

P. 2900/78



BIULETYN TECHNICZNY

MECHANIKA

7 (197)
1978

Redakcja Kolegium w składzie:

mgr Z. Bieguszevska-Kochan, mgr W. Borucki (redaktor działu „Ekonomika”),
mgr B. Drożak, mgr inż. J. Dziewięcki (redaktor naczelny), J. Esikowski,
mgr inż. R. Farfał, dr hab. M. Greniewski,
doc. dr hab. inż. A. Janicki (redaktor naukowy), inż. L. Kowalski,
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji), mgr inż. L. Krzystolik, inż. R. Maciesowicz,
mgr E. Mańkiewicz-Cudny, red. T. Podwysocki, dr inż. R. Pregiel,
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,
mgr inż. M. Wajcen (redaktor działu „Technika”)

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 516 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

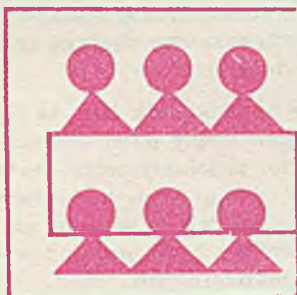
WARSZAWA, LIPIEC 1978

SPIS TREŚCI

Nasze rozmowy

Wyroby "Mera" mają dobrą markę		3
Z. Skarżycycki	Automatyzacja procesów produkcyjnych przez zastosowanie robotów przemysłowych. Zastosowanie robotów przemysłowych /część II/	5
Z. Olejnik	Moduły sterowania i elementy pulpituowe ...	11
L. Drelichowski J. Drelichowska	Problem kompleksowej komputeryzacji pro- cesu planowania produkcji w przedsięwzię- stwie przemysłowym	17
T. Lubińska A. Szewczyk	Banki danych w różnych zastosowaniach /próba porównania/	22
D. Tabacka	Konwersacyjny System Obliczeń Inżynier- skich SOWA	26
Z. Olejczyk	System Automatycznej Rejestracji Obecnoś- ci - ARO	30
J. Przymus	Gniazdo obróbki króćców do manometrów na małogabarytowych obrabiarkach zespo- łowych	34

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
/tel. 12-41-71/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
/tel. 12-41-64/. Zam. 173/78. 2000 egz.



Nasze rozmowy



WYROBY "MERA" MAJĄ DOBRĄ MARKĘ

Pięćdziesiąte, jubileuszowe Międzynarodowe Targi Poznańskie stały się okazją do podjęcia dyskusji na temat celowości i charakteru tego typu imprez oraz płynących z nich korzyści.

My skoncentrujemy się na tych ostatnich i to w odniesieniu do krajów RWPG, z którymi współpracę prowadzi jeszcze niezbyt długo istniejące Biuro-2 PHZ "Mera-Metronex". Dyrektor Biura Współpracy z Krajami Socjalistycznymi inż. Marian Zuch jest jednocześnie zastępcą dyrektora naczelnego PHZ "Mera-Metronex" do tych spraw i z nim właśnie przeprowadzamy nasz dzisiejszy wywiad.

Redakcja: Jakie efekty, oprócz możliwości spotkania się i wymiany poglądów z różnymi kontrahentami, przyniosły PHZ "Mera-Metronex" tegoroczne Targi Poznańskie?

Dyrektor Marian Zuch: Sfinalizowaliśmy rozmowy i podpisaliśmy kontrakty z ZSRR, NRD i CSRS. Największy kontrakt podpisaliśmy oczywiście z ZSRR, naszym wieloletnim i najpotężniejszym partnerem handlowym. Dotyczy on eksportu w 1979 r. dużych i małych drukarek z "Mera-Błonie".

Redakcja: Może warto byłoby zaprezentować szersze tło tych kontaktów.

Dyrektor: 25% produkcji Zjednoczenia "Mera" przeznaczona jest na eksport do tych krajów. W bieżącym roku planujemy wyeksportować do nich wyroby za 720 mln zł dewizowych, w tym do ZSRR za 350 mln zł dew., do NRD za

160 mln zł dew., do CSRS za 110 mln zł dew. Są to nasi główni partnerzy, ale eksportujemy również na Węgry, do Bułgarii, Rumunii i Kuby.

Redakcja: Najpotężniejszym naszym partnerem handlowym jest ZSRR. Jak rozwijały się nasze kontakty i co jest przedmiotem współpracy ze Związkiem Radzieckim?

Dyrektor: Od początku swego istnienia, tj. od 1964 r. Zjednoczenie "Mera" miało ożywione kontakty z partnerami radzieckimi. Oczywiście 14 lat temu, gdy produkcja Zjednoczenia była wielokrotnie mniejsza /w cenach zbytu wyrażała się ona sumą 2 mld zł/ nasz eksport był również niewielki i ograniczał się do wybranych wyrobów aparatury kontrolno-pomiarowej. W miarę rozwoju naszego przemysłu automatyki i techniki cyfrowej rosły obroty, nawiązywała się też coraz ściślejsza współpraca naukowo-techniczna. Nasze dzisiejsze stosunki wynikają z umów wielostronnych w ramach RWPG i dwustronnych między naszym ministerstwem a pokrewnymi resortami w ZSRR.

Wejście w 1971 r. PHZ "Metronex" do Zjednoczenia "Mera" jeszcze bardziej zdynamizowało rozwój naszej współpracy handlowej. Liczbowo można to pokazać następująco: w 1971 r. eksport do ZSRR wynosił 51 mln zł dew.; w 1975 r. 155 mln zł dew.; w 1978 - 350 mln zł dew. a na 1980 przewidujemy 450 mln zł dewizowych.

Podstawowy asortyment stanowi sprzęt komputerowy, a zwłaszcza urządzenia peryferyjne:

diarkarki, czytniki, pamięci kasetowe, pamięci operacyjne, no i oczywiście nasz szlągier eksportowy - drukarki z "Mera-Blonie". Ostatnio wchodzimy na rynek radziecki z floppy-dyskami. Ogólnie eksport techniki cyfrowej do ZSRR ma zamknąć się w br. sumą 290 mln zł dew. Pozostałe 60 mln zł dew. to urządzenia automatyki i aparatura kontrolno-pomiarowa. Ponadto naszą tradycyjną domeną jest automatyzacja wytwórni kwasu siarkowego, statków, cukrowni, a w przyszłym roku będziemy automatyzować rafinerię.

Z ZSRR importujemy systemy komputerowe, kompleksy systemów oparte na procesorach SM-1, SM-2, SM-4, a ostatnio system sterowania dla huty "Katowice" i aparaturę kontrolno-pomiarową. Tradycyjnym asortymentem są tu manometry /w br. - 600 tys. sztuk, w przyszłym 1,3 mln/.

Nasze kontakty - jak już mówiłem - opierają się na wielo- i dwustronnych porozumieniach. Ich celem jest koordynacja wspólnych prac i rozdział prac pomiędzy poszczególnych partnerów. Na przykład program współpracy naszego Ministerstwa Przemysłu Maszynowego z radzieckim Ministerstwem Budowy Przychodów i Środków Automatyzacji wytycza kierunki wspólnych poczynań naukowo-technicznych, produkcyjnych i handlowych. Jest w nim nakreślony plan rozwoju minimaszyn. Przewiduje się wspólne opracowania dokumentacji systemu SM-3, systemu jednostek sterujących a także urządzeń peryferyjnych. Umowa jest podpisana do 1985 r. z możliwością dalszego przedłużenia. W wyniku tej umowy już dostarczamy np. stacje wejścia/wyjścia /czytnik i dziurkarka zblokowane w jednym panelu/, kilkakrotnie sztuk pamięci operacyjnych 32 kb., floppy-dyski a w 1979 r. zaczniemy eksportować monitory ekranowe. Ogólnie nasz eksport do ZSRR stanowi 47% całego naszego eksportu.

Redakcja: Z własnych wizyt w różnych zakładach przemysłowych w ZSRR wiem, że jest tam sporo naszych urządzeń, a wszędzie widzi się dziurkarki. Jak w takim razie ocenia ten sprzęt użytkownik?

Dyrektor: Wyroby "Mera" mają dobrą markę w Związku Radzieckim i innych krajach RWPG. Dwaj główni eksporterzy: "Mera-Blonie" i "Mera-Elwro" mają np. w ZSRR swoje punkty serwisowe, chodzi tu głównie o kontakt z użytkownikami i konsultacje. Reklamacji jest znikoma liczba. Z czasem, zgodnie z umowami RWPG i w miarę wzrostu liczby naszych urządzeń, będziemy przekazywać obsługę radzieckim służbom serwisowym.

Równie dobrze przedstawia się ta sprawa w NRD, gdzie eksportujemy dużo automatyki /znana powszechnie automatyzacja zakładów Leuna-Werke czy wielu ferm hodowlanych/ oraz urządzenia peryferyjne. Wyroby ze znakiem "Mera" są oceniane jako nowoczesne, na dobrym poziomie jakościowym.

Redakcja: Panie Dyrektorze o ile wiem nie od razu był Pan handlowcem. Jak trafił Pan do handlu?

Dyrektor: Jestem absolwentem wydziału elektrotechniki, elektroniki i automatyki AGH w Krakowie. Przeszedłem wszystkie stopnie inżyniera zatrudnionego w przemyśle - od starszego inżyniera zaczynając na dyrektorze d/s technicznych kończąc, najpierw w "Mera-ZAP" w Ostrowiu a następnie w "Meramat" w Warszawie. Przez kilka lat pracowałem jako naczelnik w Centrum Koordynacyjnym Międzyrządowej Komisji d/s ETO w Moskwie. Tu nabyłem doświadczenie w sprawach międzynarodowej współpracy z krajami RWPG. Po powrocie objąłem obecne stanowisko. Myślę, że jest to właściwa droga dla człowieka "handlującego" tak specyficznymi wyrobami jak środki ETO czy automatyka. Znajomość zagadnień technicznych jest tu niezbędną.

Oczywiście nie można stać w miejscu, trzeba ciągle doksztalać się, co jest również moim codziennym zadaniem.

Redakcja: Dziękuję Panu, Panie Dyrektorze za interesującą rozmowę i życzę, aby praca zawsze dawała Panu satysfakcję.

Rozmawiała Ewa Mańkiewicz-Cudny

inż. ZDZISŁAW SKARŻYCKI
Zjednoczenie „Mera”

AUTOMATYZACJA PROCESÓW PRODUKCYJNYCH PRZEZ ZASTOSOWANIE ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH

ZASTOSOWANIE ROBOTÓW PRZEMYSŁOWYCH

Część II

W roku 1977 zastosowano w Polsce pierwsze roboty przemysłowe, produkcji amerykańskiej firmy "Unimation" typu Unimate. Zostały one zastosowane do zgrzewania punktowego nadwozi samochodowych w FSO na Żeraniu. Pierwszy polski robot zastosowany został w zakładach "Unitra-Lamina" w Piasecznie k/Warszawy do obsługi prasy hydraulicznej; jest to robot typu RIMP-400 opracowany i wykonany w Instytucie Mechaniki Precyzyjnej w Warszawie. Obecnie przygotowywane są do wdrożenia przemysłowego proste roboty PR-02 opracowane i wykonane w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" w Warszawie^{x/}. Będą to między innymi dwa roboty PR-02 do obsługi obrabiarek zespołowych do obróbki elementów automatyki w "Mera-Pnefal", "Mera-PIAP" opracował i wykonał również zestaw dwóch zautomatyzowanych wiertarek typu WSD-16 obsługiwanych przez jeden robot PR-02. W roku 1978 przewiduje się między innymi wdrożenie dalszych robotów w zakładach Zjednoczenia "Mera". W "Mera-Lumel" robot JRb-6 przeznaczony do obsługi maszyny odlewniczej, będzie wyjmował odlewy z formy i podawał na prasę do okrawania a także spryskiwał formę. W związku z tym, że maszyna odlewnicza produkcji japońskiej firmy "Toshiba" jest już wyposażona w automatyczną łyżkę do zalewania będzie ona po zastosowaniu robota JRb-6 w pełni zautomatyzowana. W "Mera-Lumel" zastosowany zostanie również robot PR-02 do prac montażowych.

Ponadto w "Mera-Poltik" i "Mera-Pafal", zastosowane zostaną roboty PR-02 do obsługi

wtryskarek do wyjmowania wypraski z form oraz wsuwania układów wlewowych.

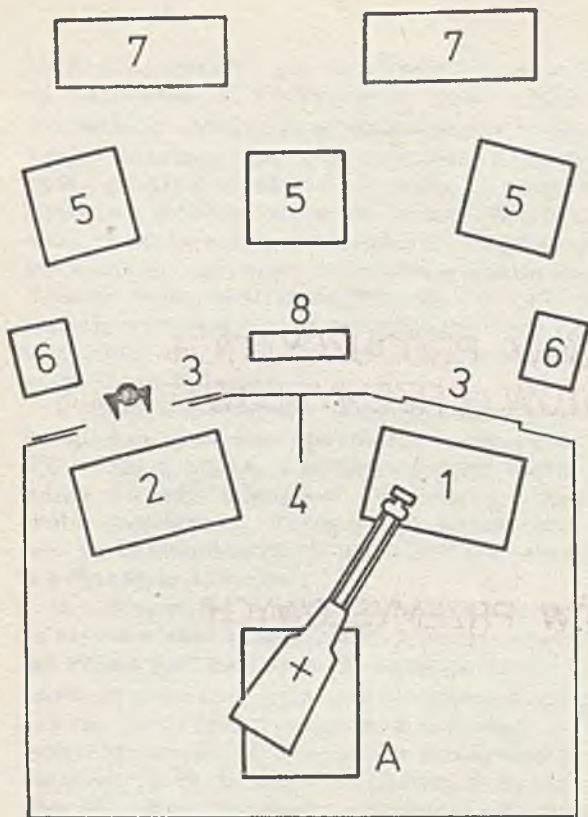
W roku 1978 w Polsce będzie wykonanych ogółem 180 robotów, w tym 35 robotów złożonych. Będą to:

- roboty złożone JRb-6 i JRB-60	- 10 szt.
- roboty proste PR-02	- 105 szt.
- roboty proste RIMP-400 i RIMP-600	- 20 szt.
- roboty złożone RIMP-1000	- 5 szt.
- roboty złożone PR-30	- 20 szt.
- manipulatory montażowe NM-1, NM-2, NM-3, NM-6, NM-7 ogółem	- 20 szt.

W latach następnych produkcja ta będzie sukcesywnie rozwijana i w roku 1981 osiągnie ilość 1100 szt. rocznie. Obok produkcji robotów rozwijana będzie produkcja urządzeń współpracujących z robotami jak: podajniki wibracyjne, magazynki obrotowe i liniowe, stoły podziałowe itp. Stworzone zostaną również podstawy do ciągłego rozszerzania stosowania robotów dzięki opracowaniu odpowiednich zastosowań aplikacyjnych. Zagraniczne przykłady zastosowań robotów przemysłowych w krajach takich jak: Stany Zjednoczone AP, Japonia, Republika Federalna Niemiec czy Szwecja, świadczą o dużych możliwościach rozwojowych zastosowań robotów przemysłowych w Polsce.

W zakładach Zjednoczenia "Mera" największa liczba robotów wykorzystana będzie do prac montażowych do obsługi maszyn do obróbki plastycznej na zimno i gorąco, obsługi obrabiarek skrawających.

^{x/} W nowym wykonaniu robota przemysłowego PR02 moduły MC 1001 i 2003 zostały zastąpione przez moduły MB 2003 i 4003.



Rys. 4. Zgrzewanie punktowe zespołów paleniska

A oto niektóre przykłady zastosowań robotów zagranicznych firmy amerykańskiej "Unimation Inc".

a/ obsługa odlewniczej maszyny ciśnieniowej przez robot złożony Unimate 2000 A.

Cykl pracy: rozpoczyna się przy otwartej formie. Robot bierze z uchwytu pistolet do spryskiwania form i spryskuje obydwie połówki formy. Na sygnał od robota następuje zamknięcie formy. W międzyczasie robot odkłada pistolet do uchwytu i wraca do pozycji wyjściowej, aż do otwarcia formy. Po otwarciu formy robot wyjmuje odlew z formy i podaje na transporter. Zespół maszyna odlewnicza - robot sterowany jest układem sterowania robota.

b/ Zgrzewanie punktowe zespołów paleniska przy pomocy robota złożonego Unimate 2005B /rys. 4/ obudowa spawana składa się z 2 ram kwadratowych, do których przyspawane są 4 kątowniki za pomocą 32 punktów /zgrzewów/. Stanowisko składa się z:

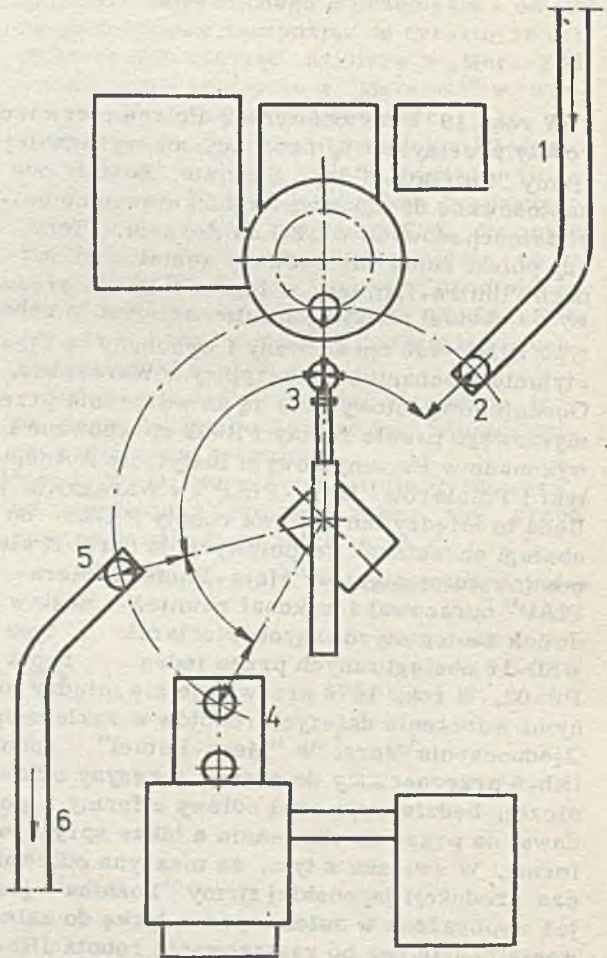
- stanowisko spawalnicze
- stanowisko spawalnicze
- rozsuwane drzwi
- ścianka działowa
- ramy przygotowane do zgrzewania
- kątowniki przygotowane do zgrzewania
- pola odkładcze gotowych obudów
- układ sterowania.

Robot wyposażony jest w szczęki /elektrody/ do zgrzewania punktowego.

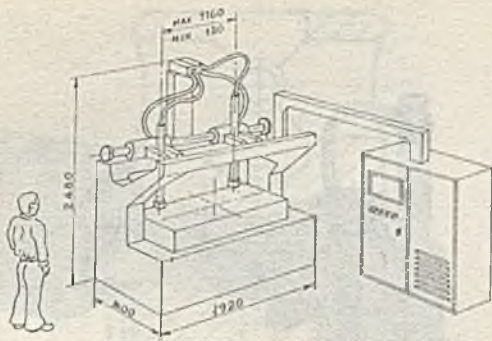
Cykl pracy

Obsługujący pracownik ustawia ramy i kątowniki w pozycji gotowej do zgrzewania na stanowisku 2, w tym czasie robot zgrzewa obudowę na stanowisku 1. Po wykonaniu pracy na stanowisku 1 robot wykonuje obrót w kierunku stanowiska 2, drzwi 3 na tym stanowisku automatycznie zostają zamknięte i otwierają się drzwi na stanowisku 1. Obsługujący usuwa zespawaną obudowę ze stanowiska 1 i transportuje ją na pole odkładcze 7. Następnie cykl pracy, trwający 60 s powtarza się. Robot przemysłowy złożony typu A3/2 firmy R. Kaufeldt AB Szwecja zastosowany został do obsługi dwóch obrabiarek /rys. 5/.

Transporterem 1 przemieszczana jest stalowa tarcza od tokarki do stanowiska pozycjonującego 2, następnie robot przenosi tarczę na wiertarkę 3 za stołem obrotowym, na której są wiercone i gwintowane otwory na obwodzie tarczy. Z wiertarki tarcza przenoszona jest przez robot na urządzenie do wkręcania szpilek 4, po wkręceniu szpilek robot przenosi tarczę na stanowisko odbiorcze 5. Następnie tarcza przenoszona jest przez trans-

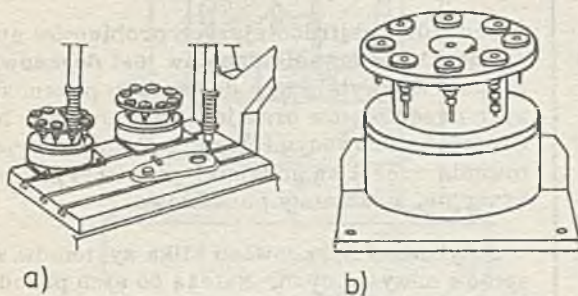


Rys. 5. Robot przemysłowy A3/2 obsługujący dwie obrabiarki



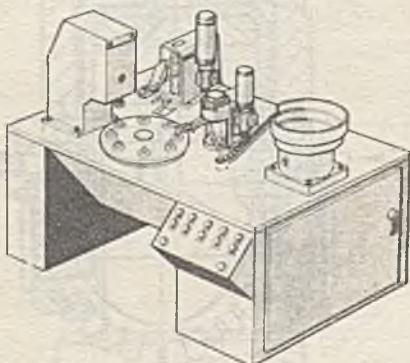
Rys. 6. Robot typu "Sigma"

porter 6 do myjni. Robot A3/2 ma max. przemieszczenie w poziomie 1250 mm przy dokładności pozycjonowania $-0,1$ mm oraz szybkości liniowej $0,7$ m/s i obrotowej 90° /s.



Rys. 7. Automatyka wymiana narzędzi

Bardzo interesujące rozwiązanie mają roboty "System-Sigma" włoskiej firmy "Olivetti" /rys. 6/. Znajdują one zastosowanie do prac montażowych, lekkiej obróbki wiertarsko-gwintarskiej oraz do zgrzewania i nitowania. Roboty sterowane są układami CNC o następujących głównych danych: słowo 16-bitowe, pamięć ferrytowa dla programów roboczych, pamięć ROM dla programów sterujących, 16-bitowe równoległe wejście i wyjście. Zbudowane są one w ten sposób, że stół jest nieruchomy a ruchy robocze w trzech osiach XYZ wykonują ramiona.



Rys. 8. Automat do spęczania sworzni

Robot napędzany jest silnikami krokowymi, o kroku $0,05$ mm. Każda oś posiada własny napęd, przemiana ruchu obrotowego na liniowy odbywa się za pomocą zębatego. Prowadnice dla każdej osi są cylindryczne, hartowane i na łożyskach kulkowych. Max. szybkość przesuwu liniowego 48 m/min. Roboty te wykonywane są w trzech podstawowych unifikowanych odmianach:

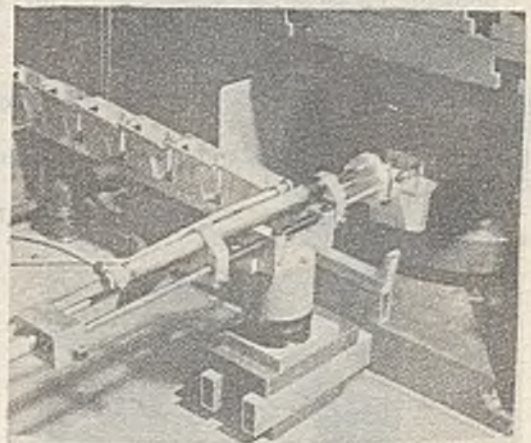
1. Robot montażowy "Sigma - MTG" dwuramienny. Może wykonywać wszelkie czynności montażowe, takie jak: składanie przez zastosowanie odpowiednich szczęk, skręcanie przez zastosowanie głowic obrotowych z odpowiednimi końcówkami na wkręty lub nakrętki. Owijanie przez zastosowanie pistoletu do połączeń owijanych, w przypadku zastosowania urządzeń do cięcia przewodów i ściągania izolacji robot może zastąpić automat do połączeń owijanych i wykonywać 3000 połączeń na godzinę.

Jedną z możliwości zastosowania tego robota jest montaż elementów elektronicznych w płytkach obwodów drukowanych. Może być również wykorzystany do montażu zespołów mechanicznych jak np. zespół tłok, sworzni, korbowód z możliwością montażu 900 zespołów na godzinę.

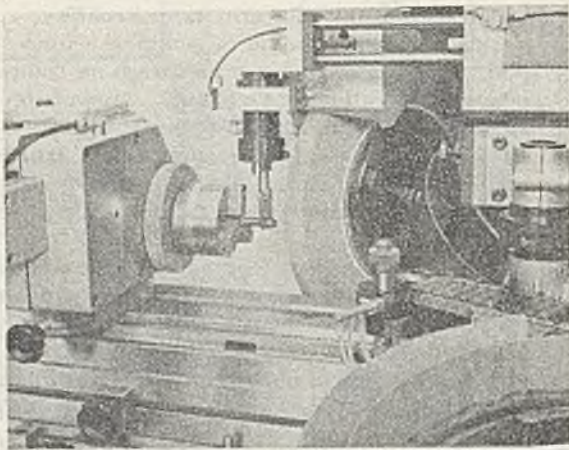
2. Robot obróbczy "Sigma - FO" dwuramienny. Może wykonywać różne czynności obróbcze takie jak: wiercenie, gwintowanie, szlifowanie lub mikrofrezowanie w zależności od zastosowanych głowic obróbczych. Zakres wiercenia i rozwiercania w aluminium 12 mm a gwintowania M8. Wymiana narzędzi odbywa się automatycznie dzięki zastosowaniu specjalnych magazynów narzędzi /rys. 7/. Max. liczba narzędzi w dwóch magazynach 20 szt.

3. Robot spawalniczy "Sigma - RB" jednoramienny. Stosowany jest do zgrzewania oraz nitowania na zimno i gorąco.

Jak wiadomo roboty mogą być wprężane w zautomatyzowane systemy obróbcze lub montażowe. Na rys. 8 pokazany jest automat do spęczania sworzni



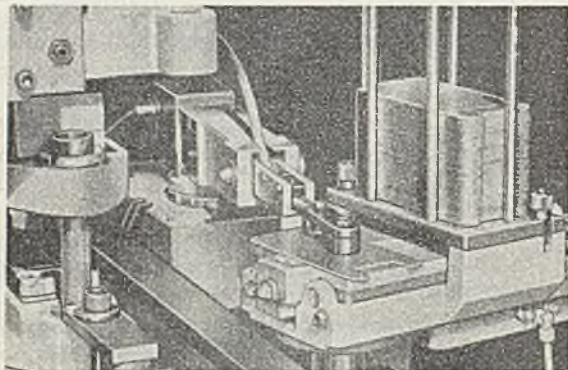
Fot. 7. Robot obsługujący prasę we współpracy z podajnikiem liniowym



Fot. 8. Robot obsługujący szlifierkę we współpracy z podajnikiem wibracyjnym

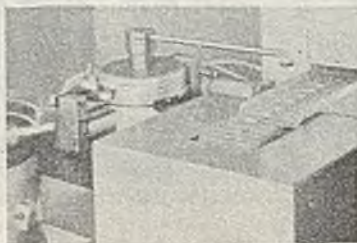
czania sworzni, w którym zastosowano dwa roboty proste firmy "Pickometric" RFN, podajnik wibracyjny oraz prasę. Cała operacja odbywa się automatycznie.

A oto inne przykłady zastosowania robotów przemysłowych do obsługi maszyn i urządzeń. - do obsługi prasy hydraulicznej we współpracy z podajnikiem liniowym /fot. 7/.

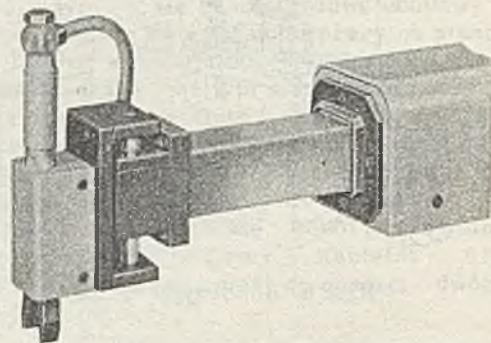


Fot. 9. Robot obsługujący prasę we współpracy z podajnikiem grawitacyjnym z suwakiem dolnym

- do obsługi szlifierki we współpracy z podajnikiem wibracyjnym /fot. 8/.
- do obsługi prasy we współpracy z podajnikiem grawitacyjnym z suwakiem /fot. 9/.
- do obsługi pieca przelotowego we współpracy z podajnikiem wibracyjnym /fot. 10/.



Fot. 10. Robot obsługujący piec przelotowy we współpracy z podajnikiem wibracyjnym



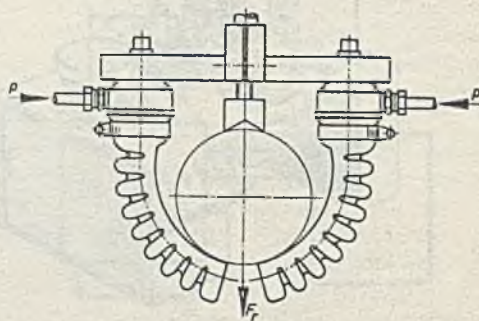
Fot. 11. Zespół mechaniczny do chwytania przedmiotów cylindrycznych

Jednym z najtrudniejszych problemów utrudniających stosowanie robotów jest dopasowanie zespołów chwytających do kształtu przenoszonych przedmiotów oraz ich orientowanie. Najczęściej stosowanymi urządzeniami do orientowania części są podajniki grawitacyjne i wibracyjne, oraz stoły podzielowe.

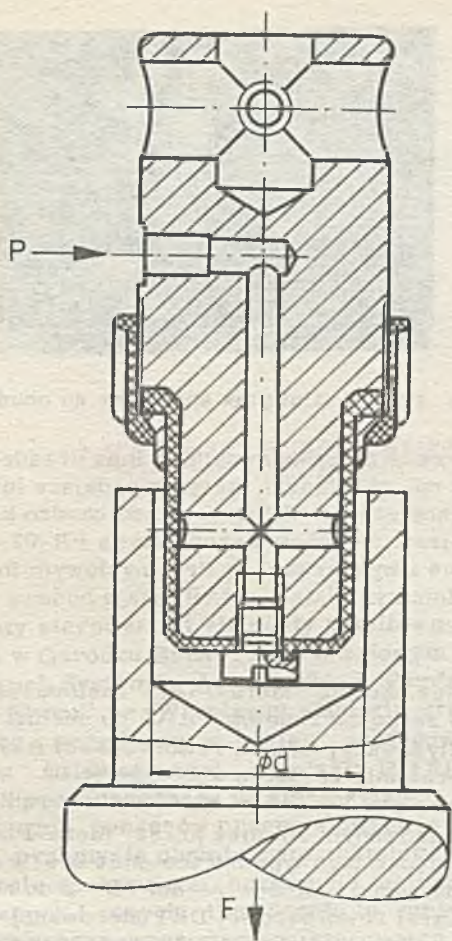
Dotychczas opracowano kilka systemów zespołów chwytających. Należą do nich przede wszystkim:

- zespoły mechaniczne z zaciskiem pneumatycznym dla przedmiotów cylindrycznych /fot. 11/.
- zespoły pneumatyczne z przyssawkami dla przedmiotów płaskich /fot. 12/.
- zespoły elektromagnetyczne dla przedmiotów płaskich /fot. 13/.
- zespoły pneumatyczne do przedmiotów cylindrycznych do chwytania za średnice wewnętrzne, zewnętrzne oraz do chwytania przedmiotów niekształtnych /rys. 9, 10, 11/.

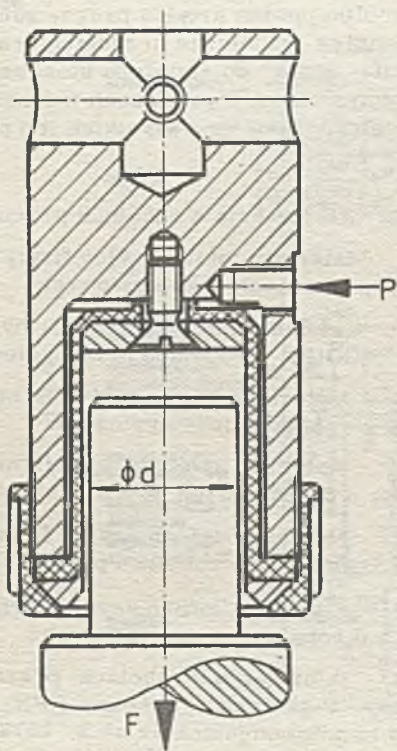
Omówione zespoły chwytające są urządzeniami uniwersalnymi i mogą być również wyposażone w różnej wielkości i różnych kształtów



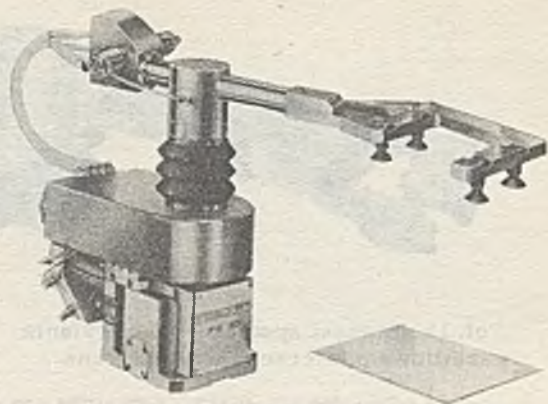
Rys. 9. Zespół pneumatyczny do chwytania przedmiotów cylindrycznych



Rys. 10. Zespół pneumatyczny do chwytania za średnice wewnętrzne



Rys. 11. Zespół pneumatyczny do chwytania za średnice zewnętrzne



Fot. 12. Zespół pneumatyczny z przyssawkami dla przedmiotów płaskich



Fot. 13. Zespół elektromagnetyczny dla przedmiotów płaskich



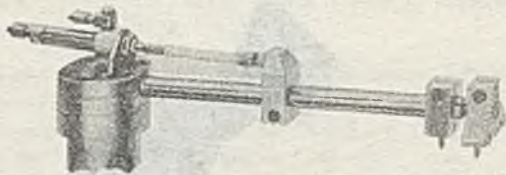
Fot. 14. Szczęki uniwersalne

szczęki wymienne takie jak: szczęki uniwersalne /fot. 14/, szczęki specjalne dostosowane do kształtu przenoszonego przedmiotu za średnicę zewnętrzną /fot. 15/ lub do chwytania za otwór dla przedmiotów o kształcie prostokąt-



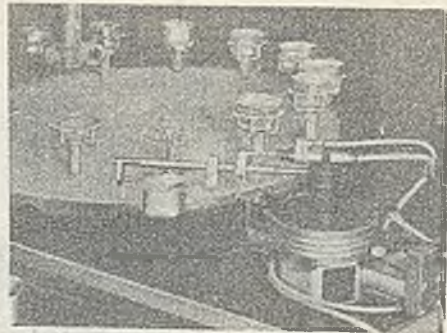
Fot. 15. Szczęki specjalne do chwytania za kształtowe powierzchnie zewnętrzne

nym /fot. 16/. Fot. 17 ilustruje robot współpracujący z agregatem do malowania, wyposażony w specjalny chwytak przeznaczony do odbierania obudów blaszanych po lakierowaniu. W związku z tym, że zespoły chwytające mogą



Fot. 16. Szczęki specjalne do chwytania za otwory prostokątne

wykonywać poza ruchem liniowym również ruch obrotowy oraz w powiązaniu z pozostałymi częściami robotów tworzą w większości przypadków układy modułowe, które mogą być

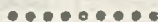


Fot. 17. Chwytak specjalny do obudów

używane do zabudowania na inne urządzenia jak np. obrabiarki, zespoły podające lub odbierające części. Z tego względu bardzo korzystne jest, że roboty przemysłowe PR-02 opracowane i wykonywane w Przemysłowym Instytucie Automatyki "Mera-PIAP" mają budowę modułową.

Już obecnie "Mera-PIAP" zastosował aplikacje zespołów robotów PR-02 do obsługi zautomatyzowanej tokarki rewolwerowej RVL-63. Sterowanie zespołów robotów PR-02 zostało sprzężone z układem sterowania obrabiarki opracowanym również przez "Mera-PIAP". Następne tego typu opracowanie oparte na zastosowaniu modułów robota PR-02 do obsługi tokarki rewolwerowej DRT sterowanej sekwencyjnie, produkcji NRD, zostanie zastosowane w "Mera-ZAP-Mont". Pozwoli to na całkowite zautomatyzowanie tej obrabiarki.

Publikując ten artykuł pragnę zachęcić kierownictwa techniczne przedsiębiorstw Zjednoczenia "Mera" do śmiałego stosowania robotów przemysłowych w procesach technologicznych i pomocniczych we wszystkich ich postaciach,



L i t e r a t u r a

[1] H. J. Wernecke, R. D. Schraft - Industrie-Roboter, 1973 r.

[2] Materiały informacyjne Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" w zakresie robotów przemysłowych PR-02 oraz JRb

[3] Materiały informacyjne Instytutu Mechaniki Precyzyjnej o robotach przemysłowych RIMP-400 i RIMP-600 oraz RIMP-1000

[4] Katalog - Manipulatory montażowe i urządzenia peryferyjne do ich stosowania. OBR Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn "Tekoma".

[5] Materiały informacyjne Centrum Badańczo-Konstrukcyjnego Obrabiarek o robotach przemysłowych PRO-30.

[6] M. Salmon Das SIGMA - System Zur Automatisierung von Montage und Bearbeitungsvorgängen artykuł. Montage und Handhabungstechnik nr 3, 1976 r.

[7] Materiały informacyjne firmy "R. Kau-

feldt" AB Szwecja o robotach przemysłowych

[8] Materiały informacyjne firmy "Fels" RFN o robotach przemysłowych

[9] Materiały informacyjne firmy "Kurt Heilig" KG RFN o robotach przemysłowych

[10] Materiały informacyjne firmy Unimation USA o robotach przemysłowych

[11] Materiały informacyjne firmy "Balconi" Italia o urządzeniach do automatyzacji pras

[12] Materiały informacyjne firmy "Montech" AG Szwajcaria o robotach przemysłowych

[13] Materiały informacyjne firmy "Kauls" RFN o robotach przemysłowych

[14] Informacja o robotach przemysłowych firmy "Pickomatic" Systems RFN, Montage und Handhabungstechnik nr 3, 1976 r.

[15] Materiały informacyjne o robotach typu Sigma firmy "Olivetti" Italia

[16] Materiały informacyjne o robotach przemysłowych firmy "Kawasaki" Japonia

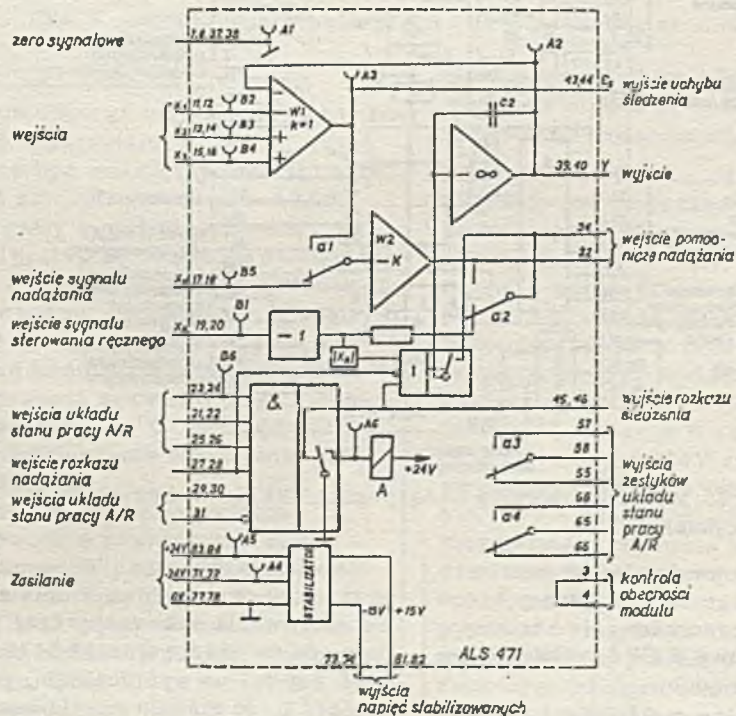
MODUŁY STEROWANIA I ELEMENTY PULPITOWE

Moduły sterowania i elementy pulpitu opracowane w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów "Mera-Elwro" we Wrocławiu stanowią grupę urządzeń wchodzącą w skład analogowego systemu automatycznej regulacji INTELEKTRAN-S przeznaczonego do automatyzacji wolnozmiennych procesów przemysłowych w energetyce, przemyśle chemicznym, hutnictwie, przemyśle spożywczym, przemyśle materiałowym budowlanych i innych. Urządzenia te spełniają rolę dotychczasowych stacyjek sterowania i podzielone są na dwie grupy funkcjonalne:

- moduły, w których umieszczona jest część elektroniczna układu, przeznaczone do zabudowy w kasecie

- elementy pulpitu, zawierające przyciski sterownicze i wskaźniki, przeznaczone do zabudowy w pulpicie mozaikowym.

Zadaniem tej grupy urządzeń jest współpraca z innymi urządzeniami systemu, przyjmowanie sygnałów przychodzących z regulatorów i wytwarzanie sygnałów sterujących o pożądanych właściwościach. Urządzenia te zapewniają komunikację między operatorem i układami automatycznej regulacji, dostarczając mu niezbędnych informacji o przebiegu procesu przemysłowego i umożliwiając jego ingerencję w ten proces. Zapewniają również sygnalizację stanów pracy automatyka - sterowanie ręczne i działanie blokad technolo-



Rys. 1. Moduł sterowania grupowego ALS471 - schemat funkcjonalny

gicznych oraz wskazywanie podstawowych wielkości charakteryzujących proces regulacji i sterowania.

Moduły sterowania wyposażone są w logiczne układy wyboru priorytetu umożliwiające zdalny wybór stanu pracy przez współpracujące urządzenia cyfrowe lub operatora oraz układy pozwalające na wprowadzenie sygnałów zabezpieczeń, blokad technologicznych i dokonujące samoczynnego przełączenia układów automatycznej regulacji na sterowanie ręczne w wypadku ich awarii. Stan awarii jest sygnalizowany. Urządzenia te umożliwiają też współpracę z układami automatyki sekwencyjnej.

Moduły sterowania

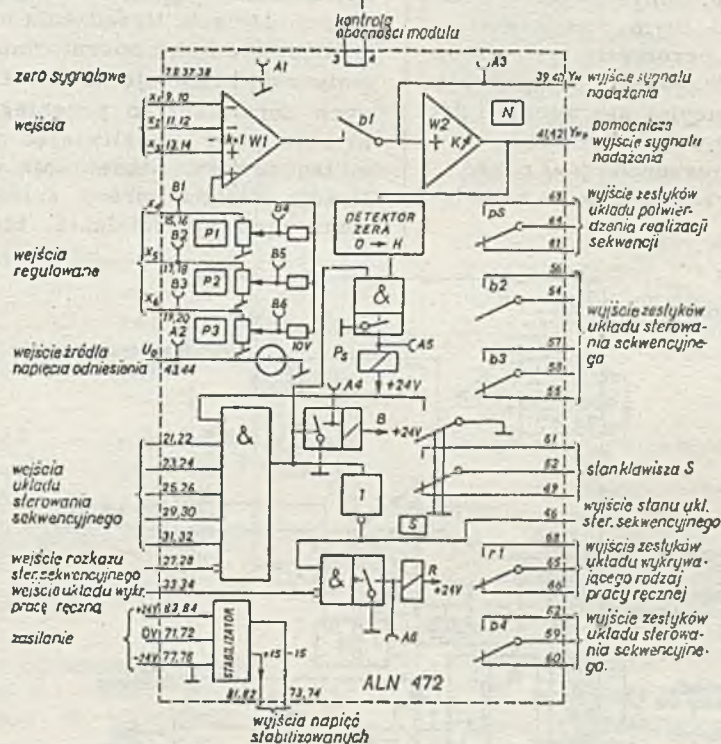
Moduł sterowania grupowego ALS471

Analogowy sygnał wyjściowy z regulatora ARC451 podawany na wejście nieinwersyjne modułu ALS471 porównywany jest na wzmacniaczu W1 z sygnałem wyjściowym modułu. Różnica tych sygnałów w czasie pracy automatycznej /przełącznik A działa/ wzmocniona przez wzmacniacz W2, przeładowuje kondensator C2 tak, by sygnał wyjściowy modułu zrównał się z sygnałem wyjściowym regulatora. W czasie pracy automatycznej sygnał wyjściowy modułu jest zatem równy sygnałowi wyjściowemu regulatora ARC451. W czasie sterowania

we wzmacniaczu W1 podawana jest jako uchyb śledzenia do ARC451 /44/ w trakcie trwania rozkazu śledzenia /46/ i powoduje nadążanie sygnału wyjściowego regulatora za sygnałem sterowania ręcznego. Przy współpracy z układami sterowania sekwencyjnego sygnał z modułu nadążania ALN472 podawany jest na wejście 18, natomiast rozkaz sekwencji z ALN472 na wejście 28. Styki 32 i 34 zwierane są w trakcie sterowania sekwencyjnego poprzez moduł ALN472. W trakcie sterowania sekwencyjnego regulator ARC451 nadąża za sygnałem wyjściowym modułu ALS471 /przełącznik A nie działa/. Styki przełącznika A sygnalizują rodzaj pracy.

Moduł sterowania nadążnego ALN472

Sygnał zwrotny od położenia siłownika lub sygnał wyjściowy z modułu sterowania grupowego ALS471 podawany jest na wejście inwersyjne /10/ wzmacniacza W1, w którym następuje porównanie tego sygnału z sygnałem podawanym na wejście nieinwersyjne /14/ lub z napięciami z potencjometrów P1, P2 i P3. Napięcie wzorca U_0 /44/ na odpowiedni rozkaz z układów sekwencyjnych podawane jest na wejście 16, 18 lub 20 /np.: stykami przełączników modułu ADP425/.



Rys. 2. Moduł sterowania nadążnego ALN472 - schemat funkcjonalny

ręcznego /przełącznik A nie działa/ sygnał z przycisków sterowania ręcznego + - stacyjki AKS671 /20/ powoduje przeładowanie kondensatora C2 ze stałą czasową $R C 2$ i zmianę sygnału wyjściowego /40/ modułu.

Różnica między sygnałem z ARC451 i sygnałem wyjściowym modułu ALS471 uformowana

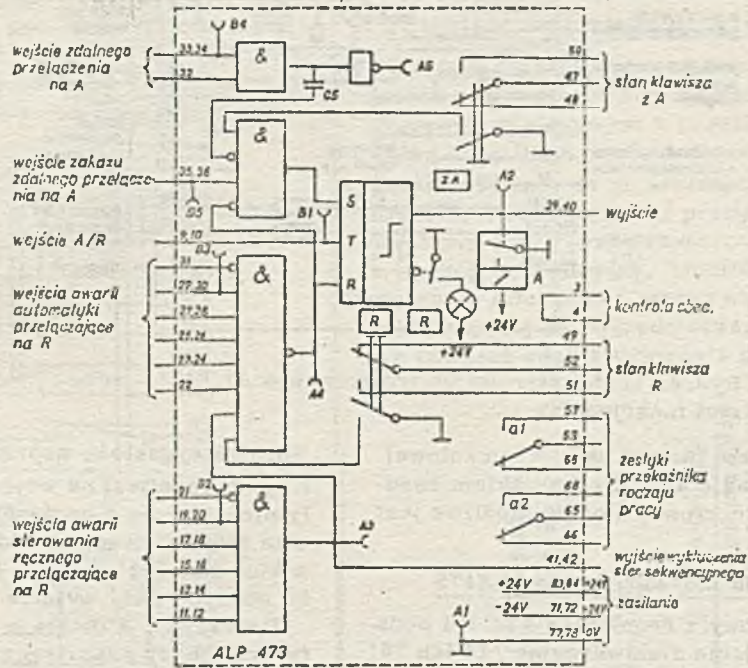
Różnica sygnałów ze wzmacniacza W1, poprzez styk przełącznika B działającego w trakcie sterowania sekwencyjnego, podawana jest do modułów sterowania ALS471 lub ALS475 /40/ czy też po wzmocnieniu, przez wzmacniacz W2, do modułu regulatora krokowego ARK455 /42/. Jeśli sygnały wejściowe podawa-

ne na wzmacniacz W1 zrównają się z sobą z dokładnością określoną nastawioną strefą nieczułości N następuje wówczas zadziałanie przekaźnika Ps pod warunkiem, że działa przekaźnik B, a więc układ realizuje sterowanie sekwencyjne. Rozkaz podjęcia sterowania sekwencyjnego podawany jest na wejście 28 i przyjęty przez układ przy wyciśniętym klawiszu S oraz nieobecności sygnałów uniemożliwiających sterowanie sekwencyjne podawanych na wejścia 22, 24, 26, 30, 32. Przekaznik R wykrywa rodzaj pracy ręcznej /przy sterowaniu ręcznym R nie działa/.

Sygnaly logiczne /"0"/ podawane na wejścia 32, 34 powodują ustawienie przerzutnika w stanie "1" pod warunkiem nie wciśnięcia klawisza ZA lub niepodania sygnału "0" na wejście zakazu 36

Moduł sterowania trójstawnego ALT474

Sygnal trójstawny z modułów ALS475, ARK455 lub stacyjek sterowania AKS671 i AKS672 podawany jest na wejście 10 modułu. Diody między zaciskami 10, 12 i 12, 14 w czasie normalnej pracy zwarte są stykami zewnętrznymi np.:



Rys. 3. Moduł wyboru priorytetu ALP473 - schemat funkcjonalny

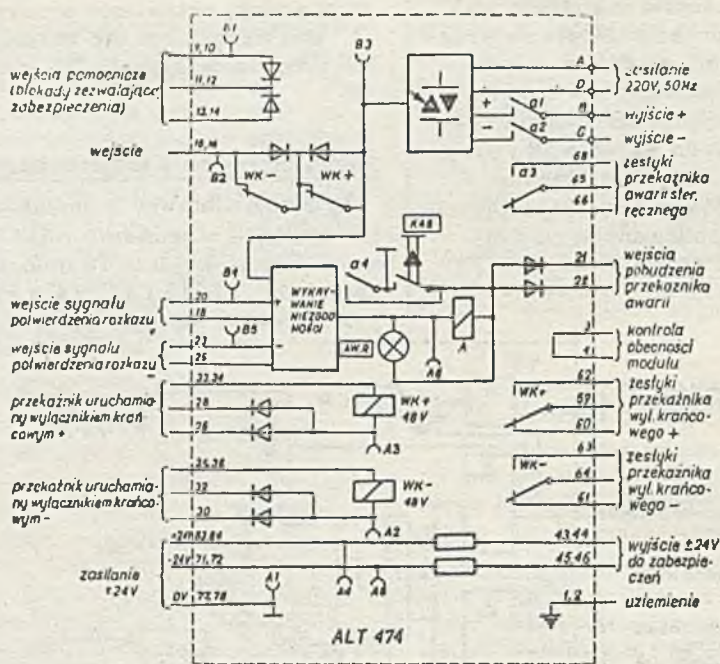
Moduł wyboru priorytetu ALP473

Podstawę układu stanowi trójwejściowy przerzutnik bistabilny z wejściami R, S, T. Stan przerzutnika może być zmieniany niestabilnym przyciskiem A/R stacyjki sterowania AKS671 /wejście 10/. Sygnaly logiczne podawane na wejścia 12, 14, 16, 18, 20 powodują ustawienie przerzutnika w stanie "0", który odpowiada sterowaniu ręcznemu /przekaznik A nie działa/. Wejście 21 wykorzystuje się do kontroli obecności modułów niezbędnych do realizacji funkcji sterowania sekwencyjnego. Nieobecność tych modułów lub "0" na wejściach 12 - 20 powoduje wykluczenie sterowania sekwencyjnego /wyjście 42/.

Sygnaly logiczne podawane na wejścia 22, 24, 26, 28, 30 powodują również ustawienie przerzutnika w stanie "0", nie wykluczając jednak sterowania sekwencyjnego. Wejście 31 wykorzystuje się do kontroli obecności modułów niezbędnych do realizacji funkcji sterowania automatycznego. Stan "0" przerzutnika sygnalizowany jest świeceniem lampki R na płycie czołowej modułu. Możliwe jest również ustawienie przerzutnika w stanie "0" klawiszem R.

bloku przekaźników ADP425 i umożliwiając wprowadzenie blokad sterowania w kierunku + i - w postaci rozwarcia styków.

Zaciski 14 i 16 umożliwiają wprowadzenie sygnałów zabezpieczeń + i -. Napięcie do układu zabezpieczeń brane jest z zacisków 44 i 46. Przekazniki WK i WK uruchamiane są sygnałem z wyłączników krańcowych siłownika poprzez przekazywny segment listwowy lub bezpośrednio przy istnieniu dodatkowego źródła napięcia 48V. Wyjście układu stanowią 2 tyrystory symetryczne sterowane przez optoizolatory, zwarcie B - D przy wejściowym sygnale sterującym +24V zwarcie, C - D przy wejściowym sygnale sterującym -24V. Zasilanie 220V - zaciski A - D. Blok wykrywania niezgodności zapewnia kontrolę prawidłowości działania tyrystorowego wzmacniacza mocy, doprowadzeń do styczników i styczników. W wypadku wystąpienia niezgodności między wejściowym sygnałem sterującym a sygnałem zwrotnym od styczników sygnalizowana jest awaria sterowania ręcznego /zwolnienie przekaźnika A/ i następuje odcięcie obwodu styczników od układu ALT474. Awaria sygnalizowa-



Rys. 4. Moduł sterowania trójfazowego ALT474 - schemat funkcjonalny

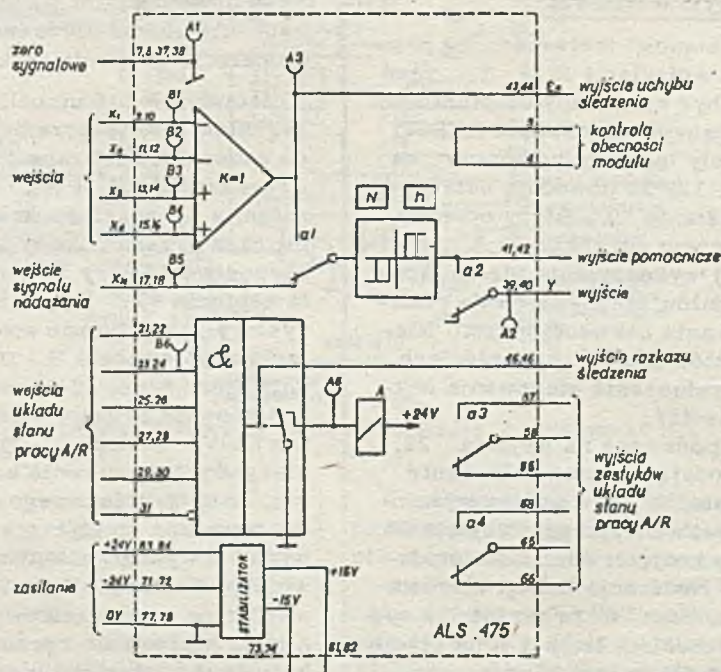
na jest zgaszeniem lampki na płycie czołowej modułu. Skasowanie awarii przyciskiem kasującym na płycie czołowej modułu możliwe jest po jej usunięciu.

Moduł sterowania indywidualnego ALS475

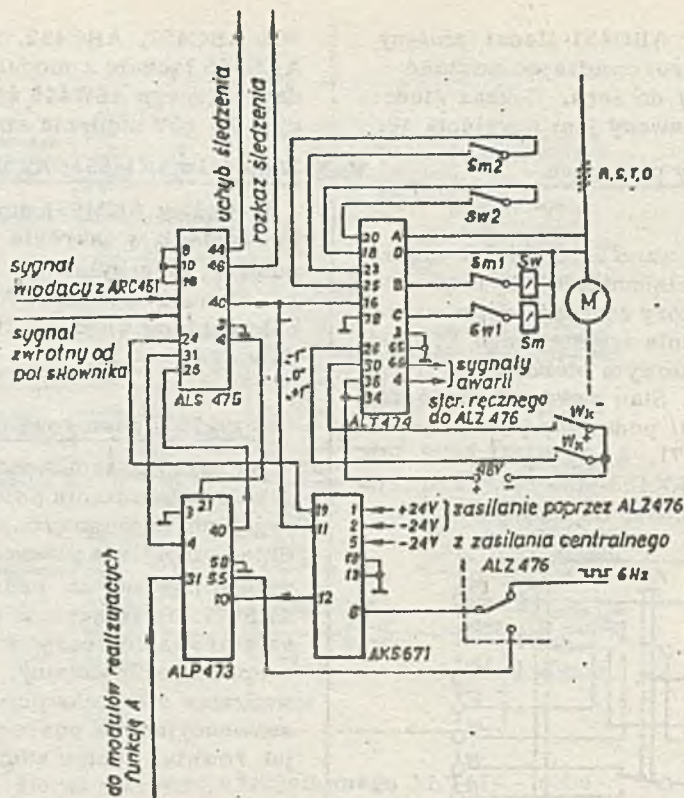
Sygnal wyjściowy z regulatora ARC451 podawany jest na wejście nieinwersyjne /14 lub 16/ wzmacniacza, w którym następuje porównanie z sygnałem zwrotnym od położenia siłownika, podawanym na wejście inwersyjne /10 lub 12/.

Różnica sygnałów, poprzez styk przełącznika A, podawana jest na wejście wzmacniacza strefy nieczułości, a następnie na układ przerzutnika trójfazowego, powodując jego zadziałanie w kierunku "+1" lub "-1" /w zależności od znaku odchyłki /44/ wyjście 40/.

Przełącznik A działa w czasie pracy automatycznej, przy pracy ręcznej nie działa. Na wejście 18 podawany jest sygnał nadążania przy współpracy z modułem sterowania nadążnego ALN472. W trakcie sterowania ręcznego



Rys. 5. Moduł sterowania indywidualnego ALS475 - schemat funkcjonalny



Rys. 8. Schemat połączeń sterowniczych układu prowadzenia siłownika

sterowania ręcznego /ALP473/. Do _modułu ALT474 mogą być wprowadzone sygnały zabezpieczeń i blokad technologicznych. Stany pracy: automatyka, sterowanie ręczne, sterowanie sekwencyjne oraz stany awaryjne sygnalizowane są w stacyjce AKS671.

Zestaw, nastawnik AKN645 i wzmacniacz standaryzujący ASW445 stanowią źródło polaryzacji sygnału wyjściowego z ARC451. Prądowy sygnał z dwuprzewodowego przetwornika położenia, poprzez układ oddzielający galwanicznie jakim jest separator ASS441, wprowadzony

jest do modułów ALN472 i ALS475 jako sygnał sprzężenia zwrotnego od położenia siłownika. Moduł zabezpieczeń ALZ476 dostarcza zabezpieczonego napięcia do zasilania układu, zbierając jednocześnie sygnały awarii sterowania ręcznego /np.: sygnał niezgodności z ALT474/ i sygnalizując stany awaryjne w stacyjce AKS671.

Schemat połączeń sterowniczych modułów ALS475, ALP473, ALT474 i stacyjki AKS671 z prowadzonym siłownikiem przedstawiono na rys. 8.

doc. dr hab. inż. LUDOSŁAW DRELICHOWSKI
dr JANINA DRELICHOWSKA
Akademia Techniczno-Rolnicza
Bydgoszcz

PROBLEM KOMPLEKSOWEJ KOMPUTERYZACJI PROCESU PLANOWANIA PRODUKCJI W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRZEMYSŁOWYM

Artykuł niniejszy stanowi wprowadzenie do przewidywanego cyklu publikacji pracowników Instytutu Nauk Społecznych, Organizacji i Zarządzania. Podstawowe tworzywo wykorzystywane w przewidywanych do realizacji pracach stanowią badania w zakresie komputeryzacji planowania produkcji w przedsiębiorstwie, ze szczególnym uwzględnieniem planowania operatywnego zasilającego sterowanie produkcją. Komputeryzacja systemu planowania produkcji realizowana jest w Przedsiębiorstwie Teleelektronicznym "Telkom-Telfa" w Bydgoszczy, które w chwili podjęcia przedmiotowych prac eksploatowało wielodziedziny system SIKOP-1300 obejmujący podstawowe agendy przetwarzania poza planowaniem produkcji. Eksploatacja podsystemu technicznego przygotowania produkcji /TPP/ zapewnia pewne zasilania informacyjne do procesu planowania, nie zapewnia jednak jego automatyzacji. Z tego względu rozszerzenie systemu SIKOP-1300 o podsystem planowania operatywnego produkcji, wymagało opracowania rozwiązań w zakresie automatyzacji planowania ogólnozakładowego /roczno-miesięcznego/. Uściślenie procesu planowania ogólnozakładowego ze wskazaniem jego zasileń komputerowych, stworzyło bazę danych wejściowych dla eksploatacji podsystemu planowania operatywnego produkcji.

Z uwagi na fakt, że w kolejnych publikacjach przedstawione zostaną doświadczenia wynikające z realizowanych w tym zakresie prac, w artykule tym ograniczono się do zamieszczenia założeń dotyczących wymaganej bazy sprzętowej oraz przeglądu metod matematycznych wykorzystywanych w planowaniu produkcji.

Wymagania sprzętowe niezbędne do kompleksowej komputeryzacji systemu planowania produkcji

Podstawowym celem realizowanej pracy badawczej jest zaprojektowanie, oprogramowanie i wdrożenie podsystemu planowania operatywnego produkcji. Eksploatacja w przedsiębiorst-

wie systemu SIKOP-1300 projektowanego na EMC ODRA serii 1300 zdeterminowała narzędzie, przy pomocy którego należało rozwiązać planowanie operatywne produkcji. Wprawdzie system SIKOP-1300 realizowany jest w technologii sekwencyjnego przetwarzania, to rozwiązanie problemów planowania operatywnego wymagało konfiguracji maszyny wzbogaconej o pamięci dyskowe. Aby uniknąć problemów dostępu do właściwego zestawu pamięci dyskowej, przystosowano rozwiązania systemu eksploatacji najbardziej popularnego zestawu 4 x 8 Mb. W celu zapewnienia współdziałania tego podsystemu z dotychczas eksploatowanymi uwzględniono odpowiedni poziom integracji rozwiązań projektowych.

Efektywna eksploatacja podsystemu planowania operatywnego produkcji nie jest możliwa w przypadku braku rozwiązań w zakresie ewidencji produkcji wyrobów finalnych. Problem ten jest szczególnie uciążliwy właśnie w branży przemysłu teleelektronicznego, gdzie wielkość produkcji i struktura asortymentowa jest ogromna. Z uwagi na fakt, że do realizacji w/w funkcji musiano wykorzystać sprzęt produkowany w kraju, zagadnienie to rozwiązano wykorzystując systemy minikomputerowe MERA-9150 /Seachek/ oraz system MERA-305.

System MERA-9150 /w wersji na 24 stanowiska/ wykorzystano dla ewidencji produkcji w toku, zapewniając instalację końcówek w kompletowniach, w których magazynowane są części, detale i podzespoły w trakcie przebiegu procesu produkcyjnego. Urządzenie to zapewniło techniczną realizację bieżącej ewidencji produkcji w toku, stanowiącej ilościowo najbardziej uciążliwy problem. Dwa zestawy minikomputerów MERA-305 /ze względu na ich dostępność/ wyposażone w dwie jednostki dyskowe, służą do ewidencji stanów wyrobów gotowych oraz zapewniają obsługę Działu Zbytu.

Wobec braku w przedsiębiorstwie własnego komputera ODRA serii 1300, docelowe zastosowania systemów minikomputerowych będą

ulegały dalszemu rozszerzaniu w miarę rozwiązywania problemów technicznych pojawiających się w trakcie ich eksploatacji.

Zarys problemów występujących w procesie planowania produkcji

Plan produkcji określa cel działalności przedsiębiorstwa, ilość, jakość i asortyment jego wyrobów i usług produkcyjnych. Zakres i sposób planowania produkcji w przedsiębiorstwie obejmuje trzy rodzaje układów:

- czasowy,
- przestrzenny,
- strukturalny.

Układ czasowy oznacza zróżnicowanie planów według tzw. horyzontu czasowego, tj. podział na operatywne, średniookresowe i długookresowe plany produkcji.

Układ przestrzenny, to planowanie repartycji zadań ogólnozakładowych pomiędzy mniejsze jednostki organizacyjne przedsiębiorstwa takie jak: wydziały, oddziały i stanowiska pracy.

Układ strukturalny, to podział zadań ogólnozakładowych na zadania cząstkowe, np: plany asortymentowe poszczególnych typów wyrobów.

Należy podkreślić, że w wyniku wprowadzania zmian w planowaniu i zarządzaniu gospodarką narodową, planowanie średniookresowe obejmujące okres pięciu lat uzyskuje coraz większą rangę i praktyczne znaczenie. Planowanie procesów produkcyjnych w miarę rozwoju społeczno-gospodarczego staje się coraz bardziej złożone. W przemyśle, jak i w innych dziedzinach gospodarki narodowej, nasilają się procesy koncentracji oraz specjalizacji produkcji, a ponadto występuje także wzrost złożoności wytwarzanych wyrobów. W konsekwencji rozbudowują się i komplikują powiązania w procesach produkcyjnych.

Przegląd metod planowania produkcji w przedsiębiorstwie przemysłowym

Planowanie produkcji polega na podejmowaniu decyzji dotyczących przyszłości na podstawie informacji o przeszłości. Wynika stąd, że trudno jest mówić o dobrym planowaniu działalności przedsiębiorstwa bez dokładnej znajomości powiązań między różnymi zmiennymi charakteryzującymi proces w przeszłości, bez znajomości ich liczbowych wartości i bez orientacji co do tendencji ich zmian. Narzędziem takiego poznania są metody ekonometryczne, które w sposób precyzyjny pozwalają poznać ilościowe powiązania między różnymi zmiennymi. Otrzymane w wyniku analizy ekonometrycznej relacje odnoszą się przede wszystkim do przeszłości, to jest do okresu, z którego pochodziły dane. Jednak znajomość wartości parametrów modelu ekonometrycznego daje możliwość przewidywania, jak w określonych warunkach kształtować się będą zmienne endogeniczne. Właśnie możliwość tego wnioskowania decyduje o praktycznej użyteczności metod ekonometrycznych.

Metody ekonometryczne

Jednym z głównych zagadnień analizy procesu produkcyjnego przedsiębiorstwa jest funkcja produkcji, za pomocą której opisuje się zależności między produkcją a nakładami czynników produkcji. Najczęściej stosowana jest potęgowa funkcja wielu zmiennych, zwana często funkcją produkcji Cobb - Douglasa. W klasycznej postaci omawianą funkcję można zapisać:

$$Y_t = \beta x_{1t}^{\alpha_1} \cdot x_{2t}^{\alpha_2} \dots x_{kt}^{\alpha_k} e^{\xi_t} \quad (1)$$

gdzie:

- $\beta, \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k$ - są stałymi parametrami strukturalnymi o wartościach dodatnich,
- Y_t - wielkość produkcji w roku t ,
- $X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{kt}$ - różne rodzaje nakładów czynników produkcji w roku t ,
- ξ_t - składnik losowy.

Należy zaznaczyć, że o wyborze modelu funkcji produkcji decyduje z jednej strony teoria procesu produkcyjnego, z drugiej zaś zgodność przebiegu funkcji z wynikami obserwacji statystycznej. Estymacja parametrów modelu [1] dokonywana jest zwykle w oparciu o programy standardowe na dowolnych typach maszyn cyfrowych.

Ekonometryczna analiza funkcji produkcji może znaleźć zastosowanie przy rozwiązywaniu następujących kwestii:

- ocenie wpływu przyjętych zmiennych na kształtowanie się produkcji,
- planowanie poziomu produkcji, przy znajomości przewidywanego w przyszłości poziomu zmiennych objaśniających,
- otrzymane wyniki można wykorzystać dla podejmowania decyzji planistycznych odnośnie produkcji na dalsze okresy.

Potęgowe funkcje produkcji charakteryzują się stałymi elastycznościami, którymi są wykładniki potęgowe tzw. współczynniki elastyczności, określające wielkość względnego przyrostu produkcji na skutek wzrostu poszczególnych czynników produkcji. Elastyczność więc odpowiada na pytanie, o ile procent wzrośnie /spadnie/ wartość danej zmiennej endogenicznej, gdy określona zmienna objaśniająca modelu ulegnie zmianie o jeden procent.

Znajomość numerycznych wartości parametrów funkcji produkcji może być wykorzystana dla celów ekonometrycznej prognozy produkcji na okresy przyszłe. Prognozy ekonometryczne dają odpowiedź na pytanie, co będzie jeśli przyjęte założenia zostaną spełnione. W tym sensie każda prognoza jest warunkowa, a zasadność jej uzależniona jest od spełnienia tych założeń /warunków/ wyjściowych. Ustalenie założeń wyjściowych stanowiących podstawę predykcji, może być dokonane w różny sposób.

Podstawą może być ekstrapolacja wartości trendów zmiennych objaśniających modelu bądź przesłanki pozastatystyczne, jak np.: wielkości założone w planie gospodarczym, akty prawne o charakterze normatywnym itd.

W przypadku planowania średniookresowego, szczególnie użyteczne są prognozy strategiczne odnoszące się do poszczególnych lat planu pięcioletniego. Przy budowie tego typu prognoz, dużego znaczenia nabiera ich wielowariantowość, to jest budowa ciągu prognoz przy zróżnicowanych założeniach wyjściowych w odniesieniu do każdej z nich, gdyż dopiero wówczas otrzymuje się wyczerpującą odpowiedź na pytanie, jakie są prawdopodobne konsekwencje przyjęcia różnych sposobów działania.

Istnieje bardzo wiele zasad ekonometrycznego wnioskowania w przyszłość, jednak w sposób zasadniczy na wybór metody predykcji rzutują: budowa modelu, istniejący sposób powiązania zmiennych endogenicznych oraz własności rozkładu składników losowych. Ogół metod składających się na teorię ekonometryczną wnioskowania w przyszłość, można podzielić na predykcję ilościową oraz na predykcję jakościową. W praktyce zasadniczą rolę odgrywają prognozy ilościowe /chodzi o cenę wartości interesującej nas zmiennej w przyszłym okresie/, które mogą być sporządzone jako prognozy punktowe i przedziałowe. Prognoza punktowa polega na wyborze jednej liczby uznanej na podstawie przesłanki teorii predykcji za najlepszą ocenę interesującej nas zmiennej w przyszłym okresie. Prognoza przedziałowa polega na wyborze przedziału liczbowego o takiej własności, że można mu przypisać odpowiednio wysokie prawdopodobieństwo tego, że prawdziwa wartość poszukiwanej zmiennej znajduje się w tym przedziale. Wśród różnego rodzaju modeli ekonometrycznych ważną, a jednocześnie dość szczególną rolę odgrywają modele tendencji rozwojowych. Klasyczne modele tendencji rozwojowych to takie, których postać analityczna jest stała w czasie, a jedyną zmienną objaśniającą jest zmienna czasowa t lub pewne jej funkcje, np.: t , $\ln t$. Zaletą predykcji na podstawie tych modeli jest to, że znamy wartości zmiennej objaśniającej w okresie prognozowanym; są to wartości zmiennej czasowej t . Zadanie polega na wyznaczeniu postaci analitycznej funkcji trendu, która umożliwi predykcję drogą ekstrapolacji.

Istnieją dwie metody wyznaczania funkcji trendu:

- **Metoda empiryczna** - polega na doborze postaci analitycznej funkcji trendu w oparciu o analizę danych empirycznych w próbie i szukaniu takiej funkcji, która dawałaby możliwie dużą zgodność z wynikami empirycznymi,
- **Metoda dedukcyjna** - polega na wykorzystaniu dotychczasowej wiedzy, teoretycznej i empirycznej o danej sferze zjawisk ekonomicznych, do zbudowania funkcji przedstawiającej mechanizm wzrostu zjawiska w czasie.

Z punktu widzenia teorii predykcji, ten drugi sposób postępowania jest niewątpliwie bardziej poprawny, gdyż pozwala sądzić, że wyznaczona w ten sposób funkcja zachowa swą aktualność w przyszłości przez dłuższy okres, aż do chwili, gdy nie nastąpią jakiegokolwiek istotne zmiany strukturalne, rzutujące na mechanizm wzrostu.

Innym narzędziem dokonywania prognoz w przypadku potęgowej funkcji produkcji jest elastyczność. Można dokonywać prognoz w oparciu o elastyczność różnicową. Elastycznością zmiennej Y względem zmiennej X_i w punkcie $X_i = X_i/i = 1, 2, \dots, k/$ nazywamy wy-

$$\text{rażenie } \epsilon_{xi} = \frac{\Delta Y}{Y} : \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

Elastyczność jest miarą względnych zmian zmiennej zależnej, wywołanych określonymi względными zmianami zmiennej niezależnej. Spodziewany względny przyrost zmiennej jest równy:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \epsilon_{xi} \cdot \frac{\Delta X_i}{X_i} + 0 / \Delta X_i /$$

gdzie $0 / \Delta X_i /$ oznacza nieskończenie mały przyrost. Ponieważ trudno byłoby badać, jaka jest w każdym przypadku wartość numeryczna składnika $0 / \Delta X_i /$, więc prognozę ustala się na poziomie równym pierwszemu składnikowi sumy. Dokładność obliczonych prognoz zależy od: wielkości założonego przyrostu ΔX_i oraz od dokładności z jaką oszacowano elastyczność zmiennej Y względem zmiennej X_i . Jeżeli X_i jest duże, to lepiej jest wówczas posługiwać się elastycznością różnicową /rzędu $r/$, którą możemy oznaczyć przez $\epsilon^{/r/}_{xi}$ dla $r = 1, 2, \dots$

$$\epsilon^{/r/}_{xi} = \frac{\delta^{/r/} f / X_i /}{\delta^{/r/}_{xi}} \cdot \frac{X_i}{f / X_i /}$$

Spodziewany przyrost zmiennej zależnej wynosi:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \epsilon^{/r/}_{xi} \cdot \frac{\Delta X_i}{X_i}$$

Jeżeli wiemy jak w danym przedsiębiorstwie będą się kształtować nakłady poszczególnych czynników produkcji, to łatwo obliczyć spodziewany efekt w postaci przyrostu wielkości produkcji.

Planowanie gospodarcze korzysta w bardzo szerokim zakresie z różnych wskaźników o charakterze techniczno-ekonomicznym, które wykazują wyraźne, dość regularne wahania w czasie. Predykcja tych wskaźników daje organom planistycznym informacje, jak wielkości te będą się kształtować w przyszłości. Nie można planować, jeśli się nie zna rzeczywistych powiązań zjawisk ekonomicznych, a drogą do ich poznania jest właśnie ekonometria.

Numeryczna znajomość funkcji produkcji jest jedną z metod ustalania poziomu produkcji na przyszłość, oczywiście wykorzystując w tym celu teorię predykcji ekonometrycznej. Planowanie produkcji w oparciu o numeryczną znajomość funkcji produkcji prowadzi do konstrukcji programów wewnętrznie zgodnych. Jednak w obecnym okresie planowania zależy nam nie tylko na ustaleniu planów wewnętrznie zgodnych, ale przede wszystkim na planach optymalnych. Optymalność programowania produkcji zapewnia zastosowanie metod programowania matematycznego.

Metody programowania matematycznego

Metody programowania matematycznego mogą służyć jako jedno z narzędzi pozwalających na zwiększenie efektywności gospodarowania. Planowanie produkcji w przedsiębiorstwie sprowadza się do znalezienia odpowiedzi na pytania: ile, czego, gdzie, kiedy, jak i z czego produkować, aby osiągnąć najlepsze wyniki ekonomiczne oraz zapewnić spełnienie warunków wynikających z planu jednostki nadrzędnej.

Odpowiedzi na powyższe pytania można uzyskać w drodze stosowania różnych metod, które podzielimy na dwie grupy. Do pierwszej grupy będziemy zaliczali te metody, które przyczyniają się do konstrukcji programów produkcji wewnętrznie zgodnych tj. programów zbilansowanych. W skład drugiej grupy będą wchodziły te metody, których zadaniem jest ustalenie programu optymalnego, tzn. możliwie najlepszego z punktu widzenia określonego kryterium.

Zgodnym programem produkcji nazywamy taki program, którego realizacja jest możliwa przy uwzględnieniu ograniczeń dotyczących środków produkcji.

Zbilansowane programy produkcji uzyskujemy w drodze stosowania metody bilansowej lub metody /analizy/ nakładów i wyników produkcji tzw. analizy input - output. Metoda bilansowa polega na wzajemnym porównywaniu zapotrzebowania na zasoby /materiałowe, finansowe, siły roboczej i inne/ z możliwością ich otrzymania. Współczesny poziom rozwoju metody bilansowej reprezentuje metoda przepływów międzygałęziowych, która ukazuje nie tylko wytwarzanie i rozdysponowanie poszczególnych zasobów, ale również ich wzajemne kombinacje.

Ze względu na cel niniejszego artykułu, schemat przepływów międzygałęziowych wykorzystamy w przedsiębiorstwie wielowydziałowym. Rozważmy przedsiębiorstwo przemysłowe składające się z n wydziałów. Założmy, że w każdym wydziale wytwarza się tylko jeden produkt. Produkcję globalną i -tego wydziału oznaczmy przez Q_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Produkcja Q_i jest zużywana jako półprodukt w innych wydziałach /także w i -tym/, a część z niej jest przeznaczona do konsumpcji. Oznaczmy przez:

q_{ij} - ilość produktu wytworzonego w i -tym wydziale przeznaczona dla j -tego wydziału, nazwana przepływem,

q_i - ilość produktu i -tego wydziału przeznaczona do konsumpcji, nazwana produktem końcowym lub produktem netto.

Układ równań bilansowych wyraża się w postaci:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} + q_i; \text{ dla } i = 1, 2, \dots, n \quad [2]$$

Układ równań [2] odzwierciedla sytuację w przedsiębiorstwie, która zaistniała w określonym przedziale czasu. Nie pozwala planować, np.: produkcji globalnej przy zadanej produkcji końcowej, ponieważ wielkości przepływu w różnych przedziałach czasu są różne. W tym celu należy wprowadzić do równań bilansowych taką wielkość, która byłaby względnie stała. Tą wielkością jest techniczny współczynnik produkcji /nazywany też współczynnikiem technologicznym/;

$$a_{ij} = \frac{q_{ij}}{Q_j}$$

Określa on ilość jednostek produktu wydziału i , którą należy zużyć na wyprodukowanie jednostek produktu wydziału j .

Znając wielkość produktu globalnego Q_j oraz techniczny współczynnik produkcji a_{ij} można wyznaczyć wielkość przepływu:

$$q_{ij} = a_{ij} \cdot Q_j \quad [3]$$

Podstawiając [3] do [2], po przekształceniu otrzymujemy układ równań bilansowych [2], który można zapisać w postaci macierzowej

$$Q - AQ = q \quad [4]$$

lub

$$/I - A/ Q = g$$

gdzie:

A - macierz o wymiarach $n \times n$, której elementami są techniczne współczynniki produkcji,

I - macierz jednostkowa stopnia n ,

Q - wektor $/n \times 1/$ wymiarowy produkcji globalnej,

q - wektor $/n \times 1/$ wymiarowy produkcji finalnej.

Równanie [4] pozwala wyznaczyć zgodny program produkcji finalnej przy znanych technicznych współczynnikach produkcji i produkcji globalnej.

Macierz $/I - A/$ nazywa się macierzą Leontiewa - twórcy teorii przepływów międzygałęziowych.

Zakładając znajomość współczynników technologicznych i produkcji finalnej, możemy wyznaczyć wielkość produkcji globalnej

$$Q = /I - A/^{-1} \cdot q \quad [5]$$

Produkcja globalna, finalna i przepływy, mogą być wyrażone w jednostkach pieniężnych /wartościowo/. W ujęciu wartościowym - w poszczególnych wydziałach wprowadza się wspólną miarę - ceny poszczególnych produk-

tów i koszty produkcji. Odpowiednikami technicznych współczynników produkcji będą tzw. współczynniki kosztów. W praktyce układy [4] i [5] rozwiązuje się za pomocą elektronicznych maszyn cyfrowych.

Jak wynika z tych układów, program wewnętrznie zgodny, ma na ogół n stopni swobody, tzn. można ułożyć np. program produktów globalnych Q , a wówczas produkty końcowe q są już określone. Formalnie biorąc w programach produkcji wewnętrznie zgodnych, część wielkości można ustalić dowolnie, faktycznie jednak realna rzeczywistość gospodarcza nakłada na istniejące stopnie swobody ograniczenia, które w programach działania muszą być uwzględnione, aby program był w danych warunkach dopuszczalny. Istnienie ograniczonej swobody wyboru wartości pewnej części zmiennych ekonomicznych sprawia, że analiza przepływów międzygałęziowych daje w efekcie nie jeden program, lecz zbiór programów dopuszczalnych, z którego zgodnie z zasadą racjonalnego gospodarowania należy wybrać program najlepszy, tzn. optymalny z punktu widzenia wyróżnionego kryterium optymalności.

Najczęściej stosowanymi kryteriami optymalności produkcji, są funkcje przyporządkowujące produkcji koszty własne przerobu, zysk, akumulację i fizyczne rozmiary produkcji. Wyznaczeniem optymalnych programów produkcji zajmuje się programowanie matematyczne. W przypadku planowania produkcji, szerokie zastosowanie praktyczne znalazło programowanie liniowe.

Model planowania produkcji można przedstawić następująco:

$$\sum_{j=1}^n C_j X_j \rightarrow \max$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$r_j \leq x_j \leq u_j \quad j = 1, 2, \dots, n$$

gdzie:

- | | |
|--|---|
| $x_j, j = 1, 2, \dots, n$ | - poszukiwana wielkość wyrobu j -tego, zmienne decyzyjne, |
| $a_{ij}, \left. \begin{matrix} i = 1, 2, \dots, m \\ j = 1, 2, \dots, n \end{matrix} \right\}$ | - zużycie i -tego środka produkcji na wytworzenie j -tego produktu tzw. techniczne współczynniki produkcji, |
| $b_i, i = 1, 2, \dots, m$ | - limit i -tego środka produkcji, |
| $r_j, j = 1, 2, \dots, n$ | - dolne ograniczenie produkcji j -tego wyrobu, |
| $u_j, j = 1, 2, \dots, n$ | - górne ograniczenie produkcji j -tego wyrobu |
| $c_j, j = 1, 2, \dots, n$ | - zysk przypadający na jednostkę wyrobu j -tego. |

Zadanie polega na takim zestawieniu wiel-

kości i struktury wyrobów, które zapewni w danych warunkach i przy istniejących ograniczeniach możliwie największą sumę zysku. Rozwiązanie tego modelu można uzyskać na każdej maszynie cyfrowej. Przedstawiony model optymalnego planowania produkcji jest modelem statycznym. Modele tego rodzaju można stosować do ustalenia planu optymalnego na odizolowany okres, gdy znane są wszystkie parametry występujące w modelu. Skoncentrowanie uwagi tylko na danym okresie, stwarza realne niebezpieczeństwo izolacji zadań rocznych i przerwanie ciągłości w działalności przedsiębiorstwa.

W odróżnieniu od schematów statycznych, modele dynamiczne przedstawiają proces rozwoju, ustalają związki wzajemne między wcześniejszymi i późniejszymi okresami rozwoju i w ten sposób przybliżają analizę ekonomiczno-statyczną do rzeczywistych warunków.

W planie 5-letnim przyjmuje się dynamikę sekwencji, polegającą na uproszczeniu decyzji przez rozłożenie ich na poszczególne okresy. W momencie zero musi zapaść decyzja dotycząca tylko pierwszego okresu. Jeżeli decyzja ta ma charakter optymalny, to - wskutek zależności między stanami gospodarczymi w pierwszym i następnym okresie - musi ona prowadzić do sytuacji, w której można podjąć optymalne decyzje dotyczące okresu drugiego i dalszych. Aby można było ustalić prawidłowo decyzje dotyczące okresu pierwszego, należy zdawać sobie sprawę z założonego optymalnego stanu w ostatnim okresie. Optimum rozpatrywane przy horyzoncie czasowym tylko jednego okresu różni się od optimum /dotyczącego tego pierwszego okresu/ przy dłuższym horyzoncie czasowym.

Planowanie działalności /tak jak procesy podejmowania decyzji/ przebiega w warunkach ryzyka i niepewności. W okresie objętym planem zachodzą nieprzewidziane procesy wewnątrz danej organizacji i w środowisku gospodarczym. Tę zmienność sytuacji musi uwzględnić proces planowania. Każdy plan musi się opierać na prognozach dotyczących między innymi:

- popytu na określone rodzaje wytwórczości oraz możliwości rozszerzenia rynków zbytu,
- konstrukcji i technologii wytwarzania,
- rozwoju bazy surowcowej i tworzyw syntetycznych,
- możliwości współpracy kooperacyjnej.

Te przewidywania i programy rozwojowe stanowią podstawę do zbudowania planów produkcji.

Niezależnie od tych wyjściowych ustaleń, należy przede wszystkim przeprowadzić badania marketingowe, aby sprecyzować:

- celowość kontynuowania wytwarzanych dotychczas asortymentów wyrobów na rynek krajowy i na eksport,
- celowość i efektywność aktywizowania nowych obszarów zbytu przy utrzymaniu lub ograniczeniu dotychczasowych,

- wymagania jakościowe wyrobów i usług w relacji do cen możliwych do zaakceptowania przez potencjalnych odbiorców.
- terminy podaży określonych produktów oraz wielkość zapasów celowych dostosowanych do zmiennych tendencji popytu na te wyroby,
- możliwość zaopatrzenia w nieodzwonne materiały i dostawy kooperacyjne dostosowane do wielkości i terminów planowanej produkcji,
- możliwość składowania i finansowania zapasów wyrobów i materiałów w zależności od warunków popytu i podaży współpracujących jednostek przemysłowych i handlowych.

W wyniku tak przeprowadzonych badań powstanie plan działalności marketingowej przedsiębiorstwa, polegający między innymi na: aktywizowaniu rynku odbiorców wyrobów i dostawców materiałów oraz współdziałających

kooperantów, przygotowywaniu nowych uruchomień wyrobów, opracowaniu warunków poprawy jakości produkcji przy utrzymaniu konkurencyjnych cen wyrobów.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że wszelkie prognozy stanowiące dane wejściowe do planowania powinny być ustalone na wyższych szczeblach, takich jak branża bądź resort. Mimo, iż zautomatyzowane stosowanie rozwiązań modelowych stanowi trudny problem metodologiczny, to jednak wykorzystanie omówionych metod w trybie akcyjnym z przeznaczeniem ich wykorzystania do planowania wieloletniego jest niezmiernie ważne. Z uwagi na fakt, że planowanie wieloletnie nie jest aktualnie problemem podjętym do realizacji, omówienie tych zagadnień ograniczono wyłącznie do rozważań teoretycznych.



mgr TERESA LUBIŃSKA
mgr AGNIESZKA SZEWCZYK
Zakład Organizacji Przetwarzania Danych
Politechnika Szczecińska

BANKI DANYCH W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

/PRÓBA PORÓWNIANIA/

Systemy banków danych i systemy wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej są przedmiotem wielu dyskusji i kontrowersyjnych poglądów. Niektórzy autorzy wyrażają sugestie, że systemy banków danych, przeznaczone do zadań administracyjno-decyzyjnych, nie różnią się od systemów wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej. Pogląd taki jest słuszny tylko w pewnym stopniu, gdyż podstawy teoretyczne projektowania systemów o zróżnicowanym zastosowaniu opierają się na wspólnych założeniach ogólnych, natomiast dzielą je zgoła odmienne problemy.

Celem artykułu jest próba wyjaśnienia podstawowych różnic między tymi systemami.

Istota i geneza systemów banków danych i systemów wyszukiwania informacji

Zarówno systemy banków danych jak i systemy wyszukiwania informacji mają za zadanie przechowywanie i udostępnianie danych.

Sfera zastosowania systemów banków danych, brana pod uwagę w literaturze fachowej, to przede wszystkim sfera zarządzania gospodarką narodową, gdzie występują problemy informacyjno-decyzyjne, wymagające scalenia wielu różnorodnych informacji.

Natomiast systemy wyszukiwania informacji znajdują zastosowanie dla potrzeb działalności bibliotek i ośrodków informacji, gdzie występują głównie problemy typu informacyjnego. Nie występują natomiast zagadnienia czysto decyzyjne.

Termin systemu wyszukiwania informacji bibliotecznej ma długą tradycję. Systemy wyszukiwania informacji rozwijały się od czasów powstania bibliotek i archiwów. Próby wykorzysta-

1/ M. Masłowski "Desi: deskryptorowy system informatyczny i możliwości jego zastosowań w telekomunikacji". Warszawa, Instytut Łączności, 1975 r., praca doktorska.

tania maszyn cyfrowych do systemów wyszukiwania informacji sięgają lat pięćdziesiątych. Były one wynikiem konieczności opanowania wciąż rosnącej ilości publikacji. Wykształcenie się obecnej formy systemów wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej ma więc charakter ewolucyjny.

Natomiast pojęcie banku danych pojawiło się w literaturze fachowej dopiero pod koniec lat sześćdziesiątych.^{1/} System banku danych stał się narzędziem doskonalenia dotychczas zaprojektowanych i eksploatowanych systemów informatycznych, zwanych przez niektórych autorów tradycyjnymi.^{2/} Zasadniczą przyczyną zrodzenia się koncepcji banku danych był stały wzrost ilościowy danych gospodarczych oraz ich skomplikowanie pod względem strukturalnym. Pojawienie się systemów banków danych określano czasami jako swego rodzaju rewolucję w przetwarzaniu danych.

Struktura zbiorów w systemach banków danych i systemach wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej

Szczególnie istotnego znaczenia w projektowaniu systemów banków danych i systemów wyszukiwania informacji nabiera precyzyjne odzwierciedlenie zapotrzebowań informacyjnych poszczególnych użytkowników w postaci tzw. struktury danych.

Strukturę danych banku stanowią tzw. sformułowane dane wraz z łączącymi je relacjami. Sformułowane dane to dane o ściśle określonej, skróconej formie, w której wyróżnia się nazwę danej /określenie/ oraz wartość danej z zakresem zmienności poszczególnych wartości. Nazwa koduje pojęciowo obiekt, jest stała i jednoznaczna w procesie przetwarzania, najczęściej przedstawiona w skróconej formie /np. poprzez zastępowanie jej oznaczeniami cyfrowymi/^{3/}.

Dane sformatowane banku połączone są tzw. relacjami porządkującymi.^{4/} Wśród podstawowych relacji porządkujących można wyróżnić następujące typy:

- hierarchiczne,
- algorytmiczne,
- asocjacyjne,
- sieciowe^{5/}

W związku z jednoznacznością i stałością nazw danych oraz odzwierciedleniem w strukturze danych relacji porządkujących, można już z samej struktury danych banku wywnioskować jakie dane są przechowywane, jakie mają znaczenie oraz jakie występują zależności między nimi.

Strukturę danych w systemie wyszukiwania informacji stanowią zaś dane niesformatowane, które to mogą być przechowywane w zmiennej formie. Sama struktura danych niesformatowanych nie podaje znaczenia danych, wynika bowiem ona dopiero z konkretnego kontekstu. Dane niesformatowane nie są więc jednoznacznie rozumiane przez użytkownika w procesie

wyszukiwania informacji. Występuje tu problem wieloznaczności danych. W celu ułatwienia procesu wyszukiwania, dane niesformatowane poddaje się procesowi tzw. deskrypcji. Polega on na tworzeniu zbioru deskryptorów, czyli pojęć, terminów, które obrazują zasadniczą treść dokumentu. Oznaczenie dokumentu przy pomocy deskryptorów jest często porównywane z formatowaniem danych w banku. Obie operacje mają bowiem ten sam cel, tzn. redukcję informacji do jej najważniejszych treści.

Różnica polega jednak na tym, że przy danych sformatowanych informacje przechowywane są tylko w ich skróconej formie, zaś przy danych niesformatowanych przechowywana jest sama informacja w pełnej formie oraz dodatkowo w "części sformatowanej" - w skróconej formie zwanej deskryptorem.

Zbiór deskryptorów tworzy tezaursus, zaś przy danych niesformatowanych musi on być dodatkowo tworzony, co jest niezmiernie pracochłonne. W zależności od potrzeb i wielkości projektowanego systemu wyszukiwania informacji stosuje się różnorodne metody tezaursusa m.in. metodę "z góry", "z dołu", eliminacji słów nieznaczących.^{6/}

W uzupełnieniu do zarysowanych różnic między danymi sformatowanymi i niesformatowanymi należy wspomnieć o różnicy wynikającej z ich treści. W systemach banków danych występuje zdecydowana przewaga danych o charakterze liczbowym, będących odzwierciedleniem danych typu gospodarczego, które w procesie przetwarzania podlegają różnorodnym działaniom, jak: zmiana wartości danych, usuwanie i dopisywanie nowych danych itp. Sam zaś proces wyszukiwania informacji w banku jest stosunkowo krótkotrwały i sprowadza się

1/ Prototyp banku danych IDS - Firmy General Electric został opracowany w 1965 r. W Polskim czasopiśmiennictwie fachowym problemy banku danych znalazły swoje odzwierciedlenie w latach siedemdziesiątych.

2/ Z. Ryznar "Projektowanie wspólnej bazy danych dla potrzeb przemysłu", Informatyka 1974, nr 1; T. Stolarow, W. Dribas "Osnownyje trebowanija k bankom danych", Uprawljajuszczije sistemy i mašiny, 1974, nr 2.

3/ H. Merten "Datenbanksysteme und Dokumentationssysteme in Vergleich", On line 1974, nr 12

4/ I. Dziedziczak "Problemy organizacji bazy danych księgowych", Ekonomika nr 20, 1976, Prace Naukowe PS,

5/ T. Bronowicka, J. Marcinkiewicz "Struktury danych w systemach informatycznych", Wiadomości Statystyczne, 1977, nr 5.

6/ H. Merten, wydanie cytowane

do podania ostatecznych danych wynikających z długotrwałych procesów przetwarzania.

W przypadku zaś systemów wyszukiwania informacji proporcja między częścią przetworzeniową i wyszukiwawczą jest odmienna. Bowiem część przetworzeniowa obejmuje wyłącznie proces dopisywania nowych danych przy niezminionej postaci wcześniej zapisanych danych. Część wyszukiwawcza jest natomiast bardzo rozbudowana, gdyż z reguły wymaga przeglądania wszystkich danych zbioru zgodnie z różnorodnymi kryteriami.

Użytkowanie systemów banków danych i systemów wyszukiwania informacji

Jak już wspomniano wcześniej, głównym użytkownikiem banków danych jest tzw. kierownictwo wszelkich szczebli zarządzania gospodarką narodową, natomiast systemów wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej biblioteki, ośrodki informacji, instytucje naukowo-badawcze, co implikuje różnice w sposobie użytkowania tych systemów.

Użytkownicy zarówno systemów banków danych jak i systemów wyszukiwania informacji wymagają współpracy z systemem w trybie partiovym i bezpośrednim. Podczas przetwarzania partiovego zachodzi często w systemach banków danych konieczność wykorzystywania wszystkich przechowywanych danych, co nie występuje w systemach wyszukiwania informacji. Natomiast tryb bezpośredni współpracy wymaga w obu systemach możliwości formułowania swoich pytań informacyjnych w sposób zbliżony do tradycyjnego toku myślenia. W związku z tym podjęto prace nad językami konwersacyjnymi, zbliżonymi do języka naturalnego.

Należy jednak podkreślić, że języki konwersacyjne przystosowane do współpracy z systemem banków danych są stosunkowo prostsze, mają ograniczony zakres i funkcje i w praktyce dają możliwość formułowania stałych, zrutynizowanych zapytań. Natomiast w przypadku systemów wyszukiwania informacji języki zapytań muszą sprostać wieloznaczności danych wynikającej ze wspomnianego procesu deskrypcji. Szczególnie wiele problemów wiąże się tu z występowaniem homonimów i synonimów w języku naturalnym, co rzutuje również na precyzyjność języka zapytań.

Z problemem tym związany jest również różny sposób oceny wyników uzyskanych z systemu banków danych i systemu wyszukiwania informacji. Za wskaźniki oceny systemów wyszukiwania informacji przyjmuje się zazwyczaj:^{1/}

- współczynnik zupełności /Z/, określający, która część dokumentów relewantnych została wydana przez system

$$Z = \frac{D_{RW}}{D_R}$$

- współczynnik dokładności /W/, mówiący,

która część wydanych dokumentów jest w rzeczywistości relewantna

$$W = \frac{D_{RW}}{D_W}$$

gdzie:

D_{RW} - oznacza dokumenty relewantne wydane,

D_R - dokumenty relewantne przechowywane przez system, °

D_W - dokumenty wydane przez system.

Jakość systemu wyszukiwania informacji jest tym wyższa im wartość współczynnika Z i W jest bliższa 1. Należy jednak podkreślić, że pełne spełnienie obu wskaźników w systemach wyszukiwania informacji jest niemożliwe, gdyż wymagania są przeciwstawne - im wyższa pełność odpowiednia - tym niższa dokładność. Problem ten nie występuje w przypadku systemu banków danych, gdzie wartość wskaźników Z i W wynosi zawsze 1. Wynika to z faktu, że w banku dane sformatowane same tworzą zbiór deskryptorów. Nie występuje tu więc zagadnienie synonimów i homonimów.

Praca w trybie bezpośrednim z systemem banków danych i systemem wyszukiwania informacji umożliwia stosunkowo łatwy i szeroki dostęp do danych. W banku danych, przechowywującym z reguły, jak już wspomniano, dane typu gospodarczego, istnieje konieczność odpowiedniej ochrony i zabezpieczenia tych danych przed niepożądanym dostępem. W przypadku systemów wyszukiwania informacji problem ten występuje tylko przy niektórych systemach specjalistycznych np. dotyczących patentów, norm itp.

Sprzęt i oprogramowanie systemów banków danych i systemów wyszukiwania informacji

Systemy banków danych jak i systemy wyszukiwania informacji stawiają w zasadzie podobne wymagania w stosunku do sprzętu i oprogramowania.

Podstawowym determinantem obu systemów w stosunku do usprzętowania jest rodzaj pamięci. Niezbędne staje się bowiem stosowanie pamięci dyskowej lub bębnowej. Powinna ona mieć strukturę modularną, tzn. powinna umożliwiać zwiększenie pojemności bez wprowadzenia zmian w sprzęcie systemu i oprogramowaniu.

Drugim podstawowym wymaganiem jest rodzaj urządzeń wejścia/wyjścia. Ponieważ oba systemy powinny umożliwiać przetwarzanie danych na bieżąco, musi istnieć dostęp do zbiorów danych przez interaktywne urządzenia WE/WY /urządzenie do współpracy człowiek-komputer/.

1/ J. Bobrowski, J. Gwiazda, K. Skulski, Zautomatyzowane systemy wyszukiwania informacji naukowej, OBRI, Warszawa 1974.

Zarówno w przypadku systemów banków danych jak i systemów wyszukiwania informacji problem oprogramowania został rozwiązany przy pomocy typowych pakietów programowych.

W oprogramowaniu systemów banków danych wyróżnia się aktualnie dwie podstawowe, odmiennie koncepcje:

- systemy oparte o koncepcje komitetu CODASYL^{2/}, zwane często systemami hierarchicznymi, np. IDS - Honeywell Bull, IMS-IBM, DMS-1100-UNIVAC, DMS-90-UNIVAC,
- systemy oparte o koncepcję CODD'a z IBM zwane często systemami relacyjnymi, np. BOMP - IBM, system R' - IBM.

Natomiast w systemach wyszukiwania informacji nie można wyróżnić zdecydowanych, odmiennych koncepcji. Opracowano natomiast szereg różnorodnych pakietów, spośród których do najbardziej znanych należą: STAIRS, TEXT-PACT i ISIS.

Podsumowując powyższe rozważania dotyczące próby porównania systemów banków danych i systemów wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej należy podkreślić, iż oba systemy, realizujące generalnie podobne zadania, znajdują zgoła odmiennie obszary zastosowań. Biorąc zaś pod uwagę problemy projektowania systemy te różnią się głównie postacią przechowywanych danych, co powoduje również pewne różnice w procesie ich użytkowania. Natomiast nie stwierdzono zasadniczych różnic w wykorzystywanym sprzęcie i oprogramowaniu obu systemów.

1/ J. H. Dörfel "Datenbankssysteme Pro und Kontra", On line 1975 nr 6 i H. Wedekind "Stand und Entwicklung der Datenbankentwicklung", On line 1976 nr 11.

2/ Komitet CODASYL - organizacja użytkowników i producentów sprzętu komputerowego działająca od 1959 r.

3/ Koncepcja opracowana przez Research Laboratory San Jose /USA/, grupująca się wokół dr E. P. Codd'a z IBM.

L i t e r a t u r a

[1] J. Bobrowski, J. Gwiazda, K. Skulski, Zautomatyzowane systemy wyszukiwania informacji naukowej, OBRI 1974.

[2] T. Bronowicka, J. Marcinkiewicz, Struktury danych w systemach informatycznych, Wiadomości Statystyczne 1977, nr 5,

[3] H. J. Dörfel, Datenbanksysteme Pro und Kontra, On line 1975, nr 6.

[4] J. Dziedziczak, Problemy organizacji bazy danych księgowych, Ekonomia 1976 nr 20, prace naukowe PS.

[5] M. Masłowski, DESI, Deskryptorowy system informatyczny i możliwości jego zastosowań w telekomunikacji, Instytut Łączności, 1975, praca doktorska.

[6] H. Merten, Datenbanksysteme und Dokumentationssysteme in Vergleich, On line 1974, nr 12.

[7] Z. Ryznar, Projektowanie wspólnej bazy danych dla potrzeb przemysłu, Informatyka 1974, nr 1.

[8] T. Stolarow, W. Dribas "Osnownyje trebovanija k bankom danych", Upravljajuszczije sistemy i masziny, 1974, nr 2

[9] H. Wedekind, Stand der Datenbankentwicklung, On line 1976, nr 12.

KONWERSACYJNY SYSTEM OBLICZEŃ INŻYNIERSKICH "SOWA"

Występujący w ostatnich latach szybki rozwój komputeryzacji oraz wprowadzenie do eksploatacji nowego sprzętu informacyjnego spowodowały zmiany w produkcji oprogramowania użytkowego. Dotyczy to przede wszystkim Jednolitego Systemu EMC oraz systemu monitorowego. Sprzęt ten umożliwia przejście z oprogramowania typu wsadowego na oprogramowanie typu interakcyjnego. Systemy interakcyjne pozwalają na obsługę dużych zintegrowanych baz danych umożliwiając dostęp do niej praktycznie w dowolnym momencie wielu użytkownikom z różnych stanowisk pracy. Typowym przykładem takiego oprogramowania użytkowego jest Konwersacyjny System Obliczeń Inżynierskich "SOWA".

Zadania i przeznaczenie systemu

System "SOWA" jest pakietem programów zapewniających konwersacyjny dostęp z wielu monitorów do biblioteki procedur w języku FORTRAN IV. Pracuje on pod kontrolą systemu operacyjnego DOS/JS z Bazową Metodą Dostępu Telekomunikacyjnego BTAM w konfiguracji lokalnej.

Dobiegają końca prace nad wersją systemu pracującą pod kontrolą systemu operacyjnego OS/JS. System SOWA łączy w sobie elementy biblioteki ze środkami jednolitego dla wszystkich procedur, konwersacyjnego sposobu wprowadzania danych i otrzymywania wyników. Zestaw procedur obsługiwanych przez system jest całkowicie dowolny i może być dołączony do systemu w zależności od potrzeb użytkowników.

System "SOWA" pozwala na pracę w trybie wielodostępny który zorganizowany jest na poziomie programowym, wykorzystując możliwości metody dostępu BTAM oraz własności samego systemu. W danej chwili dostęp do procesora ma tylko jeden użytkownik, pozostali zaś mogą w tym samym czasie wykonywać operacje manualne na monitorze.

Oprócz biblioteki procedur bazę danych tworzą zbiory zawierające opis pełnej aktualnej konfiguracji systemu oraz informacje przeznaczone do prowadzenia konwersacji z użytkownikiem. Konwersację z użytkownikiem prowadzi system "SOWA". Taka jego organizacja pozwala na pracę użytkownikom nie mającym przygotowania informatycznego a jedynie znającym merytoryczną stronę rozwiązywanego zagadnienia. Pomoc dla użytkowników w trakcie pracy z systemem stanowi możliwość otrzymania w dowolnym momencie na ekranie monitora informacji o sposobie działania systemu i aktualnym stanie zbioru danych użytkownika.

Ponadto system "SOWA" wyposażony jest w aparat przekształcania wyrażeń, co daje pełną swobodę operowania danymi oraz możliwość definiowania nowych funkcji, a odpowiedni zbiór danych użytkownika pozwala zachować potrzebne teksty wyrażeń oraz nazwy i wartości liczbowe danych i wyników.

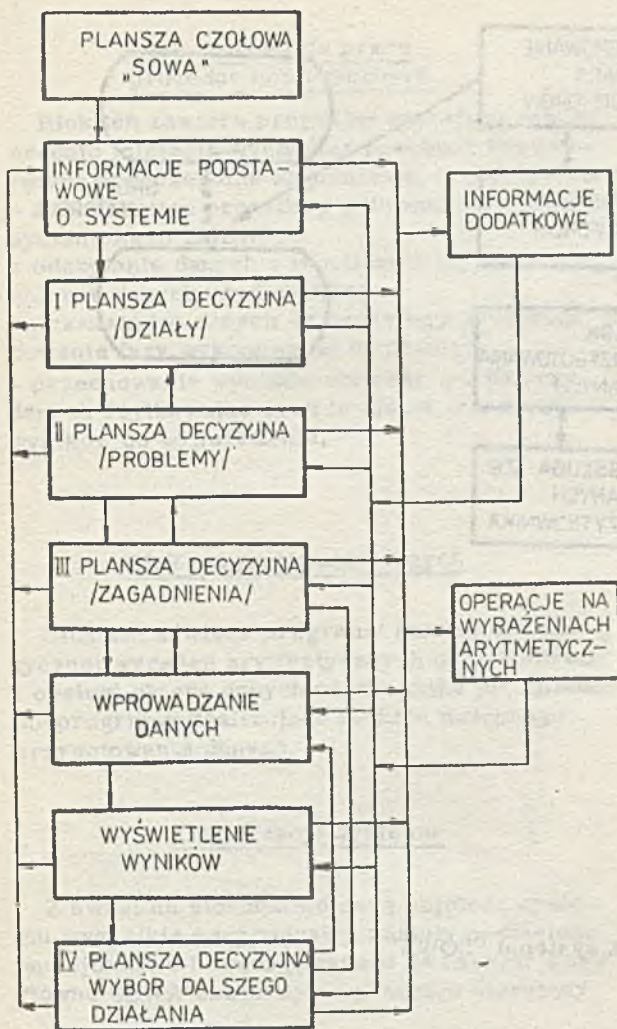
Na rys. 1. pokazano ideowy schemat uwzględniający kolejne etapy współpracy użytkownika z systemem

- podejmowanie decyzji związanej z wyborem zagadnienia obliczeniowego,
- wprowadzenie danych,
- wyprowadzenie wyników,
- uzyskiwanie informacji dodatkowych o pracy systemu,
- wykonywanie operacji na wyrażeniach arytmetycznych.

Struktura systemu SOWA

System składa się z trzech podstawowych elementów:

- systemowej bazy danych, w której umieszczone są informacje o aktualnej konfiguracji systemu, wykorzystywane w czasie konwersacji z użytkownikiem,



Rys. 1. Schemat ideowy pracy systemu "SOWA"

- bazy danych użytkownika tworzonej i wykorzystywanej w czasie pracy i na okres pracy systemu,

- pakietu programów sterujących pracą systemu i umożliwiających konwersacyjną realizację obliczeń numerycznych oraz innych zadań użytkownika.

Systemowe zbiory danych

Baza danych składa się z kilku zbiorów dyskowych podzielonych funkcjonalnie w zależności od sposobu i czasu ich wykorzystania w procesie konwersacji.

Zbiór tekstów plansz decyzyjnych - INDEX

W zbiorze tym przechowywane są teksty zawierające identyfikatory działów, problemów i zagadnień służące do redakcji plansz decyzyjnych. System "SOWA" umożliwia realizację maksymalnie 1000 zagadnień /procedur/ zgrupowanych po 10 w 100 problemach podzielonych na 10 działów. Rekordy zawierające numer i treść

identyfikatora zblokowane są po 10, co stanowi odpowiednik dziesiętnego podziału na działy, problemy i zagadnienia /jeden blok tworzy listę zagadnień w problemie, listę problemów w dziale lub listę działów/. Zbiór zorganizowany jest indeksowo-sekwencyjnie, co zapewnia optymalną szybkość odnalezienia potrzebnej informacji.

Zbiór opisów procedur - ZBDNP

Każdemu istniejącemu w zbiorze INDEX zagadnieniu odpowiada jednoznacznie procedura numeryczna scharakteryzowana opisem w zbiorze ZBDNP zawierającym nazwę procedury /fazy obliczeniowej/ i ilość parametrów. Do opisu każdej procedury dołączone są opisy jej wszystkich parametrów. Opis każdego parametru zawiera kolejno:

- numer parametru określający jego pozycję w liście parametrów,
- identyfikator danej lub wyniku,
- wymiar parametru będącego tablicą,
- typ parametru określający jego wartość jako całkowitą, rzeczywistą lub podwójnej precyzji,
- opis parametru będący tekstem określającym znaczenie danego parametru i przeznaczonym do wyświetlenia na ekranie monitora.

Każdy rekord tworzący opis procedury opatrzonej jest kluczem identycznym z kluczem identyfikatora odpowiedniego zagadnienia w zbiorze INDEX.

Wektor stanu systemu - WEKTORA

Jest to zbiór zawierający pełną informację o wyposażeniu systemu w procedury obliczeniowe i ich opisy. Ponadto w zbiorze tym przechowywane są następujące informacje:

- klucz dostępu do systemu,
- informacje o restarcie,
- identyfikatory pracujących użytkowników.

Zbiory dynamicznego zachowania śladu pracy

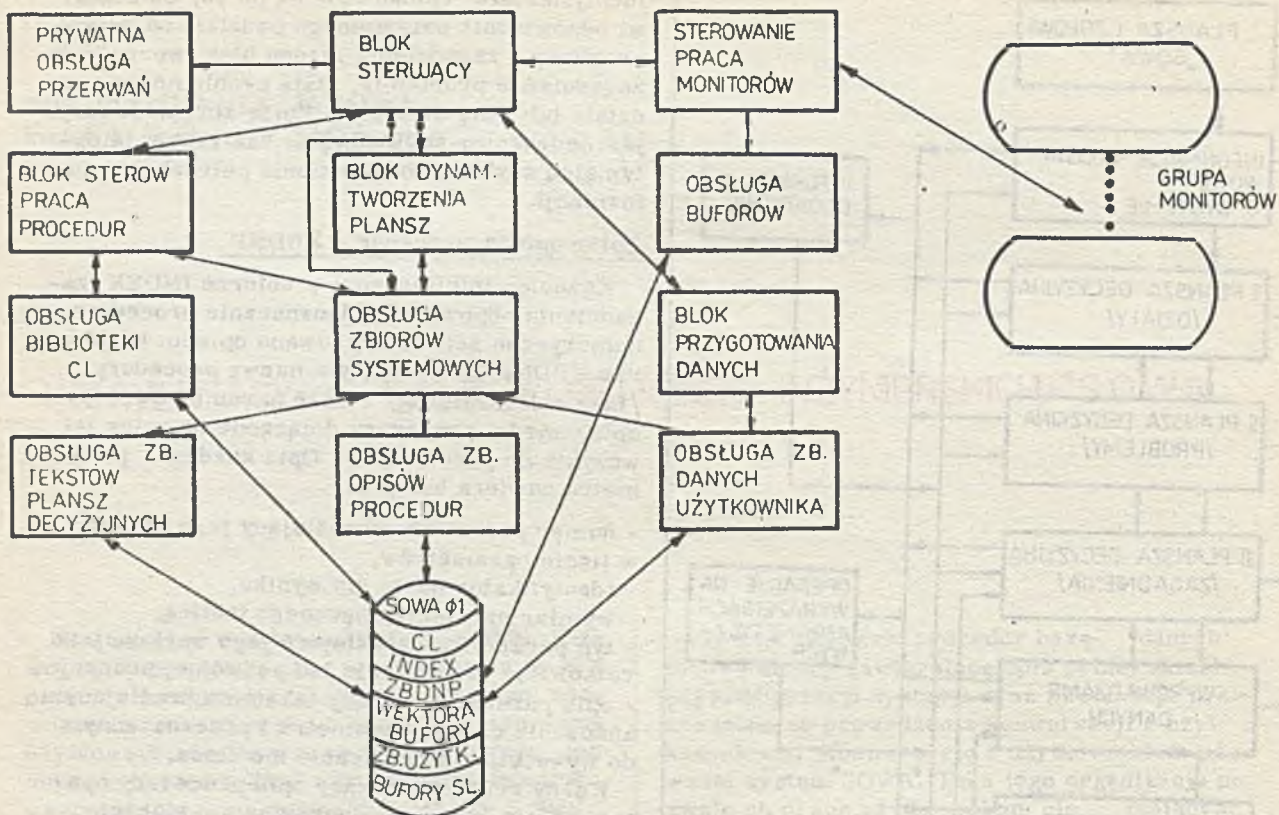
Do zachowania tekstów wyświetlanych na ekranie monitora przeznaczone są trzy zbiory systemowe. Zbiory te używane są opcjonalnie w zależności od decyzji użytkownika dotyczącej tworzenia dynamicznego śladu pracy.

Zbiór danych użytkownika

Oprócz zbiorów systemowych każdemu użytkownikowi system przyporządkowuje "prywatny" zbiór danych przeznaczony do przechowania danych, wyników oraz tekstów i wartości wyrażeń arytmetycznych.

Struktura sterowania w systemie

System "SOWA" składa się z kilku funkcjonalnych bloków zawierających grupy podprogramów sterujących pracą systemu oraz realizujących żądane funkcje. Sterowanie przekazywane jest określonej grupie programów w zależności od stopnia zaawansowania obliczeń zgłaszającego się użytkownika. Aktualny stan



Rys. 2. Struktura blokowa systemu "SOWA"

obliczeń dla każdego użytkownika w dowolnym momencie pracy zapisany jest w obszarze zwanym wektorem stanu monitora. Schemat przepływu sterowania w systemie "SOWA" pokazano na rys. 2.

Blok sterowania

Zasadniczym elementem bloku sterowania jest główny program sterujący systemem którego zadaniem jest m. in.:

- inicjacja pracy systemu tzn. otwarcie grupy linii monitorów, otwarcie zbiorów systemowych, założenie i obsługa kolejki aktywnych monitorów,
- kontrola i sterowanie pracą całego systemu /obsługa wektora stanu systemu i innych zbiorów systemowych, zarządzanie kolejką zgłoszeń, przekazywanie sterowania do innych bloków funkcjonalnych/,
- operacje związane z zakończeniem pracy systemu,

Blok obsługi przerwania

Ze względu na możliwość niezależnego od użytkownika przerwania pracy systemu /błąd hardware'owy itp. / do systemu SOWA włączono blok prywatnej obsługi przerwania maszynowych oraz przerwania od operatora systemu li-

czącego. Zadaniem podprogramów tego bloku jest analiza przerwania, wydanie komunikatu do operatora o charakterze błędu oraz podanie środków pomocnych przy jego usunięciu. Jednocześnie zostają zachowane informacje o aktualnym stanie pracy w momencie przerwania, co umożliwia operatorowi dokonanie restartu.

Blok sterowania pracą monitorów i obsługi buforów

W skład tego bloku wchodzi podprogramy inicjacji i testowania poprawności zakończenia operacji wejścia-wyjścia dla monitorów.

Blok ten zawiera również programy wyświetlające komunikaty systemowe oraz programy opracowujące informacje podane przez użytkownika. Dla zachowania śladu pracy na dysku w bloku tym pracują także programy obsługi buforów dyskowych.

Blok dynamicznego tworzenia plansz

Podprogramy tego bloku realizują funkcje związane z utworzeniem i wyświetleniem plansz utworzonych na podstawie tekstów decyzyjnych pobranych ze zbioru dyskowego INDEX.

Blok sterowania pracą procedur numerycznych

Blok ten zawiera programy sterujące bezpośrednio inicjacją wykonania procedur realizujących poszczególne zagadnienia, a mianowicie:

- analiza opisu procedury pobranego ze zbioru systemowego ZBDNP,
- odczytanie danych z monitora i zapisanie w zbiorze danych użytkownika,
- przekazanie danych do procedury oraz załadowanie fazy wykonawczej do pamięci,
- przechowanie wyników obliczeń w zbiorze danych użytkownika oraz inicjacja transmisji wyników do wyświetlenia.

Blok przygotowania danych

Blok ten zawiera programy analizy syntaktycznej wyrażeń arytmetycznych oraz kontroli i obsługi zbioru danych użytkownika jak również podprogramy realizujące funkcje wstępnego przygotowania danych.

Organizacja systemu

Z uwagi na stosunkowo dużą objętość systemu wszystkie podprogramy zostały podzielone funkcjonalnie i zredagowane w 24 fazach. Fazą główną "SOWA" zawierająca program sterujący

rezyduje na stałe w pamięci operacyjnej. Pozostałe fazy ładowane są do pamięci w miarę potrzeb tworząc strukturę nakładkową systemu. Taka organizacja pracy systemu pozwala na optymalne wykorzystanie pamięci operacyjnej, co pociąga za sobą możliwość eksploatacji systemu "SOWA" na EMC JS z pamięcią średniej wielkości /256 kb/.

Wnioski z eksploatacji systemu

System "SOWA" zaprojektowany i wykonany w Zakładzie Metod Programowania Instytutu Systemów Sterowania w Katowicach został wdrożony w "Elwro-Serwice" oraz włączony do oprogramowania maszyn JS.

Elastyczność systemu zagwarantowana możliwością podłączenia dowolnych procedur obliczeniowych stanowi o jego uniwersalności i możliwości wykorzystania w dowolnym ośrodku opierającym swoją działalność o ETO. Zaletą systemu jest zapewnienie konwersacyjnego dostępu do biblioteki programów użytkownikom o bardzo zróżnicowanym stopniu przygotowania do pracy z emc.

Praca konwersacyjna w systemie "SOWA" umożliwiającą ciągłą wymianę informacji między człowiekiem a maszyną pozwala na uzyskanie ogromnych korzyści, zwłaszcza w dziedzinie techniki, dając inżynierom nie wykorzystane dotąd efektywne metody analizy procesów rzeczywistych.

mgr inż. ZDZISŁAW OLEJCZYK
Zakłady Wytwórcze
Aparatury Pomiarowej „Mera-Pafal”

SYSTEM AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI OBECNOŚCI-ARO

Wprowadzenie nowoczesnych metod zarządzania przedsiębiorstwem wymaga stosowania szybkich, obejmujących całe kompleksy zagadnień systemów typu informatycznego. Jednym z najistotniejszych ogniw procesu zarządzania jest możliwość szybkiej i obiektywnej oceny czasu pracy poszczególnych pracowników. Szczególnie cennym instrumentem tej oceny jest system ARO.

Urządzenia ARO zapewniają:

- codzienną rejestrację czasu pracy poszczególnych pracowników,
- codzienną i okresową kontrolę dyscypliny pracy,
- uzyskanie bieżącej i okresowej statystyki absencji w dowolnych układach grup pracowników,
- kontrolę stanu zatrudnienia w dowolnym okresie czasu,
- wprowadzenie w przedsiębiorstwie ruchomego dnia pracy.

System ARO jest oprogramowany na mini-komputer MERA 305 oraz m.c. ODRA 1305, co umożliwia wytwarzanie odpowiednich raportów dla poszczególnych grup pracowników, w dowolnych układach za dowolny okres czasu.

Podstawowym sprzętem technicznym w systemie ARO jest urządzenie ARO-100. Jeden komplet urządzeń ARO-100 składa się z urządzenia sterującego, urządzenia rejestrującego - perforatora i zasilacza. W zależności od liczby zatrudnionych, w zestaw systemu może wchodzić różna ilość kompletów urządzeń ARO. Urządzenie systemu ARO zapewnia szybkość rejestracji do 20 osób na minutę. Przy ruchomym czasie pracy wymaga to stosowania jednego kompletu urządzenia ARO na 300 - 600 osób, natomiast przy sztywnych go-

dzinach pracy dla 150-300 osób. Liczba instalowanych urządzeń ARO zależy również od struktury organizacyjnej i układu terytorialnego przedsiębiorstwa.

Urządzenie sterujące ma dwa czytniki optyczne, wyświetlacz cyfrowy, bardzo dokładny zegar kwarcowy, kalendarz elektroniczny oraz układy współpracy z urządzeniem rejestrującym. Każdy pracownik ma kartę identyfikacyjną z zakodowanym numerem identyfikacyjnym. Wchodząc do zakładu lub wychodząc z zakładu pracy pracownik wprowadza dane przez włożenie karty do czytnika urządzenia ARO, co sygnalizowane jest wyświetleniem numeru identyfikacyjnego na wyświetlaczu i sygnałem dźwiękowym. Istnieje możliwość rejestracji wyjścia służbowego oraz wyjścia prywatnego w odróżnieniu od wyjścia normalnego /np. po ukończeniu dnia pracy/.

W systemie ARO informacje dotyczące absencji usprawiedliwionej /urlopy, zwolnienia itp. /przekazywane są do centrum obliczeniowego na taśmie perforowanej z dalekopisu lub w postaci odpowiednich danych tabelarycznych. Opracowane specjalne oprogramowanie maszyn matematycznych umożliwia wytwarzanie odpowiednich raportów dla poszczególnych grup pracowników, w dowolnych układach za dowolny okres czasu.

Dzięki swoim walorom użytkowym urządzenia ARO mogą być stosowane do organizacji systemów nowoczesnej kontroli stanu obiektów specjalnych lub kontroli ruchu różnego typu obiektów. Między innymi urządzenia ARO mogą być wykorzystane:

- przy kontroli stanu osobowego na obiektach produkcyjnych o dużym zagrożeniu, jak niektóre tereny kopalni, statki itp.
- przy kontroli ruchu pojazdów w bazach transportowych,
- kontroli zabezpieczenia określonych terenów itp.

Budowa, zasada działania i dane techniczne

Jednostka sterująca urządzenia ARO-100 zapewnia odczyt, wyświetlanie i kodowanie wprowadzonych danych identyfikacyjnych /numer pracownika/, czasu i daty oraz sterowanie urządzeniem rejestrującym. Jednostka sterująca wykonana jest w technice obwodów scalonych monolitycznych TTL, jako urządzenie modułowe o wymiarach 380x320x100 mm, zawierające dwa pakiety cyfrowe. Blok generacyjny z rezonatorem kwarcowym i układami dzielników częstotliwości realizuje przebiegi zegarowe, niezbędne dla pracy systemu, wytwarza jednocześnie impulsy jednoczasowe do sterowania zegara elektronicznego.



Fot. 1. Jednostka sterująca

Zegar elektroniczny zlicza impulsy minutowe, przekształcając je na czas rzeczywisty, wytwarza impulsy dobowe do sterowania kalendarzem oraz jest wykorzystywany jako pamięć czasu. Kalendarz elektroniczny zlicza impulsy dobowe pochodzące z zegara, przekształcając je na datę oraz jest wykorzystywany jako pamięć daty. Zespół czytników wraz z pamięcią numeru posiada dwa czytniki optyczne umożliwiające odczytanie kodu z wprowadzonego identyfikatora. Odczytany numer identyfikacyjny wraz ze znacznikiem rodzaju rejestracji /wejście wyjście, wyjście prywatne, wyjście służbowe/, wpisany jest do pamięci numeru. Po wprowadzeniu numeru identyfikatora generowany jest impuls początku rejestracji.

Poniżej podano funkcje jakie realizuje urządzenie sterujące ARO-100. W stanie spoczynkowym, gdy do czytników nie są włożone identyfikatory oraz gdy nie jest dokonywana rejestracja, na wyświetlaczu wyprowadzany jest

aktualny czas. Wyświetlana jest godzina i minuty rozdzielone pulsującą kropką. W tym rodzaju pracy istnieje możliwość nastawienia zegara za pomocą odpowiednich przycisków. Wyświetlanie daty następuje po 3 sekundach od częściowego włożenia identyfikatora do jednego z dwu czytników.

Na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlany jest dzień i miesiąc, rozdzielone świecąca w sposób ciągły kropką. W tym rodzaju pracy istnieje możliwość nastawienia daty za pomocą odpowiednich przycisków. Pobranie nośnika informacji celem dalszej obróbki wymaga wprowadzenia do dowolnego czytnika identyfikatora "koniec bloku danych". Na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlane są znaki trzech równoległych kresek, poprzedzone sygnałem akustycznym, sygnalizującym przyjęcie informacji przez czytnik. W tym rodzaju pracy dane wyjściowe, wprowadzone na taśmie perforowanej w kodzie dalekopisowym mają postać /objaśnienia nazw znaków kodu M2 na końcu artykułu/:

- 2 x znak "cyfry"
- znak "powrót wózka"
- znak "zmiana wiersza"
- 12 x znak "kropka"
- 16 x znak "zmiana wiersza"
- 32 x znak "cyfry"

Pierwsza rejestracja /po zmianie daty, po rejestracji znacznika końca bloku danych i po włączeniu zasilania/ - dokonywana jest po wprowadzeniu identyfikatora do czytnika. Na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlany jest numer identyfikacyjny /pięciocyfrowy/, poprzedzony sygnałem akustycznym, po którym można z czytnika wyjąć identyfikator. W tym rodzaju pracy dane wyjściowe mają następującą postać:

- 2 x znak "cyfry",
- znak "powrót wózka",
- 3 x znak "zmiana wiersza",
- 4 x znak "kropka",
- znak "spacja",
- 2 znaki "daty" /dni/,
- znak "kropka",
- 2 znaki "daty" /miesiąc/,
- 2 x znak "cyfry",
- znak "powrót wózka",
- znak "zmiana wiersza",
- znak "+" lub "-" lub ":" lub "=" /wejście, wyjście, wyjście służbowe, wyjście prywatne/,
- pięć znaków numeru identyfikacyjnego,
- znak "spacja",
- dwa znaki czasu /godzina/,
- znak kropka,
- dwa znaki czasu /minuty/.

Kolejna rejestracja dokonywana jest przez wprowadzenie identyfikatora do czytnika. Na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlany jest numer identyfikacyjny, poprzedzony sygnałem akustycznym. W tym rodzaju pracy dane wyjściowe mają następującą postać:

- 2 x znak "cyfry",
- znak "powrót wózka",

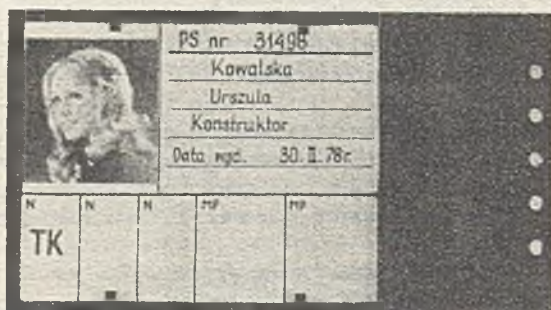
- znak "zmiana wiersza",
- znak "+" lub "-" lub ":" lub "=",
- pięć znaków numeru identyfikacyjnego,
- znak "spacja",
- dwa znaki czasu /godzina/
- znak "kropka",
- dwa znaki czasu /minuty/.

Rejestracja wejścia następuje po wprowadzeniu identyfikatora do czytnika "WE". Rejestracja wyjścia następuje po wprowadzeniu identyfikatora do czytnika "WY". Rejestracja wyjścia służbowego wymaga wprowadzenia identyfikatora "wyjście służbowe" do dowolnego czytnika. celem przestawienia urządzenia na rejestrację wyjścia służbowego. Sygnalizowane jest to wyświetlaniem litery "U". Wprowadzenie identyfikatora z numerem do dowolnego czytnika powoduje zarejestrowanie wyjścia służbowego oraz postawienie urządzenia na normalny czas pracy.

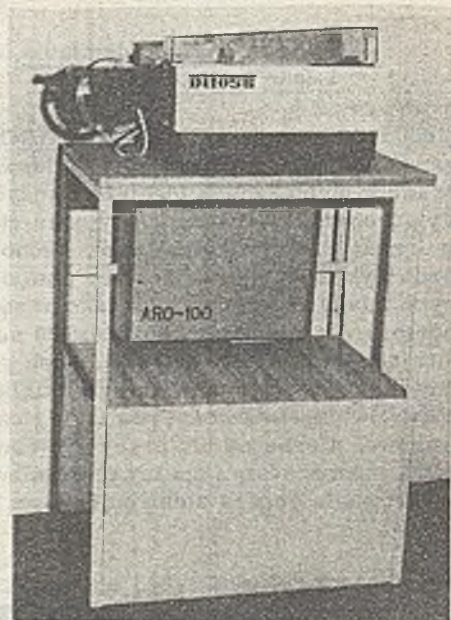
Rejestracja wyjścia prywatnego wymaga wprowadzenia identyfikatora "wyjście prywatne" do dowolnego czytnika, celem przestawienia urządzenia, na rejestrację wyjścia prywatnego. Sygnalizowane jest to wyświetlaniem litery "P".

Wprowadzenie identyfikatora z numerem do dowolnego czytnika powoduje zarejestrowanie wyjścia prywatnego oraz przestawienie urządzenia na normalny rodzaj pracy. Jeśli nie został wprowadzony identyfikator rodzaj pracy urządzenia "wyjście służbowe" lub "wyjście prywatne" zostanie przestawiony automatycznie po 80 s na normalny rodzaj pracy. Niesprawność urządzenia /niemożność rejestracji danych/ sygnalizowane jest impulsowym świeceniem cyfr na wyświetlaczu cyfrowym.

Zasilacz ARO-100 składa się z pakietu, zawierającego układy stabilizatorów i elementy wykonawcze sterowania pracą perforatora lub dalekopisu oraz baterii akumulatorów 24V/20 Ah. Pakiet i dwa transformatory mieszczą się w obudowie analogicznej, jak jednostka steru-



Fot. 2. Identyfikator



Fot. 3. Stolik z zasilaczem

jąca, akumulatory stanowią odrębną całość. Zasilacz połączony jest z jednostką sterującą za pomocą telefonicznego przewodu 14-żyłowego i 3-żyłowego przewodu sieciowego oraz z urządzeniem rejestrującym za pomocą przewodu sieciowego i przewodów sterujących.

W zasilaczu oprócz układów stabilizatorów i elementów wykonawczych znajduje się przetwornica napięcia 24V na napięcie 220/50Hz, która dostarcza napięcie zasilające silnik perforatora lub dalekopisu w wypadku braku napięcia w sieci energetycznej. Urządzeniem rejestrującym w systemie ARO-100 może być dowolne urządzenie, wytwarzające taśmę perforowaną 5 lub 8 kanałową. Pobór mocy urządzenia rejestrującego nie może być większy niż 100W. W zestawie standardowym pracuje dziurkarka DT 105 s/307.

Wyposażenie normalne

Zasilacz, bateria akumulatorów oraz urządzenie rejestrujące znajdują się na specjalnie do tego celu przystosowanym stoliku. Stolik ten może być oddalony od jednostki sterującej na odległość nie większą niż 10 m.

Wyposażenie dodatkowe

Dane wyjściowe z urządzenia ARO-100 mogą być przetwarzane na minikomputerze MERA 305 lub na m. c. ODRA 1305 przy wykorzystaniu programów, które mogą być zamawiane przez odbiorcę łącznie z urządzeniami ARO-100. Oprogramowanie zawiera raport dzienny o stanie obecności oraz raport dzienny o stanie zatrudnienia. Oprócz tych raportów w skład oprogramowania wchodzi szereg wydruków

okresowych zbiorczych, obsługujących całość kształt zagadnień związanych z bilansem czasu pracy poszczególnych pracowników oraz ze sprawozdawczością statystyczną przedsiębiorstwa jako całości.

Identyfikatory

W systemie ARO zastosowane są dwa typy identyfikatorów: indywidualne oraz funkcyjne. Identyfikatory indywidualne są wykorzystywane przez wszystkich pracowników objętych systemem rejestracji obecności ARO. W dolnej swej części posiadają pole kodowe, na którym zakodowany jest przy pomocy kombinacji otworów indywidualny numer pracownika. Część górna jest tak przygotowana, że można w niej umieścić legitymację, spełniającą rolę przepustki służbowej. Na odwrotnej stronie części legitymacyjnej wygrawerowany jest w postaci dwucyfrowej numer kodowy pracownika. Identyfikatory przepustek "P" i "U" oraz identyfikator końca bloku danych są identyfikatorami funkcyjnymi. Dysponują nimi te służby przedsiębiorstwa, które mają za zadanie realizację kontroli obecności.

Zakłady Wytwórcze Aparatury Precyzyjnej "Mera-Pafal" oferują odbiorcom następujące elementy systemu ARO:

- urządzenia ARO-100, złożone z jednostki sterującej, zasilacza, perforatora z nawijką i stolika wraz z akumulatorami,
- karty identyfikacyjne, dziurkowane wg życzeń odbiorców,
- oprogramowanie systemu ARO na m. c. ODRA 1305 lub minikomputer MERA 305.

"Mera-Pafal" dokonuje uruchomienia systemów ARO u odbiorców oraz gwarantuje serwis swoich wyrobów. Producent jest także dystrybutorem systemów ARO.

Urządzenie ARO-100 opracowane w Instytucie Łączności w Warszawie.

W zamówieniu należy podać:

- ilość zamawianych kompletów urządzeń ARO-100,
 - ilość zamawianych kart identyfikacyjnych,
 - oprogramowanie na m. c. ODRA 1305 lub minikomputer MERA 305, jeśli odbiorca jest zainteresowany zakupem tego oprogramowania,
 - nazwisko pełnomocnika odbiorcy d/s wdrożenia i eksploatacji systemu ARO.
- W załączniku do zamówienia należy podać:
- numerację indywidualnych kart identyfikacyjnych oraz ilość duplikatów tych kart,
 - ilość kart "P" i "U",
 - ilość kart "koniec bloku danych".

• • • • •

Objaśnienia nazw znaków kodu M2:

- "cyfry" - następne znaki na taśmie perforowanej, aż do wystąpienia znaku "litery" traktowane są jako cyfry.
- "powrót wózka" - następne znaki wypisywane są od lewego marginesu arkusza dalekopisowego.
- "zmiana wiersza" - następne znaki wypisywane są od nowego wiersza na arkuszu dalekopisowym.
- "kropka" - pisany jest znak "."
- "spacja" - następny znak wypisywany jest z pojedynczym odstępem.
- "data" - wypisywane są cyfry arabskie odpowiadające dacie, np. 17.06.
- znaki czasu - cyfry arabskie, odpowiadające zapisowi czasu, np. 13.06.
- znaki numeru identyfikacyjnego - pięć cyfr arabskich, odpowiadających numerom identyfikacyjnym pracownika np. 03741.

inż. JERZY PRZYMUS
Kujawska Fabryka Manometrów
„Mera – KFM”

GNIAZDO OBRÓBKI KRÓCĆW DO MANOMETRÓW NA MAŁOGABARYTOWYCH OBRABIARKACH ZESPOŁOWYCH

W latach 1976-78 Kujawska Fabryka Manometrów "Mera-KFM" we Włocławku wykonała kilka małogabarytowych obrabiarek zespołowych. W/w elementy posiadają napęd pneumatyczny, zatem zbudowane przy użyciu tych elementów obrabiarki posiadają pneumatyczne układy sterujące.

Za najbardziej trafne zastosowanie małogabarytowych obrabiarek zespołowych i specjalistycznych urządzeń technologicznych uważamy kompleksowe rozwiązanie obróbki skrawającej króćców odmiany tylnej do manometrów o średnicach obudów 40 - 60 mm. Wytypowane do usprawnionej obróbki króćce odmiany tylnej wykonywane są z prętów mosiężnych o specjalnym profilu, eliminującym w znacznym stopniu obróbkę zewnętrznych, niepracujących powierzchni.

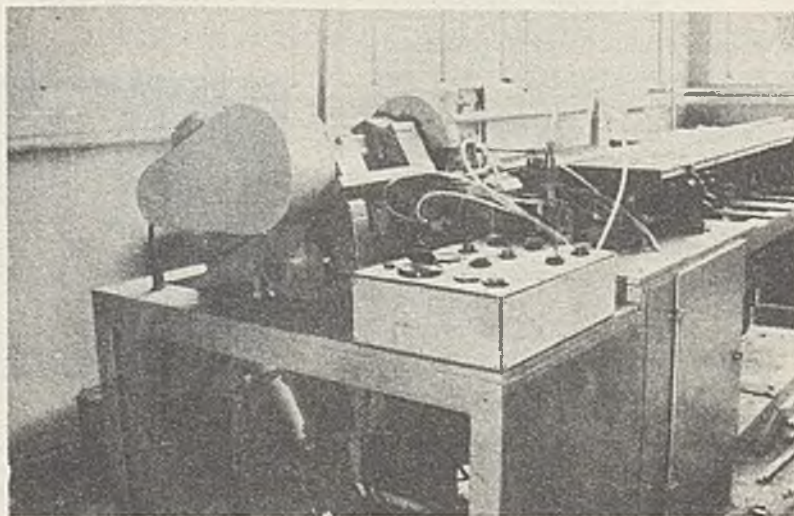
Unowocześniona technologia obróbki w/w króćców obejmuje trzy operacje:

1. Cięcie prętów na odcinki, o wymiarach 12 lub 14 mm z zachowaniem tolerancji cięcia 0,2 mm.
2. Toczenie końcówek króćców /toczenie, wiercenie otworu i nacinanie gwintu zewnętrznego o wielkościach od G 1/8", lub M10 x 1 do G 1/4", bądź M14 x 1,5/
3. Wiercenie, fazowanie i gwintowanie pozostałych otworów.

Kolejność wykonywania operacji 2 i 3 jest dowolna. Operacje wykończające króćców pozostają bez zmian.

Przebieg obróbki

Operacja pierwsza - cięcie króćców pręta



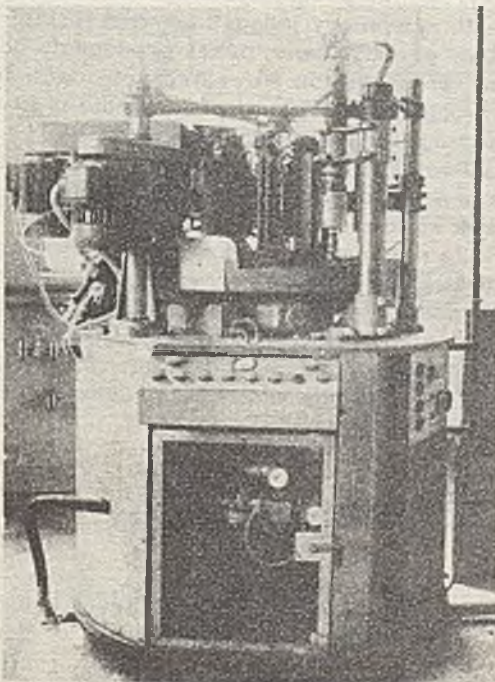
Fot. 1. Specjalistyczna pila automatyczna

● Technologia zaniechana. Pręty cięto na odcinki 12 lub 14 mm, na poziomej frezarce uniwersalnej. Po każdorazowym odcięciu, ręcznie otwierano imadło śrubowe, przesuwano pręt do zderzaka, zamykano imadło i uruchamiano posuw.

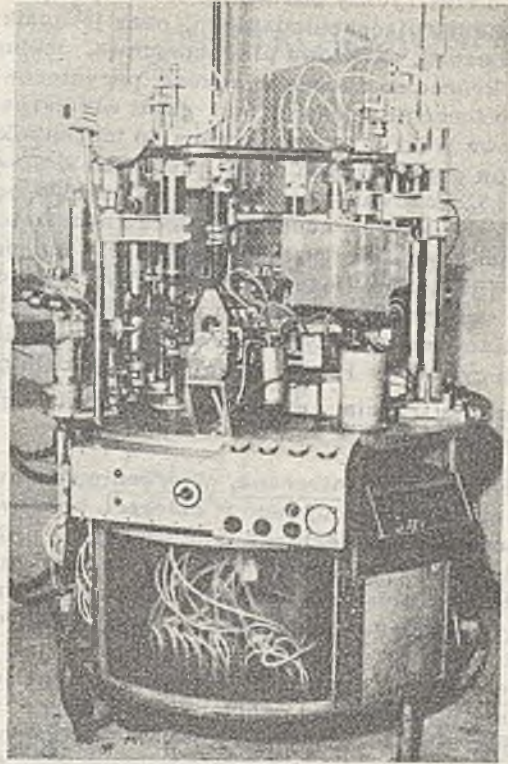
● Technologia obecna. Pręty cięte są w cyklu automatycznym na specjalistycznej pile tarczowej. Pila posiada magazynek o pojemności 9 prętów profilowych o długości 3 mb. Obsługa sprowadza się do śledzenia przebiegu obróbki, uzupełnienia prętów w magazynku oraz ustawiania przy taśmociągu - seperatorze, pojemników na detale i osobno na wióry.

**C h a r a k t e r y s t y k a t e c h n i c z n a
p i l y**

Konstrukcja spawana; długość 3700 mm, szerokość 1200 mm, wysokość 800 mm. Frez tnący piłkowy NFTc 200 x 1,5 - 2 mm obracany jest silnikiem elektrycznym. Podawanie prętów i podtrzymywanie odcinanych króćców realizowane jest przy pomocy cylindrów pneumatycznych. W czasie cięcia pręty mocowane są w imadle pneumohydraulicznym produkcji "Ponar - Białystok". Wrzeciennik z frezem piłkowym nie posiada prowadnic, lecz przy pomocy pneumohydraulicznego cylindra Festo wykonuje zmienne ruch wahadłowy: wolny /regulowany bezstopniowo/ posuw roboczy i szybkie wycofanie. W czasie wycofania wrzeciennika przy pomocy mechanizmu zapadkowego zostaje wprawiony w krótkotrwały ruch transporter - separator, który w bardzo prosty sposób transportuje a następnie oddziela detale od krótkich mosiężnych wirów.



Fot. 2. Małogabarytowa obrabiarka zespołowa ze stołem podziałowym do zataczania końcówek króćców



Fot. 3. Małogabarytowa zespołowa wiertarko-gwinciarzka ze stołem podziałowym do owiercania, fazowania i gwintowania króćców

Operacja druga - zataczanie końcówek króćców

● Technologia zaniechana. Operację wykonywano na tokarce rewolwerowej. Przebieg obróbki: zamocowanie króćca kluczem w uchwycie specjalnym, włączenie obrotów, planowanie króćca na właściwą długość, toczenie średnicy pod gwint, toczenie kanałków poprzecznych, toczenie kanałków uszczelniających i nawiercanie centrujące, wiercenie otworu z trzykrotnym wycofywaniem wiertła, zredukowanie obrotów i nacinanie narzynką gwintu, zmiana kierunku obrotów, wyłączenie obrotów wrzeciona i odmocowanie kluczem obrobionego detalu.

● Technologia obecna. Operacja wykonywana jest na małogabarytowej obrabiarce zespołowej ze stołem podziałowym, której obsługa sprowadza się do: włożenia półfabrykatu w uchwyt /na pozycji załadowniczo-wyładowczej stołu podziałowego/, przesterowanie oburącz przycisków "Start" i odłożenia do pojemnika detalu po obróbce. Wszystkie bowiem czynności: mocowanie, jednoczesna praca siedmiu jednostek obróbczych, obót stołu o 1/8 obrotu i odmocowanie obrobionego detalu realizuje pneumatyczny układ sterujący.

C h a r a k t e r y s t y k a t e c h n i c z n a
Podstawa spawana, okrągła o średnicy 1250 mm, wysokość 1800 mm, wolnostojąca pneumatyczna szafa sterownicza, szerokość 360 mm, długość 700 mm, wysokość 1000 mm.

Napęd elektryczny posiadają: elektropompa płynu smarująco-chłodzącego, oraz jednostki obróbcze tj. tarczowa piła suportowa, obcinająca króćce na żadaną wysokość; przystosowana do toczenia średnicy pod gwint wiertarka stołowa WS-15, przystosowana do toczenia kanałków poprzecznych druga wiertarka stołowa WS-15. Fazowanie pod otwór, wiercenie i powiercenie otworu centralnego oraz nacinanie gwintu zewnętrznego realizowane jest za pomocą jednostek Desouttera. Posuwy robocze: piły suportowej oraz dwóch wiertarek Ws-15 realizowane są przy pomocy pneumohydraulicznych cylindrów Festo, również stół podziałowy

Operacja trzecia - wiercenie, fazowanie i gwintowanie otworów

• Technologia zaniechana. Wiercenie i fazowanie otworów wykonywano w czterech kolejnych operacjach na wiertarce stołowej typu G6. Gwintowanie trzech otworów /w dwóch różnych płaszczyznach/ wykonywano przy pomocy tradycyjnego oprzyrządowania w dwóch dalszych operacjach na gwinciarce ZGW-10

• Technologia obecna. Operacja wykonana jest na małogabarytowej wiertarko-gwinciarce zespołowej ze stołem podziałowym, wyposażonej w dwanaście jednostek wiertarskich i trzy jednostki gwinciarskie firmy "Desoutter". Króćce przeznaczone do obróbki układu się /i uzupełnia/ w pochylej rynnie, umożliwiającej przesuwanie się półfabrykatów w pobliże uchwytów /pozycja załadownicza/. Detal wprowadzany jest w uchwyt przy pomocy siłownika sterowanego oddzielnie z pulpitu, lub samoczynnie w czasie obrotu o $1/8 /45^\circ$ / stołu podziałowego. Po przesterowaniu przycisku "Start" wszystkie jednostki rozpoczynają jednocześnie pracę. Wykonanie najdłuższej czynności /gwintowanie/ powoduje przesterowanie stołu podziałowego o $1/8$ obrotu. W czasie obrotu stołu następuje samoczynnie odmocowanie uchwytu i wypchnięcie wyrzutnikiem mechanicznym obrobionego króćca /pozycja wyładownicza/ oraz bardzo skuteczne "przedmuchiwanie" zwolnionego uchwytu przy pomocy wyrzutnika pneumatycznego. A zatem obsługa sprowadza się do uzupełniania w "rynnie" podajnika króćców przewidzianych do obróbki i do kolejnego włączenia cykli

C h a r a k t e r y s t y k a t e c h n i c z n a
małogabarytowej wiertarko-gwinciarki zespołowej.

Podstawa spawana, okrągła o średnicy 1250 mm, wysokość 1700 mm, wolnostojąca sterownicza

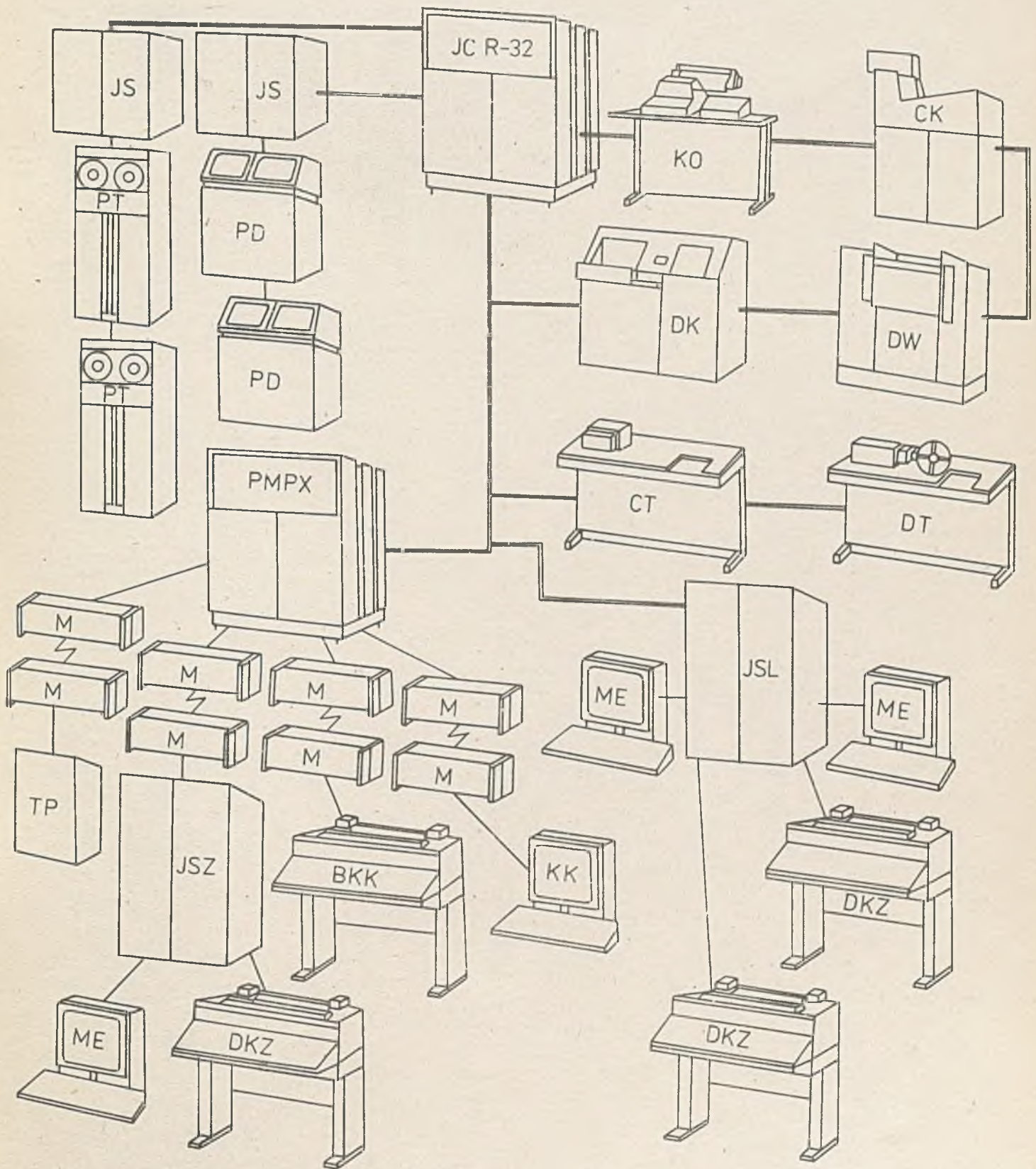
szafa: szerokość 360 mm, długość 700 mm, wysokość 1000 mm, /Dwie pierwsze wiertarko-gwinciarki zespołowe nie posiadają wolnostojących, pneumatycznych szaf sterujących/. Na podstawie spoczywa stół podziałowy, oraz większość jednostek obróbczych. Od dołu /pozycja pionowa/ "wchodzą w pracę" dwie jednostki wiertarskie i dwie jednostki gwinciarskie. Od góry /w pozycji pionowej/ "wchodzi w pracę" sześć jednostek wiertarskich. Jedna jednostka wiertarska pracuje w pozycji poziomej. Trzy jednostki wiertarskie i jedna jednostka gwinciarska pracują odchyłone od poziomu pod kątami 7 lub 25 stopni.

A oto spostrzeżenia dokonane w Kujawskiej Fabryce Manometrów "Mera-KFM", w czasie dotychczasowej eksploatacji małogabarytowych obrabiarek zespołowych sterowanych pneumatycznie

- Za udaną konstrukcję uznano transporter - separator gotowych detali i krótkich wiórów.
- Do mocowania i podawania detali zastosowano bardzo prosty membranowy cylinder pneumatyczny. Membranę wykorzystano do reduktorów pneumatycznych produkcji "Mera-Pnefal"
- Przekaznik drogowy typu PWPdr-1 produkcji Zakładu Doświadczalnego "Mera-PIAP", zgodnie z danymi producenta może pracować tylko jako rozdzielacz normalnie zamknięty. W "Mera-KFM" przekaznik ten /w ilości 12 szt./ pracuje również jako rozdzielacz odmiany otwartej.
- Bardzo skutecznie pracuje pneumatyczny zdmuchiwalacz detali, będący nijako odpowiednikiem zaworu szybkiego spustu ciśnienia oraz wyrzutnika pneumatycznego AWP firmy "Festo".
- Przy pomocy jednostki gwinciarskiej Desouttera, przewidzianej przez producenta do wykonywania gwintów wewnętrznych, nacinamy /na dwóch obrabiarkach/ przy użyciu typowych narzynek gwinty zewnętrzne.
- Proste konstrukcyjnie okazało się dostosowanie posuwów i głowic wytaczarskich do wiertarek stołowych typu WS-15
- Za niedogodne w eksploatacji uważamy produkowanie iglic zaworów regulujących prędkości posuwów bez żadnych podziałek. Dotyczy to tłumników olejowych zarówno jednostki Desouttera jak i pneumohydraulicznych cylindrów Festo. Obecnie wielkości posuwów ustala się na tzw. "wyczucie".

Efekty ekonomiczne

L.p.	Temat	Czas realiz. /miesiąc/	Nakłady /zł/	Uzysk czasu w godz. /100 szt/	Wzrost % wydajności
1.	Piła automatyczna	7	466 000	1,08	460
2.	Zataczarka zespołowa	9	971 000	2,85	450
3.	Wiertarko-gwinciarka zespołowa	6	724 000	1,22	350



JC - jednostka centralna, KO - konsola operatorska, CK - czytnik kart, DK - dziurkarka kart, CT - czytnik taśmy papierowej, DT - dziurkarka taśmy papierowej, DW - drukarka wierszowa, JS - jednostka sterująca, JSL - jednostka sterująca lokalna ME, JSZ - jednostka sterująca zdalna ME, PT - pamięć taśmowa, PD - pamięć dyskowa, ME - monitor ekranowy, DKZ - drukarka kopii znakowa, PMPX - multiplexor programowany /procesor komunikacyjny/, M - modem, KK - końcowe urządzenie konwersacyjne, TP - terminal programowany, BKK - buforowane końcowe urządzenie konwersacyjne

Cena z! 43

Prenumerata roczna z! 516

