AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Ppłk mgr inż. Antoni STRZYMIŃSKI

MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY WYKORZYSTANIA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO W CELU ZWIĘKSZANIA EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA PODCHORĄŻYCH WSOWOPL

Rozprawa doktorska

WARSZAWA 1982

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Ppłk mgr inż. Antoni STRZYMIŃSKI

MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY WYKORZYSTANIA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO W CELU ZWIĘKSZANIA EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA PODCHORĄŻYCH WSOWOPL

Rozprawa doktorska

WARSZAWA 1982

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen.broni K.Świerczewskiego

ppłk mgr inż. Antoni STRZYMIŃSKI

"MOŻLIWOŚCI I SPOSOBY WYKORZYSTANIA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO W CELU ZWIĘKSZANIA EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA PODCHORĄŻYCH WSOWOPL"

Rozprawa doktorska

Pod kierownictwem naukowym
płk doc. dr hab. Stanisława PIURO

W A R S Z A W A - 1 9 8 2 r.

SPIS TREŚCI

Str.

Str.

Str.

WYKAZ RYSUNKÓW

Str.

W S T E P

Nadążanie za rozwojem sprzętu technicznego,bojowego i zasad wykorzystania wojsk OPL na współczesnym polu walki wymaga szybkich i radykalnych działań w kierunku unowocześnienia nauczania. Takim działaniem jest niewątpliwie zwiększanie udziału komputerów w nowoczesnej dydaktyce. Udział ten stale rośnie i obejmuje coraz więcej jej sfer i kierunków.

Stosowanie komputerów w dydaktyce było już przedmiotem licznych badań, których swoistym wyrazem jest załączony na końcu pracy wykaz literatury. Badania takie prowadzono z reguły pod kątem przydatności komputerów do realizacji celów nauczania konkretnych uczelni. Z tego względu wnioski z nich wypływające rzadko miały charakter uniwersalny czyniący zasadnym automatyczne wdrożenie metod wypracowanych w innych uczelniach do szkolnictwa wojskowego.

W niniejszej pracy na podstawie przeprowadzonych badań autor zaproponował sposoby i metody wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym WSOWOPL. Przy ich wypracowaniu autor, kierując się zasadami rozsądnego realizmu, brał pod uwagę zarówno ograniczenia wynikające z możliwości stosowania komputerów przy nauczaniu poszczególnych przedmiotów jak i ograniczenia wynikające ze specyfiki uczelni.

Jest to pierwsza tego rodzaju praca w szkolnictwie wojskowym. Stosowanie zaprezentowanych w rozprawie metod wykorzystania elektronicznej techniki obliczeniowej (ETO) w zajęciach ze szkolenia taktycznego, przedmiotów specjalistyczno-wojskowych, ogólnotechnicznych i ogólnokształcących już przy obecnej organizacji ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych WSOWOPL jest możliwe przy stosunkowo niewiel-

kim wkładzie pracy wykładowców w przygotowanie tych zajęć.

Niewielkie zmiany do ujętej w rozprawie metodyki wynikające ze specyfiki poszczególnych zajęć w przypadku zmiany programów kształcenia, każdy wykładowca mający nawet niewielkie doświadczenie w stosowaniu ETO w nauczaniu jest w stanie wprowadzić samodzielnie. Decyduje to o użyteczności pracy w pierwszym rzędzie dla WSOWOPL.

Istnieją również możliwości wykorzystania niniejszej pracy przez inne uczelnie wojskowe. Wypracowane metody stosowania ETO w pracach dyplomowych i okresowych, komputerowej kontroli wiadomości oraz ćwiczeniach laboratoryjnych i rachunkowych z przedmiotów ogólno technicznych i ogólnokształcących mają charakter uniwersalny i mogą być stosowane we wszystkich WSO przy wprowadzeniu tylko nieznacznych zmian wynikających ze specyfiki uczelni.

Nieco większych zmian będą wymagać metody wykorzystania ETO w szkoleniu taktycznym i w nauczaniu przedmiotów specjalistyczno-wojskowych w przypadku ich adaptacji na grunt innych WSO. Niemniej adaptacja taka jest całkowicie możliwa.

W swojej pracy autor ograniczył się do badań nad stosowaniem ETO w nauczaniu przedmiotów specjalistyczno-wojskowych, ogólnotechnicznych i ogólnokształcących oraz w szkoleniu taktycznym.

Specyfika stosowania ETO w nauczaniu przedmiotów społeczno-politycznych jest na tyle odmienna, że przy ich nauczaniu może być brane pod uwagę jedynie nauczanie wspomagane komputerem, tymczasem prowadzenie badań właśnie nad tym sposobem stosowania ETO nie jest obecnie możliwe ze względu na braki w wyposażeniu technicznym ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych. Z kolei specyfika przedmiotów działu ogólnowojskowego ogranicza możliwości stosowania ETO przy

ich nauczaniu do komputerowej kontroli opanowania wiadomości tylko z niewielkiego zakresu nauczanych zagadnień.

Praca składa się z 4 rozdziałów. W rozdziale I uzasadniono wybór tematu, określono cel pracy, sprecyzowano problemy badawcze, przedstawiono hipotezę roboczą oraz krótko scharakteryzowano zastosowane metody badawcze i teren badań.

W rozdziale II przeanalizowano stosowane obecnie sposoby i metody wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym wyższych uczelni cywilnych i wojskowych w oparciu o dostępną literaturę zarówno krajową jak i zagraniczną i na tej podstawie wyciągnięto wnioski dotyczące możliwości stosowania tych sposobów i metod w kształceniu podchorążych WSOWOPL.

W rozdziale III na podstawie analizy programów kształcenia podchorążych WSOWOPL określono zajęcia, w których prowadzeniu stosowanie ETO jest możliwe. Pod kątem możliwości wprowadzenia do procesu dydaktycznego poszczególnych sposobów stosowania ETO przeanalizowano również organizację ośrodka obliczeniowego. Przy uwzględnieniu realnych możliwości WSOWOPL zaproponowano wprowadzenie zmian w organizacji ośrodka obliczeniowego zapewniających zarówno wdrożenie dostatecznie zbadanych sposobów stosowania ETO jak i prowadzenie dalszych badań nad stosowaniem nauczania wspomaganego komputerem.

W rozdziale IV na podstawie przeprowadzonych eksperymentów dydaktycznych, badań opinii podchorążych i wykładowców oraz badań dokumentów dydaktycznych wykazano celowość stosowania poszczególnych sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym WSOWOPL oraz opracowano metodykę prowadzenia zajęć z jej wykorzystaniem.

W wnioskach końcowych podano wpływ stosowania wypracowanych metod wykorzystania ETO na zwiększenie efektywności kształcenia podchorążych, propozycje dotyczące wdrożenia tych metod do procesu dydaktycznego oraz kierunki dalszych badań.

Autor wyraża żołnierskie podziękowanie Szefowi Oddziału Naukowego ASG WP płk doc.dr hab. Stanisławowi PIURO za kierowanie pracą oraz udzielenie cennej pomocy metodologicznej. Komendzie, kadrze dydaktycznej, pracownikom Ośrodka Obliczeniowego i podchorążym WSOWOPL za umożliwienie przeprowadzenia badań na terenie uczelni i udział w tych badaniach oraz pracownikom Wydziału Wydawniczego WSOWOPL za niezwykle szybkie i staranne wydanie pracy.

ROZDZIAŁ I

PODSTAWY METODOLOGICZNE PRACY

1.1. Uzasadnienie wyboru tematu

Wprowadzenie do praktyki gospodarczej i innych dziedzin współczesnego życia szeregu urządzeń technicznych nie pozostało bez wpływu na dydaktykę. Wiele spośród powszechnie stosowanych środków technicznych znalazło obecnie również znaczne zastosowanie we współczesnej szkole. Do najbardziej złożonych wśród nich należą komputery, których pojawienie się stworzyło nowe perspektywy w zakresie usprawnienia i doskonalenia procesu dydaktycznego. Już od pierwszych chwil swojego powstania zostały one zaangażowane do ogólnie rozumianego procesu kształcenia, począwszy od funkcji nauczyciela poprzez funkcję rachmistrza, bibliotekarza aż do roli absolutnie obiektywnego egzaminatora, wyzwalając w początkowym okresie oczekiwania i nadzieje przerastające aktualne możliwości techniczne i stan nauki o ludzkim uczeniu się. Przyczyniło się to do niejednego rozczarowania i spowodowało konieczność wycofania się z pozycji często uprzednio uważanych za postępowe i efektywne. Z reguły rozczarowania te wynikały zarówno z braku rozpoznania zawsze ograniczonych w jakimś stopniu możliwości stosowania komputerów w dydaktyce jak i niedostatecznego przygotowania kadry dydaktycznej do tego przedsięwzięcia.

Taki stan rzeczy wynikał z błędnego rozumienia unowocześnienia dydaktyki. Unowocześnienie takie pierwotnie utożsamiano z wprowadzeniem do szkoły coraz większej liczby technicznych środków nauczania, nie zawsze sensownie stosowanych. Konieczność wypra-

cowania racjonalnych metod wykorzystania tych środków w procesie dydaktycznym spowodowała powstanie nowego działu dydaktyki, jakim jest obecnie technologia kształcenia.

Technologia kształcenia zajmuje się badaniem zasad, metod i środków stosowanych w procesach nauczania i uczenia się dla osiągnięcia - w sposób możliwie najskuteczniejszy i ekonomicznie oraz społecznie uzasadniony - założonych celów kształcenia.[1)]

Według W.Okonia[2)] środki dydaktyczne dzielimy na :

- słowne ;
- proste wzrokowe ;
- techniczne wzrokowe ;
- techniczno słuchowe ;
- wzrokowo-słuchowe ;
- automatyzujące proces dydaktyczny.

W tej klasyfikacji komputery zostały zaliczone do grupy środków automatyzujących proces dydaktyczny.Zasady oraz metody wykorzystania komputerów w charakterze środków dydaktycznych w szkolnictwie wojskowym nie zostały dotychczas wypracowane, co stanowi niewątpliwą lukę w technologii kształcenia, stanowiącej także dział dydaktyki wojskowej.

Już w 1969 r. Fuchs pisał: "najważniejszym instrumentem technologii kształcenia jest niewątpliwie komputer. Zdobył on już prawa obywatelskie w średniej wielkości przedsiębiorstwach, w kształceniu natomiast musi sobie dopiero wywalczyć należyte miejsce".[3)]

---

1) S. Jarmark . Technologia kształcenia przedmiotem doskonalenia pedagogicznego nauczycieli akademickich,w: Technologia kształcenia,cz.I,Poznań 1973,Wyd.P.P.

2) W.Okoń. Elementy dydaktyki szkoły wyższej, s.249, PWN Warszawa 1971.

3) W.R. Fuchs. Buch von neun Lernen, s.167, Zürich 1969.T.Knaur.

Jak stwierdza E.Berezowski,[4] konieczność korzystania z komputerów w nauczaniu i wychowaniu jest już poza dyskusją. Istotnym problemem jest to, jak je rozumnie zastosować w procesie kształcenia.

Kształcenie specjalistów wojskowych w ogóle, a zwłaszcza kadr dowódczo-sztabowych w Siłach Zbrojnych musi opierać się na trwałych naukowo-teoretycznych fundamentach i nowoczesnej myśli wojskowej oraz na najnowszych osiągnięciach wielu dziedzin nauki i techniki.

Z zaleceń Rady Wyższego Szkolnictwa Wojskowego wynika, że "... w procesie planowania i realizowania procesu szkolenia należy szerzej sięgać do instrumentów będących w dyspozycji szkół takich jak ośrodki obliczeniowe, metody analizy sieciowej itp..."[5] Niektóre elementy informatyki, zarówno metody jak i środki, coraz szerzej stosowane są na współczesnym polu walki i w coraz większym stopniu determinacją operatywność i efektywność sił zbrojnych. Współczesny dowódca musi znać nie tyle zasady działania "czarnej skrzynki cybernetycznej" co możliwości i sposoby jej wykorzystania. Szczególne znaczenie ma to w Wojskach Obrony Przeciwlotniczej z uwagi na ich duże utechnicznienie. Wymienione umiejętności oraz potrzeby stosowania ETO powinny być kształtowane i rozwijane podczas większości zajęć dydaktycznych prowadzonych z jej wykorzystaniem z przedmiotów objętych programem nauczania zaczynając już od I roku studiów.

---

4) E.Berezowski. Kształcenie wspierane przez komputer a rozwój informatyki w Polsce, s.71 w: Dydaktyka Szkoły Wyższej Nr 1, 1975 r.

5) J.Nowak, O niektórych problemach wykorzystania EMC w procesie dydaktycznym szkoły wyższej, s.229 w: Zeszyty Naukowe ASG Nr 2(3) 1977 r.

W latach 1974-1980 w większości WSO ogromnym nakładem kosztów wybudowano ośrodki obliczeniowe. Zasadniczym celem tego przedsięwzięcia było zastosowanie ETO w procesie dydaktycznym.[6] Nie zostało ono jednak poprzedzone należytymi badaniami dotyczącymi możliwości i sposobów wykorzystania ETO w dydaktyce w warunkach szkolnictwa wojskowego. Spowodowało to wykorzystanie istniejących w WSO ośrodków obliczeniowych do celów wprawdzie pożytecznych, ale mających niewiele wspólnego z dydaktyką.

Wynika stąd konieczność jak najszybszego określenia możliwości oraz wypracowania sposobów i metod wykorzystania ośrodka obliczeniowego do celów dydaktycznych.

Obecnie w warunkach WSO zastosowanie komputera w dydaktyce nie oznacza nowej inwestycji (zakup,instalacja,organizacja ośrodka obliczeniowego) lecz wykorzystanie możliwości istniejących w większości WSO ośrodków obliczeniowych w celu zwiększenia efektywności kształcenia podchorążych.

Prace nad komputeryzacją dydaktyki w świecie idą w następujących kierunkach :[7]

- stosowania komputerów do obliczeń inżynierskich ;
- komputerowej kontroli wiadomości ;
- nauczania wspomaganego komputerem ;
- stosowania komputerów do symulacji.

Zdania autorów badań co do celowości stosowania wymienionych wyżej sposobów wykorzystania komputerów są zróżnicowane.

---

6) Wzorcowy system przygotowania nowoczesnego dowódcy (WSPND). Opracowanie naukowo-badawcze na konferencję naukową ASG, s.95 Warszawa 1975, ASG.

7) A.Jarmark. Komputery w dydaktyce szkoły wyższej, s.7, Warszawa 1979 PWN.

Wnioski wypływające z treści większości opracowań poświęconych temu problemowi sprowadzają się do stwierdzenia konieczności prowadzenia dalszych badań nad stosowaniem komputerów w dydaktyce w specyficznych warunkach poszczególnych uczelni.

W działalności WSO w tym zakresie można zaobserwować zarówno próby adaptacji rozwiązań uczelni cywilnych jak i własnych indywidualnych poszukiwań. Przyniosło to wyższemu szkolnictwu wojskowemu niemało doświadczeń, ale równocześnie bardzo niewiele rozwiązań spełniających walor powszechności a tym samym możności ich praktycznego szerokiego zastosowania.

Należy przy tym zaznaczyć, że ze względu na specyfikę WSOWOPL możliwości transformowania dorobku zarówno uczelni cywilnych jak i innych WSO w dziedzinie stosowania komputerowych metod nauczania na jej grunt nie są zbyt wielkie. Wyłania się zatem wyraźna potrzeba zbadania możliwości stosowania ETO w procesie dydaktycznym WSOWOPL oraz wypracowania takich własnych metod i sposobów jej stosowania w całokształcie procesu kształcenia, aby mogło to zapewnić zarówno liczący się wzrost efektywności kształcenia z przedmiotów w nauczaniu których ETO będzie stosowana, jak i przygotowanie podchorążych do jej wykorzystania w swej przyszłej pracy zawodowej.

Powyższe wymagania warunkują oryginalność wypracowywanych metod i sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym WSOWOPL.

Dotychczasowy brak takich metod i sposobów sprawia, że udział ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym WSOWOPL jest minimalny. Czynione próby jego wykorzystania w procesie dydaktycznym są sporadyczne i przypadkowe, a co najważniejsze,

nie powiązane ze sobą jakąś racjonalną koncepcją. Nie jest realizowana w tej dziedzinie zasada przechodzenia od zagadnień prostych do coraz bardziej skomplikowanych. Wykorzystanie takie nie może w wystarczającym stopniu zapewnić zarówno zapoznania podchorążych z możliwościami i sposobami wykorzystania ETO, zwłaszcza w szkoleniu taktycznym, jak i zainteresować ich wykorzystaniem tej techniki w przyszłej pracy zawodowej, co jest nie do przyjęcia w świetle wymagań stawianych przyszłemu oficerowi Wojsk OPL.

Wypracowanie własnych metod i sposobów wykorzystania ośrodka obliczeniowego do celów dydaktycznych powinno przynieść następujące korzyści :

- liczący się wzrost efektywności kształcenia ;
- umożliwienie podchorążym zapoznania się z metodami wykorzystania ETO w szkoleniu ;
- zapoznanie podchorążych z metodami wykorzystania ETO w pracy zawodowej oficera-przeciwlotnika ;
- danie podchorążym podstaw do samodzielnego wykorzystania ETO przy opracowaniu przez nich prac dyplomowych.

Większość wypracowywanych metod i sposobów wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym musi być możliwa do realizacji przy jego obecnym wyposażeniu technicznym. Należy sobie jednak zdawać sprawę, że nie może to zapewnić pełnego wdrożenia ETO do procesu dydaktycznego; jest ono bowiem uwarunkowane rozbudową, nie tyle samego ośrodka obliczeniowego co wyposażeniem w pewne urządzenia sal wykładowych.

W związku z tym wyłania się konieczność zaproponowania takich zmian w organizacji ośrodka obliczeniowego i wyposażenia sal wykładowych, które zapewnią możliwość prowadzenia dalszych badań nad

komputeryzacją procesu dydaktycznego WSOWOPL oraz stopniowe wdrożenie wypracowywanych metod do tego procesu.

1.2. Cel pracy

Określić możliwości oraz zaproponować sposoby i metody wykorzystania istniejącego w WSOWOPL ośrodka obliczeniowego do celów dydaktycznych w zakresie przedmiotów specjalistyczno-wojskowych, ogólnotechnicznych i ogólnokształcących oraz szkolenia taktycznego.

1.3. Problemy badawcze

Problem główny

W jakim zakresie i w jaki sposób wykorzystać ośrodek obliczeniowy w procesie dydaktycznym, aby zapewnić liczący się wzrost efektywności kształcenia podchorążych WSOWOPL ?

Rozwiązanie problemu głównego uwarunkowane jest rozwiązaniem poniższych problemów szczegółowych.

1. Czy istnieją i jakie są możliwości wykorzystania ośrodka obliczeniowego w celu zwiększania efektywności kształcenia podchorążych WSOWOPL

2. Jakie istnieją sposoby wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym ?

3. Jakie mogą być najbardziej efektywne metody wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym ?

Pod pojęciem sposobu wykorzystania ETO autor rozumie organizacyjną stronę wykorzystania tej techniki w procesie dydaktycznym. Sposób wykorzystania ETO ustala do jakich czynności i jak wykorzy-

stać tę technikę we wspomnianym procesie do realizacji określonych celów kształcenia.

Pod pojęciem metoda wykorzystania ETO autor rozumie systematycznie stosowany sposób wykorzystania ETO w prowadzeniu określonego typu zajęć przy nauczaniu konkretnego przedmiotu.

1.4. Hipoteza robocza

Istniejący w WSOWOPL ośrodek obliczeniowy obecnie tylko w minimalnym stopniu jest wykorzystywany do celów dydaktycznych. Potrzeba wykorzystania ośrodka obliczeniowego w kształceniu podchorążych nie budzi żadnych wątpliwości. Nie są natomiast wypracowane sposoby i metody jego wykorzystania. Stąd też hipoteza robocza przyjmuje poniższe brzmienie.

Wypracowanie stosownych sposobów i metod wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym zapewni liczący się wzrost efektywności kształcenia podchorążych WSOWOPL przy minimalnych nakładach na dostosowanie ośrodka do jego stałego wykorzystania w tym procesie.

1.5. Metody badawcze

Metody - sposoby podejścia określiły zasadnicze pozycje metodologiczne autora, jego sposób widzenia przedmiotu badań oraz zasadnicze ukierunkowanie procesu badawczego. Wśród tego typu metod rozwiązania problemu badawczego zasadniczą rolę odegrała metoda podejścia funkcjanalnego. Podejście takie uwarunkowało koncentrację myśli badawczej na funkcjonowaniu komputerowych metod nauczania w systemie dydaktycznym WSOWOPL. Różnorodność tych metod dydaktycznych decyduje w sposób automatyczny o ich wielofunkcyjno-

ści. Treści nauczania poszczególnych przedmiotów z kolei warunkują funkcje, jakie muszą być spełniane przez środki dydaktyczne, w tym przypadku przez komputery, w toku procesu dydaktycznego.

Stosowanie podejścia funkcjonalnego do rozwiązania problemu badawczego nie eliminowało stosowania również elementów ściśle z nim związanego podejścia strukturalnego oraz systemowego.

Metody - sposoby działania określiły prawidła i operacje,czynności i ich kolejność w procesie rozwiązania problemu badawczego. Pozwoliły one zarówno na uzyskanie nowych informacji o przedmiocie badań jak i na ich opracowanie oraz myślowe przetworzenie.

Informacje nowe autor uzyskiwał z reguły w wyniku stosowania metod empirycznych, natomiast ich przetwarzanie i opracowanie odbywało się przy stosowaniu metod teoretycznych.

Zasadniczą rolę przy opracowaniu niniejszej rozprawy odegrały następujące metody :

- analiza literatury ;
- eksperyment dydaktyczny
- badanie opinii ;
- badanie dokumentów,

a ponadto takie metody teoretyczne jak analiza, synteza, porównanie, uogólnienie, analogia.

1.5.1. Analiza literatury

Analiza literatury zarówno krajowej jak i zagranicznej z zakresu stosowania ETO w dydaktyce odegrała znaczącą rolę w określeniu możliwości oraz wypracowaniu specyficznych dla WSOWOPL sposobów i metod wykorzystania ośrodka obliczeniowego w celu zwiększenia efektywności kształcenia, podchorążych. Analiza ta umożliwiła

nie tylko poznanie najnowocześniejszych sposobów wykorzystania ETO w dydaktyce, ale w pewnym stopniu i wpływu stosowania wspomnianej techniki na efektywność kształcenia, co z kolei pozwoliło na wyciąfnięcie wniosków dotyczących możliwości zaadoptowania tych sposobów dla pot.zet WSOWOPL. Wnioski wypływające z analizy literatury przedmiotu zawarte są w rozdziale II.

1.5.2. Eksperyment dydaktyczny

Eksperyment dydaktyczny był zasadniczą metodą pozwalającą na określenie celowości stosowania określonych sposobów i metod wykorzystania ETO w kształceniu podchorążych poprzez zbadanie wpływu ich stosowania na wzrost efektywności kształcenia.

Eksperyment dydaktyczny przeprowadzono trzykrotnie. Zastosowano go dla określenia celowości stosowania ETO w warunkach WSO WOPL do obliczeń rachunkowych podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych z przedmiotów ogólnotechnicznych i ogólnokształcących oraz do celowości stosowania symulacji komputerowej w zajęciach ze szkolenia taktycznego. W przypadku ćwiczeń laboratoryjnych eksperyment dydaktyczny przeprowadzono metodą rotacji grup, natomiast w przypadku ćwiczeń rachunkowych i szkolenia taktycznego metodą grup równoległych.

Przebieg przeprowadzonych eksperymentów dydaktycznych opisany jest w załącznikach Nr 2,5,10 , a ich analiza oraz wnioski wypływające z tych eksperymentów w punktach 4.1 , 4.2, 4.3.

1.5.3. Badanie opinii

Badaniem opinii objęto podchorążych i wykładowców WSOWOPL. Badania te pozwoliły na określenie stosunku podchorążych i wykładowców do proponowanych sposobów stosowania ETO w zajęciach

dydaktycznych. Umożliwiło to weryfikację wniosków dotyczących celowości jej stosowania uzyskanych na podstawie przeprowadzonych eksperymentów dydaktycznych.

Na podstawie badań ankietowych określono wpływ stosowania ETO podczas zajęć dydaktycznych na wyrobienie potrzeb i umiejętności jej stosowania przez podchorążych w trakcie dalszych studiów i w pracach dyplomowych. Pozwoliło to z kolei na wyciągnięcie wniosków dotyczących wpływu stosowania ETO na przygotowanie przyszłych absolwentów WSOWOPL do jej wykorzystania w pracy zawodowej.

Do powyższych celów autor posłużył się badaniem opinii 4-krotnie, wykorzystując przy tym z reguły ankiety zawierające niewielką ilość pytań dotyczących niewielkiej ilości problemów. Badania takie stosowano po przeprowadzeniu eksperymentu dydaktycznego lub zajęć, w których wykorzystano ETO. Umożliwiło to podchorążym udzielenie odpowiedzi w warunkach aktualnego zajmowania się przez nich daną problematyką. Mała ilość pytań umożliwiała podchorążym głębsze zastanowienie się nad treścią odpowiedzi oraz zapobiegało ich znużeniu tą czynnością.

Wyniki badań ankietowych oraz wnioski z nich wypływające przedstawiono w rozdziale IV.

Badaniami ankietowymi posłużył się autor również przy ustalaniu zajęć, w prowadzeniu których możliwe jest stosowanie ETO. Odpowiedzi uzyskane od wykładowców WSOWOPL pozwoliły autorowi na weryfikację wyników własnej analizy programów pod kątem określenia zajęć, w prowadzeniu których stosowanie ETO jest możliwe. Wyniki tych badań opisane są w rozdziale III.

1.5.4. Badanie dokumentów

Autor posłużył się wynikami badań następujących dokumentów:

- programów kształcenia ;
- dzienników lekcyjnych ;
- dzienników wykładowców ;
- cenników urządzeń komputerowych ;
- prac dyplomowych i okresowych wykonywanych przez podchorążych WSOWOPL ;
- wykazów tematów prac dyplomowych zalecanych dla podchorążych WSOWOPL .

Analiza programów kształcenia stanowiła podstawę do określenia zajęć, w prowadzeniu których stosowanie ETO jest możliwe.

Badanie problematyki prac dyplomowych podchorążych związanych tematycznie z nauczaniem programowanym i wykonanych pod kierownictwem autora, umożliwiało wyciągnięcie niektórych wniosków dotyczących możliwości stosowania określonych sposobów wykorzystania ETO w warunkach WSOWOPL.

Badanie problematyki prac dyplomowych zalecanych dla podchorążych WSOWOPL stanowiło jeden z czynników umożliwiających wypracowanie w miarę uniwersalnych metod wykorzystania ETO przy ich opracowaniu.

Wyniki badań dzienników lekcyjnych i dzienników wykładowców stanowiły jeden z czynników określania wiadomości początkowych podchorążych podczas przeprowadzania eksperymentów dydaktycznych.

Badanie cenników urządzeń komputerowych umożliwiło orientacyjne określenie kosztów proponowanych zmian w organizacji ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych.

1.6. Teren badań

Ścisłe powiązanie tematu i celu pracy z efektywnością kształcenia podchorążych WSOWOPL warunkowało przeprowadzenie wszystkich badań empirycznych na jej terenie. Pozwoliło to w prowadzonych badaniach na maksymalne uwzględnienie specyfiki WSOWOPL.

Dzięki temu wszystkie eksperymenty dydaktyczne przeprowadzono w warunkach eksperymentu naturalnego, w czasie zajęć programowych z wybranych przedmiotów, przy doborze tematów najbardziej reprezentatywnych dla danego przedmiotu i sposobu wykorzystania ETO, celowość stosowania którego była określana.

Dobór terenu badań umożliwił również wykorzystanie zarówno typowych dla Wojsk OPL programów na EMC jak i opracowanie nowych programów umożliwiających wdrożenie wypracowywanych metod stosowania ETO do procesu dydaktycznego WSOWOPL.
Przeprowadzenie badań w WSOWOPL zapewniło możliwość korzystania ze wszystkich potrzebnych dokumentów objętych problematyką badań oraz umożliwiło bezpośredni kontakt z podchorążymi i kadrą dydaktyczną podczas badania opinii.

R O Z D Z I A Ł II

ANALIZA SPOSOBÓW WYKORZYSTANIA ELEKTRONICZNEJ TECHNIKI OBLICZENIOWEJ (ETO) W SZKOLNICTWIE WYŻSZYM

Wykorzystanie komputerów w procesie dydaktycznym jest przejawem nowych tendencji i kierunków zarówno w samym nauczaniu jak i w metodach badań nad procesem dydaktycznym. Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych (EMC) w procesie dydaktycznym szkoły wyższej zostało spowodowane dążeniem do zwiększania jego efektywności.

W niniejszym rozdziale dokonuje się analizy sposobów stosowania komputerów w szkolnictwie wyższym pod kątem możliwości ich zastosowania w systemie dydaktycznym WSOWOPL.

2.1. Zastosowanie komputerów do obliczeń inżynierskich

Na wielu kierunkach kształcenia istnieje możliwość wykorzystania komputerów jako skutecznie i szybko działających narzędzi obliczeniowych. Dość powszechnie wyrażany jest pogląd, że istotnym przeznaczeniem komputera w procesie nauczania studentów jest jego użycie w roli kalkulatora, zwłaszcza przy wykonywaniu skomplikowanych i żmudnych obliczeń matematycznych.[1)]

W Politechnice Rzeszowskiej opracowano programy do wykorzystania komputera do obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń z chemii fizycznej.[2)] W WSI w Zielonej Górze stosuje się ETO do obli-

---

1) J.Nowak. O niektórych problemach..., op.cit., s.234
2) S.Jarmark . Komputery w dydaktyce..., op.cit. , s. 117.

czeń w toku prowadzenia ćwiczeń z matematyki i różnych przedmiotów technicznych.[3)]

Próby wykorzystania ETO do obliczeń w toku ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych z podstaw elektrotechniki były prowadzone w WSOWOPL.[4)] Komputerowe metody obliczeń inżynierskich stosuje się na prawie wszystkich wydziałach Politechniki Warszawskiej.[5)]

W niektórych uczelniach ZSRR tak zorganizowano proces nauczania, aby studenci mieli możliwości nie tylko zapoznać się ze sposobami stosowania komputerów, ale żeby jeszcze w czasie studiów nabyli umiejętność biegłego posługiwania się nimi jako narzędziami codziennej pracy naukowca i technika. Jako przykład właściwego kształtowania tych umiejętności należy podać wykorzystanie komputerów w Czelabińskim Instytucie Politechnicznym.[6)] Na I roku studiów w tej uczelni szeroko stosuje się wykorzystanie komputerów do obliczeń inżynierskich w czasie ćwiczeń z przedmiotów ogólnotechnicznych i ogólnokształcących. W tym czasie u studentów rozbuuza się zainteresowanie informatyką oraz pokonuje się pewną granicę oparów występujących na styku człowiek - maszyna.

We wszystkich przypadkach stosowania ETO do obliczeń inżynierskich stwierdzono, że pozwoliło to na skrócenie do minimum czasu przeznaczonego na obliczenia oraz na wyeliminowanie błędów rachunkowych.

Brak jest natomiast badań dotyczących sposobu wykorzystania przez podchorążych i studentów czasu zaoszczedzonego w wyniku

---

3) Tamże, s. 118.
4) A.Strzymiński, T.Kołodziej. Elektroniczna technika obliczeniowa w zajęciach laboratoryjnych. PWL Nr 2/1981.
5) G.Rakowski. Metody komputerowe w nauczaniu. Dydaktyka Szkoły Wyższej. Nr 3/1975.
6) S.N.Korczak, A.A.Koszin. Opyt ispolzowanija EWM na wypuskajuszczej katiedrie dla powyszenija profiesionalnych nawykow studientow. Moskwa 1975. Nauka.

takiego stosowania ETO. Nie mówi się również o wpływie stosowania komputerów do obliczeń inżynierskich na podniesienie stopnia opanowania materiału zasadniczego z danej dziedziny oraz wyrobienie u podchorążych potrzeb wykorzystania ETO w toku dalszych studiów i pracy zawodowej.

W n i o s k i :

1. Należy przeprowadzić badania dotyczące celowości stosowania ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w toku ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych z przedmiotów ogólnotechnicznych z podchorążymi I roku studiów.
2. Należy przeprowadzić analizę programów kształcenia podchorążych pod kątem ustalenia tematów i zajęć, w których prowadzeniu stosowanie ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych jest możliwe.
3. Jeżeli badania potwierdzą celowość wykorzystania ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych, należy opracować metodykę prowadzenia tych ćwiczeń z zastosowaniem ETO i zastanowić się nad sposobem wykorzystania czasu zaoszczędzonego dzięki stosowaniu ETO.

2.2. Nauczanie wspomagane komputerem (nwk)

Nauczanie wspomagane komputerem od początku swojego rozwoju pozostawało pod wpływem nauczania programowanego.
W wielu przypadkach jest ono uważane za wersję tej metody. [7]
W nwk student przerabia materiał przy terminalu komputerowym, umożliwiającym prezentację testów w dawkach bardzo zróżnicowanych

---

7) K.Eyferth. Computer im Unterricht-Formen, Erfolge, und Grenzen einer Lerntechnologie in der Schule. Stuttgart 1974.Klet Verlag.

co do objętości i zawartości informacji. Reakcje studenta na postawione pytania i wyniki wykonanych zadań powodują odpowiednie przesunięcia programu do nowej porcji materiału nauczania, do informacji uzupełniających lub do nowej porcji zadań. Wprowadzanie przez studentów odpowiedzi oraz osobowa forma testów prezentowanych przez komputer powodują, iż student odnosi wrażenie, że rozmawiał z korepetytorem ; formy takie przyjęto nazywać konwersacyjnymi.

W nwk materiał nauczania jest przechowywany w pamięci operacyjnej komputera lub w pamięci zewnętrznej. Stanowisko studenta stanowi terminal (urządzenie końcowe). Student pozostaje w bezpośrednim kontakcie z materiałem nauczania. Jednak odpowiednia strukturalizacja tego materiału i określenie dla każdego studenta indywidualnej drogi uczenia się nie są jeszcze w pełni możliwe do realizácji.[8] Zespoły autorskie programów przewidują najczęściej kilka typowych schematów dróg uczenia się, które są następnie weryfikowane podczas praktycznego zastosowania programu

Punktem wyjścia do tworzenia programu są tzw. dydaktyki formalne.[9] Dydaktyki formalne są to określone przepisy postępowania dotyczące pewnego wycinka materiału nauczania, dla którego można ustalić wartość wszystkich funkcji dydaktycznych określonego zakresu pojęciowego. Dydaktyki formalne mogą być w pełni lub częściowo zalgorytmowane i mogą służyć do wytwarzania prostych programów dydaktycznych.

---

8) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce ... , op.cit. , s. 61.
9) H.Frank. Zum Stellenwwert der Formaldidaktik im Programm der Kybernetischen Padagogik, s.28 w: Formaldidaktiken,Paderborn 1972 FEoLL.

Podstawową różnicę pomiędzy nauczaniem programowanym opartym na podręczniku a nwk stanowi inna rola sprzężenia zwrotnego. Założenia nauczania programowanego podkreślają doniosłe znaczenie sprzężenia zwrotnego. Jednak badania przeprowadzone w 1968 r. przez H. Grundina[10] wykazały, że żaden z podręczników programowanych nie przyczynił się w sposób odczuwalny do wzrostu efektywności uczenia się spowodowanego sprzężeniem zwrotnym.

Dydaktycy brytyjscy[11] dochodzą do wniosku, że sprzężenie zwrotne w podręcznikach programowanych jest wręcz szkodliwe, ponieważ uczniowie mogą zapoznać się z poprawną odpowiedzią zanim sami ją skonstruują lub wybiorą. Mając możliwość zapoznania się z odpowiedziami poprawnymi, wielu studentów nie czyta wyjaśnień, nie próbuje odpowiadać czy też rozwiązywać postawionych przed nimi problemów. W licznych przypadkach korzystają poprostu z gotowych odpowiedzi, które kopiują.

Do podobnych wniosków doszli absolwenci WSOWOPL w pracach dyplomowych wykonanych pod kierownictwem autora w latach 1975 i 1976.[12]

Dydaktycy radzieccy podkreślają większą skuteczność aktywnego sprzężenia zwrotnego od sprzężenia biernego.[13] Jako aktywne sprzężenie zwrotne określają oni taką strukturę programu dydaktycznego, która zmusza studentów do czynnego udziału w poprawianiu błędnej odpowiedzi. Stwierdzono, że bezpośrednie korygowanie przez

---

10) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce... . op.cit.,s.41.
11) Tamże , s. 42.
12) T.Pawlukiewicz. Możliwości stosowania metody programowanej w nauczaniu budowy i eksploatacji przyrządów artylerii plot. Praca dyplomowa. Koszalin 1975.
J. Bergrin. Możliwości stosowania metody programowanej w nauczaniu podstaw elektrotechniki. Praca dyplomowa. Koszalin 1976 WSOWOPL.
13) N.D.Nikandrow. Programirowannoje obuczenije i idiei kibiernietiki. Moskwa 1970, Nauka.

komputwr popełnionego błędu powodowało, że wielu studentów nie usiłowało nawet śledzić wydruku poprawki, zajmowali się oni w tym czasie czymś innym, zapoznając się jedynie z treścią poprawki. Aktywne sprzężenie zwrotne informuje natomiast wyłącznie o udzieleniu błędnej odpowiedzi , do studenta natomiast należy udzielenie odpowiedzi poprawnej. Jeżeli student nadal ma trudności, stosuje się pierwszy stopień pomocy dając wskazówkę naprowadzającą. Gdy to nie pomaga , stosuje się dalszą pomoc.

W badaniach eksperymentalnych w Leeds[14] zastosowano uprawnienie techniczne pozwalające przeciwdziałać bezmyślenmu kopiowaniu elementów sprzężenia zwrotnego. Po uzyskaniu przez studentów informacji uzupełniającej lub wskazówki naprowadzającej następowało jej przesunięcie w dalekopisie pod specjalną przesłoną uniemożliwiającą podglądanie. Następnie proponowano studentowi ponowne rozwiązanie problemu, przy którym uprzednio potrzebował pomocy. Student musiał zatem przypomnieć także uzyskaną pomoc lub wskazówkę i włączyć ją do swej metody rozwiązania.

C.J.Kuzniecow[15] jest zdania, że w nwk przez maszynę zostaną przyjęte następujące funkcje spełniane dotychczas przez nauczyciela:

- analiza prawidłowości odpowiedzi studentów ;
- rozpoznanie odpowiedzi błędnych i ich charakterystyka ;
- określenie przyczyn odpowiedzi błędnych ;
- przekazanie studentom objaśnień i wskazań , które partie materiału muszą oni uzupełnić ;

---

14) N.D. Nikandrow, Sowriemiennaja wysszaja szkoła kapitalisticzeskich stran. Moskwa 1978. Wysszaja Szkoła.
15) C.J. Kuzniecow. Obuczajuszczije sistiemy na bazie CWM, ich razrabotka i osnownyje naprawlenija ispolzowanija, Moskwa 1975. Nauka.

- rejestracja wyników uczenia się i opracowanie danych statystycznych.

S.W. Emeljanow[16] podkreśla, że dzięki zastosowaniu komputerów jako technicznych środków nauczania, wyrabia się u studentów nawyk posługiwania się w codziennej działalności nowoczesną techniką komputerową. Twierdzi on, że programy dydaktyczne należy tak opracowywać, aby studenci uczyli się stosować ETO do rozwiązywania problemów, ale aby uczyli się także formułowania tych problemów i opracowywania dla nich algorytmów rozwiązań.

Tenże autor podkreśla szczególnie, że organizacyjno-metodyczne problemy związane z nwk mogą być rozwiązane przez specjalistyczny instytut technologii kształcenia, a nie przez poszczególne katedry.[17] Zwraca on również uwagę na konieczność przygotowania nauczycieli akademickich.[18]

W Ośrodku Badawczym Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i Średniego Zawodowego ZSRRopracowano system wykorzystania ETO do przekazywania, kształtowania pojęć, utrwalania wiedzy i jej kontroli.[19] W ramach tego systemu opracowano programy umożliwiające dostosowanie nowej porcji materiału podawanego studentowi do jakości udzielonej odpowiedzi oraz do zarejestrowania w pamięci komputera historii uczenia się. Zwraca się również uwagę, że dla stworzenia skutecznego systemu nwk koniecznym jest stosowanie urządzeń końcowych umożliwiających wprowadzanie i wyprowadzanie danych graficznych. Zaproponowany przez ośrodek badawczy zestaw składa się ze 120 terminali z klawiaturą alfanumeryczną z przystawkami graficz-

---

16) S.W.Emeljanow, W.A. Romaniec, A.S.Urmajew, Wyczislitielnaja tiechnika ispolzujetsia nieprierywno, s.21 w: Wiestnik Wyssze Szkoły, Nr 9 1974.
17) Tamże, s.23.
18) Tamże, s.25.
19) W.I.Babij, O niektórych wozmożnostiach ispolzowanija EWM w obuczienii, w: Tiechniczieskoje obiezpieczienije uczebnego processa i tiechniczieskije sriedstwa obuczienija w wyższych i sriednich spiecialnych uczebnych zawiedienijach. Moskwa 1975 WSNO.

nymi (pisak X - Y), z jednostek pośrednich przetwarzania i jednostki centralnej oraz stanowiska wykładowcy, wyposażonego w klawiaturę alfanumeryczną i monitor ekranowy.

W CSRS nwk stosowane jest w kształceniu studentów Uniwersytetu im. P. J. Safarika w Koszycach.[20]
Komputer wykorzystuje się tam do prezentacji kompletnego programu dydaktycznego, podobnego do podręcznika programowanego. Studenci pracują przy dalekopisie przekazującym tekst programowany.
Pod koniec każdej porcji programu nauczania otrzymują oni zadania sprawdzające stopień przyswojenia materiału. W zależności od jakości udzielonej odpowiedzi studenci przechodzą do następnego kroku, otrzymują informację wyjaśniającą lub są cofani do materiału uprzednio przerobionego.

Najszersze zastosowanie znalazło nwk w USA. Jednym z najstarszych i najszerzej stosowanych systemów jest system PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations).[21] System ten doczekał się już IV generacji. Przechodząc kolejne etapy rozwojowe stawał się on dojrzałym i kompleksowym rozwiązaniem z zakresu komputeryzacji nauczania. Zespół pracujący pod kierownictwem D.Alperta i D.L.Bitzera dysponuje obecnie samodzielnym instytutem CERL (Computer - Based Education Research Laboratory).[22] Biblioteka programów do systemu PLATO obejmowała w 1974 r. przeszło 100 przedmiotów nauczania na poziomie szkoły podstawowej, średniej, wyższej i studiów podyplomowych. Z tego 50 przedmiotów nauczania o łącznej

---

20) R.Honcariv. Zastosowanie komputerów w nauczaniu biologii, w: Technologia kształcenia, cz.VIII. Poznań 1975. Wyd.P.P.
21 E.H. Eichmann. Nauczanie wspomagane komputerem - System PLATO IV, s.63, w: Technologia kształcenia, cz.VII Poznań 1975, Wyd.P.P.
22 D.L.Bitzer, R.L. Johnson. PLATO - Ein System für den Computerstützen Unterricht, s.4. Frankfurt/Main 1973. Control Date GmbH.

objętości 1500 godzin pracy uczniów, zostało już praktycznie sprawdzonych podczas eksploatacji systemu. System ten pracował łącznie 150 000 godzin, dzięki czemu uzyskano olbrzymie doświadczenie.[23]

Pomimo tak wielkich osiągnięć w USA uważa się, że dotychczasowe doświadczenia w zakresie nwk stanowią zaledwie pierwszy krok na drodze do faktycznej komputeryzacji kształcenia. Ahren uważa, że o całkowitym wdrożeniu nwk do dydaktyki będzie można mówić jedynie wtedy, gdy zostaną spełnione następujące warunki :

- stałe samosterowanie i sprzężenie zwrotne w każdym kroku sygnalizujące odpowiedzi poprawne i złe ;[24]

- pełne wytłumaczenie studentowi każdej odpowiedzi błędnej ;

- możliwość rozgałęzień prowadzących do ćwiczeń utrwalających w momencie, gdy tylko student osiągnie podstawowy stopień wtajemniczenia ;

- dokonanie pod koniec każdej lekcji przeglądu i powtórki wszystkich kroków, w których student popełnił błędy, aż do osiągnięcia odpowiedzi poprawnej ;

- możliwość uzyskania wydruku pełnego rejestru przechodzenia studenta przez program.

Spełnienie tych warunków może nastąpić tylko przy posiadaniu odpowiednich terminali. Zdaniem Ahrena[25] terminale te powinny być przenośne, bezprzewodowe, o niewielkich wymiarach (kieszonkowe) i stosunkowo tanie. Aby były powszechne koszt ich nie powinien przekraczać 400 dolarów USA. Na obecnym etapie rozwoju techniki komputerowej nie jest to możliwe.

---

23) E.H.Eichmann. PLATO. s.6. Frankfurt/Main 1975. Control Date GmbH
24) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce... , op.cit. , s.130.
25) Tamże, s.129.

W Polsce brak jest dotąd programu koordynującego badania nad zastosowaniem komputerów w dydaktyce.[26] Podjęte w poszczególnych ośrodkach prace wynikają bardziej z indywidualnych zainteresowań zespołów niż z ogólnych potrzeb społecznych całego systemu oświatowego.

Ogromną przeszkodę w badaniach nad nwk oraz jego wdrożeniem do systemu dydaktycznego stanowi bardzo wysoka cena terminali studenckich. W warunkach WSO, gdzie stany plutonów wahają się w granicach 30-35 podchorążych koszt urządzenia jednej sali wykładowej z terminalami studenckimi wyniósłby około 175 mln złotych wg cen sprzed 1.02.1982 r.[27]

Jak wynika z opisanych wyżej badań prowadzonych zarówno w krajach socjalistycznych, jak i kapitalistycznych wzrost efektywności kształcenia przy stosowaniu nwk zależał zarówno od wyposażenia technicznego jak i od jakości programów. Programy na odpowiednio wysokim poziomie nie są w stanie opracować poszczególne katedry i mogą to zrobić instytuty specjalistyczne. Z tego względu nwk stosowane jest jedynie w największych ośrodkach naukowych ZSRR i USA oraz najbardziej rozwiniętych krajów Europy Zachodniej.

Nawet w USA powszechna jest opinia, że nwk należy stosować tylko tam, gdzie gwarantuje ono uzyskanie najlepszych wyników.[28] Jeżeli takie same lub zbliżone efekty można uzyskać za pomocą tańszych środków, należy nadal stosować dotychczasowe metody jak np, telewizję dydaktyczną, teksty programowane, filmy czy przeźrocza.

---

26) Tamże, s.104.
27) Uzasadnienie kosztów wyposażenia sali wykładowej podano w pkcie 3.2.3.
28) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce..., op.cit., s.126.

Podobne zdanie mają również dydaktycy radzieccy. N.D. Nikandrow[29] uważa, że realny wpływ nwk na praktykę procesu nauczania w wyższej uczelni znajduje się praktycznie nadal w fazie prowadzonego na określoną skalę eksperymentu.

W n i o s k i :

1. Aby nwk wpłynęło na wzrost efektywności kształcenia muszą być spełnione następujące podstawowe warunki :
   - odpowiednie oprzyrządowanie ośrodka obliczeniowego i wyposażenie techniczne sal wykładowych ;
   - posiadanie odpowiednio bogatej biblioteki programów nauczających ;
   - stosowny dobór materiałów dydaktycznych do celów kształcenia ;
   - przygotowanie kadry dydaktycznej do stosowania nwk ;
   - atmosfera sprzyjająca korzystaniu przez studentów z pomocy komputera.
2. Organizacyjno-metodyczne problemy związane z nwk muszą być rozwiązane przez specjalistyczny instytut technologii kształcenia.
3. Tam, gdzie powyższe warunki zostały spełnione (system PLATO w USA, System EDUCATOR[30] w RFN), stosowanie nwk pozwoliło skrócić czas uczenia się studentów przy jednoczesnym lepszym wniknięciu ich w istotę nauczanego przedmiotu.
4. Sprzężenie zwrotne może mieć istotne znaczenie w nwk, pod warunkiem właściwego zastosowania i zmuszania studentów do aktyw

---

29) N.D.Nikandrow. Sowriemiennaja wysszaja.., op.cit., s.328
30) Tamże, s.260

nego wykorzystania uzyskanych tą drogą informacji w nowej wersji odpowiedzi.

5. Nwk należy stosować tylko tam, gdzie gwarantuje ono uzyskanie lepszych wyników niż nauczanie wymagające mniej kosztownych środków.
6. Z uwagi na brak wyposażenia technicznego oraz bardzo wysoki jego koszt obecnie w warunkach WSO nie ma możliwości przeprowadzenia badań empirycznych, dotyczących celowości stosowania nwk.
7. Opierając się jedynie na analizie literatury można z całą odpowiedzialnością stwierdzić, że w obecnych warunkach stosowanie nwk w WSOWOPL jest przede wszystkim niemożliwe, ze względu na koszt urządzeń przekraczający możliwości finansowe uczelni, jak i brak odpowiednich zespołów zdolnych do opracowania programów na poziomie gwarantującym wyniki chociaż częściowo zbliżone do wyników osiąganych przez największe ośrodki naukowe krajów wysoko rozwiniętych.
8. W WSOWOPL należy szerzej stosować nauczanie programowane oparte na odpowiednio opracowanych podręcznikach i skryptach, co zapewni wstępne przygotowanie przede wszystkim kadry dydaktycznej do ewentualnego stosowania nwk w dalszej przyszłości.

2.3. Zastosowanie komputerów do symulacji

Symulacja pozwala na przeprowadzenie namiastki zajęć praktycznych wówczas, gdy koszt ich przeprowadzenia w warunkach naturalnych jest zbyt duży. Programy symulacyjne posiadają elementy wymagające od studentów przewidywania skutków określonego dzia-

łania, stawiania hipotez i budowania sądów uogólniających. W etapie końcowym po podjęciu przez nich ostatecznej decyzji przedstawia się studentom rozwiązanie alternatywne.

Według R.F.Bartona[31] symulację stosuje się w celu :

- ułatwienia zrozumienia funkcjonowania określonych systemów przedmiotowych ;
- ułatwienia podejmowania decyzji ;
- ćwiczenia w posługiwaniu się wiedzą z określonej dziedziny.

W modelu symulacyjnym uwzględnia się określony stan początkowy oraz czynniki zewnętrzne wpływające na jego zmianę. Symulacja przebiega na ogół pewną liczbą cykli. Model posiada określone parametry stałe i zmienne wejściowe, przyjmujące różne wartości. Modele symulacyjne służą do ułatwiwnia poznania systemu. Miarą poznania może być umiejętność przewidywania przyszłego zachowania się systemu, co pozwala na sprawowanie nad nim kontroli.

W większości modeli symulacyjnych stosowanych w dydaktyce zakłada się, że studenci uprzednio dokładnie poznali potrzebny materiał nauczania i zrozumieli go, w związku z tym znają prawa rządzące symulowanym procesem. W toku pracy z programem symulacyjnym studenci mają możność szukania rozwiązań niektórych problemów.

Przykłady stosowania programów symulacyjnych w procesie dydaktycznym można znaleźć w praktyce niektórych uczelni czechosłowackich. W Uniwersytecie im. P.J.Safarika w Koszycach program symulacyjny zastosowano w nauczaniu genetyki.[32] Dotychczasowa praca studentów polegała na wyliczaniu poszczególnych typów w procesie

---

31) R.F. Barton., Wprowadzenie do symulacji i gier, s.15. Warszawa 1974 .WNT.

32) R.Honcariv. Zastosowanie komputera w nauczaniu biologii w: Technologia kształcenia. Cz.VIII, 1975. Wyd.PP.

genetycznym i ich wartościowaniu. Obliczenia były bardzo żmudne i zajmowały sporo czasu. Opracowane programy symulacyjne pozwalają w ciągu 20 minut prześledzić cały model organizmu w toku 5 generacji.

Tego typu programy symulacyjne dotyczące innych dziedzin wiedzy stosuje się w wielu uniwersytetach zachodnioeuropejskich i amerykańskich. Do bardziej znanych należą programy opracowane w Heidelbergu (RFN) i w Urbana (USA).[33)]

Przykładem zastosowania komputera do symulacji procesu technicznego są badania prowadzone w Wyższej Szkole Komunikacji w Żilinie.[34)] Podstawowe przedmioty wykładane w tej uczelni powinny zapoznawać z warunkami i wpływem różnych czynników na optymalizację eksploatacji. Uznano, że najważniejszym czynnikiem określania optymalnej eksploatacji kolei jest obliczanie i ustalanie czasu przyjazdu pociągów. W tradycyjnej metodzie nauczania istotny element składowy stanowiły jazdy próbne. W Żilinie wprowadzono komputerowy model symulacji jazdy pociągu. Studenci opracowują własne projekty przejazdu pociągu, które następnie sprawdza się na modelu symulacyjnym.

Wprowadzenie komputerowych modeli symulacyjnych pozwoliło znacznie zwiększyć liczbę ćwiczeń, co ułatwiło kontrolę reakcji studentów oraz umożliwiło ustalenie na bieżąco najczęściej popełnianych przez nich błędów. Ponadto studenci mają możliwość zapoznawania się z zasadami stosowania metod informatycznych w kolejnictwie.

---

33) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce..., op.cit., s.101
34) S.Antonicky. Wykorzystanie maszyn cyfrowych w nauczaniu przedmiotów zawodowych na kierunku kolejowym, w: Technologia kształcenia. Cz. VIII. Poznań 1975. Wyd. PP.

W sprawozdaniach z badań prowadzonych przez Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej[35] podkreśla się pozytywny wpływ stosowania symulacji komputerowej na wzrost aktywności uczestników zajęć.

W pracach Zakładu Systemów Informatycznych Akademii Ekonomicznej w Poznaniu[36] zwraca się szczególną uwagę na konieczność posiadania odpowiedniego zakresu wiedzy teoretycznej przez uczestników zajęć, w których stosowana jest symulacja komputerowa oraz właściwą ocenę uzasadnień podjęcia takich a nie innych decyzji.

Symulacja na modelach pozwala sprawdzić założenia teoretyczne i zbadać mniejszym nakładem kosztów określone cechy skomplikowanych konstrukcji. Dla kształcenia istotne znaczenie ma też symulacja procesów zachodzących w ośrodkach niedostępnych. Przykładem może tu być stosowanie programu symulacyjnego do zbadania wpływu grubości warstwy palnej ziarna prochowego na prędkość wylotową pocisku i ciśnienie maksymalne w przestrzeni zapociskowej oraz wpływu tolerancji wykonania ziaren prochowych na balistyczne charakterystyki strzału.[37]

W WAT przedstawiono również zasadę i wyniki komputerowego modelowania przebiegu części urojonej rentgenowskiego współczynnika załamania jako funkcji energii kwantu.[38]

---

35) Z.Czajkiewicz, L.Dankow. Symulacyjne metody doskonalenia praktycznych umiejętności podejmowania decyzji,w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978, TNOiK.

36) E.Danecka. B.Soniewiecki, Rola komputerowych gier symulacyjnych w kształceniu kadr ekonomicznych, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

37) J.Goźdź, S.Torecki. Cyfrowa symulacja balistyki wewnętrznej układu miotającego z wieloskładnikowymi ładunkami prochowymi, w: Biuletyn WAT, Nr 8/348/ 1981.

38) J.Frydrychowicz, J.Roszkowski, Z.Kaszkur. Komputerowa symulacja energetycznej zależności rentgenowskiego współczynnika załamania w obszarze anomalnej dyspersji, w: Biuletyn WAT. Nr 1/341/ 1981.

Komputerowe modele struktury rentgenowskich widm odbicia i pochłaniania stanowią pomoce naukowe w nauczaniu słuchaczy WAT fizyki ciała stałego, teorii atomu, optyki fizycznej.[39)]

Komputerowa symulacja ruchu okazała się bardzo przydatna w ośrodkach treningowych do szkolenia pilotów, kierowców, maszynistów itp. We wspomnianej już Wyższej Szkole Komunikacji w Żilinie stosuje się trenażer lokomotywy składający się z komputera, stanowiska maszynisty, modelowanej lokomotywy, rejestratora przebiegu oraz powtarzacza sygnałów świetlnych.[40)]
Omawiany trenażer umożliwia lepsze przygotowanie studentów w zakresie obsługi pojazdów. W trenażerze tym mogą być celowo symulowane różnego rodzaju uszkodzenia pojazdu w czasie ruchu.

Stosowanie symulacji komputerowej w WOSL[41)] umożliwiło generowanie obrazu ziemi i reakcji tego obrazu na ruchy przyrządów sterowniczych oraz imitowanie wibracji, szumu silnika, uderzeń i sztucznego przeciążenia.

W WOSWŁ w Zegrzu opracowano program symulujący pracę łącznicy telefonicznej[42)]. Wynik symulacji w postaci opisu procesu obsługi abonentów służyć może jako szybkodostępny, logicznie uporządkowany zbiór informacji opisujący zdarzenia zachodzące w urządzeniu, sposób postępowania obsługi oraz drogę przepływu informacji.

---

39) J. Frydrychowicz. Wykorzystanie komputerowych modeli subtelnej struktury widm rentgenowskich w procesie nauczania, w: Biuletyn WAT. Nr 1(341) 1981.
40) S. Antonicky. Wykorzystanie symulacyjnego modelu pojazdu trakcyjnego w procesie nauczania, w: Technologia kształcenia. Cz.XI. Poznań 1976. Wyd. PP.
41) S.Kurek. Istota zastosowania EMC w szkolnych systemach symulacji lotu, w: Informatyka w dydaktyce, Kołobrzeg 1978. TNOiK.
42) J.Pilch. Nauczanie możliwości eksploatacyjnych urządzeń łączności przy wykorzystaniu EMC Odra 1305 w systemie abonenckim, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

W trakcie samokształcenia podchorąży odwołuje się do pamięci komputerowej uzyskując wyselekcjonowaną informację, której uporządkowanie uwarunkowane jest doraźnie wprowadzonymi danymi wejściowymi. Porównanie tego wyniku ze schematem urządzenia i własnymi wiadomościami służy utrwaleniu wiedzy o danym urządzeniu.

W wojskach OPL wybór odpowiedniego dla konkretnej sytuacji ugrupowania bojowego jest bardzo istotnym elementem decyzji dowódcy każdego szczebla.

Opracowano już szereg programów z tej dziedziny, natomiast zadaniem WSOWOPL jest przygotowanie jej absolwentów do umiejętnego ich wykorzystania. Korzystanie z wymienionych programów w czasie zajęć umożliwia również doskonalenie umiejętności podejmowania decyzji przez podchorążych, występujących w roli dowódców różnych szczebli.

W n i o s k i :

1. Stosowanie w czasie zajęć symulacji komputerowej umożliwia wykładowcy ocenę w krótkim czasie umiejętności podejmowania decyzji przez ich uczestników, pozwalając jednocześnie uczestnikom zajęć na krytyczną ocenę trafności podjętej przez siebie decyzji oraz zapoznanie się z jej prawdopodobnymi skutkami.
2. Symulacja komputerowa stosowana w czasie zajęć pozytywnie wpływa na wzrost aktywności ich uczestników. Musi być jednak spełniony warunek posiadania przez uczestników zajęć odpowiedniego zakresu wiedzy teoretycznej z danej dziedziny przed przystąpieniem do zajęć.
3. Na podstawie analizy literatury uzasadnionym okazuje się przypuszczenie, że stosowanie symulacji komputerowej w czasie zajęć wpły-

nie korzystnie zarówno na wyrabianie umiejętności podejmowania decyzji przez podchorążych, jak i na pobudzenie u nich potrzeb korzystania z ETO.

4. Istnienie opracowanych programów na EMC stwarza sprzyjające warunki do ich stosowania podczas zajęć z podchorążymi WSOWOPL przede wszystkim ze szkolenia taktycznego, gdzie umiejętność podejmowania właściwej decyzji oraz zrozumienie skutków decyzji błędnie podjętej odgrywa pierwszoplanową rolę.
5. Symulacja komputerowa zbliża do warunków rzeczywistych treningi obsług na różnego rodzaju trenażerach. Jednak jej stosowanie w pracy trenażerów wymaga bardzo drogiego oprzyrządowania dodatkowego. Główną przeszkodą w tym przypadku stanowi konieczność posiadania specjalnie przystosowanych do tych celów komputerów.

2.4. Komputerowa kontrola wiadomości (kkw)

Do głównych składników procesu dydaktycznego zalicza się nauczanie i kontrolę wiadomości. Wymagania stawiane współczesnemu szkolnictwu zmuszają do poszukiwania metod nauczania zapewniających realizację celów kształcenia w jak najkrótszym czasie. Stosunkowo trudno jest uzyskać oszczędność czasu w procesie nauczania, natomiast można ją osiągnąć w procesie kontroli wiadomości poprzez jej automatyzację.

Z wielu metod kontroli wiadomości najbardziej dogodną do automatyzacji jest metoda testowa. W procesie dydaktycznym można stworzyć taki system testów rozumianych jako pomiar poziomu osiągnięć ucznia, z kolei analiza tych indywidualnych osiągnięć umożliwia ocenę całego

procesu dydaktycznego w odniesieniu do większej populacji, w tym również pracy wykładowcy.

Przyjmując, że program nauczania związany z przekazywaniem wiadomości i umiejętności z danej dziedziny (przedmiotu) można podzielić na elementarne (odpowiednio małe) jednostki materiału, to analogicznie można sformułować odpowiednio elementarne pytania. Jednostka materiału oprócz pojęć, problemów, których dotyczy, zawiera ponadto jako organiczny element pytania z tego samego zakresu pojęciowego czy problemowego.[43] Tworzy się w ten sposób jednolita logiczna struktura przedmiotu, przy czym fizycznie mogą istnieć dwie struktury: pojęciowa i testowa. Ze zbioru jednostek materiału pojęciowo-problemowego można tworzyć odpowiednie struktury tematyczne, problemowe, przedmiotowe dla wielu tematów. System stworzonych struktur pokrywać będzie obszar danej dziedziny przedmiotu nauczania. Podobnie tworzyć można odpowiednie ciągi pytaniowe dopasowane do wymienionych wyżej zakresów. Pozwala to kontrolować proces dydaktyczny w każdym momencie, wskazując braki i kierując ucznia ponownie do określonego materiału.

Stosowanie ETO w komputerowej kontroli wiadomości umożliwia systematyczne i szybkie sprawdzenie wiadomości u dużej liczby studentów i prawie natychmiastowe dostarczenie wyników oraz uzyskanie silnego sprzężenia zwrotnego pomiędzy wykładowcą a studentem. Stale uzyskiwana informacja o procesie uczenia się jest potrzebna obu stronom. Studentowi wskazuje na braki w przyswajaniu materiału, co ułatwia mu nadrobienie zaległości, wykładowcę natomiast orientuje, jaka

---

43) A. Nowakowski, L.Swatler. System pomiaru opanowania wiedzy i umiejętności - TEST, w: Informatyka w dydaktyce.TNOiK. Kołobrzeg 1978.

jest percepcja przekazywanej przez niego wiedzy zarówno przez całą grupę, jak i przez poszczególnych jej członków.

Badania nad nauczaniem programowanym dowiodły, że dużym bodźcem do nauki jest świadomość stałej kontroli, [44]
W przypadku, gdy uczeń sam nie odczuwa potrzeby sprawdzania nabytej wiedzy lub nie skłania go do tego żaden bodziec, najczęściej następuje zanik zainteresowania nauką.

Wykorzystanie komputera jako maszyny egzaminacyjnej stanowi jedno ze znaczących jego zastosowań w procesie dydaktycznym.
Z punktu widzenia pracy komputera można wyróżnić dwie metody przeprowadzenia kontroli wiadomości.

Pierwsza metoda zwana on-line (bezpośrednia), polega na tym, że uczeń osobiście wprowadza odpowiedzi do jednostki centralnej przez urządzenie końcowe (np.dalekopis, monitor ekranowy z klawiaturą alfanumeryczną).

W drugiej metodzie, off-line (pośredniej) uczeń pisze swoje odpopowiedzi na specjalnie przygotowanych arkuszach, z których są one przenoszone na maszynowy nośnik informacji (mni), którym najczęściej są papierowe karty perforowane i następnie wprowadzane do jednostki centralnej.

Zadaniem komputera jest sprawdzenie poprawności odpowiedzi uczniów przez porównanie ich z odpowiedziami wzorcowymi zachowanymi w pamięci maszyny i ustalenie ocen na podstawie kryteriów podanych przez wykładowcę.

Zastosowanoe komputerów do kontroli wiadomości jest już obecnie

---

44) Z.Świderska. Niektóre aspekty egzaminów wspomaganych komputerem, s.321, w: Zeszyty Naukowe ASG. Nr 1/2/-1977.

dość powszechne. Istnieje też prawdopodobieństwo jeszcze szerszego ich zastosowania w najbliższej przyszłości.[45] Opracowano dotąd wiele szeroko stosowanych systemów testowych opartych na metodzie off-line lub on-line.

W ZSRR opracowano i wdrożono system programowanej kontroli wiadomości. Wykorzystano w tym celu komputer "Mińsk-32". Układ kart testowych pozwala nadać studentom pytania do 12 tematów testu wielokrotnego wyboru, każdy z których może obejmować po 9 wariantów odpowiedzi. Ponadto w tym samym teście można stosować do 4 zadań z odpowiedziami w postaci liczb 5-cyfrowych.[46] Prowadzący zajęcia ma możliwość ustalenia jednolitej wagi wszystkich tematów testowych danego zbioru, może również preferować jedno z nich, nadając mu większą wagę.
Ocena końcowa całego testu ustalona jest na podstawie łącznej punktacji uzyskanej z wszystkich tematów testowych danego zbioru i jest wyrażona w 4-stopniowej skali ocen.

Każdy student otrzymuje informację zwrotną w postaci wydruku wskazującego, na który z 16 elementów testu udzielił odpowiedzi błędnej i jaki fragment materiału nauczania musi uzupełnić. W informacji zwrotnej podana jest również nazwa podręcznika i strona lub rozdział, który należy przerobić, numer bieżący wykładu lub inne wskazówki zalecone przez wykładowcę.

Wyniki kontroli bieżącej są przechowywane w pamięci zewnętrznej maszyny.

---

45) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce..., op.cit., s.76.
46) L.G. Pallo, A.M. Czarygin. Sistiema programirowannogo kontrola znanij s ispolzowanijem czitajuszczego ustrojstwa BLANK - P. Moskwa 1975.

Opracowany system nie ma na celu zastąpienia dotychczasowych form i metod egzaminowania. Jego naczelnym zadaniem jest pobudzenie bieżącej aktywności studentów i motywowania do uczenia się, a ponadto dawanie indywidualnych wskazówek naprowadzających studentów na potrzebę uzupełniającego przerabiania dodatkowego materiału nauczania w niewielkim wymiarze jednostkowym - małymi krokami.

Podobne wykorzystanie komputerów Mińsk-22 i R-300 do kontroli wiadomości zastosowano w Wyższej Szkole Technicznej im. Ottona von Guericke'a w Magdeburgu[47], w Uniwersytecie Technicznym w Dreźnie[48] oraz Akademii Technicznej we Freibergu.[49]

W Politechnice Warszawskiej prowadzi się kontrolę wiadomości za pomocą komputerów na Wydziale Inżynierii Sanitarnej i Wodnej,[50] Stosuje się tam wyłącznie test wielokrotnego wyboru oferując do każdego tematu 3-4 warianty odpowiedzi oraz odpowiedź "nie wiem". Program napisany jest w języku ALGOL i uruchomiony na komputerze Odra 1204. Sprawdzanie odpowiedzi odbywa się metodą off-line (pośrednią) i z tego względu jest dość pracochłonne. Stosowanie metody on-line nie jest możliwe ze względu na brak oprzyrządowania.

Do bardziej zaawansowanych prac należy zaliczyć wyniki badań nad komputerową metodą obliczania wyników egzaminów testowych

---

47) F.Anacker, M.Madler. Der Einsatz eines Rechners als Arbeitsmittel des Lernenden in Bildungsprocess technischer Disziplinen.
TU - Dresden - Wissenschaftliche Beitrage. Nr 10-13.1974.

48) K.Dahnert, J.Forberg. Zur Bepunktung in Antwort - Auswahl - Testen aus spieltheoretischer Sicht. TU - Dresden - Wissen - schaftliche Beiträge. Nr 10 - 13. 1974.

49) H.Luthardt. Struktur Funktion und Gestallung von Aufgaben für Studienbegleitende Leistungskontrolle. TU - Dresden - Wissenschaftliche Beiträge, Nr 14. 1974.

50) W.Sikorski. Ocena testowa prac studenckich z wykorzystaniem komputera, w: Informatyka. Nr 11.1975.

opracowanych w Akademii Medycznej w Warszawie przez zespół pod kierownictwem W. Tysarowskiego.[51] Autorzy opracowania dzielą testy na formatywne i summatywne. Pierwsze służą do wskazania uczącemu się obszarów wiedzy dostatecznie opanowanych oraz wymagających uzupełnienia. Drugie stanowią podsumowanie określonej partii materiału nauczania i stanowią element składowy egzaminu.

Do udzielania odpowiedzi stosowano 80-kolumnową kartę perforowaną. Studenci nanosili wyniki przez zakreślenie numeru pola karty odpowiadającego wybranej odpowiedzi. Karty z zakreślonymi odpowiedziami są automatycznie perforowane za pomocą dziurkarki PS-80 i po opracowaniu zwracane zdającemu egzamin.

W szkolnictwie państw zachodnich wiele uwagi poświęca się doskonaleniu sposobów kontroli wiadomości. S.Dunn uważa, że uzyskanoby lepsze wyniki uczenia się, gdyby opracowano zestawy testów wiadomości odpowiadających szczegółowej liście celów dydaktycznych.[52] Cele te należałoby każdorazowo omówić ze studentami. Studenci powinni mieć możliwość samodzielnego oceniania swych prac na zasadzie ściśle określonych kryteriów.

Również R.Dave podkreśla doniosłe znaczenie testów służących zbadaniu stopnia osiągnięcia złożonych celów dydaktycznych.[53] Zdaniem tego samego autora, jakość odpowiedzi udzielanych przez studen-

---

51) L.Dawydzik, M.Księżyk, W.Tysarowski. Własna komputerowa metoda obliczania wyników egzaminów testowych,w: S.Jarmark, F. Januszkiewicz (red.). Technologia kształcenia i jej uwarunkowanie. Warszawa 1976. PWN.

52) S.Dunn.Verschiedene Perpsktiven zu den Zielen der Testanwendung in der Schule. Weinheim. 1973. Beltz Verlag.

53) R.Dave. Lehrzielbesorgene Testanwendung in den einzehlen Unterrichtsfachern, s.170, w: Moglichkeiten und Perspektiven der Testanwendung in der Schule. Weinheim. 1973. Beltz Verlag.

tów zależy nie tylko od posiadanych przrz nich wiadomości, ale również od umiejętności dokonywania twórczej syntezy tych wiadomości do postaci idei odpowiadającej zadaniom testowym.

W praktyce uczelni amerykańskich zestawy testów komputerowych są oferowane studentowi w kolejności od najprostszego do najtrudniejszego tematu.[54] W przypadku błędnej odpowiedzi na kolejny temat testowy student otrzymuje następny temat łatwiejszy. Zespół autorski musi ustalić stopień trudności, o jaki należy podnieść lub obniżyć kolejny temat w danym zestawie testów.

Wn i o s k i :

1. Naczelnym zadaniem komputerowej kontroli wiadomości jest:
   - pobudzenie bieżącej aktywności studentów ;
   - uświadomienie przez każdego studenta potrzeby przerobienia określonych partii materiału ;
   - wskazanie wykładowcy partii materiału słabiej opanowanego przez większość studentów ;
   - skrócenie czasu kontroli ;
   - zwiększenie ilości materiału objętego kontrolą ;
   - obiektywizacja kontroli wiadomości ;
   - zmniejszenie prawdopodobieństwa przypadkowości w ocenie studentów.
2. Komputerowa kontrola wiadomości nie ma na celu zastąpienia dotychczasowych form i metod egzaminacyjnych, a jedynie ich uzupełnienie.

---

54) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce ...., op.cit., s.78.

3. Spełnienie celów kkw jest możliwe jedynie w przypadku spełnienia przez testy następujących warunków:
   - reprezentatywności zadań w stosunku do nauczanych treści ;
   - reprezentatywności zadań dla przyjętych celów kształcenia ;
   - jednoznaczności kryteriów oceny.

   Testy takie jest w stanie opracować jedynie zespół w składzie :
   - metodyk danego przedmiotu ;
   - informatyk ;
   - pedagog ;
   - psycholog.

4. O ile w kontroli bieżącej ,wstępnej i okresowej testy mogą być stosowane samodzielnie, to w przypadku kontroli końcowej powinny być połączone z innymi jej rodzajami (np. praca pisemna, odpowiedzi ustne, wykonywanie czynności praktycznych). Testy dydaktyczne stanowią znaczący, ale komplementarny środek kontroli w procesie dydaktycznym.
5. W warunkach WSO ze względu na charakter testu jak i łatwość układania programów na EMC najbardziej odpowiednim testem jest wielokrotnego test wyboru. Jest on najszerzej stosowany w szkolnictwie zarówno krajowym jak i zagranicznym.

2.5. Wykorzystanie komputerów w pracach badawczych i dyplomowych

Stosowanie komputerów w badaniach naukowych, w których konieczne jest przeprowadzenie wielu skomplikowanych obliczeń, umożliwia znaczne skrócenie ich czasu trwania. Z kolei możliwość przeprowadzenia wielu obliczeń wariantowych pozwala na wybór wariantu rozwiązania optymalnego, co ma ogromne znaczenie zarówno w badaniach technicznych jak i w badaniach z dziedziny organizacji.

W przypadku WSO bardzo duże znaczenie mają badania nad przebiegiem ludzkiego uczenia się. Zastosowanie komputera pozwala na podstawie zewnętrznych wyników uczenia się optymalizować materiały dydaktyczne i wnioskować o czynnikach wpływających na efektywność nauczania.

Ma to istotne znaczenie w przypadku badania dużych populacji uczniów. Jako przykład można tu przytoczyć prace badawcze związane z jednoczesnym statystycznym opracowaniem wyników. Badania takie przeprowadzono przez Wydział Statystyki Kształcenia Zawodowego Ministerstwa Oświaty w Wiedniu.[55] Dotyczyły one wpływu warunków środowiskowych na wyniki uczenia się uczniów szkół podstawowych. Zastosowanie komputera umożliwiło objęcie badaniami uczniów z 836 szkół. Objęcie badaniami tak dużej ilości uczniów umożliwiło wysunięcie naukowo uzasadnionych uogólnień, pozwalających następnie odpowiednio strukturalizować cały system oświaty, łącznie z planowaniem kształcenia nauczycieli.[56]

---

55) Österreichische Schulstatistik - Schuljahr 1972/73. Wien 1973. OMFUK.

56) Bildungsplanung in Österreich. Die Pedagogischen Akademie. Wien 1973. Österreichischer Bundesverlag.

Ludzkie doświadczenie zbierane w ciągu wieków w formie ustnej, a później pisemnej zyskało obecnie potężne wsparcie w programach tzw. banków danych, kumulujących wszelkie potrzebne informacje, zaś ich przetworzenie i twórcze wykorzystanie ułatwiają systemy komputerowe.

Bank danych stanowi zbiór uporządkowanych informacji dotyczących większego kompleksu tematycznego. Zbiór ten przechowuje się w pamięci zewnętrznej komputera o dostępie bezpośrednim. Organizacja banku danych powinna umożliwiać :

- bieżącą aktualizację przechowywanych informacji ;
- szybki dostęp do wybranych działów tego zbioru ;
- możliwość zestawienia danych według określonych kryteriów.

Treść danych i ich struktura są z reguły tak budowane, aby odpowiadały specjalnym potrzebom użytkownika . Strukturę banku danych można wyobrazić jako potężną kartotekę uporządkowaną według określonych kryteriów.

Umiejętne zastosowanie technologii komputerowych do wyszukiwania, segregowania i przetwarzania informacji może znacznie uspawnić wiele procesów badawczych. E.Kowalczyk[57] twierdzi, że całą nadzieję w udoskonaleniu organizacji badań pokłada się w wykorzystaniu nowoczesnych technik magazynowania, przetwarzania i przesyłania informacji.

W systemie informacji naukowo-technicznej istotne znaczenie ma odpowiednio bogato wyposażona i dobrze zorganizowana biblioteka naukowa. W tej dziedzinie duży dorobek mają uczelnie NRD

---

57) E.Kowalczyk. Człowiek w świecie informacji, s.111. Warszawa 1974. Książka i Wiedza.

Permutacyjne wykazy bibliograficzne wydawane są przez Wyższą Szkołę Pedagogiczną w Dreźnie, Uniwersytet im. K.Marksa w Lipsku, Wyższą Szkołę Techniczną w Dreźnie i Uniwersytet im. Humboldta w Berlinie.[58] Wykazy te zostały opracowane przy pomocy komputera R-300. Potrzebne informacje najszybciej można odszukać, analizując permutacyjnie ustawiony alfabetyczny wykaz haseł na podstawie podanego w tym samym wierszu kodu cyfrowego. Po uzyskaniu potrzebnego kodu cyfrowego można łatwo odnaleźć pełne dane bibliograficzne. Zawierają one również kod literowy określający bibliotekę, w której daną publikację można odszukać.

Bieżące wydawanie informacji ekspresowej obejmujące monografie, czasopisma, programy dydaktyczne, tłumaczenia, filmy, sprawozdania z badań stosuje się w Centrum Badawczym Teorii i Metodologii, Programowania Uniwersytetu im. K. Marksa w Lipsku.[59] Obejmuje ona referaty lub ich skróty oraz wykaz prac obcojęzycznych tłumaczonych na język niemiecki z podaniem biblioteki, w której można je uzyskać. Wszystkie teksty referatów znajdują się w jednostce macierzystej utrwalone na taśmie perferowanej. Można je szybko przekształcić za pomocą dalekopisu lub szybkiej drukarki na formę pisaną.

Problemy systemów bibliotecznych usiłuję się również rozwiązać za pomocą komputerów w nowych opracowaniach firmy NIXDORF[60]

---

58) S. Jarmark. Komputery w dydaktyce... , op.cit., s.94.
59) Tamże, s.95.
60) Automatische Buchdatenerfossung und Ausleihrverbuchung DIDACTA Raport 1975. Nixdorf.

i IBM.[61]

W polskim szkolnictwie wyższym podejmowane są próby wykorzystania ETO w pracach dyplomowych oraz rocznych w pierwszym rzędzie do projektowania. Do tych celów ośrodek obliczeniowy wykorzystuje się w Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.[62] W Politechnice Wrocławskiej opracowano zasady wykorzystania komputera do obliczeń w czasie projektowania instalacji elektroenergetycznych,[63] co umożliwiło studentom wybór najlepszego spośród wielu rozwiązań. Istotną rolę odgrywa tu również zwiększenie zainteresowania studentów wykorzystaniem ETO. Sprzyja temu lepsze poznanie jej możliwości.

W n i o s k i :

1. Przejęcie przez komputer pracy umysłowej wykonywanej na zasadzie rutyny umożliwia zarówno naukowcom, jak i studentom wykorzystanie do maksimum swoich możliwości twórczych.
2. Komputer jako narzędzie badawcze może okazać się bardzo pomocnym zarówno przy opracowaniu projektów z dziedziny techniki, jak i z dziedziny organizacji.
3. Za stosowaniem komputerów w organizacji banków danych przemawiają duża pojemność pamięci komputerowych, sprawność w wyszukiwaniu potrzebnego hasła i odpowiedniego komentarza do nie-

61) Das Bibliotheks - Verwaltungssystem LMS. Ein Uberblich. Stuttgart 1972. Wydawnictwo wewnętrzne firmy IBM.
62) J.Wojtyła. Organizacja samodzielnych prac domowych studentów z wykorzystaniem komputera. s.169,w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.
63) S.Jarmark. Komputery w dydaktyce.... op.cit.. s.111.

go oraz gotowość urządzeń do natychmiastowego przetwarzania danych. Jednak, decydując się na tworzenie banku danych, należy brać pod uwagę koszt urządzeń dodatkowych oraz ogrom pracy, który należy włożyć zarówno w czasie zbierania i przygotowania danych, jak i w czasie opracowania programu. Na takie przedsięwzięcie mogą się zdobyć tylko duże placówki naukowe o odpowiednim potencjale zarówno technicznym, jak i badawczym. Tworzenie banku informacji w warunkach jednej lub kilku WSO byłoby przedsięwzięciem zbyt kosztownym i mało celowym.

2.6. Wnioski :

Przeprowadzona w oparciu o dostępną literaturę zarówno krajową, jak i zagraniczną analiza sposobów wykorzystania ETO w wyższym szkolnictwie cywilnym i wojskowym upoważnia do sformułowania następujących wniosków:

1. Stosowanie komputerów jako technicznych środków nauczania wpływa pozytywnie na wyrabianie u studentów nawyku posługiwania się ETO w przyszłej pracy zawodowej.
2. Komputer nie zastępuje całkowicie nauczyciela akademickiego. Przejmuje natomiast niektóre funkcje tego nauczyciela, które realizuje skuteczniej od doświadczonego pedagoga. Są to kontrola umiejętności logicznego myślenia i opanowania materiału teoretycznego, kontrola umiejętności rozwiązywania zadań matematycznych i wykonania projektów inżynierskich, nanoszenie umiejętności podejmowania decyzji i oceny jej przewidywanych skutków, nauczanie wyboru rozwiązań optymalnych itp.

3. Warunkiem powodzenia wdrożenia ETO do dydaktyki jest posiadanie sprawdzonych materiałów dydaktycznych, dobre przygotowanie kadry dydaktycznej do tego przedsięwzięcia oraz wypracowanie odpowiednich metod stosowania ETO.
4. Badania nad zastosowaniem komputerowych metod nauczania należy prowadzić w sposób ciągły, natomiast stosować w praktyce tylko tam, gdzie gwarantują one uzyskanie lepszych wyników niż metody tradycyjne.
5. Przy ustalaniu kolejności wprowadzania metod komputerowych do dydaktyki należy brać pod uwagę zarówno przygotowanie kadry dydaktycznej, jak i stan wyposażenia technicznego danej uczelni.
6. Wprowadzając metody nauczania oparte na ETO do procesu dydaktycznego należy w pierwszym rzędzie oprzeć się na sprzęcie już będącym na wyposażeniu ośrodka obliczeniowego.
7. Najmniej urządzeń dodatkowych wymaga wprowadzenia do procesu dydaktycznego następujących sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym:
   - stosowanie komputerów w ćwiczeniach laboratoryjnych i rachunkowych ;
   - stosowanie komputerów do obliczeń inżynierskich w czasie wykonywania prac dyplomowych i okresowych oraz w badaniach naukowych ;
   - komputerowej kontroli wiadomości metodą off-line.
   - stosowanie symulacji komputerowej.
8. Wprowadzenie do procesu dydaktycznego nauczania wspomaganego komputerem musi być poprzedzone stosowaniem na szeroką skalę nauczania programowanego opartego na podręcznikach.

i skryptach programowanych. Ich treść, po weryfikacji w czasie zajęć, powinna stać się podstawą do opracowania programów na EMC.

Zdobyte w ten sposób doświadczenie przez kadrę dydaktyczną stanie się podstawą do umiejętnego stosowania nauczania wspomagabego komputerem w przyszłości.

ROZDZIAŁ III.

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO W PROCESIE DYDAKTYCZNYM WSOWOPL.

Możliwości stosowania opisanych w rozdziale II sposobów wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym uwarunkowane są zarówno treścią zajęć, jak i wyposażeniem technicznym ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych. Przed opracowaniem metodyki jego wykorzystania należy na podstawie analizy programów kształcenia podchorążych WSOWOPL określić przedmioty a w nich zajęcia, w prowadzeniu których możliwe jest stosowanie ETO oraz ocenić techniczne możliwości wykorzystania do celów dydaktycznych obecnie istniejącego w WSOWOPL ośrodka obliczeniowego.

Należy również zaproponować realnie możliwe do wykorzystania zmiany w organizacji ośrodka obliczeniowego, które umożliwią jak najszersze stosowanie ETO w procesie dydaktycznym.

3.1. Analiza programów kształcenia pod kątem określenia przedmiotów i zajęć, w których prowadzeniu możliwe jest stosowanie ETO.

Opisane w rozdziale II sposoby wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym mogą znaleźć zastosowanie tylko w prowadzeniu niektórych zajęć z określonych przedmiotów. Niżej zostaną ustalone kryteria stosowalności sposobów wykorzystania ETO w prowadzeniu poszczególnych zajęć oraz określone przedmioty i zajęcia, w prowadzeniu których sposoby te mogą znaleźć zastosowanie.

3.1.1. Kryteria stosowalności sposobów wykorzystania ETO w zajęciach dydaktycznych

Przed zaproponowaniem sposobów wykorzystania ETO autor ustalił kryteria, jakim powinny odpowiadać poszczególne zajęcia, aby w czasie ich prowadzenia stosowanie poszczególnych sposobów wykorzystania ETO było możliwe.

Stosowanie ETO do obliczeń inżynierskich jest możliwe wszędzie, gdzie występują obliczenia rachunkowe. Należy jednak zdawac sprawę, że nie wszędzie może to być celowe. Celowym stosowanie ETO do obliczeń inżynierskich może być w zajęciach spełniających następujące warunki :

- istnienie dużej ilości pracochłonnych obliczeń czysto rachunkowych ;
- konieczność przeprowadzenia powtarzających się obliczeń na podstawie skomplikowanych wzorów ;
- brak wpływu wykonywania tych obliczeń przez podchorążych na stopień opanowania przez nich przewidzianego programem materiału zasadniczego.

Wymieniony sposób wykorzystania ETO w zajęciach dydaktycznych nie wymaga specjalnego przygotowania podchorążych, co umożliwia stosowanie go już w pierwszych dniach pobytu podchorążych w WSO. Stosowanie tego sposobu już na I roku studiów niewątpliwie spowoduje zwiększenie zainteresowania wykorzystaniem ETO przez podchorążych na dalszych latach studiów.

Nauczanie wspomagane komputerem może być stosowane w zajęciach spełniających następujące warunki :

- istnienie po krótkim wprowadzeniu do zajęć możliwości podziału treści na małe części, do każdej z których można postawić pytanie ;
- istnienie możliwości udzielenia na dane pytanie kilku względnie prawdopodobnych odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa;
- prawdziwość odpowiedzi powinna być uwarunkowana zrozumieniem dotychczasowej treści przerabianego zagadnienia ;
- taki podział materiału na części elementarne, aby w przypadku odpowiedzi błędnej istniała możliwość odesłania odpowiadającego do partii materiału, zrozumienie której umożliwi mu udzielenie odpowiedzi poprawnej.

Warunki, jakie powinno spełniać zajęcie, aby przy jego prowadzeniu możliwym było stosowanie nwk, są zatem takie same jak w przypadku nauczania programowanego. Różnica polega jedynie na konieczności, w przypadku nwk, odpowiedniego wyposażenia technicznego sali wykładowej.

Symulacja komputerowa może być stosowana w zajęciach, gdzie zachodzi konieczność lub potrzeba :

- uzyskania w krótkim czasie danych niezbędnych do podjęcia decyzji ;
- sprawdzenia przewidywanych skutków podjętej decyzji ;
- znalezienia rozwiązania optymalnego spośród dużej ilości wariantów ;
- określenia przebiegu zmian stanu danego przedmiotu lub zjawiska pod wpływem oddziaływania dużej ilości czynników zewnętrznych i wewnętrznych ;

- określenia stanu danego przedmiotu lub zjawiska znajdującego się pod wpływem oddziaływania czynników wewnętrznych i zewnętrznych w zadanym czasie.

Komputerowa kontrola wiadomości ze względu na różnorodność testów może być stosowana do kontroli opanowania zdecydowanej większości materiału nauczania. Kryteria stosowalności należy w tym przypadku ustalić dla poszczególnych typów testów.

Aby można było stosować test wielokrotnego wyboru . materiał, którego opanowanie sprawdzany musi spełniać następujące warunki:

- istnienie możliwości podziału treści na części elementarne, do każdej z których można postawić pytanie ;
- możliwość udzielenia na każde pytanie kilku prawdopodobnych odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa.

Aby można było zastosować test luk muszą być spełnione następujące warunki:

- istnienie możliwości tworzenia z treści materiału podlegającego sprawdzianowi zdań z lukami w miejscu słów decydujących o prawdziwości danego zdania w sensie merytorycznym ;
- istnienie kilku słów pod względem stylistycznym nadających się do wypełnienia danej luki, z których tylko jedno spełnia ten warunek w sensie merytorycznej poprawności zdania.

Aby można było stosować test porządkowania lub przyporządkowania muszą być spełnione następujące warunki :

- istnienie możliwości przedstawienia za pomocą ogólnie przyjętych symboli wielkości przyporządkowujących i przyporządkowywanych ;

- istnienie jednoznaczności przyporządkowania (np.wielkości fizyczne i ich jednostki, pododdziały sił zbrojnych różnych państw i ilość ludzi, określonego sprzętu itp).

Test z możliwością udzielenia odpowiedzi słownej w określonych granicach można stosować tam, gdzie występują partie materiału zawierającego wymienianie części składowych systemów,układów lub zjawisk oraz wyszczególnieniem czynności lub ich kolejności podczas określonych przedsięwzięć. Może on być łatwo zastąpiony testem porządkowania lub przyporządkowania względnie testem wielokrotnego wyboru.

Test z możliwością udzielania odpowiedzi liczbowej w określonych granicach można stosować tam, gdzie w treści występują liczby decydujące o sensie merytorycznym określonych zdań. Test taki łatwo można zastąpić testem wielok.otnego wyboru, co jest celowe ze względu na łatwiejsze dla tego ostatniego układanie programu na EMC.

Test z udzielaniem odpowiedzi rysunkowej możliwy jest do zastosowania w sprawdzeniu opanowania materiału zawierającego schematy, rysunki, wykresy.
Należy jednak mieć na uwadze, że jego stosowanie uwarunkowane jest istnieniem odpowiedniego wyposażenia technicznego sali przeznaczonej do przeprowadzenia tego typu sprawdzianu.

Ponadto ETO może i powinna być stosowana w tych zadaniach domowych, pracach dyplomowych i okresowych oraz w pracach badawczych, gdzie są spełnione warunki wyszczególnione przy omawianiu kryteriów stosowalności ETO do obliczeń inżynierskich oraz do symulacji.

3.1.2. Określenie przedmiotów i zajęć w prowadzeniu których możliwe jest stosowanie sposobów wykorzystania ETO.

Na podstawie podanych wyżej kryteriów autor przeprowadził analizę programów kształcenia podchorążych WSOWOPL,[1] otrzymując w jej wyniku wykaz zajęć spełniających wymagane warunki. Wyniki własnej analizy programów kształcenia autor porównał z wynikami badań ankietowych przeprowadzonych wśród kadry dydaktycznej WSO WOPL. Poszczególni wykładowcy po analizie programów kształcenia z prowadzonych przez siebie przedmiotów odpowiedzili na pytania zawarte w ankiecie Nr 3 (zał.6). Porównanie takie umożliwiło autorowi weryfikację wyników własnej analizy programów. Pełny wykaz zajęć spełniających warunki umożliwiające podczas ich prowadzenia stosowanie poszczególnych sposobów wykorzystania ETO podaje załącznik 1. W tabeli 3.1. podano natomiast ilościowe zestawienie zajęć możliwych do przeprowadzenia z wykorzystaniem ETO oraz czas, w ciągu którego będzie wykorzystany ośrodek obliczeniowy przy ich prowadzeniu. Zestawienie obejmuje te przedmioty, w których nauczaniu lub kontroli wiadomości z ich opanowania możliwe jest wykorzystanie ETO. W zestawieniu uwzględniono poszczególne profile szkolenia oraz lata nauki.

W tabeli 3.2 przedstawiono zestawienie ilości zajęć w prowadzeniu których może być stosowana ETO oraz czas wykorzystania ośrodka obliczeniowego podczas ich prowadzenia bez podziału na przedmioty. Z zestawienia widać, że zdecydowana większość zajęć spełnia warunki umożliwiające komputerową kontrolę wiadomości. Ich ilość na poszczególnych profilach zawarte jest w granicach od 552 do 660,

---

1) Program kształcenia WSOWOPL im. por. Kalinowskiego. Koszalin 1978. WSOWOPL.

co stanowi ponad połowę wszystkich zajęć prowadzonych na danym profilu.

Możliwość stosowania poszczególnych sposobów wykorzystania ETO podczas zajęć zależna jest od przedmiotu nauczania. W zajęciach z przedmiotów ogólnokształcących, ogólnotechnicznych, specjalistycznych-wojskowych istnieją szerokie możliwości stosowania ETO do obliczeń podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz nauczania wspomaganego komputerem. W przedmiotach specjalistyczno-wojskowych i szkoleniu taktycznym na czoło wysuwają się możliwości stosowania nauczania wspomaganego komputerem oraz symulacji komputerowej.

Z przewagą przedmiotów ogólnotechnicznych i ogólnokształcących na I i II roku studiów wiążą się większe możliwości stosowania ETO do obliczeń inżynierskich i nauczania wspomaganego komputerem na tych latach studiów, natomiast przewaga przedmiotów specjalistyczno-wojskowych i szkolenia taktycznego na III i IV roku studiów warunkuje szersze możliwości stosowania w tym okresie symulacji komputerowej.

Komputerowa kontrola wiadomości jest możliwa na wszystkich latach studiów, jednak ilość zajęć, do kontroli wiadomości z których może być ona stosowana jest mniejsza na III i IV roku studiów niż na I i II. Wynika to z innego charakteru wiedzy wymaganej od kandydata na oficera w początkowym i końcowym okresie jego kształcenia.

Tabela 3.1. Ilościowe zestawienie zajęć możliwych do przeprowadzenia z wykorzystaniem ETO oraz czas wykorzystania ośrodka obliczeniowego przy ich prowadzeniu.

Lp	Profil, sposób wykorzystania ETO / Przedmiot	Pułkowe środki OPL								Rakiety plot. KUB								Rakiety plot. WOPK							
		Oblicz. inż.		nwk		Symulacja		kkw		Oblicz. inż.		nwk		Symulacja		KKW		Oblicz. inż.		nwk		Symulacja		kkw	
		Jl. z	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g	Jl. z.	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g.	Jl. z.	Jl. g.	Jl z.	Jl g.	Jl z.	Jl g.	Jl z.	Jl g.	Jl z.	Jl g.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2o	21	22	23	24	25	26
	I ROK NAUKI																								
1	Taktyka ogólna, wojsk OPL i AO.			6	1o			2O	3							12	2							16	3
2	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem							22	3															4	1
3	Budowa i eksploatacja armat plot.							11	2															9	2
4	Budowa i eksploatacja przyrządów art. plot.							7	2																
5	Budowa i eksploatcja rakiet plot.																							21	3
6	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego															13	2							2O	3
7	Budowa i eksploatacja sprzętu baterii technicznej															22	3								
8	Rysunek techniczny											3	3			8	1,5								
9	Podstawy elektrotechniki	9	18	2	2			16	3	9	18	2	2			16	2	9	18	2	2			16	2
1O	Szkolenie inżynieryjno-saperskie							7	1							7	1							7	1
11	Łączność i tajne dowodzenie															3	O,5							3	O,5
12	Szkolenie chemiczne							3	1							3	1							3	1
13	Ochrona tajemnicy wojskowej							1	O,2							1	O,2							1	O,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
14	Topografia wojskowa							13	3							13	3							13	3
15	Regulaminy							11	1,8							11	1,8							11	1,8
16	Szkolenie strzeleckie							6	1,5							6	1,5							6	1,5
17	Matematyka	3	6					25	5	3	6					25	5	3	6					25	5
18	Fizyka	25	25					36	8	25	25					36	8	25	25					36	8
	RAZEM NA I ROKU NAUKI	37	49	8	12	-	-	178	34,5	37	49	5	5	-	-	176	32,5	37	49	2	2	-	-	191	36
	II ROK NAUKI																								
1	Taktyka ogólna, Wojsk OPL i AO							13	4					1	1	7	1					1	1	15	2
2	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem	6	12							6	12	1	1	4	8	15	2							16	2
3	Budowa i eksploatacja armat plot.			4	8			11	2																
4	Budowa i eksploatacja przyrządów art.plot.							14	2																
5	Budowa i eksploatacja rakiet plot.															4	1			1	2			29	3
6	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego											5	10			5	1			4	8			20	3
7	Budowa i eksploatacja SSWN i urządzeń treningowych															6	1								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2o	21	22	23	24	25	26
8	**Budowa i eksploatacja stacji radiolokacyjnych**			6	12			2o	3											11	22			35	5
9	**Podstawy radiolokacji**	6	12	2	4			4o	5	8	16	8	16			35	5	6	12	2	4			4o	6
1o	Maszyny elektryczne	8	15	11	22			17	2	5	1o	4	8			2o	3	8	16	5	1o			23	3
11	Podstawy radiotechniki	11	2o	2	4			16	3	9	18	4	8			31	3	11	22	2	4			16	2
12	Anteny, nadajniki i odbiorniki									7	14	1	2			21	3								
13	Szkolenie inżynieryjno-saperskie							5	1							5	1							5	1
14	Łączność i tajne dowodzenie																							1	o25
15	Szkolenie chemiczne							2	o,5							2	o,5							2	o,5
16	Regulaminy							1o	1							1o	1							1o	1
17	Przepisy prawa wojskowego							1	o,25							1	O25							1	o25
18	Gospodarka i zabezpieczenie tyłowe wojsk							4	o,5							4	o,5							4	o,5
19	Szkolenie samochodowe							13	2							13	2							13	2
	RAZEM NA II ROKU NAUKI :	31	59	31	62	-	-	168	2825	31	7o	23	45	5	9	177		25	5o	25	5O	1	1	23o	315

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2o	21	22	23	24	25	26
	III ROK NAUKI																								
1	Taktyka ogólna, Wojsk OPL i AO					7	9,5	13	2					3	6	4	1					4	8	15	2
2	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem															1o	15	4	8					2	o25
3	Budowa i eksploatacja armat plot.			3	6			5	1																
4	Budowa i eksploatacja przyrządów art.plot.			2	4			21	3																
5	Budowa i eksploatacja rakiet plot.							28	3			4	8			9	1							19	2
6	Budowa i eksploatacja stacji radiolokacyjnych			2	4			8	2											3	6			3o	4
7	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego											1	2			12	2			3	6			19	2
8	Budowa i eksploatacja zautomatyzowanego systemu K1											2	4			18	2								
9	Budowa i eksploatacja SSWN i urządzeń treningowych											18	36			51	6								
1o	Szkolenie inżynieryjno-saperskie							2	o25							2	o25							2	o25
11	OTK							3	o25							3	o25							3	o25
12	Ochrona tajemnicy wojskowej							2	o25							2	o25							2	o25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2o	21	22	23	24	25	26
13	Gospodarka i zabezpieczenie tyłowe wojsk							3	o,5							3	o,5							3	o,5
	RAZEM NA III ROKU NAUKI	-	-	7	14	7	9,5	85	12,25			25	5o	3	6	114	14,75	4	8	6	12	4	8	95	11,5
	IV ROK NAUKI																								
1	Taktyka ogólna, wojsk OPL i AO	-	-	-	-	5	1o5	9	2					5	14	5	1					1	6	5	1
2	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem.					1	3	3	o,5							3	o,5	6	12			1	2	14	2
3	Budowa i eksploatacja armat plot.							3	o,5																
4	Budowa i eksploatacja przyrządów art.plot.							5	1																
5	Budowa i eksploatacja rakiet plot.																		1	2				12	2
6	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego															17	2		7	14				13	2
7	Budowa i eksploatacja zautomatyzowanego systemu K1.															3	1								
8	Budowa i eksploatacja SSWN i urządzeń treningowych											8	16			18	2								
9	Budowa i eksploatacja stacji radiolokacyjnych			7	14			11	2										5	1o				29	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1o	11	12	13	14	15	16	17	18	19	2o	21	22	23	24	25	
1o	Techniczne zabezpieczenie działań							2	o25							9	1							12	1
11	Łączność i tajne dowodzenie							3	o25							4	o25							4	0,25
12	Szkolenie chemiczne							1	o25							1	o25							1	0,25
13	OTK							3	o,5							3	o,5							3	0,5
14	Gotowość bojowa i mobilizacyjna							9	2							9	2							9	2
15	Teoria organizacji i kierowania oraz automatyzacja dowodzenia			2	4	1	3	12	1,5			2	4	1	3	12	1,5			2	4	1	3	12	1,5
16	Biurowość wojskowa							3	o,5							3	o,5							3	0,5
17	Zasady działania kadrowego							2	o25							2	o25							2	0,25
18	Gospodarka i zabezpieczenie tyłowe wojsk							5	1							5	1							5	1
19	B H P							2O	2							2O	2							2O	2
	RAZEM NA IV ROKU NAUKI :	4	8	9	18	7	16,5	91	14,5			1O	2O	4	17	114	15,75	6	12	15	3O	1	6	144	2O,25
	O G Ó Ł E M :	72	116	55	1o6	14	26	522	89,5	68	119	63	12o	12	32	581	88,25	72	119	48	94	6	15	666	99,25

Tabela 3.2. Zestawienie ilości zajęć, w których prowadzeniu możliwe jest stosowanie ETO oraz czas pracy ośrodka obliczeniowego przy ich prowadzeniu.

Profil	Rok nauki	Obl.inżynierskie		nwk		Symulacja		kkw	
		Ilość zajęć	Ilość godz.	Ilość zajęć	Ilość godz.	Ilość zajęć	Ilość godz.	Ilość zajęć	Ilość godz.
Pułkowe środki OPL	I	37	49	8	12	-	-	178	34,5
	II	31	59	31	62	-	-	168	28,25
	III	-	-	7	14	7	9,5	85	12,25
	IV	4	8	9	18	7	16,5	91	14,5
Ogółem na profilu		72	116	55	106	14	26	522	89,5
Rakiety plot. KUB	I	37	49	5	5	-	-	176	32,5
	II	31	70	23	45	5	9	177	25,2
	III	-	-	25	50	3	6	114	14,75
	IV	-	-	10	20	4	17	114	15,75
Ogółem na profilu		68	119	63	120	12	32	581	88,25
Rakiety plot.Wojsk OPK	I	37	49	2	2	-	-	191	36
	II	25	50	25	50	1	1	230	31,5
	III	4	8	6	12	4	8	95	11,5
	IV	6	12	15	30	1	6m	144	20,25
Ogółem na profilu		72	119	48	94	6	15	660	99,25
OGÓŁEM:		212	354	163	320	32	73	1763	277

W n i o s k i :

1. Analiza programów kształcenia podchorążych WSOWOPL wykazała, że omówione w rozdziale II podstawowe sposoby stosowania ETO w procesie dydaktycznym mogą znaleźć zastosowanie w nauczaniu większości przedmiotów objętych programem.
2. Wdrożenie poszczególnych sposobów wykorzystania ETO do procesu dydaktycznego uwarunkowane jest specyficznym dla każdego ze wspomnianych sposobów wyposażeniem technicznym ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych.
3. Przed określeniem celowości stosowania poszczególnych sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym WSOWOPL należy określić wyposażenie techniczne ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych niezbędne do stosowania wspomnianych sposobów.

3.2. Organizacja ośrodka obliczeniowego i jego wykorzystanie do celów dydaktycznych

W podrozdziale tym autor przeanalizował możliwości wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym przy jego obecnej organizacji, podał organizację ośrodka, przy której byłoby możliwym stosowanie wszystkich sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym oraz zaproponował wprowadzenie zmian do obecnej organizacji przy uwzględnieniu realnych możliwości WSOWOPL i celowości wdrożenia poszczególnych sposobów stosowania ETO do procesu dydaktycznego. Zostały tu również omówione korzyści, jakie przyniesie proponowana modernizacja oraz podany orientacyjny koszt urządzeń niezbędnych do wprowadzenia w życie proponowanych zmian.

3,2.1. Obecna organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWOPL i możliwości jego wykorzystania do celów dydaktycznych.

W każdym ośrodku obliczeniowym musi znajdować się jednostka centralna oraz urządzenia do wprowadzenia i wyprowadzenia danych. W zależności od przeznaczenia ośrodka obliczeniowego jego wyposażenie może być różne.

Organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWOPL przedstawiona jest na rys. 3.1.

Dane w postaci programu odczytywane są przez specjalne urządzenia zwane czytnikami i w postaci sygnałów elektrycznych przesyłane do jednostki centralnej. W jednostce centralnej dane wejściowe przesyła się z pamięci operacyjnej do arytmometru. Pracą wszystkich elementów komputera steruje urządzenie sterujące. Sterowanie odbywa się w wyniku działania licznika rozkazów i rejestru rozkazów. W wyniku działania licznika rozkazów następuje pobieranie z pamięci operacyjnej poszczególnych rozkazów zawartych w programie. Są one następnie przesyłane do rejestru rozkazów, gdzie następuje podział rozkazu na część operacyjną i adresową.

Część operacyjna określa rodzaj operacji, część adresowa natomiast podaje, na jakich liczbach ma ona być wykonana i gdzie należy zapisać wynik. W czasie wykonywania tego zadania licznik jest już przygotowany do pobrania następnego rozkazu.

Praca arytmometru uwarunkowana jest charakterystycznym dla danej jednostki centralnej zbiorem operacji. Każdej operacji przypisan jest ściśle określony kod operacji, czyli stały numer. Po wykonaniu przez arytmometr określonej kodem operacji jej wynik zostaje przesła-

ny do pamięci operacyjnej i umieszczony tam pod wskazanym adresem.

Do wyprowadzenia danych z komputera służy drukarka wierszowa. Wyniki otrzymuje się w postaci gotowej do dalszego wykorzystania, np w postaci tabulogramu z zapisem cyfrowym lub tekstowym.

Obecne wyposażenie ośrodka obliczeniowego WSOWOPL umożliwia bez stosowania żadnych dodatkowych urządzeń wdrożenie do procesu dydaktycznego następujących sposobów wykorzystania ETO:

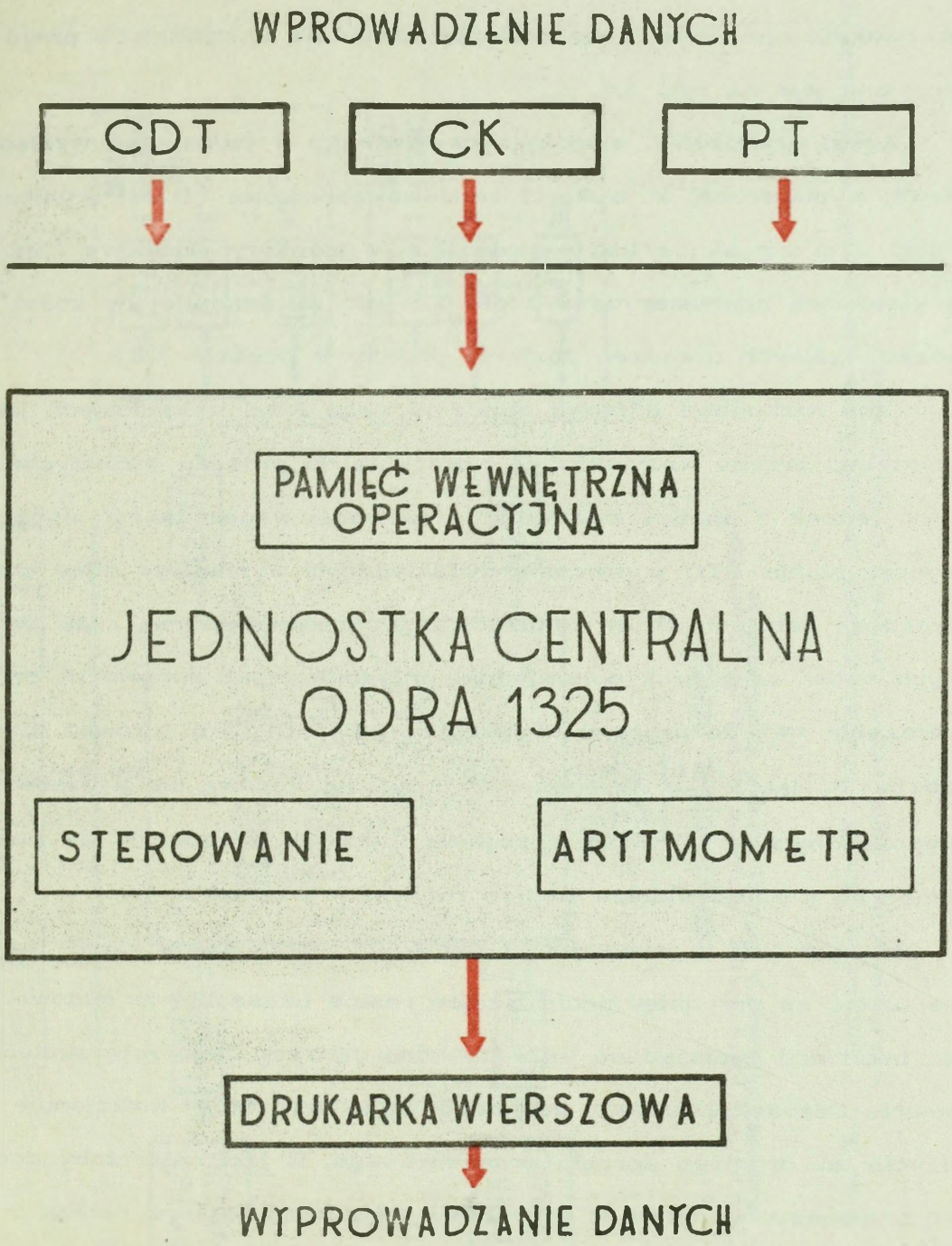
- wykorzystania komputera do obliczeń w czasie ćwiczeń laboratoryjnych, rachunkowych, wykonanie prac dyplomowych, okresowych itp;
- stosowania symulacji komputerowej w ćwiczeniach taktycznych i teorii strzelania ;
- komputerowej kontroli wiadomości metodą off-line.

3.2.2. Wyposażenie ośrodka obliczeniowego zapewniające możliwości wykorzystania wszystkich sposobów stosowania ETO w kształceniu podchorążych

Przy obecnym wyposażeniu technicznym ośrodka obliczeniowego WSOWOPL nie mogą być wdrożone do procesu dydaktycznego następujące sposoby stosowania ETO :

- nauczanie wspomagane komputerem (nwk) ;
- komputerowa kontrola wiadomości metodą on-line;
- komputerowa kontrola wiadomości w oparciu o testy z możliwością udzielania odpowiedzi rysunkowej.

Utrudnione jest również korzystanie z ośrodka obliczeniowego przy wykonywaniu prac dyplomowych i okresowych przez podchorążych. Brak również możliwości do utworzenia banku informacji.



Rys. 3.1. Organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWCPL.

Organizacja ośrodka obliczeniowego umożliwiająca stosowanie wszystkich sposobów wykorzystania komputera w dydaktyce przedstawiona jest na rys. 3.2.

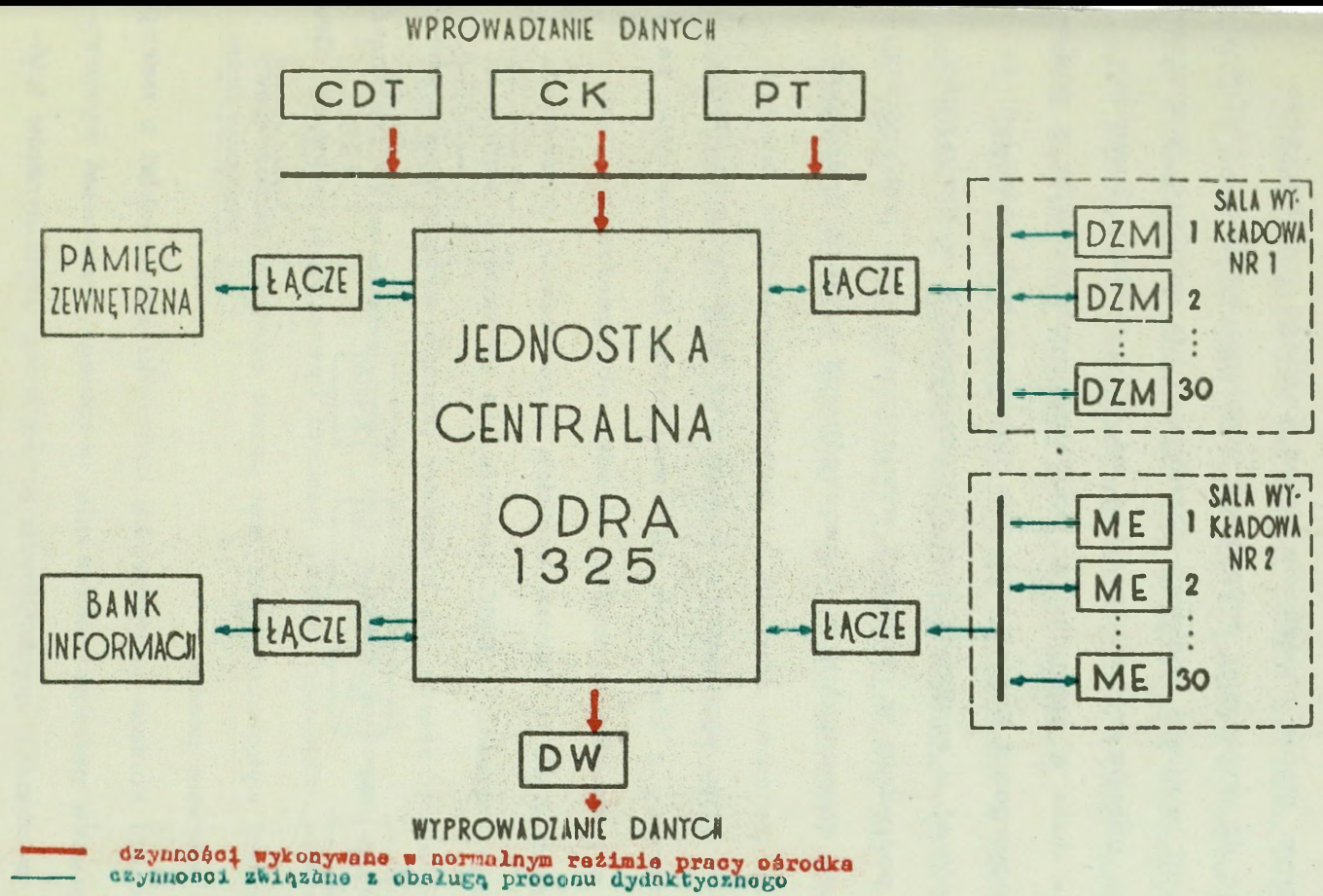
Koszt urządzeń[2] znajdujących się tylko w jednej sali wykładowej wyposażonej w drukarki znakowo-mozaikowe (DZM) wyniesie około 170 mln zł , a sali wyposażonej w monitory ekranowe (ME) a klawiaturą alfanumeryczną około 173 mln zł. Orientacyjny koszt poszczególnych urządzeń zostanie podany w punkcie 3,2.3.

Taka rozbudowa ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych jest potrzebna przede wszystkim do wdrożenia do procesu dydaktycznego nwk. Jednak z analizy możliwości stosowania wspomnianego sposobu wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym wynika, że duży koszt urządzeń potrzebnych do realizacji tego pzzedsięwzięcia, brak wstępnych badań oraz brak odpowiednio przygotowanych materiałów czynią wdrożenie nwk do procesu dydaktycznego WSOWOPL zarówno niemożliwym, jak i ,jak i niecelowym. względu budowę sal wykładowych wyposażonych w tak drogi sprzęt, w obecnych warunkach nie można uznać za przedsięwzięcie mające racjonalne uzasadnienie.

Również, jak to wykazano w pkcie 2.5, na obecnym etapie nie można uznać za przedsięwzięcie mające realne uzasadnienie budowę banku informacji opartego na technice komputerowej. Jego rolę skutecznie spełnia Ośrodek Naukowej Informacji Wojskowej, który funkcjonuje bez użycia tak drogiego sprzętu komputerowego, w jaki należałoby dodatkowo wyposażyć uczelnię w przypadku organizacji takiego banku.

---

2) wg cennika obowiązującego do 1.02.1982 r.



Rys. 3.2. Organizacja ośrodka obliczeniowego umożliwiająca stosowanie wszystkich sposobów wykorzystania komputera w procesie dydaktycznym.

3.2.3. Proponowana organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWOPL i możliwości jego wykorzystania do celów dydaktycznych.

Na obecnym etapie posiadanie przez każdego podchorążego w czasie zajęć do wyłącznej dyspozycji własnego terminalu studenckiego w postaci drukarki znakowo-mozaikowej lub monitora ekranowego z klawiaturą alfanumeryczną pociąga za sobą nakłady finansowe niewspółmiernie duże w stosunku do spodziewanych wyników w postaci wzrostu efektywności kształcenia. Nie należy jednak rozumieć, że można zrezygnować z realizacji tego przedsięwzięcia w przyszłości.

Etapem pośrednim w realizacji wymienionego celu jest wykorzystanie końcówek abonenckich w poszczególnych cyklach przedmiotowych.

Końcówka taka, wyposażona w drukarkę znakowo-mozaikową lub monitor ekranowy z klawiaturą alfanumeryczną jest połączona za pomocą łącza z jednostką centralną ośrodka obliczeniowego. Jest ona obsługiwana przez EMC w bardzo krótkich przedziałach czasowych. Taka organizacja kontaktu z EMC sprawia, że użytkownik końcówki abonenckiej odnosi wrażenie, że komputer pracuje wyłącznie dla niego, podczas gdy w rzeczywistości w tym samym czasie może pracować kilku użytkowników, zajmując połowę pamięci operacyjnej maszyny. Druga połowa pamięci wykorzystywana jest przez ośrodek obliczeniowy w zwyczajnym reżimie pracy.

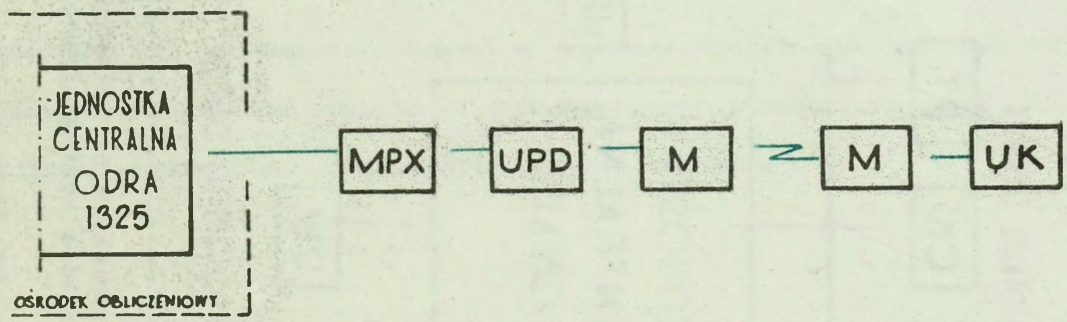
Bezpośredni kontakt użytkownika końcówki abonenckiej z maszyną spełnia warunek pełnego sprzężenia zwrotnego, natomiast wykorzystanie połowy zdolności operacyjnych przez kilku użytkowników końcówek abonenckich równocześnie znacznie obniża koszty eksploatacji

ośrodka obliczeniowego.

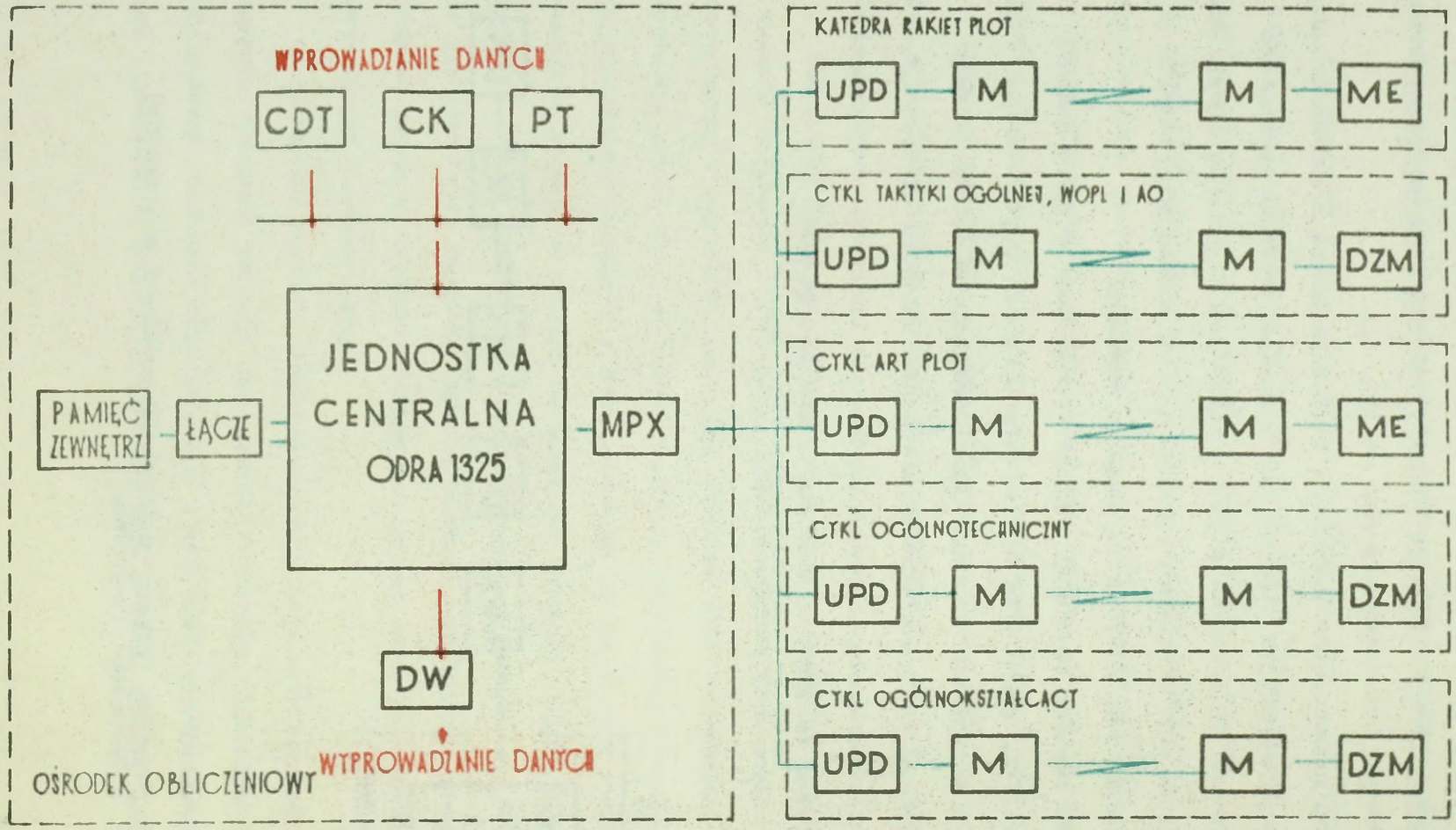
Schemat blokowy połączenia końcówki abonenckiej z ośrodkiem obliczeniowym przedstawiony jest na rys. 3.3.

Jeśeli urządzeniem końcowym będzie drukarka znakowo-mozaikowa, to dane wyjściowe otrzyma się w postaci wydruku tekstowego lub cyfrowego. W przypadku, gdy urządzeniem końcowym będzie monitor ekranowy z klawiaturą alfanumeryczną, wyniki otrzymamy w postaci wydruku lub wykresu na ekranie monitora.

Jeżeli monitor ekranowy będzie wyposażony w pióro świetlne lub pisak X-Y, użytkownik będzie mógł udzielać odpowiedzi na zadane pytanie w postaci rysunku. Odpowiedzi,słowne lub "polecenia" skierowane do EMC zarówno w przypadku monitora ekranowego, jak i drukarki znakowo-mozaikowej, użytkownik końcówki abonenckiej będzie kierował za pomocą klawiatury alfanumerycznej.



Rys.3.3. Schemat blokowy połączenia końcówki abonenckiej z jednostką centralną.



czynności wykonywane w normalnym reżimie pracy ośrodka

czynności związane z obsługą procesu dydaktycznego

Rys. 3.4. Proponowana organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWOPL.

Ze względu na charakter przedmiotów wykładanych w poszczególnych cyklach WSOWOPL jako urządzenia końcowe należy zastosować :

- w Katedrze Rakiet Plot. i Cyklu Artylerii Plot. monitory ekranowe z klawiaturą alfanumeryczną i piórem świetlnym ;
- w Cyklach Taktyki, Ogólnotechnicznym i Ogólnokształcącym drukarki znakowo-mozaikowe.

Nie ma natomiast potrzeby stosowania końcówek abonenckich w Cyklach Przedmiotów Społeczno-Politycznych i Wychowania Fizycznego.

Na rys. 3.4. podana jest proponowana organizacja ośrodka obliczeniowego WSOWOPL wraz z wyprowadzeniem końcówek abonenckich do poszczególnych cyklów przedmiotowych.

Wykaz potrzebnych urządzeń do wprowadzenia proponowanych zmian, ich typ, koszt oraz nazwy zakładów je produkujących zestawione są w tabeli 3.3.

Proponowana organizacja ośrodka obiczeniowego umożliwi systematyczne prowadzenie badań w poszczególnych cyklach nad stopniowym wdrażaniem nauczania wspomaganego komputerem przy nauczaniu przedmiotów wykładanych w tych cyklach.

Tabela 3.3. Wykaz i cena urządzeń potrzebnych do modernizacji ośrodka obliczeniowego WSOWOPL.

Lp	Nazwa i typ urządzenia	Producent	Cena jedno-stkowa[3]	Ilość sztuk	Cena wszystkich urządzeń danego typu
1	Multiplexor MPX-325-1	ELWRO	1,0 mln zł	1	1,0 mln zł
2	Urządzenie przekazywania danych UPD 305-8/5	ELWRO	3,8 mln zł	5	19 mln zł
3	MODEM 200	TELEKOM TELETRA	0,8 mln zł	10	8 mln zł
4	Drukarka znakowo-mozaikowa DZM 180KSR	MERA BŁONIE	240 tys.zł	3	720 tyys.zł.
5	Monitor ekranowy z klawiaturą alfanumeryczną MERA-7911	ŻUK	346 tys.zł	2	692 tys. zł
6	Taśma magnetyczna (1 krążek - 850 m)	nie produkuje się w Polsce	4,5 tys.zł	5	22,5 tys. zł
7	Pakiet dyskowy	nie produkuje się w Polsce	60 tys.zł	3	180 tys. zł
	R A Z E M :				29,6145 mln zł

Wdrożenie nauczania wspomaganego komputerem, jak to podano w rozdziale II, musi być poprzedzone nauczaniem programowanym. Istnienie końcówek abonenckich w cyklach przedmiotowych umożliwi stopniowe jego wprowadzanie do procesu dydaktycznego oraz weryfi-

---

3) Indeks materiałów sprzętu łączności ogólnowojskowej,lotniczej,ubezpieczenia lotów,meteo, zespołów prądotwórczych i źródeł zasilania. S.W.Ł. 1979

kację opracowywanych programów.

Końcówki abonenckie umożliwią również w ograniczonym zakresie stosowanie komputerowej kontroli wiadomości metodą on-line, a w Katedrze Rakiet Plot. i Cyklu Artylerii Plot. również stosowanie testów z możliwością udzielania odpowiedzi rysunkowej. Może to mieć zastosowanie zarówno przy bieżącej kontroli wiadomości, jak i stanowić fragment egzaminów semestralnych i końcowych.

Przy proponowanej organizacji wygodniejszym stanie się wykorzystanie komputera do obliczeń podczas ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Będzie w tym przypadku istniała możliwość otrzymania wydruków z wynikami obliczeń bezpośrednio na sali wykładowej, bez potrzeby udawania się w tym celu do ośrodka obliczeniowego.

Znacznemu ułatwieniu ulegnie korzystanie z ośrodka obliczeniowego podczas wykonywania prac dyplomowych przez podchorążych oraz prac naukowo-badawczych przez kadrę dydaktyczną. Podchorążowie lub wykładowcy w cyklach przedmiotowych będą mieli dostęp do komputera przy jednoczesnym wykorzystaniu ośrodka obliczeniowego w normalnym reżimie pracy.

Pamięć zewnętrzna umożliwi przechowywanie programów, danych wejściowych i wyników końcowych. Szczególnie duże znaczenie będzie to miało przy wykorzystaniu ośrodka obliczeniowego do prac dyplomowych, okresowych i badawczych. Pamięć zewnętrzna ma znacznie większą pojemność niż pamięć operacyjną, ale dłuższy od tej pstatniej czas dostępu.

W przypadku WSOWOPL jako elementy pamięci zewnętrznej należy zastosować taśmy magnetyczne lub pakiety dyskowe. Taśmy magnetyczne są tańsze, ale czas dostępu do nich jest znacznie dłuższy (konieczność przewijania przy odszukaniu informacji). Ilość taśm po-

winna być zwiększona w miarę wzrostu ilości przechowywanych informacji.

Wykaz znaczenia skrótów stosowanych na rys. 3.1 - 3.4.

CDT - czytnik - drukarka taśmy papierowej, CK - czytnik kart. PT - przewijarka taśmy; Dw - drukarka wierszowa ; MPX - multiplexor ; UPD - urządzenie przekazywania danych ; M - modem ; DZM - drukarka znakowo-mozaikowa ; ME - monitor ekranowy z klawiatura alfanumeryczną ; UK - urządzenie końcowe.

W n i o s k i :

1. Obecne wyposażenie techniczne ośrodka obliczeniowego umożliwia stosowanie większości sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym.
2. Opracowanie metodyk stosowania sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym należy poprzedzić określeniem celowości wdrożenia tych sposobów do wspomnianego procesu.
3. W obecnych warunkach zarówno ze względu na bardzo duży koszt urządzeń, jak i brak wstępnych badań oraz stosownych materiałów do wdrożenia nwk, nie można uznać za przedsięwzięcie celowe budowy sal wykładowych wyposażonych w DZM lub monitory ekranowe z klawiaturą alfanumeryczną w ilościach zapewniających dostęp do nich każdemu podchorążemu w czasie zajęć.
4. Stosowanie końcówek abonenckich w cyklach przedmiotowych zarówno zapewni wdrożenie do procesu dydaktycznego kolejnych sposobów wykorzystania ETO, jak i prowadzenie badań nad stosowaniem dalszych sposobów wykorzystania tej techniki w warunkach WSOWOPL.

R O Z D Z I A Ł IV.

CELOWOŚĆ I METODYKA WYKORZYSTANIA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO W PROCESIE DYDAKTYCZNYM WSOWOPL

Jak wynika z przeprowadzonej w rozdziale III analizy zarówno programów kształcenia podchorążych WSOWOPL, jak i organizacji ośrodka obliczeniowego, w uczelni istnieją możliwości stosowania większości znanych sposobów wykorzystania ETO w procesie dydaktycznym. Jednak przed opracowaniem metodyki stosowania poszczególnych sposobów jej wykorzystania w procesie dydaktycznym należy ustalić, czy przedsięwzięcie takie jest celowe.

Kryterium celowości stosowania ETO w zajęciach dydaktycznych stanowi zarówno spowodowany stosowaniem tej techniki liczący się wzrost efektywności kształcenia, jak i umożliwienie poprzez jej stosowanie zapoznania podchorążych z możliwościami stosowania ETO podczas studiów i pracy zawodowej.

4.1. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego w ćwiczeniach laboratoryjnych

W czasie ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów ogólnotechnicznych podchorążowie wykonują następujące czynności :

- montują układ pomiarowy na podstawie schematu ideowego ;
- wykonują pomiary elektryczne ;
- opracowują wyniki tych pomiarów ;
- wykonują sprawozdanie, w którym interpretują wyniki pomiarów oraz wyciągają wnioski.

Najbardziej pracochłonną czynnością jest opracowanie wyników pomiarów, ponieważ wiąże się ono z koniecznością wykonania wielu skomplikowanych obliczeń rachunkowych. Czynność ta nie wpływa natomiast na stopień zrozumienia materiału przez podchorążych, jak również nie zmusza ich do koncentracji uwagi na najważniejszej części składowej ćwiczeń, jaką jest interpretacje wyników oraz wyciągnięcie wniosków.
Z tego względu warto zbadać celowość wykorzystania do wykonania wymienionej czynności ośrodka obliczeniowego.

4.1.1. Celowość wykorzystania ośrodka obliczeniowego w ćwiczeniach laboratoryjnych

Kryterium celowości wykorzystania ośrodka obliczeniowego do obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych stanowi uzyskanie pozytywnych odpowiedzi na poniższe pytania :

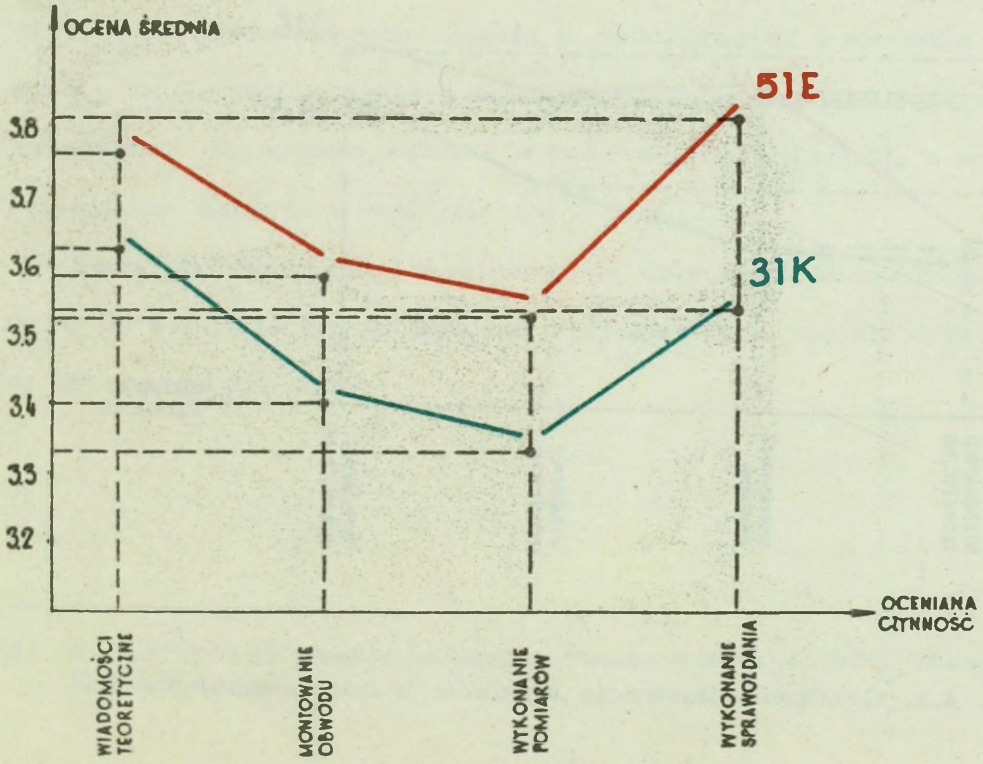
1. Czy podczas ćwiczeń laboratoryjnych z zastosowaniem ETO nastąpi większy przyrost wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych podchorążych z danej dziedziny niż podczas ćwiczeń bez stosowania ETO ?
2. Czy stosowanie ETO podczas ćwiczeń z podchorążymi I rocznika wpłynie pozytywnie na wyrobienie u nich potrzeby stosowania ETO w przyszłości ?

Odpowiedź na pierwszw pytanie autor postanowił uzyskać na podstawie wyników eksperymentu dydaktycznego. Podczas eksperymentu, przebieg którego jest opisany w załączniku 2, autor posłużył się techniką rotacji grup.

Zestawienie wyników I i II fazy eksperymentu podają odpowiednio tabele 4.1 i 4.2 , a ich zobrazowanie graficzne odpowiednio rys. 4.1 i 4.2 . Na rysunkach tych kolorem czerwonym oznaczono wyniki grupy eksperymentalnej, a kolorem zielonym grupy kontrolnej.

Tabela 4.1. Zestawienie wyników I fazy eksperymentu.

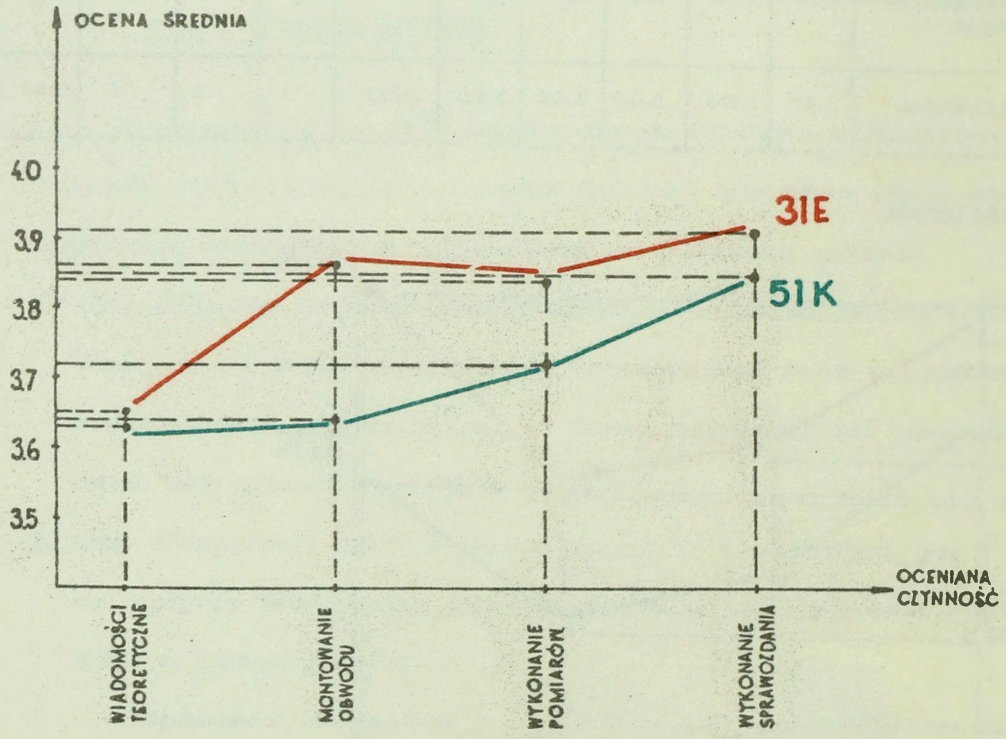
Grupa	Oceny średnie						Wsp. przyrostu wiedzy			Ocena średnia za sprawozdanie
	Bad.początkowe			Bad. końcowe			Wiadomości teor.	Mont. obw.	Wyk. pomiaru	
	Wiad. teoret.	Mont. obwodu	Wyk. pomiaru	Wiad. teoretyczne	Mont. obw.	Wyk. pom.				
51 - eksperymentalna	3,54	3,12	3,06	3,76	3,58	3,52	1,47	1,44	1,53	3,81
31 - kontrolna	3,47	3,08	3,03	3,62	3,40	3,33	1	1	1	3,53



4.1. Graficzna ilustracja wyników I fazy eksperymentu.

Tabela 4.2. Zestawienie wyników II fazy eksperymentu

Grupa	Oceny średnie						Wsp. przyrostu wiedzy			Ocena śred. za sprawozdanie
	Bad. początkowe			Bad. końcowe						
	Wiad. teor.	Mont. obw.	Wyk. pom.	Wiad. teor.	Mont. obw.	Wyk. pom.	Wiadomości teoretycz.	Mont. obwodu	Wyk. pomiaru	
51 - kontrolna	3,54	3.12	3,06	3,63	3,64	3,72	1	1	1	3,85
31 - eksperymentalna	3,47	3,08	3,03	3,65	3,86	3,84	1,55	1,5	1,23	3,91



Rys. 4.2. Graficzna ilustracja wyników II fazy eksperymentu.

Z wykresów widać, że w II fazie eksperymentu uzyskano lepsze wyniki niż w fazie I. Jest to zjawisko zrozumiałe ze względu na to, że ćwiczenia wykonywane w obu fazach eksperymentu są podobne i w fazie II musiał nastąpić ogólny przyrost wiedzy teoretycznej podchorążych i ich umiejętności praktycznych. Należy jednak zauważyć, że w obydwu przypadkach współczynnik przyrostu wiedzy był znacznie większy w grupie eksperymentalnej niż kontrolnej , co przemawia za celowością stosowania ETO do obliczeń podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

Pomimo twierdzenia W.Zaczyńskiego, że "eksperyment jest metodą gwarantującą pewne wyniki i obiektywne odsłonięcie prawidłowości rządzących procesami wychowawczymi,"[1] autor postanowił przed wyciągnięciem ostatecznych wniosków przeprowadzić badania ankietowe wśród podchorążych objętych eksperymentem dydaktycznym oraz wykładowców prowadzących zajęcia z podchorążymi I rocznika z przedmiotów ogólnotechnicznych i ogólnokształcących. Podchorążowie odpowiedzieli na pytania zawarte w ankiecie Nr 1 (zał.3), a wykładowcy na pytanie zawarte w ankiecie Nr 2 (zał.4).

Sądy podchorążych i wykładowców dotyczące sensu stosowania ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych zostały przedstawione w tabelach 4.3 - 4.6.

---

1) W. Zaczyński: Praca badawcza nauczyciela, s. 108. Warszawa 1968, PZWS.

Tabela 4.3. Zestawienie odpowiedzi podchorążych I rocznika dotyczących celowości stosowania ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych.

Lp	Pytanie / Odpowiedź	Tak		Nie		Nie mam zdania		Inne	
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
1	Czy zetknąłeś się z wykorzystaniem ETO w dotychczasowej nauce lub pracy zawodowej ?	39	66,1	20	32,9	-	-	-	-
2	Czy uważasz, że wykorzystanie ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych jest celowe ?	43	72,9	9	15,3	7	11,8	-	-
3	Czy uważasz, że podczas ćwiczeń rachunkowych do rozwiązywania układów równań oraz pracochłonnych obliczeń należy stosować ETO ?	41	69,5	13	22	5	8,5	-	-
4	Czy stosowanie ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych na I roku studiów zwiększy Twoje zainteresowanie jej wykorzystaniem w przyszłości ?	40	67,8	11	18,6	8	13,6	-	-

Tabela 4.4. Zestawienie odpowiedzi wykładowców dotyczących celowości stosowania ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych.

Lp	Odpowiedź / Pytanie	Tak		Nie		Nie mam zdania		Inne	
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
1	Czy uważasz, że wykorzystanie ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych jest celowe ?	7	53,8	6	46,2	-	-	-	-
2	Czy uważasz, że podczas ćwiczeń rachunkowych do rozwiązywania układów równań oraz pracochłonnych obliczeń należy stosować ETO ?	9	69,2	4	30,8	-	-	-	-
3	Czy Twoim zdaniem stosowanie ETO podczas ćwiczeń na I roku studiów zwiększy zainteresowanie podchorążych jej wykorzystaniem w przyszłości ?	8	61,5	5	38,5	-	-	-	-

Tabela 4.5. Opinie podchorążych i wykładowców dotyczące sposobu wykorzystania czasu zaoszczędzonego w wyniku stosowania ETO do obliczeń podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

Grupa / Odpowiedzi	Analiza wyników i wykonanie sprawozdania		Trening w motowaniu obwodów		Inne		Nie mam zdania	
	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
Podchorążowie	31	52,5	25	42,1	3	5,4	-	-
Wykładowcy	3	23,1	5	38,5	2	15,3	3	23,1

Tabela 4.6. Opinie podchorążych i wykładowców dotyczące sposobów wykorzystania ośrodka obliczeniowego przez podchorążych w toku dalszych studiów.

Odpowiedzi / Grupa	Do obliczeń w czasie wyk.projektów		Do obliczeń rachunkowych w zad.domowym		I n n e	
	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
Podchorążowie	43	72,9	13	22	3	5,1
Wykładowcy	9	69,25	-	-	4	30,75

Z badań ankietowych wynika, że potrzebą stosowania ETO w ćwiczeniach laboratoryjnych opowiada się 72,9% podchorążych oraz 53,8% wykładowców, natomiast za potrzebą jej wykorzystania w ćwiczeniach rachunkowych 69,5% podchorążych oraz 69,2% podchorążych . Zaoszczędzony w wyniku stosowania ETO czas 52,5% podchorążych wykorzystało na analizę wyników i wykonanie sprawozdań , a 42,1% podchorążych na trening w montowaniu obwodów. Tylko 5,4% podchorążych czas ten wykorzystało na wykonywanie innych czynności , nie związanych z opanowywaniem wiadomości z wykładanego przedmiotu.

Zdania wykładowców są nieco inne. Tylko 23,1% wśród nich uważa, że podchorążowie czas ten poświęcą na analizę wyników i wykonywanie sprawozdań, a 38,5% wykładowców uważa, że czas ten zostanie wykorzystany przez podchorążych na trening w montowaniu obwodów. Natomiast aż 15,3% wykładowców zakłada, że zaoszczędzony czas zostanie przeznaczony na czynności inne. Aż 23,1% wykładowców nie ma zdania co do sposobu wykorzystania przez podchorążych zaoszczędzonego czasu.

Ogółem, że zaoszczędzony czas zostanie wykorzystanie niewłaściwie uważa 38,4% wykładowców i 5,4% podchorążych.

Wyniki eksperymentu świadczą, że bliżsi prawdy są podchorążowie. Za tym twierdzeniem przemawia wyraźny wzrost współczynników przyrostu wiedzy, umiejętności wykonywania czynności praktycznych oraz umiejętności wyciągania wniosków w grupach gdzie ETO była stosowana podczas ćwiczeń laboratoryjnych.

Zdanie, że stosowanie ETO na I roku studiów zwiększy zainteresowanie podchorążych jej wykorzystaniem w przyszłości wyraziło 67,8% podchorążych oraz 61,5% wykładowców.

Z badań ankietowych wynika, że kadra dydaktyczna pod każdym względem ma bardziej negatywny stosunek do stosowania ETO w czasie ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych na I roku studiów niż podchorążowie . Zdanie wykładowców jednak nie jest oparte na przeprowadzonych badaniach, a wynika jedynie z doświadczenia w pracy dydaktycznej (46,2% ankietowanych) lub intuicji (58,3% ankietowanych).

Niechęć wykładowców do stosowania ETO wynika między innymi z faktu, że jej stosowanie zmusza kadrę dydaktyczną do dodatkowej pracy w czasie przygotowania zajęć. Należy jednak mieć na uwadze, że znacznie ułatwia to pracę podchorążych, a co najważniejsze, daje konkretne korzyści w postaci wzrostu współczynnika przyrostu wiedzy oraz umiejętności jak również pobudzeniem ich zainteresowań w kierunku wykorzystania ETO w przyszłości.

Konserwatyzm wykładowców nie jest zjawiskiem nowym. Występuje on zarówno w szkolnictwie wojskowym, jak i cywilnym. S.Jarmark stwierdza, iż "jedną z przyczyn niedostatecznego unowocześnienia

współczesnych szkół wszystkich szczebli jest konserwatyzm i tradycjonalizm znacznej grupy pedagogów".[2)]

Sam fakt, że w dotychczasowej nauce lub pracy zawodowej aż 66,1% podchorążych zetknęło się w większym lub mniejszym stopniu z wykorzystaniem ETO, przemawia nie tylko za potrzebą, ale wręcz za koniecznością wprowadzenia jej do procesu dydaktycznego już na I roku studiów w WSOWOPL.

Zgodne są zdania wykładowców i podchorążych co do sposobów wykorzystania ośrodka obliczeniowego w toku dalszych studiów. Za wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego przez podchorążych w czasie wykonywania prac dyplomowych opowiada się 72,9% podchorążych i 69,25% wykładowców. Należy jednak mieć na uwadze, że może to nastąpić tylko pod warunkiem wcześniejszego przygotowania podchorążych do tej czynności. Przygotowanie to powinno polegać na systematycznym stosowaniu ETO w procesie dydaktycznym, które musi być rozpoczęte już na I roku studiów.

W n i o s k i :

1. Zastosowanie ośrodka obliczeniowego do opracowania wyników ćwiczeń laboratoryjnych pozwoliło na:
   - skrócenie do minimum czasu przeznaczonego na obliczenie nie oraz wykorzystanie go na czynności związane z analizą wyników i wyciąganie wniosków
   - spowodowanie odczuwalnego przyrostu wiedzy teoretycznej oraz umiejętności praktycznych podchorążych ;

2) S.Jarmark . Komputery w dydaktyce..., op.cit.,s.6.

- wyrobienie u podchorążych potrzeby wykorzystania ETO podczas dalszych studiów.

2. Z faktu, że stosowanie ETO okazało się celowym podczas ćwiczeń laboratoryjnych z podstaw elektrotechniki należy wnioskować, że jest ono celowe również podczas ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki, podstaw radiotechniki i podstaw radiolokacji, gdyż charakter i przebieg ćwiczeń z tych przedmiotów jest bardzo zbliżony do charakteru i przebiegu ćwiczeń z podstaw elektrotechniki.
3. Przez analogię do ćwiczeń laboratoryjnych oraz na podstawie pozytywnych opinii większości podchorążych i wykładowców uzyskanych w czasie badań ankietowych, należy uznać za celowe stosowanie ETO w czasie ćwiczeń rachunkowych do rozwiązywania układów równań oraz pracochłonnych obliczeń.

4.1.2. Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem ETO

Z programów kształcenia podchorążych WSOWOPL wynika, że charakter i przebieg ćwiczeń laboratoryjnych z wszystkich przedmiotów ogólnotechnicznych jest pddobny. Z tego względu i metodyka stosowania ETO w ich prowadzeniu w swojej zasadniczej części będzie jednakowa. Różnice wystąpią jedynie w schematach, wzorach do obliczeń, układach tabel oraz układanych programach do obliczeń.

Czynności podchorążych, wykładowcy, laborantów i pracowników ośrodka obliczeniowego podczas przygotowania i prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych z zastosowaniem ETO przedstawione są w tabeli 4.7. Graficznie zostało to zobrazowane na rys. 4.3.

Podczas przygotowania zajęć sposób postępowania wykładowcy w stosunku do podchorążych nie różni się od sposobu postępowania podczas przygotowania ćwiczeń bez stosowania ETO.

Przy udzielaniu instruktażu laborantom należy zwrócić szczególną uwagę na sposób wykorzystania przez podchorążych czasu zaoszczędzonego w wyniku wykonywania obliczeń przez ośrodek obliczeniowy.

Dodatkową czynnością będzie podanie do ośrodka obliczeniowego wzorów do obliczeń, schematów oraz układów tablic, jak również dopilnowanie opracowania programów przez programistów we właściwym czasie.

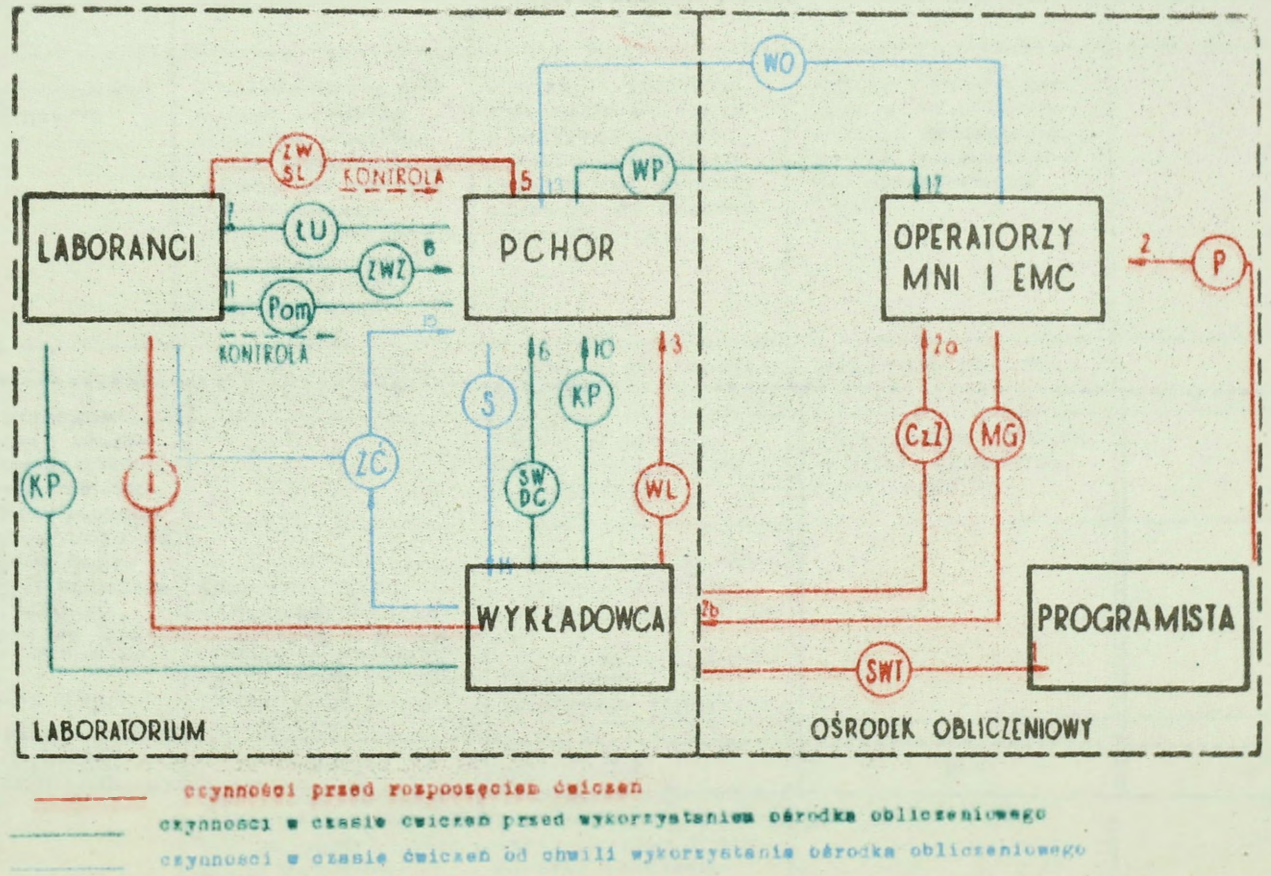
W okresie., gdy programy do poszczególnych ćwiczeń ze wszystkich przedmiotów zostaną opracowane, czynności wykładowcy sprowadzą się do podania kierownikowi ośrodka obliczeniowego numerów wykorzystywanych programów i czasu zajęć oraz sprawdzenia gotowości ośrodka obliczeniowego do pracy.

Uczestnik zajęć / Okres zajęć	Wykładowca	Laboranci	Podchorążowie	Operatorzy mni i EMC	Programista
PRZYGOTOWANIE ZAJĘĆ	Przekazanie programistom : - schematów układów ; - wzorów do obliczeń ; - wzorów tabel - czasu na wykonanie podanych wyżej czynności (zał.2.3 i 2.4)	- Ustawienie na stanowiskach laboratoryjnych elementów obwodów i przyrządów pomiarowych ; - sprawdzenie działania układów.			Ułożenie programów na podstawie danych otrzymanych od wykładowcy (zał.2.5 i 2.6)
	Udzielenie instruktażu laborantom.	Udział w instruktażu			
		Zapoznanie podchorążych z wyposażeniem stanowisk laboratoryjnych.	Zapoznanie się z wyposażeniem stanowisk laboratoryjnych.		
PRZEBIEG ZAJĘĆ PRZED ROZPOCZĘCIEM OBLICZEŃ	Sprawdzenie wiadomości teoretycznych podchorążych. Dopuszczenie podchorążych do ćwiczeń.		Uzyskanie dopuszczenia do ćwiczeń.		
	Kontrola laborantów i podchorążych	Udzielanie podchorążych wskazówek, kontrola prawidłowości wykonywanych przez nich czynności.	Łączenie układów pomiarowych. Złożenie meldunku laborantom o wykonaniu połączeń.		

Tabela 4.7. Przygotowanie i przebieg ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem ETO.

1		2	3	4	5	6
PRZEBIEG ZAJĘĆ		Kontrola laborantów i podchorążych.	Zezwolenie na włączenie zasilania. Kontrola prawidłowości wykonania pomiarów do ośrodka obliczeniowego. Polecenie przekazania wyników pomiarów do ośrodka obliczeniowego.	Włączenie zasilania. Wykonanie pomiarów i umieszczenie ich wyników w tabelach. Przekazanie wyników pomiarów do ośrodka obliczeniowego.	Odbiór wyników pomiarów od podchorążych, naniesienie ich na maszynowe nośniki informacji (mni).	
	PO ROZPOCZĘCIU STOSOWANIA ETO	Kontrola pracy podchorążych.	Udzielanie podchorążym wskazówek.	Trening w montowaniu układów.	Wykonanie obliczeń.	
				Odbiór z ośrodka obliczeniowego wyników obliczeń.	Przekazanie wyników obliczeń podchorążych (zał.2.7)	
		Kontrola pracy, udzielanie podchorążym wskazówek według potrzeb.	Udzielanie podchorążym wskazówek według potrzeb.	Analiza wyników. Wyciągnięcie wniosków. Wykonanie sprawozdania. Trening w montowaniu obwodów.		
		Odbiór sprawozdań od podchorążych, ich sprawdzenie i ocena.	Ocena indywidualnych umiejętności montowania układów i wykonania pomiarów.	Zdanie sprawozdań wykładowcy. Uzyskanie zaliczenia z umiejętności montowania układów i wykonania pomiarów.		

1	2	3	4	5	6
	Zaliczenie ćwiczenia. Podanie oceny za ćwiczenie na podstawie ocen za czynności praktyczne, podane przez laborantów, ocen za wiadomości teoretyczne oraz umiejętność interpretacji i wyników i wyciąganie wniosków.	Przekazanie wykładowcy ocen za umiejętność wykonania czynności praktycznych przez podchorążych.	Uzyskanie zaliczenia ćwiczenia.		



Rys. 4.3. Schematyczne przedstawienie czynności wykonywanych podczas przygotowania i przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem ETO.

W toku zajęć czynności poszczególnych ich uczestników do chwili rozpoczęcia obliczeń nie będą się różnić od czynności wykonywanych w tym okresie zajęć bez stosowania ETO. Z chwilą przekazania wyników pomiarów do ośrodka obliczeniowego i otrzymania wyników obliczeń podchorążowie przystępują do analizy wyników, wyciągania wniosków i wykonania sprawozdań z ćwiczeń.

Część czasu powinna być wykorzystana na trening w montowaniu obwodów. W czasie treningu laboranci powinni udzielać wskazówek podchorążym. Wykładowca w tym czasie powinien zwrócić szczególną uwagę, aby zaoszczędzony czas był wykorzystany przez podchorążych na pogłębianie wiadomości z danego przedmiotu.

W ćwiczeniach gdzie ETO nie była stosowana, w czasie tym podchorążowie wykonywali szereg pracochłonnych obliczeń rachunkowych, natomiast analizę wyników, wyciągnięcie wniosków oraz opracowanie sprawozdań musieli oni wykonać na nauce własnej. Zaliczenie ćwiczenia odbywało się na kolejnych zajęciach lub w czasie przeznaczonym na samokształcenie.

Przy stosowaniu ETO istnieje możliwość opracowania sprawozdania w czasie przeznaczonym na zajęcia programowe. Umożliwia to uzyskanie przez podchorążych zaliczenia ćwiczenia już w czasie tych zajęć.

Wykaz znaczenia skrótów stosowanych na rys. 4.3.

I - instruktaż, WL - wytyczne do przygotowania się do ćwiczeń, literatura ; ZWSL - zapoznanie się z wyposażeniem stanowisk laboratoryjnych ; SWT - schematy, wzory, tablice ; Cz.Z. - czas zajęć ; MG - meldunek o gotowości ; P - program ; WP - wyniki pomiarów; KP - kontrola pracy ; SWDC - sprawdzenie wiadomości, dopuszczenie

do ćwiczeń ; ŁU - łączenie układów ; ZWZ - zezwolenie na włączenie zasilania ; Pom. - pomiar ; WO - wyniki obliczeń, S - sprawozdanie , ZĆ - zaliczenie ćwiczenia ; 1-15 - kolejność wykonywanych czynności.

4.2. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego w ćwiczeniach rachunkowych

W czasie ćwiczeń rachunkowych z przedmiotów ogólnotechnicznych podchorążowie wykonują następujące czynności :

- analizuję obwód i wybierają metodę jego obliczania ;
- układają równania ;
- rozwiązują układ równan ;
- interpretują wyniki obliczeń.

Analiza obwodu, wybór metody jego obliczenia, ułożenie równań i interpretacja wyników są związane bezpośrednio z opanowaniem wiadomości z danego przedmiotu, natomiast rozwiązanie układu równań jest czynnością czysto rachunkową, a jednocześnie najbardziej pracochłonną. Jedynie w minimalnym stopniu poszerza ona wiadomości podchorążych z danego przedmiotu. W związku z powyższym ,celowym jest wykonanie wymienionej czynności przez ośrodek obliczeniowy.

4.2. 1. Celowość wykorzystania ośrodka obliczeniowego w ćwiczeniach rachunkowych.

Na podstawie wyników badań ankietowych podanych w punkcie 4.1.1. niniejszego rozdziału autor stwierdził pozytywny stosunek zarówno większości podchorążych, jak i wykładowców do zastępowania pracy podchorążych w wykonywaniu pracochłonnych obliczeń rachun-

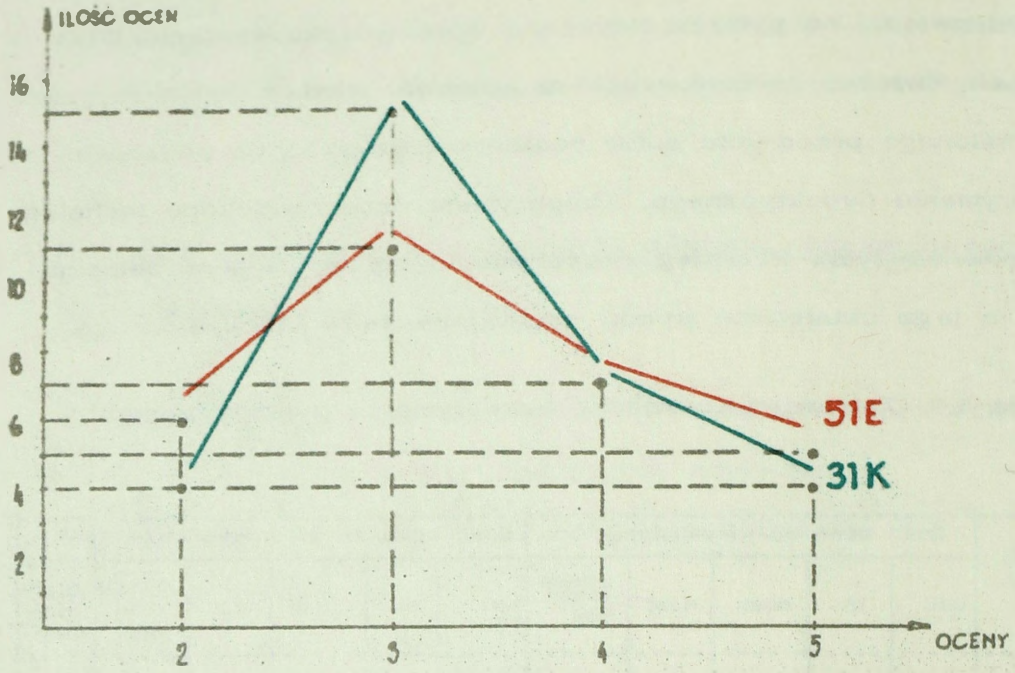
kowych przez ośrodek obliczeniowy .

Odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu wykorzystania ETO w czasie ćwiczeń rachunkowych na przyrost wiedzy podchorążych z określonego przedmiotu autor postanowił uzyskać na podstawie eksperymentu dydaktycznego. Eksperyment przeprowadzono techniką grup równoległych. Przebieg eksperymentu opisany jest w załączniku 5, a jego ostateczne wyniki zestawione są w tabeli 4.8.

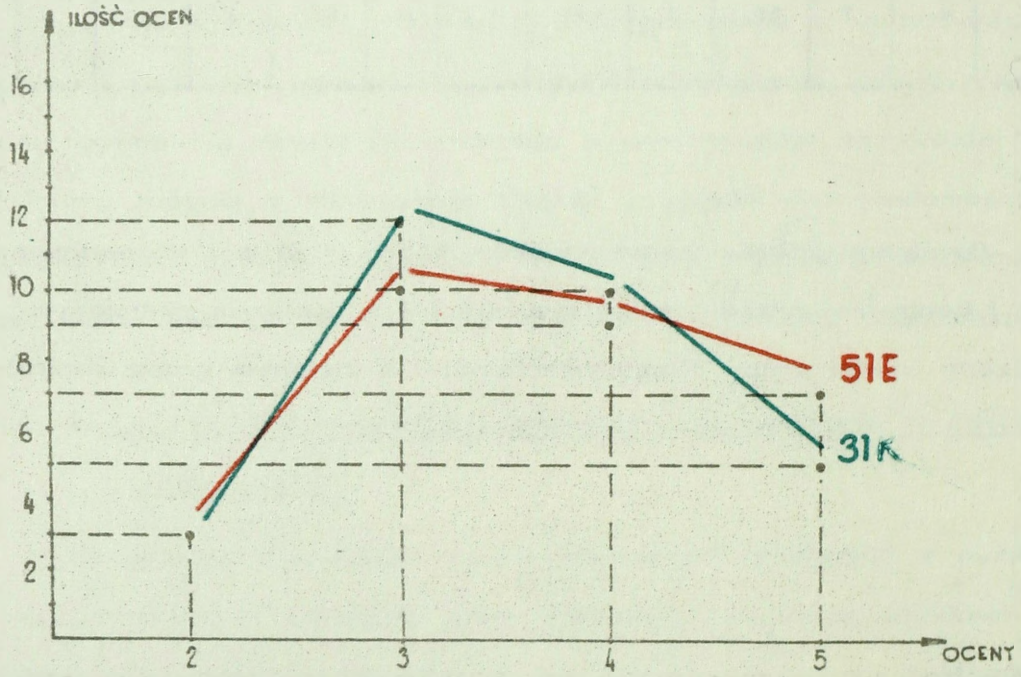
Tabela 4.8. Zestawienie wyników eksperymentu dydaktycznego.

Grupa	Ilość ocen za wiadomości pocz.					Ilość ocen za wiadom. końcowe					Wsp. przyrostu wiedzy
	bdb	db	dost.	ndst	ocena średnia	bdb	db	dost.	ndst	ocena średnia	
51 eksperyment.	5	7	11	6	3,38	7	9	10	3	3,61	1,44
31 kontrolna	4	7	15	4	3,41	5	10	12	3	3,57	1

Graficzne zobrazowanie wyników badań w grupie eksperymentalnej i kontrolnej przedstawiają rys. 4.4 i 4.5. Kolorem czerwonym oznaczono wyniki grupy eksperymentalnej , a zielonym grupy kontrolnej.



Rys. 4.4. Graficzne zobrazowanie ilości ocen w grupie eksperymentalnej i kontrolnej w badaniach początkowych.



Rys. 4.5. Graficzne zobrazowanie ilości ocen w grupie eksperymentalnej i kontrolnej w badaniach końcowych.

Zarówno z zestawienia wyników, jak i z ich zobrazowania graficznego widać, że w obydwu grupach nastąpił wzrost ilości ocen dobrych i bardzo dobrych, zmalała natomiast ilość ocen dostatecznych i niedostatecznych. Jest to zjawisko naturalne, ponieważ po każdych zajęciach praktycznych takie zmiany nastąpić powinny. Istotnym jest natomiast znacznie większy przyrost ocen dobrych i bardzo dobrych w grupie eksperymentalnej niż w grupie kontrolnej. Nie mniejsze znaczenie ma zjawisko wyraźnego zmniejszenia ilości ocen niedostatecznych w grupie eksperymentalnej przy nieznacznym jej zmniejszeniu w grupie kontrolnej. Znacznie większy w grupie eksperymentalnej jest również współczynnik przyrostu wiedzy.

Stosowanie ETO do obliczeń zarówno w czasie ćwiczeń laboratoryjnych jak i rachunkowych pozwala na znaczną oszczędność czasu. Jak wynika z analizy programu kształcenia przeprowadzonej w w rozdziale III (tab. 3.2), ilość zajęć, w których można stosować ETO do obliczeń na poszczególnych profilach waha się w granicach 68-72. Ogólny czas trwania tych zajęć zawiera się w granicach 184-195 godz, a czas wykorzystania ETO podczas ich przeprowadzenia w granicach 116-119 godz.

Jak wykazały wyniki eksperymentu dydaktycznego (zał.5) stosowanie ETO pozwoliło na rozwiązanie 8 zadań w ciągu 3 godzin lekcyjnych. W tym samym czasie grupa, w której ETO podczas zajęć nie było stosowane, rozwiązała tylko 3 zadania tego samego typu.

Przyjmując tylko dwukrotny zysk czasowy, uzyskany dzięki stosowaniu ETO w czasie zajęć, można stwierdzić, że w wyniku wykorzystania tej techniki zaoszczędzi się około 60 godzin czasu przeznaczonego na tego typu zajęcia. Czas ten można wykorzystać na

pogłębianie wiedzy z przedmiotów, w czasie nauczania których został on zaoszczędzony, względnie przeznaczyć go na nauczanie przedmiotów innych. W każdym razie fakt zaoszczędzenia około 60 godzin czasu w wyniku stosowania ETO do obliczeń rachunkowych bez jednoczesnego obniżania wyników nauczania jest ważkim argumentem przemawiającym za celowością stosowania tego sposobu wykorzystania ETO.

W n i o s k i :

1. Zastosowanie ETO w czasie ćwiczeń rachunkowych pozwoliło na :
   - wykorzystanie zaoszczędzonego czasu na analizę obwodów, układanie równań i analizę wyników ;
   - uzyskanie znacznego wzrostu współczynnika przyrostu wiedzy
   - znaczne zmniejszenie ilości ocen niedostatecznych.

   Przemawia to za celowością stosowania ETO w ćwiczeniach rachunkowych z podstaw elektrotechniki.

2. Z celowości wykorzystania ETO w ćwiczeniach z podstaw elektrotechniki wynika celowość jej stosowania w ćwiczeniach rachunkowych z pozostałych przedmiotów ogólnotechnicznych oraz z fizyki, co zapewni, przy zachowaniu obecnego poziomu wiedzy podchorążych z wymienionych przedmiotów, uzyskanie dodatkowego czasu w wymiarze około 60 godzin lekcyjnych.

4.2.2. Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń rachunkowych z wykorzystaniem ETO

Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń rachunkowych z przedmiotów ogólnotechnicznych oraz z fizyki w swojej zasadniczej części będzie jednakowa. Różnice występują jedynie w schematach, wzorach do obliczeń, układach tabel i treści programów.

Czynności wykładowcy, podchorążych i pracowników ośrodka obliczeniowego w czasie przygotowania i prowadzenia ćwiczeń podane są w tabeli 4.9 , a ich zobrazowanie graficzne stanowi rys. 4.6.

W czasie przygotowania zajęć wykładowca podaje do ośrodka obliczeniowego dane wymienione w tabeli 4.9. Po przygotowaniu ze wszystkich przedmiotów programów rola wykładowcy ograniczy się do podnania kierownikowi ośrodka obliczeniowego jedynie numeru ćwiczenia, numeru programu i czasu zajęć.

W toku zajęć czas, zaoszczędzony w wyniku zastąpienia podchorążych w wykonywaniu pracochłonnych czynności przez ośrodek obliczeniowy, należy wykorzystać na głębszą analizę obwodów. Umożliwia to również rozwiązanie w tym czasie kilku zadań dodatkowych, rozszerzających i pogłębiających wiadomości podchorążych z danej dziedziny wiedzy.

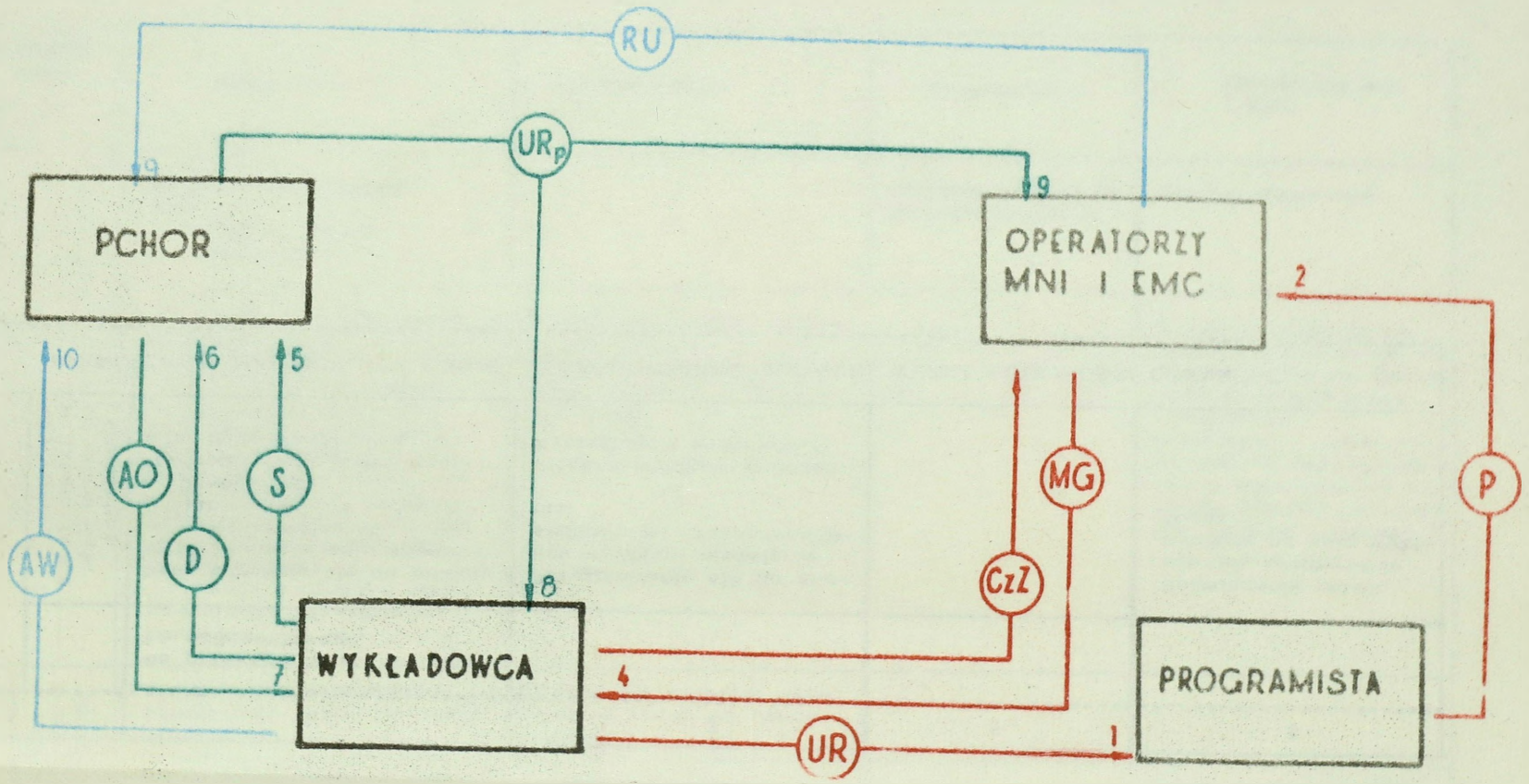
Wykaz znaczenia skrótów stosowanych na rys. 4.6.

UR - układy równań, CzZ - czas zajęć ; MG - meldunek o gotowości ; P - program, S - schematy obwodów ; D - dane liczbowe ; AO - analiza obwodów ; URp - układy równań ułożone przez podchorążych ; RU - rozwiązanie układu równań, AW - analiza wyników; 1 - 10 - kolejność wykonywanych czynności, MNI - maszynowy nośnik informacji.

Tabela 1.4. Przygotowanie i przebieg ćwiczeń rachunkowych z wykorzystaniem ETO

Uczestnik zajęć / Okres zajęć	Wykładowca	Podchorążowie	Programista	Operatorzy mni i EMC
PRZYGOTOWANIE ZAJĘĆ	Przekazanie programistom : - układów równań ? - czasu zajęć		Ułożenie programów, złożenie meldunku.	Przygotowanie mni.
	Przekazanie podchorążym: - wytycznych do ćwiczeń, - literatury ; - zadań do rozwiązania na nauce własnej. Przekazanie do ośrodka jednego z wariantów danych liczbowych oraz danych liczbowych z zadań poleconych do rozwiązania przez podchorążych na nauce własnej. Odbiór z ośrodka obliczeniowego rozwiązanych zadań.	Powtórzenie zasad obliczania obwodów. Rozwiązanie zadań domowych podanych przez wykładowcę.		Kontrola działania na podstawie obliczania obwodu z danymi liczbowymi podanymi przez wykładowcę. Rozwiązanie zadań podanych do rozwiązania przez podchorążych na nauce własnej, przekazanie wyników wykładowcy.
Przebieg zajęć / Czynności w czasie ćwiczeń przed wykorzystaniem ośr.oblicz.	Sprawdzenie poprawności rozwiązania zadań na nauce własnej.	Wyjaśnienie sposobu rozwiązania zadań na nauce własnej.		
	Przekazanie podchorążym: - schematu układu ; - danych liczbowych ; - treści zadania. Kontrola pracy podchorążych, udzielanie wskazówek, sprawdzanie poprawności, ułożenie układu równań i zezwolenie	Analiza obwodu, ułożenie równań, przekazanie układu równań do ośrodka obliczeniowego.		Odbiór ułożonych układów równań od podchorążych.

1		2	3	4	5
		na przekazanie go do ośrodka obliczeniowego.			
	Czynności w czasie ćwicz od chwili wyk. ośrod.oblicz.	Przygotowanie się do analizy wyników, omówienie sposobu jej przeprowadzenia. Odbiór wyników z ośrodka obliczeniowego. Kontrola pracy podchorążych udzielanie wskazówek.	Przygotowanie się do analizy wyników, omówienie sposobu jej przeprowadzenia. Analiza wyników obliczeń, wyciągnięcie wniosków.		Rozwiązanie układu równań, przekazanie wyników na salę wykładową.
ROZWIĄZANIE NASTĘPNYCH ZADAŃ Z ZACHOWANIEM PODANEJ WYŻEJ KOLEJNOŚCI CZYNNOŚCI					



czynności przed rozpoczęciem ćwiczeń

czynności w czasie ćwiczeń przed wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego

czynności w czasie ćwiczeń od chwili wykorzystania ośrodka obliczeniowego

Rys.4.6. Przygotowanie i przebieg ćwiczeń rachunkowych z wykorzystaniem ETO.

4.3. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego w zajęciach ze szkolenia taktycznego.

Bardzo istotną cechą współczesnego dowódcy jest umiejętność podejmowania właściwej decyzji w ograniczonym czasie. Kształtowanie tej umiejętności odbywa się w większym lub mniejszym stopniu podczas wszystkich zajęć prowadzonych w WSO, jednak decydujący wpływ na ostateczne kształtowanie wyżej wymienionej umiejętności ma szkolenie taktyczne.

4.3.1. Celowość wykorzystania ośrodka obliczeniowego w szkoleniu taktycznym

W czasie zajęć ze szkolenia taktycznego podchorąży musi się nauczyć trafnie wykrywać wzajemne zależności pomiędzy czynnikami działającymi na polu walki lub oddziałującymi na pole walki, analizować, oceniać ich skutki i wkalkulowywać je w podejmowane przez siebie decyzje.

Skutecznym narzędziem w praktycznym doskonaleniu umiejętności podejmowania decyzji jest symulacja tych czynników. Pozwala ona na przeprowadzenie namiastki zajęć praktycznych w warunkach zbliżonych do naturalnych, ułatwiając podchorążym zarówno poznawanie rozmaitych sytuacji i reagowania na nie, jak i poznanie prawdopodobnych skutków podjętych przez siebie decyzji.

W Wojskach OPL opracowano szereg programów opartych na symulacji rozmaitych czynników działających na polu walki. Poszczególne programy pozwalają na optymalizację ugrupowania bojowego, prognozę strat ŚNP biorących udział w nalocie oraz własnych środków

OPL i wojsk osłanianych, jak również zużycia amunicji i rakiet.

Należy się spodziewać, że wykorzystanie tych programów w c sie zajęć dydaktycznych zarówno usprawni kształtowanie umiejętnoś podejmowania decyzji przez podchorążych, jak i przygotuje ich do stosowania tych i podobnych programów w przyszłej pracy zawodowej.

Wpływ stosowania programów symulacyjnych na efektywność kształcenia podchorążych z taktyki Wojsk OPL autor postanowił okr ślić na podstawie eksperymentu dydaktycznego, którego przebieg zo tał opisany w załączniku 1o.

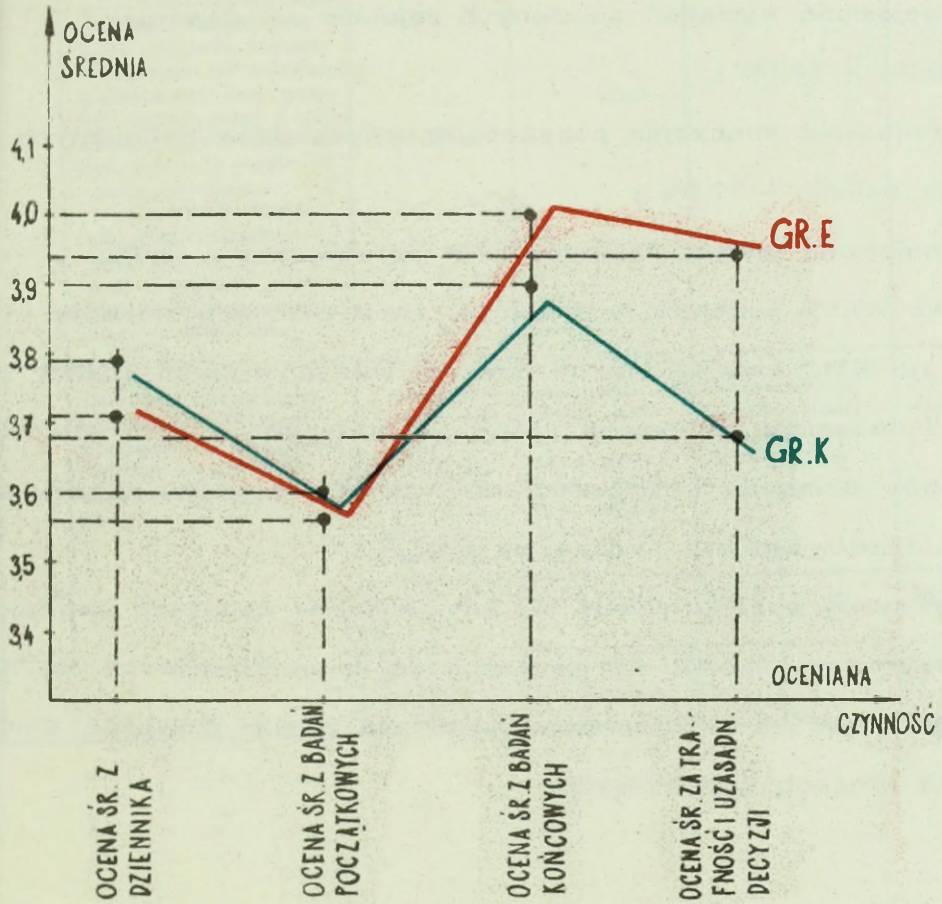
Zestawienie wyników eksperymentu podaje tabela 4.1O, a jego ilustrację graficzną stanowi rys. 4.7.

Tabela 4.1O. Zestawienie wyników eksperymentu dydaktycznego.

Grupa	Średnia ocena z dziennika	Badania początkowe					Badania końcowe					Współczynnik przyrostu wiedzy	Ocena za trafność i uzasadnienie decyzji
		Ilość ocen				Ocena średnia	Ilość ocen				Ocena średnia		
		bdb	db	dost	ndst		bdb	db	dost	ndst			
A Kontrolna	3,79	1	5	3	1	3,6o	2	5	3	-	3,9O	1	3,68
B Eksperymentalna	3,71	2	4	3	2	3,56	3	5	3	-	4,O	1,47	3,94

Z zestawienia widać, że w obu grupach uzyskano znacznie leps oceny z badań końcowych niż początkowych. Jest to zupełnie zrozumiałe, ponieważ w wyniku przeprowadzonych zajęć obydwoma metodam

musiał nastąpić przyrost wiedzy podchorążych. Należy jednak zauważyć, że współczynnik przyrostu wiedzy dla grupy eksperymentalnej był znacznie wyższy niż dla grupy kontrolnej. Również średnia ocena za trafność decyzji i umiejętność jej uzasadnienia w grupie eksperymentalnej była zdecydowanie wyższa od oceny średniej w grupie kontrolnej.



Rys. 4.7. Graficzna ilustracja wyników eksperymentu dydaktycznego (kolor czerwony - wyniki grupy eksperymentalne kolor zielony - wyniki grupy kontrolnej).

Wyniki uzyskane na drodze eksperymentu dydaktycznego autor uzupełnił wynikami badań ankietowych. Podchorążowie 14 pl tonu odpowiedzieli na pytania zawarte w ankiecie Nr 4 (zał. 11). Zestawienie wyników tych badań podaje tabela 4.11.

Z badań ankietowych wynika, że tylko 23,8% podchorążycn wybrało stanowiska startowe we właściwym rejonie. Przyczyny rozbieżności zdań pomiędzy komputerem a podchorążymi zdaniem tych ostatnich są następujące :

- nieznajomość wymagań stawianych rejonom na stanowiska startowe - 18,8% ;
- nieznajomość znaczenia poszczególnych obiektów osłanianych przez baterię - 37,5% ;
- nieznajomość taktyki działania ŚNP przeciwnika - 43,7%.

Aż 90,5% podchorążych uważa, że wypełanianie formularza danych na EMC zmusza ich do bardziej wszechstronnej analizy mo liwości i sposobów wykonania zadań przez baterię oraz możliwości i sposobów działania ŚNP przeciwnika niż w przypadku wyboru sta nowiska startowego bez stosowania EMC.

Wszyscy podchorążowie biorący udział w zajęciach uważają zademonstrowany sposób ich prowadzenia za najwłaściwszy dla danego typu zajęć, a 76,2% podchorążych ma zamiar stosować EMC w swoich pracach dyplomowych.

Tabela 4.11. Zestawienie wyników badań ankietowych

Nr pytania	Treść pytania	Treść odpowiedzi i zestawienie liczbowe oraz procentowe ilości odpowiedzi							
1	Czy wybrane przez Ciebie miejsce na stanowisko startowe znalazło się w rejonie "wybranym" przez komputer ?	TAK				NIE			
		Ilość		Procent		Ilość		Procent	
		5		23,8		16		76,2	
3	Czy wypełnienie formularza danych na EMC zmusza wypełniającego do bardziej wszechstronnej analizy możliwości i sposobów wykonania zadań przez baterię oraz możliwości i sposobów działania ŚNP przeciwnika niż w przypadku wyboru stanowiska startowego bez stosowania EMC ?	19		90,5		2		9,5	
2	Co było przyczyną rozbieżności zdań pomiędzy komputerem i Tobą w wyborze stanowiska startowego ?	Nieznajomość wymagań stawianych rejonom na stanowiska startowe.		Nieznajomość znaczenia poszczególnych obiektów osłanianych przez baterię.		Nieznajomość taktyki działania ŚNP przeciwnika.		Inna odpowiedź:	
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
		3	18,8	6	37,5	7	43,7	-	-

4	Czy Twoim zdaniem należy stosować ETO w czasie zajęć ze szkolenia taktycznego? Jeżeli tak, to w jakich zajęciach ?	TAK						NIE	
		Ilość		%				Ilość	%
		20		95,25				1	4,75
		Tam, gdzie pchor musi wybrać jedno rozwiązanie spośród wielu możliwych		Tam, gdzie istnieje możliwość oceny przewidywanych skutków podjętej decyzji		W obydwu podanych przypadkach			
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%		
		4	19	3	14,3	13	66,7		
5	Jaki jest Twój stosunek do zademonstrowanego na zajęciach sposobu stosowania ETO	Jest to sposób najwłaściwszy dla danego typu zajęć.				Lepszy jest inny sposób (podaj jaki).			
		Ilość		Pocent		Ilość		Procent	
		21		100		-		-	

Wyniki eksperymentu dydaktycznego oraz badań ankietowych pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Stosowanie ETO podczas zajęć ze szkolenia taktycznego wpływa pozytywnie na wyrabianie umiejętności podejmowania decyzji przez podchorążych oraz pozwala na :
   - zwiększenie współczynnika przyrostu wiedzy ze szkolenia taktycznego ;
   - zmuszenie podchorążych do bardziej wszechstronnej analizy sytuacji na polu walki ;
   - lepsze uświadomienie przez podchorążych ich braków w wyszkoleniu taktycznym.
2. Stosowanie ETO podczas zajęć ze szkolenia taktycznego przygotowuje podchorążych do jej wykorzystania zarówno w pracach dyplomowych, jak i w przyszłej pracy zawodowej . Pozwala to na praktyczną realizację ustaleń zawartych w obowiązujących dokumentach normatywnych.[3]
3. Stosowanie ETO podczas zajęć ze szkolenia taktycznego wpłynie pozytywnie na wyrobienie umiejętności jej stosowania w czasie wykonywania przez podchorążych tych prac dyplomowych, których tematyka będzie związana z opracowaniem ćwiczeń taktycznych.

Powyższe wnioski jednoznacznie przemawiają za celowością wypracowania uniwersalnych metod stosowania ETO we wszystkich zajęciach ze szkolenia taktycznego, gdzie jest to możliwe.

---

3) Wzorcowy system przygotowania nowoczesnego dowódcy (WSPND) Warszawa 1977, ASG.

4.3.2. Metodyka przygotowania i prowadzenia ćwiczeń ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO.

WSOWOPL przygotowuje dowódców pododdziałów artylerii plot. i rakiet plot. na szczeblach plutonu i baterii. Programy kształcenia zapewniają realizację tego celu. Z tego względu w czasie zajęć ze szkolenia taktycznego celowym jest stosowanie tylko takich programów na EMC, które :

- uwzględniają wszystkie środki OPL występujące na niższych szczeblach dowodzenia;
- wymagają wypełniania formularza danych na EMC przy wszechstronnej analizie sytuacji na polu walki ;
- zapewniają otrzymanie danych potrzebnych do podjęcia decyzji przez dowódcę baterii oraz przewidywanie jej prawdopodobnych skutków ;
- mają zastosowanie w kilku zajęciach, co umożliwia całkowite opanowanie sposobów ich wykorzystania przez podchorążych ;
- ze względu na ograniczony czas zajęć nie wymagają zbyt dużego wkładu pracy w wypełnianie formularzy.

Stosując powyższe kryteria, autor wybrał programy, stosowanie których jest celowe podczas zajęć ze szkolenia taktycznego. Wykaz tych programów wraz z ich krótką charakterystyką zawiera tabela 4.12.

Tabela 4.12. Wykaz programów przeznaczonych do wykorzystania w czasie zajęć ze szkolenia taktycznego prowadzonych z podchorążymi WSOWOPL.

Lp	Nazwa programu	Dane otrzymywane z ośrodka obliczeniowego w wyniku wykorzystania programu	Dla jakiego sprzętu przeznaczony program	Uwagi
1	ASG 2224/71 ALGORYTM 2C.	- możliwości ogniowe na prawdopodobnych kierunkach nalotu ; - prawdopodobieństwo rażenia celu na dowolnym kierunku nalotu	S - 60	
2	POW 244/32 Cięciwa AF - WEKTOR 5.	- ilościowo-jakościowa ocena potencjału bojowego ; - stosunek sił i środków lotnictwa przeciwnika z jednej strony i Wojsk OPL z LM wydzielonym do zadań OPL z drugiej strony w cyklach dobowych lub na określone zadania ; - prognoza strat systemu OPL i wojsk osłanianych.	Wszystkie środki będące obecnie na uzbrojeniu Wojsk OPL i OPK do WKM włącznie.	
3	POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4.	- wartość oczekiwana liczby zestrzelonych ŚNP przez środki OPL i LM ; - procent zniszczenia ŚNP przeciwnika z ogólnej liczby ŚNP biorących udział w nalocie ; - spodziewaną liczbę zużycia rakiet i amunicji artyleryjskiej podczas odpierania nalotu.	jak wyżej	Wskaźniki obliczanie są dla warunków działania systemu przy średnich i dużych zakłóceniach radioelektronicznych
4	RUBO	- rejony, z których każdy środek ogniowy osłania największą liczbę obiektów.	jak wyżej	Rejony otrzymuje się w postaci wydruku na arkuszu z naniesioną siatką kilometrową.

Kolejność przerabiania poszczególnych tematów ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO nie może być dowolna, a treść tematów powinna być związana z zasobem wiedzy podchorążych. Z tego względu autor proponuje , w zależności od stopnia złożoności tematu oraz zaawansowania podchorążych w umiejętności wykorzystania ETO, 3 podstawowe warianty zajęć ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO.

Wariant A przewiduje stosowanie ETO do wypracowania danych dotyczących tylko jednego czynnika wpływającego na podjęcie decyzji, np. ilości zestrzelonych ŚNP przeciwnika, prognozy strat wojsk osłanianych itp. Wariant ten powinien być stosowany przede wszystkim w początkowym okresie wdrażania ETO do zajęć ze szkolenia taktycznego.

Wariant B przewiduje stosowanie ETO do wypracowania optymalnej decyzji, która zostanie wykorzystana do oceny decyzji podjętych przez podchorążych bez wykorzystania ETO. Przy stosowaniu tego wariantu, każdy uczestnik zajęć może porównać podjętą przez siebie decyzję optymalną oraz przeanalizować przyczyny niezgodności decyzji własnej z decyzją wypracowaną przez komupter . Oceniając poszczególnych podchorążych, wykładowca uwzględni zarówno trafność podjętej przez nich decyzji , jak i umiejętność ich krytycznej oceny.

Wariant C przewiduje stosowanie ETO do wypracowania decyzji przez podchorążych na podstawie jednego programu oraz oceny przewidywanych jej skutków na podstawie drugiego programu. Wariant ten pozwala każdemu podchorążemu zarówno na samodzielne podjęcie decyzji, jak i na samoocenę. Jest on jednocześnie dla podchorą-

żych pewnym wzorcem na drodze samodzielnego stosowania ETO przy opracowaniu ćwiczeń taktycznych i pracy dyplomowej. Wykładowcy natomiast stosowanie tego wariantu umożliwia wszechstronną ocenę umiejętności stosowania zdobytej przez podchorążych wiedzy teoretycznej zarówno w podjęciu decyzji, jak i w ocenie jej trafności oraz wyciąganiu wniosków.

Przygotowanie zajęć jest podobne dla wszystkich wariantów. Czynności, które należy w tym celu wykonać,podane są w tabeli 4.13.

Tabela 4.13. Czynności wykonywane podczas przygotowania zajęć ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO.

Lp	Wykonawca / Czynność	Wykładowca	Podchorąży	Oper. mni i EMC	U w a g i
1	Podanie założenia	X.	(X)		Dotyczy tylko wariantu B i C.
2	Udzielenie wskazówek dotyczących naniesienia sytuacji na mapę.	X	(X)		Dotyczy tylko wariantu B i C.
3	Podanie programu, który będzie wykorzystany w czasie zajęć.	X		(X)	
4	Sprawdzenie gotowości ośrodka obliczeniowego do pracy.	X		(X)	
5	Instruktaż dotyczący wypełniania formularza danych dla programu,który będzie stosowany w czasie zajęć.				W przypadku gdy dany program był już stosowany,należy się ograniczyć do sprawdzenia umiejętności wypełniania formalności przez pchor.

czynności strony wydającej polecenie ;
czynności strony wykonującej polecenia.

Przebieg zajęć przy stosowaniu wariantów A,B,C podają odpowiednio tabele 4.14, 4.15, 4.16 , a ich ilustrację graficzną stanowią rysunki 4.8, 4.9, 4.10.

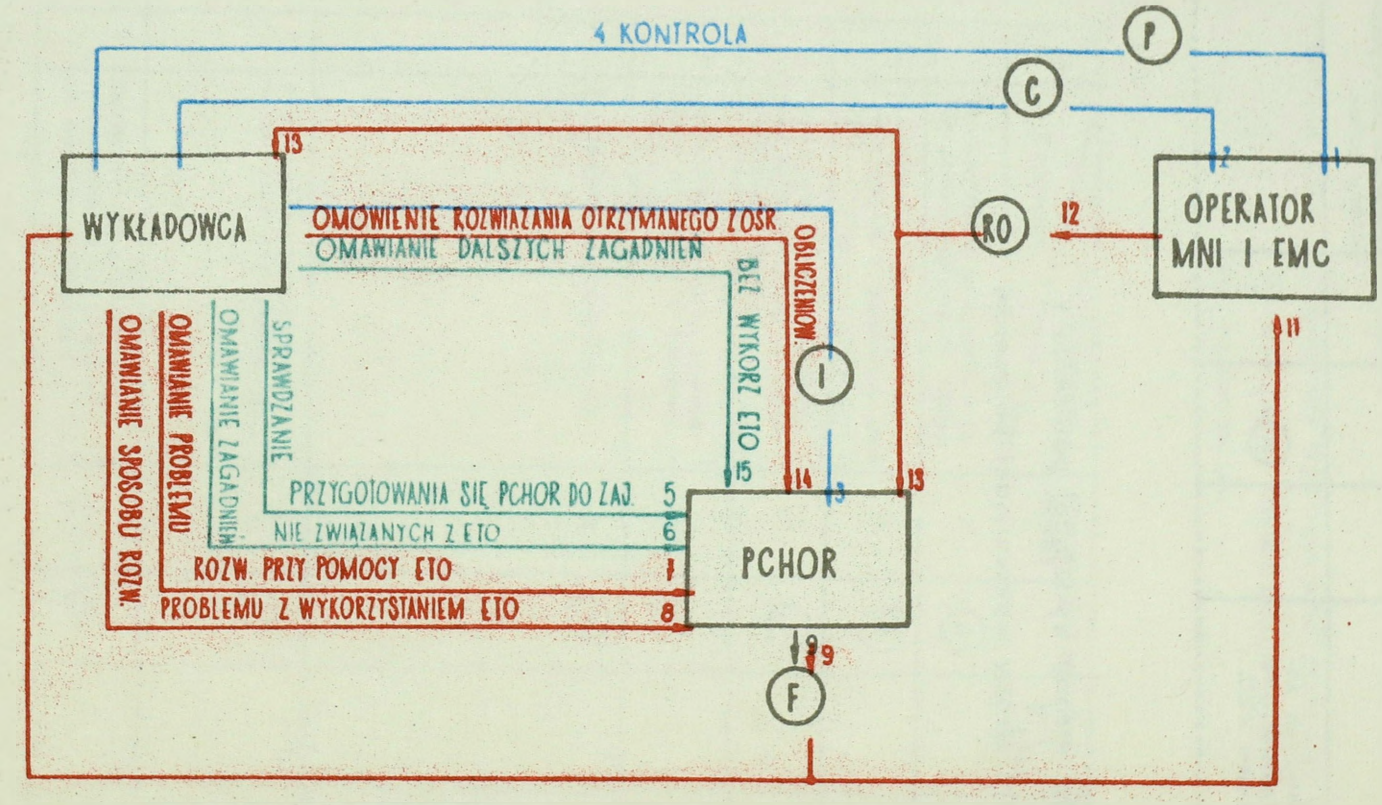
Tabela 4.14. Czynności wykonywane podczas prowadzenia zajęć ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO wg wariantu A.

Lp	Wykonawca / Czynność	Wykładowca	Pchor.	Oper. mni i EMC	Uwagi
1	Sprawdzenie przygotowania się podchorążych do zajęć.	X	(X)		
2	Omawianie zagadnień nie związanych z zastosowaniem ETO .	X	(X)		
3	Omawianie problemu, który będzie rozwiązany z wykorzystaniem ETO.	X	(X)		
4	Omówienie sposobu rozwiązania problemu z zastosowaniem ETO.	X	(X)		
5	Wypełnianie formularza na EMC	X	(X)		Wypełnianie poszczególnych rubryk formularza odbywa się pod kierownictwem wykładowcy. Pchor musi zrozumieć, czym jest uwarunkowane wpisanie do odpowiednich rubryk tych czy innych wartości.
6	Przekazanie formularza do ośrodka obliczeniowego	X	(X)		W przypadku istnienia końcówki abonenckiej bezpośrednio z sali wykładowej za pomocą DZM lub ME.
7	Opracowanie rozwiązania optymalnego i przekazanie go na salę wykładową.	(X)	(X)	X	

8	Omówienie rozwiązania otrzymanego z pśrodka obliczeniowego.	X	(X)		W zależności od charakteru zajęć i czasu omawia wykładpwca lub wyznaczony pchor.
9	Omawianie dalszych zagadnień nie związanych z wykorzystaniem ETO.	X	(X)		

X - czynności strony wydającej polecenie ;

(X) - czynności strony wykonującej polecenia.



czynności przygotowawcze
czynności nie związane ze stosowaniem ETO wykonywane w czasie zajęć
czynności związane ze stosowaniem ETO wykonywane w czasie zajęć

Rys. 4.8. Ilustracja graficzna czynności wykonywanych podczas przygotowania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem ETO według wariantu A.

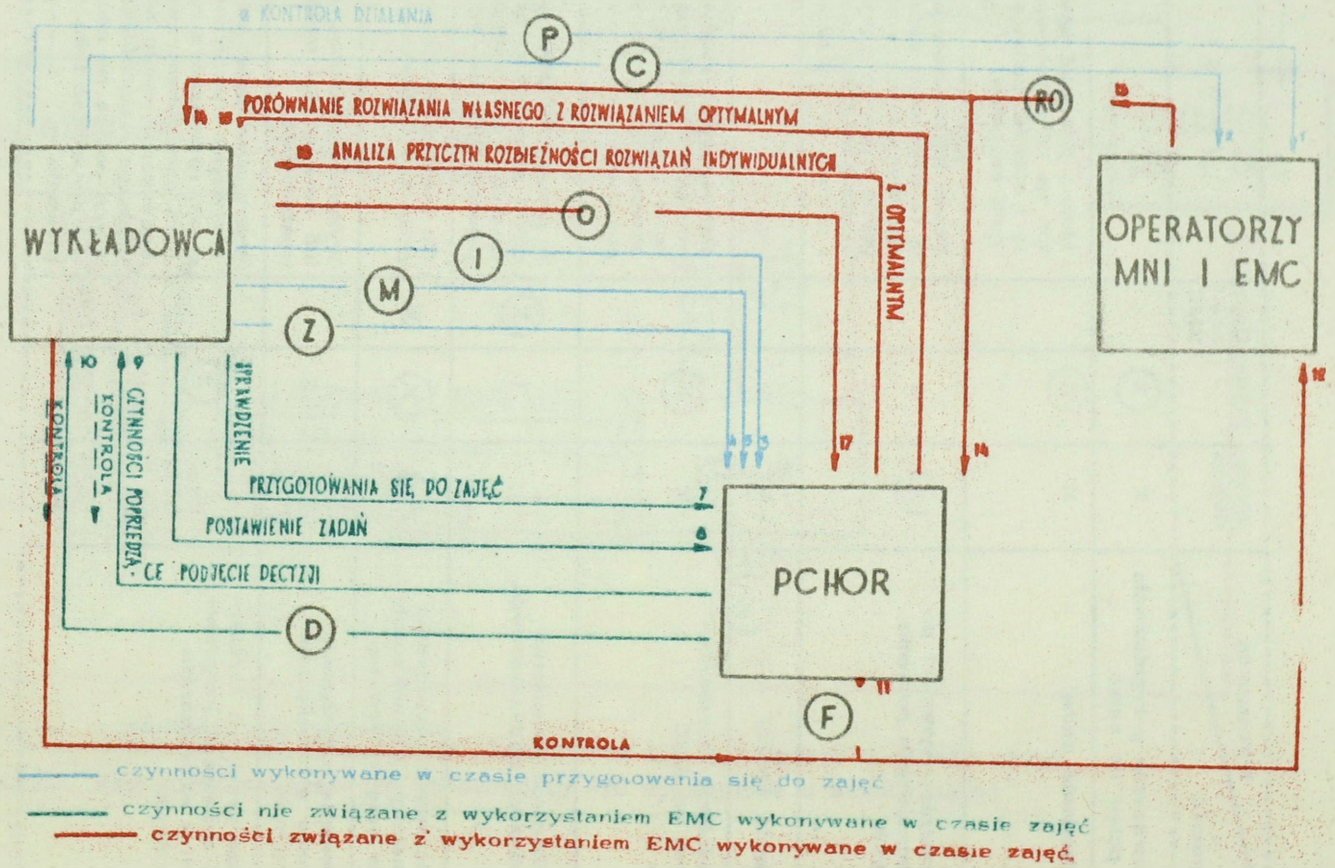
Tabela 4.15. Czynności wykonywane podczas prowadzenia zajęć ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO wg wariantu B.

Lp	Wykonawca / Czynność	Wykładowca	Pchor	Oper. mni i EMC	Uwagi
1	Sprawdzenie przygotowania się pchor do zajęć	X	(X)		
2	Postawienie zadań	X	(X)		Można podzielić jeden pluton na kilkuosobowe zespoły i stawiać zadanie dla tych zespołów.
3	Wykonanie czynności poprzedzających podjęcie decyzji.	(X)	X		Pchor lub zespoły wykonują te czynności samodzielnie. Wykładowca kontroluje pracę wybranych przez siebie pchor. lub zespołów i udziela im wskazówek.
4	Podjęcie decyzji	(X)	X		
5	Wypełnianie formularza danych na EMC	X	(X)		Poszczególne rubryki wszyscy pchor. wypełniają jednakowo po uprzednim przedyskutowaniu i uzgodnieniu pod kierunkiem wykładowcy.
6	Przekazanie formularza do ośrodka obliczeniowego		X	(X)	W przypadku istnienia końcówki abonenckiej bezpośrednio z sali wykładowej za pomocą DZM lub ME.
7	Opracowanie rozwiązania optymalnego i przekazanie go na salę wykładową.	(X)	(X)	X	Za pomocą wyznaczonego pchor lub bezpośrednio.
8	Porównanie rozwiązania własnego z rozwiązaniem optymalnym.	(X)	X		Wykonują poszczególni pchor. lub zespoły pod nadzorem wykładowcy.
9	Analiza przyczyn rozbieżności rozwiązań indywidualnych z rozwiązaniem optymalnym.	X	(X)		Wyznaczeni pchor. omawiają przyczyny rozbieżności własnych rozwiązań z rozwiązaniem optymalnym, zwracając szczególną uwagę na źródła błędnego rozumowania. Wykładowca poleca na nauce własnej opracować taką analizę pisemnie.

X - czynności wykonywane przez stronę czynną.

(X) - czynności wykonywane przez stronę bierną.

(X) - czynności wykonywane przez stronę kontrolującą.



Rys.4.9. Ilustracja graficzna czynności wykonywanych podczas przygotowania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem ETO według wariantu B.

Tabela 4.16. Czynności wykonywane podczas prowadzenia zajęć ze szkolenia taktycznego z wykorzystaniem ETO według wariantu C.

Lp	Wykonawca / Czynność	Wykładowca	Pchor	Oper. mni i EMC	Uwagi
1	Sprawdzenie przygotowania się pchor do zajęć	X	(X)		
2	Postawienie zadań	X	(X)		Można podzielić pluton na kilkuosobowe zespoły i stawiać zadania dla tych zespołów.
3	Wykonywanie czynności przygotowawczych do podjęcia decyzji.	(X)	X		Każdy pchor lub zespół wykonuje te czynności samodzielnie, wykładowca kontroluje pracę poszczególnych pchor (zespołów) i udziela im wskazówek.
4	Sporządzanie formularza danych na EMC dla programu I.	(X)	X		
5	Przekazanie formularza do ośrodka obliczeniowego		X	(X)	Przekazują kolejno poszczególni pchor lub zespoły bezpośrednio lub za pomocą końcówki abonenckiej. Przekazanie rozwiązania odbywa się za pomocą końcówki abonenckiej.
6	Wypracowanie rozwiązania optymalnego i przekazanie go pchor.		(X)	X	
7	Podjęcie decyzji	(X)	X		Podejmuje samodzielnie każdy pchor lub zespół na podstawie otrzymanego z ośrodka obliczeniowego rozwiązania optymalnego.
8	Sporządzenie formularza danych na EMC dla programu II	(X)	X		Wykonują samodzielnie pchor lub zespoły. Wykładowca kontroluje pracę wybranych przez siebie pchor (zespołów) i udziela wskazówek.
9	Przekazanie formularza do ośrodka obliczeniowego		X	(X)	jak Nr 5 i Nr 6
10	Opracowanie rozwiązania i przekazanie go pchor.		(X)	X	

1	2	3	4	5	6
11	Porównanie spodziewanej ilości zestrzelonych ŚNP oraz zużycia amunicji lub porównanie prognoz strat systemu OPL i wojsk osłanianych w wyniku decyzji podjętych przez poszczególnych podchorążych oraz korekta decyzji.	(X)	X		Każdy pchor (zespół) przeprowadza taką analizę oraz korektę decyzji pisemnie. Do referowania wykładowca wyznacza kilku pchor. Muszą tu być reprezentowani pchor. z grup, w wyniku decyzji których otrzymano najlepsze i najgorsze wyniki.
12	Ocena podchorążego	X	(X)		Opracowanie pisemne wykładowca sprawdza po zajęciach. Wystawiając ocenę bierze on pod uwagę zarówno trafność podjęcia decyzji jak i umiejętność określenia przez pchor przyczyn decyzji błędnych oraz umiejętność ich korekty.
13	Omówienie zajęć	X	(X)		

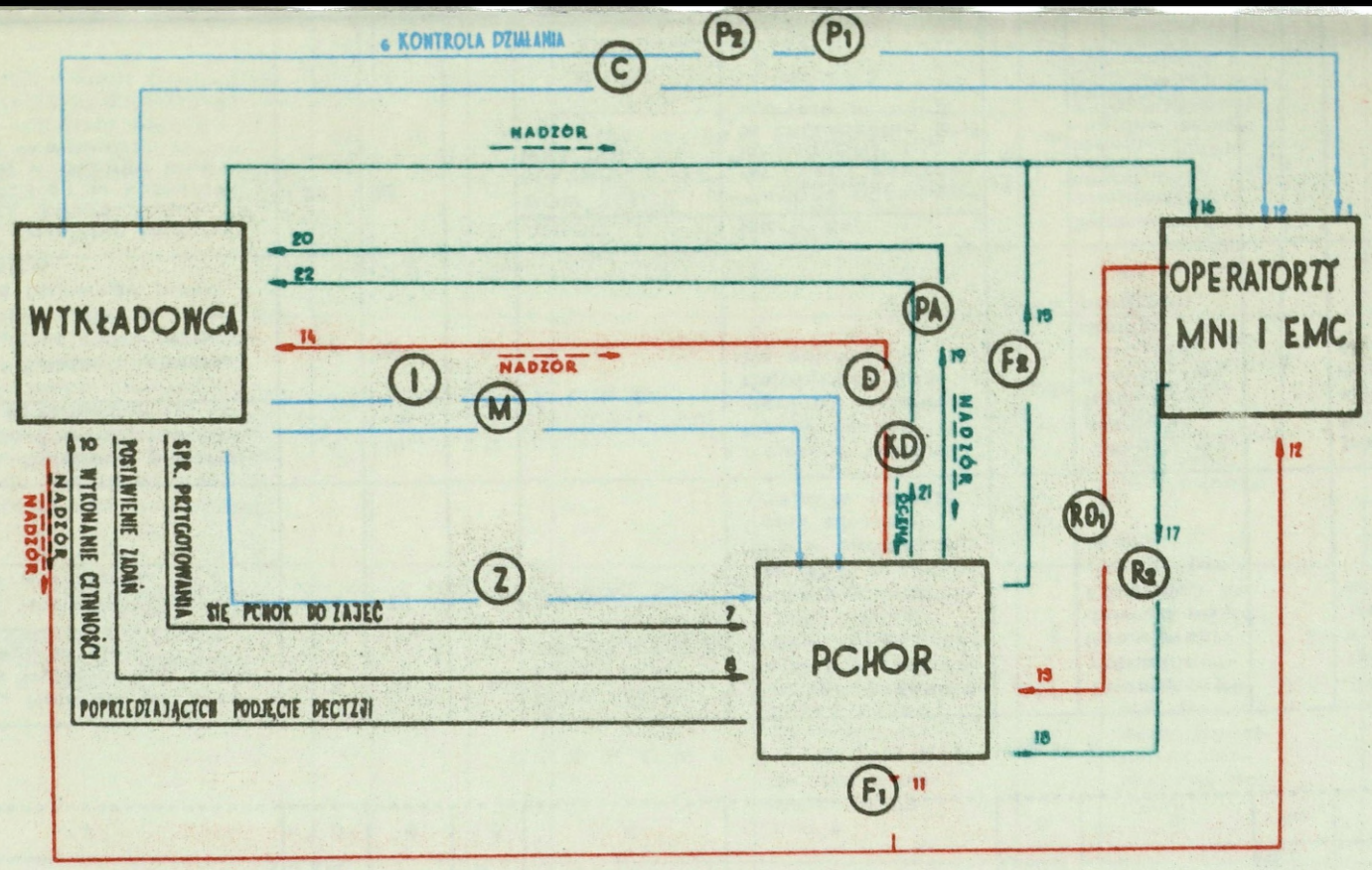
X - czynności wykonywane przez stronę czynną

(X) - czynności wykonywane przez stronę bierną

(X) - czynności wykonywane przez stronę kontrolującą.

Przy stosowaniu poszczególnych wariantów musi być spełniony warunek przechodzenia od zagadnień łatwiejszych do coraz trudniejszych, bardziej skomplikowanych i wymagających większego wysiłku umysłowego.

Metodyka wykorzystania ETO według wariantów A,B,C w zajęciach ze szkolenia taktycznego prowadzonych na poszczególnych profilach kształcenia WSOWOPL z uwzględnieniem kolejności zajęć podana jest w tabeli 4.17.



czynności nie związane z wykorzystaniem EMC wykonywane w czasie zajęć

czynności związane z podejmowaniem decyzji z wykorzystaniem EMC

czynności związane z oceną skutków decyzji i jej korektą wykonywane z wykorzystaniem EMC

Rys.4.10. Ilustracja graficzna czynności wykonywanych podczas przygotowania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem ETO według wariantu C.

Tabela 4.17. Metodyka wykorzystania ETO przy prowadzeniu zajęć ze szkolenia taktycznego.

Lp	Nr tematu i zajęcia / Nazwa zajęcia	Czas trwania zajęcia (godz.)	Rok nauki	Wariant	Stosowany program	Dane otrzymane z ośrodka obliczeniowego na podstawie programu	Czas wykorzystania ETO w czasie zaj.	Czynności, które należy wykonać w czasie instruktażu	Czas trwania instruk. (godz)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	lo	11
	P U Ł K O W E Ś R O D K I O P L									
1	11/4. Natarcie pz z rejonu wyjściowego położonego w głębi.	4	III	A	POW 244/29 MATRYCA AF-WEKTORA	- Wartość oczekiwana liczby zestrzelonych ŚNP przez środki OPL ; -procent zniszczenia ŚNP przeciwnika z ogólnej ich ilości biorącej udział w nalocie.	30'	Zasady wypełniania formularza danych na EMC dla danego programu.	1,5	Instruktaż dotyczy stosowania ETO wspólny dla obu zajęć.
2	11/6. Pułk zmechanizowany w obronie.	4	III	A	jak wyżej		30'			
3	14/2. Działanie plutonu ZU-23-2 w osłonie plot. bpz w natarciu.	4	III	B	R U B O	Rejony, z których każdy środek ogniowy osłania największą liczbę obiektów.	1 godz	Zasady wypełniania formularza danych na EMC dla danego programu	1	Instruktaż dotyczący stosowania ETO wspólny dla obu zajęć.
4	14/3. Działanie plutonu ZSU-23-4 i S-1 w osłonie elementów urgupowania bojowego pułku w walce.	4	III	B			1 godz			
5	14/4. Działanie plutonu (S-60, ZU-23-2, S-1, ZSU-23-4) w składzie baterii w osłonie plot. wojsk w walce.	12	III	C	RUBO POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4	jak wyżej -Wartość oczekiwana liczby zestrzelonych ŚNP ; - % zniszczenia ŚNP - zużycie amunicji.	3 godz	Sprawdzenie znajomości zasad wypełniania formularza -ogólne zasady wykorzystania ETO w danym zajęciu	1,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	14/5. Pluton (S-60,S-1, ZU-23-2, ZSU-23-4) w składzie baterii w osłonie plot.elementów ugrupowania bojowego	12	III	C	RUBO POW 244/32 CIĘCIWA AF WEKTOR 5	jak l.p.3 -Stosunek sił i środków ; -prognoza strat wojsk osłanianych.	3	-Zasady wykorzystania programów w zajęciu. -Zasady wypełnienia formularza dla drugiego programu.	2	
7	26/4. Opracowanie i przeprowadzenie ćwiczenia taktycznego z plutonem armat nt: "Działanie plutonem armat ZU-23-2 w składzie baterii w osłonie plot.bpzmot w obronie.	4	III	A	RUBO	jak l.p 3.	0,5	Ogólne zasady wykorzystania programu w opracowaniu ćwiczenia taktycznego	1	Każdy pchor opracowując ćwiczenie wykorzystuje program samodzielnie do optymalizacji ugrupowania bojowego.
8	29/5. Działanie baterii S-60 w składzie paplot w osłonie elementów ugrupowania bojowego DZ w natarciu.	6	IV	B	ASG 2224/71 ALGORYTM 2C	-Możliwości ogniowe na prawdopodobnych kierunkach nalotu; -prawdopodobieństwo rażenia celu na dowolnym kierunku nalotu.	2	Ogólne zasady wykorzystania programu w czasie zajęć oraz zasady wypełniania formularza danych.	1,5	
9	29/6. Działanie baterii w osłonie ugrupowania bojowego pz (pcz), w obronie	6	IV	B	RUBO	jak lp. 3.	1,5	Zasady wykorzystania programu w czasie zajęć		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	29/8. Działanie baterii w osłonie plot.wojsk w walce.	12	IV	C	RUBO POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4	jak lp.3. jak lp.1	3	Ogólne zasady wykorzystania programów w czasie zajęć	1	
11	29/9. Bateria (S-60,plot) w osłonie plot. wojsk w walce.	6	IV	C	jak wyżej	jak wyżej	2	jak wyżej	30'	
12	29/11. Działanie baterii plot.w osłonie elementów ugrupowania bojowego pułku w natarciu.	6	IV	C	RUBO POW 244/32c CIĘCIWA AF- WEKTOR 5	jak lp.6	2	jak wyżej	30'	
	RAKIETY PLOT. KUB									
1	18/5. Działanie grupy rozpoznawczej podczas rozpoznania i przygotowania stanowiska startowego	4	II	A	RUBO	Rejony,z których każdy środek ogniowy osłania największą liczbę obiektów.	1	Zasady wypełniania formularza danych na EMC	1	
2	19/4. Natarcie pz z rejonu wyjściowego położonego w głębi z przejściem do obrony	6	III	B	RUBO	jak wyżej	2	-Zasady wykorzystania programu w czasie zajęć ; -sprawdzenie umiejętności wypełniania formularza	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	lo	ll
3	22/2. Działanie baterii rakiet plot. podczas wyboru i zajmowania stanowiska startowego.	6	III	B	RUBO	jak wyżej	2	jak wyżej	1	
4	22/4. Działanie baterii rakiet plot. podczas osłony wojsk w natarciu.	6	III	B	POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4.	-Wartość oczekiwana liczby zestrzelonych ŚNP ; -% zniszczenia ŚNP przeciwnika ; -prawdopodobne zużycie rakiet.	2	-Zasady wykorzystania programu ; -zasady wypełniania formularza.	2	
5	23/2. Opracowanie ćwiczenia taktycznego nt: "Działanie baterii rakiet plot. w składzie pułku podczas osłony oddziałów DPanc w natarciu".	6	IV	B	jak lp. 1	jak lp.1	2	- Zasady wykorzystania programu w czasie zajęć, - sprawdzenie znajomości zasad wypełniania formularza danych	2	Każdy pchor samodzielnie wykorzystuje program w opracowywanym przez siebie ćwiczeniu.
6	25/3. Zadanie elementów ugrupowania bojowego DPanc w natarciu.	4	IV	B	RUBO	jak lp. 1.	1	Sprawdzenie znajomości zasad wypełniania form mularza danych.	1	
7	28/2. Planowanie i organizacja działań bojowych w brplot i bt.	4	IV	B	POW 244/32 CIĘCIWA AF-WEKTOR 5	-Stosunek sił i środków, -prognoza strat systemu OPL i wojsk osłanianych	1	Zasady wykorzystania programu w czasie zajęć oraz zasady wypełn.form. danych.	2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	28/3. Działanie baterii rakiet plot. i baterii technicznej w składzie pułku podczas osłony plot.wojsk w walce.	12	IV	C	RUBO POW 244/32 CIĘCIWA AF WEKTOR 5	jak lp.1. jak Lp.7	4	Zasady wykorzystania programów w czasie zajęć oraz sprawdzenie znajomości zasad wypełniania formularzy.	2	
9	30/1. Ocena efektywności ogniowej pułku rakiet plot.z wykorzystaniem ETO.	6	IV	C	RUBO POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4	jak Lp. 1 jak Lp.4	6	jak wyżej	2	
				R A K I E T Y W O J S K O P K						
1	15/1. Analiza obiektów punktowych,liniowych i powierzchniowych oraz sposoby ataku lotnictwa taktycznego,strategicznego i rakiet niekierowanych CRUISE.	4	II	A	RUBO	Rejony, z których środek ogniowy osłania największą ilość obiektów.		Zasady wypełniania formularza danych na EMC.	1	Zwrócić uwagę na znaczenie znajomości zasad wykonywania ataku przy stosowaniu danego programu.
2	23/8. Działania plutonu startowego w składzie dyonu S-125M (S-75M) w działaniach bojowych.	6	III	A	POW 244/29 MATRYCA AF-WEKTOR 4	-Wartość oczekiwana liczby zestrzelonych ŚNP; -% zniszczenia ŚNP przeciwnika -zużycie rakiet.	1	jak wyżej	1,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	23/9. Działanie plutonu startowego w czasie zajmowania i opuszczania stanowiska startowego.	6	III	B	RUBO	jak l.p. 1	2	Sprawdzenie znajomości zasad wypełniania formularza danych na EMC.	2	
4	23/11. Działanie plutonu startowego w składzie baterii dyonu S-125M w osłonie obiektu OPK.	6	III	A	POW 244/32 CIĘCIWA AF-WEKTOR 5.	-Stosunek sił i środków, -prognoza strat systemu OPL i wojsk osłanianych.	2	Zasady wypełniania formularza danych na EMC	1,5	
5	24/4. Metodyka opracowania ćwiczenia nt. "Działanie dyonu S-125M (S-75M) w osłonie obiektu OPK.	4	III	B	POW 244/29 MATRYCA AF WEKTOR 4	jak lp.2.	2	jak lp.3.	2	
6	35/1. Wykorzystanie ośrodka obikczeniowego w określaniu możliwości bojowych dyonu S-125M(S-75M)	6	IV	C	RUBO	jak lp.1.		-Zasady wykorzystania programów w zajęciach -Sprawdzenie znajomości zasad wypełniania formularzy danych na EMC.	2	
					POW 244/29 MATRYCA AF-WEKTOR 4	jak lp.2.				

Tabela 4.17 wraz z opisem wariantów A,B i C zawartych odpowiednio w tabelach 4.14, 4.15 i 4.16 stanowią podstawę do przygotowania i przeprowadzenia zajęć przez wykładowcę. Wykładowca musi jedynie przygotować założenie do zajęć, podać do ośrodka obliczeniowego numer programu i czas zajęć oraz przeprowadzić instruktaż z podchorążymi.

Przykład wykorzystania ETO w czasie zajęć według wariantu B opisany jest w załączniku 9.

Wykaz znaczenia skrótów stosowanych na rys. 4.8, 4.9, 4.10.

I — instruktaż, dotyczący sposobu stosowania ETO w zajęciach; P - program; F - formularz danych dla programu; Ro - rozwiązanie optymalne; Z - założenie; M - wytyczne do naniesienia sytuacji na mapę; D - decyzja; C - czas zajęć; P_1 - program umożliwiający podjęcie decyzji; P_2 - program umożliwiający ocenę skutków decyzji; RO_1 - rozwiązanie optymalne, otrzymane w wyniku uzyskania danych na podstawie obliczeń P_1, PA - analiza skutków decyzji; KD -- korekta decyzji; F_1,F_2 - formularze danych dla P_1 i P_2; 1-14, 1-17, 1-22 - kolejność wykonywania czynności.

4.4. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego w nauczaniu teorii strzelania artylerii i rakiet plot.

Jak wykazała analiza programów kształcenia opisana w rozdziale III, w nauczaniu teorii strzelania możliwe jest wykorzystanie ośrodka obliczeniowego zarówno do obliczeń rachunkowych, jak i do symulacji określonych zjawisk,takich jak zjawisko rozrzutu, przebiegu toru lotu pocisku (rakiety) itp.

W rozdziałach 4.1 i 4.2 wykazano celowość stosowania ETO do pracochłonnych obliczeń w zajęciach ze wszystkich przedmiotów. Dotyczy to również i teorii strzelania. Metodyka stosowania ETO w prowadzeniu tego typu zajęć z teorii strzelania niczym nie różni się od metodyki stosowania ETO w ćwiczeniach rachunkowych opisanej w podrozdziale 4.22 . Z tego względu w niniejszym podrozdziale autor zajął się jedynie problematyką wykorzystania ośrodka obliczeniowego do symulacji w nauczaniu teorii strzelania artylerii i rakiet plot.

4.4.1. Celowość wykorzystania ośrodka obliczeniowego do symulacji zjawisk w nauczaniu teorii strzelania artylerii i rakiet plot.

W nauczaniu teorii strzelania występuje często konieczność poglądowego przedstawienia szeregu zjawisk, których obserwacja w warunkach naturalnych jest bardzo utrudniona lub zupełnie niemożliwa. Dotyczy to zwłaszcza lotu pocisku (rakiety) na poszczególnych odcinkach toru i rozrzutu pocisków (rakiet) w różnych warunkach. Charakter i wielkość rozrzutu ma decydujący wpływ na wielkość prawdopodobieństwa trafienia do celu. Jest on zawsze wykorzystywany przy obliczaniu tego prawdopodobieństwa.

W przypadku artylerii przeciwlotniczej ilość pocisków potrzebna do uzyskania trafienia jest rzędu kilkuset. Przy obliczaniu prawdopodobieństwa trafienia wykładowca nie jest w stanie opracować innego dla kazdego podchorążego schematu rozrzutu zarówno ze względu na ogrom pracy potrzebnej do wykonania tej czynności, jak i braki czasowe. Przy istnieniu odpowiednich programów może to natomiast wykonać w krótkim czasie jednostka centralna ośrodka obliczeniowego. Raz opracowany program, ze względu na możność uzyskania bardzo dużej ilości niepowtarzających się rozwiązań, może być wykorzystany praktycznie dowolną ilość razy.

Dodatkowo z ośrodka obliczeniowego dla danego schematu rozrzutu można otrzymać w krótkim czasie prawdopddobieństwo trafienia do dowolnej figury, co zwalnia wykładowcę od żmudnych i czasochłonnych obliczeń własnych, wykluczając przy tym możliwość pomyłki oraz skraca do minimum czas sprawdzania obliczeń wykonanych przez podchorążych.

Celowość takiego wykorzystania ośrodka obliczeniowego do symulacji rozrzutu nie budzi wątpliwości, jeżeli rozpatruje się racje wykładowcy. Sądy podchorążych dotyczące wykorzystania ośrodka obliczeniowego do symulacji rozrzutu autor zbadał na podstawie ich odpowiedzi na pytania zawarte w ankiecie Nr 5 (Zał.13). Podchorążowie odpowiedzieli na pytania po przeprowadzeniu zajęcia na temat "Określanie prawdopodobieństwa trafienia" w sposób opisany w załączniku 12. Zestawienie wyników badań ankietowych przedstawiono w tabeli 4.18.

Tabela 4.18. Zestawienie wyników badań ankietowych

Lp	Pytanie	Odpowiedź					
		Tak		Nie		Nie mam zdania	
		Ilość	%	Ilość	%	Ilość	%
1	Czy stosowanie modelu rozrzutu pocisków podczas zajęć wpłynęło pozytywnie na zrozumienie tego zjawiska przez Ciebie ?	20	86,9	1	4,4	2	8,7
2	Czy rozwiązanie zadania pogłębiło rozumienie przez Ciebie związku pomiędzy pojęciami częstości trafień i prawdopodobieństwa trafienia ?	22	95,6	-	-	1	4,4
3	Czy uważasz, że przydzielenie innego wariantu zadania dla każdego podchorążego przez uniemożliwienie porozumienia się zmusza ich do głębszej analizy sensu zadania ?	22	95,6	1	4,4	-	-
4	Czy uważasz, że poznanie dużej ilości wariantów indywidualnych rozwiązań umożliwiło Ci lepsze niż w przypadku rozwiązania pojedyńczego : a) zrozumienie zjawiska rozrzutu?	20	86,9	-	-	3	13,1
	b) uświadomienie wzajemnego związku różnych wariantów rozrzutu z prawdopodobieństwem trafienia do tej samej figury oraz częstością trafień ?	19	82,6	2	8,7	2	8,7
5	Czy zastosowany sposób prowadzenia zajęć uważasz za najwłaściwszy dla danego typu zajęć ? Jeżeli nie, to podaj sposób bardziej Twoim zdaniem odpowiedni.	20	86,9	-	-	3	13,1

Zdaniem 86,9% podchorążych samo stosowanie modelu rozrzutu pocisków pozytywnie wpłynęło na pogłębienie zrozumienia przez nich tego zjawiska. Rozwiązanie zadania wpłynęło pozytywnie na pogłębienie zrozumienia związku między częstością trafień a prawdopodobieństwem trafienia zdaniem 95,6% podchorążych.

Natomiast stosowanie wariantów indywidualnych dla poszczególnych podchorążych zmusiło ich do głębszej analizy sensu zadania. Opinię taką wyraziło 95,6% podchorążych. Na szczególne podkreślenie zasługuje pozytywny wpływ możliwości poznania dużej ilości wariantów rozwiązań zarówno na lepsze niż w przypadku jednego wariantu zrozumienie istoty zjawiska rozrzutu,jak i wzajemnego związku różnych wariantów rozrzutu z prawdopodobieństwem trafienia oraz częstością trafień do tej samej figury. Wynika z tego jednoznacznie fakt skuteczniejszej realizacji celu zajęć prowadzonych z wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego do symulacji niż bez takiego wykorzystania.

Zaprezentowany sposób za najbardziej odpowiedni dla prowadzenia tego typu zajęć uważa 86,9% ankietowanych podchorążych, natomiast 13,1% ankietowanych nie miało zdania na ten temat.

Wyniki badań ankietowych jednoznacznie przemawiają za celowością stosowania symulacji komputerowej w podobnych zajęciach.

Zdanie 86,9% podchorążych, że stosowanie modelu symulującego rozrzut wpływa pozytywnie na zrozumienie zjawiska rozrzutu sugeruje celowość stosowania podobnych modeli za pomocą monitora ekranowego do demonstracji takich zjawisk, jak tory lotu pocisku (rakiety), wykresy funkcji itp. w czasie innych zajęć z teorii strzelania.

4.4.2. Metodyka przygotowania i prowadzenia zajęć z teorii strzelania z wykorzystaniem ETO do symulacji zjawisk

W zajęciach z teorii strzelania rozróżnia się dwa warianty wykorzystania ośrodka obliczeniowego do symulacji.

Wariant A przewiduje wykorzystanie ETO do symulacji jednego lub kilku zjawisk w toku wykładu. Stosowanie ETO według tego wariantu odbywa się w krótkim czasie i stanowi tylko fragment danego wykładu. Do demonstracji symulowanych zjawisk np. zjawiska rozrzutu, lotu pocisku (rakiety), wykresu obrazującego przebieg złożonej funkcji, należy stosować monitory ekranowe, w które należy wyposażyć po jednej sali wykładowej w Katedrze Rakiet Plot. i Cyklu Artylerii Plot. Organizacja sal wykładowych z końcówką abonencką w postaci monitora ekranowego z klawiaturą alfanumeryczną została omówiona w rozdziale III.

Wariant B przewiduje stosowanie ETO do symulacji określonych zjawisk (najczęściej rozrzutu) w celu wyposażenia każdego uczestnika zajęć w odrębny ich wariant, co zarówno zapewni samodzielną pracę uczestników zajęć, jak i umożliwi im po zakończeniu obliczeń porównanie szeregu wariantów tego samego zjawiska. Wariant ten znajdzie zastosowanie przede wszystkim w różnego rodzaju ćwiczeniach. Schemat symulowanego zjawiska każdy uczestnik otrzymuje w postaci rysunku na arkuszu papieru, np. jak zał.12.1.

Przygotowanie i prowadzenie zajęć z teorii strzelania z wykorzystaniem symulacji komputerowej według wariantów A i B opisane jest odpowiednio w tabelach 4.19 i 4.20. Tabele te stanowią podstawę do przygotowania i przeprowadzenia zajęć przez wykładowcę teorii strzelania. Wykładowca powinien przygotować potrzebne dane

do opracowania kolejnych programów. Programy, po ich opracowani i sprawdzeniu, przechowuje się w pamięci zewnętrznej komputera, a przy jej braku w bibliotece programów.

Ze względu na swoją prostotę i możność wykorzystania w dużej ilości zajęć, wariant A znajdzie szersze zastosowanie.

Przykład prowadzenia zajęć według wariantu B opisany jest w załączniku 12.

Tabela 4.19. Czynności wykonywane w czasie przygotowania i prowadzenia zajęć z teorii strzelania z zastosowaniem symulacji komputerowej według wariantu A.

Czynność	Wykonawca	Wykładowca	Programista	Pchor	Oper. mni i EMC	Orientacyjny czas	Uwagi
Czynności przed bezpośrednim przygotowaniem zajęć	Przygotowanie i przekazanie danych niezbędnych do ułożenia programu.	X	(X)			W zależności od rodzaju i ilości danych	Uzgodnić z programistą rodzaj danych i formę w jakiej należy je podać.
	Ułożenie programu i przekazanie go do ośrodka obliczeniowego		X		(X)	2-4 godz.	
	Wprowadzenie programu do pamięci zewnętrznej maszyny				X	2 godz.	
Czynności w czasie bezpośred. przygot.	Podanie numeru programu i czasu jego wykorzystania	X			(X)	5'	
	Wyszukanie programu w pamięci zewnętrznej i kontrola działania	(X)			X	25'	
Czynności w czasie zajęć	Wykonanie czynności związanych z demonstracją symulowanego przez komputer zjawiska.	X		(X)		W zależności od rodzaju zajęć	Odbywa się jak w czasie zajęć bez stosowania ETO
	Podanie sygnału do ośrodka obliczeniowego	X			(X)	1'	Czynności te mogą być w zależności od potrzeb wykonanie kilkakrotnie w czasie zajęć.

	Demonstracja symulowanego zjawiska			(X)	X	W zależności od potrzeb	
	Omawianie demonstrowanych zjawisk	X		(X)			
	Wykonywanie dalszych czynności nie związanych z wykorzystaniem ETO.	X		(X)		W zależności od programu zajęć	Jak w zajęciach bez stosowania ETO

- czynności strony czynnej :

(X)- czynności strony biernej ;

(X)- czynności strony kontrolującej.

Tabela 4.20. Czynności wykonywane w czasie przygotowania i prowadzenia zajęć z teorii strzelania z zastosowaniem symulacji komputerowej według wariantu B.

	Czynności \ Wykonawcy	Wykładowca	Programista	Pchor	Oper. mni i EMC	Orientacyjny czas	Uwagi
Czynności pod bezpośrednim przygotowaniem zajęć jak w tabeli 4.23							
Czynności w czasie bezpośredniego przygotowania zajęć	Podanie do ośrodka obliczeniowego numeru programu i ilości potrzebnych wariantów symulowanego zjawiska	X			(X)	5'	
	Wyszukanie programu w pamięci zewnętrznej i kontrola działania	(X)			X	25'	
	Wykonanie potrzebnej ilości wydruków symulowanego zjawiska.	(X)			X	1 - 2 godz.	Ilość wariantów podaje wykładowca
	Wykonanie potrzebnych obliczeń				X	15'	
	Odbiór wydruków i wyników obliczeń, ich segregacja i sporządzenie planu przydziału podchorążym.	X					
Czynności w czasie zajęć	Wykonanie czynności wstępnych	X		X		15-20'	
	Zestawienie zadań, przydział indywidualnych wariantów	X		(X)		10-20'	
	Wykonanie czynności zawartych w treści zadań	(X)		X		W zależności od treści zadania	
	Zebranie zadań przez wykładowcę	X		(X)		5'	
	Omówienie wniosków z wybranych wariantów rozwiązań.	X		X		W zależności od czasu na dane zajęcia	Omawiają pchor wyznaczeni przez wykładowcę

Czynności wykonywane po zajęć	Sprawdzenie wyników obliczeń i wniosków, wystawienie ocen,			X		1 godz.	
Czynności wykonywane na następnych zajęciach	Rozdanie sprawdzonych zadań, polecenie zapoznania się z różnymi ich wariantami.	X		(X)		25'	
	Omówienie zajęć	X		(X)		10'	

X - czynności strony czynnej ;

(X) - czynności strony biernej ;

(X) - czynności strony kontrolującej.

4.5. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego do komputerowej kontroli wiadomości

Zgodnie z obowiązującymi obecnie dokumentami normatywnymi[4] na część wstępną każdego zajęcia przeznacza się 15% czasu ogólnego przewidzianego na dane zajęcie. W skład czynności wstępnych wchodzi również i kontrola wiadomości, na którą można przeznaczyć około 10% ogólnego czasu trwania zajęć. Czas trwania większości zajęć w WSO zawiera się w granicach 2-4 godzin lekcyjnych (90-180 minut). Na bieżącą kontrolę wiadomości można zatem przeznaczyć od 10 do 20 minut.

W podrozdziale tym przedstawia się celowość stosowania komputerowej kontroli wiadomości oraz metodyka przeprowadzenia tej kontroli z wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego.

4.5.1. Celowość stosowania komputerowej kontroli wiadomości

Podstawowymi formami kontroli bieżącej są pytania kontrolne, prace pisemne oraz sprawdzenie umiejętności wykonywania czynności praktycznych. Pytaniami kontrolnymi, ze względu na ograniczony czas trwania sprawdzenia wiadomości w czasie zajęć, można objąć 2-3 podchorążych. Ponadto pytanie kontrolne dotyczy z reguły tylko wąskiego zakresu materiału. Należy sobie również zdawać sprawę z wyrywkowości tej formy kontroli. W przypadku przedmiotów, na nauczanie których przeznaczona jest niewielka ilość godzin, podczas przerabiania materiału nie można objąć pytaniami kontrolnymi poszczególnych podchorążych więcej niż je-

---

4) Instrukcja o organizacji procesu kształcenia w szkołach i ośrodkach wojskowego szkolnictwa zawodowego. Cz.II, Warszawa 1976. Inspektorat Szkolenia.

den raz. Podchorąży, który był już pytany i ma pozytywną ocenę, ma świadomość, że prawdopodobieństwo ponownego zadania mu pytania przez wykładowcę jest minimalne. Wpływa to ujemnie na wyrobienie potrzeby systematycznego uczenia się u większości podchorążych.

Zaletą tej formy bieżącej kontroli wiadomości jest możliwość wysłuchania odpowiedzi podchorążego przez jego kolegów, co pozytywnie wpływa na poszerzanie lub utrwalanie wiadomości większości z nich. Wpływa ona również pozytywnie na wyrobienie u podchorążych umiejętności argumentacji.

Prace pisemne umożliwiają objęcie kontrolą wszystkich obecnych na zajęciach podchorążych w tym samym czasie. Jednak ilość pytań zawartych w pracy, a co za tym idzie i ilość materiału, którego stopień opanowania sprawdzamy,są ograniczone. Ponadto sprawdzanie prac pisemnych zabiera wykładowcy dużo czasu. W czasie prac pisemnych podchorąży nie ma możliwości rozszerzania lub uzupełniania własnych wiadomości, ponieważ nie ma kontaktu z odpowiedziami udzielonymi przez kolegów.

Sprawdzanie umiejętności wykonania czynności praktycznych w warunkach WSO występuje przy nauczaniu większości przedmiotów. Opanowanie tych umiejętności jest warunkiem koniecznym zaliczenia poszczególnych przedmiotów. Nie zawsze jest to jednak warunkiem wystarczającym. Sprawdzenie umiejętności wykonania czynności praktycznych najczęściej można przeprowadzić przy pomocy instruktorów jednocześnie dla całych grup szkoleniowych (w warunkach WSO plutonów) lub dużej ich części.

Przy stosowaniu wymienionych form bieżącej kontroli wiadomości trudno zmusić podchorążych do systematycznej pracy. Dodatkowa trudność występuje przy zaliczaniu tych przedmiotów, na nauczanie których

przeznacza się nie więcej niż 30-40 godzin lekcyjnych. W takim przypadku wykładowcy zmuszeni są do przeprowadzenia zaliczenia, które musi się odbyć w czasie wolnym lub w czasie przeznaczonym na samokształcenie podchorążych.

Dla podchorążych konieczność przygotowania się do takiego zaliczenia stanowi dodatkowe obciążenie, którego możnaby uniknąć w przypadku systematycznego przygotowania się do poszczególnych zajęć i przeprowadzenia systematycznej kontroli wiadomości.

Wiele z wyżej wymienionych niedociągnięć pozwala wyeliminować sprawdzian testowy, który umożliwia :

- objęcie kontrolą w tym samym czasie wszystkich lub większości podchorążych ;
- zmniejszenie wyrywkowości kontroli, czyli zwiększanie zakresu sprawdzanych wiadomości ;
- eliminowanie subiektywizmu w ocenie podchorążego ;
- porównanie wyników kontroli dzięki zastosowaniu jednolitych kryteriów oceny ;
- uzyskanie bardzo wiarygodnych danych do regulacji procesu kształcenia ;
- pobudzenie podchorążych do systematycznej nauki ;
- racjonalizację metod sprawdzania.

Jednak testy wykładowca musi sam sprawdzać. W przypadku dużej liczby osób kontrolowanych i stosowania różnorodnych typów testów znacznie wydłuża się czas sprawdzania. Przy sprawdzaniu testów przez wykładowcę nie zawsze uda się uniknąć elementów subiektywizmu.

Jedynym środkiem zaradczym jest automatyzacja procesu spraw-

dzania wiadomości. Możliwość taką daje komputerowa kontrola wiadomości (kkw). W wyniku kkw wykładowca ma szczegółowe informacje o wiadomościach podchorążych, nie ma które pytania większość z nich odpowiedziała poprawnie, a na które błędnie Dane te należy wykorzystać w dalszym nauczaniu.

Zastosowanie komputera w procesie kontroli wiadomości umożliwia :

- częste jej przeprowadzenie ;
- szybkie opracowanie wyników ;
- powszechność kontroli ;
- indywidualne podawanie ocen.

Jak każda forma kontroli, kkw nie jest pozbawiona wad, z których najważniejszymi są :

- brak możliwości wyrabiania u podchorążych umiejętności wysławiania się i argumentacji ;
- brak możliwości uzupełniania i poszerzania wiedzy podchorążych w czasie sprawdzianu ;
- ograniczone możliwości sprawdzania umiejętności praktycznych podchorążych ;
- prawdopodobieństwo zgadywania odpowiedzi w testach wielokrotnego wyboru, które jednak szybko maleje przy wzroście liczby możliwych odpowiedzi ;
- możliwość stosowania kkw tylko do niektórych partii materiału.

Ze względu na wyżej wymienione wady, należy mieć na uwadze, ze KKW nie może zastąpić dotychczasowych form kontroli bieżącej. Może ona natomiast doskonale je uzupełnić, co zostało już zaznaczone w pkcie 2.2.

Egzaminy w WSO z reguły przeprowadza się w formie odpowiedzi podchorążych na pytania zawarte w wylosowanym przez nich zestawie. Pytania te najczęściej dotyczą zarówno wiadomości teoretycznych, jak i umiejętności wykonywania czynności praktycznych. Sprawdzenie umiejętności wykonania czynności praktycznych musi się odbyć przy sprzęcie lub w laboratorium przy odpowiednich urządzeniach. Czynność ta nie może być niczym zastąpiona.

Przy omawianej formie egzaminu w przypadku pytań teoretycznych nie można wyeliminować przypadkowości.
Ilość pytań jest ograniczona, natomiast stopień ich trudności zróżnicowany. Pytania z konieczności, często dotyczą wąskiego zakresu danej dziedziny wiedzy. Uniknięcie przypadkowości przy sprawdzaniu wiadomości teoretycznych jest możliwe przy stosowaniu kkw. Umożliwia to rozszerzenie sprawdzenia na cały zakres wiedzy objętej egzaminem oraz stworzenie wszystkim egzaminowanym jednakowych warunków.

Egzamin lub sprawdzian przeprowadzony za pomocą komputera jest droższy od egzaminu tradycyjnego.
W przypadku egzaminu zawierającego 200 pytań jego koszt wynosi kilkanaście złotych dla jednego egzaminowanego.[6] Koszt egzaminu będzie jednak maleć ze wzrostem ilości egzaminowanych i stopniowego opracowania nowych programów, które będą wykorzystywane wielokrotnie. Ze względu na wymienione w niniejszym podrozdziale zalety kkw niższy koszt egzaminu tradycyjnego nie może być uważany za istotny czynnik przemawiający za utrzymaniem w czystej postaci do-

---

6) Z.Świderska. Niektóre aspekty egzaminu wspomaganego komputerem w: Zeszyty Naukowe ASG. Nr 1)2) 1977.

tychczasowych form sprawdzania wiadomości.

W n i o s k i :

1. W porównaniu z kontrolą tradycyjną kkw umożliwia :
   - skrócenie czasu kontroli ;
   - zwiększenie zasobu sprawdzanych informacji i liczby egzaminowanych podchorążych ;
   - wzrost efektywności kontroli.
2. Podczas bieżącej kontroli wiadomości ze względu na jej ograniczony czas, należy stosować zestawy testów zawierające 5-10 pytań z jednego lub kilku zajęć z tego samego tematu.
3. Egzaminy końcowe powinny być egzaminami dwuczęściowymi. Do kontroli wiadomości teoretycznych należy stosować kkw. W drugiej części egzaminu należy ustalić zakres umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy, której istnienie zostało stwierdzone w pierwszej części egzaminu.
4. W WSOWOPL należy na bazie ZBMN powołać zespoły do układania testów egzaminacyjnych z poszczególnych przedmiotów. Na podstawie ułożonych testów programiści z ośrodka obliczeniowego powinni opracować programy, które będą dostępne do wykorzystania przez poszczególnych wykładowców w dowolnym czasie.

4.5.2. Metodyka przygotowania i prowadzenia komputerowej kontroli wiadomości

Zestawy testów do kkw. przygotowuje zespół roboczy złożony z:

- metodyków danego przedmiotu ;
- informatyka ;

- psychologa ;
- pedagoga.

W warunkach WSOWOPL skład zespołu przygotowania zestawów testów powinien być oparty na kadrze Zespołu Badań Metodyki Nauczania uzupełnionej wykładowcami z poszczególnych Cyklów przedmiotowych oraz pracownikami ośrodka obliczeniowego.

Obliczenia na EMC, perforacja maszynowych nośników informacji powinny odbywać się dwukrotnie wyniki obliczeń należy porównać. Koniecznym jest wykluczanie możliwości pomyłek, ponieważ warunkiem powodzenia tej metody sprawdzania wiadomości jest jej niezawodność. Podchorąży musi mieć przekonanie, że jest to sprawiedliwy i pewny sposób kontroli jego wiadomości.

Pytania muszą być zrozumiałe. Muszą one umożliwiać poprawne rozwiązywanie problemów i twórcze myślenie.

W tabeli 4.21 podana jest krótka charakterystyka testów oraz ich przykłady.

Tabela 4.21 . Charakterystyka testów.

Lp	Nazwa i charakterystyka testu	Przykład	Odpowiedź
1	2	3	4
1	Test wielokrotnego wyboru Składa się z pytania, zawierającego przedstawienie problemu do rozwiązania oraz kilku możliwych odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa.	 przedstawiony znak przynależności państwowej jest stosowany na samolotach A. Holandii B. Francji C. Wielkiej Brytanii D. Belgii	C
2	Test uzupełnień Zawiera on zdania, w których brak pewnych wyrazów. Zadaniem egzaminowanego jest uzupełnienie tych zdań właściwymi wyrazami.	Miejsce armii w ugrupowaniu operacyjnym frontu zależy od...	zamiaru dowódcy frontu
3	Możliwości udzielania swobodnej odpowiedzi w określonych granicach.	Wymienić podsystemy systemu OPL DZ (DPanc)	- ognia ; - dowodzenie; - rozpoznania - zabezpieczenie materiałowo-technicznego
4	Test porządkowania lub przyporządkowania	Przyporządkować do podanych wielkości elektrycznych icj jednostki. 1. Strumień magnetyczny Φ 2. Gęstość prądu j. 3. Przenikalność magnetyczna u. 4. Moc bierna Px. 5. Reaktancja indukcyjna X_L. 6. Indukcyjność L Jednostki A) $\frac{A}{m^2}$; B) H; C) Ω ; D) $\frac{H}{m}$; E) VAr ; F) Wb.	1F ; 2A ; 3D ; 4E ; 5C ; 6B.
5	Zadanie polegające na udzieleniu swobodnej odpowiedzi cyfrowej w określonych granicach.	Podać szerokość i głębokość rejonu obrony kompanii piechoty (w km).	1 -1,5 X 0,5 - 0,8

Ponadto przy metodzie on-line mogą być stosowane testy z możliwością udzielenia odpowiedzi rysunkowej. Stanowisko każdego podchorążego w tym przypadku musi być wyposażona w monitor ekranowy z piórem świetlnym lub pisakiem X-Y. Egzaminowany może wykreślać rysunki, których poprawność jest oceniana przez komputer. Sposób ten najbardziej nadaje się do sprawdzenia znajomości przez podchorążych ugrupowań pododdziałów (oddziałów) wojsk własnych i potencjalnego przeciwnika, jednak ze względu na brak odpowiedniego wyposażenia technicznego nie może on w obecnych warunkach znaleźć powszechnego zastosowania w WSO.

Sprzęt niezbędny do przeprowadzenia sprawdzianu (egzaminu) wspomaganego przez komputer oraz sposób eksponowania testów zależne są od stosowanej metody kontroli (off-line lub on-line). Jak już było zaznaczone w pkcie 2.2., w obecnych warunkach ze względu na posiadany sprzęt, w WSO może być w skali masowej stosowana jedynie metoda off-line

Zestawienie sprzętu dla poszczególnych metod sprawdzenia wiadomości podane jest w tabeli 4.22.

Tabela 4.22. Wykaz sprzętu komputerowego stosowanego przy poszczególnych metodach KKW.

Metoda	off - line		on - line
Sposób udzielania odpowiedzi	Na specjalnie przygotowanych arkuszach (zał. 1). Następnie na podstawie arkuszy przygotowywane są mni (karty perforowane).	Na specjalnie przygotowanych kartach perforowanych za pomocą miękkiego ołówka. Karty są następnie automatycznie perforowane ua pomocą dziurkarki grafitowej PS80.	Za pomocą dalekopisu lub monitora ekranowego z klawiaturą alfanumeryczną względnie za pomocą monitora ekranowego z piórem świetlnym lub pisakiem X-Y.
Sposób eksponowanie pytań	Na foliogramach za pomocą rzutnika lub na ekranie monitora za pomocą kamery TV.		Na monitorze ekranowym lub na specjalnych wydrukach z drukarki.
Wymagany sprzęt komputerowy	1. Jednostka centralna Odra 1325 2. Urządzenia peryferyjne: - czytnik kart ; - 3 przewijarki taśmy magnetycznej ; - szybka drukarka wierszowa.	1. Jednostka centralna Odra 1325. 2. Urządzenia peryferyjne: - czytnik kart ; - pamięć dyskowa; - szybka drukarka wierszowa.	1. Jednostka centralna Odra 1325. 2. 16 monitorów ekranowych lub drukarek znakowo-mozaikowych. 3. Szybka drukarka wierszowa.

a) Przygotowanie i prowadzenie sprawdzianu metodą (off-line

Czynności wykonywane w czasie przygotowania i prowadzenia sprawdzianu metodą off-line przez poszczególnych ich uczestników zestawione są w tabeli 4.23. Graficznie zostało to przedstawione na rys. 4.11.

Tabela 4.23. Przygotowanie i przebieg sprawdzianu metodą off-line.

	Czynności \ Wykonawca	Zespół	Wykładowca	Programista	Pchor	Operatorzy mni i EMC	Orientacyjny czas
1	2	3	4	5	6	7	8
Czynności przygotowawcze	Układanie testu	X					1,5 godz
	Przekazanie testu wykładowcy i programiście	X	(X)	(X)			5'
	Ułożenie programu			X			1 godz
	Przekazanie programu do ośrodka obliczeniowego			X		(X)	5'
Czynności wykonywane bezpośrednio przed sprawdz	Kontrola działania		X			X	10'
	Uzgodnienie: - czasu trwania sprawdzianu - (egzaminu) ; - liczby i numerów pytań		X			X	5'
	Zapewnienie warunków lokalowych		X				15'
Czynności wykonywane w czasie sprawdzianu	Udzielenie instruktażu dla podchorążych zawierającego: - sposób ekspozycji pytań; - sposób udzielania odpowiedzi ; - czas na odpowiedzi na poszczególne pytania ; - ilość punktów możliwą do uzyskania za odpowiedzi na poszczególne pytania rozdanie arkuszy pytań (zał.7).	X			(X)		5'
	Ekspozycja pytań		X		(X)		10'
	Udzielanie odpowiedzi				X		10'
	Kontrola samodzielności przy udzielaniu odpowiedzi, utrzymanie porządku i dyscypliny.		X		(X)		10'

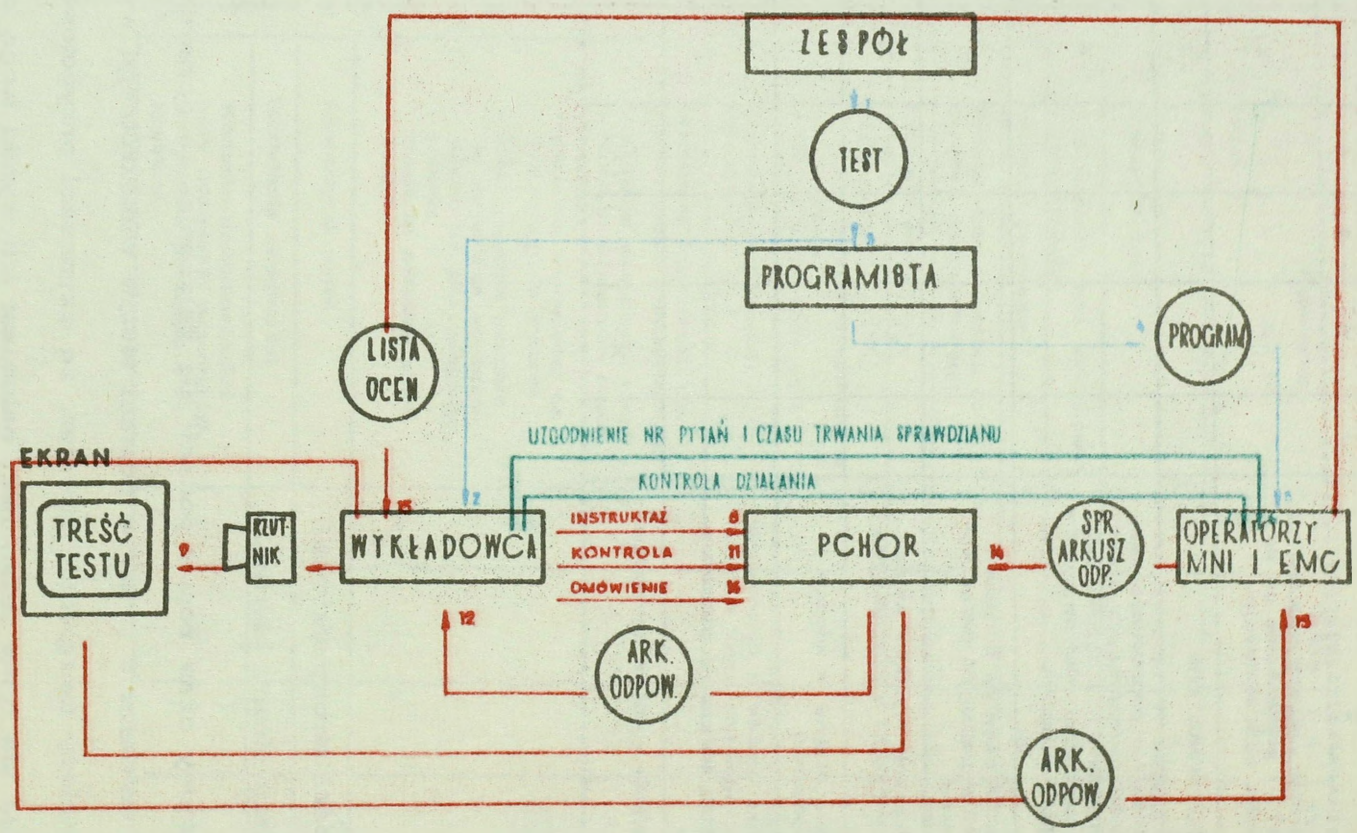
1	2	3	4	5	6	7	8
Czynności wykonywane w czasie sprawdzianu	Zbieranie arkuszy odpowiedzi (zał.7) i przekazanie go do ośrodka obliczeniowego.		X			(X)	1'
	Przygotowanie mni					X	25'
	Sprawdzenie poprawności odpowiedzi podchorążych przez porównanie ich z odpowiedziami wzorcowymi zakodowanymi w pamięci komputera.					X	5'
	Ustalenie ocen na podstawie kryteriów podanych przez wykładowcę.					X	1'
	Przekazanie wyników wykładowcy (zał.8) i podchorążym		(X)		(X)	X	5'
	Analiza braków w wiedzy indywidualnej				X		5'
	Analiza braków w opanowaniu poszczególnych partii materiału przez większość podchorążych.		X				5'
	Omówienie wyników sprawdzianu		X		(X)		2'

X - czynności strony czynnej

(X) - czynności strony biernej.

Uwaga: orientacyjny czas został podany dla założenia, że sprawdzian będzie zawierał 6 pytań w postaci testów wielokrotnego wyboru.

Należy uwzględnić również, że czynności przygotowawcze wykonuje się tylko jeden raz, natomiast ich wyniki mogą być wykorzystane dowolną ilość razy.



czynności przygotowawcze

czynności wykonywane bezpośrednio przed sprawdzianem

czynności wykonywane w czasie sprawdzianu

Rys. 4.11. Przygotowanie i przebieg kontroli wiadomości metodą off-line.

b) Przygotowanie i przebieg sprawdzianu metodą on-line

Przy stosowaniu metody on-line w przypadku udzielenia przez podchorążego błędnej odpowiedzi istnieje możliwość zadania przez komputer pytania łatwiejszego. Umożliwia to stopniowe naprowadzenie podchorążego na odpowiedź właściwą. Przy stosowaniu metody on-line zespół opracowujący testy musi podać programiście wskazówki dotyczące treści pytań dodatkowych (naprowadzających), kolejność ich wprowadzania w przypadku udzielenia przez podchorążego odpowiedzi błędnej oraz sposób oceny.
Dane te programista musi uwzględnić przy układaniu programu.

Czas udzielania odpowiedzi będzie inny dla każdego podchorążego i zależny od jego indywidualnych wiadomości. Z tego względu, jako jeden z czynników wpływających na ocenę wykładowca może wprowadzić czas udzielenia odpowiedzi na wszystkie zawarte w sprawdzianie pytania. W przypadku uwzględnienia czynnika czasu przy ocenie podchorążych należy ich o tym powiadomić przed rozpoczęciem sprawdzianu.

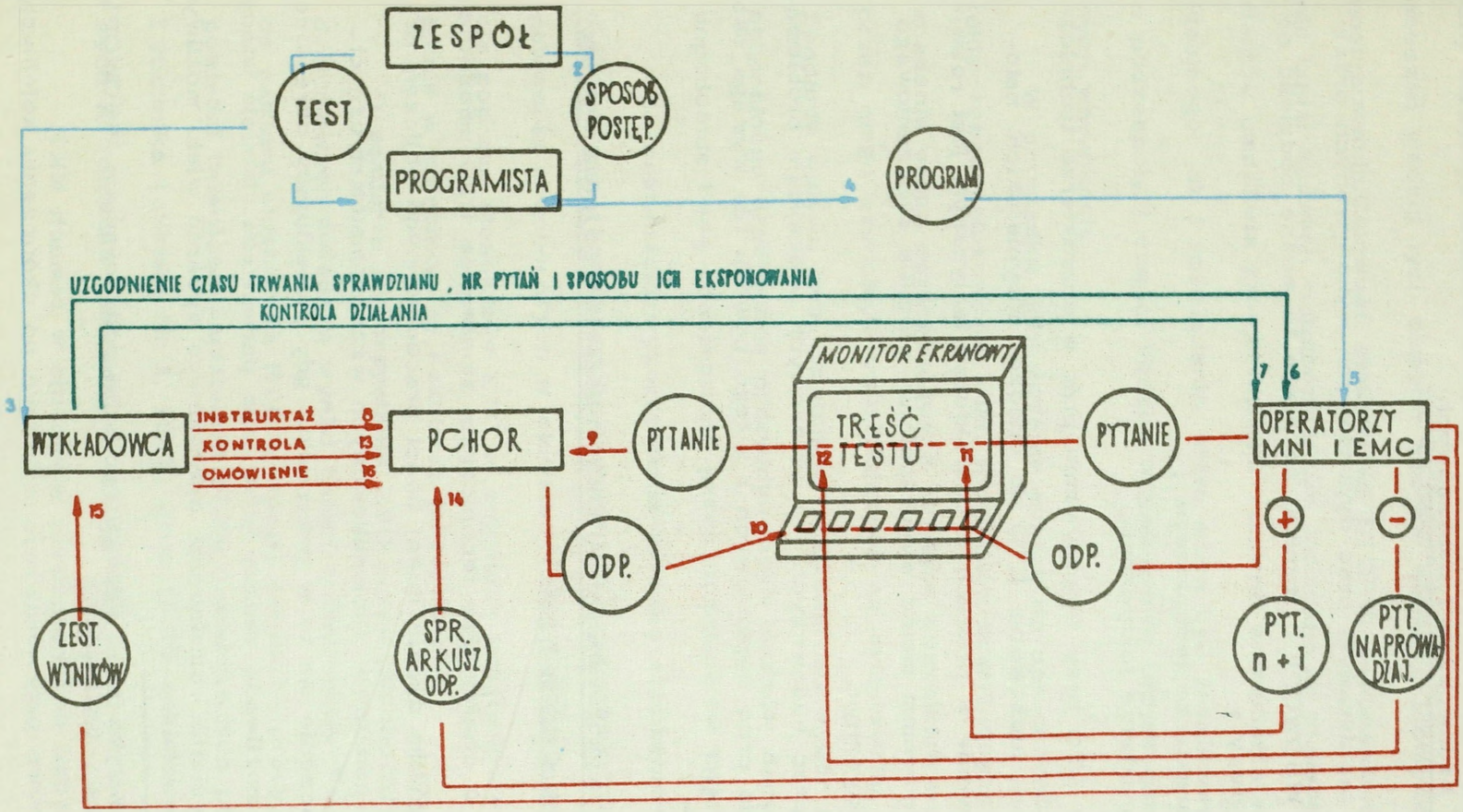
Przygotowanie i przebieg sprawdzianu metodą on-line przedstawione jest w tabeli 4.24. Graficznie zostało to przedstawione na rys. 4:12.

Tabela 4.24. Przygotowanie i przebieg sprawdzianu metodą on-line.

Czynności	Wykonawca	Zespół	Wykładowca	Programista	Podchorąży	Operatorzy mni i EMC
Czynności przygotowawcze	Układanie testu	X				
	Ustalenie sposobu postępowania w przypadku błędnej odpowiedzi : - które pytanie podać ; - jak oceniać.	X				
	Przekazanie testu i sposobu postępowania	X	(X)	(X)		
	Układanie programu			X		
	Przekazanie programu do ośrodka obliczeniowego			X		(X)
Czynności wykonywane bezpośrednio przed sprawdzianem	Kontrola działania		X			X
	Uzgodnienie : - czasu trwania sprawdzianu; - liczby i numerów pytań ; - sposobu eksponowania pytań.		X			X
Czynności wykonywane w czasie sprawdzianu	Instruktaż dla podchorążych		X		(X)	
	Eksponowanie pytań		X		(X)	
	Udzielanie odpowiedzi		(X)		X	
	Ocena odpowiedzi i podanie poszczególnym podchorążym na bieżąco informacji o ich poprawności lub zadanie pytań naprowadzających.				(X)	X
	Podanie wyników sprawdzianu i ocen końcowych wykładowcy i podchorążym.		(X)		(X)	X
	Uświadomienie partii materiału słabiej opanowanego.		X		X	
	Omówienie wyników sprawdzianu.		X		(X)	

X - czynności strony czynnej

(X) - czynności strony biernej



czynności przygotowawcze

czynności wykonywane bezpośrednio przed sprawdzianem

czynności wykonywane w czasie sprawdzianu

\+ odpowiedź prawidłowa

\- odpowiedź błędna

Rys. 4.12. Przygotowanie i przebieg kontroli wiadomości metodą on-line.

4.6. Celowość i metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego w pracach badawczych i dyplomowych

Z analizy problematyki prac dyplomowych wykonywanych przez podchorążych WSOWOPL[7] wynika, że prace te można podzielić na 2 zasadnicze grupy :

- prace o charakterze technicznym ;
- prace o charakterze taktycznym.

Stosowanie ETO przy wykonywaniu prac o charakterze technicznym jest odmianą stosowania ETO do obliczeń inżynierskich, natomiast jej stosowanie w pracach o charakterze taktycznym jest rozwinięciem i poszerzeniem metod wykorzystania ośrodka obliczeniowego w szkoleniu taktycznym.

Charakter prac badawczych[8] i okresowych[9] obejmuje problematykę podobną do prac dyplomowych i z tego powodu nie wymaga osobnego omówienia.[10]

4.6.1. Celowość wykorzystania ośrodka obliczeniowego przy wykonywaniu prac dyplomowych

W pracach o charakterze technicznym stosowanie ETO umożliwia wykonanie w krótkim czasie dużej ilości pracochłonnych obliczeń rachunkowych na podstawie skomplikowanych wzorów matematycznych. Szczególne znaczenie ma to w przypadku, gdy projektujący określone urządzenie ma możliwość zmiany kilku jego parametrów. Istnieje wtedy możliwość znalezienia rozwiązania optymalnego spośród wielu możliwych

---

7) Zalecana tematyka prac dyplomowych dla podchorążych WSOWOPL. Koszalin 1980. WSOWOPL.

8) Prace badawcze podchorążowie wykonują w ramach NKP.

9) Prace okresowe podchorążowie wykonują po ukończeniu kolejnych lat studiów.

10) Na podstawie analizy tematyki prac okresowych i programów działania NKP w latach 1979-1981.

Aby otrzymać możliwe warianty rozwiązania należy wykonać szereg obliczeń według tych samych wzorów, stosując identyczny algorytm postępowania. Celowość stosowania ETO do wykonania tych obliczeń nie budzi żadnych wątpliwości, tym bardziej, że posiadanie wielu wariantów umożliwia proejktującemu zarówno znalezienia rozwiązania idealnego, jak i rozwiązania, które może być zrealizowane w oparciu o podzespoły i części będące w posiadaniu projektującego w konkretnych warunkach.

W przypadku, gdy zadanie polega na opracowaniu ćwiczenia taktycznego, stosowanie kilku programów symulujących umożliwia zbadanie przez opracowującego skutków wszystkich wprowadzonych przez niego czynników oddziałujących na symulowane pole walki. Zbadanie wpływu tych czynników umożliwia mu wybór rozwiązania optymalnego oraz ocenę przewidywanych skutków decyzji, które prawdopodobnie będą podejmowane przez uczestników ćwiczenia.

Za celowością wykorzystania ośrodka obliczeniowego w pracach dyplomowych (badawczych, okresowych) przemawia również fakt przygotowania podchorążych w określonym stopniu do tego przedsięwzięcia poprzez stosowanie ETO w zajęciach programowych, w tym szczególnie w zajęciach ze szkolenia taktycznego.

O zamiarze wykorzystania ETO przez podchorążych w pracach dyplomowych świadczą wyniki badań ankietowych. Na pytanie dotyczące zamiaru stosowania ETO w swojej przyszłej pracy dyplomowej odpowiedzi twierdzącej udzielało 67,8% ankietowanych podchorążych I rocznika (ankieta Nr 1, zał.3) oraz 76,2% ankietowanych podchorążych IV rocznika (ankieta Nr 4, zał. 11).

Za bardziej wiarygodne należy uznać wypowiedzi podchorążych IV rocznika, którzy mają już przydzielone prace dyplomowe, a ich opracowanie jest mniej lub bardziej zaawansowane.

Podchorążowie, którzy udzielili odpowiedzi twierdzącej mają zamiar stosować ETO do następujących celów (wg wyników ankiety Nr 4, zał. 11) :

- do opracowania ćwiczeń taktycznych - 44,3% ;
- do wyboru rozwiązania optymalnego spośród wielu możliwych - 33,3% ;
- do obliczeń inżynierskich - 22,3% ;

Wszyscy podchorążowie nie mający zamiaru stosować ETO w pracy dyplomowej jako powód podali niecelowość jej stosowania ze względu na charakter pracy dyplomowej.

Charakter prac dyplomowych (badawczych, okresowych) wykonywanych przez podchorążych WSOWOPL oraz duże zainteresowanie podchorążych wykorzystaniem ETO przemawiają za celowością wykorzystania ośrodka obliczeniowego podczas wykonywania prac dyplomowych.

4.6.2. Metodyka wykorzystania ośrodka obliczeniowego przy wykonywaniu prac dyplomowych

W warunkach WSOWOPL tematykę prac dyplomowych (okresowych) z reguły opracowują oficerowie, którzy później zostają kierownikami tych prac. Oficer, opracowując tematykę pracy, powinien przeanalizować możliwość stosowania ETO przy jej wykonaniu, konsultując się przy tym z kierownikiem lub wyznaczonym przez niego pracownikiem ośrodka obliczeniowego.

Po wręczeniu tematu pracy podchorążemu należy go poinformować o sposobie wykorzystania ETO podczas jej opracowania. Należy przy tym wyraźnie wyeksponować możliwości, jakie daje zastosowanie ośrodka obliczeniowego w rozwiązaniu określonych problemów występujących w pracy dyplomowej.

Jeżeli podchorąży nosi się z zamiarem wykorzystania ETO w swojej pracy dyplomowej, należy zapewnić mu konsultację u programisty , który udzieli podchorążemu szczegółowych wskazówek dotyczących zasad przygotowania danych potrzebnych do opracowania programu oraz sposobu dostarczania danych do ośrodka obliczeniowego w czasie wykonywania pracy.

Czynności przy wykonywaniu prac o charakterze technicznym zestawione są w tabeli 4.25, a ich ilustrację graficzną stanowi rys. 4.13.

W zależności od ilości i rodzaju danych liczbowych dostarczonych przez podchorążego do ośrodka obliczeniowego można otrzymać jeden lub kilka wariantów zestawów parametrów podzespołów lub części potrzebnych do wykonania danego urządzenia.

Czynności przy wykonywaniu prac obejmujących opracowanie ćwiczenia taktycznego zestawione są w tabeli 4.26. a ich ilustracją graficzną stanowi rys.4.14. Ilość wykorzystywanych do tego celu programów zależy od charakteru ćwiczenia i waha się w granicach 1-4. W nielicznych przypadkach, gdy charakter ćwiczenia tego wymagą może być wykorzystana większa ich ilość.

Tabela 4.25. Czynności wykonywane podczas opracowania prac dyplomowych o charakterze technicznym przy wykorzystaniu ETO.

Lp	Kierownik pracy	Podchorąży	Programista	Operatorzy mni i EMC	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Przydział tematu pracy	Analiza tematu, analiza literatury.			
2	Udzielenie wskazówek dotyczących możliwości stosowania ETO podczas opracowania pracy dyplomowej.	Zapoznanie się z podstawowymi zasadami stosowania ETO podczas wykonywania prac o charakterze technicznym.	Udzielenie wskazówek dotyczących sposobu dostarczania i jakości danych potrzebnych do ułożenia programu.		
3	Udzielenie wskazówek dotyczących opracowania koncepcji pracy.	Opracowanie koncepcji pracy dyplomowej.			
4	Kontrola czynności wykonywanych przez podchorążego, udzielanie wskazówek.	Uzgodnienie sposobu i terminu podania danych niezbędnych do ułożenia programu na EMC.			
5	Sprawdzenie i zatwierdzenie koncepcji.	Przedstawienie koncepcji kierownikowi pracy.			
6	Kontrola pracy podchorążego	Sporządzenie zestawu wzorów na podstawie którego będzie ułożony program i przekazanie go programiście.	Ułożenie programu i przekazanie do ośrodka obliczeniowego	Przygotowanie mni, przekazanie programu do biblioteki programów lub wprowadzenie do pamięci zewnętrznej.	

1	2	3	4	5	6
7	Kontrola pracy podchorążego, udzielanie wskazówek.	Przygotowanie danych liczbowych i przekazanie ich do ośrodka obliczeniowego w formie uzgodnionej z programistą.		Odbiór danych od pchor, odszukanie programu, przygotowanie mnl.	Ilość zestawów danych jest uwarunkowana ilością żądanych wariantów rozwiązań.
8	Kontrola pracy podchorążego, udzielanie wskazówek.	Analiza wyników obliczeń, wybór wariantu optymalnego.		Przeprowadzenie obliczeń dostarczenie wyników autorowi pracy.	W czasie wyboru rozwiązania brać pod uwagę możliwości jego realizowania pod kątem zaopatrzenia w podzespoły i części oraz możliwości montażowe.
9	Udzielanie wskazówek w czasie montażu.	Pobranie z magazynu części i podzespołów, wykonanie modelu, kontrola jego działania.			
10	Sprawdzenie pracy, polecenie wniesienia potrzebnych poprawek.	Opracowanie pisemne pracy, przekazanie jej kierownikowi pracy.			

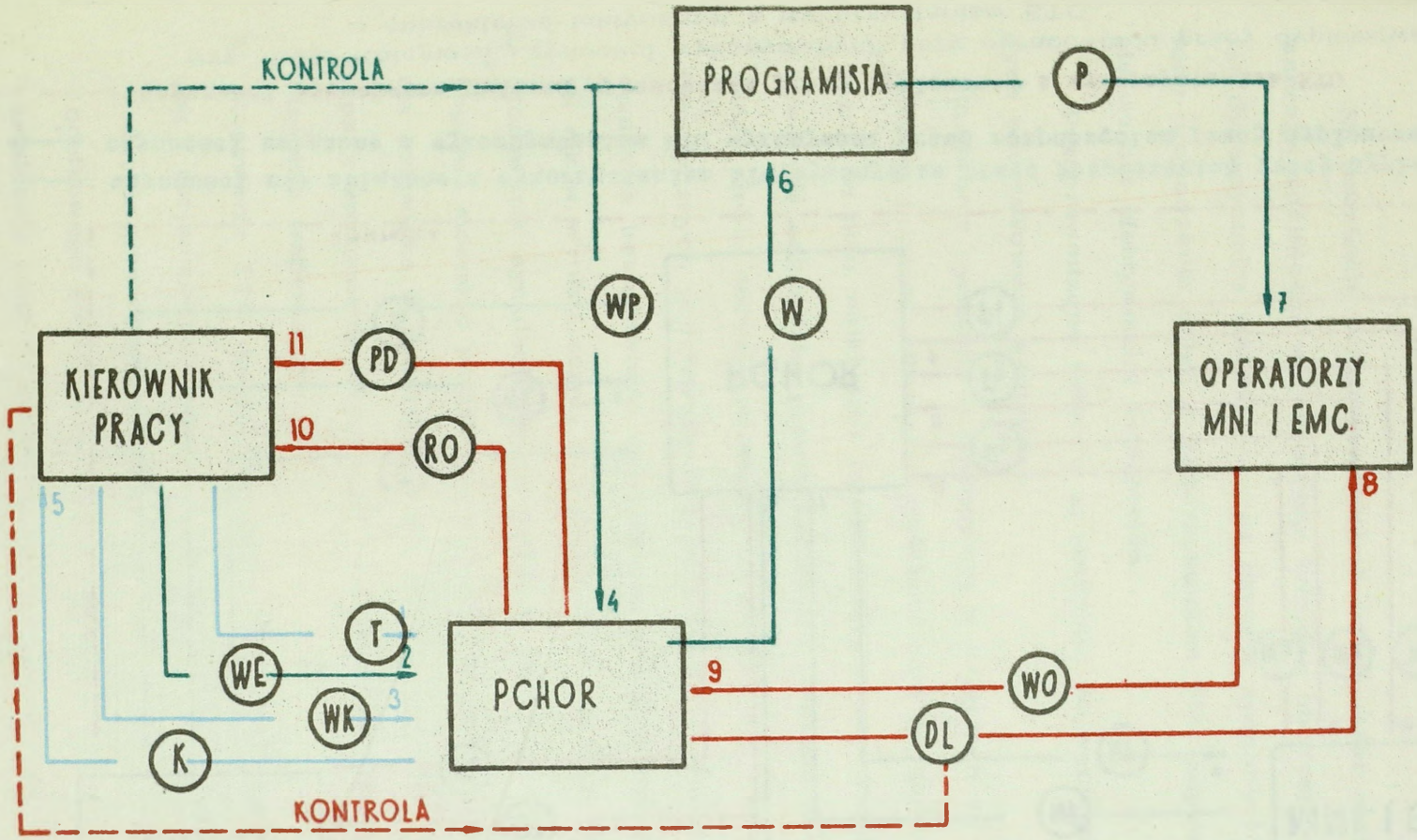
Tabela 4.15. Czynności wykonywane podczas opracowania prac dyplomowych o charakterze taktycznym przy wykorzystaniu ETO.

Lp	Kierownik pracy	Podchorąży	Operatorzy mni i EMC	U w a g i
1	2	3	4	5
1	Przydział tematu pracy	Analiza tematu, analiza literatury		
2	Udzielenie wskazówek dotyczących możliwości wykorzystania gotowych programów na EMC podczas wykonywania pracy.	Analiza programów na EMC będących w dyspozycji ośrodka obliczeniowego pod kątem możliwości ich wykorzystania w czasie wykonywania pracy.	Zapoznanie podchorążego z programami będącymi w dyspozycji ośrodka obliczeniowego.	Przy wyborze programów oprzeć się przede wszystkim na programach dotychczas wykorzystywanych w zajęciach ze szkolenia taktycznego (tab. 4.16).
3	Udzielanie wskazówek dotyczących opracowania koncepcji pracy dyplomowej.	Opracowanie koncepcji pracy dyplomowej.		
4	Udzielanie wskazówek, kontrola umiejętności wypełniania formularzy danych na EMC.	Wstępne opracowanie koncepcji ćwiczenia, dobór wykorzystywanych programów na EMC.	Udzielanie instruktażu odnośnie wypełniania formularza danych.	
5	Kontrola pracy, podchorążego, udzielanie wskazówek.	Wypełnianie i przekazania do ośrodka obliczeniowego formularza danych dla 1-go programu na EMC.	Odbiór dormularza, uruchomienie programu, sporządzenie wydruku danych wyjściowych.	np. program dotyczący optymalizacji ugrupowania bojowego.

1	2	3	4	5
6	Kontrola pracy,udzielanie wskazówek.	Odbiór wydruku, analiza wyników.	Przekazanie wydruku podchorążemu.	
7	Jak wyżej	Wypełnianie i przekazanie do ośrodka obliczeniowego formularza danych do 2-go programu.	jak lp.5.	np.program dotyczący przewidywanej ilości zestrzelonych ŚNP przeciwnika oraz zużycie amunicji i rakiet.
8	jak wyżej	Odbiór wydruku, analiza wyników.	Przekazanie wydruku podchorążemu.	
9	jak wyżej	Wypełnianie i przekazanie do ośrodka obliczeniowego formularza danych na EMC dla 3-go proframu.	jak l.p. 5	np. program dotyczący prognozy strat środków OPL własnych oraz wojsk osłanianych przy wybranym ugrupowaniu bojowym,
10	Udzielenie podchorążemu wskazówek,sugerowania wprowadzenia poprawek, kontrola pracy.	Odbiór wydruku, analiza wyników i na tej podstawie opracowanie ostatecznej postaci ćwiczenia taktycznego.	Przekazanie wydruku podchorążemu.	W uzasadnionych przypadkach liczba wykorzystywanych programów może być większa od 3.
11	Sprawdzenie pracy, polecenie wniesienia potrzebnych poprawek.	Opracowanie ćwiczenia, opracowanie ostateczne pracy i przekazanie je, kierownikowi pracy.		

Wykaz znaczenia skrótów stosowanych na rys. 4.13 i 4.14

T - temat pracy , WE - wskazówki dotyczące możliwości wykorzystania ETO przy wykonaniu pracy, WK - wskazówki dotyczące opracowania koncepcji pracy ; WP - wskazówki dotyczące sposobu podania danych do opracowania programów, K - koncepcja pracy ; W - wzory do ułożenia programu ; P - program; DL - dane liczbowe ; WO - wyniki obliczeń ; RO - rozwiązanie optymalne, PD - praca dyplomowa ; NP - numery programów, które pchor. wykorzystuje w pracy ; WF - wskazówki dotyczące zasad wypełniania formularzy; F_1, F_2, F_3 - formularze danych dla kolejnych programów; W_1, W_2, W_3 - wydruki danych z EMC na podstawie wykorzystanych kolejnych programów ; CT - opracowane ćwiczenie taktyczne ; 1-11, 1-15 - kolejność wykonywania czynności.

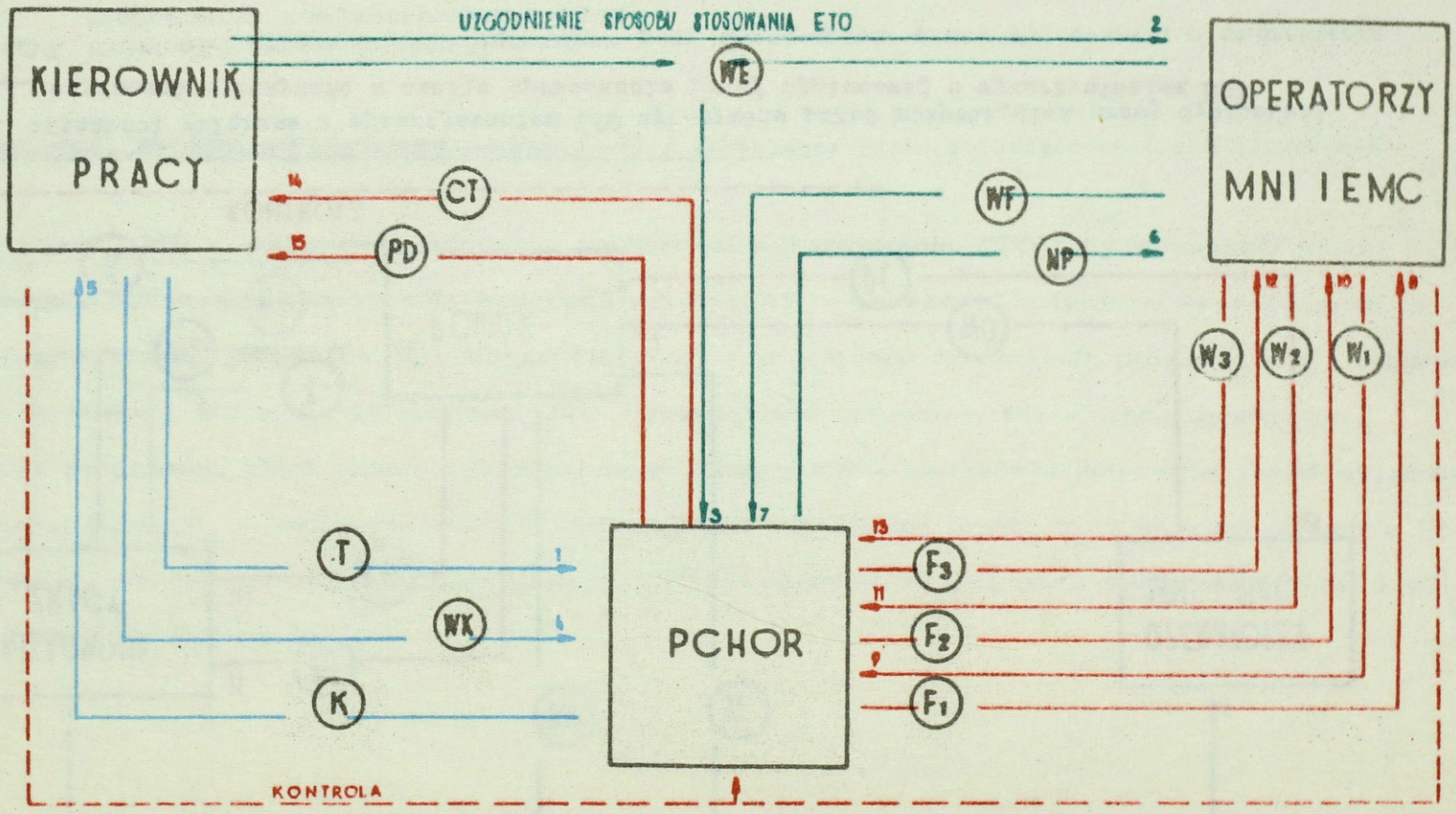


czynności nie związane z wykorzystaniem ETO wykonywane przed rozpoczęciem pracy dyplomowej

czynności związane z wykorzystaniem ETO wykonywane przed rozpoczęciem pracy dyplomowej

czynności wykonywane w czasie opracowania pracy dyplomowej z wykorzystaniem ETO

Rys. 4.13. Kolejność czynności wykonywanych przy opracowaniu pracy dyplomowej o charakterze technicznym z wykorzystaniem ETO.



czynności nie związane z wykorzystaniem ETO wykonywane przed rozpoczęciem pracy dyplomowej

czynności związane z wykorzystaniem ETO wykonywane przed rozpoczęciem pracy dyplomowej

czynności wykonywane podczas opracowania pracy dyplomowej z wykorzystaniem ETO

Rys. 4.14. Kolejność czynności wykonywanych przy opracowaniu pracy dyplomowej o charakterze taktycznym z wykorzystaniem ETO.

WNIOSKI KOŃCOWE

Na podstawie przeprowadzonych badań autor stwierdził istnienie szeregu możliwości wykorzystania ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym WSOWOPL oraz określił sposoby i wypracował metody prowadzenia zajęć z wykorzystaniem ETO zapewniające liczący się wzrost efektywności kształcenia.

Przeprowadzone badania upoważniają do wyciągnięcia następujących podstawowych wniosków:

1. Stosowanie symulacji komputerowej w zajęciach ze szkolenia taktycznego, poprzez zmuszenie podchorążych do głębszej analizy sytuacji na polu walki oraz umożliwienie im zapoznania się z przewidywanymi najbardziej prawdopodobnymi skutkami podejmowanych przez siebie decyzji, pozwoliło na liczący się wzrost wiadomości teoretycznych podchorążych z przerabianych zagadnień oraz skuteczniejsze kształtowanie umiejętności podejmowania przez nich decyzji niż w wyniku zajęć, w których ETO nie była stosowana.
2. Stosowanie symulacji komputerówej w zajęciach z teorii strzelania poprzez możność poglądowego przedstawienia zjawisk niedostępnych dla człowieka w warunkach naturalnych pozwoliło podchorążym na lepsze zrozumienie czynników warunkujących wielkość prawdopodobieństwa trafienia do celu.
3. Stosowanie ETO do obliczeń zarówno w ćwiczeniach laboratoryjnych jak i rachunkowych, poprzez wyeliminowanie konieczności przeprowadzenia powtarzających się czynności, a tym samym i pozyskanie dodatkowego czasu, pozwoliło na liczący się wzrost efektywności kształcenia oraz na lepsze kształtowanie umiejętności wnioskowania na podstawie danych otrzymywanych w wyniku przeprowadzonych ćwiczeń.

4. Prowadzenie zajęć z wykorzystaniem ETO poprzez zapoznanie podchorążych ze sposobami jej stosowania dało im podstawy do korzystania z ośrodka obliczeniowego przy wykonaniu prac dyplomowych, okresowych i badawczych oraz do stosowania ETO w przyszłej pracy zawodowej.
5. Stosowanie komputerowej kontroli wiadomości poprzez obiektywizację oceny oraz zwiększenie częstości i skrócenie czasu kontroli korzystnie wpłynęło na motywację uczenia się podchorążych oraz znacznie ograniczyło zrutynizowaną pracę wykładowców.

Prowadzenie badań, a zwłaszcza eksperymentów dydaktycznych, w WSOWOPL wymagało współudziału w tym przedsięwzięciu wykładowców, podchorążych oraz pracowników ośrodka obliczeniowego.

Pozwoliło to na :

- dostosowanie wypracowywanych metod, tam gdzie wymagała tego specyfika przedmiotu, do systemu dydaktycznego WSOWOPL i określonego kręgu odbiorców ;
- zapoznanie zarówno wykładowców i podchorążych, jak i pracowników ośrodka obliczeniowego z niektórymi sposobami i metodami stosowania ETO w zajęciach dydaktycznych ;
- wywołanie zainteresowania wykorzystaniem ETO w zajęciach dydaktycznych u wykładowców, i podchorążych WSOWOPL.

Przy obecnej organizacji ośrodka obliczeniowego WSOWOPL istnieje możliwość wdrożenia większości zaprezentowanych w rozprawie sposobów wykorzystania ETO do procesu dydaktycznego. Należą do nich :

- stosowanie opracowanych przez informatyków ASG, POW i WSOWOPL programów na EMC w szkoleniu taktycznym ;
- stosowanie symulacji komputerowej w zajęciach z teorii strzelania ;
- stosowanie komputera do obliczeń inżynierskich w zajęciach ze wszystkich przedmiotów, gdzie taka potrzeba zachodzi ;
- stosowanie komputerowej kontroli wiadomości metodą off-line w zajęciach ze wszystkich przedmiotów ;
- wykorzystanie komputera podczas wykonywania prac okresowych dyplomowych i badawczych zarówno o charakterze taktycznym jak i technicznym.

Aby wdrożyć wypracowane sposoby i metody wykorzystania ETO do procesu dydaktycznego należy :

- powołać w Katedrze Rakiet Plot. oraz w Cyklach Taktyki, Artylerii Plot., Ogólnotechnicznym i Ogólnokształcącym zespoły, które opracują szczegółowe metodyki prowadzenia każdego zajęcia podanego w wykazie (zał. 1) z zastosowaniem ETO według wzorów podanych w rozdziale IV ;
- wyznaczyć oficerów z ośrodka obliczeniowego do współpracy z poszczególnymi cyklami przedmiotowymi ;
- przy przydziale podchorążym tematów prac dyplomowych i okresowych udzielać im wskazówek dotyczących możliwości stosowania ETO przy ich opracowaniu ;
- powołać złożone z oficerów ZBMN, cyklów przedmiotowych i ośrodka obliczeniowego zespoły, które opracują testy egzaminacyjne do komputerowej kontroli wiadomości z podstawowych przedmiotów.

Wprowadzenie zaproponowanych w pkcie 3.2.3 zmian w organizacji ośrodka obliczeniowego i sal wykładowych umożliwi :

- doraźne stosowanie komputerowej kontroli wiadomości ograniczonej ilości podchorążych metodą on-line ;
- stosowanie symulacji komputerowej do generowania wykresów przebiegu złożonych funkcji i symulacji zjawisk niedostępnych w warunkach naturalnych na ekranie monitora ekranowego ;
- prowadzenie badań nad stosowaniem nauczania wspomaganego komputerem ;
- dostęp do komputera bezpośrednio z cyklów przedmiotowych, ułatwiając korzystanie z ośrodka obliczeniowego podczas zajęć dydaktycznych oraz opracowanie prac okresowych, dyplomowych badawczych.

Dalsze badania nad wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego w procesie dydaktycznym powinny dotyczyć przede wszystkim nauczania wspomaganego komputerem.

Należy przy tym mieć na uwadze, że warunkiem powodzenia tego przedsięwzięcia jest posiadanie sprawdzonych i możliwie doskonałych materiałów dydaktycznych.

Komputer jest jedynie najlepszym z dotychczas znanych środków do ich wykorzystania. Wprowadzenie do procesu dydaktycznego wszystkich metod wykorzystania komputera w dydaktyce, a nauczania wspomaganego komputerem w szczególności, musi być poprzedzone dobrym przygotowaniem kadry.

Z powyższego wynika, że droga do badań nad nauczaniem wspomaganym komputerem oraz do jego wdrożenia do procesu dydaktycznego prowadzi przez szerokie stosowanie nauczania programowanego. Zweryfikowanie materiałów do nauczania programowanego podczas jego praktycznego stosowania jest podstawą do wykorzystania tych materiałów podczas układania programów do nauczania wspomaganego komputerem.

BIBLIOGRAFIA

1. Anacker F, Madler M. Der Einsatz eines Rechners als Arbeits - mittel des Lernenden im Bildungsprocess technischen Disziplinen. TU-Dresden-Wissenschaftliche Beiträge. Nr 10-13. 1974.
2. Anacker F.Strategia kierowania procesami uczenia się w nauczaniu wspomaganym komputerem, w: Technologia kształcenia. Cz. VIII.1975 Wyd. P.P.
3. S. Antonicky. Wykorzystanie maszyn cyfrowych w nauczaniu przedmiotów zawodowych na kierunku kolejowym, w: Technologia kształcenia. Cz. VIII. Poznań 1975. Wyd. P.P.
4. Automatische Buchdatenerfossung und Ausleikrverbuchung.DIDACTA Raport 1975. Nixdorf.
5. Babij W.J. O niekotorych wozmożnastiach ispolzowanija EWM W.J. w obuczenii, w : Tiechniczeskoje obezpieczenije, uczibnego processa i tiechniczeskije sredstwa ucziebnego w wysszych i sriednich spiecialnych ucziebnych zawiedienijach. Moskwa 1975. WSNO.
6. Barton R.F. Wprowadzenie do symulacji i gier. Warszawa 1974.WNT
7. Berezowski E. Kształcenie wspierane przez komputer a rozwój informatyki w Polsce, w: Dydaktyka szkoły wyższej, Nr 1 ,1975.
8. Białek J., Jarmark S., Kocielska D., Świderska Z. System sprawdzania wiadomości wspomagany komputerem w: Technologia kształcenia. Cz. XI. Poznań 1976. Wyd. P.P.
9. Das Bibliotheks-Verwaltungssystem LMS. Ein Überblich Stuttgart 1972. Wydawnictwo firmy IBM.
10. Bildungsplanung in Österreich. Die Pädagogischen Akademie. Wien 1973. Osterreichischer Bundesverlag.

11. Bitzer D.L., Johnson R.L. PLATO-Ein System für den Computerstützen Unterricht. Frankfurt/Main 1973 Control Date GmbH.

12. Bergrin J. Możliwości stosowania metody programowanej w nauczaniu podstaw elektrotechniki. Praca dyplomowa. Koszalin 1976. WSOWOPL.

13. Bogusz J. Dydaktyka wojskowa. Warszawa 1972. MON.

14. Cieślik A. Zastosowanie metod sztucznego intelektu w systemie komputerowego wspomagania dydaktyki, w: Technologia kształcenia, Cz. XIII. Poznań 1978. Wyd. P.P.

15. Czajkiewicz Z., Dankow L. Symulacyjne metody doskonalenia praktycznych umiejętności podejmowania decyzji, w: Informatyka w dydaktyce, Kołobrzeg 1978. TNOiK.

16. Dahnert K., Ferberg J.Zur Bepunktung in Autwort - Auswahl - Testen aus spieltheoretischer Sicht. TU-Dresden-Wissenschaftliche Beiträge. Nr 10-13. 1974.

17. .Danecka E., Somiewiecki B. Rola komputerowych gier symulacyjnych w kształceniu kadr ekonomicznych, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

18. Dawydzik L., Księżyk M. , Tysarowski W. Własna komputerowa metoda obliczania wyników egzaminów testowych w: S. Jarmark, F. Januszkiewicz (red). Technologia kształcenia i jej uwarunkowanie. Warszawa 1976. PWN.

19. Dave R. Lehrzielbesorgene Testanwendung in den einzehlen Unterrichtsfächern w: Möglichkeiten und Perspektiven der Testanwendung in der Schule. Weinheim. 1973. Beltz Verlag.

20. Dokumentacja RUBO 1/74/81. Koszalin 1980. WSOWOPL.

21. Dunn S. Verschiedene Perspektiven in den Zielen der Testanwendung w: Möglichkeiten und Perspektiven der Testanwendung in der Schule. Weinheim 1973. Beltz Verlag.

22. Eichmann E.H. Nauczanie wspomagane komputerem - System PLATO IV w: Technologia kształcenia. Cz. VII. Poznań 1975. Wyd.P.P.

23. Eichmann E.H. PLATO. Frankfurt/Main 1975. Control Date. GmbH.

24. Emeljanow S,W; Romaniec W.A, Urmajew A.S. Wyczislitielnaja tiechnika ispolzujetsia nieprierywno, w: Wiestnik Wysszej Szkoły. Nr 9. 1974.

25. Eyferth K. Computer im Unterricht - Formen, Erfolge und Grenzen einer Lerntechnologie in der Schule. Stuttgart 1974. Klet Verlag.

26. Ficon K. Kierunki i możliwości zastosowania ETO w wyższym szkolnictwie wojskowym, w: wybrane zagafnienia dydaktyki wojskowej. Gdynia 1976 . WSMW.

27. Frank H.Lehr-Wirkungsgrad und Lernzeit w: Grund lagenstudieren aus Kybernetik und Geisteswissenschaft. Nr 4. 1975.

28. Franck H. Zum Stellenwert der Formaldidaktiken im Programm der kybernetischen Padagogik, w: Formaldidaktiken, Paderborn 1972. FEoLL.

29. Frydrychowicz J., Roszkowski J., Kaszkur Z. Komputerowa symulacja energetycznej zależności retngenowskiego współczynnika załamania w obszarze anomalnej dyspersji, w: Biuletyn WAT, Nr 1 (348) 1981.

30. Frydrychowicz J. Wykorzystanie komputerowych modeli subtelnej struktury widm rentgenowskich w procesie nauczania, w: Biuletyn WAT, Nr 1 (341) 1981.

31. Fuchs, Buch von neuen Lernen. Zürich 1969. T. Knaur.

32. Fulara Z., Wardyn B. Komputerowo wspomagana kontrola wiadomości, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

33. Gierczak K. Nauczanie programowane - celowość i możliwość zastosowania w procesie szkolenia słuchaczy na Oddziale Wojsk OPK i Lotnictwa - rozprawa doktorska. Warszawa 1969. ASG.

34. Gogołek W. Problem obiektywizacji samooceny studenta w nauczaniu komputerowym. w: Technologia kształcenia. Zeszyt XIII. 1978. Wyd. P.P.

35. Goździ J., Torecki S. Cyfrowa symulacja balistyki wewnętrznej układu miotającego z wieloskładnikowym ładunkiem prochowym, w: Biuletyn WAT, Nr 8/348/ 1981.

36. Honcariv R. Zastosowanie komputerów w nauczaniu biologii, w: Technologia kształcenia. Cz. VIII. Poznań 1975, Wyd. P.P.

37. Hredlicka F. Z doświadczeń Katedry Techniki Nauczania UK w Pradze, w: Dydaktyka Szkoły Wojskowej Nr 4/14/. 1973.

38. Hublard J.P. Clemans W.V. Metodyka egzaminów testowych w kształceniu lekarzy. Warszawa 1972. PZWL.

39. Instrukcja o organizacji procesu kształcenia w szkołach i ośrodkach wojskowego szkolnictwa zawodowego. Cz. II. Warszawa 1972. Inspektorat Szkolenia.

40. Indeks materiałów sprzętu łączności ogólnowojskowej, lotniczej ubezpieczenia lotów, meteo, zespołów prądotwórczych i źródeł zasilania. S.W.Ł. 1979.

41. Jabłoński W. Koncepcja skomputeryzowanego dziennika zajęć dydaktycznych, w: Technologia kształcenia. Cz. XIII. Poznań 1978. Wyd. P.P.

42. Jarmark S. Technologia kształcenia przedmiotem doskonalenia pedagogicznego nauczycieli akademickich, w: Technologii kształcenia, Cz.I Poznań 1973. Wyd. P.P.

43. Jarmark S., Jarmark M., Komputer w szkole. Poznań 1975. Wyd.P.P.

44. Jarmark S. Komputery w dydaktyce szkoły wyższej. Warszawa 1979, PWN.

45. Kołodziej T. Dziennik wykładowcy 175/pf35/8o. Koszalin 1981. WSOWOPL.

46. Kokociński S. Dziennik wykładowcy 189/pf47/81. Koszalin 1981. WSOWOPL.

47. Korczak S.N., Koszin A.A. Opyt ispolzowanija EWM na wypuskajuszczej katiedrie dla powyszenija profiesionalnych nawyków studientow. Moskwa 1975. Nauka.

48. Kotarbiński. Kurs logiki dla prawników. Warszawa 1974. PWN.

49. Kowalczyk E. Człowiek w świecie informacji, Warszawa 1974.KiW.

50. Kupisiewicz Cz. Podstawy dydaktyki ogólnej. Warszawa 1977.PWN

51. Kupisiewicz Cz. O efektywności nauczania problemowego. Warszawa 1976 MON.

52. Kurek S. Istota zastosowania EMC w szkolnych systemach symulacji lotu, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

53. Kurzman W., Matzdorff K. System kontroli wspomaganej komputerem, w: Technologia kształcenia. Cz. VI. 1974. Wyd. P.P.

54. Kutniecow C.J. Obuczajuszczije sistiemy na bazie CWM, ich razrabotka i osnownyje naprawlenija ispolzowanija. Moskwa 1975 Nauka.

55. Lewowicki T. Indywidualizacja kształcenia , Warszawa 1977.PWN.

56. Liszewski S., Parzyszek A., Benedyczak S. Metodyka wykorzystania technicznych środków nauczania w wyższym szkolnictwie wojskowym. Warszawa 1979 WAP.

57. Luthardt. Struktur Funktion und Gestallung von Aufgaben für Studienbegleitende Leistungskontrolle. TU-Dresden-Wissenschaftliche Beiträge. Nr14. 1974.

58. Łobocki M. Metodologia badań pedagogicznych. Warszawa 1978. PWN.

59. Michajlenko W.J. ; Sbornik zadacz po naczertatielnej gieomietrii s elemientami programmirowanija. Kijew 1976 . Wiszcza Szkoła.

60. Muciek J. Model metrologiczny zautomatyzowanego systemu kontroli i oceny wiedzy, w: Technologia kształcenia. Cz. XIII. Poznań 1978. Wyd. P.P.

61. Niemierka. ABC testów osiągnięć szkolnych. Warszawa 1975, WSiP.

62. Nikandrow N.D. Programirowannoje obuczenije i idiei kibiernietiki. Moskwa 1970. Nauka.

63. Nikandrow N.D. Sowriemiennnaja wysszaja szkoła kapitalisticzeskich stran. Moskwa 1978. Wysszaja szkoła.

64. Nowacki T. Materiały sympozjum doktoranckiego. Zegrze 1973. WSOWŁ.

65. Nowacki T. Podstawy dydaktyki zawodowej, Warszawa 1968. PWN

66. Nowak J. O niektórych problemach wykorzystania EMC w procesie dydaktycznym szkoły wyższej, w: Zeszyty Naukowe ASG. Nr 2/3/1977.

67. Nowakowski A., Swatler L. System pomiaru opanowania wiedzy i umiejętności - TEST, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

68. Okoń W. Elementy dydaktyki szkoły wyższej, Warszawa 1971. PWN.

69. Österreichische Schulstatistik - Schuljahr 1972/73. Wien 1973. OMFUK.

70. Pallo L.G., Czarygin A.M. Sistiema programirowanego kontrola znanij s ispolzowanijem czitajuszczego ustrojstwa BLANK-P. Moskwa 1975. Nauka.

71. Pawlukiewicz T. Możliwości stosowania metody programowanej w nauczaniu budowy i eksploatacji przyrządów artylerii plot. - praca dyplomowa. Koszalin 1975. WSOWOPL.

72. Pawłowski T. Projekt zastosowania języka programowania MINIMASID w procesie kształcenia słuchaczy WSO. Toruń 1979, WSOWRiArt.

73. Pieter J. Egzamin obiektywny. Warszawa 1973. Nasza Księgarnia.

74. Pilch J. Nauczanie możliwości eksploatacyjnych urządzeń łączności przy wykorzystaniu EMC Odra 1305 w systemie abonenckim w : Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

75. Polański. Współczesne metody badań doświadczalnych Warszawa 1978. Wiedza powszechna.

76. Porębski W., Ekwiński G. Modelowanie procesu kontroli wiadomości testem wyboru, w: Informatyka w dydaktyce . Kołobrzeg 1978. TNOiK.

77. Program kształcenia WSOWOPL im.por.M.Kalinowskiego Koszalin 1978, WSOWOPL.

78. Rakowski G. Metody komputerowe w nauczaniu , w: Technologia kształcenia. Cz. XIII. Poznań 1978. Wyd. P.P.

79. Sikorski W. Ocena testowa prac studenckich z wykorzystaniem komputera, w: Informatyka Nr 11 1975.

80. Sosnowski T. Praktyczne nauczanie zawodu. Warszawa 1973. ZZSZ.

81. Sosnowski T. Wybrane zagadnienie z psychologii i dydaktyki dla mistrza w rzemiośle. Warszawa 1973. PWSZ.

82. Strzymiński A, Kołodziej T. Elektroniczna technika obliczeniowa w zajęciach laboratoryjnych, w : Przegląd Wojsk Lądowych Nr 2 1981 .

83.. Selucha K. Informatyka w WSO, w: Myśl Wojskowa Nr 6 1980.

84. Świderska Z. Niektóre aspekty egzaminów wspomaganych komputerem, w: Zeszyty Naukowe ASG Nr 1/2/1977.

85. Wojdyła J. Organizacja samodzielnych prac domowych studentów z wykorzystaniem komputera, w: Informatyka w dydaktyce. Kołobrzeg 1978. TNOiK.

86. Wiśniewski E., Jagiełło K. Metodyka wojskowych badań naukowych. Cz. I. Warszawa 1981 ASG.

87. Wzorcowy system przygotowania nowoczesnego dowódcy (WSPND Warszawa 1977. ASG.

88. Zaczyński W. Praca badawcza nauczyciela , Warszawa 1968. PZWS.

89. Zalecana problematyka prac dyplomowych dla podchorążych WSOWOPL. Koszalin 1980. WSOWOPL.

90. Zakrzewski J. Wzorcowy system przygotowania nowoczesnego dowódcy (WSPND), w: Problemy dydaktyki wyższej szkoły wojskowej. Warszawa 1975. ASG.

91. Zakrzewski J. Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej. Warszawa 1974. ASG.

92. Zborowski J. (redakcja). Zastosowanie maszyn egzaminacyjnych w szkole zawodowej. Warszawa 1974. WSiP.

Z A Ł Ą C Z N I K I

Załącznik 1

WYKAZ PRZEDMIOTÓW I ZAJĘĆ W KTÓRYCH PROWADZENIU MOŻLIWE JEST STOSOWANIE

E T O[1)]

Lp	Sposób wykorzystania ETO Przedmiot	Rok nauki	Obliczenia inżynierskie	Nauczanie wspomagane komputerem	Symulacja komputerowa	Komputerowa kontrola wiadomości		
						Test wielokrotnego wyboru	Test porządkowania	Test luk
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	P U Ł K O W E Ś R O D K I O P L							
1	Taktyka ogólna Wojsk OPL i AO	I		7/1, 7/2, 7/3, 7/4, 7/5,8/1		2/1, 6/1, 6/1, 7/2, 7/3,7/4 7/5, 8/1, 10/1, 10/2,11/1, 12/1, 11/3, 11/4, 11/5		9/1, 9/2,9/3, 9/4, 9/5
		II				14/1, 14/2, 14/3, 16/1,16/2 18/3, 18/4, 18/5, 19/1		18/1, 18/2, 18/6, 18/7
		III			11/4, 11/6, 14/2, 14/3, 14/4, 14/5, 26/4.	21/1, 21/2, 23/2, 23/3, 25/1.	21/5, 21/6 23/1c	21/3, 21/4, 22/1,22/2, 22/3.
		IV			29/5, 29/6, 29/8, 29/9, 29/11	27/1, 28/1, 31/1, 31/2, 31/3. 31/4,31/5, 31/6, 33/1		
2	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem art. przeciwlotniczej i rakiet przeciwlotniczej bliskiego zasięgu	I	3/1 - 3/6			1/1 - 1/9, 2/1 - 2/11	11/1 - 11/3	
		II	3/1 - 3/6					
		IV	8/4, 8/6,9/3, 9/5.		8/3	8/1, 8/2, 8/5		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Budowa i eksploatacja armat plot.	I				1/1, 1/2	1/3 - 1/9	1/14, 1/15,
		II				2/1	2/3, 2/7, 3/1 - 3/4	2/3, 2/4, 2/8, 2/9
		III		6/1, 6/2,6/3		4/1, 6/1 - 6/3	3/5	
		IV					6/4 - 6/6	
4	Budowa i eksploatacja przyrządów artylerii plot.	I				1/4 - 1/7	1/1, 1/2,1/6	1/3
		II		2/4 -2/7		2/1, 2/4 - 2/11	2/2, 2/3	3/1 - 3/3
		III		5/1, 1o/2		4/2- 4/5, 5/1 - 5/3, 6/3-6/5, 7/1, 7/2, 8/1 , 8/2, 8/4, 9/1, 1O/2	8/3, 9/2,1O/3 1o/4	
		IV					11/1, 11/2, 11/6, 11/7, 11/12	
5	Budowa i eksploatacja rakiet plot. bliskiego zasięgu	III				1/1-1/7, 2/1 - 2/7, 3/1, 3/2, 3/6, 3/8, 4/1 - 4/3	5/1, 3/2, 3/6, 3/8, 4/1-4/3	
6	Budowa i eksploatacja stacji radiolokacyjnej	II		1/3, 1/6-1/8, 3/1, 3/2		1/3, 1/6, 1/7, 2/1 - 2/9, 3/1, 3/2		1/4, 1/5, 1/8-1/11
		III		4/1, 7/8		4/1, 7/1 - 7/8		
		IV		9/1 - 9/4, 1O/2 - 1o/4		9/1 - 9/4, 1O/2 - 1O/4, 11/1, 11/2, 14/1	14/2	
7	Techniczne zabezpieczenie działań bojowych	IV					1/1, 1/3	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Maszyny elektryczne	II	8/1 - 8/8	1/1, 1/2,2/1, 2/2, 2/3, 3/1, 6/2, 6/3 7/2 - 7/4		1/1, 1/2, 2/1 - 2/3, 4/1 - 4/5, 6/1-6/3, 7/1-7/4		
1o	Łączność i tajne dowodzenie	IV				3/1 - 3/3		
				RAKIETY PRZECIWLOTNICZE KUB				
1	Taktyka ogólna Wojsk OPL i armii obcych.	I				2/1, 6/1, 7/1 - 7/5,8/1, 9/1, 1o/1 - 1o/4		
		II			18/5	13/1 - 13/3, 14/1, 16/1, 17/2, 17/4		
		III			19/4, 22/2 22/4	19/1 - 19/3, 2O/1		
		IV			23/2, 25/3 28/2, 28/3, 3o/1	25/1, 31/1.	25/2, 26/1, 27/1	
2	Łączność i tajne dowodzenie	I				1/4 - 1/6		
		II				2/2		
		IV				1/12, 3/1 - 3/3		
3	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem rakiet plot.	II	5/5, 6/1 - 6/5	5/3	8/1 - 8/3, 8/5	1/2 - 1/4, 2/1 - 2/4,3/1, 3/2, 4/1 - 4/3, 5/3, 6/6, 6/7		
		III				7/1 - 7/1o		
		IV			9/4	1O/1, 1O/2, 1O/5	1O/3, 1O/4, 12/5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Budowa i eksploatacja rakiety 3M9M36	II				1/1 - 1/3, 2/1		
		III		4/2-4/4,6/4		4/2-4/4, 5/1-5/3, 6/4	3/1, 3/2	
5	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego	I				1/1-1/3, 2/1,3/1 - 3/9		
		II		4/2 - 4/6		4/2 - 4/6		
		III		6/4		5/1 - 5/8, 6/4	6/1 - 6/3	
		IV				7/2, 7/4, 7/5, 7/7, 7/8	7/1, 7/3,7/6, 8/1, 8/5	
6	Budowa i eksploatacja sprzętu baterii technicznej i urządzeń energetycznych	I				1/1, 1/2, 2/3, 2/4, 3/3 - 3/5, 6/4 ,6/6	2/1,2/2 ,3/1, 3/2, 3/6, 5/4, 5/6, 6/1, 6/2	4/1, 5/1-5/3
		III		2/2, 3/3		2/1 - 2/12, 3/1-3/3		
		IV				5/1 - 5/3		
7	Budowa i eksploatacja zautomatyzowanegp systemu kierowania ogniem K-1	III		1/2, 3/3		2/1 - 2/12, 3/1 - 3/3		
		IV				5/1 - 5/3		
8	Budowa i eksploatacja SSWN i urządzeń treningowych	II				1/1, 1/2, 1/5	3/1 - 3/3	
		III		6/3,10/3-10/5, 14/2,15/2,16/2, 18/2,19/2,20/2, 21/2,22/2,22/4, 23/2,24/1,24/4, 26/2,26/4,		6/1-6/3, 7/1-7/4,1o/3--1o/5, 11/1-11/3,12/2, 12/3,13/1, 13/2,14/2, 15/2,16/2, 18/2,19/2, 20/2,21/2, 22/2,22/4, 25/3, 25/4, 26/2,26/4	8/1, 8/2, 9/1 - 9/3	4/1,4/2,12/1, 14/1,15/1, 16/1,17/1, 18/1, 2o/1, 25/1,25/2,
		IV		27/2 - 27/4, 29/4, 29/6,33/2 35/2, 35/3		27/2-27/4,28/1-28/4, 29/4,29/6, 33/4,35/2 , 35/3	3o/1,31/1, 32/1	27/1, 33/1, 35/1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Techniczne zabezpieczenie działań	IV				1/3-1/6, 2/1,-2/3	30/1, 31/1, 32/1	27/1, 33/1, 35/1
1o	Rysunek techniczny	I		2/1, 2/2,3/2		2/1,2/2,3/2,5/1,5/2, 6/1, 6/2	1/1, 1/2	
11	Maszyny elektryczne	II	1/5,2/5,5/3,6/7 8/6	1/2,1/3,8/2, 8/3		1/2,1/3,3/1-3/3,4/3, 6/2,-6/5, 8/2-8/5	4/1, 4/2	6/1, 8/1, 9/1-9/7
12	Podstawy radiotechniki	II	1/5,5/1-5/4, 12/1-12/4	6/1,1o/1-1o/3		1/2-1/4,2/3,3/1-3-8, 4/3 - 4/6,6/1,8/4,8/5 9/1-9/3,1o/1-1o/3	1/1,4/1,4/2,, 8/1	8/2, 8/3
13	Anteny,nadajniki, i odbiorniki	II	2/5, 4/8-4/1o 5/12 -5/14	3/4		1/2 -1/4,2/3,3/1-3/8, 4/3-4/6, 6/1, 8/4,8/5,	1/1,4/1,4/2, 8/1	8/2, 8/3
14	Podstawy radiolokacji	II	14/1 - 14/8	2/1 - 2/3, 3/1-3/3, 8/1, 8/2,		1/1, 1/2, 2/1-2/3, 3/1-3/4, 4/3-4/6 8/1, 8/2, 9/1-9/5, 12/3	4/1, 4/2,11/1, 11/2	5/1, 5/4, 6/1 - 6/3 7/1, 12/1,12/2
			R A K I E T Y W O J S K O P K					
1	Taktyka ogólna Wojsk OPL i armii obcych	I				2/1,6/1, 8/1, 8/2, 9/1 -9/5, 12/3	4/1, 4/2,11/1, 11/2	5/1, 5/4, 6/1-6/3, 7/1, 12/1, 12/2.
		II			15/1	13/1, 14/1, 15/1,16/4, -16/6, 17/3-17/5	16/2, 16/3, 17/2.	16/1, 17/1
		III			23/8,23/9 23/11, 23/11,24/4	2o/1, 21/1,21/2,22/1, 23/1, 24/4-24/7,24/12-24/15	23/1, 23/2	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		IV			35/1	25/1, 26/1,27/1,36/1, 37/1		
2	Łączność i tajne dowodzenie	I				1/4-1/6		
		II				2/2		
		IV				1/12, 3/1-3/3		
3	Teoria i zasady strzelania i kierowania ogniem rakiet plot.	I				1/1 -1/4		
		II				2/1-2/4, 3/1-3/4, 6/1 - 6/4	4/1 - 4/4	
		III				12/2	12/1	
		IV	14/1, 14/2, 15/2,15/3,16/1 17/3		16/2	13/1 - 13/5, 19/3, 19/5, 19/7, 19/8.	19/1, 19/2, 19/9	19/4, 19/6,
4	Budowa i eksploatacja rakiet plot.	I				1/1-1/5, 2/6-2/8, 3/1 - 3/3	2/1 - 2/3	
		II		4/5		3/3-3/6,3/8, 3/11-3/14 4/5, 5/3-5/8, 6/3,6/5, 6/8 -6/10	3/5,5/1,5/2, 6/1,6/2,6/4, 6/6	3/1, 3/2
		III				9/3, 9/5,10/3, 10/4,11/1 12/2,11/6, 12/3,12/9	9/4, 10/1, 11/3, 11/5 12/2	9/1 , 9/2, 12/1, 12/7
		IV		14/7		14/4-14/7, 15/2,15/4, 15/5	14/3, 14/5, 15/1	14/1, 14/2, 15/3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Budowa i eksploatacja wyposażenia startowego	I				1/3, 1/5, 1/9, 1/1o, 1/11, 2/3, 2/5,2/6,	1/7,1/8, 1/12 2/4	1/1,1/2, 2/1, 2/2
		II		6/ 7, 6/9,6/13 6/14		4/3-4/5,5/5, 6/6,6/9, 6/13, 6/14	5/1, 5/3,5/6 5/7.6/5,6/6	4/1, 4/2,5/2, 6/2, 6/1,6/3,6/4
		III		1O/3-1O/5		7/2, 7/5, 7/8, 8/1,8/2 8/4,9/4,9/4,9/5,1o/3 81o/5	7/1, 8/3,9/3	7/3, 7/9, 7/4, 9/1, 9/2
		IV		12/7-12/13		12/7 - 12/13	12/1-12/3	12/4-12/6
6	Budowa i eksploatacja stacji radiolokacyjnych	II		1/3,3/2,3/3, 4/2,5/e, 5/4, 7/3,7/4,8/4, 9/3, 1o/3		1/3, 1/4,2/1,2/2,3/2, 3/3,4/2,5/3,5/4, 6/2, 6/3, 7/3, 7/4,8/3,8/4, 8/5, 9/3, 1o/3.	4/1,5/1,5/2, 6/1,7/1,7/2, 8/1, 8/2,9/1,	1/1, 1/2, 3/1, 3/4, 4/3, 1O/1, 1o/2.
		III		12/3, 16/3, 18/2		11/3, 11/4,12/13,13/2, 14/2,14/3,15/2,16/3, 16/5, 17/1, 18/2, 18/6, 19/4	11/1, 11/2, 13/1, 14/1, 15/1,16/4,18/4 19/3	12/1,12/2,16/1, 16/2, 18/1,18/3, 19/1, 19/2
		IV		21/3,22/3, 23/2,24/2, 25/2		2o/3-2o/5, 21/3,22/3, 24/2-24/4, 25/2,26/1, 26/2, 28/3, 28/4	21/1, 21/2 22/2, 24/5, 25/1, 25/3, 28/1, 28/2.	2o/1, 2o/2, 22/1, 24/1,24/6, 24/7, 27/1,27/2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Budowa i eksploatacja 23mm arm. plot. ZU-23-2 i zestawu rakietowego STRZAŁA-2M.	I				1/4-1/6, 2/7 - 2/9	1/1,1/2,2/1-2/3 2/1o	1/3,2/4-2/6
9	Maszyny elektryczne	II	7/1 - 7/8	1/2,1/3, 2/1-2/3		1/2,1/3,2/1-2/3,3/4, 4/3-4/5, 5/1, 5/2.	1/1,2/4,3/3,4/1, 4/2, 6/1-6/5	3/1, 3/2
	PRZEDMIOTY O PROGRAMIE WSPÓLNYM DLA WSZYSTKICH PROFILÓW KSZTAŁCENIA							
1	Podstawy elektrotechniki	I	1/3,2/3,2/9,4/4, 7/1-7/5	5/3,6/5		3/2-3/5, 5/3,6/1-6/5	1/1,2/1,3/1,4/1. 5/1, 5/2	
2.	Podstawy radiotechniki, prócz profilu "RAKIETY WOJSK OPERACYJNYCH".	II	7/1-7/5, 8/6,	8/2-8/4,9/1,		3/1,3/2,4/2,5/5-5/7, 6/2-6/5,8/2 -8/4,8/7, 8/12,9/1,9/2	1/3,2/2,4/1, 5/3,5/4,5/8, 8/5	1/1,1/2, 2/1, 5/1, 5/2,6/1, 8/1
3	Podstawy radiolokacji (oprócz profilu "RAKIETY WOJSK OPERACYJNYCH"	II	12/1-12/6	2/4,9/1,9/2		1/2,2/4,2/5,3/2-3/5, 4/3-4/5, 5/3,6/3,7/3-7/6,9/1,9/2,1o/1,1o/2, 1o/4	1/1, 2/1,3/1, 4/1,4/2,5/4, 5/5, 7/1,8/1 11/1, 11/2	2/2,2/3,6/2,5/1, 6/4,7/2, 8/2, 1O/3
4	Szkolenie inżynieryjno-saperskie	I				12/2, 1/3,2/2-2/4,	1/1, 1/4	
		II				3/1-3/3, 4/1, 4/2		
		III				6/1, 6/2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Szkolenie chemiczne	I				1/1 - 1/3		
		II				6/1, 7/1		
		III				17/1		
6	O T K	III				3/1, 4/1, 5/1		
		IV				6/1, 7/1, 8/1		
7	Gotowość bojowa i mobilizacyjna	IV				1/1,2/1,3/1,4/1,6/1,7/1, 8/1,9/1, 10/1		
8	Teoria organizacji i kierowania oraz automatyzacji dowodzenia środkami OPL	IV		2/4,4/1	4/3	1/1-1/3, 2/1, 2/2,2/4, 3/3, 4/1, 4/2		2/3, 3/1, 3/2
9	Przepisy prawa wojskowego	II				2/6		1/1, 1/2, 2/1 - 2/5,3/1, 4/1, 4/2
1o	Ochrona tajemnicy wojskowej	I						2/1
		III				4/1, 5/1		
11	Biurowość wojskowa	IV						1/1,2/1,3/1
12	Zasady działania kadrowego	IV						1/2, 1/3
13	Gospodarka i zabezpieczenie tyłowe wojsk	II				7/2, 8/1,9/1, 1O/1		
		III				12/1, 13/1, 14/1		
		IV				2o/1, 21/1, 22/1	17/1, 18/1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Szkolenie samochodowe	II				1/2, 1/4, 2/1, 2/2, 2/4, 3/1-3/3	1/1, 1/3,2/11, 4/1	1/5 - 1/11, 2/8
15	Topografia wojskowa	I				2/1-2/9, 3/1, 6/1		8/1, 9/1
16	B H P	IV				1/1-1/6, 2/3,3/1,3/2, 3/5 - 3/1o.		1/5,1/7,2/1, 2/2,3/3,3/4,3/7
17	Regulaminy	I				1/2,1/4 -1/7,2/1-2/6		
		II				2/8-2/1o,3/1,3/2,4/1 4/4		4/2,4/3,5/1
18	Szkolenie strzeleckie	I				1/1, 1/4-1/8		
19	Matematyka	I	1O/1-1O/3			1/1,1/3,1/5,2/1,2/2, 2/5,2/7,2/9,3/1,3/3, 3/6,3/7,3/12,4/1,4/6, 4/8,4/1O,5/1,5/2,7/1, 7/2,7/3,7/12,8/1,8/2		
2O	Fizyka	I	1/4, 1/1O, 1/17-1/21, 2/4,2/6,2/11, 2/13,2/15-2/2o 3/4, 3/8,3/12, 3/22-3/26 .			1/1-1/3, 1/5-1/9, 1/11-1/14,2/1-2/3, 2/5,2/7 - 2/12, 3 /1-3/3, 3/5,3/7, 3/9 - 3/19.		

Objaśnienie zapisu: Nr tematu/ Nr zajęcia w danym temacie, np. 7/4 - temat 7 , zajęcie 4.

1) Program kształcenia WSOWOPL im.por.M.Kalinowskiego. Koszalin 1978. WSOWOPL.

PRZEBIEG EKSPERYMENTU DYDAKTYCZNEGO NR 1

Eksperyment dydaktyczny przeprowadzono podczas ćwiczeń laboratoryjnych z podstaw elektrotechniki nt: 7/2 "Badanie obwodów prądu przemiennego" w plutonach 51 i 31. Stany plutonów wynosiły odpowiednio 28 i 31 podchorążych. Plutony te mają identyczny program kształcenia z podstaw elektrotechniki. Zarówno wykłady, jak i ćwiczenia w tych plutonach prowadził ten sam wykładowca.

Przed podziałem grup przeprowadzono porównanie dotychczasowych wiadomości teoretycznych oraz umiejętności praktycznych podchorążych. Początkowe wiadomości teoretyczne sprawdzono za pomocą zestawu składającego się z 8 pytań jednakowych dla obu grup (zał. 2.1). Sprawdzian przeprowadzono pisemnie, każdy podchorąży odpowiadał na te same pytania. Oceny według skali 4-stopniowej wystawił dla wszystkich podchorążych ten sam wykładowca. Dodatkowo obliczono średnie oceny z dzienników lekcyjnych.[3)]

Umiejętności praktyczne, do których zaliczono montowanie obwodów na podstawie ich schematów ideowych oraz umiejętności wykonania pomiarów ocenił w obu grupach ten sam kierownik laboratorium.

Zestawienie ocen średnich z badań początkowych przedstawione jest w tabeli 2.1z.

---

2) Przeprowadzone eksperymenty dydaktyczne (zał.2,5,1o) są gotowymi wzorami do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem ETO.

3) T. Kołodziej. Dziennik wykładowcy 175/Pf35/8O. Koszalin 198O. WSOWOPL.

W pierwszwj fazie eksperymentu z plutonem 51 przeprowadzono ćwiczenie 2a (zał. 2.3) z wykorzystaniem do obliczeń rachunkowych ośrodka obliczeniowego., czyniąc z tego plutonu grupę eksperymentalną, a z plutonem 31 to samo ćwiczenie bez wykorzystania ośrodka obliczeniowego. czyniac z niego grupę kontrolną.

Tabela 2.1z. Zestawienie ocen średnich z badań początkowych.

Grupa	Średnia ocen z dziennika	Średnia ocen ze sprawdzianu	Umiejętności praktyczne	
			Umiejętność montowania obwodu	Umiejętność wykonania pomiaru
51	3,46	3,54	3,12	3,06
31	3,52	3,47	3,08	3,03

Po zakończeniu ćwiczeń i oddaniu przez podchorążych sprawozdań przeprowadzono ponownie sprawdzenie ich wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych. Wiadomości teoretyczne zostały sprawdzone za pomocą zestawu 8 pytań (zał. 2.2) w sposób identyczny jak przed rozpoczęciem ćwiczeń. To samo dotyczy umiejętności praktycznych. Oceniono również umiejętności wyciągania wniosków na podstawie wykonanych przez podchorążych sprawozdań. Oceny z obu grupach wystawił wykładowca, który przeprowadził badania początkowe. Wyniku sprawdzianów zawarte są w tabeli 2.2z.

Tabela 2.2z. Zestawienie ocen średnich z badań końcowych w I fazie eksperymentu

Grupa	Wiadomości teoretyczne	Umiejętności praktyczne		Ocena średnia za sprawozdania
		montowanie obwodu	wykonanie pomiaru	
51 eksperymentalna	3,76	3,58	3,52	3,81
52 kontrolna	3,62	3,40	3,33	3,53

W drugiej fazie eksperymentu przy zachowaniu tych samych warunków organizacyjnych przeprowadzono ćwiczenie 2b (zał. 2.4) z tym, że zamieniono role porównywanych grup. Pluton 51 odrabiał ćwiczenie bez wykorzystania ośrodka obliczeniowego, spełniając rolę grupy kontrolnej, a pluton 31 z wykorzystaniem ośrodka obliczeniowego, spełniając rolę grupy eksperymentalnej.

Po zakończeniu ćwiczeń i oddaniu sprawozdań ponownie oceniono wiadomości teoretyczne, umiejętności praktyczne oraz umiejętność wyciągania wniosków w taki sam sposób, jak w pierwszej fazie eksperymentu, stosując inny niż w zał. 2.2 zestaw pytań. Wyniki sprawdzianu podane są w tabeli 2.3z.

Tabela 2.3 z Zestawienie ocen z badań końcowych w drugiej fazie eksperymentu.

Grupa	Wiadomości teoretyczne	Umiejętności praktyczne		Ocena średnia za sprawozdanie
		montowanie obwodu	wykonanie pomiarów	
51 eksperymentalna	3,65	3,63	3,72	3,85
31 kontrolna	3,81	3,65	3,84	3,91

Współczynnik przyrostu wiedzy i umiejętności praktycznych obliczono na podstawie wzoru :

$$W = \frac{W_{1e} - W_{oe}}{W_{1k} - W_{ok}}$$

gdzie:

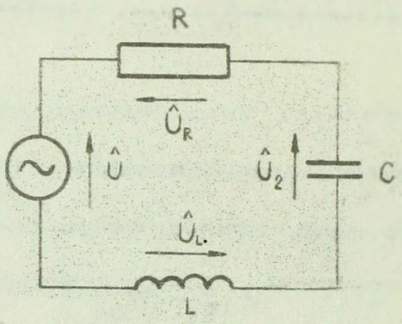
Wok, W1k - ocena średnia uzyskana przez grupę kontrolną w badaniach początkowych i końcowych ;

Woe, W1e - ocena średnia uzyskana przez grupę eksperymentalną w badaniach początkowych i końcowych.

Załącznik 2.1

ZESTAW PYTAŃ DO SPRAWDZANIA WIADOMOŚCI POCZĄTKOWYCH

1. Wyjaśnić sposób pomiaru pojemności metodą techniczną.
2. Wyjaśnić sens fizyczny II prawa Kirchhoffa dla obwodu prądu przemiennego
3. Wyjaśnić sens fizyczny mocy biernej.
4. Narysować wykres wskazówy dla obwodu przedstawionego na rysunku, jeżeli $X_L > X_c$



5. Narysować wykres wskazowy dla równoległego obwodu.
6. Wyjaśnić sens fizyczny pulsacji ,
7. Jaka jest wartość skuteczna prądu, którego wartość chwilową przedstawia wzór :

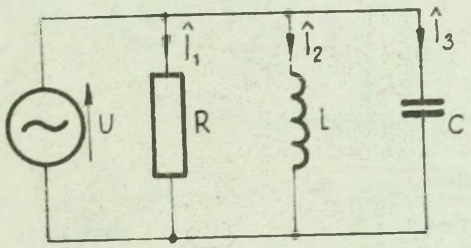
$$i = 1{,}41 \sin (314\, t - 20^{\circ}) \ ?$$

8. Jaki jest warunek rezonansu prądów i w jakim obwodzie rezonans ten występuje ?

Załącznik 2.2

ZESTAW PYTAŃ DO SPRAWDZANIA WIADOMOŚCI KOŃCOWYCH

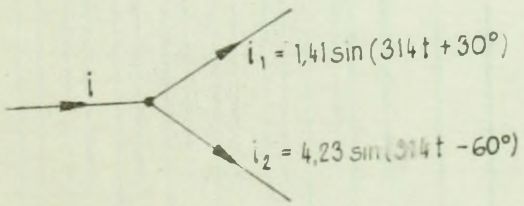
1. Wyjaśnić sens fizyczny I prawa Kirchhoffa dla obwodu prądu przemiennego.
2. Narysować wykres wskazowy dla obwodu przedstawionego na rysunku, jeżeli $B_L < B_C$



3. Jak mierzymy indukcyjność metodą techniczna ?
4. Jaki jest sens fizyczny mocy czynnej ?
5. Jaka jest maksymalna wartość prądu sinusoidalnie przemiennego, jeżeli jego wartość skutecznie wynosi 1A ?
6. Jaka jest częstotliwość napięcia , którego wartość chwilowa jest zapisana wzorem :

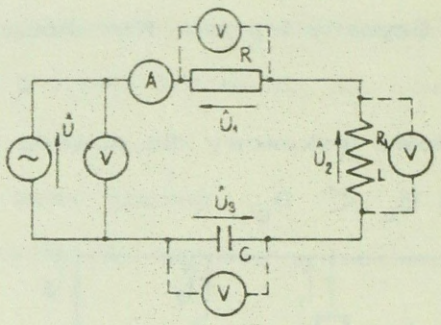
$$u = 311 \sin (314t + 27^{o}) \ ?$$

7. W jakim obwodzie i przy spełnieniu jakich warunków występuje rezonans napięć ?
8. Obliczyć prąd i



ĆWICZENIE LABORATORYJNE NR 2a

Badanie szeregowego obwodu prądu przemiennego



a) Schemat układu pomiarowego

b) Wzory do obliczeń

$$U_0 = \sqrt{U_1^2 + (U_L - U_C)^2}$$

$$\Delta U = U - U_0; \quad Z = \frac{U}{J}; \quad Z_L = \frac{U_2}{J}; \quad X_L = \sqrt{Z_L^2 - R_L^2};$$

$$L = \frac{X_L}{314}; \quad X_C = \frac{U_3}{J}; \quad C = \frac{X_C}{314}; \quad \sin\varphi = \frac{X_L - X_C}{Z};$$

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}; \quad P_Z = U \cdot J; \quad P = U J \cos\varphi; \quad P_x = U \cdot J \cdot \sin\varphi$$

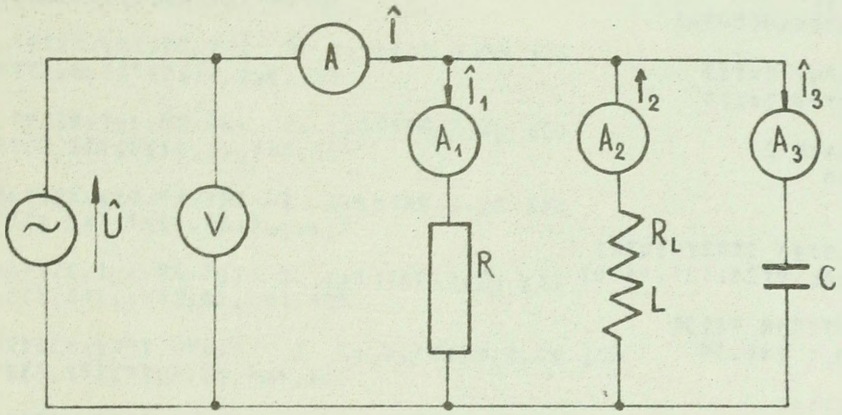
c) Wyniki pomiarów i obliczeń

Nr pomiaru	Wyniki pomiarów							Wyniki obliczeń											
	U	J	U1	U2	U3	R	R_L	Uo	U	Z	Z_L	X_L	L	X_C	C	$\sin\varphi$	$\cos\varphi$	Pz	P	Px
	V	A	V	V	V	Ω	Ω	V	V	Ω	Ω	Ω	H	Ω	F	-	-	VA	W	VAr
1																				
2																				
.																				
.																				
.																				
10																				

ĆWICZENIE LABORATORYJNE NR 2b

Badanie równoległego obwodu prądu przemiennego

a) Schemat układu pomiarowego



b) Wzory do obliczeń

$$J_o = \sqrt{J_1^2 + (J_3 - J_2)^2}\,; \quad \Delta J = J - J_o\,; \quad Z = \frac{U}{J}\,; \quad Z_L = \frac{U}{J_2}\,;$$

$$X_L = \sqrt{Z_L^2 - R_L^2}\,; \quad L = \frac{X_L}{314}\,; \quad X_C = \frac{U}{J_3}\,; \quad C = \frac{X_C}{314}\,;$$

$$\sin\varphi = \frac{J_3 - J_2}{J_o}\,; \quad \cos\varphi = \frac{J_1}{J_o}$$

$$P_z = UJ\,; \quad P = UJ\cos\varphi\,; \quad P_x = UJ\sin\varphi$$

c) Wyniki pomiarów i obliczeń

Nr pomiaru	Wyniki pomiarów							Wyniki obliczeń												
	U	J	J_1	J_2	J_3	R	R	J_o	ΔJ	Z	Z_L	X_L	L	X_C	C	sin	cos	Pz	P	Px
	V	A	A	A	A	Ω	Ω	A	A	Ω	Ω	Ω	H	Ω	F	-	-	VA	W	VAr
1																				
2																				
.																				
.																				
.																				
1o																				

Program do obliczeń dla ćwiczenia 2a.

```
FORTRAN COMPILATION BY #XF-M FOR 4E     DATE  03/08/81   TIME  00/00/00


      LIST
      PROGRAM(CW2A)

      INPUT 1=CR0
      OUTPUT2=LP0

      TRACE 2
      END


      MASTER STRZYMINSKI
      REAL T(20,10),A(10)

      INTEGER M(10)
      DO 1 I=1,10

 1    M(I)=I
      READ(1,50)A

 50   FORMAT(10A8)
      WRITE(2,51)A,M

 51   FORMAT(1H1,20X,10A8,//,2X,117(1H-),/,2X,17HI NUMER POMIARU I,
     110(4X,I2,4H    I),/,2X,1HI,15(1H-),1HI,10(9(1H-),1HI))

      READ(1,52)((T(I,J),I=1,7),J=1,10)
 52   FORMAT(70F8.0)

      DO 2 I=1,10
      T(3,I)=SQRT(T(3,I)**2+(T(4,I)-T(5,I))**2)

      T(8,I)=T(1,I)-T(3,I)
      T(10,I)=T(1,I)/T(2,I)

      T(11,I)=T(4,I)/T(2,I)
      T(12,I)=SQRT(T(11,I)**2-T(7,I)**2)

      T(13,I)=T(12,I)/314.*1000.0
      T(14,I)=T(5,I)/T(2,I)

      T(15,I)=T(14,I)*10.**9/314.
      T(16,I)=(T(12,I)-T(14,I))/T(10,I)

      T(17,I)=T(6,I)/T(10,I)
      T(18,I)=T(1,I)*T(2,I)

      T(19,I)=T(18,I)*T(17,I)
 2    T(20,I)=T(18,I)*T(16,I)

      WRITE(2,53) (T(1,I),I=1,10)
 53   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  U  I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,54)(T(2,I),I=1,10)
 54   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  J  I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,55)(T(3,I),I=1,10)
 55   FORMAT(2X,17HI WYNIKI  I  UR I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,56)(T(4,I),I=1,10)
 56   FORMAT(2X,17HI POMIAR U I  UL I,10(F8.3,2H I))
```

```
      WRITE(2,57)(T(5,I),I=1,10)
 57   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  UC I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,58)(T(6,I),I=1,10)
 58   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  R  I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,59)(T(7,I),I=1,10)
 59   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  RL I,10(F8.3,2H I),/,2X,1HI,9(1H-),1HI,5(1H-
     1),1HI,10(9(1H-),1HI))
      WRITE(2,60)(T(8,I),I=1,10)

 60   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  UG I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,61)(T(9,I),I=1,10)

 61   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  DU I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,62)(T(10,I),I=1,10)

 62   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  Z  I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,63)(T(11,I),I=1,10)

 63   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  ZL I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,64)(T(12,I),I=1,10)

 64   FORMAT(2X,17HI WYNIKI  I  XL I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,65)(T(13,I),I=1,10)

 65   FORMAT(2X,17HI OBLICZENI  L  I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,66)(T(14,I),I=1,10)

 66   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  XC I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,67)(T(15,I),I=1,10)

 67   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  C  I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,68)(T(16,I),I=1,10)

 68   FORMAT(2X,1HI,9X,7HISINFII,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,69)(T(17,I),I=1,10)

 69   FORMAT(2X,1HI,9X,7HICOSFII,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,70)(T(18,2),I=1,10)

 70   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  PZ I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,71)(T(19,I),I=1,10)

 71   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  P  I,10(F8.3,2H I))
      WRITE(2,72)(T(20,I),I=1,10)

 72   FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  PX I,10(F8.3,2H I),/,2X,117(1H-))
      PAUSE OK

      END


END OF SEGMENT, LENGTH  776, NAME  STRZYMINSKI


      FINISH

PROGRAM NAME (CW2A, CORE  5556,LOWER AREA  561,PROGRAM  3972

END OF COMPILATION - NO ERRORS
```

Program do obliczeń dla ćwiczenia 2 b

```
FORTRAN COMPILATION BY EXPLORER 4E    DATE 03/08/81  TIME 00/00/00


      LIST
      PROGRAM(CW2B)

      INPUT 1=CR0
      OUTPUT2=LP0

      TRACE 2
      END


      MASTER STRZYMINSKI
      REAL T(20,10),A(10)

      INTEGER M(10)
      DO 1 I=1,10

 1    M(I)=I
      READ(1,50)A

 50   FORMAT(10A8)
      WRITE(2,51)A,M

 51   FORMAT(1H1,20X,10A8,//,2X,117(1H-),/,2X,17HI NUMER POMIARU I,
     110(4X,I2,4H    I),/,2X,1HI,15(1H-),1H2,10(9(1H-),1HI))

      READ(1,52)((T(I,J),I=1,7),J=1,10)
 52   FORMAT(7F9.0)

      DO 2 I=1,10
      T(8,I)=SQRT(T(3,I)**2+(T(5,I)-T(4,I))**2)

      T(9,I)=T(2,I)-T(8,I)
      T(10,I)=T(1,I)/T(2,I)

      T(11,I)=T(1,I)/T(4,I)
      T(12,I)=SQRT(T(11,I)**2-T(7,I)**2)

      T(13,I)=T(12,I)/314.*1000.0
      T(14,I)=T(1,I)/T(5,I)

      T(15,I)=T(14,I)*10.**9/T14.
      T(16,I)=(T(5,I)-T(4,I))/T(8,I)

      T(17,I)=T(3,I)/T(8,I)
      T(18,I)=T(1,I)*T(2,I)

      T(19,I)=T(13,I)*T(17,I)
 2    T(20,I)=T(13,I)*T(16,I)

      WRITE(2,53) (T(1,I),I=1,10)
 53   FORMAT(2X,1HU,9X,7HI  U  I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,54)(T(2,I),I=1,10)
 54   FORMAT(2X,1HJ,9X,7HI  J  I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,55)(T(3,I),I=1,10)
 55   FORMAT(2X,17HI WYNIKI  I  J1 I,10(F8.3,2H J))

      WRITE(2,56)(T(4,I),I=1,10)
 56   FORMAT(2X,17HI POMIAR  I  J2 I,10(F8.3,2H I))

      WRITE(2,57)(T(5,I),I=1,10)
```

```
57  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  IE I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,58)(T(6,I),I=1,10)
58  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  R  I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,59)(T(7,I),I=1,10)
59  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  RL I,10(F8.3,2H I),/,2X,1HI,9(1H-),1HI,5(4H-
   1),1HI,10(9(1H-),1HI))
    WRITE(2,60)(T(8,I),I=1,10)
60  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  IC I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,61)(T(9,I),I=1,10)
61  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  DJ I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,62)(T(10,I),I=1,10)
62  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  Z  I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,63)(T(11,I),I=1,10)
63  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  ZL I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,64)(T(12,I),I=1,10)
64  FORMAT(2X,17HI JYHIKI  I  XL I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,65)(T(13,I),I=1,10)
65  FORMAT(2X,17HI OBLICZENI  L  I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,66)(T(14,I),I=1,10)
66  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  XC I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,67)(T(15,I),I=1,10)
67  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  C  I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,68)(T(16,I),I=1,10)
68  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI SINFI I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,69)(T(17,I),I=1,10)
69  FORMAT(2X,1HI,9X,7HICOSFI I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,70)(T(18,2),I=1,10)
70  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  PZ I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,71)(T(19,I),I=1,10)
71  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  P  I,10(F8.3,2H I))
    WRITE(2,72)(T(20,I),I=1,10)
72  FORMAT(2X,1HI,9X,7HI  PK I,10(F8.3,2H I),/,2X,117(1H-))
    PAUSE OK
    END

END OF SEGMENT, LENGTH   776, NAME  STRZYMINSKI

    FINISH
PROGRAM NAME #CW2B, CORE   5516,LOWER AREA   561,PROGRAM   3077
END OF COMPILATION -  NO ERRORS
```

Załącznik 2.7

Przykład wyników obliczeń otrzymanych z ośrodka obliczeniowego dla jednego z wariantów pomiarów

WARIANT TRZECI

NUMER POMIARU		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	U	12.500	19.500	25.000	37.500	42.000	45.500	50.000	57.500	70.000	77.500
	J	0.150	0.210	0.250	0.300	0.350	0.400	0.500	0.550	0.600	0.650
WYNIKI	J1	0.200	0.300	0.400	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1.100	1.300
POMIARU	J2	0.120	0.150	0.170	0.190	0.210	0.230	0.250	0.300	0.400	0.500
	I3	0.090	0.090	0.100	0.110	0.120	0.130	0.140	0.150	0.180	0.210
	R	62.000	47.000	57.000	65.000	64.000	63.000	65.000	64.000	63.000	64.000
	DL	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	I0	0.202	0.306	0.400	0.506	0.607	0.707	0.808	0.912	1.120	1.332
	D0	-0.050	-0.106	-0.150	-0.206	-0.257	-0.307	-0.358	-0.392	-0.520	-0.632
	Z	85.333	97.500	110.000	125.000	126.000	113.750	100.000	104.545	115.667	119.231
	ZL	104.167	170.000	157.059	197.368	206.800	197.826	200.000	191.667	175.000	155.000
WYNIKI	XL	104.211	170.035	157.089	197.391	206.022	197.848	200.022	191.680	175.026	155.039
OBLICZEŃ	L	301.833	314.123	400.433	628.634	637.011	630.802	637.011	640.478	557.407	493.323
	XC	139.892	116.607	250.000	340.000	350.000	350.000	357.143	393.333	390.889	340.848
	C	1*6[illegible]2.3	2.[illegible]1	1*6[illegible]21371.422	1*704478343.545	1*1[illegible]5607741.765	1*1146[illegible]631.531	1*1146[illegible]631.546	1*11		
		1*12[illegible]704.62	1*12[illegible]646.14	1*1175710[illegible].407							
	ISIGMA	-0.140	-0.196	-0.172	-0.158	-0.145	-0.141	-0.132	-0.164	-0.196	-0.218
	ICOSFI	0.988	0.981	0.985	0.987	0.989	0.990	0.991	0.986	0.981	0.976
	BZ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
	A	1.354	3.324	4.156	11.[illegible]	14.537	16.[illegible]17	24.767	31.[illegible]5	41.184	49.137
	BX	-0.273	-0.735	-1.077	-1.777	-2.184	-2.574	-3.42[illegible]	-5.[illegible]	-8.237	-10.018

Załącznik 3

A N K I E T A NR 1

(dla podchorążych I rocznika)

Lp	Treść pytania	Treść odpowiedzi		Uzasadnienie odpowiedzi
1	2	3		4
1	Czy zetknąłeśsię z wykorzystaniem ETO w dotychczasowej nauce lub pracy zawodowej ?	TAK		
		NIE		
2	Czy uważasz, że wykorzystanie ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych jest celowe ?	TAK		
		NIE		
		nie mam zdania		
3	Jak wykorzystałeś czas zaoszczędzony w wyniku stosowania ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych ?	na analizę otrzymanych wyników		
		na trening montowania obwodów na podstawie schematów		
		inny sposób (podaj jaki)		
4	Czy uważasz, że podczas ćwiczeń rachunkowych do rozwiązania układów równań oraz pracochłonnych obliczeń należy stosować ETO	TAK		
		NIE		
		inna odpowiedź (jaka)		
5	Czy stosowanie ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych nie obniży Twoich umiejętności wykonywania obliczeń rachunkowych oraz rozwiązywania układów równań.	nie obniży		
		obniży w sposób odczuwalny		
		obniży nieznacznie		
		inne odpowiedzi (jakie)		

1	2	3		4
6	Czy stosowanie ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych na I roku studiów zwiększyło Twoje zainteresowanie jej wykorzystaniem w przyszłości.	TAK		
		NIE		
		nie mam zdania		
7	Jeżeli masz zamiar w przyszłości stosować ETO, to podaj do jakich czynności	do obliczeń w czasie wykonywania projektów		
		do obliczeń rachunkowych w zadaniach domowych		
		inne (podaj jakie)		
8	Czy uważasz, że już na I roku studiów powinny być prowadzone zajęcia z podstawowych zasad programowania	TAK		
		NIE		
		inne propozycje (jakie)		
9	Jaki rodzaj szkoły średniej ukończyłeś ?	LO		
		Technikum Mechaniczne		
		Technikum Elektroniczne		
		Inne (jakie)		

A N K I E T A NR 2

dla kadry dydaktycznej Cyklu Technicznego i Ogólnotechnicznego

Lp	Treść pytania	Treść odpowiedzi		Uzasadnienie
1	2	3		4
1.	Czy uważasz, że wykorzystanie ETO do pracochłonnych obliczeń rachunkowych w czasie ćwiczeń laboratoryjnych jest celowe ?	TAK		
		NIE		
		nie mam zdania		
2.	Na jakie Twoim zdaniem czynności wykorzystają podchorążowie czas zaoszczędzony w wyniku stosowania ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych	na analizę wyników		
		na wykonanie sprawozdania		
		na przygotowanie się do innych zajęć		
		inne (jakie)		
		nie mam zdania		
3.	Czy uważasz, że podczas ćwiczeń rachunkowych do rozwiązywania układów równań oraz pracochłonnych obliczeń należy stosować ETO ?	TAK		
		NIE		
		inna odpowiedź /jaka/		
		nie mam zdania		
4	Czy Twoim zdaniem stosowanie ETO podczas ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych nie obniży umiejętności wykonywania obliczeń oraz rozwiązywania układów równań przez podchorążych ?	nie obniży		
		obniży w sposób znikomy		
		obniży w sposób odczuwalny		
		inne (jakie)		
		nie mam zdania		

1	2	3		4
5	Czy uważasz, że stosowanie ETO podczas ćwiczeń na I roku studiów zwiększy zainteresowanie podchorążych jej wykorzystaniem w przyszłości	TAK		
		NIE		
		inne wypowiedzi		
		nie mam zdania		
6	Do jakich celów podchorążowie w czasie studiów powinni wykorzystywać ośrodek obliczeniowy ?	do obliczeń w czasie wykonywania projektów		
		do obliczeń rachunkowych w zadaniach domowych		
		inne podaj jakie		
7	Czy uważasz, że już na I roku studiów powinny być prowadzone z podchorążymi zajęcia z podstawowych zasad programowania ?	TAK		
		NIE		
		inne propozycje (jakie)		
		nie mam zdania		
8	Na czym oparłeś swoje wypowiedzi?	na prowadzonych badaniach		
		na doświadczeniu		
		na intuicji		
9	Jak długo pracujesz w szkolnictwie wojskowym ?	do 5 lat		
		5-10 lat		
		ponad 10 lat		

PRZEBIEG EKSPERYMENTU DYDAKTYCZNEGO NR 2

Eksperyment dydaktyczny przeprowadzono w czasie ćwiczeń rachunkowych z podstaw elektrotechniki nt: "Metody obliczania obwodów prądu stałego". Eksperymentem objęto plutony 31 i 51.

Przed rozpoczęciem eksperymentu dydaktycznego porównano wiadomości początkowe podchorążych. Porównanie wiadomości nastąpiło na podstawie sprawdzenia umiejętności ułożenia układów równań do obliczania 5 obwodów prądu stałego metodą praw Kirchhoffa. Zarówno w plutonie 51, jak i 31 sprawdzian przeprowadzono pisemnie w tym samym czasie. Sprawdzenia wyników i oceny dokonał ten sam wykładowca. Oceny wystawiono według skali 4-stopniowej. Zestawienie wyników sprawdzenia wiadomości początkowych podaje tabela 5.1z.

Tabela 5.1z. Zestawienie wyników badań początkowych

Grupa	Ilość czasu				Ocena średnia
	bdb	db	dost	ndst	
51	5	7	11	6	3,38
31	4	7	15	4	3,41

Ponieważ zarówno wyższą ocenę średnią, jak i mniejszą ilość ocen niedostatecznych uzyskano w plutonie 31, autor postanowił uczynić ten pluton grupą kontrolną, a pluton 51 grupą eksperymentalną,

stwarzając tym samym - jak pisze Cz.Kupisiewicz - sytuację działającą na niekorzyść hipotezy roboczej[4], czyli samego eksperymentu.

Z grupą eksperymentalną przeprowadzono 3-godzinne ćwiczenia rachunkowe, w których rozwiązywanie układów równań wykonywano w ośrodku obliczeniowym.[5] W grupie kontrolnej natomiast wszystkie czynności łącznie z rozwiązywaniem układów równań wykonywali podchorążowie. W tym samym czasie (3 godziny lekcyjne) w grupie eksperymentalnej obliczono 8 obwodów, natomiast w grupie kontrolnej 3 obwody z tej samej grupy zadań.

Po zakończeniu zajęć ponownie porównano wiadomości podchorążych na podstawie umiejętności analizy obwodów. Treść zadań była podobna jak w badaniach początkowych. Stopień trudności był również tego samego rzędu. Rozwiązywane zadania były jednakowe w obu grupach i rozwiązywane w tym samym czasie. Sprawdzenia i oceny dokonał ten sam wykładowca.

Wyniki sprawdzianu podane są w tabeli 5.2z.

Tabela 5.2z. Zestawienie wyników badań końcowych.

Grupa	Ilość ocen				Ocena średnia
	bdb	db	dost	ndst	
51 eksperymentalna	7	9	10	3	
31 kontrolna	5	10	12	3	

Po zakończeniu eksperymentu obliczono współczynnik przyrostu wiedzy na podstawie wzoru :

$$W = \frac{W1e - Woe}{W1k - Wok}$$

4) Cz.Kupisiewicz. O efektywności nauczania problemowego, s.111. Warszawa 1976. PWN.

5) Programy do obliczeń znajdują się w bibliotece programów ośrodka obliczeniowego WSOWOPL.

Załacznik 6

A N K I E T A NR 3

(dla kadry dydaktycznej WSOWOPL)

W treści których zajęć prowadzonych przez Obywatela występuje wyraźna przewaga niżej wymienionych cech.

A. - istnienie dużej ilości pracochłonnych obliczeń często rachunkowych ;

- konieczność przeprowadzenia powtarzających się obliczeń na podstawie skomplikowanych wzorów ;

- brak wpływu wykonywania tych obliczeń przez podchorążych na stopień opanowania przez nich przewidzianego programem materiału zasadniczego ?

Przedmiot

Nr tematu i zajęcia

B. - istnienie po krótkim wprowadzeniu do zajęć możliwości podziału treści na elementarne części, do każdej z których można postawić pytanie ;

- istnienie możliwości udzielenia na każde pytanie kilku względnie prawdopodobnych odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa

- uwarunkowanie prawdziwości odpowiedzi zrozumieniem dotychczasowej treści zagadnienia ;

- taki podział materiału na części elementarne, aby w przypadku odpowiedzi błędnej istniała możliwość odesłania odpowiadającego do partii materiału, zrozumienie której umożliwi mu udzielenie odpowiedzi poprawnej ?

Przedmiot

Nr tematu i zajęcia

C. W których zajęciach zachodzi potrzeba lub konieczność :

- znalezienia rozwiązania optymalnego spośród dużej ilości wariantów na podstawie określonych kryteriów ;
- określenia przebiegu zmian stanu danego przedmiotu lub zjawiska pod wpływem oddziaływania kilku czynników wewnętrznych i zewnętrznych ;
- określenie stanu danego przedmiotu lub zjawiska znajdującego się pod wpływem oddziaływania czynników wewnętrznych i zewnętrznych w zadanym czasie ?

Przedmiot

Nr tematu i zajęcia

D. W których zajęciach istnieją następujące możliwości ;

- podziału treści na części elementarne, do każdej z których można postawić pytanie ;
- udzielenie na dane pytanie kilku prawdopodobnych odpowiedzi, z których tylko jedna jest prawdziwa ?

Przedmiot

Nr tematu i zajęcia.

E. Treść których zajęć może być przedstawiona za pomocą zdań z lukami w miejscu słów decydujących o prawdziwości danego zdania w sensie merytorycznym przy istnieniu kilku słów nadających się do wypełnienia danej luki pod względem stylistycznym ?

Przedmiot

Nr tematu

F. W których zajęciach istnieje możliwość jednoznacznego przyporządkowania jednych wielkości lub jednostek drugim ?

Przedmiot

Nr tematu i zajęcia

G. W których zajęciach zachodzi możliwość udzielenia odpowiedzi rysunkowej na zadane pytanie ?

Przedmiot

Nr tematu

Uwaga: wymienione cechy mogą występować jednocześnie w tym samym zajęciu. W takim przypadku należy numer tematu i zajęcia podać kilkakrotnie.

Załącznik 7

ARKUSZ ODPOWIEDZI DO ZADAŃ TESTOWYCH

NUMER	IDENTYFIK.

1	2	3	4	5

6	7	8	9	10

11	12	13	14	15

16	17	18	19	20

21	22	23	24	25

26	27	28	29	30

ZESTAWIENIE WYNIKÓW TESTU

GRUPA : PLUTON 34 DZIEŃ :27.12.1984. PRZEDMIOT :TEORIA STRZELAŃ ART. PLOT.

KRYTERIA OCENY: DB(5) =18 PKT.,DB(4) =16 PKT.,DST(3) = 14 PKT.

INIC.IDENTYFIK.	ODZIELONE ODPOWIEDZI	SUMA PKT.	OCENA
07AK	BABCABCBBBAACCBAACCCCBC	22	5
03ZB	BABCABCBBBAACCBAACCCCBC	22	5
09GJ	BABCABCBBBAACCBAACCCCBC	22	5
17BR	BABCABCBBBACACBAACCAABA	17	4
01KA	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
02KA	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
13JP	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
12BZ	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
24PS	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
16DJ	BABCBBABBBAAACCBACCCABC	18	5
14DJ	BABCBBABBBAAACCBACCCABC	18	5
12AK	BABCABCBBBAACCBACCCABA	18	5
03ZE	BABCABCBBBAACCBCABCAABA	17	4
15MG	BABCABCBBBAACCBCABCAABA	17	4
14PL	BABCABCBBBAACCBAACCCAAC	21	5
15PK	BAACABCBBBCACCBCABCABCB	16	4
03ZK	BABCABCBBBACACBAACCAABA	17	4
25US	BABCABCBBBAAACBAACCAABA	18	5
17LL	BABCABCBBBACACBAACCAABA	16	4
10KU	BABCABCBBBAACCBACCCCAAA	19	5
21SU	BABCABCBBBACACBAACCAABA	16	4
22SS	BABCABCBCBBACCBAACCCABC	16	4
26ZR	BABCABCBBBAACCBAACCCCBC	22	5
20GD	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	20	5
23MS	BABCABCBBBAACCBBCCCABC	19	5
23GS	BABCABCBBBAACCBAACCCCBC	22	5

ODPOWIEDZI WZORCOWE :BABCABCBBBAACCBAACCCCBC*******

PODPIS WYKŁADOWCY :.....

Załącznik 9

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA OSRODKA OBLICZENIOWEGO W CZASIE ZAJEC ZE SZKOLENIA TAKTYCZNEGO

1. Podstawowe wiadomości o programie RUBO

Program RUBO przeznaczony jest do określenia najkorzystniejszych rejonów oddziałów /pododdziałów/ rakiet i artylerii przeciwlotniczej w celu uzyskania efektywnej osłony zespołu obiektów.

Rejony, z których każdy środek ogniowy obejmuje swą strefą osłony największą możliwą liczbę obiektów spośród K danych nazwano rejonami pierwszego wyboru. Tę największą liczbę obiektów oznaczono K^x. W przypadku, gdy wszystkie środki ogniowe zostaną ugrupowane w rejonach pierwszego wyboru, to każdy z nich będzie osłaniał możliwie największą ilość obiektów wynoszącą $K^x \leqslant K$.

Praktyka wykazała, ze najczęściej nie można wszystkich posiadanych środków ogniowych ugrupować w rejonach pierwszego wyboru, np.ze względu na niemożliwość wyboru w tych rejonach odpowiedniej ilości stanowisk startowych /ogniowych/ odpowiadających wymaganiom pod względem maskowania, warunków prowadzenia ognia, dojazdu itp.

W takim przypadku należy jak największą ilość środkow ogniowych ugrupować w rejonach pierwszego wyboru,a pozostałe środki rozmieścić w rejonach drugiego wyboru, a jeśli i to nie jest możliwe - w rejonach trzeciego wyboru.

Rejonem drugiego wyboru nazwano obszar płaski,z którego środek ogniowy osłania K^x-1 obiektów, a rejonem trzeciego wy-

boru obszar, z którego środek ogniowy osłania K^{x}-2 obiektów.

Dane wyjściowe drukowane są w postaci mapy w przyjętej skali /zał.9.2/, na której podane są :

- rejony pierwszego wyboru wydrukowane za pomocą cyfry 1;
- rejony drugiego wyboru wydrukowane za pomocą cyfry 2 ;
- rejony trzeciego wyboru wydrukowane za pomocą cyfry 3.

Położenie osłanianych obiektów na mapie określone jest za pomocą znaczka X. Nad mapą podana jest wielkość MAX, która określa maksymalną ilość obiektów osłanianych przez każdy środek ogniowy w rejonach pierwszego wyboru. Pod mapą podane są współrzędne środka układu oraz skala mapy.

Ponadto program RUBO podaje dla każdego obiektu w osłonie wielkości promienia bezpieczeństwa RJ oraz wagę obiektu określającą jego ważność w zespole obiektów.

2. Przygotowanie zajęć

Podczas przygotowania zajęcia nt.22/2 " Działanie baterii rakiet plot podczas wyboru i zajmowania stanowiska startowego " wykładowca podaje do ośrodka obliczeniowego numer programu i termin jego wykorzystania oraz sprawdza gotowość ośrodka do pracy.

Udzielając podchorążym instruktażu do zajęć wykładowca prócz podania założenia i wskazówek dotyczących naniesienia sytuacji na mapę objaśnia sposób wypełnienia formularza na EMC dla programu RUBO / zał.9.1/. Zwraca on szczególną uwagę na uświadomienie przez podchorążych konieczności dokładnego poznania zasad wykonania nalotów przez SNP przeciwnika oraz uzmysłowienia znaczenia osłanianych przez baterię obiektów. Wykładowca podkreśla, że wydruk otrzymany z ośrodka obliczeniowego jest optymalnym rozwiązaniem jedynie dla sytuacji bojowej wyrażonej danymi wpro-

wadzonymi do EMC. Dane te natomiast będą tylko wtedy właściwe, gdy podchorąży ustali je na podstawie doskonałej znajomości zarówno danych taktyczno-technicznych SNP przeciwnika jak i sposobu wykonania przez nie nalotów oraz znaczenia osłanianych obiektów i zadań baterii.

3. Przebieg zajęć

Po wykonaniu czynności, jak postawienie zadań, ich analiza ocena położenia, podchorążowie przystępują do wyboru stanowiska startowego baterii.
Czynność ta jest wykonywana samodzielnie przez każdego podchorążego. Wykładowca kontroluje pracę podchorążych i w razie potrzeby udziela wskazówek.

Po naniesieniu na mapę stanowisk startowych w wybranych przez siebie rejonach podchorążowie pod kierownictwem wykładowcy wspólnie przystępują do wypełnienia formularza danych na EMC. W wyniku dyskusji określają oni na podstawie znajomości zasad działania lotnictwa przeciwnika najbardziej prawdopodobny sposób ataku SNP na poszczególne obiekty. Dane dotyczące sposobu wykonania ataku umieszcza się w formularzu /zał.9.1/. We wspomianym formularzu umieszcza się również dane dotyczące ilości osłanianych obiektów, ich współrzędne oraz wagę tych obiektów. Wypełniony formularz dostarcza się do ośrodka obliczeniowego. W przypadku istnienia w Cyklu Taktyki końcówki abonenckiej powinno to nastąpić bezpośrednio z sali wykładowej.

Z ośrodka obliczeniowego otrzymuje się wydruk z naniesionymi rejonami na stanowiska startowe pierwszego, drugiego i trzeciego wyboru. Otrzymane rejony podchorążowie przenoszą na mapy i oceniają trafność wcześniej podjętych przez siebie decyzji.

Wykładowca poleca kilku podchorążym omówić przyczyny niezgodności rejonów na stanowiska startowe wybranych przez podchorążych i komputer. Zwraca on uwagę na przyczyny błędnej oceny sytuacji przez podchorążych i poleca uzupełnić na nauce własnej wiadomości, których brak zadecydował o błędnym wyborze stanowiska startowego.

Wykładowca zobowiązuje wszystkich podchorążych na nauce własnej do wykonania pisemnej analizy przyczyn błędnego wyboru stanowisk startowych. Wystawiając ocenę, wykładowca bierze pod uwagę nie tylko trafność wyboru stanowiska startowego ale i umiejętność analizy przyczyn popełnianych błędów oraz stopień uświadomienia przez podchorążych prawdopodobnych skutków błędnego wyboru rejonów na stanowiska startowe.

Z a ł ą c z n i k 9.1

Formularz danych wejściowych

1. Ilość obiektów

	1 rekord	
Ilość osłanianych obiektów	4	liczby całkowite

2. Współrzędne mapy

	2 rekord	
Współrzędna x początku układu odniesienia [m]	0	liczby rzeczywiste
Współrzędna y początku układu odniesienia [m]	0	
Wskaźnik skali wydruku WSM Skala wydruku 1: /100 000 x WSM/	1	

3. Wagi obiektów określające stopień ich ważności w zespole osłanianych obiektów - liczby z zakresu 0-100

	3 rekord	
Waga 1-go obiektu	60	liczby całkowite
Waga 2-go obiektu	80	
Waga 3-go obiektu	60	
Waga 4-go obiektu	40	
Waga 5-go obiektu		
Waga 6-go obiektu		

4. Współrzędne osłanianych obiektów

a/ współrzędne X_i

	4 rekord	
1-szy obiekt - X_1 [m]	13500	liczby rzeczywiste
2-gi obiekt - X_2 [m]	15000	
3-ci obiekt - X_3 [m]	4000	
4-ty obiekt - X_4 [m]	18000	
5-ty obiekt - X_5 [m]		
6-ty obiekt - X_6 [m]		

b/ współrzędne Y_i

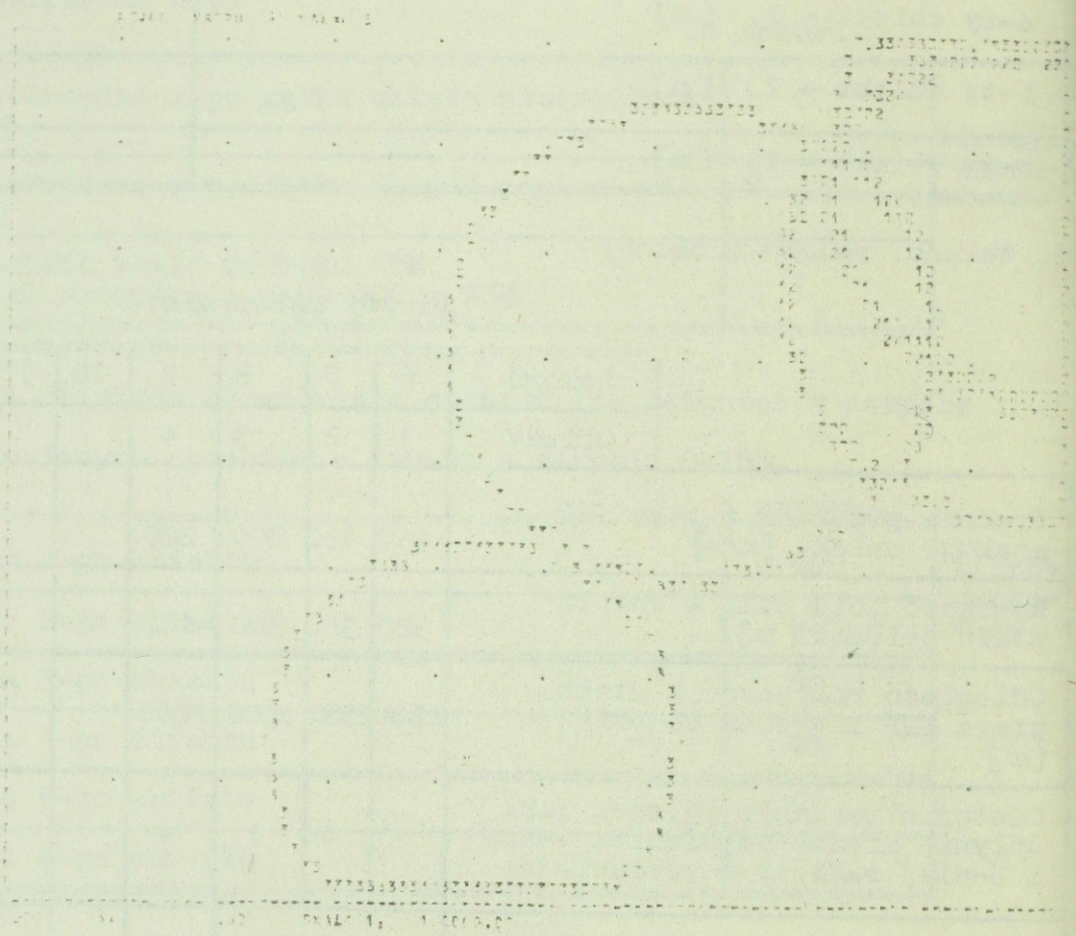
	5 rekord
1-szy obiekt - Y_1 [m]	
2-gi obiekt - Y_2 [m]	
3-ci obiekt - Y_3 [m]	
4-ty obiekt - Y_4 [m]	
5-ty obiekt - Y_5 [m]	
6-ty obiekt - Y_6 [m]	

liczby rzeczywiste

5. Warunki nalotu i osłony

Liczby rzeczywiste

Rekord	6	7	8	9	10	11
Obiekt	1	2	3	4		
Srednia prędkość, z jaką SNP atakuje obiekt [m/s]	150	150	200	200		
Wysokość lotu celu w chwili ataku obiektu [m]	300	300	500	150		
Odległość rozpoczęcia ataku przez SNP mierzona do obiektu [m]	2500	2500	3000	2000		
Odstęp strzelania tj. czas jaki upłynie między odpaleniem 1-szej i 3-ciej rakiety w zestawie [s]	4	4	4	4		
Umownie przyjęty zapas bezpieczeństwa dla otoczenia obiektu [m]	500	500	500	500		
Zasięg środka ogniowego przydzielonego do osłony [m]	10000	10000	10000	10000		



Załącznik 10

PRZEBIEG EKSPERYMENTU DYDAKTYCZNEGO Nr 3

Eksperyment dydaktyczny przeprowadzono w czasie zajęć z taktyki Wojsk OPL nt.22/2 " Działanie baterii rakiet plot podczas wyboru i zajmowania stanowiska startowego ". Zajęcia prowadzono z plutonem podchorążych IV rocznika o specjalności "Rakiety przeciwlotnicze KUB ".

Ze względu na różny program kształcenia poszczególnych specjalności nie było możliwości potraktowania osobnych plutonów odpowiednio jako grupy eksperymentalnej i kontrolnej. W tym przypadku jedynym wyjściem z sytuacji był podział plutonu 14 na 2 części / 10 i 11 podchorążych/ tworząc z jednej części grupę eksperymentalną, a z drugiej kontrolną.

Przed rozpoczęciem eksperymentu dydaktycznego porównano znajomość zagadnień bezpośrednio związanych z tematyką zajęć przez podchorążych biorących w nich udział. Porównanie to nastąpiło na podstawie oceny pisemnych odpowiedzi na pytanie zawarte w tabeli 1. Sprawdzenia i oceny dokonał ten sam wykładowca. Porównano również oceny z dziennika [6/] wystawione z zagadnień bezpośrednio związanych z przerabianym tematem.

6/ Dziennik wykładowcy, kpt.dypl.S.Kokociński, 193/pf 38/81.

Tabela 1

ZESTAW PYTAŃ DO SPRAWDZENIA WIADOMOŚCI POCZĄTKOWYCH I KOŃCOWYCH PODCHORĄŻYCH PODCZAS EKSPERYMENTU DYDAKTYCZNEGO

Lp.	Pytania do sprawdzania wiadomości początkowych	Pytania do sprawdzania wiadomości końcowych
1	Zadanie drt w natarciu	Zadanie pa z DPanc w natarciu
2	Zadanie batalionu saperów podczas natarcia DPanc	Zadanie batalionu remontowego podczas natarcia DPanc
3	Jaka jest jednostka ognia dla baterii rakiet KUB?	Podać ilość rakiet jaka powinna się znajdować w baterii KUB gotowej do osłony elementów ugrupowania DPanc w natarciu
4	Jakimi SNP dysponuje DZ RFN/podać organizację i ilość/?	Jakimi SNP dysponuje DZ USA /podać organizację i ilość/?
5	Podać zasady wykonania nalotu przez samoloty F-4 /ilość rzutów w nalocie, średnia wysokość lotu, czas trwania nalotu, średnia prędkość/.	Podać zasady wykonania nalotu przez samoloty A-10 / ilość rzutów w nalocie, średnia wysokość lotu, czas trwania nalotu, średnia prędkość/
6	Możliwości bojowe baterii rakiet KUB podczas osłony wojsk w natarciu	Warunki, jakim powinno odpowiadać stanowisko startowe baterii rakiet KUB podczas osłony wojsk w natarciu

Oceny wystawiono według skali 4 - stopniowej.

Zestawienie ocen podaje tabela 2.

G r u p a	Srednia ocena z dziennika	Ilość ocen				Ocena średnia
		bdb	db	dost	ndst	
A	3,79	1	5	3	1	3,60
B	3,71	2	4	3	2	3,56

Tabela 2. Zestawienie ocen z badań początkowych

Wyższą ocenę średnią przy mniejszej ilości ocen ndst uzyskano w grupie A. W grupie tej były również wyższe średnie ocen wystawionych przez wykładowcę za zagadnienia przerabiane wcześniej ale bezpośrednio związane z tematyką eksperymentu dydaktycznego. Z tego względu autor uczynił z tej grupy grupę kontrolną, a z grupy B grupę eksperymentalną, stwarzając sytuację działającą na niekorzyść hipotezy roboczej.

Z grupą eksperymentalną przeprowadzono 6 - godzinne zajęcia na podany wyżej temat w sposób opisany w zał.9.

W grupie kontrolnej natomiast wykonano wszystkie czynności bez stosowania EMC. Po samodzielnym wyborze miejsca na stanowisko startowe przez poszczególnych podchorążych wykładowca podał optymalny rejon na stanowisko startowe. Następnie nastąpiła dyskusja dotycząca różnic pomiędzy rozmieszczeniem stanowiska startowego podanego przez wykładowcę i poszczególnych podchorążych.

Wykładowca polecił wszystkim podchorążym na nauce własnej wykonać pisemną analizę przyczyn błędnego wyboru stanowisk startowych.

Po sprawdzeniu opracowań pisemnych ponownie porównano wia-

domości podchorążych z grup eksperymentalnej i kontrolnej. Porównanie wiadomości nastąpiło na podstawie ocen ze sprawdzianu pisemnego zawierającego pytania z tabeli 1.
Oceny odpowiedzi dla obu grup dokonał ten sam wykładowca. Wyniki sprawdzianu podane są w tabeli 3.

Grupa	Ilość ocen				Ocena średnia	Ocena średnia za uzasadn. decyzji
	bdb	db	dost	ndst		
A kontrolna	2	5	3	-	3,90	3,78
B eksperyment.	3	5	3	-	4,00	3,94

Po zakończeniu eksperymentu dydaktycznego obliczono współczynnik przyrostu wiedzy na podstawie wzoru :

$$W = \frac{W_{1e} - W_{oe}}{W_{1k} - W_{ok}} = \frac{4,0 - 3,56}{3,9 - 3,6} = 1,47$$

Załącznik 11

A N K I E T A NR 4

(dla podchorążych IV rocznika WSOWOPL)

1. Czy wybrane przez Ciebie miejsce na stanowisko startowe znalazło się w rejonie "wybranym" przez komputer ? Podkreśl właściwą odpowiedź.

   Tak. Nie.

2. Co było przyczyną rozbieżności zdań pomiądzy komputerem i Tobą w wyborze stanowiska startowego ? Oznacz kółkiem numer właściwej odpowiedzi.

   A. Nieznajomość wymagań stawianych rejonom na stanowiska startow

   B. Nieznajomość znaczenia poszczególnych obiektów osłanianych przez baterię.

   C. Nieznajomość taktyki działania środków napadu powietrznego prze nika.

   D. Inna odpowiedź (podaj jaka).

3. Czy wypełnienie formularza danych na EMC zmusza wypełniającego d bardziej wszechstronnej analizy możliwości i sposobów wykonania zad przez baterię oraz możliwości i sposobów działania ŚNP przeciwnika w przypadku wyboru stanowiska startowego bez stosowania EMC ? Podkreśl właściwą odpowiedź :

   Tak. Nie.

4. Czy Twoim zdaniem należy stosować ETO w czasie zajęć ze szkoleni taktycznego? Jeżeli tak, to w jakich zajęciach ? Oznacz kółkiem nume właściwej odpowiedzi.

   A. Tam, gdzie podchorąży musi wybrać jedno rozwiązanie spośród wi możliwych.

B. Tam, gdzie istnieje możliwość oceny przewidywanych skutków podjętej decyzji.

C. Inna odpowiedź. Podaj jaka ?

Jaki jest Twój stosunek do zademonstrowanego na zajęciach sposobu stosowania ETO ?

A. Jest to sposób najwłaściwszy dla danego typu zajęć.

B. Lepszy byłby inny sposób. Podaj jaki ?

C. Nie mam zdania.

Czy w swojej pracy dyplomowej masz zamiar stosować ETO ? Jeżeli tak, to podaj w jaki sposób.

A. Do obliczeń inżynierskich.

B. Do opracowania ćwiczenia taktycznego w sposób podobny jak na zademonstrowanych zajęciach.

C. Do wyboru rozwiązania optymalnego spośród wielu możliwych.

Jeżeli nie, to dlaczego ?

A. Stosowanie ETO jest niecelowe ze względu na charakter pracy.

B. Nie wiem jak to zrobić.

C. Nie potrafię ułożyć programu.

D. Inna odpowiedź. Podaj jaka ?

Z a ł ą c z n i k

PRZYKŁAD WYKORZYSTANIA OSRODKA OBLICZENIOWEGO DO SYMULACJI W CZASIE ZAJEC Z TEORII I ZASAD STRZELANIA

Przykład dotyczy zajęć nt. "Obliczanie prawdopodobieństwa trafienia" prowadzonych z podchorążymi IV rocznika profilu " Pułkowe środki OPL ".

1. Przygotowanie zajęć

W celu przygotowania programów umożliwiających dostarczenie każdemu podchorążemu innego wariantu rozrzutu wykładowca podaje do ośrodka obliczeniowego następujące dane :

- wielkość uchyleń pionowych i poziomych oraz odstępy,
- ilość pocisków, dla których będzie symulowany rozrzut,
- rozmiary i kształt figury, do której będzie obliczane prawdopodobieństwo trafienia.

Na podstawie tych danych opracowuje się program do symulacji rozrzutu / w danym przypadku dla 200 pocisków /. Na podstawie programu otrzymuje się z ośrodka obliczeniowego inny dla każdego podchorążego wariant rozrzutu / zał.12.1/.

Dla każdego podchorążego przygotowuje się arkusz zadania do rozwiązania / zał.12.2/, w którym podano czynności jakie należy wykonać oraz algorytm postępowania przy rozwiązaniu zadania.

W ośrodku obliczeniowym oblicza się prawdopodobieństwo trafienia dla każdego dostarczanego podchorążemu wariantu i wyniki przekazuje się wykładowcy.

2. Przebieg zajęć

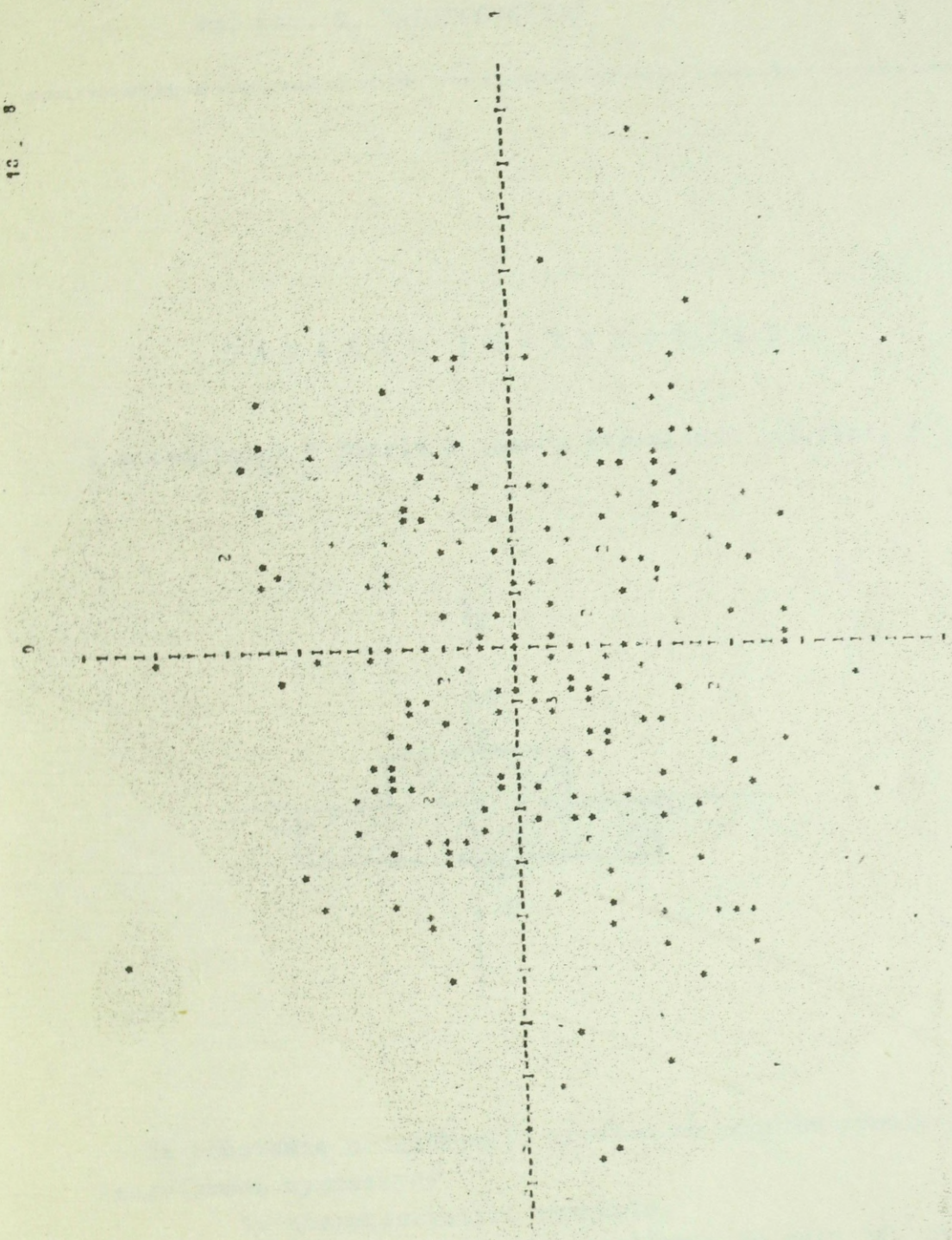
Każdy podchorąży otrzymuje zadanie indywidualne w postaci

wariantu rozrzutu serii 200 pocisków / zał.12.1/ i treści zadania / zał.12.2/. Na podstawie podanego w treści zadania algorytmu postępowania każdy podchorąży wykonuje obliczenie niezbędne do określenia prawdopodobieństwa trafienia do zadanej figury. Obliczone prawdopodobieństwo porównuje on z częstością trafień, wyciągając z tego porównania odpowiednie wnioski, które dołącza do rozwiązania.

Po zakończeniu obliczeń i zebraniu zadań przez wykładowcę omawia się wnioski wyciągnięte przez wyznaczonych przez wykładowcę podchorążych.

W czasie sprawdzenia prac wykładowca ocenia zarówno poprawność rozwiązania poszczególnych zadań na podstawie otrzymanych z ośrodka obliczeniowego gotowych rozwiązań jak i trafność wyciągniętych wniosków.

Po wręczeniu na następnych zajęciach podchorążym poprawionych i ocenionych prac wykładowca poleca im zapoznać się z rozwiązaniami innych wariantów uzyskanymi przez kolegów stosując wzajemną wymianę wariantów zadań. Umożliwia to lepsze uświadomienie przez podchorążych wzajemnego związku pomiędzy różnymi wariantami rozrzutu uzyskanymi przy strzelaniu z tego samego typu armat z prawdopodobieństwem trafienia do tej samej figury oraz częstością trafień.



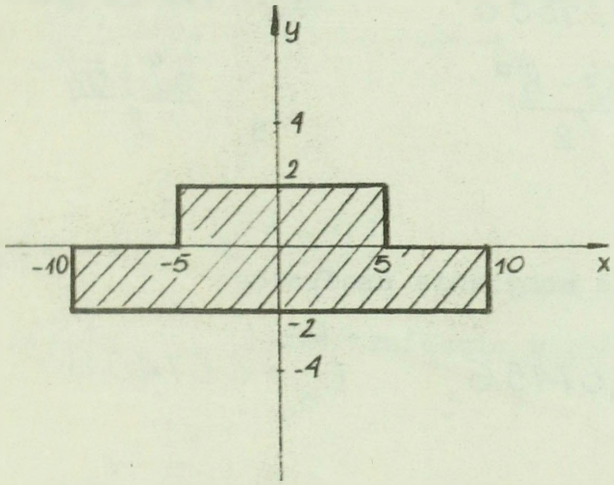
Załącznik 12.2

WYŻSZA SZKOŁA OFICERSKA WOJSK OBRONY PRZECIWLOTNICZEJ

im. por. M. KALINOWSKIEGO

Z A D A N I E I N D Y W I D U A L N E

z przedmiotu: " Teoria i zasady strzelania art.plot. "



Na podstawie przestrzelin uzyskanych poprzez symulację komputerową wyznaczyć:

1. charakterystyki rozrzutu,
2. prawdopodobieństwo trafienia do celu jak na rys.

Algorytm postępowania przy rzwiązaniu zadania:

1. Wyznaczenie uchylenia środkowego metodą graficzną

$$E_x^g = \frac{E_x' + E_x''}{2} \qquad E_y^g = \frac{E_y' + E_y''}{2}$$

2. Wyznaczenie błędu średniego arytmetycznego

$$d_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} |\Delta_i^x|}{n} \; ; \; d_y = \frac{\sum_{i=1}^{n} |\Delta_i^y|}{n}$$

$$d_x = \frac{\sum_{j=1}^{k} m_j |\tilde{\Delta}_j^x|}{k} \; ; \; d_y = \frac{\sum_{j=1}^{k} m_j |\tilde{\Delta}_j^y|}{k}$$

3. Wyznaczenie wariancji

$$\sigma_x^g = 1{,}4826\, E_x^g \qquad \sigma_y^g = 1{,}4826\, E_y^g$$

$$\sigma_x^d = 1{,}2533\, d \qquad \sigma_y^d = 1{,}2533\, d$$

$$\sigma_x = \frac{\sigma_x^g + \sigma_x^d}{2} \qquad \sigma_y = \frac{\sigma_y^g + \sigma_y^d}{2}$$

4. Określenie uchylenia środkowego

$$E_x = 0{,}6745\, \sigma_x \qquad E_y = 0{,}6745\, \sigma$$

5. Określenie współrzędnych wierzchołków konturu. Normowanie zmiennych.

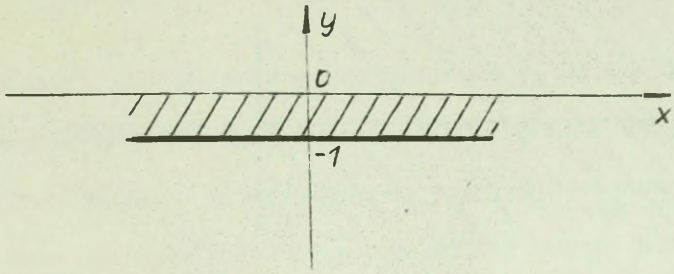
$$\Delta x_1 = -10 \; ; \; \Delta x_2 = -5 \; ; \; \Delta x_3 = 5 \; ; \; \Delta x_4 = 10$$

$$\Delta y_1 = -2 \; ; \; \Delta y_2 = 0 \; ; \; \Delta y_3 = 2$$

$$\beta_1^x = \frac{\Delta x_1}{E_x} \; ; \; \beta_2^x = \frac{\Delta x_2}{E_x} \; ; \; \beta_3^x = \frac{\Delta x_3}{E_x} \; ; \; \beta_4^x = \frac{\Delta x_4}{E_x} \; ;$$

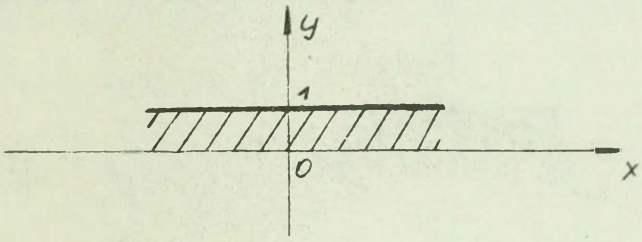
$$\beta_1^y = \frac{\Delta y_1}{E_y} \; ; \; \beta_2^y = \frac{\Delta y_2}{E_y} \; ; \; \beta_3^y = \frac{\Delta y_3}{E_y}$$

6. Określenie prawdopodobieństwa trafienia w pas jak na rysunku



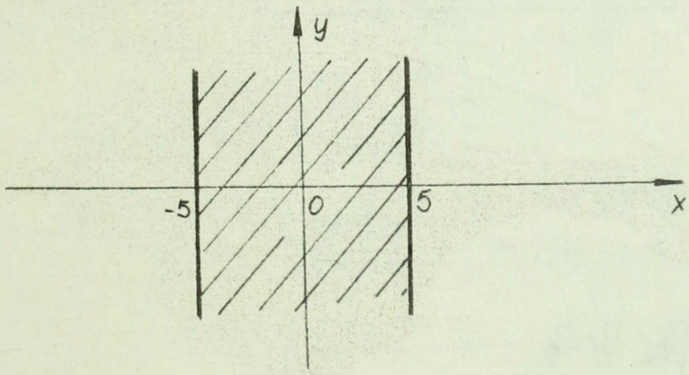
$$P_1 = \frac{1}{2}\left[\Phi(\beta_2^y) - \Phi(\beta_1^y)\right]$$

i w pas jak na rysunku



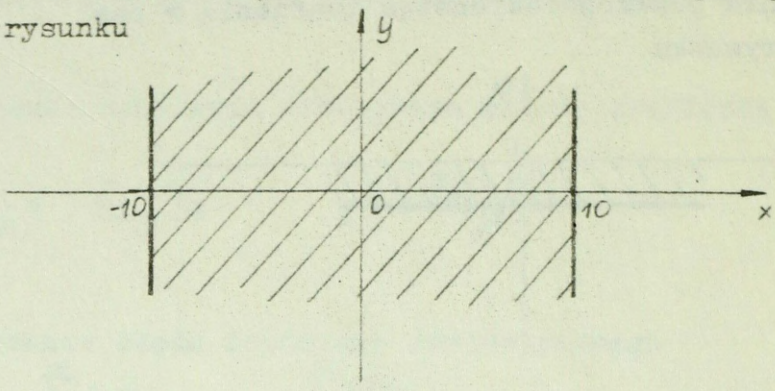
$$P_2 = \frac{1}{2}\left[\Phi(\beta_3^y) - \Phi(\beta_2^y)\right]$$

7. Określenie prawdopodobieństwa trafienia w pas jak na rysunku



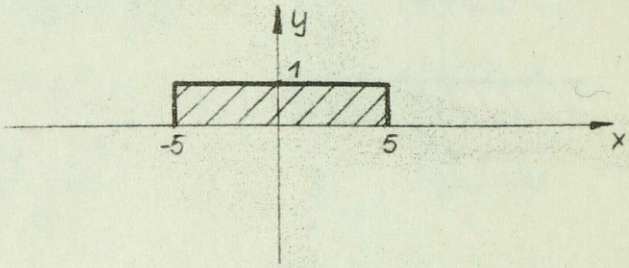
$$P_3 = \frac{1}{2}\left[\Phi(\beta_3^x) - \Phi(\beta_2^x)\right]$$

8. Określenie prawdopodbieństwa trafienia w pas jak na rysunku



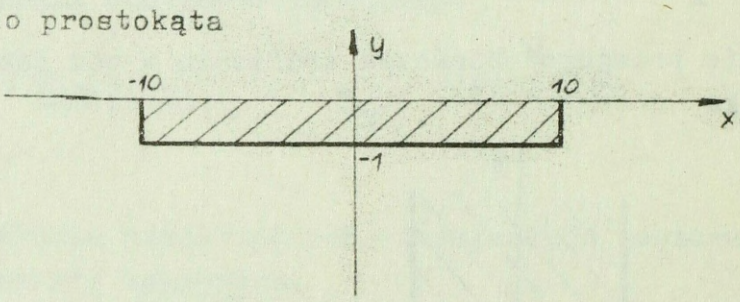
$$P_4 = \frac{1}{2}\left[\Phi(\beta_4^x) - \Phi(\beta_1^x)\right]$$

9. Określenie prawdopodobieństwa trafienia do prostokąta



$$P_5 = P_1 \cdot P_3$$

- do prostokąta



$$P_6 = P_1 \cdot P_4$$

- do całej figury

$$P_{\blacksquare} = P_5 + P_6$$

10. Porównanie prawdopodobieństwa obliczonego z częstością trafień. Własne wnioski.

Załącznik 13

A N K I E T A NR 5

Brałeś udział w zajęciach, w których do obliczania prawdopodobieństwa trafienia zastosowano komputerową symulację rozrzutu pocisków. Umożliwiło to przydzielenie każdemu z Was zadania do obliczania, w którym wystąpił inny rozrzut tej samej ilości pocisków wystrzelonych z tego samego sprzętu. Po sprawdzeniu i ocenie prac wykładowca umożliwił Wam poznanie rozwiązań różnych wariantów i zapoznanie się z wnioskami wyciągniętymi przez kolegów.

Wyraź swój stosunek do prowadzonych zajęć odpowiadając na postawione niżej pytania przez postawienie krzyżyka w rubryce z właściwą Twoim zdaniem odpowiedzią.

Lp	Pytanie	Odpowiedź		
		Tak	Nie	Nie mam zdania
1	2	3	4	5
1	Czy stosowanie modelu rozrzutu pocisków podczas zajęć wpłynęło pozytywnie na zrozumienie tego zjawiska przez Ciebie?			
2	Czy rozwiązanie zadania pogłębiło rozumienie przez Ciebie związku pomiędzy pojęciami częstości trafień i prawdopodobieństwa trafienia ?			
3	Czy uważasz, że przydzielenie innego wariantu zadania dla każdego podchorążego przez uniemożliwienie porozumienia nie zmusza ich do głębszej analizy sensu zadania ?			
4	Czy uważasz, że poznanie dużej ilości wariantów indywidualnych rozwiązań umożliwiło Ci lepsze niż w przypadku rozwiązania pojedyńczego : a) zrozumienie zjawiska rozrzutu ?			
	b) uświadomienie wzajemnego związku różnych wariantów rozrzutu z prawdopodobieństwem trafienia do tej samej figury oraz częstością trafień ?			
5.	Czy zastosowany sposób prowadzenia zajęcia uważasz za najwłaściwszy dla danego typu zajęć ? Jeżeli nie, to podaj niżej sposób bardziej Twoim zdaniem odpowiedni.			

Druk.WSOWOPL Pf145/IV.82r.