



Bezpieczeństwo pracownika laboratorium i czyste środowisko wkrótce nie będą już tylko opcją...

# Jak zaprojektować i wyposażyć przyjazne miejsce pracy?

Zbigniew Thlon\*

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie nowatorskich metod neutralizacji zanieczyszczeń powstałych na skutek pracy z kwasami i zasadami w postaci zarówno płynnej jak i lotnej.

Ostatnio temat emisji ścieków i szkodliwych oparów stał się przedmiotem burzliwych dyskusji skutkujących coraz bardziej rygorystycznym traktowaniem tej kwestii przez polskie prawo. Nowowprowadzane rozporządzenia wymuszają stosowanie coraz lepszych technologii walki z odpadami. Powodem jest tu zarówno chęć zapewnienia bezpieczeństwa pracownika laboratorium jak i troska o środowisko naturalne. Z punktu widzenia inwestora, kolejnym powodem zainteresowania tym tematem jest wysoki koszt zaawansowanych, laboratoryjnych systemów wentylacji – nie pozwala on na bagatelizowanie problemu oddziaływania kwaśnych substancji lotnych na kanały wentylacyjne, wentylatory czy zaawansowaną automatykę.

## Trochę teorii

Na podstawie rozporządzenia Ministra Budownictwa, temperatura emitowanych

ścieków nie powinna przekraczać 35°C, a odczyn pH powinien mieścić się w przedziale 6,5 - 9,5 (z wyłączeniem ścieków zawierających cyjanki i siarczki, dla których pH powinno się mieścić się w przedziale 8 - 10). Art. 27 Dyrektywy 67/548/EWG dotyczącej klasyfikacji substancji niebezpiecznych nakłada na dostawców obowiązek załączenia karty charakterystyki. Dostawca określonej substancji jest także zobowiązany do informowania użytkowników o wszelkich nowych i istotnych cechach dotyczących produktu. Na każdej karcie charakterystyki powinny być podane informacje opisujące potencjalne zagrożenia dla zdrowia i środowiska oraz klasyfikacja substancji niebezpiecznej determinująca między innymi sposób składowania i utylizacji powstałych odpadów.

## Zagrożenia

Podstawowym problemem bezpieczeństwa dla pracow-

ników laboratoriów mających na co dzień styczność z substancjami agresywnymi, jest ryzyko bezpośredniego kontaktu ze skórą lub wdychania niebezpiecznych substancji lotnych. Ryzyko to drastycznie rośnie, gdy pojawia się konieczność przelewania zużytej substancji do pojemnika, a następnie przenoszenie i oddawanie do utylizacji. W kontakt z substancją niebezpieczną zaangażowanych jest wtedy zwykle kilka osób. Dodatkowo, w dygestorium wszystkie opary odciągane są za pomocą instalacji wentylacyjnej, co powoduje często awarie czułych elementów tego układu.

## Rozwiązania neutralizacji dla laboratoriów

Zwracanie uwagi zarówno na kwestię ochrony środowiska naturalnego jak i sam komfort pracy przyczyniły się do powstania urządzeń takich jak laboratoryjne neutralizatory ścieków i oparów, które dzie-

ki swoim zaletom mogą wydatnie poprawić jakość pracy w każdym laboratorium. Rozwiązania neutralizacji substancji odpadowych i ścieków w miejscu pracy coraz chętniej stosowane są na całym świecie, czego dowodzą bogate listy referencyjne ich producentów. Każdy z tych systemów charakteryzuje się wysokim stopniem neutralizacji, który w zależności od stężenia ilości i rodzaju neutralizowanego roztworu mieści się w zakresie 92 – 97%. Obecnie w Polsce dwie firmy oferują systemy neutralizacji na każdym etapie inwestycji – począwszy od projektu, przez usługi montażu, aż do późniejszego serwisu.

## Neutralizatory ścieków

Neutralizator ścieków to urządzenie służące do neutralizacji wszystkich kwasów nieorganicznych i niektórych organicznych takich jak np. kwas mrówkowy (HCOOH) lub kwas octowy (CH<sub>3</sub>COOH).



Rys. 1. Laboratoryjny neutralizator ścieków

Urządzenia tego typu działają w sposób na pozór prosty, neutralizują substancje poprzez dodanie odpowiedniej ilości roztworu kwasu solnego (do ścieków o odczynie zasadowym) lub wodorotlenku sodu (do ścieków o odczynie kwaśnym). Odczynniki znajdują się w specjalnie przeznaczonych do tego celu zbiornikach (widocznych po prawej stronie urządzenia przedstawionego na rys. 1). Sonda pehametryczna w trybie ciągłym mierzy odczyn roztworu znajdującego się w zbiorniku głównym urządzenia, a specjalnie skonfigurowany sterownik PLC steruje pompami i bez zewnętrznej ingerencji podaje odpowiednią ilość roztworu neutralizującego po czym opróżnia zneutralizowany wsad. Producenci tych urządzeń ciągle dostosowują swoje produkty do potrzeb rynku w zakresie funkcjonalności. Początkowo jeden neutralizator mógł być stosowany w połączeniu z jednym lub maksymalnie dwoma stanowiskami do mycia lub dygestorium. Obecnie niektó-

rzy producenci udoskonaliili konstrukcję i poprzez zastosowanie zbiornika pośredniego, mieszczącego się w samym urządzeniu, osiągnęli realną wydajność systemu w granicach 600 L/h. Obsługa tak dużej ilości ścieków możliwa jest przez jedno urządzenie o rozmiarach pozwalających na usytuowanie go pod stanowiskiem do mycia lub blatem dygestorium! Dodatkowo, każdy neutralizator można wyposażyć w dodatkowy zbiornik zbiorczy, o pojemności wynoszącej nawet kilkaset litrów, który w okresach większego obciążenia gromadzi nadmiar ścieków, a następnie stopniowo przepompowuje je i neutralizuje.

#### Neutralizatory oparów

W komorze roboczej laboratoryjnego neutralizatora następuje rozpylenie wody do postaci mgiełki, w której rozpuszczają się związki lotne zawarte w oparach. Dodatkowo, w niektórych wersjach powstała płuczka jest neutralizowana. Neutralizator oparów nie jest wyposażo-

ny w wentylator – korzysta z systemu wentylacji pomieszczenia. Te urządzenia produkowane są w dwóch wersjach, z których najbardziej popularnymi są rozwiązania montowane nad dygestorium, pomiędzy króćcem wentylacyjnym wyjściowym z dygestorium, a króćcem przyłączeniowym wentylacji. Dostępne są także rozwiązania wolnostojące, przeznaczone do pionowego montażu i obsługi większych przepływów powietrza. Niektórzy producenci posiadają w ofercie neutralizatory z dwoma króćcami wlotowymi i o wydajności przystosowanej do obsługi nawet dwóch dygestoriów – co ciekawe, całe urządzenie mieści się nad dygestoriami. Mankamentem rozwiązania starszego typu jest konieczność połączenia neutralizatora oparów z neutralizatorem ścieków gdyż w standardowym rozwiązaniu nie ma możliwości neutralizacji płuczki powstałej w procesie oczyszczania oparów. Nowością jest obecnie urządzenie typu dwa w jednym przeznaczone do neutralizacji oparów w połączeniu z neutralizacją zanieczyszczonej w czasie pracy wody. Urządzenie w tej opcji neutralizuje zanieczyszczoną płuczkę przed wypuszczeniem jej do kanalizacji. Istnieje wiele możliwości podłączenia systemu neutralizacji; na przykład neutralizator oparów może współpracować z neutralizatorem ścieków wymieniając się informacjami dotyczącymi możliwości spustu zanieczyszczeń. Na podobnej zasadzie istnieje możliwość skojarzenia kilku

neutralizatorów oparów z jednym neutralizatorem ścieków, który dodatkowo będzie obsługiwał stanowiska do mycia. Możliwości konfiguracji jest bardzo wiele, a producenci służą fachową wiedzą w zakresie doboru odpowiednich urządzeń, opracowania stosownego projektu, a nawet dostosowania oferowanych przez siebie produktów zgodnie z potrzebami konkretnej inwestycji.

#### Na co należy zwrócić uwagę dobierając system neutralizacji do laboratorium?

##### Dobór neutralizatora ścieków

- Należy zwrócić uwagę na maksymalną wydajność urządzenia. Słabsze produkty posiadają wydajność maksymalną na poziomie 200 L/h. Oszczędność w stosunku do neutralizatorów o wydajności 600 L/h może okazać się tylko pozorna, gdyż w rozwiązaniach o niższych wydajnościach należy się spodziewać konieczności montażu dodatkowych zbiorników pośrednich, które znacznie komplikują i zwiększają cenę układu.

- Istnieją rozwiązania wyposażone w przelew, stanowiący zabezpieczenie przed przepełnieniem neutralizatora. Tego typu rozwiązanie w przypadku przelania nie spełnia wymogów rozporządzenia Ministra Budownictwa z 14 lipca 2006 r. W razie przepełnienia neutralizator ścieków powinien za pomocą elektrozaworu odcinać ujęcie wody czystej i sygnalizować brak możliwości przyjęcia dodatkowej ilości



zanieczyszczeń – w żadnym wypadku nie może wypuszczać do kanalizacji zanieczyszczeń niezneutralizowanych.

### *Dobór neutralizatora oparów*

• Przy doborze neutralizatora oparów, kluczowym elementem może się okazać wartość sprężu istniejącego wentylatora wraz z jego wydajnością. Samo urządzenie generuje opór do 600 Pa dla przepływu 1000 m<sup>3</sup>/h i do 800 Pa dla 1200 m<sup>3</sup>/h. Tak duże opory mogą spowodować znaczne obniżenie wydajności wymiany powietrza dygestoriów, a nawet konieczność wymiany wentylatora.

• Przy doborze urządzenia należy pamiętać o wysokości urządzenia (minimalna wysokość to 560 mm) co w połączeniu z wysokością dy-



Rys. 2. Laboratoryjny neutralizator oparów

gestorium (około 2450 mm) może spowodować problemy montażowe w niższych pomieszczeniach. Istnieje jednak możliwość wykonania indywidualnego projektu pod wymiar.

• Warto zwrócić uwagę na rozwiązania typu 2w1 czyli neutralizator oparów połączo-

ny z neutralizacją generowanej płuczki, co kompleksowo rozwiązuje temat neutralizacji oparów.

• Warto wybrać rozwiązanie wyposażone w możliwości komunikacji pomiędzy neutralizatorami i realizacji pełnego procesu neutralizacji bez konieczności ingerencji

operatora – rozwiązanie takie jest nie tylko wygodniejsze ale i bezpieczniejsze gdyż zmniejsza możliwość popełnienia błędu.

• W prawdzie istnieje możliwość instalacji neutralizatora oparów nad większością dygestoriów (oczywiście jeśli tylko wysokość przyłączy i wydajność wentylacji na to pozwala), lecz zaleca się zawsze konsultować projekt wyposażenia pomieszczenia ze specjalistą w zakresie neutralizacji. Jest to szczególnie istotne jeśli inwestor planuje kompleksowe wyposażenie obiektu, ponieważ umożliwi zaproponowanie kompleksowego i lepiej dostosowanego rozwiązania.

\* mgr inż. Zbigniew Thlon - Matrix, Sosnowiec

## Zostań członkiem

## Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych

### POLLAB



[www.pollab.pl](http://www.pollab.pl)