

Napędy AUMA w automatyzacji oczyszczalni ścieków

Robert Kosmowski, Dariusz Kwiatkowski

Jedną z podstawowych gałęzi przemysłu zaspokajających elementarne potrzeby człowieka, bez których trudno sobie wyobrazić postęp cywilizacyjny i prawidłowy rozwój aglomeracji miejskich, jest bez wątpienia sprawnie funkcjonująca gospodarka wodno-ściekowa. Problem efektywnej i skutecznej obróbki ścieków stanowi niełatwe wyzwanie zarówno na etapie powstawania projektu, jak również w trakcie funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

Cały szereg urządzeń i instalacji pracujących w oczyszczalniach ścieków, jak na przykład recyrkulatory, komory flokulacji, separatory płytkowe, komory osadu czynnego, systemy napowietrzania, komory denitryfikacji, fermentacyjne i wiele innych dobranych adekwatnie do przyjętej technologii wynikającej z rodzaju przerabianych ścieków, łączą systemy kanałów i rurociągów. Systemy te kontrolujące przepływ medium przy pomocy armatury spajają wspomniane wcześniej urządzenia i instalacje w jednorodny „organizm”, którego celem jest skuteczne i jak najwydajniejsze odseparowanie zanieczyszczeń z przerabianych ścieków.

Technologia oczyszczania ścieków należy do dziedzin, w których postęp techniczny zdecydowanie wpłynął na jakość i wydajność oczyszczania. Stało się tak między innymi dzięki zastosowaniu szeroko pojętej automatyzacji procesów. Współcześnie stosowane w oczyszczalniach ścieków układy technologiczne stawiają wysokie wymagania wobec systemów sterowania. Muszą one zapewnić kompleksową analizę parametrów systemu oraz, co dla AUMA jest najważniejsze, precyzyjne sterowanie przebiegami procesów z wykorzystaniem urządzeń wykonawczych.

Pierwsza część tego zadania realizowana jest przez monitorowanie i przetwarzanie uzyskanych z czujników i przetworników sygnałów binarnych i analogowych, informujących np. o poziomie, przepływie, ciśnieniu, temperaturze oraz o położeniu (stopniu otwarcia) armatury (np. zasuw, przepustnic, zastawki).

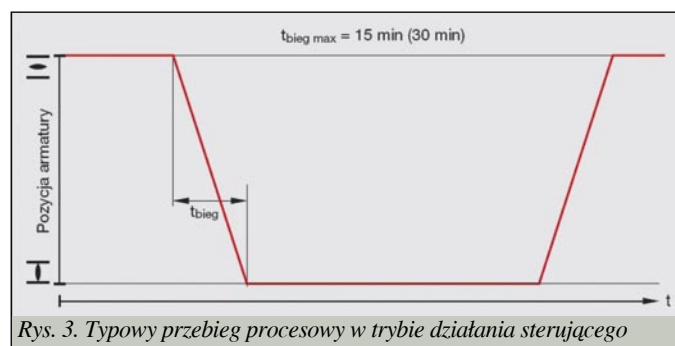


Rys. 1, 2. Przykłady możliwych konfiguracji napędów AUMA z dedykowanymi przekładniami

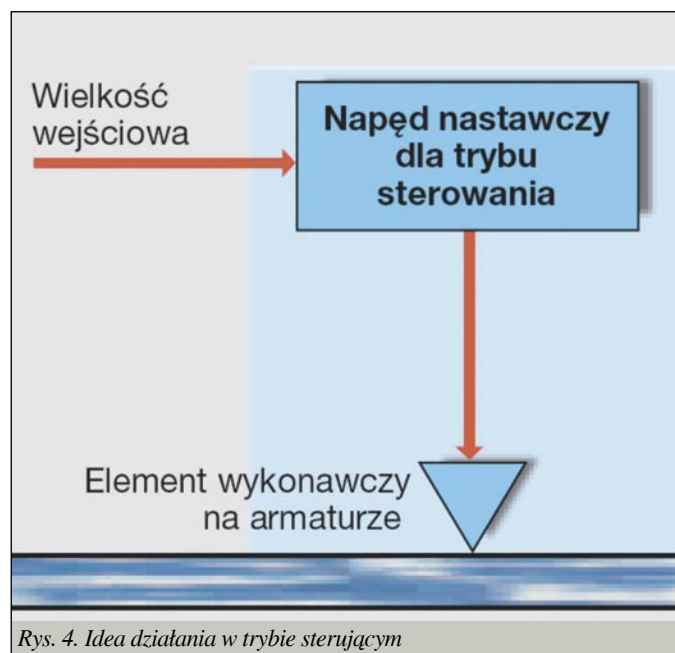
Drugą część zadania system sterowania realizuje poprzez różnorodną armaturę wyposażoną w napędy.

Elektryczne napędy AUMA umożliwiają precyzyjne sterowanie każdym rodzajem armatury. Dzięki bogatej gamie napędów wielobrotowych, wahliwych (tzw. ćwiartkowych) oraz liniowych możliwe jest ich zastosowanie do armatury różnej wielkości i typu oraz różnego rodzaju wymaganego ruchu napędowego. Dodatkowa możliwość współpracy z szeroką gamą przekładni zwiększa zakres funkcjonalnych propozycji rozwiązań znajdujących zastosowanie w aplikacjach stosowanych do kontroli procesów oczyszczania ścieków.

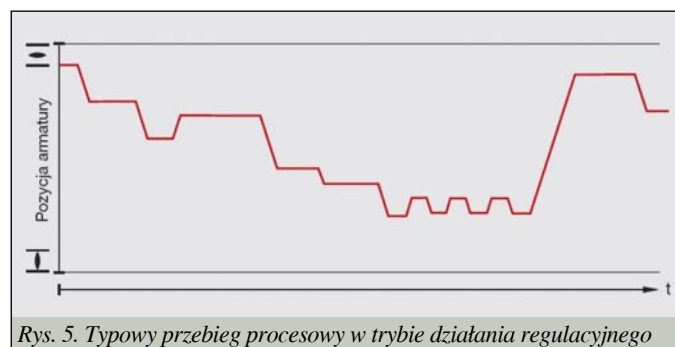
W sposób naturalny napędy AUMA stanowią jednocześnie element sprzężenia zwrotnego, odczytujący i generujący na potrzeby systemu sterowania sygnał zwrotny, będący informacją o aktualnym położeniu armatury. Sposób odwzorowania położenia dopasowany jest do indywidualnych potrzeb systemu sterującego: binarny – bezpotencjałowy stan styków informujący o kilku położeniach armatury; analogowy – prądowy lub napięciowy sygnał w sposób ciągły odwzorowujący cały zakres położzeń.



Rys. 3. Typowy przebieg procesowy w trybie działania sterującego



Rys. 4. Idea działania w trybie sterującym



Rys. 5. Typowy przebieg procesowy w trybie działania regulacyjnego

auma®

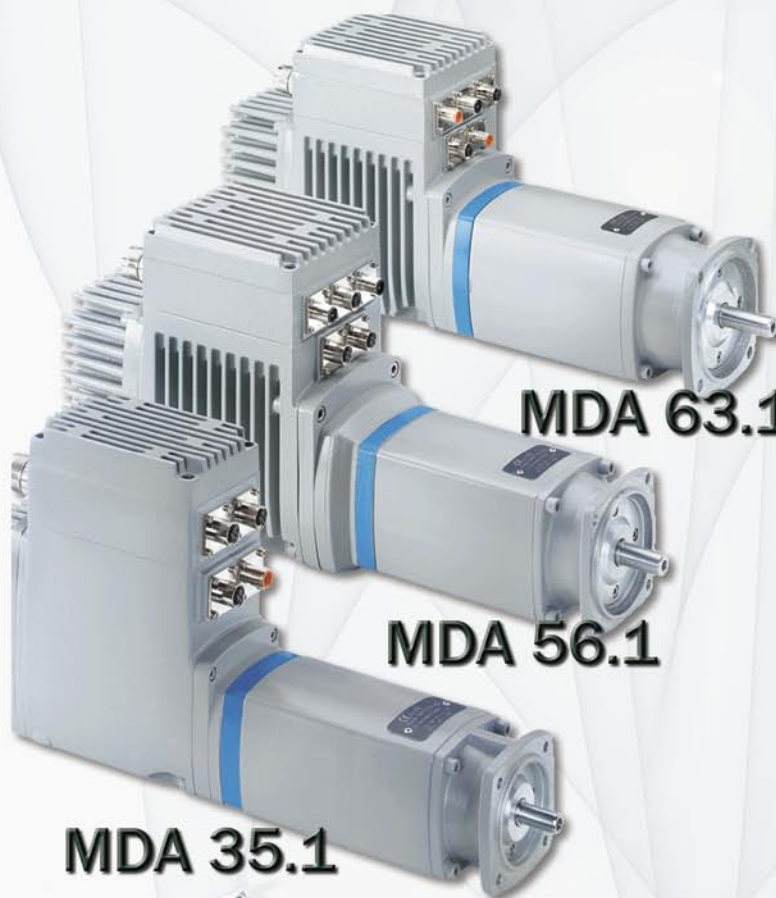


SIMA
Master Station

GFC

AntriebsSysteme
GmbH

Milan drive advanced



MDA 63.1

MDA 56.1

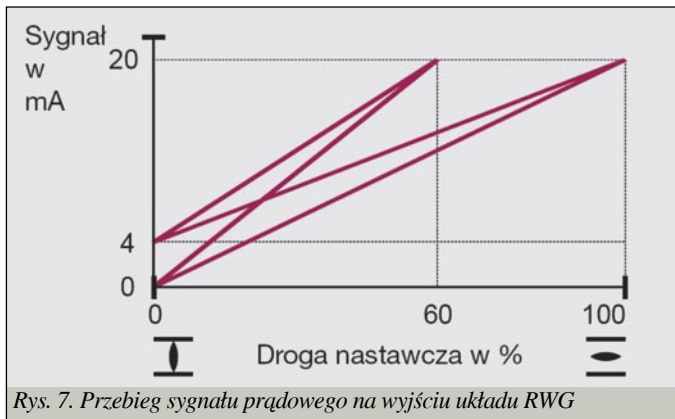
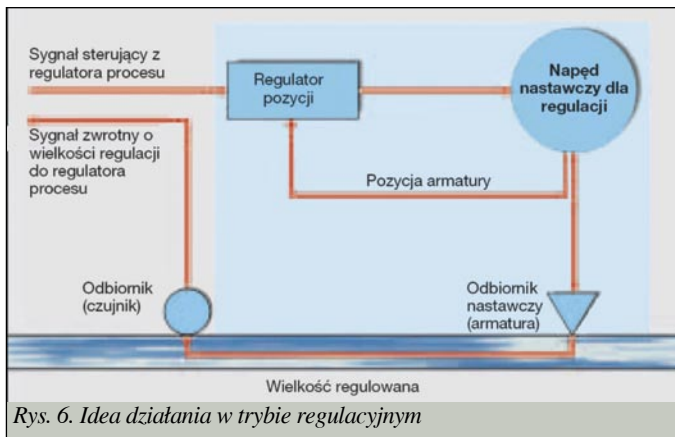
MDA 35.1



- 230 V AC serwośilnik ze zintegrowanym systemem kontroli
- nominalny moment obrotowy do 4 Mn, max prędkość wyjściowa 6000 min⁻¹
- PROFIBUS DP lub CANopen DSP 4.02 interfejs
- klasa ochrony IP do 67
- Resolver lub 12-bitowy enkoder wieloobrotowy

AUMA Polska Sp. z o.o.

41-310 Dąbrowa Górnicza, ul. Legionów Polskich 17, tel. 032-261 56 68, fax 032-261 48 23
www.auma.com, e-mail: r.ludzien@auma.com.pl



Podstawowym rodzajem procesów kontrolowanych przy użyciu armatury odpowiadają dwa rodzaje reżimów (trybów) pracy napędów:

Procesy sterowane

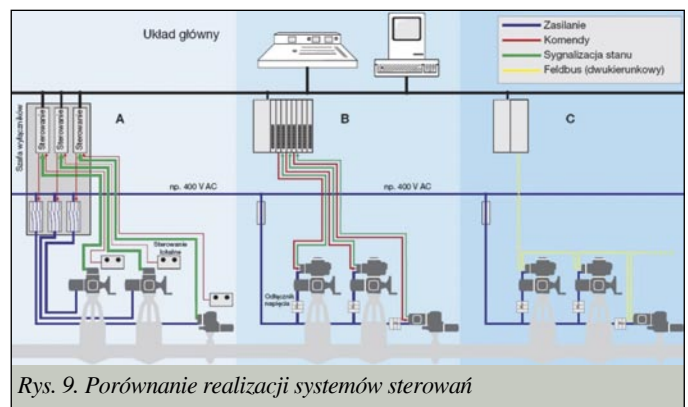
- Dopływy i odpływy mediów (czyli napełnianie i opróżnianie). Zastosowanie znajdują napędy tzw. *on-off* przystosowane do pracy typu S2 (w rozumieniu normy VDE 0530 / IEC 34-1), czyli w uproszczeniu przesterowujące armaturę maksymalnie do kilkudziesięciu razy w ciągu godziny

Procesy regulowane

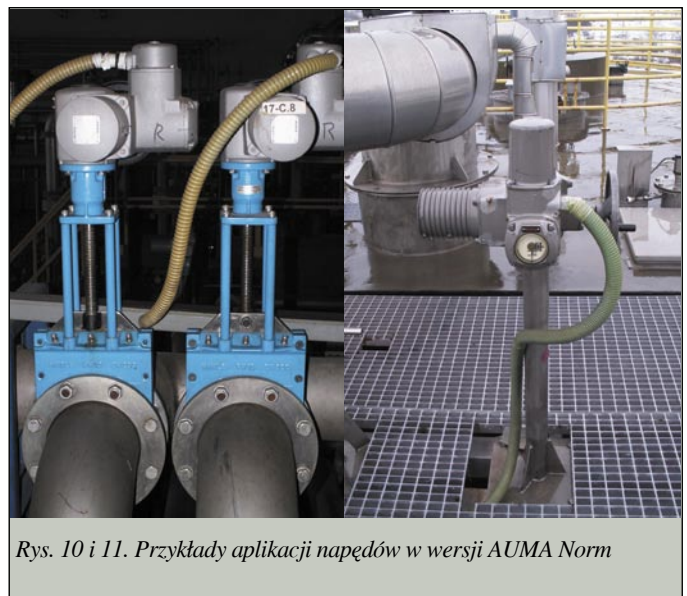
- Stabilizacja poziomu.
 - Stabilizacja przepływu.
 - Stabilizacja wydajności napowietrzania.
- Zastosowanie znajdują napędy regulacyjne przystosowane do pracy typu S4 (w rozumieniu normy VDE 0530 / IEC 34-1) – z możliwością do kilkuset załączeń w ciągu godziny.

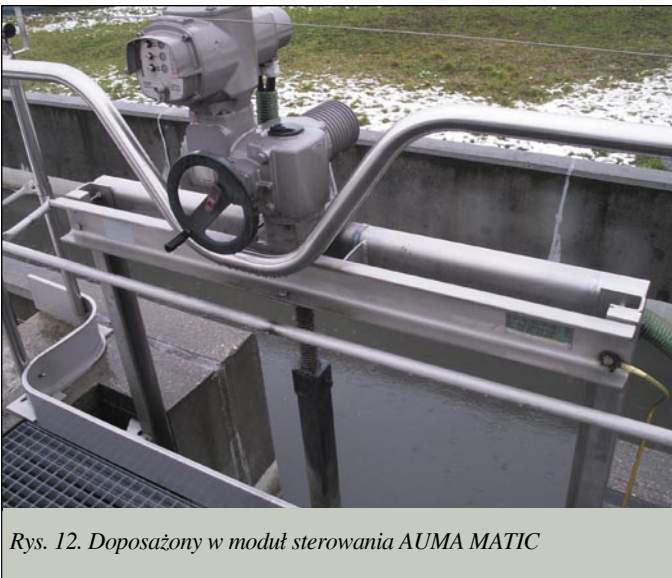


Współczesna automatyka (nie tylko procesów oczyszczania ścieków) na drodze swojego rozwoju poszukuje najkorzystniejszych, pod wieloma względami, rozwiązań. Ze względu na warunki stawiane przez użytkowników – wymaganie niezawodności, łatwości rozbudowy, bezpieczeństwa podczas eksploatacji – ustalono m.in. jeden z wyróżników, którym powinny cechować się nowoczesne urządzenia automatyki – jest nim modułowa budowa. Twórcy produktów AUMA, wychodząc naprzeciw trendom światowej automatyki, od lat tworzą rozwiązania oparte właśnie na modułowej budowie. Dzięki temu nawet armatura ręcznie sterowana, będąca często na wyposażeniu starych oczyszczalni ścieków, może być stopniowo rozbudowywana i dostosowywana do modernizowanego systemu sterowania. Pierwszym etapem może być w takim przypadku doposażenie armatury w napęd (np. SA; SG) w wersji AUMA Norm, którym zarządza tradycyjny (tzw. szafowy) system. Następnie możliwe do realizacji kroki to: zastosowanie głowicy sterującej (np. Aumatic) zarządzanej przez nadrzędny sterownik; wpięcie napędu bezpośrednio do obiektowej sieci fieldbus lub poprzez stację zarządzania napędami SIMA. Oferowane rozwiązania mogą współpracować z sieciami w standardach: PROFIBUS, MODBUS czy DEVICENET.



W najnowszych systemach sterowania użytkownik ma również możliwość bezpośredniego wpłynięcia na zmiany wybranych parametrów procesu przez lokalne sterowanie pracą armatury. Dzięki zastosowaniu jednej z głowic sterujących (np. Auma Matic; Aumatic), wyposażonych w punkty sterowania miejscowego, możliwe jest przejście kontroli nad pojedynczymi elementami układu i sterowanie „ręczne”.





Rys. 12. Doposażony w moduł sterowania AUMA MATIC

Oprócz klasycznych technologii stosowanych w oczyszczalniach ścieków spotyka się również opracowania, w których etapem coraz częściej jest produkcja biogazu uzyskiwanego w procesie fermentacji osadów, stanowiącego produkt uboczny, a wykorzystywanego na przykład do produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby.

Do automatyzacji tego typu procesów przeznaczone są napędy wieloobrotowe i wahliwe, np. z serii SAExC oraz SGExC, spełniające wymagania określone w dyrektywie EU 94/9/EC (ATEX Directive), dopuszczone do pracy w strefach zagrożonych wybuchem, zarówno w wykonaniu do pracy sterowanej, jak również regulacyjnej.

Warunki eksploatacji urządzeń stosowanych w oczyszczalniach ścieków niejednokrotnie bywają specyficzne, stawiając wysoko poprzeczkę w tym względzie. Dostarczane przez AUMA napędy elektryczne gwarantują satysfakcję dzięki niezawodności tych napędów będącej skutkiem innowacyjności oraz efektem wysokiej odporności, na warunki pracy. W dziedzinie ochrony antykorozyjnej poza standardową ochroną KN, umożliwiającą funkcjonowanie napędów AUMA w warunkach atmosferycznych, szczególnie rekomendowane są wersje KS, przeznaczone do pracy w otoczeniu okresowo narażonym na działanie czynników atmosfery agresywnej. W ekstremalnych warunkach środowiskowych sprawdzają się napędy w wersji KX.

Częste zmiany warunków atmosferycznych mogą niekorzystnie wpływać na funkcjonowanie wielu urządzeń. Każdy z napędów elektrycznych AUMA zabezpieczony jest przed wpływem środowiska zewnętrznego poprzez wykonanie w klasie ochrony IP67 zgodnie z EN 60529 oraz grzałkę antykondensacyjną, zapobiegającą powstawaniu kondensatu. Możliwe jest również wykonanie w klasie szczelności IP68.

Postęp techniczny i tendencje do eliminowania czynnika ludzkiego z bezpośredniego oddziaływania na proces technologiczny poprzez coraz szerszą automatyzację wymuszają na projektantach zapewnienie bezpieczeństwa zarówno w odniesieniu do armatury, jak i osób obsługujących oraz kompatybilność z współpracującymi urządzeniami. Innym oczekiwaniem kierowanym pod adresem napędów elektrycznych jest prostota ich obsługi i regulacji.

W stosunku do armatury, z którą współpracują napędy elektryczne AUMA, bezpieczeństwo realizowane jest dzięki

sygnalizacji przebytej drogi, a także oddziałujących momentów sił (wyłączniki momentowe).

W relacji zachowania bezpieczeństwa ludzi realizują zalecenia Dyrektywy EU 73/23/EEC (*Low Voltage Directive*), tzw. Dyrektywy Niskonapięciowej. Napędy elektryczne marki AUMA wyczerpują także definicję maszyny w rozumieniu Dyrektywy 98/37/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 22 czerwca 1998 r. o zbliżeniu praw państw członkowskich odnoszących się do maszyn (OJ L207, 23.07.1998, p.1), zwanej Dyrektywą Maszynową. Postulaty i zalecenia wymienionej dyrektywy dotyczą wymagań technicznych maszyn wprowadzanych na rynek Unii Europejskiej. Spełniając cały szereg wytycznych, Dyrektywy 98/37/EC, które były uwzględniane w fazie projektowania napędów elektrycznych marki AUMA, określających maszyny bezpieczne, niewątpliwie należy zaliczyć wspomniane napędy do tego grona, co zostało potwierdzone uzyskaniem znaku CE, dopuszczającego do obrotu na rynku europejskim. Natomiast w temacie kompatybilności i zakłóceń spełniają założenia Dyrektywy 89/336/EEC (*Elektromagnetic Compatibility EMC*).

Możliwość regulacji podstawowych parametrów napędu przy użyciu tylko kilku prostych narzędzi oraz możliwość dostarczenia napędów w wersji *non-intrusive* czyli bez konieczności wewnętrznej ingerencji umożliwiającej przeprowadzenie regulacji przy użyciu jedynie pulpitu miejscowego sterowania modułu Aumatic lub zdalnie wykorzystując laptop i dedykowane oprogramowanie, realizują postulat prostoty obsługi.

Aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie oraz bezawaryjną pracę całego systemu automatyki, obejmującego również elementy wykonawcze, niewątpliwie należy na etapie opracowywania projektu lub precyzowania założeń technicznych przed przeprowadzeniem nowych inwestycji bądź modernizacji opierać swe opracowania (np. w temacie zabezpieczeń przepięciowych) w oparciu o obowiązujące normy i inne uregulowania merytoryczno-prawne oraz tzw. „dobłą praktykę” inżynierską. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu środowiska biur projektowych oraz fachowców zajmujących się bezpośrednio obsługą napędów na obiektach, firma AUMA Polska Sp. z o.o. organizuje cyklicznie szkolenia merytorycznie obejmujące swą tematyką podstawy prawidłowego doboru oraz procedury związane z właściwym utrzymaniem napędów AUMA w ruchu.

**Robert Kosmowski i Dariusz Kwiatkowski
są pracownikami firmy AUMA Polska Sp. z o.o.**

auma®

AUMA Polska Sp. z o.o.
41-310 Dąbrowa Górnicza
ul. Legionów Polskich 17
tel. 032-261 56 68
fax 032-261 48 23
www.auma.com
e-mail: r.ludzien@auma.com.pl