

Komputerowy system planowania i kierowania produkcją

mgr inż. Adam Bębenek

HMN SZOPIENICE — Katowice

Nowo projektowane i budowane zakłady przemysłowe (np. walcownie, odlewnie i in.) o nowoczesnej technologii i urządzeniach są wyposażane w systemy komputerowe planowania i kierowania produkcją.

Systemy te organizują cały proces produkcyjny, od przyjmowania zamówień do wysyłki wyrobów gotowych.

Taki system planowania i kontroli produkcji opracowaliśmy dla Walcowni Taśm Huty Metali Nieżelaznych SZOPIENICE o rocznej zdolności produkcyjnej 35 000 t.

Założenia i ogólna charakterystyka systemu

Walcownia Taśm pod względem wyposażenia i technologii produkcji dzieli się na dwa oddziały, powiązane ze sobą i tworzące uzupełniający się „organizm” produkcyjny:

- odlewnię wlewków,
- walcownię taśm.

Odlewnia wlewków produkuje wsad dla walcowni taśm, a odpady produkcyjne walcowni stanowią znaczną część wsadu użytkowanego w odlewni wlewków. Wyposażenie oddziałów składa się z kilkudziesięciu typów różnych urządzeń technologicznych. Proces obejmuje różne operacje, przeprowadzane na skomplikowanych urządzeniach, które tworzą oddzielne jednostki produkcyjne. Komputerowy system planowania i kontroli produkcji jest integralną częścią organizacji i technologii tego Wydziału.

Przystępując do opracowania systemu przyjęliśmy szereg założeń; do głównych należą następujące:

- System gromadzi, przetwarza i dostarcza wszystkie niezbędne informacje. Nie realizuje żadnych automatycznych funkcji decyzyjnych; decyzje podejmują wyłącznie ludzie na podstawie informacji z systemu.

mgr inż. Zygmunt Wybraniec

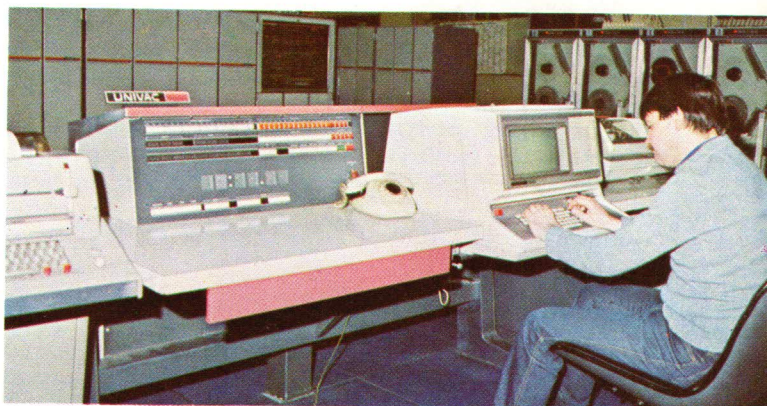
BPPMN BIPROMET — Katowice

- Informacje uzyskiwane przez sieć terminali, które usytuowane są w Wydziale we wszystkich ważnych punktach, są na bieżąco wprowadzane do systemu.
- Wszystkie informacje systemu są utrzymywane i zabezpieczone w zintegrowanej bazie danych.
- Wyposażenie w sprzęt oraz rozwiązania systemowe umożliwiają odtwarzanie i odzyskiwanie informacji.
- Projektowanie i wdrażanie systemu realizowane jest wspólnie przez zespół informatyków i użytkownika.

System obejmuje problematykę Wydziału, która dotyczy planowania i kontroli procesu produkcyjnego, od wpływu zamówień do Huty, przez cały proces (zabezpieczenie surowców, odlewanie i walcowanie), do wysyłki gotowych wyrobów do klientów.

Po otrzymaniu zamówienia następuje wstępne opracowanie, polegające na zakodowaniu informacji

Ośrodek EMC



charakterystycznych (numer zamówienia, rodzaj, ilość produktu, nazwa klienta, dane wysyłkowe itd.).

Informacje te wprowadza się do bazy danych. Na podstawie tych informacji oraz „informacji stałych”, rezydujących w systemie (opis klienta, technologia produkcji itp.), następuje określenie rodzaju technologii oraz ilości materiału (wlewków), potrzebnego do wyprodukowania zamówionej ilości produktu. Stanowi to podstawę planowania produkcji, które jest prowadzone w skali kwartału, miesiąca i tygodnia. Po określeniu rodzaju technologii otrzymuje się informacje o urządzeniach, przez które przechodzi materiał, oraz o operacjach. Ten układ pozwala na łączenie zamówień w grupy, przez co uzyskuje się skrócenie czasu produkcji i zwiększenie uzysku. Na tej podstawie oraz mając informacje o czasie pracy maszyn i pracochłonności produktów, system sporządza plany produkcyjne tygodniowe, a następnie przygotowuje plany dobowo-zmianowe (harmonogramy).

Harmonogram zawiera informacje o zamówieniach oraz ilości materiału, który ma być przetworzony we wskazanych urządzeniach w wyznaczonym czasie. Informacje zawarte w harmonogramie stanowią podstawę pracy obsługi urządzeń oraz służb transportowych. Materiał, przechodząc przez kolejne operacje technologiczne, zmienia swoje wymiary i kształt; te informacje są także wprowadzane do bazy danych. Dzięki temu można uzyskiwać dużą liczbę raportów przekrojowych, informujących o postępie prac przy realizacji poszczególnych zamówień oraz o wielkości produkcji wydziału w ciągu zmiany, doby, a także narastająco — w miesiącu, w kwartale.

Dostęp do informacji o stanie i wielkości materiału znajdującego się w produkcji pozwala na właściwą gospodarkę surowcami. Śledząc przebieg produkcji od odlewni przez walcownię gorącą, urządzenia pośrednie i wykańczające, system rejestruje wyroby gotowe w postaci taśm i blach, otrzymywane na liniach cięcia końcowego i przekazywane do magazynu wyrobów gotowych. Cykl realizacji zamówienia zamykają informacje o wyrobach wysłanych oraz o stanie w magazynie. W ten sposób

Wykorzystanie terminali przez obsługę urządzeń



uzyskuje się możliwość sprzężenia zwrotnego od realizacji produkcji do obsługi klienta i planowania procesu produkcyjnego.

Struktura systemu

Duży zakres oraz duża liczba funkcji wymagała stworzenia sprawnej organizacji projektowania i wdrażania systemu. Ze względu na organizację wewnętrzną systemu oraz proces technologiczny, cały system podzieliliśmy na 8 podsystemów, które realizują główne funkcje (moduły). Podział ten miał wpływ na budowę kodów, a także na strukturę nazw i budowę programów.

Podsystemy — główne funkcje

- 1 — Przyjmowanie zamówień:
 - tworzenie i aktualizowanie katalogu klientów,
 - wprowadzanie zamówień do systemu,
 - informowanie o zamówieniach i wprowadzanie zmian.
- 2 — Przydzielanie technologii:
 - wprowadzanie i aktualizowanie danych technologicznych,
 - dobieranie technologii produkcji,
 - wskazanie dodatkowej obróbki materiału,
 - określanie zapotrzebowania czasu pracy urządzeń.
- 3 — Planowanie produkcji:
 - bilansowanie wykorzystania mocy produkcyjnych,
 - wprowadzanie i aktualizowanie czasów (nominalnych i dysponowanych) urządzeń,
 - ustalanie tygodni produkcji,
 - informowanie o zaawansowaniu zamówień produkcyjnych.
- 4 — Przydzielanie materiałów:
 - obliczanie potrzeb materiałowych,
 - komasowanie zleceń,
 - przygotowywanie zleceń produkcyjnych i przekazywanie zamówień do produkcji,
 - przydzielanie materiału,
 - bilansowanie potrzeb materiałowych.
- 5 — Gospodarowanie surowcami i odpadami:
 - zapotrzebowywanie surowców,
 - rejestrowanie obrotów i stanów materiałów wsadowych,
 - namiarowanie i korygowanie wsadu,
 - rozliczanie inwentaryzacji.
- 6 — Harmonogramowanie produkcji:
 - harmonogramowanie walcarki gorącej,
 - harmonogramowanie urządzeń pośrednich,
 - harmonogramowanie linii cięcia.

- 7 — Śledzenie i raportowanie produkcji:
 - śledzenie produkcji w odlewni,
 - raportowanie produkcji w odlewni,
 - śledzenie produkcji w walcowni,
 - raportowanie produkcji w walcowni.
- 8 — Magazynowanie i wysyłanie wyrobów gotowych:
 - przekazanie wyrobów gotowych do magazynu,
 - pakowanie i magazynowanie palet,
 - wysyłanie wyrobów gotowych.

Poszczególne podsystemy wdrażaliśmy sukcesywnie zgodnie z potrzebami użytkownika.

Wyposażenie techniczne systemu

System został zrealizowany za pomocą urządzeń komputerowych firmy SPERRY UNIVAC (obecnie SPERRY). Sprzęt ten eksploatowany jest łącznie z wysokiej klasy systemem operacyjnym i oprogramowaniem standardowym.

Charakterystyka sprzętu

Konfiguracja sprzętu obejmuje trzy procesory:

- procesor główny UNIVAC 1106 z pamięcią operacyjną 131 tys. słów 36 bitowych,
- procesor komunikacyjny UNIVAC 6145 z pamięcią operacyjną 64 tys. słów 16 bitowych,
- procesor pomocniczy UNIVAC 9200 z pamięcią 8 tys. słów 8 bitowych.

Procesor główny wyposażony jest w następujące urządzenia:

- 5 jednostek pamięci taśmowej,
- 4 jednostki pamięci dyskowej po 60 MB,
- system komunikacyjny do współpracy z terminalami,
- 2 drukarki wierszowe (powolna 250 linii/min, szybka 1200 linii/min),
- czytnik kart,
- perforator kart.

Procesor główny pracuje w czasie rzeczywistym, na żądanie lub w trybie przetwarzania wsadowego, w zależności od realizowanej w danym momencie funkcji. Informacje wprowadza się i wyprowadza głównie za pośrednictwem procesora komunikacyjnego UNIVAC 6145.

W celu przyśpieszenia transmisji z procesora głównego do wolnych urządzeń WE/WY zastosowano mały procesor UNIVAC 9200 obsługujący te urządzenia.

Procesor komunikacyjny UNIVAC 6145 wyposażony jest w następujące urządzenia:

- pamięć taśmowa,
- 2 jednostki pamięci dyskowej stałej,



Wykorzystywanie wydruków w produkcji

- czytnik kart,
- system komunikacyjny do współpracy z terminalami.
- bezpośrednie połączenie z procesorem UNIVAC 1106.

Sieć terminali wyposażona jest w monitory ekranowe typu U-100 (28 szt.) i MERA 7900 (8 szt.) oraz drukarki DCT 1000 (13 szt.) i DZM-180 (2 szt.), co umożliwia komunikację systemu ze stanowiskami produkcyjnymi i administracyjnymi.

Charakterystyka oprogramowania

System operacyjny typu EXEC 8 maszyny UNIVAC 1106 jest bardzo sprawny i wydajny, przystosowany do pracy na bieżąco. Dostarczone przez firmę SPERRY oprogramowanie standardowe i dodatkowe spełniło wymagania postawione w założeniach i okazało się efektywne.

Baza danych systemu

Informacje, zbierane i przetwarzane, gromadzone są w postaci bazy danych, wspólnej dla całego systemu. Struktura bazy danych jest tak opracowana, że całość niezbędnych informacji zlokalizowana jest na jak najmniejszej przestrzeni w pamięci dyskowej; struktura pozwala uzyskać łatwy dostęp do potrzebnych informacji.

Przy projektowaniu struktury bazy danych wykorzystaliśmy standardowe oprogramowanie firmy SPERRY DMS 1100.

Zastosowanie bazy danych przyniosło m.in. następujące korzyści:

- zwiększenie kontroli nad zbiorami,
- ujednoczenie struktury danych,
- zabezpieczenie danych przed zniszczeniem,
- skrócenie czasu programowania,
- skrócenie czasu przetwarzania.

Wdrażanie systemu

Sukcesywne wdrażanie etapów systemu planowania i kontroli produkcji wymagało właściwego przygotowania technicznego, kadrowego i organizacyjnego.

Przygotowanie techniczne obejmowało:

- dokładne przetestowanie programów użytkowych tak, aby ich początkowa eksploatacja nie powodowała komplikacji,
- doprowadzenie do wymaganego poziomu sprawności sprzętu komputerowego i linii komunikacyjnych,
- dokładne rozeznanie słabych punktów, które mogły powodować trudności eksploatacyjne, i przygotowanie środków zabezpieczających.

Przygotowanie kadrowe wymagało przeszkolenia obsługi użytkownika.

Przygotowanie organizacyjne wymagało zorganizowania zespołów, które zrealizowały określone zadania, umożliwiające przygotowanie do wdrażania kolejnych etapów systemu.

Warunki eksploatacyjne oraz efekty uzyskane w wyniku wprowadzenia systemu

Warunki eksploatacyjne systemu są bardzo trudne, gdyż pracuje on w czasie rzeczywistym oraz w ruchu ciągłym pracy Wydziału. Wymaga to dużej sprawności sprzętu, operatywności służby projektantów i programistów w usuwaniu wszelkich usterek (co było istotne szczególnie w pierwszej fazie wdrażania i pracy).

Użytkownikami systemu są pracownicy zatrudnieni na różnych stanowiskach pracy, poczynając od wogowych, przez operatorów urządzeń, magazynierów, mistrzów oraz kadre inżynieryjno-techniczną wydziału (harmonogramiści produkcji, technolodzy, służba ekonomiczna), a kończąc na kierownictwie wydziału i huty.

W ocenie użytkownika funkcje systemu planowania i kontroli produkcji w Walcowni Taśm zaspokajają potrzeby w zakresie operatywnego kierowania produkcją. Zdobyliśmy także uznanie użytkownika za szybkie opracowanie i wdrożenie całego systemu w sposób nie zakłócający normalnego toku produkcji. W wyniku wprowadzenia systemu uzyskano następujące ważniejsze efekty:

- jednoznaczną informację o zamówieniu,
- informację o bieżącym stanie materiału w toku produkcji oraz stopniu zaawansowania i realizacji zleceń produkcyjnych,
- możliwość szybkiego reagowania na zmiany w bilansie materiału na zleceniu w trakcie produkcji (uniknięcie nadwyżek materiału i niepotrzebnego wprowadzania wlewków do procesu),
- zmniejszenie strat w wyniku wprowadzenia niestandardowych technologii zagospodarowania materiału oraz możliwości zamiany materiału pomiędzy zleceniami,
- poprawę organizacji pracy w poszczególnych rejonach wydziału przez dokładne precyzowanie zadań dobowo-zmianowych na podstawie analizy obciążenia urządzeń w miesiącu.

Efekty te w sposób bezpośredni i pośredni przyczyniły się do zwiększenia uzysków oraz terminowej realizacji zamówień.

Kierunek rozwoju systemu

Pomyślne wdrożenie i efektywna eksploatacja systemu są bazą do rozszerzenia zasięgu działania. Przewiduje się, że systemem objęte zostaną następujące zagadnienia:

- gospodarka osprzętem walcowniczym,
- optymalizacja cięcia taśm,
- ewidencja czasu maszyn i urządzeń,
- sterowanie pracą walcarki (np. tandem pięcioklatkowy) i integracja z systemem planowania,
- koszty,
- gospodarka materiałowa,
- niektóre elementy zarządzania zakładem.

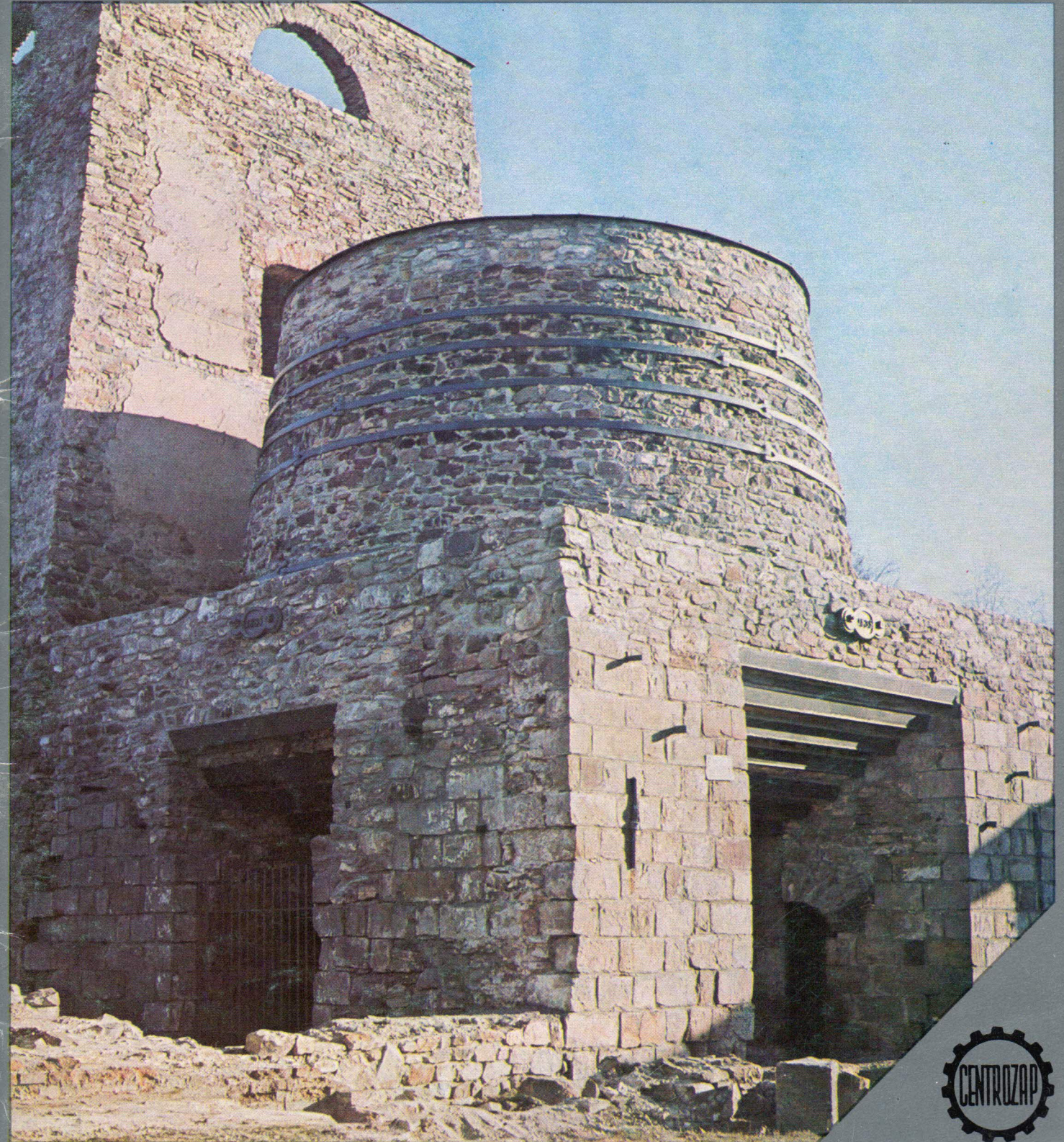
Zadania te realizowane będą sukcesywnie, zależnie od potrzeb użytkownika.

System planowania i kontroli produkcji opracowany dla HMN SZOPIENICE może być zastosowany, po dokonaniu niezbędnej adaptacji, w każdym zakładzie przemysłowym. Doświadczenia, nabyte w trakcie projektowania i wdrażania, pozwalają na stwierdzenie, iż systemy informatyczne będą prawidłowo eksploatowane i będą dawały efekty wówczas, gdy:

- użytkownik będzie czynnie uczestniczył w projektowaniu, przez co szybko zrozumie i zaakceptuje system,
- użytkownik będzie prawidłowo przeszkolony w zakresie funkcjonowania systemu,
- użytkownik i projektant będą współpracowali przy wdrożeniu i eksploatacji systemu.

HUTMASZ

2(24)85



Wydawca:

Biuro Projektów i Kompletacji Dostaw
Maszyn i Urządzeń Hutniczych
HUTMASZPROJEKT-HAPEKO, Katowice
i Centrala Handlu Zagranicznego
CENTROZAP, Katowice

Redaguje Kolegium

Adres Redakcji:

BPIKDMiUH
HUTMASZPROJEKT-HAPEKO
Zespół Marketingu i Współpracy z Zagranicą
ul. Graniczna 29, 40-956 Katowice
Telefon: 510-291 w. 234
Telex: 0315561 pl

Kwartalnik ukazuje się w językach:
polskim, angielskim i rosyjskim

Redaktor Naukowy
mgr inż. Maryla Oplustil

Autorzy fotografii:
Marek Sośniak, Michał Sowiński

Opracowanie graficzne
Jan Dubiel

Redaktor Techniczny
inż. Stanisława Szmigielska

Zamówienia na prenumeratę
należy przysyłać na adres redakcji

Na okładce:

Wielki piec w Muzeum Techniki
w Samsonowie

Na stronie:

5

Tradycje przemysłu hutniczego na ziemiach polskich

doc. dr hab. Henryk Rola

15

Modernizacja zgniatacza w Hucie WARSZAWA

mgr inż. Roman Bortnowski

mgr inż. Stanisław Zaleśny

17

Napęd i automatyka nożycy NG 6,3 MN

dr inż. Wacław Grzybowski

mgr inż. Marek Żyłka-Żebracki

21

Polska baza do produkcji żelazostopów

inż. Wiktor Ogrodnik

29

Komputerowy system planowania i kierowania produkcją

mgr inż. Adam Bębenek

mgr inż. Zygmunt Wybraniec

33

Wagi przenośnikowe WPJ i WPW

mgr inż. Jerzy Bander

inż. Stanisław Gabryś

37

Małe zakłady produkujące szkło gospodarcze i kryształły

mgr Andrzej Taranczewski

41

Problemy eksportu do krajów rozwijających się

inż. Jan Machinek

44

CENTROZAP NEWS