

## **BAZA WIEDZY DOBORU SPRZĘTU SPAWALNICZEGO DLA WIEJSKIEGO WARSZTATU MECHANICZNEGO**

### **Streszczenie**

Wyposażenie zakładów w odpowiedni sprzęt spawalniczy wymaga, poza znajomością parametrów technicznych urządzeń oraz struktury cen, wiedzy specjalistycznej i umiejętności określenia rzeczywistych potrzeb technologicznych. W przypadku wiejskich warsztatów o wyraźnie zarysowanej specyfice działalności, odpowiednie sformułowanie kryteriów wyboru sprzętu spawalniczego ma kluczowe znaczenie dla kosztów funkcjonowania warsztatu i jakości świadczonych usług. Wobec szybkiego wdrażania dużej liczby innowacyjnych rozwiązań stosowanych w urządzeniach spawalniczych i znaczących przemian w strukturach własnościowych producentów uznano, że celowe byłoby poszukiwanie rozwiązań programowych, które wspomagałyby proces wyboru, dostosowując rodzaj sprzętu do potrzeb użytkowników. W pracy, na podstawie założonego profilu działalności warsztatów wiejskich oraz uporządkowanej wiedzy o urządzeniach spawalniczych, sformułowano kryteria wyboru dostępnego na rynku sprzętu spawalniczego i na tej podstawie zbudowano koncepcję bazy wiedzy stanowiącej część komputerowego systemu doradczego.

**Słowa kluczowe:** komputerowy system doradczy, baza wiedzy, naprawy maszyn rolniczych, urządzenie spawalnicze

### **Wprowadzenie**

Zapewnienie gotowości obiektów technicznych pracujących w rolnictwie stanowi bardzo ważny aspekt produkcji rolnej. Krajowy system technicznej obsługi rolnictwa (TOR) znajduje się aktualnie w okresie transformacji scentralizowanego systemu opartego na państwowych zakładach naprawczych, spółdzielniach kółek rolniczych i państwowych ośrodkach maszynowych w system złożony z prywatnych firm serwisowych, funkcjonujących w formach autoryzowanych, samodzielnie lub w grupach. Aktualna baza TOR, po restrukturyzacji scentralizowanej sieci zakładów zaplecza technicznego, występuje w resztkowej strukturze terytorialno-funkcjonalnej, a nowo tworzona baza jest ściśle powiązana ze sprzedażą określonych rodzajów pojazdów i maszyn rolniczych, tzw. baza firmowa wyspecjalizowana

w realizowaniu usług na rzecz określonego producenta maszyn [Bocheński, Michalski 2000].

Rosnące wymagania jakościowe stawiane wyrobom i usługom, w tym usługom serwisowym, wymagają bardzo starannego przemyślenia problemu racjonalizacji wyposażenia technicznego warsztatów zaplecza technicznego rolnictwa. Problematyka ta w odniesieniu do wielu innych dziedzin przemysłu znalazła swoje odzwierciedlenie w literaturze fachowej oraz w organizacji konferencji specjalistycznych, mających na celu wymianę doświadczeń.

Racjonalne wyposażanie zakładów w sprzęt o złożonej budowie i stale rosnących możliwościach wykorzystania wymaga wiedzy z zakresu spawalnictwa, znajomości parametrów technicznych urządzeń i struktury cen. Umiejętność określenia rzeczywistych potrzeb technologicznych zakładu prowadzi do sformułowania optymalnych kryteriów wyboru [Lasocki 1998]. W przypadku wiejskich warsztatów o wyraźnie zarysowanej specyfice działalności, odpowiednie sformułowanie kryteriów wyboru sprzętu spawalniczego ma kluczowe znaczenie dla jakości świadczonych usług.

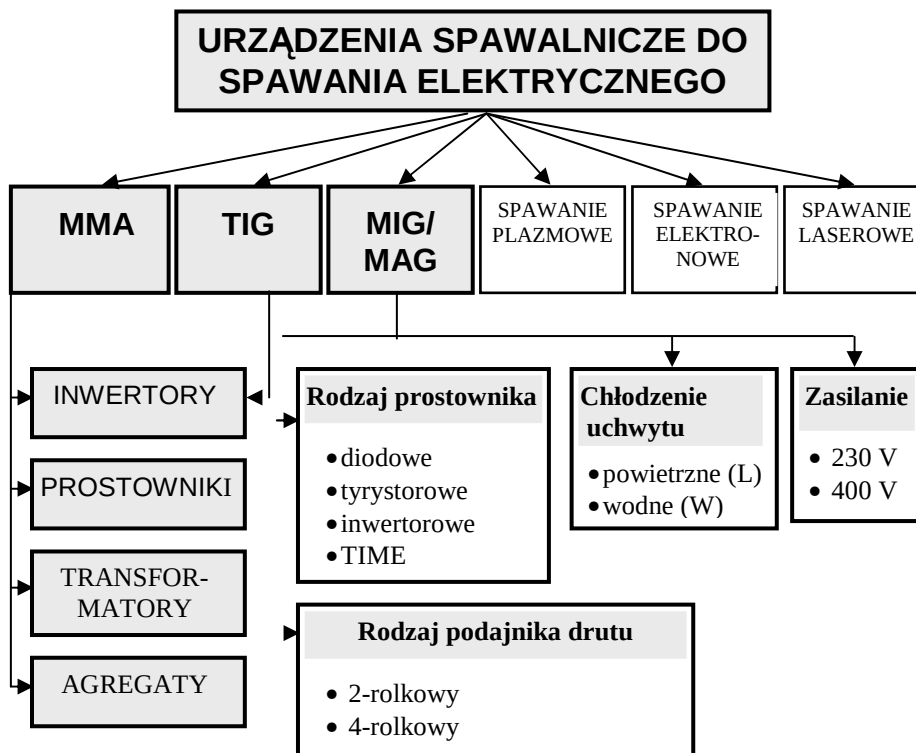
### **Aktualny stan wiedzy na temat urządzeń spawalniczych**

Podstawową technologią naprawczą, polegającą na trwałym przywracaniu spójności złamanych, pękniętych elementów metalowych maszyn rolniczych lub przywracających kształt i wymiary zużytych powierzchni jest spawanie elektryczne. W praktyce warsztatowej wykorzystuje się głównie technologie spawania ręcznego elektrodą otuloną (MMA), technologie pół-automatycznego spawania w osłonach gazowych elektrodą nietopliwą (TIG) lub topliwą (MIG/MAG), przecinanie metali oraz napawanie powierzchni.

Urządzenia spawalnicze zalicza się do jednej z czterech podstawowych grup:

- prostowników spawalniczych, zamieniających sieciowy prąd przemienny (AC) o napięciu 230 V lub 380 V na prąd stały (DC) o określonym kształcie charakterystyki i zwiększonym natężeniu (0-550 A),
- prostowników z wewnętrzną przemianą częstotliwości, tzw. inwertorów, dających, dzięki zastosowaniu tzw. falowników, niespotykane dotychczas możliwości regulacji przenoszenia metalu dodatkowego do jeziora spawalniczego, przy znacznym ograniczeniu masy urządzeń,
- transformatorów spawalniczych, odznaczających się dużą prostotą budowy i wytwarzających prąd przemienny,
- agregatów spawalniczych, czyli urządzeń złożonych z silnika i prądnicy, wytwarzającej odpowiedni do spawania prąd elektryczny.

W poszczególnych grupach urządzenia spawalnicze różnią się zakresem parametrów prądu spawalniczego, rodzajem elementów modyfikujących prąd elektryczny z sieci, dopuszczalnym okresem nieprzerwanej pracy urządzenia, funkcjami specjalnymi oraz marką producenta. Na rysunku 1 przedstawiono klasyfikację urządzeń spawalniczych z wyróżnieniem typów urządzeń spełniających warunki pracy w warsztatach.



Rys. 1. Klasyfikacja urządzeń do spawania elektrycznego  
Fig. 1. Classification of the equipment for electrical welding

### Identyfikacja potrzeb sprzętowych małych warsztatów wiejskich

Wszelkie zakłady stosujące procesy spawalnicze do produkcji lub napraw odpowiedzialnych konstrukcji powinny spełniać wymagania normy PN-97/B-06200 „Zakłady stosujące procesy spawalnicze” wyróżniające trzy grupy zakładów w zależności od ich wielkości, wyposażenia i rodzaju służb spawalniczych [Mistur 2003]. Warsztaty TOR można zaliczyć do grupy III i uznać je za małe pod względem spawalniczym, co określa ich zapotrzebowanie na urządzenia o niewysokim stopniu ciągłości pracy. Ze względu na występujące w maszynach rolniczych gatunki materiałów kon-

strukcyjnych, ograniczenia technologiczne oraz kadrowe, zakres prac spawalniczych przewidywanych dla warsztatów TOR ograniczono do łączenia stali niestopowych i stopowych, żeliw, stopów aluminium.

W sytuacjach awaryjnych może wynikać potrzeba przyjazdu serwisu na stanowisko pracy lub postoju maszyny. W tym przypadku organizator warsztatu powinien przewidzieć zakup urządzenia kompaktowego, o niewielkiej masie i zasilaniu prądem 1-fazowym.

Celem pracy było zbudowanie komputerowej bazy wiedzy, służącej do wspomagania doboru sprzętu spawalniczego dla małego wiejskiego zakładu naprawczego. Funkcja doradcza programu powinna umożliwić użytkownikowi wybór sprzętu dostosowanego do jego potrzeb i możliwości. Prawidłowe wnioskowanie mają zapewnić kryteria wyboru zapisane w strukturze bazy wiedzy.

### **Zakres pracy**

Baza wiedzy ma stanowić pomoc dla osób niebędących spawalnikiem, zamierzających uruchomić działalność serwisową na podstawie obiektywnych informacji niezależnych od informacji reklamowych organizacji handlowych. Do budowy bazy wiedzy wykorzystano pakiet oprogramowania do budowy systemów ekspertowych PC-Shell firmy AITECH.

### **Opis budowy bazy wiedzy**

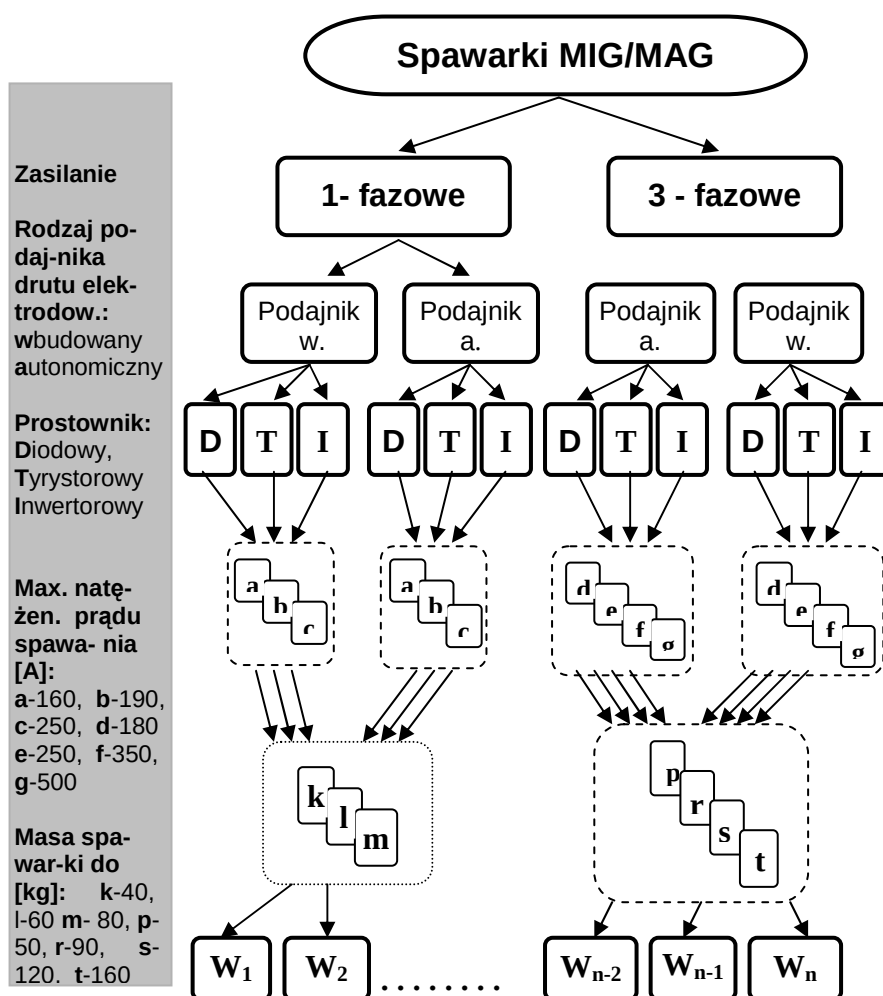
Urządzenia spawalnicze dla warsztatów TOR, wykonujących głównie prace regulacyjne, demontażowe, naprawcze lub regeneracyjne powinny być w miarę możliwości uniwersalne, proste w obsłudze, niedrogie. Powinny być również dostosowane do poziomu kwalifikacji oraz uprawnień osób mających je obsługiwać.

Podstawą budowy bazy wiedzy "Spawarka" były informacje uzyskiwane bezpośrednio od producentów lub dystrybutorów oraz doświadczonych użytkowników sprzętu spawalniczego. Zakres bazy został ograniczony do produktów następujących firm funkcjonujących na rynku krajowym:

1. ASPA, 2. BESTER, 3. ESAB-OZAS, 4. KEMPPI, 5. LINCOLN ELECTRIC, 6. MIGATRONIC oraz do marki dystrybucyjnej 7. MOST- RYWAL [Katalog RYWAL, 2003].

Wybrano 80 produktów, których parametry użytkowe zostały dokładnie przedstawione w skodyfikowanej formie. Następnie oferta została ograniczona do 34 typów urządzeń spełniających kryteria zapotrzebowania przez typowe warsztaty TOR.

Na rysunku 2 przedstawiono kolejność stosowania poszczególnych kryteriów wyboru i schemat przejść między kolejnymi etapami procesu decyzyjnego doboru spawarki.



Rys.2. Schemat procesu wnioskowania w bazie wiedzy „SPAWARKA”

Fig. 2. Scheme of inference process in “Welding machine” knowledge base

W czasie sesji doradczej użytkownik dokonuje wyboru kolejnych opcji, określających warunki pracy spawarki. Pomoc programu polega na wyjaśnianiu różnych funkcji urządzeń. Wynikiem doradztwa jest propozycja urządzenia lub grupy urządzeń spawalniczych z opisem podstawowych danych technicznych i innych informacji, których zapis w trakcie doradztwa byłby utrudniony.

## Podsumowanie i wnioski

Badania potwierdziły hipotezę, że wybór urządzenia spawalniczego jest zadaniem trudnym i wymagającym szerokiego zakresu wiedzy specjalistycznej. Wykonana praca stanowi element komputerowego systemu doradczego w zakresie technologii napraw maszyn, urządzeń i pojazdów rolniczych. Dalsze prace nad systemem poświęcone będą wzbogaceniu go o fotografie urządzeń oraz przekształceniu w witrynę internetową.

## Bibliografia

Bocheński C., Michalski R. 2000. *Aspekty rozwoju systemu utrzymania pojazdów i maszyn rolniczych. Materiały VIII Symposium nt. Problemy budowy oraz eksploatacji maszyn i urządzeń rolniczych*. PW Płock, 67-73

Lasocki K. 1998. *Kryteria wyboru przy zakupie urządzeń i materiałów spawalniczych*. Przegląd Spawalnictwa, 12: 6-8

Mistur L. 2003. *Spawanie i napawanie w naprawach części maszyn i konstrukcji metalowych*. KaBe, Krosno

PPHU Rywał RHC Katalog. 2003. Toruń

## KNOWLEDGE BASE TO SELECTION OF WELDING EQUIPMENT FOR AGRICULTURAL MACHINERY WORKSHOP

### Summary

At fitting of the workshops with proper welding equipment, apart from knowledge of its technical parameters and structure of market prices, the professional skills are required to define the real technological needs. In the case of workshops servicing the farms, thus being of clearly specialized activity profile, adequately formulated criteria to selecting the welding equipment are of crucial importance for both, the costs of workshop functioning and the quality of rendered services. Considering fast process in implementation of numerous technical novelties in welding equipment as well as the changes in ownership structure of the producers, it was admitted purposeful to seek for some programmes to aid the process of selection fitting the assortment of welding equipment to the users' needs. On the basis of assumed profile of rural workshops' activity as well as the ordered knowledge on welding equipment, the criteria were formulated to selection of commercially available welding equipment. In such a way the conception of knowledge base being a part of computer-aided advisory system was developed.

**Key words:** computer-aided advisory system, knowledge base, farm machinery repairs, welding equipment

*Recenzent – Jacek Bieranowski*