

Jerzy Grześlak, Eugeniusz Łukasik, Ryszard Sawwa, Stefan Świder  
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów, Warszawa

## DOŚWIADCZENIA Z WDROŻENIA ZROBOTYZOWANEJ LINII PRAS W FSM TYCHY

THE EXPERIENCE ON THE ROBOTIZED PRESS LINE IMPLEMENTATION AT THE FSM TYCHY

ВНЕДРЕНИЕ РОБОТИЗОВАННОЙ ЛИНИИ ПРЕССОВ В FSM ТЫЧУ: ПРИОБРЕТЕННЫЙ ОПЫТ

**Streszczenie:** W referacie ujęto doświadczenia z wdrażania zrobotyzowanej linii pras średnich na tłoczni w fabryce samochodów FSM Tychy. Pracę realizował Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP, Warszawa. W realizacji tematu współpracowały: FSM, POLGAT i ZORPOT. Zrobotyzowana linia składa się z sześciu pras o nacisku 300T ustawionych w linii, obsługiwanych przez siedem robotów typu IRb-60 produkcji PIAP oraz sterownika nadrzędnego SIMATIC S5 155U firmy Siemens.

**Summary:** The Paper includes the experience on the robotized middle press line implementation at the press forming shop at the car factory FSM Tychy. Press line robotization was made by Industrial Research Institute for Automation and Measurements PIAP, Warsaw. In the Project execution cooperated: FSM, POLGAT and ZORPOT. The robotized line includes six 300T presses positioned in the line, served by seven robots of the IRb-60 type, produced by the PIAP, and includes also the host controller SIMATIC S5 155U made by Siemens Company.

**Резюме:** В статье представлен практический опыт разработки, внедрения и первого этапа эксплуатации - т.е. процесса достижения производственной мощности, для роботизированной, с супервизорным контроллером, линии семи прессов 300 тонн, в прессовом цехе автозавода FSM Тычу.

### 1. Wstęp

Realizację tematu zgłosił zakład FSM Tychy w 1988 r. do PIAP. Temat został ujęty w CPBR 7.1, a jego realizacja zakończyła się w 1990 r. W ramach prac zainstalowano na dwóch prasach linii Nr 22 pras średnich stanowisko doświadczalne z robotem IRb-6 i IRb-60. Na stanowisku doświadczalnym zbadano wpływ drgań ruszta, na którym posadowione są prasy, na pracę robotów oraz podstawowe rozwiązanie w zakresie chwytaków [1].

W wyniku pozytywnych rezultatów badań opracowano projekt robotyzacji linii z zastosowaniem sterownika nadrzędnego, wykonano i zakupiono sprzęt, zrealizowano jego instalację, uruchomienie i przekazano w 1990 r. linię do eksploatacji.

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie doświadczeń z prac, które biegły w latach 1989-91 i wykonywane były przez pracowników Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów PIAP w Warszawie, przy opracowaniu projektu, wykonawstwie, uruchomieniu, dochodzeniu do zdolności produkcyjnej oraz nadzorze autorskim zrobotyzowanej linii pras średnich o nacisku 300T i rozstawie między nimi 5016 mm, zainstalowanej w tłoczni FSM Zakład nr 2 w Tychach.

Podstawowym wyrobem linii są wytłoczki, jak np. wykonywane w procesie sześciopersonalnym tarcze hamulcowe do samochodu Fiat 126p i inne. Element tłoczony pozycjonuje się na stałych bazach zamocowanych do tłoczników. Ze względu na wąskie tolerancje i grat powstający na otworach w wyniku zużywania się narzędzi jakość produkcji jest na bieżąco kontrolowana. Obsługa prasy w trybie pracy ręcznej, to najczęściej jeden pracownik oprócz pierwszej prasy, gdzie do rozdzielania blach zatrudniony jest jeszcze jeden pracownik.

### 2. O celowości robotyzacji linii pras

PIAP podjął temat "Robotyzacja linii 6 pras średnich 300T" na podstawie wniosku FSM Zakład nr 2 w Tychach w sprawie realizacji pracowniczego projektu wynalazczego, polegającego na robotyzacji linii pras średnich z zastosowaniem robotów przemysłowych IRb. Temat ten był wspomagany finansowo przez Rząd w ramach CPBR 7.1 "Roboty przemysłowe" jako cel nr 16.

Za celowością robotyzacji pras przemawiały:

- względy BHP, tj. możliwość wycofania ludzi poza strefę pras o dużym zagrożeniu wypadkowym,
- wyeliminowanie uciążliwości pracy ze względu na monotonne czynności w dużym hałasie i drganiach,
- możliwość zmniejszenia ilościowej obsługi linii pras z 7-8 do 2 osób,
- zwiększenie wydajności linii i poprawienie jakości wytłoczek,
- możliwość przystosowania linii do włączenia jej w przyszłości w informatyczny system nadrzędny.

### 3. Ogólny opis zrobotyzowanej linii pras

Zrobotyzowana linia pras średnich została przedstawiona na rys. 1. W skład zrobotyzowanej linii pras średnich wchodzi:

- prasy średnie o nacisku 300T – szt. 6,
- części manipulacyjne robotów przemysłowych IRb-60 – szt. 7, posadowione na wózkach jezdnych z napędem pneumatycznym,
- układy sterowania robotów przemysłowych IRb-60 – szt. 7,
- podajnik wykrojek – szt. 1,
- transporter taśmowy – szt. 1,
- skrzynie na gotowe wytłoczki – szt. 2,
- kabina ze sterownikiem SIMATIC S5 155U z drukarką i monitorem kolorowym,
- pulpit operatora,

Sterownik połączony jest ze wszystkimi prasami, robotami i innymi urządzeniami linii za pomocą indywidualnych dwustanowych linii wejść i wyjść.

Układy sterowania robotów przemysłowych IRb-60 wyposażono w oprogramowanie robocze niezbędne dla danego stanowiska. Współpraca robota ze sterownikiem linii zapewnia nadrzędność sterownika. Nadrzędność ta pozwala na sterowanie cyklu pracy robota i dostosowanie go do sytuacji istniejącej na innych stanowiskach linii.

Usytuowanie robotów IRb-60 poza osią pras umożliwiło wyeliminowanie zbędnych ruchów i uzyskanie największej możliwej wydajności pracy linii [1]. Na końcówce robotów zabudowano chwytaki, które dostosowane są do przenoszonych wytłoczek w miejscu usytuowania robota w linii oraz jego funkcji [1].

Współpraca robota ze sterownikiem polega na przekazywaniu do sterownika informacji o osiągnięciu oznaczonego punktu programu robota, zaś sterownik na podstawie tej informacji oraz informacji o stanie pracy innych urządzeń linii pras, a szczególnie pras z otoczenia robota zezwala na jego dalszą pracę lub zatrzymuje go i przesyła rozkaz do zajęcia pozycji spoczynkowej.

Program sterujący robotów zawiera:

- testy automatyczne wykonywane pod nadzorem sterownika w trakcie inicjowania pracy linii; testy te służą do sprawdzenia poprawnego działania robotów przemysłowych i ich oprzyrządowania technologicznego, których sprawność determinuje poprawną pracę zrobotyzowanej linii,
- testy serwisowe – wykonywane poza programem sterownika, wywoływane przez obsługę serwisową dla usprawnienia diagnostyki awarii zasygnalizowanej przez sterownik,
- programy robocze – wykonywane po pozytywnym zakończeniu testów automatycznych pod kontrolą sterownika,
- przejście pomiędzy testami automatycznymi i programami roboczymi stanowią tzw. programy pozycji spoczynkowej, w których roboty trwają w stanach oczekiwania na gotowość do pracy pozostałych urządzeń linii; z pozycji spoczynkowej możliwe jest przejście robota do programu roboczego lub powrót do testów automatycznych w zależności od rozkazu sterującego ze sterownika.

Zastosowany sterownik typu SIMATIC S5 155U jest programowanym urządzeniem sterującym pracą wszystkich urządzeń zrobotyzowanej linii pras. Zadania sterownika obejmują:

- realizację programu roboczego linii,
- opracowanie i przechowywanie raportów z pracy linii za okres 30 dni z dokładnością do zmiany i drukowanie wyników w postaci raportów,
- ciągłą diagnostykę pras, robotów i urządzeń technologicznych w trakcie pracy zrobotyzowanej linii pras, sygnalizację sytuacji niepoprawnych na monitorze ekranowym i pulpicie operatora oraz awaryjne zatrzymywanie programu roboczego linii.

Oprogramowanie sterownika zapewnia trzy tryby pracy zrobotyzowanej linii pras:

- a) tryb wyłączenia – sterownik nie kontroluje urządzeń zrobotyzowanej linii pras, daje natomiast zezwolenie na pracę robotów,

- b) tryb ustawiania — sterownik realizuje program roboczy bez kontroli czasu trwania poszczególnych operacji; tryb ten umożliwia sprawdzanie programów roboczych robotów krok po kroku, tj. w trybie pracy ręcznej robotów,
- c) tryb automatyczny — sterownik realizuje pełny program roboczy z kontrolą czasu trwania poszczególnych operacji.

Program roboczy sterownika zapewnia możliwość elastycznego sterowania linią, tj. zapewnia możliwość podziału linii na dwie sekcje pras pracujące względem siebie niezależnie. Sekcje te mogą składać się ze zróżnicowanej liczby pras i obsługujących je robotów. W czasie konfigurowania linii przed przystąpieniem do pracy obsługa definiuje z klawiatury monitora ekranowego podział linii na: sekcje, rodzaj wytłoczki oraz tryb pracy sterownika.

#### 4. Przebieg prac związanych z robotyzacją linii pras

Prace nad realizacją zrobotyzowanej linii pras obejmowały dwa główne etapy:

1. Opracowanie, wykonanie, uruchomienie i badanie doświadczalnego zrobotyzowanego stanowiska, złożonego z dwóch pras 300T i dwóch robotów: IRb-6 ładującego prasę P1 i IRb-60 przenoszącego wytłoczkę z prasy P1 na prasę P2.
2. Projekt i wykonanie zrobotyzowanej linii pras średnich 300T w oparciu o wyniki badań i doświadczenia ze stanowiska doświadczalnego.

Realizując pierwszy etap wykonano:

- przekątnikowy układ sterowania z pulpitem sterowniczym, zapewniający synchronizację prac pras i robotów,
- programy robocze dla dwóch robotów,
- urządzenia przesuwne dla robotów,
- adaptację podajnika blach,
- chwytaki.

Na stanowisku doświadczalnym wykonywano próby z różnymi rozwiązaniami chwytaków i ustawieniem robotów, jak również dopracowywano oprogramowanie robotów wykonujące operacje pobierania i odkładania elementu tłoczonego na narzędzia pras. Przeprowadzono również próby zwiększenia prędkości ruchu w osi  $\phi$  robotów.

W wyniku zebranych doświadczeń robot pracujący pomiędzy prasami został odsunięty z osi linii pras, zaś chwytak został wyposażony w urządzenie wysuwne z korekcją kątową.

Uzyskanie na stanowisku doświadczalnym założonej wydajności, tj. 8 cykli/minutę warunkowało realizację etapu drugiego.

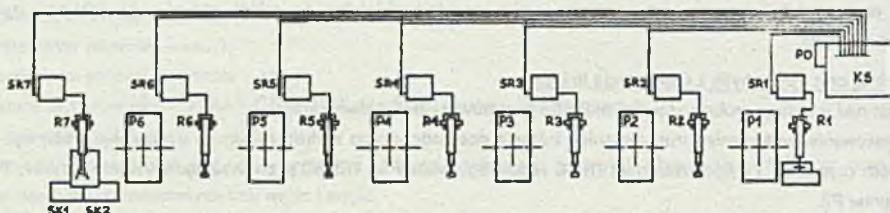
W wyniku przeprowadzonych prób pracy ciągłej z tym rozwiązaniem przez trzy zmiany uzyskano żadaną wydajność i poprawną pracę, co potwierdziło celowość zastosowania ww. rozwiązań dla całej linii.

W ramach realizacji drugiego etapu prac zakupiono sterownik SIMATIC S5 155U oraz wykonano lub zaadaptowano pozostałe urządzenia, osprzęt i czujniki linii pras. W celu zmniejszenia ryzyka awarii w trakcie opracowania oprogramowania robotów i sterownika wykonano próbne uruchomienie programów w laboratorium w zestawie — sterownik i dwa roboty IRb-60 w docelowym układzie połączeń i z symulacją pras w otoczeniu tych robotów.

Program sterujący dla sterownika SIMATIC S5 155U opracowano w firmie POLGAT, przy współpracy Instytutu i na jego zamówienie.

Instytut zaprojektował i wykonał częściowo przy współpracy z FSM następujące oprzyrządowanie i czujniki:

- sprawdzian pozycji wzorcowej robotów przemysłowych,
- sprawdzian pozycji tłoczników,
- sprawdzian przysawek i czujnik obecności wytłoczki w chwytaku,
- czujnik pozycji ramion robota,
- czujniki przeciwkolizyjne,
- czujnik zabezpieczenia obrotu robota.



1. Prasa srednia o nacisku 300T-P1+P6  
Middle Press 300T-P1+P6
2. Robot IRb60-R1+R7.  
Industrial Robot IRb60-R1+R7
3. Szafa sterownicza robota-SR1+SR7  
Control cabinet of the robot-SR1+SR7
4. Podajnik wykrojek-PD  
Rotary Magazine-Feeder-PD
5. Transporter tasmowy-T  
Convigor-T
6. Skrzynie na gotowe wytloczki-SK1.SK2  
Baskets for Ready Pieces-SK1.SK2
7. Kabina sterownika SIMATIC 155U-KS  
The Room of the Host Controller SIMATIC 155U-KS
8. Pulpit operatora-PO  
Line Operator Control Desk-PO

Rys.1. Zrobotyzowana linia pras srednich nr 22 w FSM Tychy  
Fig.1. The Robotized Middle Press Line No 22 at FSM Tychy

Wszystkie etapy zadań odbierane były komisyjnie, protokołami odbioru, z udziałem w komisjach przedstawicieli FSM, w tym prowadzących temat ze strony Zakładu.

Po kompletacji, montażu urządzeń i aparatury przystąpiono do uruchamiania całej linii. Sprawdzone działanie funkcjonalne linii i po korektach oprogramowania przeprowadzono próby pracy ciągłej. Próby wykazały, że:

- należy zwiększyć niezawodność działania czujnikowania chwytaków,
- polepszyć jednoznaczność pozycjonowania tłoczników poprzez poprawki oprzyrządowania,
- wprowadzić odpowiednie bazy na tłocznikach,
- usunąć zjawisko blokowania się wytłoczek na narzędziach,
- zwiększyć niezawodność pras – głównie ich układów sterowania,
- zwiększyć niezawodność działania pamięci kasetowych.

W czasie prób pracy ciągłej wyprodukowano kilka tysięcy sztuk wytłoczek osiągając wydajność 8 sztuk/minutę.

Instytut dnia 8.01.1991 r. przekazał, a FSM przyjął linię do eksploatacji. Instytut zobowiązał się, zgodnie z umową z FSM, do nadzoru pracy linii i jej serwisu w zakresie automatyki, udzielając jednocześnie rocznej gwarancji na sprzęt objęty dostawami Instytutu. Czynności nadzoru i serwisu wykonywali pracownicy oddziału Instytutu w Chorzowie. Instytut przeszkolił wytypowane osoby z FSM w zakresie obsługi linii, a w tym sterownika.

##### 5. Eksploatacja zrobotyzowanej linii pras

Po przekazaniu linii do eksploatacji następowało nieregularne jej wykorzystanie w trybie pracy automatycznej, co wynikało m.in. z:

- konieczności przeróbki przez FSM tłoczników na inne detale niż te, dla których zrealizowano temat w ramach CPBR 7.1,
- nierytmicznych dostaw odpowiednich blach.

Przy każdorazowym uruchomieniu linii po przerwie w jej pracy na miejscu przebywał co najmniej jeden przedstawiciel oddziału Instytutu w Chorzowie.

W czasie nadzoru pracy linii oraz w ramach badań eksploatacyjnych pracownicy oddziału Instytutu z Chorzowa sporządzali protokoły zmian, obejmujące opisy zdarzeń i przyczyny zatrzymań automatycznej pracy linii pras.

Po oddaniu do eksploatacji linii wystąpiła w pierwszych miesiącach roku ww. dłuższa przerwa w pracy linii, ponieważ FSM był zmuszony do wykonania narzędzi związanych z uruchomieniem produkcji nowego typu samochodu. Na przełomie maja i czerwca 1991 r., po postoju remontowym zakładu, wystąpiła kilkudniowa przerwa w eksploatacji linii w trybie automatycznym, spowodowana utratą programu sterującego sterownika SIMATIC S5 155U, skasowanego przypadkowo w trakcie remontu. Powstała konieczność ponownego załadowania programu.

Analizując szczegółowo przebieg eksploatacji linii do 4.10.1991 r. stwierdzono, że przy robotyzacji linii pras najbardziej istotne są zagadnienia:

- dysponowanie rezerwowym robotem, używanym w przypadku poważniejszej awarii jednego z robotów pracujących w linii;
- zapewnienie powtarzalnego, prawidłowego materiału wejściowego wykrojek pod względem: powtarzalności wymiarowej, grubości blachy, gratu na krawędziach wykroju, jakości powierzchni blachy (bez nadmiernego zaolejenia i zanieczyszczeń);
- zorganizowanie sprawnego serwisu użytkownika tak, aby występujące uszkodzenia mogły być usunięte w jak najkrótszym czasie. Nawet drobne uszkodzenia w złożonym systemie mogą powodować zbyt długie przestoje. Takimi uszkodzeniami były np.: nadłamywanie się przewodów sygnałowych między ruchomą a nieruchomą częścią chwytaka oraz przy listwach i czujnikach. Eliminuje je zastosowanie odpowiednio elastycznych przewodów. Celowe wydaje się tworzenie bezpośrednio przy linii podręcznego magazynka najczęściej wymienianych elementów, np. przysawki oraz narzędzi niezbędnych do ich montażu;

- analizy na bieżąco przyczyn najczęściej występujących usterek w czasie eksploatacji linii i wyeliminowanie tych przyczyn;
  - profilaktyczna, okresowa wymiana najbardziej zawodnych elementów typu: przewody, czujniki, przyssawki.
- Dobre tłocznie w Zachodniej Europie [2] utrzymują średni współczynnik wykorzystania równy  $0,45 \pm 0,55$ . Praktyka eksploatacji omawianej linii wskazuje, że najwięcej czasu zabierają operacje kontroli jakości wytłóczek, powodując najdłuższe przestoje linii.

Średnia dyspozycyjność techniczna automatyki linii za okres 20.09.91 – 20.11.91, w którym wyprodukowano 72233 wytłóczek, wynosiła:

$$D_a = 0.95.$$

W ramach nadzoru autorskiego i badań eksploatacyjnych zautomatyzowanej – zrobotyzowanej linii stwierdzono, że wydajność linii, tj. ilość wykonanych wytłóczek w ciągu minuty zależy od wielkości ciśnienia w sieci sprężonego powietrza. Większe ciśnienie powoduje szybsze działanie chwytaków, a więc skrócenie cyklu obsługi pras, jak również może powodować zjawisko krótszego cyklu pracy pras.

Stwierdzono, że wydajność linii osiąga nawet wielkość 9 szt./min.

#### 6. Powiązanie zrobotyzowanej linii pras z systemem nadrzędnym

Tłocznia FSM nie jest wyposażona w systemy informatyczne zbierania i przetwarzania danych z urządzeń technologicznych, zarządzania produkcją itp. Sygnalizowane były zamiary zakupu systemu informatycznego dla tłoczni o nazwie SILAM od firmy FIAT.

Urządzenia technologiczne są eksploatowane w tłoczni od wielu lat i nie są przystosowane do współpracy z centralnym systemem informatycznym. Linia pras średnich Nr 22 jest wyposażona w system diagnostyczny informujący obsługę o występujących przyczynach zakłóceń pracy linii bez możliwości zapamiętywania ilości występujących zakłóceń i ilościowych strat czasu pracy linii spowodowanych danym zakłóceniem. W oparciu o zdobyte doświadczenia w ramach pełnionego nadzoru autorskiego w okresie dochodzenia do założonej wydajności produkcyjnej linii zarejestrowano i przetworzono dane o postojach z podziałem szczegółowych przyczyn tych postojów na dwie grupy: urządzenia technologiczne (w skrócie technologia) i urządzenia automatyki (w skrócie automatyka). Dostępność tych danych w obiektywnej i szczegółowej formie decyduje o szybkości podjęcia wymaganych rozwiązań technicznych i organizacyjnych zapewniających stopniową eliminację przyczyn zakłóceń pracy zrobotyzowanej linii pras.

W wyniku przetwarzania danych uzyskane zostały informacje o ilości zaistniałych zakłóceń pracy linii oraz sumaryczny czas postojów wywołanych przez poszczególne zakłócenia. Ponadto wyliczane są wskaźniki liczbowe dla oceny dyspozycyjności technicznej poszczególnych grup urządzeń linii pras oraz ich wpływu na jej efektywność.

W zakresie realizacji sprzętowej wykonano eksperymentalne połączenie za pomocą dwuprzewodowej linii światłowodowej sterownika SIMATIC S5 155U z komputerem PC/AT za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS 232. W sterowniku wykorzystano do tego połączenia port szeregowy modułu procesora komunikacyjnego CP 525, zaś w komputerze wykorzystano standardowy port szeregowy COM.

W celu zapewnienia przesyłania i przetwarzania danych w czasie rzeczywistym uzupełniono oprogramowanie sterownika udostępniając do odczytu bloki danych w pamięci sterownika, zaś w komputerze PC/AT zainstalowano specjalistyczne programy umożliwiające wielozadaniową pracę komputera w czasie rzeczywistym RTM (REAL TIME MONITOR) oraz pracujący w jego otoczeniu program PIM, pozwalający na wymianę komunikatów ze sterownikiem według protokołu realizowanego przez program sterownika AS 512. W komputerze zainstalowano również program, którego zadaniem jest przetwarzanie i prezentacja danych odebranych ze sterownika oraz ich rejestracja na dysku twardym za okres każdej zmiany w okresie miesiąca i narastająco kolejnych miesięcy.

## 7. Uwagi i wnioski

Badania i eksploatacja linii wykazują, że można ustawiać roboty na ruszcie stalowym, na którym posadowione są prasy średnie. W zakresie pras ciężkich należałoby wykonać badania, jednakże oceniamy, że można się spodziewać podobnych rezultatów.

Wydaje się potrzebne i pilne wprowadzenie na tłocznich automatyzacji w procesie kontroli jakości wyrobów. Automatyzacja ta powinna stanowić jedną z ważniejszych części układów automatyzacji produkcji, takich jak np. CIM. W układach takich należy zapewnić także stałe, zautomatyzowane, ocenianie stopnia wykorzystania urządzeń.

Roboty uniwersalne (niespecjalizowane) typu IRb-60 nadają się ze względu na zasięg i wydajność do obsługi linii pras średnich.

Przy okazji pracy udało się rozszerzyć wiedzę na temat oceny dyspozycyjności technicznej zrobotyzowanych obiektów, jak linie produkcyjne i ich części składowe, nawet w bardzo szczegółowym rozbięciu na przyczyny.

Wydaje się, że wykonawcy tematu, pracownicy Instytutu i Fabryki są merytorycznie przygotowani do realizacji podobnych projektów, a także bardziej złożonych zadań.

## LITERATURA

- [1] Sawwa R., Dwojak St.: The flexible robotization of the press line at the car factory using the Industrial controller. Biuletyn PIAP Nr 1-153/91
- [2] Sawwa R., Dwojak St.: O ocenie eksploatacyjnej zautomatyzowanych-zrobotyzowanych systemów produkcyjnych. Biuletyn PIAP Nr 6-158/91

Recenzent: Prof.dr inż. Henryk Kowalowski  
Wpłynęło do Redakcji do 30.04.1992r.

**Abstract:** In the paper there is presented a practical experience collected during the designing, implementation and the first stage of the production exploitation, i.e. achieving of the required production capacity, of the robotized, industrial controller hosted, medium size (300T) press line at the car factor FSM - Tychy, Poland.

The introduction of the robotization-automatization of the press line has enabled the limitation of the line serving staff from 7 to 1 person. This allowed to release the people of the oppressive and hazardous work.

Before the press line robotization, the investigations have been made in order to answer a question whether the robots of the type IRb-60 (produced by PIAP Warszawa) might work properly, placed on the steel truss, where the working presses are also positioned. The measured vibrations of the truss are of that kind, that it is admissible and fully justified, to assume the required manipulator accuracy and reliability (the control cabinets of the robots are to be installed out of the vibrating steel truss). The later executed investigations, through the real working conditions at the experimental cell, i.e. two robots serving automatically two presses, have confirmed these assumption.

The unconventional solution of the manipulator position is applied. In order to get the necessary press line output, i.e. minimum 8 pieces per minute, the manipulators of the robots are removed side wards against the main, press line axis. Due to this, the main rotation angle is reduced and the substantially shorter cycle time has been achieved.

One of the task of the PLC controller is the automatically executed press line start tests, checking among others, the sensorics, cabling and cap lifters, before the line automatic mode is started.

The main condition of the proper automatic work of the robotized - automated press line is to have the quality of the sheet metal being delivered to the line at the required level.

The robotized-automated line, exactly the PLC, has been experimentally connected, using the glass fiber cable, with the PC computer placed at the press forming shop management office. The computer collects the production data and downtimes of the line, processes it and presents in required form per the various time periods up to one year.

Beside the technical ones, the problem of the suitable evaluation of the robotized-automated systems availability and utilization of capacity is investigated and some new results are obtained for the systems which are characterized by the average availability coefficient near to 0,5, that is characteristic for the press forming technology. According to the results, there is possible to evaluate suitable the technical availability of the various parts of such systems as for example separately automatics and technological equipment, up to the evaluation of the many detailed failure causes. In some extend such evaluation is being done automatically for the robotized-automated line by PLC and a/m PC.