

Janez Jereb<sup>\*</sup>

TECHNOLOGIA KOMPUTEROWA I SZKOLENIE  
W TYM ZAKRESIE PERSONELU  
W ORGANIZACJACH PRACY ZRZESZONEJ

A. Technologia komputerowa - krótka definicja terminu i tematu

Wpływ nowoczesnej technologii na życie i pracę naszego i przyszłych pokoleń był w ostatnich latach często dyskutowany. Obecnie wydaje się, iż mikroelektronika jest tym rodzajem technologii, który szczególnie intensywnie wkracza w prawie wszystkie dziedziny ludzkiego życia i pracy. Nie przez przypadek więc liczne rozprawy naukowe zajmują się efektami i zmianami techniczno-technologicznymi, organizacyjnymi i socjologicznymi, wywołanymi wprowadzeniem mikroelektroniki zarówno do działalności produkcyjnej, jak i kierowniczej czy usługowej.

Opierając się na tych rozprawach można stwierdzić, że mikroelektronika ma zarówno żarliwych obrońców, którzy wskazują na liczne korzyści płynące z wprowadzenia tej nowej technologii, jak i licznych przeciwników, poddających te korzyści w wątpliwość. Zwolennicy podkreślają fakt, że mikroelektronika jest obecnie kluczową technologią, umożliwiającą osiągnięcie większej wydajności w wielu sferach działań gospodarczych i usługowych. Uważają oni, iż wzrost wydajności jest koniecznym warunkiem zapewnienia konkurencyjności tych działań, w ogóle warunkiem ich przetrwania

---

<sup>\*</sup> Prof., Wydział Organizacji Uniwersytetu w Mariborze, Jugosławia.

i dalszego rozwoju z jednej strony, a jedyną w swoim rodzaju alternatywą zachowania istniejących stanowisk pracy z drugiej.

Biorąc pod uwagę aspekt technologiczny, wprowadzenie mikroelektroniki powinno przynieść liczne usprawnienia, jeśli chodzi o niezawodność, możliwości zastosowania i funkcjonalność różnych maszyn i urządzeń; powinno też przyczynić się do oszczędności energii i surowców, a także do ochrony naturalnego środowiska; powinno także uwolnić człowieka od uciążliwej pracy i zapewnić mu możliwość wykonywania pracy bardziej twórczej, jako że twórczy aspekt pracy jest, ich zdaniem, obiektywnie uwarunkowany zastosowaniem tej właśnie nowej technologii.

W przeciwieństwie do zwolenników, sceptycy traktują mikroelektronikę jako największe niebezpieczeństwo, które spowoduje m. in. zmniejszenie liczby miejsc pracy w różnych dziedzinach. Zakładają oni, że liczne wartościowe umiejętności zawodowe staną się zbyteczne w miarę, gdy coraz więcej zadań wykonywanych będzie przez maszyny i urządzenia udoskonalone przez zastosowanie mikroelektroniki. Wskazują oni jednocześnie na rosnące uzależnienie człowieka od urządzeń technicznych i ostrzegają przed sytuacją, kiedy to nie człowiek będzie rządził środkami techniki, lecz one nim.

Mikroelektronika powoli staje się synonimem tzw. technologii komputerowej poprzez odkrycie składnika pamięci, integrację obwodów drukowanych o bardzo dużej gęstości i dzięki mikroprocesorom. Mówiąc dokładnie, "technologia komputerowa" to termin używany ostatnio, szczególnie w pracach zagranicznych, dla określenia komputerowego przetwarzania danych i mikroelektroniki. Podstawową cechą technologii komputerowej jest to, iż jej funkcjonowanie związane jest z przetwarzaniem i przekazywaniem informacji. Bez względu na różnorodność sposobów stosowania tej technologii opiera się ona przede wszystkim na dostarczaniu, przetwarzaniu, przekazywaniu i przekształcaniu informacji poprzez sygnały elektryczne.

Na podstawie takiej definicji na technologię komputerową składają się przede wszystkim sprzęt komputerowy i oprogramowanie w ramach systemów przeznaczonych do:

- przetwarzania danych,

- przenoszenia danych,
- komunikacji i telekomunikacji,
- kierowania procesami produkcji,
- sygnalizacji i zdalnej kontroli.

Mikroelektronika wspiera także funkcjonowanie licznych maszyn i urządzeń zarówno w przemyśle, transporcie, administracji czy medycynie, jak i w innych sferach działalności, z urządzeniami używanymi w gospodarstwach domowych włącznie. Technologia komputerowa wkracza więc w prawie wszystkie dziedziny ludzkiego życia i pracy, dlatego też uważa się ją za podstawowy czynnik tzw. trzeciej rewolucji przemysłowej.

Każda z poprzednich rewolucji przemysłowych przyniosła ze sobą pewne korzyści, ale stworzyła również liczne problemy, szczególnie w okresie adaptacji poszczególnych jednostek i całych społeczeństw do nowych warunków produkcji. Trzecia rewolucja przemysłowa nie będzie z pewnością wyjątkiem w tym względzie, wręcz przeciwnie, wydaje się, że problemy związane z przystosowaniem się będą większe niż kiedykolwiek. Chociaż liczne wątpliwości dotyczące wprowadzenia technologii komputerowej wydają się być uzasadnione, nie powinny w żadnym wypadku wywoływać w nas awersji do rozwijania tego kierunku, co odnosi się nawet w większym stopniu do naszego kraju niż do innych wyżej rozwiniętych przemysłowo państw. Warunki dalszego rozwoju są wyraźne: większa wydajność produkcji i lepsza jakość wyrobów, a równolegle większy eksport i skuteczniejsza konkurencja na rynkach międzynarodowych. Konkurencyjności nie będzie można osiągnąć bez zastosowania technologii komputerowej, chociaż w różnym stopniu w poszczególnych branżach.

Celem tego opracowania nie jest omawianie szczegółowych problemów związanych z technologią komputerową, dotyczących aspektów techniczno-technologicznych, ekonomicznych, organizacyjnych czy społecznych. Omówimy tylko niektóre zadania działalności instruktorskiej w organizacjach pracy zrzeszonej (OAP) w okresie adaptacji pracowników do nowej technologii. Zanim rozpoczniemy tę dyskusję, omówimy te dziedziny działalności, które są zasadniczo związane z technologią komputerową, ponieważ tylko w

ten sposób możemy uzasadnić konieczne zmiany w aktualnej strukturze kwalifikacji kadry, zgodnie z nowym charakterem jej pracy.

B. Cele, sfery zastosowania i problemy kadrowe  
towarzyszące wprowadzaniu nowoczesnej technologii komputerowej

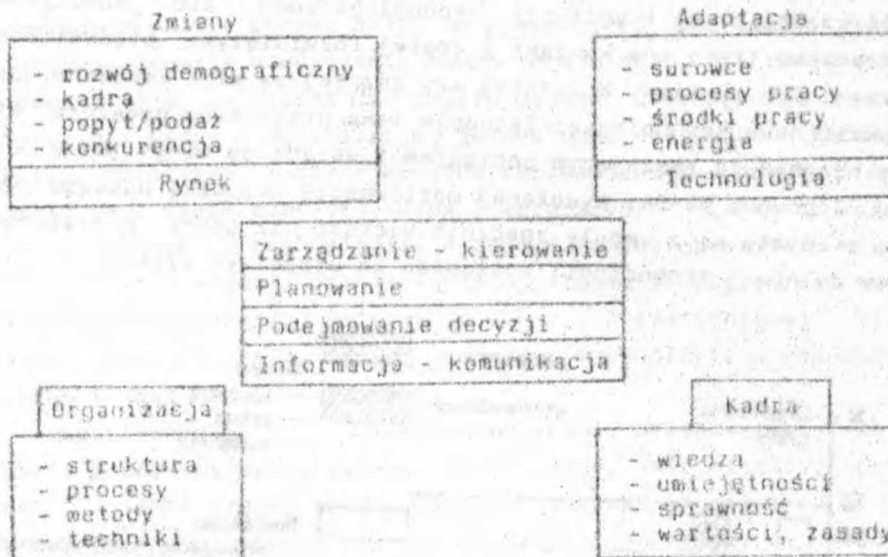
Główne przyczyny wprowadzenia technologii komputerowej, jako jednego z nieuniknionych warunków istnienia i dalszego rozwoju produkcyjnych i nieprodukcyjnych systemów pracy, zostały już ogólnie omówione we wstępnej części opracowania: wzrost produkcji i jakości, a dzięki temu zapewnienie konkurencyjności na rynkach krajowych i zagranicznych. Istnieją też inne powody - jednym z ważniejszych jest to, że aktualny, wyjątkowo dynamiczny rozwój nauki i techniki wywołuje zakłócenia na rynku, co wymaga odpowiedniego przystosowania technologii, organizacji pracy oraz wiedzy i umiejętności kadry do zmienionych warunków pracy. Szybkie przystosowanie do nowych okoliczności, polegające na podejmowaniu właściwych decyzji, planowaniu sposobów realizacji i efektywnym kierowaniu i zarządzaniu, jest możliwe tylko wtedy, gdy dysponuje się odpowiednimi systemami komunikacji i informacji. Właściwe wykorzystanie tych systemów jest podstawowym celem stosowania technologii komputerowej (schemat 1).

Podjęcie właściwych decyzji, dzięki którym systemy pracy mogą być przystosowane do zmienionych warunków rynkowych i technologicznych, nie jest obecnie możliwe, jeśli nie dysponuje się odpowiednimi informacjami. Dostęp do takich informacji można zapewnić jedynie poprzez odpowiednio ułożone systemy informacji, działające na bazie nowoczesnej technologii komputerowej.

Spróbujemy teraz przeanalizować krótko niektóre problemy, z którymi borykają się organizacje pracy zrzeszonej w trakcie wprowadzenia nowej technologii. Pierwszym problemem jest to, czy organizacje dysponuje wystarczającą liczbą ekspertów, którzy zdolni są do podjęcia decyzji i zrealizowania takich zadań, jak np. wybór, zakup, a potem eksploatacja nowej technologii. Duże organizacje pracy zrzeszonej z pewnością posiadają takich ekspertów, jednak problemy związane z wprowadzaniem nowych technologii są tak bardzo skomplikowane, że nawet najbardziej wykwalifikowani

## Schemat 1

## Adaptacja do nowych warunków

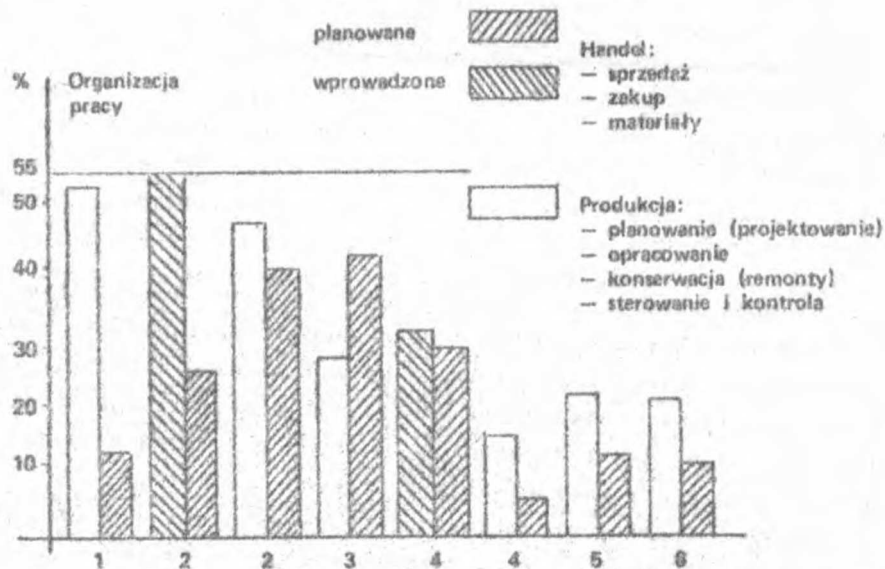


eksperti mogą ostatecznie podjąć błędną decyzję, jeśli nie wezmą pod uwagę wszystkich aspektów kompleksowego przetwarzania danych i informacji. Twierdzenie to można by zilustrować licznymi chybionymi decyzjami, dotyczącymi inwestycji w organizacjach pracy zarówno w kraju, jak i za granicą, których nie można w wielkich organizacjach pracy usprawiedliwić brakiem ekspertów.

Problem ekspertów przygotowanych do wybrania i wprowadzenia odpowiedniej technologii rysuje się wyraźniej w małych i średnich organizacjach pracy. Jednym ze sposobów rozwiązywania tej sprawy jest zwrócenie się z prośbą o pomoc do odpowiednich instytucji lub nawet indywidualnych ekspertów. Jednak takie rozwiązania często wywołują kolejne trudności: pomoc ekspertów z zewnątrz jest często zbyt kosztowna, ponadto nie są oni dostatecznie zaznajomieni z istniejącą w przedsiębiorstwie praktyką i technologią, mogą stracić kontrolę nad inwestycjami itd.

Innym wyjściem z sytuacji, która nie odnosi się wyłącznie do małych organizacji pracy, jest, w przypadku niedysponowania odpowiednią liczbą ekspertów, zdolnych do wykonania zadań związa-

nych z wprowadzeniem nowych technologii, unikanie przez jakiś czas podejmowania jakichkolwiek działań w tym zakresie. W ten sposób organizacje uciekają przed ryzykiem towarzyszącym wdrażaniu każdej nowej inwestycji technologicznej, ale jednocześnie stopniowo tracą one kontakt z lepiej rozwiniętymi przedsiębiorstwami i z rynkiem. Wcześniej czy później są więc zmuszone wprowadzić nową technologię. Sytuacja taka przypomina pasażera, który biegnie za ruszającym pociągiem i wsiada do niego już w biegu. Z powodu paniki wywołanej możliwością ucieczki pociągu ryzyko i koszty są z reguły znacznie większe niż gdyby przystosowanie do nowej technologii nastąpiło we właściwym czasie.



Rys. 1. Wprowadzenie nowej technologii w RFRN 1984-1990 (według "Neue Technologien" 1985)

1 - poszczególne techniki (MC, analogowa i cyfrowa, hydraulika, pneumatyka); 2 - EDP, banki danych, PC, MC, systemy informacji; 3 - CAD (projektowanie wspomagane komputerem - CAM, NC), sterowanie numeryczne (CNC), sterowanie numeryczne za pomocą komputera, PPS, systemy sterowania i kontroli; 4 - sprzęt biurowy, nowe środki; 5 - nowe procesy produkcji; 6 - nowe materiały

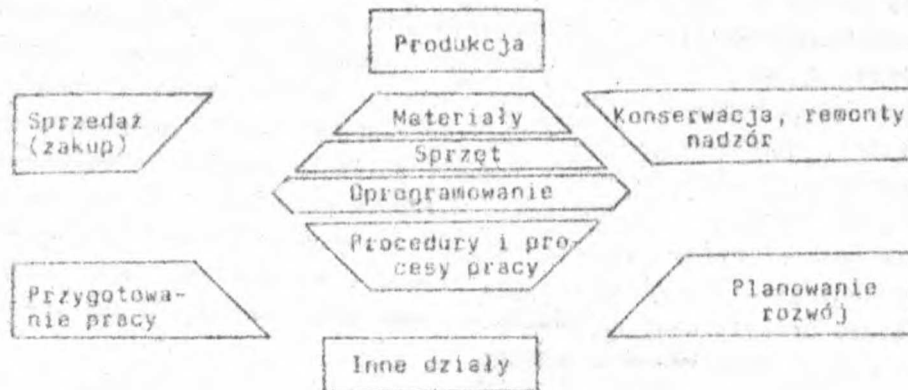
Innym zjawiskiem, wywołującym poprzez swoje konsekwencje trudności kadrowe, jest traktowanie przez liczne organizacje pra-

cy wprowadzenia nowych technologii głównie jako problemu techniczno-technologicznego. Często się zdarza, że organizacje nie dostrzegają różnych nieoczekiwanych i niepożądanych rezultatów zastosowania nowej technologii, np. w aspekcie organizacji pracy czy kadrowym. Nie chcemy przez to powiedzieć, że osoby, które podejmują decyzję o wdrożeniu nowej technologii, nie zdają sobie sprawy z tego, że proces ten będzie wymagał intensywnego przystosowania kadry i organizacji, jednak dane dotyczące rodzaju, treści, rozmiarów, czasu i kosztów reorganizacji i adaptacji personelu są o wiele bardziej skąpe i enigmatyczne niż te odnoszące się do techniki i technologii. W żadnym przedsiębiorstwie nie da się uniknąć przejścia przez etap przygotowania kadry do nowej technologii. Zazwyczaj dotyczy to kadry już zatrudnionej, którą należy przystosować do nowych technik i technologii w odpowiedni sposób i odpowiednio wcześniej.

Nowa technologia, z nowymi materiałami, urządzeniami, metodami i procesami pracy wymaga innej wiedzy, umiejętności, sprawności, a także często zmiany zasad i stosunku pracowników do pracy prawie we wszystkich sferach działania, począwszy od produkcji a na szkoleniu kadry skończywszy. Szkolenie pracowników jest jednak procesem długotrwałym. Dlatego też każda organizacja pracy powinna posiadać długoterminowe plany technologiczne i organizacyjne, a także odpowiednie do nich plany rozwijania kadry. Podstawowym warunkiem dobrego zaplanowania szkolenia załogi jest dokładna znajomość struktury kwalifikacji wszystkich zatrudnionych zarówno z punktu widzenia struktury już istniejącej, jak i nowej technologii.

Na podstawie tych rozważań można wysnuć wniosek, że konieczne jest przeprowadzenie dokładnej analizy zmian organizacyjnych i struktury zatrudnienia wymaganej przez nową technologię przed jej wprowadzeniem. Na kolejną fazę będzie się składało wybranie właściwej technologii i ustalenie takich zasad postępowania, które pozwolą w przyszłości uniknąć kłopotów kadrowych i organizacyjnych. Tak więc realizacja strategii postępowania w trakcie fazy planowania wprowadzenia nowej technologii staje się zadaniem pierwszorzędnej rangi w działalności szkoleniowej w organizacjach pracy zrzeszonej.

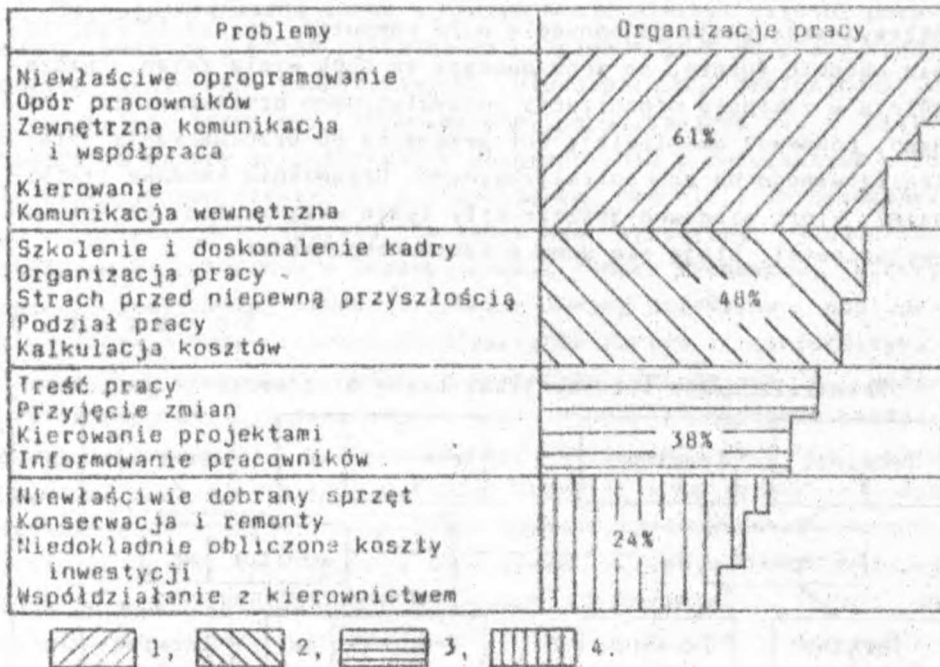
Nowa technologia i zmiany struktury  
kwalifikacji pracowników poszczególnych działów



Technologia komputerowa stawia różne cele i wymogi, a także daje różne szanse poszczególnym gałęziom produkcji materialnej i niematerialnej. W ramach tej pracy nie ma miejsca na wyliczenie wszystkich możliwości zastosowania technologii komputerowej oddzielnie w poszczególnych branżach, chociaż takie przykłady najlepiej zilustrowałyby naszą tezę. Możemy jedynie rozważyć te możliwości w sposób ogólny.

Zastosowanie danej części technologii komputerowej jest uniwersalne i następuje jednocześnie w różnych dziedzinach - ta sprawa będzie więc najpierw krótko omówiona. Następnie zajmiemy się podstawowymi działaniami, które występują prawie w każdej organizacji pracy, a są to: planowanie, przygotowanie, przeprowadzenie i sprawdzenie. Ograniczymy się jedynie do tej technologii komputerowej, która jest specyficzna dla danego rodzaju już wymienionych działań. Wspólną cechą tych działań, a także rozwoju, szkolenia kadry, sprzedaży, zakupu, operacji finansowo-rozliczeniowych, księgowości, administracji i informacji, jest to, iż większość z nich ma charakter administracyjny. Działania administracyjne zazwyczaj mają znaczny udział w strukturze wykonywanej pracy, stąd podczas naszej dyskusji o poszczególnych nowościach będziemy także mówić o możliwościach wprowadzenia technologii komputerowej w tej dziedzinie.





Rys. 2. Problemy związane z wprowadzeniem nowej technologii komputerowej

1 - zakres działania kierownictwa, 2 - zakres działania kadry, 3 - zakres działania organizacji, 4 - zakres techniki

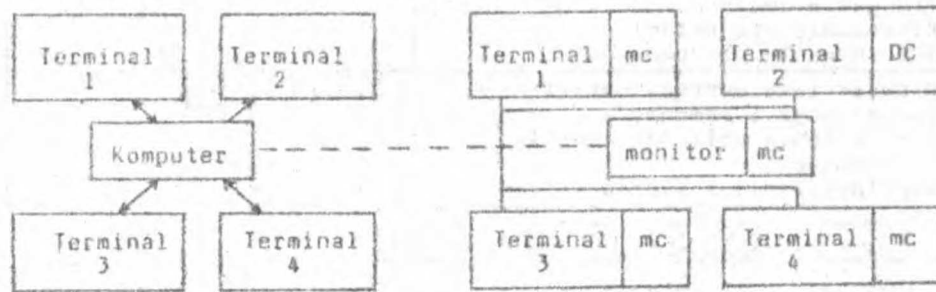
Najbardziej uniwersalną część technologii komputerowej stanowią komputery. Najmniejsze z nich, tj. elektroniczne komputery kieszonkowe (kalkulatory), od dawna pozostawiły w tyle kalkulatory logarytmiczne czy mechaniczne. Obecnie trudno już nawet zaliczać je do urządzeń nowoczesnej technologii (choć nie można tego odnieść do modeli, które posiadają instrukcje wszystkich operacji na jednej tylko pastylce - chip). Wspominamy o nich tylko dlatego, że stanowią doskonałą ilustrację tego, jak nowy wyrób oparty na nowoczesnej technologii jest w stanie zawojować w bardzo krótkim czasie cały światowy rynek. W tym momencie nasuwa się tylko jedno, krótkie retoryczne pytanie: co stało się z producentami kalkulatorów, którzy nie wprowadzili nowej technologii na czas?

W dziedzinie "prawdziwych" komputerów, tj. takich, które można zaprogramować, mikrokomputery (komputery osobiste), które

przewyższają swoją pojemnością duże komputery sprzed 10 lat, robią obecnie furorę, co znow pociąga za sobą wiele zmian, szczególnie w zakresie organizacji automatycznego przetwarzania danych, ponieważ umożliwiają one przejście od przetwarzania scentralizowanego do zdecentralizowanego. Urządzenia końcowe (terminale), które niedawno jeszcze były tylko urządzeniami wejściowo-wyjściowymi, stają się same w sobie komputerami.

S c h e m a t 3

## Scentralizowane i zdecentralizowane przetwarzanie danych



W przypadku zdecentralizowanego przetwarzania dane są wybierane, układane i wstępnie przetwarzane przez mikrokomputery usytuowane bezpośrednio na stanowiskach pracy. Innymi słowy, technika przetwarzania danych jest w ten sposób zintegrowana w konkretne działania bez względu na miejsce wykonywania. W niedługim czasie mikrokomputery znajdują się praktycznie we wszystkich działach każdej organizacji pracy. Nie trzeba więc podkreślać, co to oznacza z punktu widzenia szkolenia personelu.

Zrozumiała jest, że nieustannie wzrastają pojemności dużych komputerów (równolegle ze spadkiem ich cen). Wysoki stopień integracji składników mikroelektronicznych przyspiesza przetwarzanie, redukuje czas dostępu i zwiększa pojemność jednostek pamięci. Stosowanie nowoczesnego sprzętu komputerowego o takich dużych pojemnościach automatycznie stwarza problemy kadrowe. Poszczególne organizacje pracy, a także społeczeństwo jako całość, powinny zwrócić większą niż obecnie uwagę na kształcenie i doskonalenie kadry zatrudnionej przy przetwarzaniu danych.

Szczególnie ważną (choć w naszym kraju niezbyt często poruszaną) kwestią jest to, jaka kadra potrzebna jest do pracy przy dużych systemach komputerowych. Niewątpliwie profesjonalnie przeszkoleni technicy i inżynierowie specjalizujący się w przetwarzaniu danych są potrzebni w programowaniu i informatyce. Po to by korzystać efektywnie z istniejącego obecnie i wprowadzanego w przyszłości sprzętu, ta kadra nie wystarczy. Racjonalne byłoby więc szkolenie w przyspieszonym tempie fachowców, którzy oprócz podstawowej wiedzy z zakresu swojej dziedziny posiadaliby także wiedzę na temat przetwarzania danych i informatyki. Trudno więc zrozumieć, jakimi argumentami kierują się ci wszyscy, którzy usiłują temu przeszkadzać w naszym systemie kształcenia technicznego i informatycznego (dziedzina, która na polu przetwarzania danych ma najdłuższą tradycję w naszym kraju). Bez fachowców umiejących zorganizować systemy przetwarzania danych, a którzy oprócz tego opanują inny zawód, wcześniej czy później (jak to się często zdarzało w innych dziedzinach), sprzęt do przetwarzania danych będzie wykorzystany w połowie swoich możliwości. Problem kształcenia i szkolenia kadr nie dotyczy tylko młodego pokolenia. Jest cechą charakterystyczną tej dziedziny (a również i informatyki), że wiedza bardzo szybko się dezaktualizuje. Dlatego też jednym z podstawowych zadań szkoleniowych w organizacji pracy jest zapewnienie permanentnego doskonalenia i dodatkowego szkolenia personelu już zatrudnionego w dziedzinie przetwarzania danych o wiele bardziej intensywnie niż pozostałej części kadry.

Inna dziedzina stosowania technologii komputerowej obejmuje systemy łączności i telekomunikacji, które umożliwiają przekazywanie na odległość mowy, tekstów, obrazów i danych. Nowości takie, jak: sieci danych, videoteksty, telewizja kablowa, łącza audiowizualne poprzez satelitę itd. wkrótce wkroczą w sferę wymiany i przekazywania informacji. Istnieje tutaj ryzyko, że zagubimy się w morzu informacji i nie będziemy w stanie podjąć na czas właściwych decyzji. Dlatego kadra posługująca się tą technologią będzie tak wyszkolona, by nie tylko potrafiła obsługiwać różne urządzenia przekazywania informacji, ale by także umiała

wybrać dobre źródło informacji, a z niego właściwą wiadomość. Nowoczesna technologia komputerowa wpłynie także w znacznym zakresie na organizację pracy. Dla wielu zatrudnionych, dzięki wykorzystaniu sieci informacji, możliwe będzie wykonywanie zadań w domu zamiast w miejscu pracy, a różne zebrania i narady będą się odbywały poprzez przekazywanie mowy i obrazu przy pomocy łączy telekomunikacyjnych.

Nowości takie jak dalekopis czy poczta elektroniczna będą odgrywały dużą rolę w pracy administracyjnej. Według niektórych opublikowanych danych można stwierdzić, że ponad 45% obecnych zajęć administracyjnych będzie można wykonywać automatycznie przy pomocy technologii komputerowej. Oprócz wspomnianych będą to różne systemy przetwarzania tekstów, przekształcania mowy w tekst pisany i odwrotnie. Choćby byłoby trudno znaleźć entuzjastów tych zmian, można sobie wyobrazić, już na obecnym etapie rozwoju technologii komputerowej, "elektroniczną sekretarkę". Z punktu widzenia zagadnień kadrowych istnieją dwa sposoby zautomatyzowania pracy administracyjnej: po pierwsze, duża część zatrudnionego personelu będzie musiała być przeszkolona w zakresie stosowania nowej technologii, po drugie - część personelu administracyjnego będzie musiała być przyuczona do wykonywania innych zajęć.

Rozważmy teraz niektóre możliwości zastosowania technologii komputerowej w planowaniu, przygotowaniu do pracy, produkcji i kontroli. Planowanie w organizacji pracy można podzielić na kilka rodzajów: planowanie produkcyjno-polityczne (orientacja produkcji, program produkcji), techniczno-technologiczne (rozwój wyrobów, planowanie ilości) i ekonomiczne (inwestycje, kalkulacje). Obecnie we wszystkich tych dziedzinach używa się odpowiednich wspomaganých przez komputer systemów informacji. Najbardziej znanymi systemami planowania wspomaganymi komputerem są<sup>1</sup>:

CAD - projektowanie wspomagane komputerem (projektowanie lub rozwijanie nowych wyrobów, opracowywanie wzorów),

<sup>1</sup> Zakres tej pracy nie obejmuje bardziej szczegółowego opisu poszczególnych systemów.

CAE - inżynieria wspomagana komputerem (wzory są projektowane przez komputer, który przekazuje je bezpośrednio maszynom i urządzeniom produkcyjnym).

Te dwa systemy są innowacją w pracy techników i inżynierów różnych specjalności, zajmujących się projektowaniem i konstruowaniem nowych produktów, ich zespołów i podzespołów. Konsekwencje szkoleniowe wpływające z zastosowania tych systemów są więc dla kadry bardziej niż oczywiste.

Przygotowanie do pracy zazwyczaj dzieli się na technologiczne (ustalenie wyrobów, procesów technologicznych, standaryzacja) i operacyjne (ustalenie wydajności, czasu, przygotowanie podmiotów pracy). Najbardziej znanymi systemami są tutaj:

CAP - planowanie i programowanie wspomagane komputerem,

ICIM - zintegrowany system planowania, sterowania i kontroli produkcji wspomagany komputerem.

Oczywiste jest, że poprzez wprowadzenie nowoczesnej technologii do produkcji charakter i funkcja przygotowania do pracy, a także typowych procedur i metod pracy całkowicie się zmienia. Oznacza to, że także kadra tutaj zatrudniona będzie doskonaliła swoje umiejętności i przystosowywała się do nowej technologii.

Największą liczbą nowości związanych z nową technologią komputerową można zaobserwować bezpośrednio w produkcji, również w naszych przedsiębiorstwach. Oto kilka przykładów:

NC - maszyny sterowane numerycznie;

CNC - maszyny sterowane, wspomagane mikrokomputerem;

DNC - maszyny bezpośrednio sterowane numerycznie;

PCC - systemy sterowania procesów produkcji wspomagane komputerem;

PC/SPS - systemy programowania i sterowania procesów produkcji wspomagane komputerem;

ACC/ACQ - systemy zbierania i optymalizacji przetworzonych danych (ustalenie narzędzi i parametrów przetwarzania) wspomagane komputerem;

RC - systemy sterowania robotów przemysłowych;

CAM - systemy produkcji wspomagane komputerem.

Technologia komputerowa stanowi nową wartość, szczególnie w

dziejnie automatyzacji procedur i procesów pracy. Automaty i zautomatyzowane procesy pracy były do tej pory, z uwagi na sztywne sterowanie, wąsko wyspecjalizowane i ściśle ograniczone, jeśli chodzi o elastyczność wytwarzania. Stan ten można zmienić dzięki mikrokomputerom - sterowanie następuje za pośrednictwem programów, które mogą być przystosowywane do różnych wyrobów, a poszczególne operacje są kontrolowane przez sensory. Mikrokomputery obaliły również zasadę, że tylko automatyzacja produkcji wielkoseryjnych partii jest rentowna, np. w przemyśle samochodowym, metalurgicznym czy w różnych gałęziach przemysłu przetwórczego.

Szybkie wprowadzenie technologii komputerowej do procesów produkcji z pewnością stwarza największe trudności, jeśli chodzi o załogę. Z uwagi na automatyzację zmniejszyła się liczba stanowisk pracy bezpośrednio produkcyjnych. Ten problem można jednak rozwiązać poprzez odpowiednią restrukturalizację załogi lub uprzednie jej przeszkolenie do nowych zadań.

Niektóre nowości technologii komputerowej w dziedzinie kontroli i zapewnienia wysokiej jakości produkcji były omawiane przy zintegrowanych systemach przygotowania i sterowania produkcją wspomaganą komputerem. Dodajmy więc teraz system zapewnienia wysokiej jakości wspomagany komputerem - CAQ.

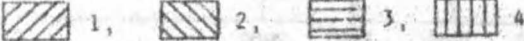
W ramach podsumowania omówionych celów, zastosowania i problemów kadrowych wynikających z wprowadzenia nowoczesnej technologii komputerowej można stwierdzić, że:

- technologia komputerowa zmienia ze względu na swój niezwykły potencjał innowacyjny i produkcyjny istniejące procedury i procesy pracy prawie we wszystkich dziedzinach produkcji materialnej i niematerialnej;
- wprowadzanie technologii komputerowej wymaga uprzedniej adaptacji organizacji pracy i struktury kwalifikacji zatrudnionych;
- zmieniony charakter pracy wymaga nowej wiedzy, umiejętności i sprawności jak również nowego nastawienia do pracy.

W pracy tej omawiamy wszystkie problemy związane z wprowadzaniem nowej technologii, szczególnie w aspekcie szkolenia ka-

dry. Wspominaliśmy już o kilku takich trudnościach i wrócimy jeszcze do nich w dalszej części artykułu.

Grupy zatrudnionych	Zawartość szkoleniowa		
	techniczna	organiza- cyjna	socjolog. psycholog.
Pracownicy przeszkoleni			
Pracownicy wykwalifikowani			
Technicy i inżynierowie			
Niższa kadra kierownicza			
Średnia kadra kierownicza			
Nadzór, wyższa kadra kier.			


 1, 2, 3, 4

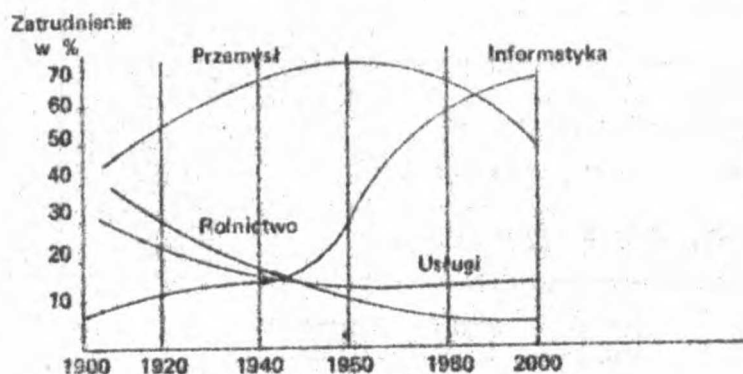
Rys. 3. Wprowadzenie technologii komputerowej i szkolenie kadry  
(według "Neue Technologien" 1985)  
1 - 30% org. pr. zrzesz., 2 - 50%, 3 - 60%, 4 - 75% i więcej

### C. Technologia komputerowa i zmiany struktury kwalifikacji kadry

Na podstawie omówionych zagadnień możemy stwierdzić, że technologia komputerowa spowoduje największe zmiany w zatrudnieniu,

kwifikacjach i strukturze wykształcenia kadry. Kwestie zatrudnienia, wymiany personelu czy też reorientacja zawodowa, robotyzacja i bezrobocie, a także celowość kształcenia według prognoz rozwoju i restrukturalizacji były dokładnie omówione przez naukowców w ramach programu "Slovenia w 2000", więc opiszemy je tutaj tylko pobieżnie.

Restrukturalizacja zatrudnienia jest bardzo przystępnie przedstawiona na rys. 4. Widać, że liczba zatrudnionych wzrasta znacznie w dziedzinie informatyki, a spada gwałtownie w przemyśle. Zjawiska te można przypisać szybkiemu rozwojowi technologii komputerowej. Perspektywy restrukturalizacji są też jasne - ci zatrudnieni, którzy stracili pracę bezpośrednio w produkcji, będą przeszkoleni do wykonywania zadań w dziedzinie technologii komputerowej.



Rys. 4. Restrukturalizacja zatrudnienia  
(według E. M. P i n t a r, 1983)

Globalne przesunięcia w strukturze kwalifikacji i wykształcenia zatrudnionych, związane z technologią komputerową, będą się różnić w zależności od branży. Przeanalizujemy te zmiany na wybranych przykładach.

W przemyśle metalowym liczne ręcznie i maszynowo wykonywane dotychczas operacje w bezpośredniej produkcji (takie jak: wstę-



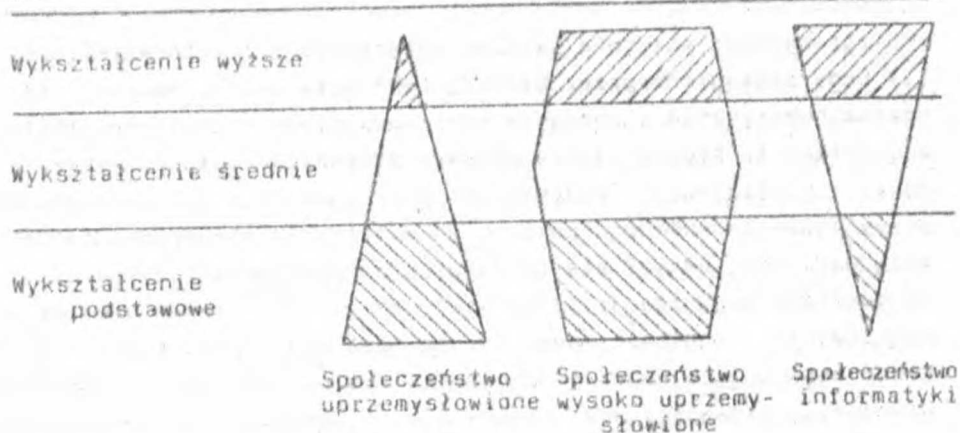
pne formowanie, spawanie, wtórne formowanie i modelowanie metali) będą zastąpione przez procesy zautomatyzowane, maszyny sterowane numerycznie wspomagane mikrokomputerem, roboty przemysłowe. Zmiany te będą wymagały ogólnej poprawy struktury wykształcenia i kwalifikacji wszystkich zatrudnionych, a szczególnie przystosowania obecnego poziomu wykształcenia zawodowego do nowych warunków. Odnosi się to również do pracowników zatrudnionych na oddziale organizacji i przygotowania do pracy, projektów, konserwacji i kontroli. Duże zmiany będą musiały nastąpić wśród kadry obsługującej nową technologię. Według niektórych prognoz pracownicy zajmujący się konserwacją i utrzymaniem maszyn we właściwym stanie będą musieli posiadać wiedzę i przygotowanie zawodowe równe ich projektantom.

W przemyśle elektronicznym, w którym już obecnie poziom zautomatyzowania procesów produkcji jest stosunkowo wysoki, od pracowników będzie się wymagać wyższych kwalifikacji i poziomu wykształcenia. Pojawi się konieczność znajomości zagadnień przetwarzania danych i informatyki, a także technik cyfrowych. Stosowanie nowych urządzeń włoży poważne zadania na projektantów.

Podobne uwagi można by odnieść do innych gałęzi przemysłu. Odbrymich zmian w strukturze kwalifikacji i wykształcenia oczekuje się w pracy biurowej (administracja), bez względu na miejsce jej wykonywania. Obsługiwanie nowych urządzeń opisanych wcześniej będzie od zatrudnionych wymagało przede wszystkim umiejętności przystosowania się do nowej technologii, większe też będą wymagania dotyczące znajomości przetwarzania danych i informatyki, a nade wszystko konieczna będzie znajomość kilku języków obcych.

Możemy wysnuć ogólny wniosek, że technologia komputerowa będzie wymagała globalnych zmian w strukturze kwalifikacji kadry w kierunku osiągania wyższych stopni wykształcenia. Wzajemna zależność między wyższym, średnim i podstawowym poziomem wykształcenia w poszczególnych fazach rozwoju jest przedstawiona na rys. 5.

Technologia komputerowa wymaga nie tylko zmiany struktury kwalifikacji kadry, ale także zmiany struktury jej profesjonalnej wiedzy, umiejętności i sprawności oraz jej sposobu myślenia i nastawienia do pracy.



Rys. 5. Wzajemna zależność poziomów wykształcenia (według V. P o l i ć, 1979)

Dwa zjawiska były charakterystyczne w strukturze wykształcenia zatrudnionych, a dokładniej w ich profilach zawodowych w okresie poprzedzającym zastosowanie technologii komputerowej. Pierwszą ważną osobliwością tego okresu była stosunkowo powolna wymiana środków i sposobów produkcji, która pozwalała na pewną stabilność wiedzy profesjonalnej. Druga osobliwość była odzwierciedlona w specyficznym powiązaniu pomiędzy pracownikiem a maszyną, która wymagała od pracownika bardzo sprawnego opanowania wąskiej specjalności i zmuszała go w ten sposób (sprawność była warunkiem wzrostu wydajności) do zaniedbywania innych umiejętności.

A jak technologia komputerowa zmienia te zjawiska? Wszyscy wiemy, że obecnie w większości zawodów ponad 50% wiedzy dezaktualizuje się w ciągu pięciu lat, trudno więc mówić o trwałości wiedzy profesjonalnej. Ponadto nowoczesne procesy pracy i produkcji spowodowały zanikanie licznych klasycznych zawodów i pojawianie się w ich miejsce nowych. Jednocześnie sam termin "zawód-profesja" staje pod znakiem zapytania. Wzrastający podział pracy i zmieniające się środki i sposoby produkcji w wielu dziedzinach spowodowały pojawienie się tylko pewnych operacji, zadań i czynności w miejsce zawodu. Współczesne procesy pracy i produkcji

często wymagają nowych kombinacji i powiązań między poszczególnymi operacjami i czynnościami, do wykonywania których pracownicy potrzebują wiedzy, umiejętności i sprawności dotychczas typowych dla zupełnie różnych zawodów.

Jeśli rozpatrzmy te dwa zjawiska z punktu widzenia szkolenia nowej i już wcześniej zatrudnionej kadry, możemy stwierdzić, że wymaga ona odpowiedniego przystosowania systemu kształcenia. Stopniowa realizacja koncepcji uprofilowanego szkolenia rozwiązałaby te problemy. Podsystem zawodowego kształcenia młodzieży ma zapewnić przyszłym pokoleniom szeroką, elastyczną i politechniczną edukację, podczas gdy robotnicy powinni być szkoleni do wykonywania konkretnej pracy lub operacji i czynności przez organizację pracy według ich własnych potrzeb kadrowych i w ramach odpowiednio zorganizowanego i realizowanego szkolenia zawodowego. Innym poważnym zadaniem w zakresie działań szkoleniowych organizacji pracy jest zorganizowanie i zapewnienie wspólnie z innymi ośrodkami oświatowymi stałego doskonalenia i dodatkowego szkolenia zatrudnionych, włącznie ze specjalizacją.

Zatrzymajmy się na chwilę przy zmianie podstawowego powiązania pomiędzy robotnikiem a maszyną, spowodowanej przez nową technologię i mającą wpływ na profil zawodowy zatrudnionych. Ogólnie można stwierdzić, że technologia komputerowa uwalnia robotnika od bezpośredniego obsługiwanie maszyn i urządzeń, a także od dużej ilości powtarzających się, rutynowych operacji. Zamiast bezpośredniej obsługi, która wymagała dużej sprawności, punkt ciężkości przesuwają się na przygotowanie, opracowanie programu, kontrolę i konserwację. Taka praca wymaga większej wiedzy, a mniejszej sprawności, lepszej znajomości skomplikowanego sprzętu, w szczególności hydrauliki, pneumatyki, mikroelektroniki, programowania i szerokiej ogólnej i podstawowej politechnicznej wiedzy zawodowej.

Nie tylko struktura wiedzy robotników bezpośrednio produkcyjnych ulega zmianie, ale nawet w większym stopniu zmienia się struktura profili technicznych na poziomie szkoły średniej i wyższej. Praca ekspertów jest coraz bardziej teoretyczna, kompleksowa, abstrakcyjna, a znajomość zagadnień organizacji i ko-

munikacji coraz bardziej konieczna. Wszystko to woła o szeroką i elastyczną, profesjonalno-teoretyczną bazę, a szczególnie przedstawienie się z myślenia zbieżnego na rozbieżne, z wiedzy szczegółowej na systemową, z poziomu wiedzy stosowanej do poziomu wiedzy analityczno-syntetycznej. Eksperti powinni być w większym niż dotychczas stopniu wdrażani do pracy zespołowej, nie wspominając już o takich aspektach szkoleniowych, jak: większa samodzielność, odpowiedzialność i samokrytyka.

Wszystko to, co zostało powiedziane dotychczas, nie jest w żadnym wypadku wyłącznie zadaniem szkoleniowym organizacji pracy, ale całego systemu oświaty i kształcenia. Niemniej możemy stwierdzić, że technologia komputerowa stawia przed szkoleniowcami organizacji pracy poważne zadania. Duże przedsiębiorstwa dysponują wystarczającymi środkami i fachowcami, którzy w sposób stosunkowo niezależny mogą pokonywać problemy związane z wdrażaniem technologii komputerowej, nie dotyczy to jednak małych i średnich organizacji pracy, a szczególnie tych, które jeszcze nie zdołały zorganizować swojego własnego systemu szkolenia kadry. Dlatego omówimy teraz sposoby umożliwiające mniejszym przedsiębiorstwom efektywne rozwiązywanie problemów towarzyszących wdrażaniu nowych technologii.

#### D. Regionalne łączenie organizacji pracy jako alternatywny sposób rozwiązywania problemów towarzyszących wprowadzaniu technologii komputerowej

Należy wziąć pod uwagę następujące założenia i cele:

- 1) mniejsze organizacje nie powinny unikać w najbliższej przyszłości stopniowego wprowadzania nowoczesnej technologii komputerowej;
- 2) mniejsze przedsiębiorstwa zazwyczaj nie posiadają wystarczającej ilości fachowców zdolnych do podjęcia kompleksowego zadania wprowadzenia nowych technologii, a działalność szkoleniową mają rozwiniętą w niewielkim stopniu;

3) bliskie sąsiedztwo kilku zainteresowanych przedsiębiorstw daje lepsze możliwości bezpośrednich kontaktów i wymiany doświadczeń; przedsiębiorstwa powinny zjednoczyć posiadane zdolności osobowe, materiałowe i techniczne w celu rozwiązywania problemów w następujących sferach:

- układania koncepcji i planów dalszego rozwoju,
- transferu technologii i wiedzy (know-how),
- szkolenia personelu;

4) takie same i podobne problemy występujące jednocześnie w kilku przedsiębiorstwach można rozwiązać wspólnie poprzez współpracę; ułatwia to bardziej racjonalną i efektywniejszą eksploatację dostępnych zasobów, obniżenie kosztów i niedopuszczenie do odkrywania tego, co już zostało odkryte (co się bardzo często zdarza);

5) krótko-, średnio- i długoterminowa planowana współpraca z ośrodkami badawczymi, konsultacja i szkolenie w zakresie wyboru, wprowadzenia nowej technologii oraz przygotowania personelu umożliwi wypracowanie wspólnego stanowiska wszystkich zainteresowanych przedsiębiorstw i racjonalne wykorzystanie środków na ten cel przeznaczonych;

6) organizacja i koordynacja wspólnego rozwiązywania problemów związanych z transferem technologii i wiedzy powinna być prowadzona przez regionalne ośrodki rozwoju (CR) lub regionalne izby ekonomiczne (EC).

W dalszej części tej pracy podjęta zostanie próba krótkiego wyjaśnienia i uzasadnienia niektórych wymienionych celów i założeń.

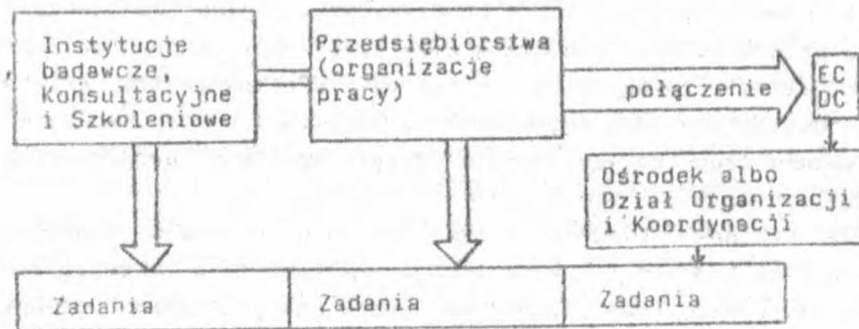
#### 1. Ośrodek lub dział organizacji i koordynacji

Jednym z podstawowych założeń proponowanego rozwiązania jest organizacja i koordynacja wszystkich zainteresowanych przedsiębiorstw w celu wspólnego rozpatrywania techniczno-technologicznych, organizacyjnych i szkoleniowych problemów, zaistniałych przy wdrażaniu nowych technologii, a także, w razie konieczności,

innych problemów. Organizacja i koordynacja zostanie powierzona odpowiednim ośrodkom lub działom istniejącym w ramach izb ekonomicznych lub działów rozwoju. Taki model przedstawiony jest na schemacie 4.

S c h e m a t 4

## Ośrodek lub dział organizacji i koordynacji



Współpraca i pomoc w:  
 - badaniach  
 - konsultacjach  
 - szkoleniach

Wspólne rozwijanie koncepcji i strategii

Współpraca w:  
 - przekazywaniu technologii i wiedzy  
 - szkoleniu kadry

Wymiana:  
 - ekspertów  
 - wiedzy i doświadczeń  
 - mocy techniczno-technologicznych

Organizacja i koordynacja wspólnych zasobów org. pracy

Badanie i analiza wspólnych problemów i potrzeb

Pomoc w:  
 - rozwijaniu koncepcji  
 - organizacji, realizacji i kontroli przyjętych sposobów

Analiza i informowanie org. pracy nt. rozwoju nowych technologii

Gdybyśmy spróbowali zdefiniować bardziej szczegółowo zadania takiego ośrodka organizacji i koordynacji, moglibyśmy wskazać szereg korzyści płynących z takiego zjednoczenia w rozwiązywaniu wspólnych problemów w mniejszych przedsiębiorstwach.

Zadania:

- analizowanie nowych technik i badanie możliwości ich wdrożenia;
- proponowanie koncepcji rozwoju i ich programów;
- opracowanie koncepcji rozwoju i przygotowanie odpowiednich metod lub krótkoterminowych planów działań;
- dokumentacja, kalkulacja i kontrola wymiany usług między poszczególnymi przedsiębiorstwami;
- sprawdzanie efektywności i oszczędności płynących ze stosowania poszczególnych metod;
- organizowanie współpracy z instytucjami z zewnątrz oraz pomoc w wyborze i analizowanie efektywności działania tych instytucji;
- stałe analizowanie dostępnych zasobów w przedsiębiorstwach i przekazywanie rezultatów tych analiz organizacjom pracy.

## 2. Wspólne opracowywanie koncepcji rozwoju i planów

To powinno być przeprowadzone przy współpracy ekspertów z różnych organizacji pracy, szczególnie w następujących dziedzinach:

- 1) sfera techniczna i organizacyjna:
  - a) wybór i wprowadzenie mikrokomputerów, komputerów osobistych, systemów CAD/CAM i podobnych, robotów przemysłowych i systemów informacji;
  - b) zaprojektowanie i wprowadzenie systemów zbierania danych dotyczących produkcji w celach planowania, przygotowania produkcji i jej sterowania;
  - c) zaprojektowanie i wprowadzenie systemów konserwacji urządzeń oraz kontroli jakości i stopnia ich niezawodności;
  - d) planowanie transportu wewnętrznego i przepływu materiałów;

## 2) polityka kadrowa i szkolenie:

- a) opracowanie profilów szkolenia dla nowych zadań i czynności;
- b) opracowanie programów szkolenia i doskonalenia zawodowego kadry;
- c) dydaktyczno-metodyczne opracowanie programów łącznie ze wskazaniem wyboru właściwych środków;
- d) organizacja i przeprowadzenie działań szkoleniowych w następujących dziedzinach: zarządzanie, organizowanie, technika i technologia, informatyka i przetwarzanie danych;
- e) opracowanie koncepcji wspólnego stanowiska w sprawie specjalnych ośrodków szkolenia w zakresie: kooperacji przy przygotowywaniu programów uprofilowanego kształcenia, a także weryfikacji programów szkolenia i doskonalenia zawodowego;
- f) szkolenie i doskonalenie wykładowców, osób prowadzących zajęcia praktyczne, przewodniczących kół promocji jakości i autonomicznych zespołów roboczych;
- g) sprawdzanie i weryfikowanie efektów szkolenia i doskonalenia.

Ta lista potencjalnych dziedzin kooperacji nie jest obowiązująca. Zainteresowane przedsiębiorstwa mogą ją zmieniać, uzupełniać lub redukować w zależności od potrzeb.

Prace powinny być prowadzone w formie dyskusji w specjalnych grupach roboczych, utworzonych w zależności od dziedziny czy rodzaju problemu. To by zapewniło:

- dostrzeganie zmian (dotyczących wprowadzenia nowej technologii, systemów informacji itd.), dyskusowanie na temat podjęcia koniecznych kroków i ustalanie odpowiednich strategii przyszłościowych (organizacja, kadra, technologia);
- zbiorowe opracowywanie koncepcji rozwoju oraz środków i sposobów ich realizacji;
- zbiorowe rozwiązywanie identycznych lub podobnych problemów;
- uproszczoną wymianę zawodowej wiedzy i doświadczenia;
- dyskusowanie na temat metod organizacyjnych, mających na celu zwiększenie wydajności, podnoszenie jakości i oszczędne gos-



podarowanie pracą ludzką, działalność innowacyjną, szkolenie kadry (np. wprowadzenie kół promocji jakości, grup autonomicznych itp.).

### 3. Transfer technologii i wiedzy

W tej dziedzinie możliwości współpracy między zainteresowanymi organizacjami pracy są liczne:

a) wymiana ekspertów i wzajemna pomoc w przypadku nagłego powstania problemu technologicznego, organizacyjnego czy kadrowego;

b) wzajemne kontakty, informacja i współpraca w celu:

- wymiany wolnych mocy produkcyjnych czy innych;
- wspólnego zakupu surowców, materiałów i półfabrykatów;
- wspólnego rozwijania nowych metod pracy;

c) wzajemna pomoc w nawiązywaniu kontaktów z wielkimi organizacjami pracy, instytucjami lub ekspertami czy specjalistami;

d) zachęcanie, organizowanie i przeprowadzanie wspólnych dyskusji roboczych kierownictwa z ekspertami w następujących sferach: rozwój, projektowanie, produkcja, konserwacja, przygotowanie do pracy, zarządzanie materiałami, organizacja, przetwarzanie danych i szkolenie kadry.

### 4. Szkolenie i doskonalenie kadry

Potrzeby (np. liczba przeszkolonych) i możliwości (np. kadrowe, materiałowe) szkolenia kadry są zazwyczaj znacznie mniejsze w małych przedsiębiorstwach niż w dużych. Racjonalnym rozwiązaniem byłoby więc wspólne organizowanie i przeprowadzanie szkolenia w małych przedsiębiorstwach. Dałoby to wyższą jakość szkolenia, a także wspólne stanowisko w kontaktach ze specjalnymi ośrodkami szkoleniowymi i we współpracy z takimi instytucjami jak ośrodki kształcenia czy ośrodki szkoleniowe w dużych przedsiębiorstwach.

Wspólne szkolenie kadry kilku przedsiębiorstw można przeprowadzić w różnych dziedzinach, które trudno przewidzieć z góry. Oto więc kilka przykładów:

a) kadra kierownicza: wzajemne stosunki w pracy, metody i techniki kierowania i zarządzania, nadzór nad celami i projektami, organizacja pracy własnej, metody i techniki komunikacji, organizacja procesów informacji;

b) techniki i technologie: NC/CNC, CAM/CAD i inne technologie komputerowe, hydraulika i pneumatyka, mikroelektronika, sterowanie, przygotowanie do pracy, konserwacja i remonty, zapewnienie wysokiej jakości;

c) inne dziedziny: koła promocji jakości, organizacja i koordynacja pracy, analiza ABC, marketing, przydział środków.

Organizacja szkolenia kadry posiada swoje określone zasady. Zazwyczaj można wyróżnić następujące etapy postępowania:

1) analizowanie procesu pracy lub czynności (operacji) z punktu widzenia wymogów, dotyczących wiedzy, umiejętności i sprawności;

2) operatywne ustalenie celów jako kontynuacja poprzedniej fazy;

3) zbieranie danych o pracownikach mających przejść przeszkolenie konieczne w celu przygotowania odpowiednich środków dydaktyczno-metodycznych;

4) ułożenie programów, które zawierają: określenia (nazwy), cele, treść, instrukcje metodyczno-dydaktyczne, metody weryfikacji;

5) ustalenie grup do przeszkolenia;

6) motywacja kadry do szkolenia;

7) program, organizacja i przeprowadzenie szkolenia (centralna faza całego procesu, która zawiera przygotowanie kadry, miejsca i środków, zastosowanie właściwych organizacyjnych form szkolenia itd.);

8) analiza i ocena rezultatów;

9) dodatkowe szkolenie i doskonalenie, jeśli rezultaty nie są zadowalające.

Wszystkie fazy powinny być wspólnie zaplanowane i przeprowadzone przez zainteresowane organizacje pracy.

Należy stwierdzić, iż technologia komputerowa wprowadza liczne zmiany do procesu szkolenia kadry jako specyficzny rodzaj przekazywania informacji (np. sterowanie i przeprowadzanie szkolenia przy pomocy komputerów).

Tłumaczyli Wanda Błaszczuk i Marek Firkowski

Janez Jerab

INFORMATION TECHNOLOGY AND PERSONNEL-TRAINING ACTIVITY  
IN ORGANIZATIONS OF ASSOCIATED LABOUR

The paper concerns a very wide range of problems connected with computer technology development and utilization. The author reviews some dimensions of impact that computer technology has on an activity conducted within organizations. Special stress is put on personnel problems. Changes in employment structure are analysed - their sources and effects in the first place. Finally the author, within a general framework of the transfer of technology and knowledge, analyzes possible ways of personnel training and perfecting. The last problem is reviewed in a broader context of many-organizational cooperation. The theses are often illustrated by the graphs and figures.