

PM ECOLOGY SP. Z O.O.

Ul. Kielnieńska 136

80-299 Gdańsk

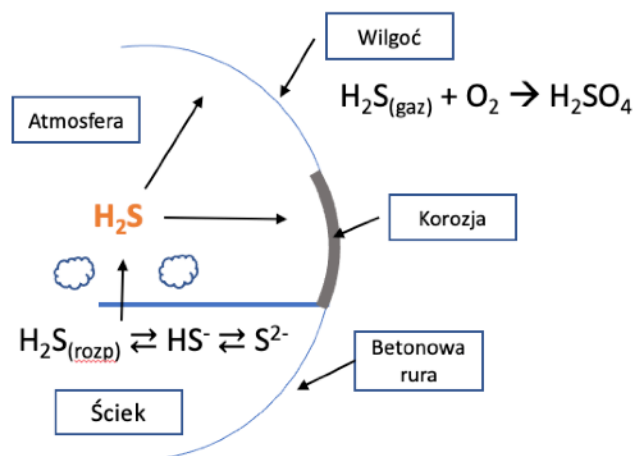
WWW.PMECOLOGY.COM

GDZIE I DLACZEGO MIERZYĆ STĘŻENIE SIARKOWODORU NA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ



I. Wpływ siarkowodoru na sieć kanalizacji sanitarnej.

Siarkowodór powstaje na sieci kanalizacji sanitarnej w wyniku beztlenowej fermentacji związków organicznych, których w ściekach jest bardzo dużo. W przypadku, gdy ściek jest ubogi w tlen, zaczynają się w nim namnażać bakterie, które wytwarzają siarkowodór. Proces ten nazywa się powszechnie gniciem lub zagniwaniem ścieków. Gdy taki zagnity ściek płynie kanalizacją grawitacyjną to powstały w nim siarkowodór przedostaje się do atmosfery kanału. To zjawisko ma trzy istotne negatywne konsekwencje dla przedsiębiorstw zarządzających siecią.



Komora i kanał kanalizacji sanitarnej. Widoczna silna korozja betonu w wyniku występowania regularnego silnego stężenia H_2S .

1. Korozja betonu

Znaczna większość kanałów kanalizacji sanitarnej w Polsce jest wykonana z betonu. Tworzony w ściekach siarkowodór przenika do atmosfery kanału nad poziom ścieków. Następnie na ścianach kanału jest utleniany przez występujące tam bakterie do kwasu siarkowego. Kwas ten spływa po ściankach z powrotem do ścieku. Obecność kwasu siarkowego na powierzchni betonu powoduje jego destrukcję w rezultacie reakcji chemicznej pomiędzy kwasem siarkowym a węglanem wapniowym. Zjawisko to powoduje utratę masy betonu i jego zdolności konstrukcyjnej. W skrajnych przypadkach może ono doprowadzić docelowo do zawalenia się kanału lub komory. Co oczywiste dla osób z branży, naprawa i wymiana uszkodzonych kanałów jest bardzo kosztowna.



Strop komory na sieci kanalizacji sanitarnej. Korozja betonu doprowadziła do odsłonięcia prętów zbrojeniowych.

2. Uciążliwość zapachowa dla mieszkańców

Siarkowodór ma charakterystyczny zapach zgniłych jaj, który jest silny i odczuwalny nawet przy ogromnym rozcieńczeniu np. 1 cm³ H₂S na 100 dm³ powietrza. Podczas przebywania w strefie występowania, w małych stężeniach powoduje dyskomfort, a w większych podrażnia gardło powodując kaszel i utrudnia oddychanie. Przy długotrwałym przebywaniu prowadzi do nudności i zawrotów głowy. Jest wyczuwalny od 0,14 mg/m³ [1]. Do atmosfery, w której przebywają ludzie siarkowodór z sieci kanalizacji głównie przedostaje się przez nieszczelności przy włączach, oraz przez otwory techniczne pokryw w szczególności w studniach rozprężnych.

3. Niebezpieczeństwo dla zdrowia lub życia

Siarkowodór jest gazem toksycznym. Hamuje oddychanie komórkowe i pobieranie tlenu, co w większych stężeniach powoduje natychmiastową śmierć. Stanowi on bezpośrednie zagrożenie zdrowia i życia dla osób wykonujących prace na sieci kanalizacji.

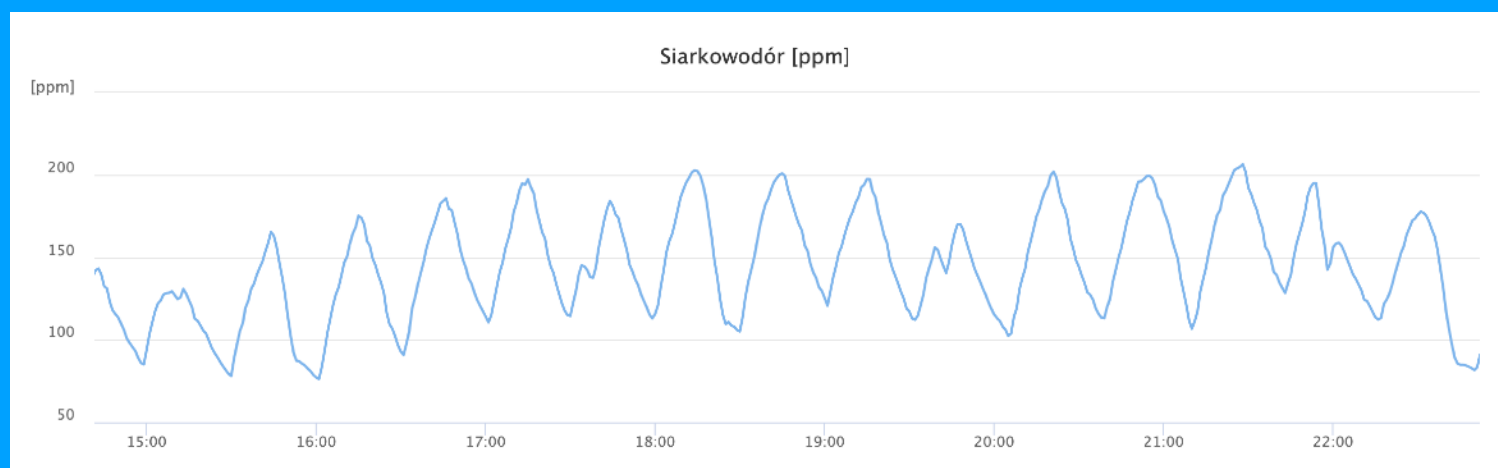
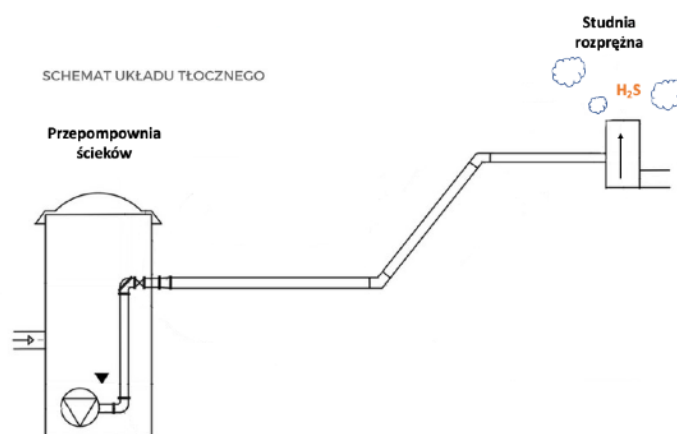
Studnia, przez którą wydostają się odory. Na ścianach widoczna silna korozja betonu. Studnia wymaga remontu, a została wybudowana niespełna trzy lata wcześniej.



II. Miejsca powstawaniu siarkowodoru na sieci kanalizacji

1. Rurociągi tłoczne

Podczas przepływu przez rurociąg tłoczny, ściek jest pozbawiony zupełnie dostępu do tlenu i zgniwa. Po dopłynięciu do studni rozprężnej wydzielają się z niego bardzo duże ilości siarkowodoru. Z taką sytuacją mamy do czynienia szczególnie w miejscach, gdzie ścieki przepływają przez taki rurociąg przez długi czas. Są to więc najczęściej długie odcinki odprowadzające ścieki z małych osiedli lub miejscowości.



Wykres 1. Poziom stężenia H₂S w studni rozprężnej. Wyraźnie widać czas rozpoczęcia i zakończenia pompowania ścieków przez przepompownię.

2. Długie kanały kanalizacji grawitacyjnej o małym spadku

Ściek płynie przez taki kanał bardzo wolno i łagodnie tj. zwierciadło ścieku jest praktycznie płaskie, bez fal i rozbryzgów. Taki wolny przepływ nie sprzyja natlenianiu się ścieku, w szczególności, gdy poziom ścieku jest wysoki i tlen nie przenika do dolnych warstw. Dodatkowo wolna prędkość powoduje, że czas przepływu przez kolektor jest długi co sprzyja dodatkowo procesowi gnicia.

3. Miejsca zrzutu ścieków zagnitych

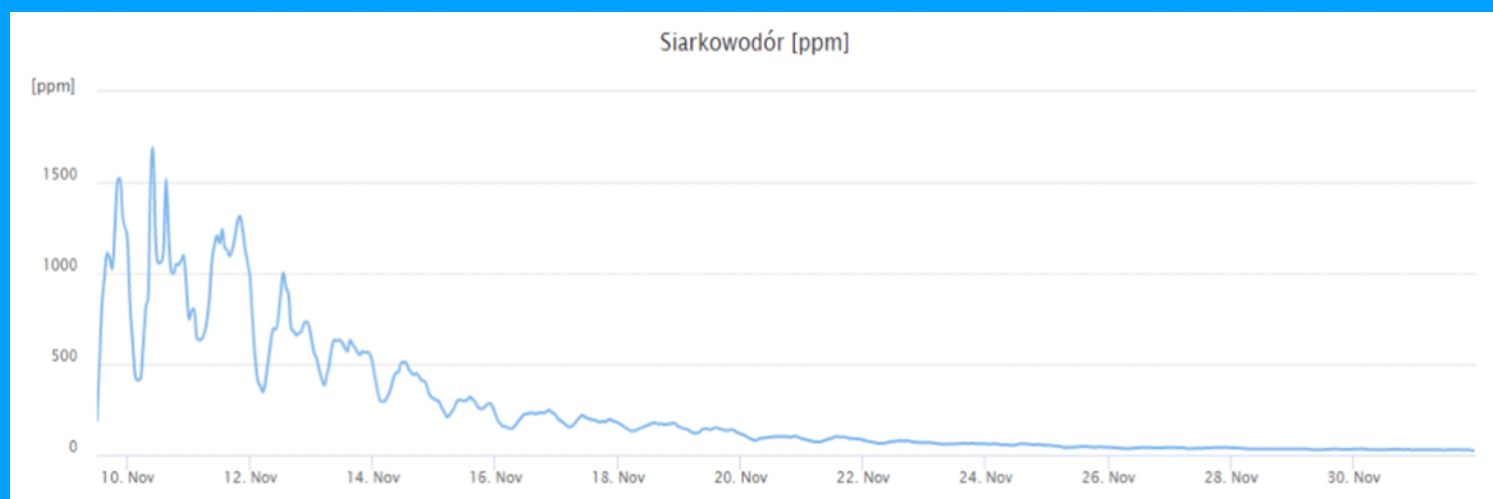
Ściek wcale nie musi zagniwać na sieci kanalizacji. Może już zostać do niej taki dostarczony. Takie problemy spotykamy na stacjach zlewnych, oraz w miejscach zrzutu ścieków przez zakłady przemysłowe, które w wyniku prowadzonych procesów produkcji takie ścieki generują.

III. Przeciwdziałanie

Istnieją trzy sposoby na obniżenie stężenia siarkowodoru na sieci kanalizacji sanitarnej. Są to: regularne płukanie sieci, dozowanie chemii technologicznej oraz mechaniczne napowietrzanie ścieków. Każdą z nich omówimy w kolejnym artykule na naszym blogu.

Ważnym elementem przeciwdziałania powstawaniu siarkowodoru są pomiary stężenia H₂S bezpośrednio na sieci i w studniach rozprężnych.

Zanim zaczniesz działać i dobierać metodę, **w pierwszej kolejności powinieneś ustalić z jak dużym stężeniem siarkowodoru masz do czynienia, oraz jak zmienia się ono w czasie.** Do tego konieczny będzie Ci pomiar. Przykładowo dla małych stężeń nie przekraczających 50 ppm, najprawdopodobniej wystarczy regularne płukanie sieci. Natomiast dla stężeń dochodzących do 1000 ppm konieczne może okazać się łączenie wszystkich trzech podanych metod.



Wykres 2. Efekt rozpoczęcia dozowania chemii technologicznej. Rejestrowane stężenia H₂S wyraźnie spadają.

Regularne pomiary pozwolą Ci też na bieżącą ocenę skutków działania każdej metody neutralizacji siarkowodoru podczas prowadzenia eksperymentów. W konsekwencji będziesz mógł wybrać najbardziej efektywną metodę obniżenia stężenia siarkowodoru, która będzie dopasowana do warunków panujących na Twojej sieci kanalizacyjnej.

Gdy wybierzesz odpowiednią metodę zapobiegania lub neutralizacji powstawania siarkowodoru, **miar jego stężenia pozwoli Ci kontrolować jej działanie.** Zawsze zainstalowane urządzenie dozujące lub sprężarka może ulec awarii, ktoś może też zapomnieć dolać substancji czynnej itd. Pomiar stężenia H₂S pozwoli Ci na kontrolę działania wybranej technologii.

Literatura:

1. Krzaczkowski K.: Usuwanie Odorów z sieci kanalizacyjnej. Wodociągi Słupsk Sp. z o.o, marzec 2014.
2. Stetkiewicz J.: Siarkowódór. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2011, nr 4. Baza niebezpiecznych substancji chemicznych, Centralny Instytut Ochrony Prac