

## STRESZCZENIE PRACY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Bartosz Polnik

*„Badania i analiza pracy układu zasilająco-sterującego górniczej lokomotywy akumulatorowej”*

Rozprawa doktorska poświęcona jest ogólnie problematyce zwiększenia efektywności i bezpieczeństwa pracy górniczych lokomotyw akumulatorowych pracujących w podziemnych wyrobiskach górniczych. Z uwagi bowiem na problemy związane z przewietrzaniem wyrobisk podziemnych, aktualne tendencje wskazują na konieczność ograniczenia stosowania maszyn spalinowych na rzecz napędów elektrycznych. Stosowane obecnie lokomotywy akumulatorowe dorównują mobilnością lokomotywie spalinowej, przewyższając je przy tym sprawnością z jednoczesnym zmniejszeniem emisji hałasu i ciepła oddawanego do atmosfery kopalnianej. Celem zatem efektywniejszego wykorzystania tych maszyn, należy przede wszystkim, odpowiednio zwiększyć sprawność tego typu lokomotyw z napędem elektrycznym. Autor zaproponował osiągnięcie powyższego celu poprzez zwiększenie sprawności całego tzw. układu zasilająco-sterującego stosując bezszczotkowe silniki synchroniczne z magnesami trwałymi o wysokiej sprawności, zasilane z przekształtnika energoelektronicznego 4-kwadrantowego z równoczesnym zastosowaniem odzysku energii w procesie hamowania.

W pracy doktorskiej, skupiono się zatem na analizie i badaniach efektywności pracy układu zasilająco-sterującego górniczych lokomotyw akumulatorowych, ze zwróceniem szczególnej uwagi na niebezpieczeństwo emisji wodoru w procesie rekuperacji energii. Określono sprawność wybranych, aktualnie pracujących w kopalniach lokomotyw akumulatorowych oraz zbadano możliwość rekuperacji energii podczas hamowania elektrycznego, ustalając czas pracy silnika napędowego w poszczególnych trybach (silnik – prądnica) oraz mierząc poziom stężenia wodoru we wnętrzu osłony baterii ogniwo. Na podstawie uzyskanych wyników została opracowana koncepcja nowego układu zasilająco-sterującego górniczej lokomotywy akumulatorowej z bezszczotkowymi silnikami synchronicznymi z magnesami trwałymi. Zbudowany został fizyczny model nowego układu zasilająco-sterującego, który poddano badaniom w warunkach laboratoryjnych. Badania wykazały znaczący istotny wzrost sprawności elektrycznej ale co się z tym wiąże, niestety

*B. Polnik*

również realne zagrożenie niebezpiecznego stężenia wodoru w czasie hamowania elektrycznego z rekuperacją energii. W związku z powyższym przeprowadzone zostały odpowiednie analizy symulacyjne i badania eksperymentalne poziomu stężenia i rozplywu wodoru w osłonie baterii ogniwo. Umożliwiły one określenie miejsc gromadzenia się wodoru a więc miejsc praktycznej lokalizacji pomiarowych czujników gazu elektrolitycznego. Badania dla wybranych akumulatorowych źródeł energii wykonano zarówno w warunkach rzeczywistej eksploatacji jak i na stanowisku laboratoryjnym określając również wpływ przebiegu i natężenia prądu doładowującego. Stwierdzono, że przebieg prądu doładowującego baterie nie ma znaczącego wpływu na wartość stężenia wodoru, która zależy, przede wszystkim, od poziomu naładowania baterii oraz natężenia prądu doładowującego. W efekcie realizacji pracy został opracowany oraz przebadany w warunkach laboratoryjnych (ale odzwierciedlających warunki rzeczywiste) przykładowy sposób rozwiązania układu sterowania parametrami bezpiecznej eksploatacji baterii ogniwo kwasowo-ołowiowych. Stwierdzono poprawność funkcjonowania opracowanego układu, który został przystosowany zarówno do integracji z nowymi jak i z dotychczas eksploatowanymi układami zasilająco-sterującymi górniczych lokomotyw akumulatorowych. W końcowej części pracy sformułowano odpowiednie wnioski i wytyczne dotyczące praktycznej możliwości wykorzystania opracowanego układu zasilająco-sterującego w celu zapewnienia efektywnej i bezpiecznej pracy górniczej lokomotywy akumulatorowej z rekuperacją energii w procesie hamowania elektrycznego.

*Robert Borkow*