucji danych
Wsparcie dla aplikacji rozproszonych	Stworzenie dla rozproszonych aplikacji sieciowych, pewnego, skalowalnego medium transmisyjnego.

<sup>51</sup> Aplikacje, których zachowaniem steruje tak zwany moderator np. moderowane listy dyskusyjne lub fora internetowe. W tym przypadku autor ma na myśli aplikacje multimedialne, których zachowaniem mogą sterować użytkownicy np. interaktywna telewizja.

Redukcja kosztów utrzymania aplikacji	Redukcja kosztów utrzymania zasobów sieciowych, serwerów oraz przetwarzania.
Zwiększenie produktywności	Udoskonalenie nowych metod pracy poprzez sieć, oszczędność czasu i funduszy przeznaczonych na podróże. Symultaniczne dostarczanie danych do wielu odbiorców.
Skalowalność	Dobrze skalowalna ilość odbiorców bez szczególnego wzrostu obciążenia serwerów i infrastruktury sieci.
Zwiększenie dostępności informacji	Wypieranie aplikacji pracujących w oparciu o transmisję unicastową przez aplikacje multicastowe pozwala na efektywne przesyłanie informacji do większej ilości grup odbiorców jednocześnie.

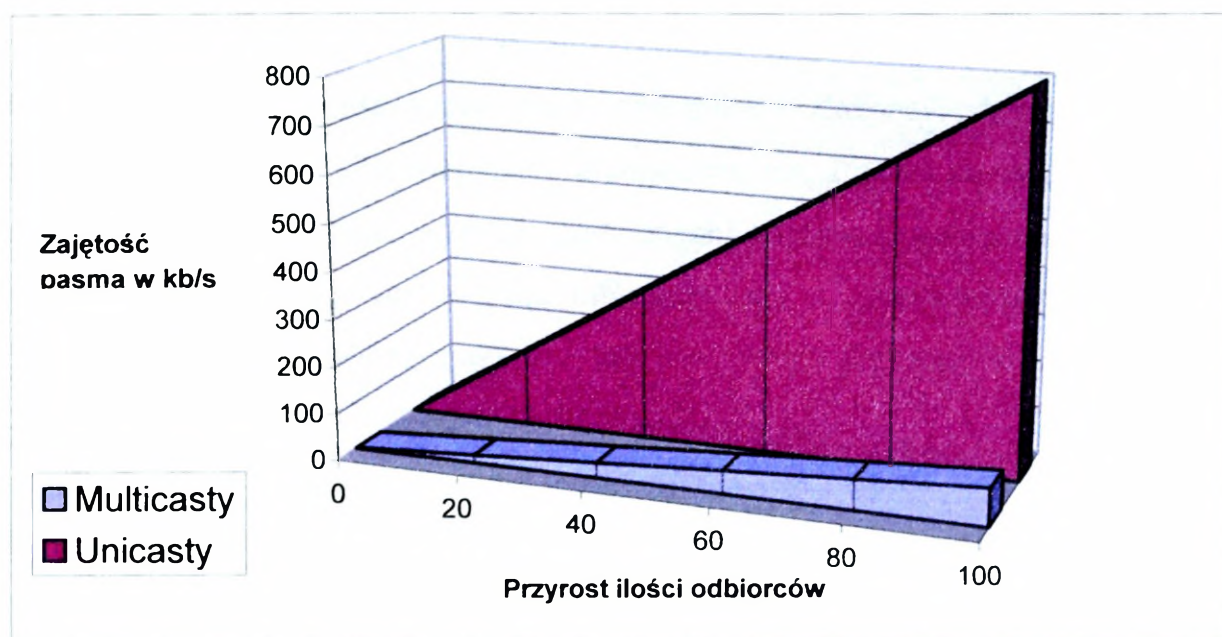
Tabela 3. Korzyści z wdrożenia aplikacji obsługujących transmisję typu multicast

Jednym z powodów rozpoczęcia prac nad transmisją typu multicast był problem ze skalowaniem infrastruktury sieci w przypadku transmisji typu unicast wraz z rosnącym zapotrzebowaniem na przekaz multimedialny. Czynnikiem ekonomicznym jest bardzo ważny przy wdrażaniu i rozbudowie sieci komputerowych.

W przypadku transmisji typu unicast zwiększenie ilości odbiorców powoduje liniowy wzrost zajętości pasma wynikające z generowania osobnego strumienia danych kierowanego do hosta docelowego. Dodatkowe zapotrzebowanie na pasmo może doprowadzić do saturacji łącza (szczególnie kanałów typu WAN). Oznacza to, że transmisja tego rodzaju nie jest łatwo skalowana w przypadku dużej liczby odbiorców.

Transmisja za pomocą pakietów typu broadcast przekazuje dane do całej podsieci LAN zajmując pasmo pomimo tego, że jest tylko kilku odbiorców zainteresowanych dostarczonymi danymi. Ponadto do przetwarzania pakietów typu broadcast zmuszone są wszystkie stacje robocze, co powoduje zbędne obciążenie procesorów.

Aplikacje multicastowe wysyłają jeden strumień danych do wszystkich zainteresowanych odbiorców. Pozwala to na efektywniejszą komunikację i transmisję, optymalizację wydajności oraz wprowadzenie prawdziwych aplikacji rozproszonych. Na rysunku nr 3.16, pokazano różnicę w przyroście zajętości pasma, jaka występuje w przypadku przesyłania strumienia audio o natężeniu 8 kb/s w zależności od ilości odbiorców.



Rys. 3.16 Zajętość pasma w zależności od ilości odbiorców strumienia danych dla transmisji typu unicast i multicast

Transmisja za pomocą pakietów typu broadcast przekazuje dane do całej podsieci LAN zajmując pasmo pomimo tego, że jest tylko kilku odbiorców zainteresowanych dostarczaniem danych. Ponadto do przetwarzania pakietów typu broadcast zmuszone są wszystkie stacje robocze, co powoduje zbędne obciążenie procesorów.

Przedstawione w rozdziale zagadnienia związane z sieciowymi aplikacjami multimedialnymi miały na celu przedstawienie możliwości, jakie daje współczesna technologia informatyczna. Stały rozwój sieci IP oraz oprogramowania odsłania nowe możliwości i wyzwania przed personelem związanym z zabezpieczeniem procesu dydaktycznego. Należy sobie zdawać sprawę, że ograniczone rozmiary publikacji nie pozwalają na przedstawienie całości zagadnień powiązanych z przedstawianą problematyką.

Niemniej planowane jest bardziej szczegółowe opracowanie wraz z przedstawieniem gotowych rozwiązań możliwych do zastosowania przy minimalnym nakładzie pracy oraz finansowym. Oddzielnym problemem jest opracowanie szczegółowych podręczników i przeprowadzenie szkoleń wspartych praktycznymi ćwiczeniami dla osób, które będą wykorzystywały opisywane technologie.

#### 4. Możliwości wykorzystania technologii multimedialnych do wspomagania ćwiczeń dowódczo-sztabowych.

W ćwiczeniach dowódczo-sztabowych szczególnie ważną rolę odgrywa komunikacja pomiędzy uczestnikami ćwiczenia. Zastosowanie informatycznego wspomaganie dowódców w procesie dowodzenia jest potrzebą obiektywną i niepodważalną. Obecnie, już nie wystarcza wyłącznie łączność telefoniczna, dynamika i złożoność działań wymagają od ćwiczących gromadzenia, przetwarzania, archiwizowania i przekazywania różnorodnych danych (np. tekstowych, tabelarycznych, graficznych) napływających z wielu źródeł w jak najkrótszym czasie. Zastosowanie techniki informatycznej w nowoczesnych siłach zbrojnych znacznie usprawnia pracę, ale wymaga również właściwego przygotowania kadr w zakresie jej stosowania.

Ćwiczenia dowódczo-sztabowe prowadzone w AON, realizowane są ze wspomaganie komputerowym i w oparciu o sieć heterogeniczną. Pozwala to na doskonalenie umiejętności dowódczych osób ćwiczących w sposób nowoczesny z zastosowaniem nowych technologii. W ćwiczenia realizowanych w latach ubiegłych przede wszystkim stosowano pocztę elektroniczną jako podstawowe narzędzie do przesyłania danych tekstowych, a stanowiska robocze do ich przetworzenia i przygotowania. Możliwości pracy komputerów (klasa komputerów, prędkość przetwarzania) były wówczas ograniczone i pozwalały właściwie tylko na takie ich stosowanie. Miał na to również wpływ brak odpowiedniego oprogramowania.

Zastosowanie technologii multimedialnych pozwala na efektywniejsze przekazywanie wiedzy<sup>52</sup>. Jednoczesne oddziaływanie na odbiorcę informacji poprzez użycie wielu mediów, jest nie tylko skuteczniejsze ale i znacznie atrakcyjniejsze. Stąd w dzisiejszych ćwiczeniach dowódczo-sztabowych powszechnie stosuje się środki multimedialne począwszy od najprostszycy czyli - komputer, po bardziej złożone – interakcyjne, pracujące w sieci komputerowej.

Obecnie niemal każdy komputer jest narzędzie multimedialnym (zależnie od wyposażenia), z uwagi na możliwość łączenia różnorodnych mediów (tekst, dźwięk, grafika,

---

<sup>52</sup> J. Bednarek: „Multimedia w działalności szkoleniowo-wychowawczej”; MON W-wa 2000

animacja, film), i jako taki jest - **podstawowym urządzeniem multimedialnym**. Jego możliwości zostają rozszerzone jeśli jest stosowany razem z projekтором multimedialnym<sup>53</sup>. Taki zestaw jest najczęściej stosowany w procesie dydaktycznym przez wykładowców w czasie prowadzenia zajęć. W trakcie ćwiczeń powszechnie stosowany jest do przeprowadzania odpraw, informowania ćwiczących lub zobrazowania danej sytuacji, będącej wynikiem działania programu (systemu), na dużym ekranie. Możliwa jest praca ciągła zestawu w trakcie ćwiczeń, w celu np. wielkoformatowego zobrazowania sytuacji taktycznej. Obecna technologia wykonania projektorów pozwala na ich swobodne przenoszenie (najmniejsze wykonane w technologii DLP ważą poniżej 0,9 kg), ma to szczególne znaczenie przy współpracy z komputerem typu laptop. Możliwe jest w takiej sytuacji prowadzenie prezentacji nawet w warunkach polowych.

Możliwość podłączenia do wspomnianego zestawu dodatkowych urządzeń tj. źródła obrazu czy dźwięku pozwala na poszerzenie zakresu jego zastosowań. Jeśli projektor posiada wbudowaną kamerę (zawsze istnieje możliwość podłączenia zewnętrznej) może pełnić rolę wizualizera. Pozwala to na prezentację materiałów zastawnych (nieprzezroczystych, trójwymiarowych) oraz dokumentów (tekstowych, rysunków itp.) powstających w danej chwili, co jest częstą sytuacją w czasie ćwiczeń. Wygodniejsze jest stosowanie stacjonarnych wizualizerów w takich zestawach, ale z racji gabarytów i trudności z przenoszeniem, umieszcza się je raczej w pomieszczeniach wcześniej do tego celu przygotowanych np. sale odpraw, aule.

Zastosowanie ścian graficznych do wielkoformatowego zobrazowania w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych, ze względów ekonomicznych<sup>54</sup>, może być stosowane tylko w specjalnych centrach szkoleniowych (ośrodkach dowodzenia), gdzie ćwiczenia odbywają się wielokrotnie oraz niezbędna jest praca ciągła tych urządzeń.

Tablice samokopiujące znacznie mogą usprawnić prace planistyczne w trakcie ćwiczeń z uwagi na możliwość natychmiastowego wydruku treści (w żądanej liczbie kopii) umieszczonych na aktywnym module tablicy. Możliwość zapisu na kartach pamięci typu *flash*<sup>55</sup>, pozwala na szybkie umieszczenie treści z tablicy w prezentacji elektronicznej lub

---

<sup>53</sup> Z pojedynczego stanowiska pracy może korzystać 1-3 osoby, przy zobrazowaniu wielkoformatowym może korzystać wiele osób;

<sup>54</sup> Koszt jednego modułu ściany graficznej o rozdzielczości XVGA, wynosi około 100 tys. zł.

<sup>55</sup> Rodzaj pamięci - (pamięć błyskowa) stosowany od 1991, zawartość nie ginie po wyłączeniu zasilania. Zmienia zawartość pod wpływem impulsu napięcia przewyższającego napięcie polaryzujące.

przesłanie w sieci. Gabaryty zbliżone do tradycyjnych tablic i brak urządzeń dodatkowych, umożliwiają ustawienie takiej tablicy nawet w niedużych pomieszczeniach.

Integracja opisanych powyżej urządzeń w jednej sali (auli) pozwala na pełne wykorzystanie zalet urządzeń multimedialnych służących do prezentacji i wielkoformatowego zobrazowania. W tak przygotowanym pomieszczeniu można przeprowadzać odprawy, spotkania, prezentacje itp. bez obawy o niekompatybilność urządzeń czy rodzaj materiałów dostarczonych do prezentacji. Profesjonalne wyposażenie dużej sali (auli) w zintegrowane zestawy do prezentacji multimedialnych (dodatkowo w system zdalnego sterowania) jest kosztowne i musi być uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia, jest jednak niewątpliwie wizytówką danej instytucji i może stanowić o jej prestiżu.

Zalety pracy w sieci komputerowej są oczywiste, a w czasie ćwiczeń dowódczo-sztabowych mają znaczenie szczególne. Możliwość komunikacji i transmisji danych pomiędzy poszczególnymi komórkami funkcyjnymi, rozmieszczonymi niekiedy na znacznych odległościach, pozwalają na wymianę informacji (o różnym charakterze) w sposób pewny, szybki i zapewniający poufność danych. Korzystanie z sieci komputerowej i poczty elektronicznej zdecydowanie ułatwia pracę sztabową.

Do roku 2001 poczta elektroniczna była obok udostępniania plików i drukowania sieciowego jedyną usługą sieciową wykorzystywaną na ćwiczeniach. W roku 2002, w ćwiczeniu „komputerowym” dołączona została usługa WWW (strony modyfikowane zgodnie ze scenariuszem w trakcie ćwiczenia), udostępniająca obok dokumentów statycznych dostęp do sieciowej bazy danych o walczących stronach.

Należy sądzić, że system pocztowy, wykorzystywany na ćwiczeniach akademickich będzie podlegał ciągłym zmianom<sup>56</sup>. Porównanie pracy wielu różnych systemów pocztowych, przez administratorów sieci organizowanej na potrzeby ćwiczeń w AON, wykazało że system pocztowy wykorzystujący protokoły z rodziny TCP/IP jest dobrze skalowalny, tzn. zapewnia odpowiednią jakość pracy przy rozbudowie sieci (z pewnymi ograniczeniami). Pozwala na tworzenia dziennika działalności systemu (m.in. raport o zdarzeniach w systemie, ostrzeżenia o niewłaściwym gospodarowaniu zasobami, informacje o nadawanych i odbieranych przesyłkach), a stosowanie architektury PKI<sup>57</sup> i scentralizowanej ochrony antywirusowej zwiększa poziom bezpieczeństwa sieci.

---

<sup>56</sup> Wieleba R. i inni: „Model informatycznego wspomaganie zespołu autorskiego ćwiczeń dowódczo-sztabowych w AON”; AON 2001

<sup>57</sup> PKI – *Public Key Infrastructure* (Infrastruktura Klucza Publicznego). Infrastruktura niezbędna do świadczenia usług związanych z zarządzaniem certyfikatami kluczami publicznymi.

Przyjęty sposób organizacji sieci komputerowej w AON, pozwala dla potrzeb organizowanych ćwiczeń utworzyć sieć Intranetową (dotyczy to również stanowisk w pracy codziennej). Usługi, dostępne dzięki zastosowanej rodzinie protokołów, są identyczne jak w sieci Internet i jakie są znane z codziennej pracy w tej sieci. Tym samym można oczekiwać, że świadczone usługi w akademickiej sieci komputerowej będą zbliżone do oferowanych w sieci globalnej<sup>58</sup>.

Najpowszechniej w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych korzysta się z następujących usług sieciowych:

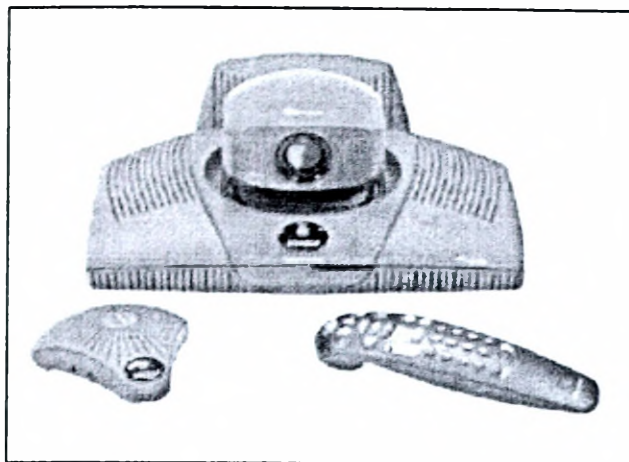
- Poczta elektroniczna;
- Statyczne strony WWW;
- Dynamiczne strony WWW – umożliwiają korzystanie z aktualnych baz danych (o różnorodnych typach np. multimedialne);
- Transmisja plików - FTP (*File Transfer Protocol* - protokół przesyłania plików);
- Udostępnianie plików i urządzeń (w oparciu o Microsoft Networking).

Rozwój cyfrowych technologii audio-wideo, poszukiwanie coraz bardziej efektywnych form wymiany informacji, w tym przesyłania obrazu oraz coraz szersze ich stosowanie pozwalają przewidywać, że kolejnymi usługami które mogą być realizowane w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych będą wideokonferencja i transmisja wideo. W rozdziale poprzednim zostały przedstawione możliwości realizacji wideokonferencji w oparciu o najprostsze narzędzia programowe dostarczane razem z systemem operacyjnym. Możliwe jednak jest stosowanie komercyjnych, gotowych zestawów do nawiązywania tego typu połączeń, od najprostszyc dwupunktowych po złożone (i jednocześnie drogie) wielopunktowe. Telekonferencja wideo może być świadczona również w standardzie ISDN<sup>59</sup>. Do przeprowadzenia telekonferencji wideo niezbędne jest posiadanie łącza ISDN oraz wideoterminala, pracującego w standardzie ISDN (rys.4.1).

---

<sup>58</sup> Świadczenie niektórych usług w sieci np. strumieniowa transmisja wideo, wymaga zakupu dodatkowych, nierzadko kosztownych urządzeń np. serwer strumieniowy, enkoder.

<sup>59</sup> ISDN (ang. Integrated Services Digital Network), sieć cyfrowa o zintegrowanych usługach, cyfrowy standard sieci telekomunikacyjnych, które przesyłają głos i informacje innych typów, m. in. dane komputerowe, z szybkościami będącymi wielokrotnościami szybkości podstawowego kanału, wynoszącej 64 Kb/s, np. technika ISDN BRI zapewnia przesyłanie danych z szybkością 128 Kb/s, a ISDN PRI – 1, 544 Mb/s.



Rys. 4.1 Wideoterminal kompaktowy do zastosowania w sieciach ISDN i IP,  
firmy Polyspan - ViewStation 512<sup>60</sup>

Stosowanie zestawów do przeprowadzenia wideokonferencji (zwłaszcza tych przenośnych w standardzie ISDN) jest zdecydowanie tańsze niż przeprowadzanie tego typu spotkań (odpraw) w sposób tradycyjny. Ćwiczący mogą pozostawać w swoich jednostkach (miejscach stałej dyslokacji) i brać udział w ćwiczeniach bez konieczności przemieszczania się i związanymi z tym, stratą czasu oraz kosztami niezbędnymi w związku z zabezpieczeniem logistycznym tego rodzaju przedsięwzięć. Możliwość uczestniczenia w odprawach z jednoczesną obserwacją pozostałych uczestników, pozwala na zachowanie realizmu w spotkaniach (odprawach), a dzięki sieci komputerowej wymiana wszystkich danych (informacji) jest możliwa praktycznie bez ograniczenia odległości.

Niewątpliwymi zaletami wideokonferencji są więc:

- Wygoda stosowania - możliwość wielostronnej komunikacji audiowizualnej bez konieczności przemieszczania się w jedno miejsce;
- Zmniejszenie kosztów - oszczędności na wyjazdach służbowych

<sup>60</sup> Urządzenie zawiera multiplekser pozwalający na wykorzystanie do czterech linii ISDN BRI 2B+D i umożliwia przesyłanie do 30 ramek/s przy szybkościach większych od 384 kb/s. Możliwe jest zestawienie połączenia 768 kb/s. Zestaw wyposażony jest w serwer WWW. Urządzenie ma wbudowany koncentrator Ethernet 10/100 Mb/s i dzięki obsłudze licznych protokołów transmisyjnych i sterujących łatwo integruje się z siecią. Współpracuje też z działającymi pod kontrolą Windows programami prezentacyjnymi i do pracy grupowej. ViewStation umożliwia podłączenie dodatkowych kamer pracujących w systemie S-Video lub standardowego sygnału zespolonego NTSC lub PAL. Dostępne są trzy wejścia dla kamer i/lub magnetowidów oraz trzy wyjścia na monitory kontrolne lub magnetowid rejestrujący. Można podłączyć też ścianę wizyjną lub projektor multimedialny. Jeżeli zestaw wykorzystywany jest bez sieci komputerowej, do zarządzania jego funkcjami służą menu ekranowe (OSD) i pilot. Wbudowana funkcja PiP (Picture in Picture) umożliwi umieszczenie na jednym ekranie obrazu z kilku kamer. Rozbudowany zestaw pozwala na zestawianie połączeń wideokonferencyjnych między czterema lokalizacjami. Wbudowana kamera wyposażona jest w optyczny zoom oraz mechanizm i oprogramowanie pozwalające na obrót kamery w kierunku źródła głosu.

- Zwiększenie szybkości działania i oszczędność czasu;
- Archiwizowanie przebiegu telekonferencji wideo np. na taśmie wideo.

Nie bez znaczenia jest również wykorzystanie nowoczesnej formy komunikacji stanowiącej o prestiżu instytucji.

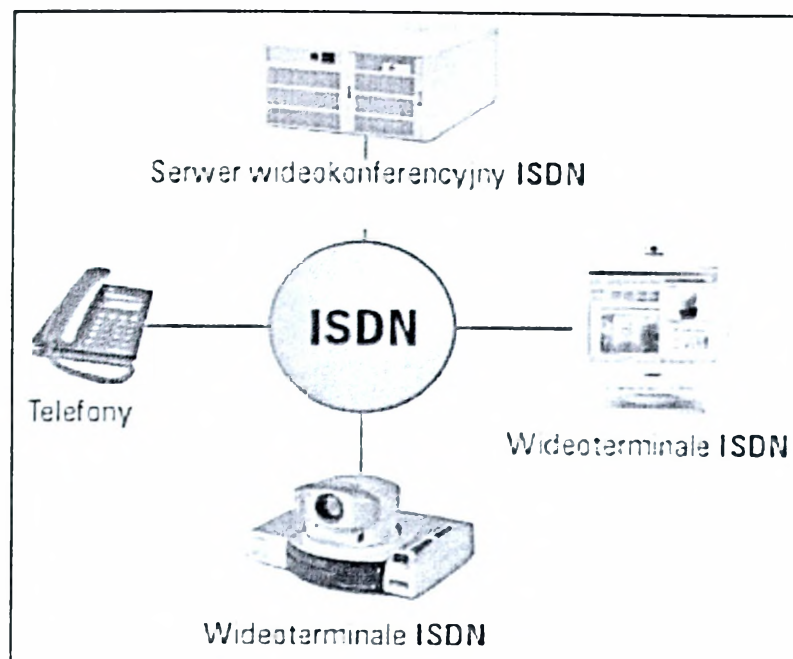
Profile wideokonferencji pozwalają na przygotowanie tego rodzaju przedsięwzięć w zależności od potrzeb, w następujących formach:

- szkolenie - do wszystkich uczestników przekazywany jest obraz strony prowadzącej szkolenie;
- dyskusja - do wszystkich uczestników przekazywany jest obraz strony aktualnie zabierającej głos;
- konferencja - do uczestników przekazywany jest obraz czwórdzielny pozostałych stron. W przypadku, gdy uczestników jest więcej niż pięciu, na jednej z części ekranu pojawia się obraz strony aktualnie zabierającej głos.

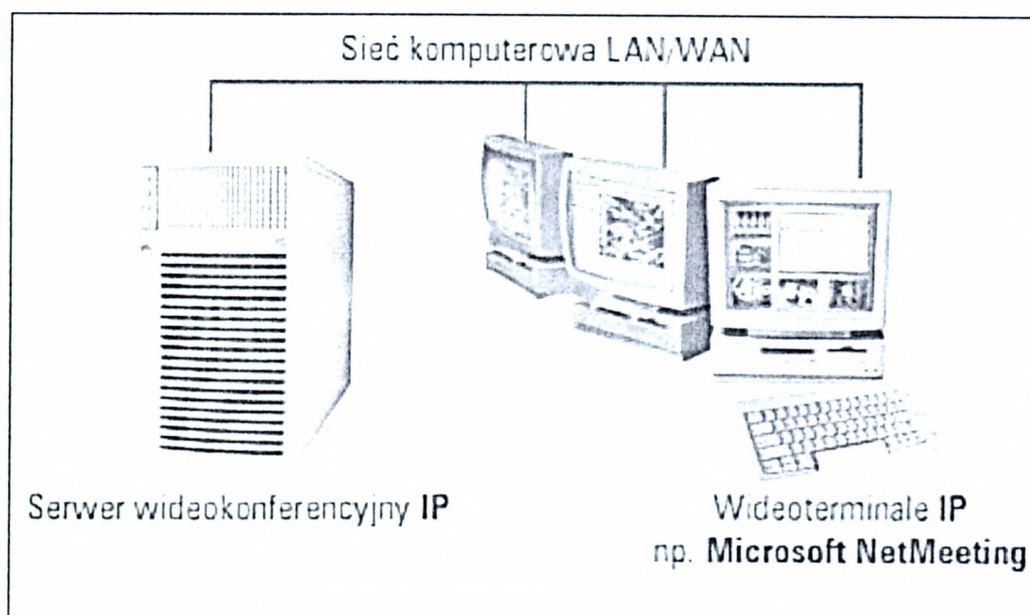
Zastosowanie wideokonferencji w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych jest możliwe i uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia. Lecz, czy może być stosowane tylko w sporadycznych przypadkach (np. wymagane przemieszczenie ćwiczących na dużą odległość, dotyczyć będzie tylko kierownictwa ćwiczenia), czy może stosowane będzie jako stały element w ćwiczeniach? Odpowiedzi na te i inne pytania można udzielić po szczegółowej analizie kosztów oraz konsultacjach z kierownictwem ćwiczeń i z osobami opracowującymi scenariusze ćwiczeń dowódczo-sztabowych.

Przykładowe zestawienie urządzeń do wideokonferencji wymaga od realizatora wizji użycia kamer (również magnetowidów), odpowiedniego oświetlenia, a gotowy, zmiksowany sygnał, po konwersji do standardu NTSC lub PAL, może być transmitowany łączem ISDN lub w sieci IP.

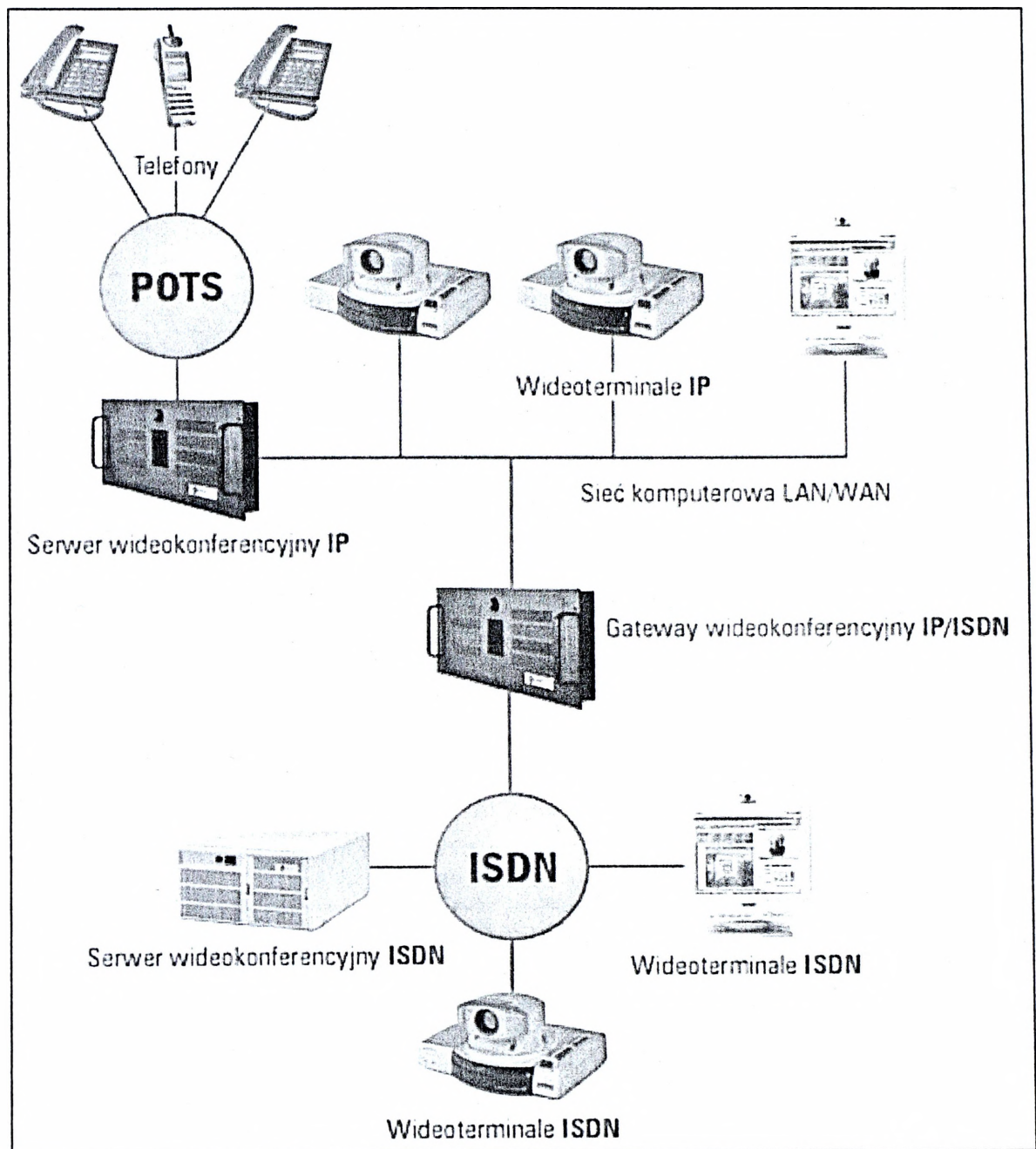
Poniżej zamieszczone zostały przykładowe rozwiązania telekonferencji wideo w zależności od rodzaju zastosowanych standardów łączy (rys.4.2; 4.3; 4.4).



Rys. 4.2 Przykładowy system wideokonferencyjny pozwalający na realizację wideokonferencji dla uczestników wyposażonych w wideoterminale ISDN i telefony



Rys. 4.3 Przykładowy system wideokonferencji dla sieci IP



Rys. 4.4 Przykładowe połączenie systemów wideokonferencyjnych IP i ISDN

Już jesteśmy przyzwyczajeni do słuchania muzyki z płyt CD, oglądania filmów z płyt DVD, robienia zdjęć aparatami cyfrowymi czy filmowania cyfrowymi kamerami wideo. Jednym słowem - cyfrowe media już się zagościły w naszym świecie. Rzeczą naturalną jest wobec tego chęć przesyłania tego rodzaju danych w sieci komputerowej. Za pośrednictwem Internetu i dowolnej przeglądarki WWW można pobierać z drugiego końca świata interesujące nas strony WWW zawierające tekst czy też kilka zdjęć. Ze względu na niewielką objętość tych danych (tekst i zdjęcia – zależne od rozmiaru i rozdzielczości), można mieć do czynienia z plikami o wielkości od kilkuset bajtów do kilkudziesięciu kilobajtów.

Problemy zaczynają się pojawiać, kiedy chcemy przesłać w sieci plik audio czy wideo. Jeżeli nie został on poddany żadnej kompresji, będzie bardzo duży<sup>61</sup>. Konieczne jest stosowanie kompresji (najczęściej stratnej – pozwalającej znacząco zmniejszyć rozmiar pliku graficznego, filmowego czy audio) i niestety jednocześnie obniżenie jakości materiału.

Prezentacjach na płytach CD bardzo często zawierają materiał wideo o rozdzielczości zbliżonej do 1/2 obrazu w systemie PAL lub NTSC. W sieci Internet najczęściej spotykamy się z materiałami wideo o parametrach zbliżonych do rozdzielczości 192×144 (1/4 obrazu w systemie PAL lub NTSC). W przyszłości wraz z rozwojem infrastruktury telekomunikacyjnej i przepustowości łączy parametry transmitowanych danych na pewno ulegną polepszeniu. Stale trwają prace nad rozwojem i udoskonalaniem algorytmów kompresji, tak by osiągnąć jak najlepsze parametry obrazu przy jak najwolniejszej transmisji danych. Po poddaniu plików z dźwiękiem i obrazem kompresji mogą być one przesyłane w sieci.

Pozyskanie tego rodzaju danych jest możliwe m.in. poprzez usługi: udostępniania plików, FTP lub nawet poczty elektronicznej (przekazy asynchroniczne). Jednak coraz szersze zastosowanie w zakresie transmisji multimedialnych znajduje - **transmisja strumieniowa** (przekazy synchroniczne).

Przykładem, jak funkcjonuje transmisja strumieniowa, może być porównanie szklanki wody i kranu. Szklanka tak jak plik ma swoją zawartość i objętość, z kranu natomiast płynie strumień wody. Nie ma on objętości, wykazuje się za to wydajnością (a więc "prędkością transmisji") i możemy z niego napelnić szklankę. Tak w największym uproszczeniu możemy

---

<sup>61</sup> Dla przykładu: minuta dźwięku audio-stereo o jakości CD to plik o wielkości:

$44\,100$  (częstotliwość) ×  $2$  bajty (16 bitów) ×  $2$  (stereo) ×  $60$  (sekund) =  $10\,584\,000$  bajtów =  $10\,335$  KB (10 MB).

Dla porównania, minuta samego materiału wideo bez ścieżki dźwiękowej i kompresji o rozdzielczości 768×576 pikseli w 24-bitowym kolorze, składającego się z 25 klatek na sekundę będzie zajmowała:

$768$  (szerokość) ×  $576$  (wysokość) ×  $3$  bajty (kolor 24-bitowy) ×  $25$  (klatek na sekundę) ×  $60$  (sekund) =

=  $1\,990\,656\,000$  bajtów =  $1\,944\,000$  KB lub  $1898$  MB (1,85 GB), czyli około 190 razy więcej niż sam dźwięk.

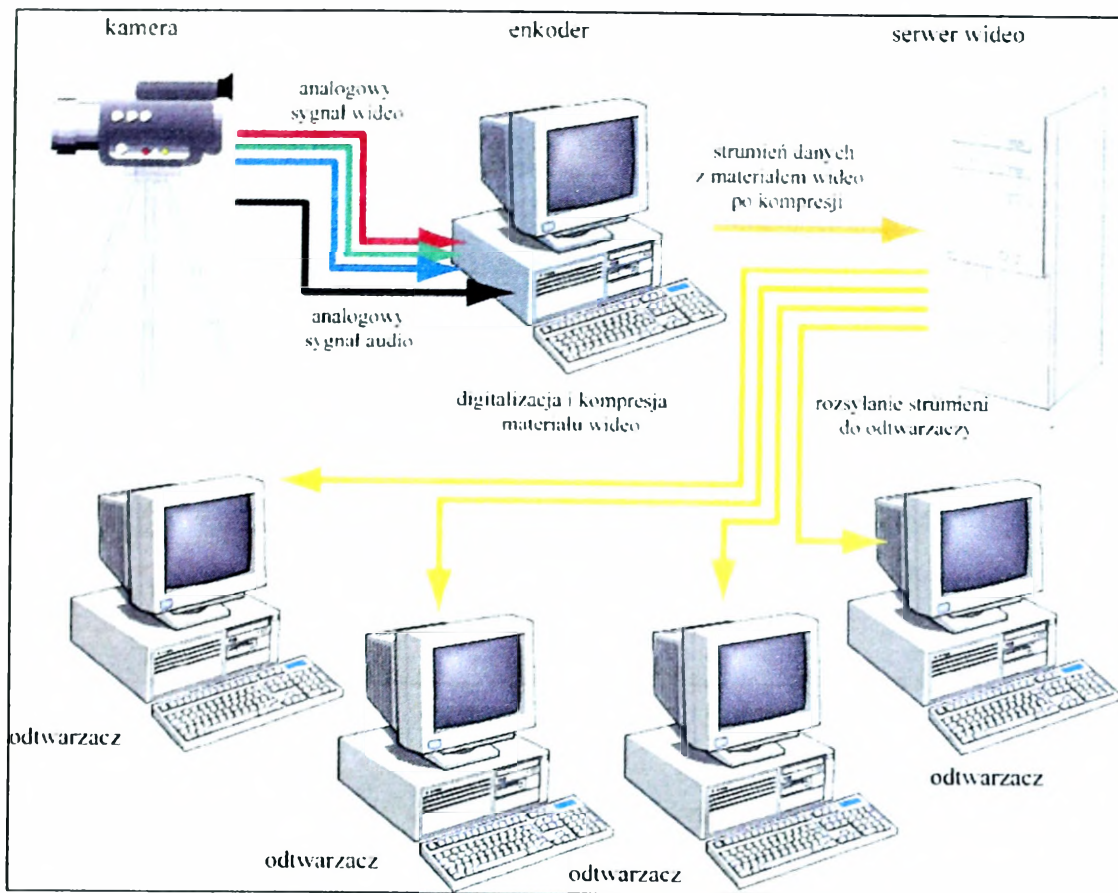
porównać plik ze strumieniem. Media strumieniowe to te same multimedia, z którymi spotykamy się na co dzień, czyli: obraz, dźwięk, tekst i wszelkie ich odmiany, jednak dostarczone do odbiorcy nie w postaci pliku, lecz strumienia danych (Załącznik 2).

Dlaczego przekazywać multimedia w strumieniu skoro pliki wideo można umieścić na serwerze WWW, czy też przesyłać je jako załącznik w liście e-mail ?

Przemawiają za tym zalety mediów strumieniowych, których nie mają dane multimedialne zapisane w pliku, a wynikające ze sposobu przesyłania danych pomiędzy serwerem, a klientem (odtworaczem).

1. Odtwarzanie dźwięku lub obrazu odbywa się od momentu dotarcia pierwszych pakietów danych do odtwarzacza.
2. Przesyłanie danych w strumieniu pozwala na sterowanie przesyłanymi danymi podczas trwania transmisji.
3. Oprócz samej transmisji danych od odtwarzacza do serwera wysyłane są dodatkowe komendy (Stop, Odtwarzaj, Przewiń, Pauza, Zmień materiał) sterujące wysyłaniem strumienia danych przez serwer.
4. Co pewien czas przez odtwarzacz wysyłana jest informacja, czy serwer nadal ma do nas nadawać, gdyż może się zdarzyć, że stracimy z nim łączność. W takiej sytuacji serwer w dalszym ciągu wysyłałby dane, mimo iż odtwarzacz nie mógłby ich odbierać.
5. W przypadku transmisji strumieniowej możliwa jest stała kontrola parametrów łącza i dostosowywanie do nich parametrów wysyłanego strumienia danych.

W sytuacjach gdy są udostępniane bardzo małe pliki multimedialne (zazwyczaj o rozmiarze do 3MB), zastosowanie tradycyjnych metod udostępniania przez WWW lub FTP ma sens. W takich warunkach klient (odtworacz) łączy się z serwerem i pobiera cały plik na dysk twardy, po czym rozpoczyna jego odtwarzanie. Im dłuższy jest ten plik, tym dłuższy jest czas oczekiwania na jego pobranie, rozpoczęcie odtwarzania zaś jest możliwe dopiero po pobraniu całego pliku. W skład typowego pakietu oprogramowania wchodzi trzy główne komponenty: koder do digitalizacji i kompresji materiału, serwer strumieniowy udostępniający skompresowane materiały oraz odtwarzacz (rys.4.5).



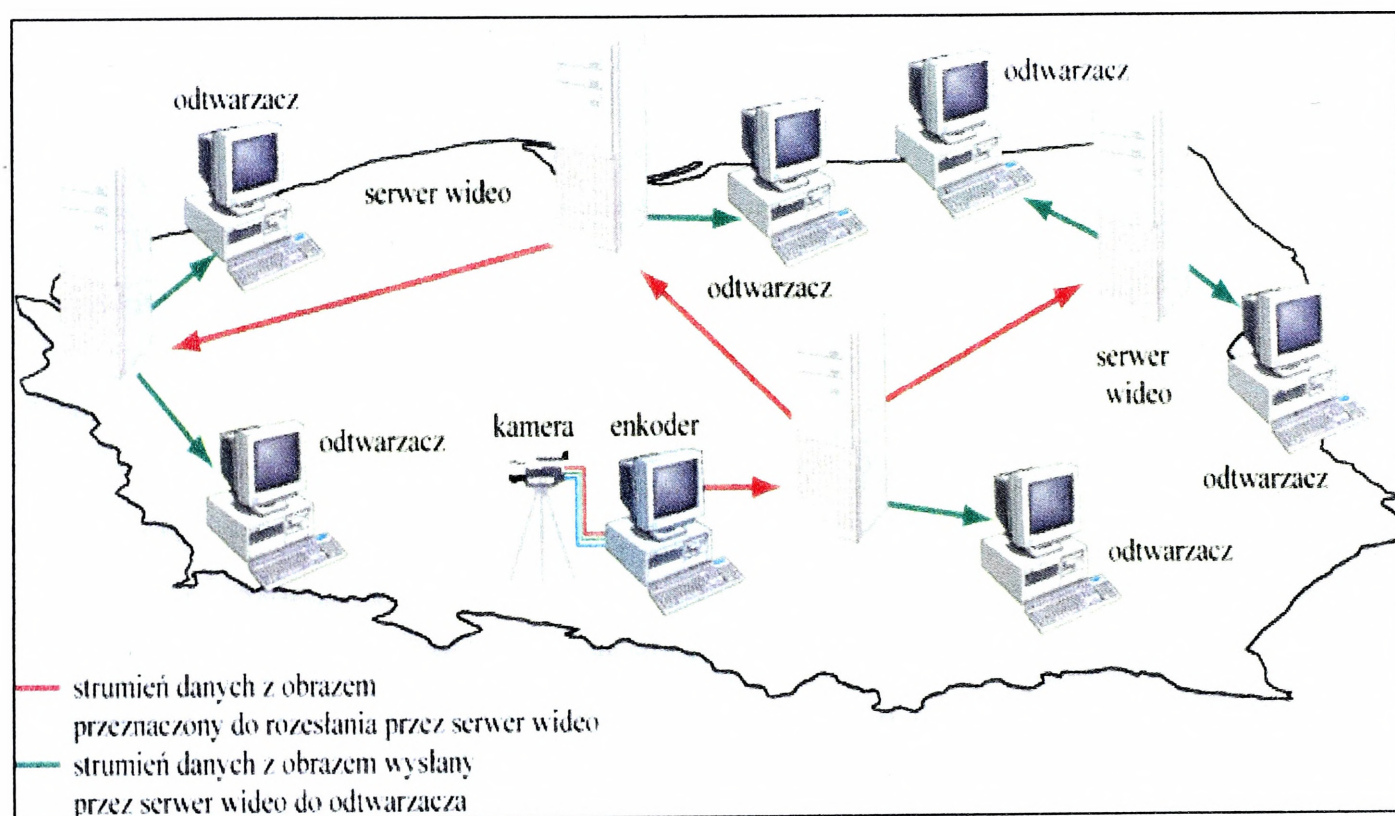
Rys. 4.5 Uproszczony schemat elementów niezbędnych do transmisji strumieniowej

Technologia ta może być stosowana przez wszystkich, mających do czynienia z dźwiękiem i obrazem wideo. Nadawcą może być dosłownie każdy kto chce coś przekazać i sięgnie po tę technologię. Koszty uruchomienia takiej instalacji są wielokrotnie niższe niż najmniejszej nawet stacji radiowej. W profesjonalnych instalacjach, służących do transmisji na żywo dźwięku bądź obrazu, funkcje rejestracji i obróbki materiału oraz jego nadawania w sieci z reguły rozdzielone są pomiędzy osobne serwery (rys.4.6).

Stosowanie tej technologii w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych daje możliwość uczestnictwa ćwiczących w transmisjach na żywo z wszelkiego rodzaju wydarzeń w trakcie ich trwania. Mogą powstać archiwa z materiałami, które zostały już wyemitowane. Na bazie mediów strumieniowych można uruchomić dodatkowe instalacje, zwłaszcza gdy przekazy zostaną wzbogacone elementami interakcyjnymi. Filmy, stanowiące materiały szkoleniowe będą mogły być interakcyjne np. poprzez kilka różnych zakończeń lub przebiegów akcji.

Przed mediami strumieniowymi widać wielką przyszłość mimo znaczących barier. Obecnie głównymi barierami dla dynamicznego rozwoju mediów strumieniowych są: zbyt mała przepustowość sieci, niska jakość transmitowanego obrazu, wysoki koszt serwerów i dzierżawy łączy. Media strumieniowe będą stanowić podstawę do budowy nowego oblicza telewizji interaktywnej, w którym z obecnej telewizji może pozostać bardzo niewiele. Media strumieniowe mogą zrewolucjonizować w przyszłości styl pracy dzisiejszych producentów telewizyjnych. Tak jak dzisiaj powstają portale internetowe, tak za jakiś czas być może pojawi się dużo bardzo wielkich inwestycji w technologie mediów strumieniowych i wówczas będziemy mogli mieć do czynienia z portalem strumieniowym.

Strumieniowe metody przekazu dźwięku i obrazu wykorzystać można również w opartych na instalacjach sieciowych systemach monitoringu i telewizji przemysłowej. Przykłady zastosowań można by jeszcze mnożyć.



Rys. 4.6 Przykład zastosowania rozproszonych serwerów do udostępniania tych samych danych

Ponieważ transmisja wideo obciąża połączenia sieciowe<sup>62</sup>, można stosować rozproszone instalacje serwerów udostępniających te same dane. Odtwarzacz sam decyduje, z którym serwerem ma w danej chwili najlepsze połączenie, i z niego pobiera dane.

Pojawiają się już pierwsze rozwiązania do transmisji w strumieniu trójwymiarowych światów rzeczywistości wirtualnej i transmisji trójwymiarowego obrazu wideo zarejestrowanego przez kamery ze specjalnym systemem optycznym.

---

<sup>62</sup> Typy transmisji sieciowych zostały przedstawione w Rozdziale 3

## Zakończenie

Zwykły telefon umożliwiający komunikację głosową to zdecydowanie za mało, aby sprostać wyzwaniom naszych czasów. Podstawę przetwarzania, przesyłania i przechowywania informacji stanowią sieci teleinformatyczne, umożliwiające m.in. przesyłanie głosu, obrazu, wymianę dokumentów w formie elektronicznej, pracę na wspólnych aplikacjach. Dzięki takiej formie komunikacji możliwe jest łączenie wielu lokalizacji w jednym czasie.

Media elektroniczne stały się obecnie stałym elementem procesu kształcenia, trudno dzisiaj sobie wyobrazić wykładowcę lub studenta bez możliwości korzystania z tego rodzaju narzędzi – zwłaszcza narzędzi multimedialnych. W porównaniu z tradycyjnymi metodami nauczania, edukacja multimedialna posiada szereg zalet, m.in. elektroniczne nośniki danych mogą pomieścić wiedzę zgromadzoną w dziesiątkach książek, pozwalając nie tylko oszczędzić miejsce na półkach ale przede wszystkim czas, jaki należałoby poświęcić na mozolne wertowanie tomów, katalogów bibliotecznych i spisów. Sposób, w jaki nowoczesne media mogą prezentować wiedzę – uatrakcyjnioną grafiką, obrazem i dźwiękiem – sprzyja dobremu zrozumieniu i łatwemu zapamiętywaniu. Szczególnie ważną zaletą jest interakcja - możliwość prowadzenia „dialogu” użytkownika z komputerem (właściwie, praca z odpowiednim oprogramowaniem), z ekspertem (interakcja w czasie np. chat’u, wykładu), z osobami biorącymi udział w grupie dyskusyjnej (pytanie do grona osób).

Stosowanie tego typu narzędzi w codziennej pracy biurowej, nauce spowodowało iż oczekuje się tego samego w trakcie szczególnych przedsięwzięć w procesie kształcenia kadr, jakimi są ćwiczenia dowódczo-sztabowe. Warunki w jakich czasami przeprowadzane są ćwiczenia nie pozwalały na stosowanie drogiej, złożonej i bardzo czulej na warunki otoczenia infrastruktury informatycznej. Dzisiaj już takie ograniczenia nie przekreślają możliwości ich stosowania. Rozwiązania opracowane na potrzeby wojska (np. polowe sieci światłowodowe, modemy) pozwalają przygotować infrastrukturę techniczną w każdych warunkach.

W związku z powyższym stosowanie techniki informatycznej w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych zagościło już na stałe. Ćwiczący mają możliwość korzystania z nowoczesnych technologii zarówno w biurze jak i w warunkach polowych.

Najczęściej stosowane są proste zestawy multimedialne pojedynczych stanowisk pracy, składające się z projektora multimedialnego i komputera (często typu laptop). Takie zestawy znajdują zastosowanie we wszelkiego rodzaju spotkaniach (odprawy, omówienia) gdy informacje mają być przekazane większej grupie osób. Pozwalają na prezentację elektronicznych dokumentów tekstowych w połączeniu z obrazem, animacją, filmem i dźwiękiem. Możliwości i wyposażenie komputerów (napędy DVD/CD, odtwarzacze muzyki i filmów) powodują iż nie zawsze istnieje konieczność dołączania dodatkowych urządzeń (np. w postaci źródeł obrazu czy dźwięku) aby osiągnąć efekt prezentacji multimedialnej. Zastosowanie cyfrowej fotografii czy wideo pozwala na przygotowanie wcześniej (lub w trakcie trwania ćwiczeń) nagrań wideo, prezentacji fotograficznych, które pozwalają szybko i wiernie przedstawić sytuację (scenariusz ćwiczenia), obiekty, ich otoczenie itp. Zastosowanie dodatkowych urządzeń w postaci wizualizerów (lub integralnej kamery projektora) umożliwia przedstawienie materiałów zastawnych lub nieprzygotowanych wcześniej. Tak wyposażony zestaw, umożliwia przedstawienie wszelkiego rodzaju materiałów często bez konieczności wcześniejszych, czasochłonnych uzgodnień i przygotowań.

Wielkoformatowe zobrazowanie czasami jest konieczne do przedstawienia działania programu lub systemu większemu gronu. Najczęściej odbywa się to w czasie pokazów, niemniej jednak możliwe jest ciągłe zobrazowanie sytuacji taktycznej z wykorzystaniem takich właśnie zestawów multimedialnych. Bariery w tym zakresie jest jednak brak oprogramowania przeznaczonego dla potrzeb ćwiczeń dowódczo-sztabowych, pozwalającego na tego typu zastosowania.

Alternatywą dla zobrazowania przy użyciu projektorów multimedialnych są monitory i odbiorniki telewizyjne. Z racji wielkości prezentowanego obrazu oraz gabarytów, zakres ich wykorzystania jest ograniczony. Posiadają jednak ważną zaletę, jaką jest wyświetlanie obrazu przy świetle padającym (projektory dają obraz przy świetle odbitym, a więc słabszym). Powoduje to, iż to właśnie odbiorniki telewizyjne są najczęściej stosowane w zestawach do wideokonferencji, ponieważ dochodzi w takiej sytuacji do pewnego konfliktu urządzeń. Projektory wymagają przyciemnienia pomieszczenia aby obraz był wyraźnie widoczny, kamery natomiast wymagają dobrego oświetlenia pomieszczenia w czasie rejestracji. Odbiorniki telewizyjne natomiast, wyświetlają obraz dobrze widoczny bez znaczącego wpływu sztucznego oświetlenia i nie wymagają zaciemniania pomieszczeń.

**Zalety sieci globalnej i możliwości przesyłania w niej danych multimedialnych** zostały docenione przez wszystkich użytkowników. Jej powszechność pozwala na wykroczenie z procesem dydaktycznym poza granice Akademii Obrony Narodowej, również w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych możliwe jest łączenie sieci lub tylko niektórych jej elementów z sieciami zewnętrznymi. Tak zorganizowana sieć teleinformatyczna pozwala na przekaz synchroniczny i asynchroniczny, lokalny i rozproszony, a także na dostęp do materiałów np. dydaktycznych i archiwalnych w dowolnej chwili. Ograniczenia związane z przesyłaniem w sieci dużych ilości danych (ogromne pliki), są coraz częściej przekraczane dzięki stosowaniu wydajniejszego sprzętu, lepszych algorytmów kompresujących dane (dźwięk, obraz), nowych rozwiązań w zakresie strumieniowego publikowania plików multimedialnych. Wzrasta dlatego zainteresowanie rozpowszechnianiem danych multimedialnych w sieci teleinformatycznej. Z racji powszechnego stosowania w ramach ćwiczeń dowódczo-sztabowych takiej infrastruktury, należałoby takie rozwiązania brać pod uwagę jako platformę do emisji wideo, unikając tym samym konieczności funkcjonowania odrębnej sieci telewizyjnej.

Usługą, która najszybciej (obok już funkcjonujących) może być zaadaptowana dla potrzeb ćwiczeń w ramach sieci teleinformatycznych jest **wideokonferencja**. Jej zalety są niepodważalne, zwłaszcza w formach: szkolenie lub dyskusja, lecz dokładniejszego rozpatrzenia wymaga zasadności stosowania tej usługi na szerszą skalę. **Stosowanie transmisji strumieniowej** jako kolejnej usługi, wymaga poważniejszego zaangażowania sił i środków. Jednak możliwości prowadzenia transmisji z odpraw, spotkań, konferencji prasowych itp. w czasie rzeczywistym (lub z opóźnieniem) do innych uczestników ćwiczenia jest ogromną zaletą (zwłaszcza gdy takie spotkania odbywają się poza obszarem ćwiczeń) i nie było realizowane dotychczas. Prowadzono oczywiście rejestrację wideo ćwiczeń dla potrzeb szkoleniowych i archiwizacyjnych, z materiały korzystano jednak dopiero po ćwiczeniach.

Strumieniowe metody publikacji multimediiów niewątpliwie mają przed sobą przyszłość. Na razie jednak na drodze do ich równoprawnego z "normalnymi" multimediami upowszechnienia się, przeszkodą są m.in. wysokie koszty.

Korzystanie z osiągnięć w dziedzinie multimediiów jest obecnie spotykane w każdej dziedzinie życia. Podobnie w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych znajdują one coraz szersze zastosowania i takie też są oczekiwania ćwiczących. Poza zaletami oddziaływania na wiele

zmysłów jednocześnie są narzędziem poznawania rzeczywistości. Umożliwiają współpracę i zapoznanie się z osiągnięciami najnowszych technologii, dzięki którym przestała istnieć bariera komunikacyjna w postaci czasu i odległości. Ogromne znaczenie ma też przygotowanie kadr do właściwej obsługi omawianych technologii. Umiejętności studentów (ćwiczących) w posługiwaniu się najnowszymi narzędziami (hardware i software), muszą być stale doskonalone, ponieważ szereg rozwiązań, już istniejących, jest adaptowanych m.in. do тренаżerów, systemów symulacyjnych czy zautomatyzowanych systemów dowodzenia.

Edukacja przyszłości musi opierać się na kompleksowym przekazie informacji słowno-wizualnych w oparciu o nowoczesne środki i techniki. Spodziewać się wobec tego należy, że w niedługim czasie potrzeba ciągłego podnoszenia kwalifikacji spowoduje lawinowy rozwój multimedialnych narzędzi służących do teleedukacji. Jednocześnie rosnąca ilość informacji wymagać będzie od studentów selektywnego jej wybierania. Oczekuje się, np. że w najbliższych latach nastąpi znaczny wzrost (wręcz eksplozja) popularności usług typu "video-on-demand" (wideo na żądanie).

Niewątpliwie tego typu rozwiązania znajdą swoje miejsce również w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych.

Niniejsze opracowanie stanowi opis technologii multimedialnych stosowanych w edukacji, ze szczególnym uwzględnieniem pracy pojedynczych stanowisk i zobrazowania wielkoformatowego w czasie ćwiczeń.

Korzystanie z technologii multimedialnych musi prowadzić ostatecznie do powszechnego ich stosowania w sieciach teleinformatycznych. Z racji braku doświadczeń autorów w zakresie stosowania multimedialnych usług sieciowych w trakcie ćwiczeń dowódczo-sztabowych, w opracowaniu zostały przedstawione jedynie proste przykłady możliwych zastosowań oraz koncepcje rozwiązań komercyjnych. Zaadaptowanie możliwości świadczenia tego typu usług w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych, niewątpliwie jest możliwe lecz wymaga szczegółowego określenia wymagań w tym zakresie i dowiązania do nich możliwych rozwiązań technicznych. Materiał zawarty w opracowaniu może stanowić podstawę do dalszych prac w zakresie sieciowych usług multimedialnych.

Autorzy mają nadzieję, że niniejsze opracowanie przybliży czytelnikom nowoczesne technologie multimedialne znajdujące zastosowanie (lub mogące znaleźć w przyszłości) w szkoleniu kadr.

## Bibliografia:

1. J. Bednarek: „Multimedia w działalności szkoleniowo-wychowawczej”; MON W-wa 2000 r.
2. Cz. Flanek, J. Knetki i inni: „Model informatycznego wspomaganie ćwiczeń dowódczo-sztabowych w Akademii Obrony Narodowej”; AON 2000 r.
3. J. Love: „Rozwój oświaty dorosłych, Tendencje oświatowe”, Warszawa 1982 r.
4. I. Łysiak, J. Halik: „Kształcenie studentów AON w ćwiczeniach grupowych i dowódczo- sztabowych”; AON 1995 r.
5. W. Okoń: „Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej”, PZWS Warszawa 1987 r.
6. R. Wieleba, J. Grzyb, W. Nowak: „Model informatycznego wspomaganie zespołu autorskiego ćwiczeń dowódczo-sztabowych w AON”; AON 2001 r.

Autorzy korzystali ponadto:

- z materiałów szkoleniowych firmy CISCO;
- artykułów z miesięczników: NetWorld, PC Komputer, PC World Komputer, Chip;
- materiałów reklamowych firm: AMX, AV Centrum, Barco, JVC.

## Spis rysunków i tabel:

- Rys. 2.1 Przenośny zestaw nagłośniający o mocy 20W firmy Chiayo
- Rys. 2.2 Zasada działania projektora z pojedynczą matrycą TFT
- Rys. 2.3 Zasada działania projektora z trzema matrycami polisylikonowymi
- Rys. 2.4 Przykładowe projektory wykonane w technologii LCD
- Rys. 2.5 Chip DMD
- Rys. 2.6 Zasada działania projektora DLP z jednym lub trzema układami DMD
- Rys. 2.7 Przykładowe projektory wykonane w technologii DLP
- Rys. 2.8 Budowa lampy w projektorze CRT
- Rys. 2.9 Projektor CRT firmy BARCO
- Rys. 2.10 Projektor firmy JVC wykonany w technologii D-ILA
- Rys. 2.11 Zasada działania projektora D-ILA
- Rys. 2.12 Przykład ściany graficznej
- Rys. 2.13 Moduł ściany graficznej
- Rys. 2.14 Przykład wizualizera firmy JVC
- Rys. 2.15 Przykład tablicy samokopiującej firmy Plus Vision
- Rys. 2.16 Przykład tablicy interaktywnej firmy Plus Vision
- Rys. 2.17 Telewizor projekcyjny firmy Samsung, przekątna ekranu 62"
- Rys. 2.18 Struktura wyświetlacza ciekłokrystalicznego TFT (Thin Film Transistor)
- Rys. 2.19 Telewizor plazmowy firmy JVC, przekątna ekranu 50"
- Rys. 2.20 Budowa wyświetlacza plazmowego
- Rys. 2.21 Aula Politechniki Częstochowskiej
- Rys. 2.22 Stanowisko sterujące zestawem multimedialnym w auli
- Rys. 2.23 Przykładowe panele dotykowe systemu zdalnego sterowania środkami audiowizualnymi
- Rys. 3.1 Okno główne programu NetMeeting oraz opis funkcji przycisków
- Rys. 3.2 Okno udostępniania aplikacji
- Rys. 3.3 Okno programu Rozmowa
- Rys. 3.4 Okno główne programu Tablica
- Rys. 3.5 Okno programu Transfer plików oraz opis funkcji przycisków
- Rys. 3.6 Okno dialogowe ustawień programu NetMeeting
- Rys. 3.7 Okno główne aplikacji VideoLan Client (VLC)

- Rys. 3.8 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania z lokalnego pliku
- Rys. 3.9 Okno dialogowe ustawień napisów
- Rys. 3.10 Okno dialogowe Stream output
- Rys. 3.11 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania z dysku DVD, VideoCD i CD Audio
- Rys. 3.12 Okno dialogowe wyboru strumienia do odtwarzania poprzez sieć
- Rys. 3.13 Przykład realizacji transmisji typu Unicast
- Rys. 3.14 Przykład realizacji transmisji typu Broadcast
- Rys. 3.15 Przykład realizacji transmisji typu Multicast
- Rys. 3.16 Zajętość pasma w zależności od ilości odbiorców strumienia danych dla transmisji typu unicast i multicast
- Rys. 4.1 Wideoterminal kompaktowy do zastosowania w sieciach ISDN i IP, firmy Polyspan - ViewStation 512
- Rys. 4.2 Przykładowy system wideokonferencyjny pozwalający na realizację wideokonferencji dla uczestników wyposażonych w wideoterminale ISDN i telefony
- Rys. 4.3 Przykładowy system wideokonferencji dla sieci IP
- Rys. 4.4 Przykładowe połączenie systemów wideokonferencyjnych IP i ISDN
- Rys. 4.5 Uproszczony schemat elementów niezbędnych do transmisji strumieniowej
- Rys. 4.6 Przykład zastosowania rozproszonych serwerów do udostępniania tych samych danych

**Tabele:**

- Tabela 1. Opis przycisków sterujących panelu narzędziowego programu Tablica
- Tabela 2. Porównanie trybów transmisji multicast
- Tabela 3. Korzyści z wdrożenia aplikacji obsługujących transmisję typu multicast

## Załącznik 1

### Zestawienie parametrów technicznych projektorów multimedialnych, firm Sanyo, InFocus, Sony, ASK, Proxima, wykonanych w technologii LCD

SANYO	Compact Electronic	Compact Electronic	Compact Electronic	Compact Electronic
model:	PLC-SU07E	PLC-SU20E	PLC-XU22E	PLC-XR70E
kontrast	300:1	250:1	250:1	150:1
paleta kolorów wmln	16,7	16,7	16,7	16,7
technologia	LCD	LCD	LCD	LCD
jasność	700 ANSI lumenów	1200 ANSI lumenów	1200 ANSI lumenów	b.d.
rozdzielczość (matryc)	SVGA	SVGA	XVGA	XVGA
wymiary w mm	215 X 124 X 320	238,9 X 102 X 323	238,9 X 102 X 323	b.d.
obiektyw	F 2,3-3,0 / f=36-57,6 mm	F 1,8-2,0 / f=33,2-43,1 mm	F 1,8-2,0 / f=33,2-43,1 mm	b.d.
funkcje dodatkowe	b.d.	laser, zoom cyfrowy	laser, zoom cyfrowy	tylna projekcja

InFocus	InFocus	InFocus	InFocus	InFocus
model:	Lite Pro 330	Lite Pro 435z	Lite Pro 425 z	Lite Pro 400
kontrast	150:1	400:1	400:1	400:1
paleta kolorów wmln	16,7	16,7	16,7	16,7
jasność	650 ANSI lumenów	1000 ANSI lumenów	900 ANSI lumenów	700 ANSI lumenów
rozdzielczość	XGA 1024x768	XGA 1024x768	SVGA 800x600 (kompr. 1024x768)	SVGA 800x600 (kompr. 1024x768)
wymiary w mm	63,5 X 228,6 X 266,7	97,5 X 225 X 300	97,5 X 225 X 300	97,5 X 225 X 300
obiektyw zoom	1,25:1	1,3:1	ręcznie sterowany zoom 1,3:1	-
video	NTSC, NTSC 4.43. PAL, SECAM	NTSC, NTSC 4.43. PAL, SECAM	NTSC, NTSC 4.43. PAL, SECAM	NTSC, NTSC 4.43. PAL, SECAM

SONY	SONY	SONY	SONY	SONY
model:	VPL - CS1	VPL - PX1	VPL - PX20	VPL - VW10HT
technologia	LCD (3 matryce)	LCD (3 matryce)	LCD (3 matryce 1,3)	projekcyjna LCD
jasność	600 ANSI lumenów	1000 ANSI lumenów	1400/2400 ANSI lumenów	1000 ANSI lumenów
rozdzielczość	800x600	1024x768	1024x768	750 linii TV; 1024x768 komputer
wymiary w mm	108 X 233 X 337	277 X 70 X 214	339 X 142 X 335	395 X 168 X 427

ASK	ASK	ASK	ASK
model:	C1 Compact	C5 Compact	Impression A+
kontrast	300:1	300:1	300:1
paleta kolorów wmln	16,7	16,7	16,7
technologia	LCD	LCD	LCD
jasność	700 ANSI lumenów	800 ANSI lumenów	1500 ANSI lumenów
wymiary w mm	99 X 236 X 282	99 X 236 X 282	118 X 262 X 312
obiektyw	manual, focus cyfrowy i manual, zoom	manual, focus cyfrowy i manual, zoom	manual, focus cyfrowy i manual, zoom

PROXIMA	PROXIMA	PROXIMA
model:	Pro AV 9320	Pro AV 9400+
kontrast	350:1	350:1
paleta kolorów wmln	16,7	16,7
technologia	LCD	LCD
jasność	2700 ANSI lumenów	3000 ANSI lumenów
wymiary w mm	390 X 582 X 233	390 X 582 X 233
obiektyw	motor zoom i focus	motor zoom i focus

**Zestawienie parametrów technicznych projektorów multimedialnych firm,  
HP, LG, Mitsubishi, wykonanych w technologii DLP**

<b>Dane techniczne:</b>	<b>HP sb21</b>	<b>LG RD JT 31</b>	<b>Mitsubishi XD300U</b>
Jasność	800 ANSI lm	1100 ANSI lm	2100 ANSI lm
Rozdzielczość rzeczywista	SVGA	SVGA	XGA
Rozdzielczość kompresowana	XGA	XGA, SVGA	SXGA, UXGA
Rozdzielczość skalowalna	VGA	VGA	VGA, SVGA
Kontrast	1800 :1	800 :1	2000 :1
Technologia	DLP	DLP	DLP
Rodzaj lampy	120 W P-VIP	150 W NSH	200 W UHP
Częstotliwość pionowa	43 - 85 Hz	b.d	50 - 85 Hz
Częstotliwość pozioma	15 - 70 kHz	b.d	15 - 91 kHz
Format obrazu	4:3	4:3	4:3
Rozmiar obrazu	24 - 244 cal	b.d	40 - 300 cal
Odległość projekcji	1,0 - 12,0 m	1,1 - 11,0 m	1,3 - 9,9 m
Korekcja Keystona	+ / - 16 stopni	pionowa -12 +12 stopni	cyfrowa pionowa i pozioma
Funkcje	cyfrowy zoom, automatyczne: wykrywanie źródła sygnału, skalowanie obrazu do pełnego ekranu, synchronizacja obrazu	focus i zoom manualny, powiększanie fragmentu obrazu, możliwość projekcji odwróconej, stopklatka	focus i zoom manualny, Picture in Picture, sRGB, ColorView
Pobór mocy	160 W	220 W	270 W
Poziom hałasu	35 dB	34 dB	30 dB
Wejścia	DVI, S-Video, Composite Video, Component Video, HDTV	RGB, Audio, Composite Video, S-Video, Component Video	2x RGB, Audio, 2x Composite Video, S-Video, Component Video, USB (mysz)
Wymiary	200,7x141x60,38 mm	249x171x56 mm	300x245x96 mm
Waga	1 kg	1,7 kg	3,0 kg
Gwarancja	2 lata	3 lata	3 lata na projektor, 90 dni na lampę

## Zestawienie parametrów technicznych projektorów multimedialnych firmy JVC wykonanych w technologii D-ILA

Dane techniczne:	JVC DLA-G150CL	JVC DLA-M2000L	JVC DLA-SX21E
Jasność	1000 ANSI lm	2000 ANSI lm	1500 ANSI lm
Rozdzielczość rzeczywista	SXGA	SXGA	SXGA+
Rozdzielczość kompresowana	b.d	VGA, SVGA, XGA, UXGA	WXGA, UXGA
Rozdzielczość skalowalna	VGA, SVGA, XGA, SXGA	b.d	VGA, SVGA, XGA
Kontrast	600 :1	350 :1	800 :1
Technologia	D-ILA	D-ILA	D-ILA
Rodzaj lampy	420 W ksenonowa	550 W ksenonowa	250 W NSH
Częstotliwość pionowa	50 - 100 Hz	50 - 100 Hz	24, 25, 30, 50 - 120 Hz
Częstotliwość pozioma	15 - 105 kHz	15 - 105 kHz	15 - 120 kHz
Format obrazu	4:3	4:3, 16:9	4:3 (selektywnie 16:9)
Odległość projekcji	b.d	0,77 - 29,87 m	1,6 - 12 m
Korekcja Keystona	b.d	cyfrowa -20 +20 stopni	pionowa -30 +30 stopni; pozioma -10 +10 stopni
Funkcje	b.d	zoom cyfrowy (x16), stopklatka, 4 rodzaje obiektywów do wyboru (opcjonalnie)	zoom cyfrowy (x4) - 16- krotne powiększenie obrazu, 8-stopniowy, DVI-D Plug & Play, DIST, 4 profile kolorów do wyboru (sRGB, Mac, Adobe, EBU), stopklatka
Pobór mocy	620 W	850 W	340 W
Wejścia	DVI, RGB, Component Video, Composite Video, S- Video, Audio	2x RGB, Component Video, Composite Video, S-Video, Audio	DVI, RGB, Audio, Composite Video, Component Video
Wymiary	505x393x265 mm	505x393x265 mm	298x360x124 mm
Waga	14,6 kg	15,6 kg	5,9 kg

## Załącznik 2

### Przykładowe formaty danych strumieniowych, opracowane przez firmę RealNetworks

Poza najbardziej popularnymi w sieci transmisjami w strumieniu obrazu i dźwięku można trafić również na wiele innych formatów, np. :

**RealText** - technologia firmy RealNetworks służąca do strumieniowej transmisji tekstu (a więc na żywo i na żądanie). Dość często wykorzystywana do transmisji często aktualizowanych informacji, takich jak kursy akcji, informacje prasowe, napisy z tłumaczeniem do materiałów filmowych.

**RealText3D** - odmiana technologii RealTekst pozwalająca na wyświetlanie w oknie odtwarzacza tekstów trójwymiarowych. Ze względu na zwiększoną moc obliczeniową komputera potrzebną do wizualizacji oraz małą czytelność napisów technologię tę stosuje się do wyświetlania bardzo krótkich tekstów (tytuły, banery reklamowe).

**RealFlash** - tak potocznie nazywana jest strumieniowa transmisja animacji wektorowych wykonanych programem Macromedia Flash. Dużą zaletą tego formatu jest mała objętość plików i pełna skalowalność grafiki bez utraty jakości. Technologię tę najczęściej stosuje się do umieszczania przed zasadniczym programem animowanych elementów reklamowych.

**RealPix** - ideą tego formatu jest transmisja serii zdjęć wraz z instrukcjami sterującymi ich wyświetlaniem na ekranie. Zestaw komend jest bardzo podobny do spotykanego w prostych mikserach wideo czy programach do prezentacji (Wipe, Fade, Zoom). Połączenie tej technologii z transmisją tekstu i dźwięku daje idealne środowisko do transmisji prezentacji. RealNetworks opracowała program RealPresenter do konwersji prezentacji wykonanych za pomocą programu PowerPoint na strumienie danych w formatach: RealAudio, RealPix, RealText.

**SMIL** (Synchronized Multimedia Integration Language) - język służący do łączenia w jedną spójną całość różnych elementów multimedialnych i synchronizacji ich odtwarzania w czasie. Za pomocą tego języka możemy wybrać materiały do odtwarzania w odpowiednim języku i rozdzielczości odpowiedniej dla wyświetlacza komputera, na którym dane będą wyświetlane.

**AVI, WAV, MIDI, GIF, JPEG, PNG** - chociaż formaty te nie były opracowywane z myślą o zastosowaniu w transmisjach strumieniowych, to odpowiednie techniki nadawania umożliwiają to.

Powyżej zostały opisane technologie dostępne na podstawie rozwiązań firmy RealNetworks. W przypadku mechanizmów firm konkurencyjnych mogą pojawić się analogiczne rozwiązania pod innymi nazwami.

Strumieniowe metody publikacji multimediiów, niewątpliwie mają przed sobą przyszłość. Na razie jednak na drodze do ich upowszechnienia stoi wiele przeszkód. O ile jednak w krajach wysoko rozwiniętych główną przeszkodą na drodze do komercyjnego zaistnienia jest stosunkowo ubogi "repertuar", o tyle w Polsce podstawowe problemy mają naturę techniczną (np. ciągle "zakorkowanie" krajowych łączy).

