

# Efekty stosowania reagenta Ferrox na obiektach sieci kanalizacyjnej w spółce „WODOCIAGI SŁUPSK”

KRZYSZTOF KRZACZKOWSKI  
WRZESIEŃ 2012

## KRZYSZTOF KRZACZKOWSKI

KIEROWNIK DZIAŁU EKSPLOATACJI SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ  
WODOCIĄGI SŁUPSK

Spółka Wodociągi Słupsk prowadzi eksploatację:

- Przewodów kanalizacyjnych o łącznej długości **526,66 km** wraz z przyłączami.
- Przepompowni sieciowych - **80szt** oraz **750** przepompowni przydomowych.
- Przewodów wodociągowych o łącznej długości **280 km**.

# PROBLEMY Z ODORAMI

- Pierwsze problemy odorowe na sieci kanalizacyjnej pojawiły się w 2002 roku.
- Związane to było z uruchomieniem kanalizacji ciśnieniowej w przyległej do miasta Gminie Kobylnica, z której ścieki doprowadzane są rurociągiem tłocznym o śr. 200mm do sieci kanalizacji grawitacyjnej w Słupsku.

# PROBLEMY Z ODORAMI



- W skład układu ciśnieniowego wchodziło wówczas 750 przepompowni przydomowych.
- Przepompownie przydomowe zbudowane z kręgów betonowych o śr, 1200mm
- Czas przetrzymania ścieków przepompowni przed wtłoczeniem ich do sieci wynosi ponad 24 godz.

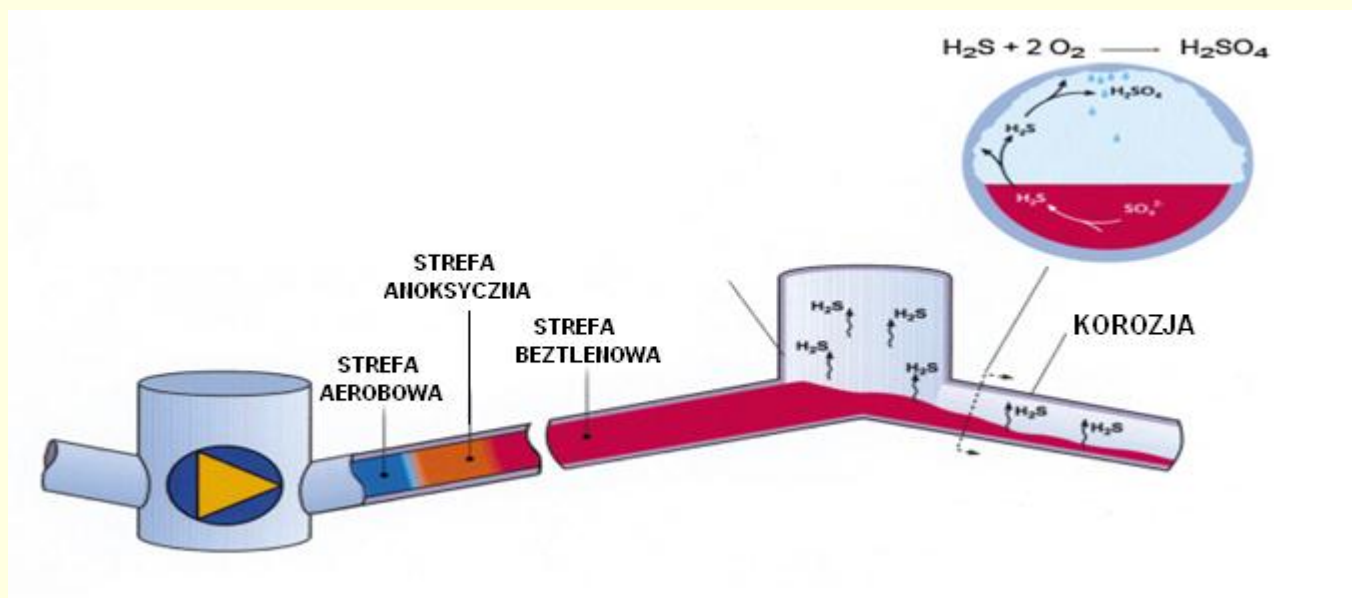
**Stężenia siarkowodoru w studni rozprężnej sięgały nawet 1000 ppm.**

## PRZYCZYNY POWSTAWANIA ODORÓW

- **ZAGNIWANIE ŚCIEKÓW** - na skutek rozwoju bakterii beztlenowych produkujących kwasy tłuszczowe i związki siarki, zapach ścieków komunalnych zmienia się w bardzo uciążliwy dla otoczenia odór.
- Do zagniwania ścieków najczęściej dochodzi w rurociągach ciśnieniowych (między przepompownią a studnią rozprężną), gdzie ilość tlenu jest ograniczona
- Jednym ze związków powstających w procesie zagniwania jest siarkowodór ( $H_2S$ )

# PROBLEMY Z ODORAMI

Pochodzące z kanalizacji odory nie są jedynie uciążliwością. Są także substancją niebezpieczną dla życia, a ponadto zawsze stanowią zagrożenia dla betonu i elementów metalowych, z których zbudowana jest sieć.



# PROBLEMY Z ODORAMI

- **NIEBEZPIECZNY SIARKOWODÓR**
  - wpływ zmian stężenia na reakcje człowieka

| Reakcje człowieka                                           | Stężenie siarkowodoru w powietrzu [ppm] |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Bezpieczne stężenia dla 8 godz. pracy                       | 10                                      |
| Odczuwalne podrażnienie oczu                                | 10 - 50                                 |
| Odczuwalne podrażnienie układu oddechowego                  | 50 - 100                                |
| Kaszel, ból głowy i oczu                                    | 100 - 200                               |
| Stałe zagrożenie życia                                      | 300 - 500                               |
| Silne podrażnienie sytemu nerwowego                         | >500                                    |
| Natychmiastowe zasłabnięcie z paraliżem oddychania - śmierć | >700                                    |

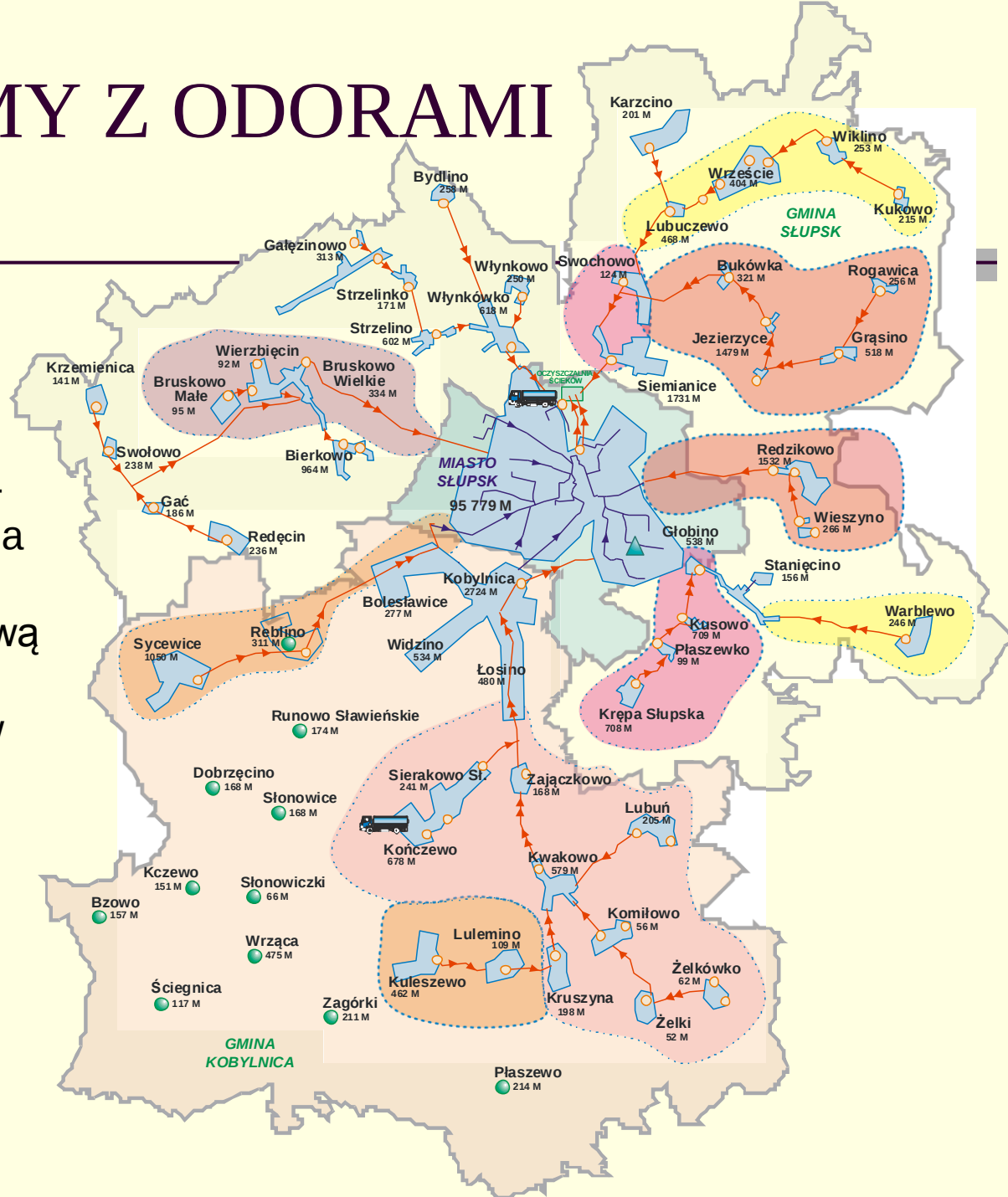
# PROBLEMY Z ODORAMI

- Problem odorów w mieście Słupsku:
  - Włączenie kanalizacji tłocznej z Bierkowa (gmina Słupsk) ul. 3-go Maja
  - Włączenie kanalizacji tłocznej z Kobylnicy ul. Leśna – Arciszewskiego
  - Włączenie kanalizacji tłocznej z Rędzikowa ul. Gdańska
  - Włączenie kanalizacji tłocznej z Głębina (gmina Słupsk) ul. Sucharskiego
- Ul. Borchardta – odory ze ścieków z przemysłu rybnego na SSSE oraz z oczyszczalni



# PROBLEMY Z ODORAMI

Problemy odorowe dotyczą również sieci kanalizacyjnej w Gminach. Jest to układ kanalizacji mieszanej – kanalizacja grawitacyjna w miejscowości z przepompownią sieciową i rurociągiem tłocznym ze studnią rozprężną w kolejnej miejscowości.



# PROBLEMY Z ODORAMI

- Podczas planowania budowy kanalizacji w miejscowościach przyległych do miasta zdecydowano o konieczności wyposażenia projektowanych przepompowni w instalacje do dozowania związków chemicznych



# PROBLEMY Z ODORAMI



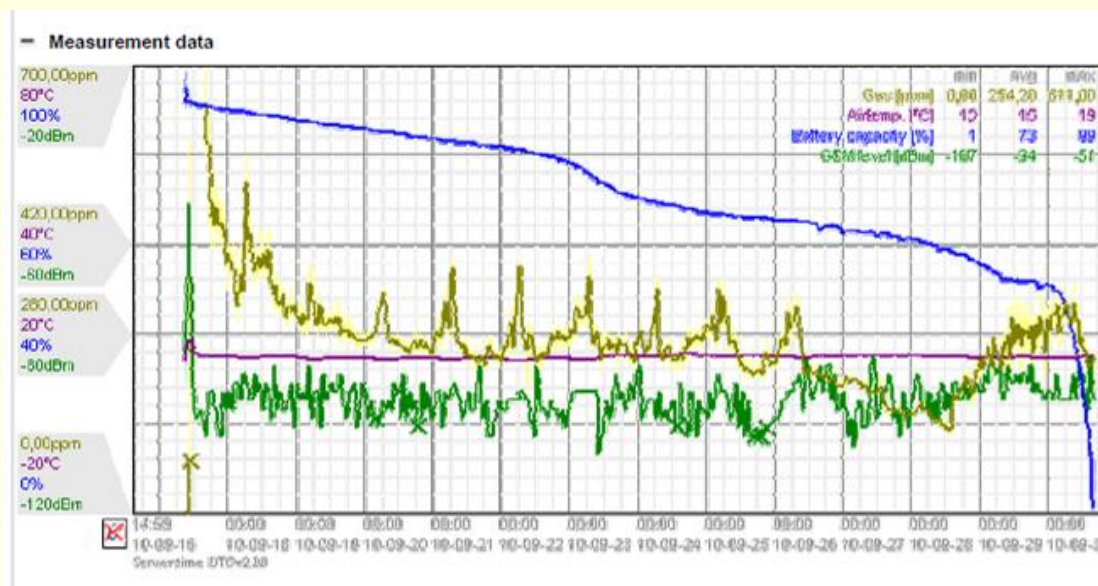
- **Sposoby na wyeliminowanie odorów wydobywających się z sieci kanalizacyjnej stosowane przez Spółkę WODOCIĄGI SŁUPSK**
  - Stosowanie żelowych substancji sublimujących
  - Montaż biofiltrów przy studniach rozprężnych
  - Przy większych stężeniach – wprowadzanie do ścieków związków chemicznych, których zadaniem jest zapobieganie powstawania związków odorowych

STOSOWANIE ŻELI SUBLIMUJĄCYCH ORAZ BIOFILTRÓW NIE  
ELIMINUJE OBECNOŚCI SIARKOWODORU W SIECI  
KANALIZACYJNEJ, TYM SAMYM NADAL STANOWI ON  
ZAGROŻENIE DLA PRACOWNIKÓW ORAZ SAMEJ SIECI

# PROBLEMY Z ODORAMI

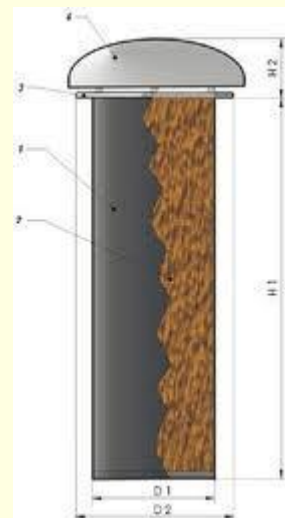
## ■ Stężenia siarkowodoru\*

- ul. Arciszewskiego – 250 do 400 ppm
- ul. 3-go maja – 50 do 70 ppm
- ul. Sucharskiego – 10 do 20 ppm



# PROBLEMY Z ODORAMI

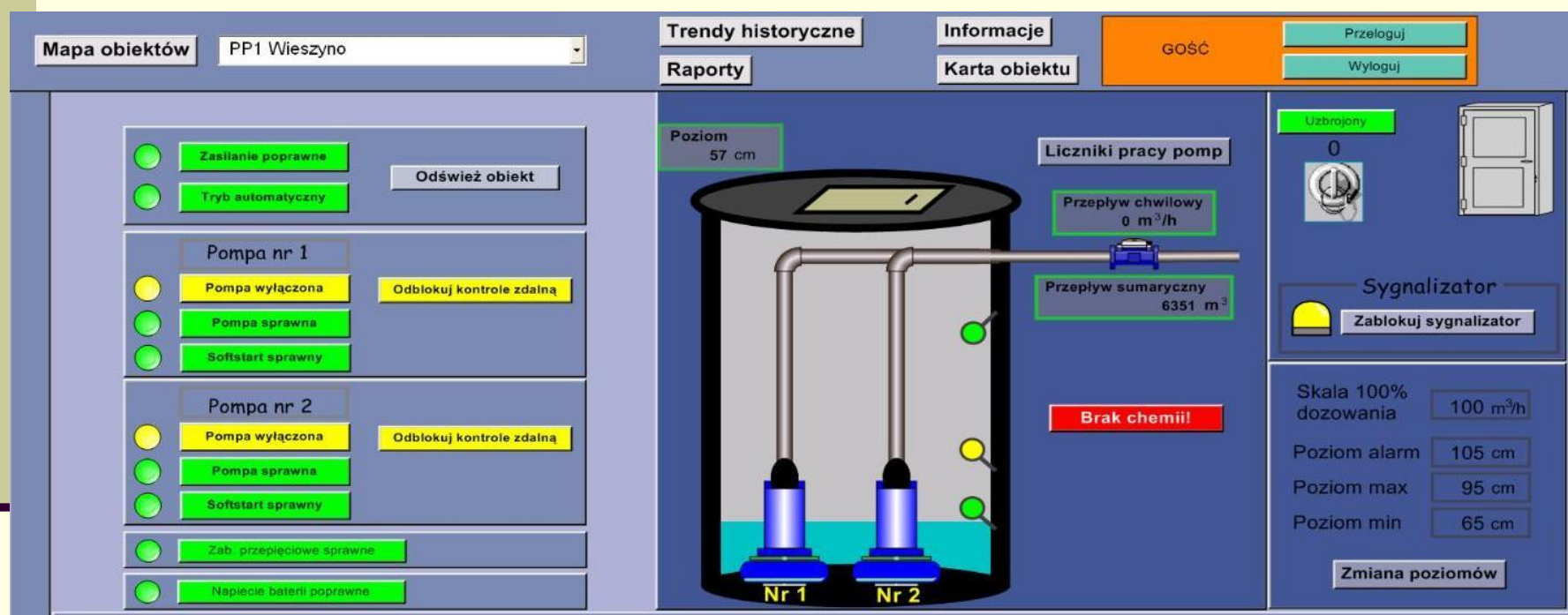
- **Przyjęte sposoby rozwiązania problemu**
- ul. Arciszewskiego, Gdańska i 3-go Maja
  - dozowanie zw. chemicznych
- ul. Sucharskiego
  - zastosowanie biofiltra
  - zastosowanie sublimujących substancji żelowych



# PROBLEMY Z ODORAMI

- Dozowanie feroxu stosujemy także na przepompowniach sieciowych w Gminie Kobylnica i Gminie Słupsk
- Dobór odpowiedniego środka umożliwia redukcję siarkowodoru do poziomu poniżej 10 ppm
- W celu obniżenia kosztów, na bieżąco należy dokonywać korekty ilości dozowanego środka.
- Zdalny monitoring pracy przepompowni umożliwia dokonanie korekty. System informuje także o niskim poziomie środka w zbiorniku.

# PROBLEMY Z ODORAMI



# PROBLEMY Z ODORAMI

## System dystrybucji

Objętość zbiorników na środek na przepompowniach sieciowych wynosi od 0,1 do 4 m<sup>3</sup>

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości środka w każdym z obiektów w zbiornikach o różnej objętości, zapewniliśmy sobie możliwość zmagazynowania 15 m<sup>3</sup> środka, oraz sprzęt do jego transportu i uzupełnienia na poszczególnych obiektach.



# PROBLEMY Z ODORAMI

## ■ Koszty stosowania ferroxiu

- Z zebranych doświadczeń wynika że, w celu redukcji siarkowodoru w kanalizacji gdzie jego stężenia wynosiły 200-300 ppm, należy zastosować środek w ilości ok. 200 - 350g/ m<sup>3</sup> ścieków
- Koszt produktu wraz z kosztami transportu wynosi ok. 850zł za tonę.
- Koszt jednostkowy dla 1 m<sup>3</sup> tłoczonych ścieków wynosi 0,18 - 0,3 zł
- Koszt instalacji dozującej wynosi ok. 20 000 zł.

## ■ ODORY UCIAŹLIWOŚCIĄ DLA MIESZKAŃCÓW MIASTA

- Stężenie siarkowodoru wydostającego się ze studni kanalizacyjnych w powietrzu na zewnątrz budynków nie zagraża życiu ani zdrowiu mieszkańców, powoduje natomiast duże uciążliwości związane z nieprzyjemnym zapachem.
- Odory pojawiają się w budynkach gdy wewnętrzna instalacja kanalizacyjna jest niesprawna (nieszczelności, brak odpowietrzenia pionów)
- Spółka „WODOCIĄGI SŁUPSK” posiada urządzenie do wykrywania nielegalnych podłączeń do kanalizacji. Urządzenie to wykorzystujemy także do sprawdzania szczelności instalacji.

# PROBLEMY Z ODORAMI

- **SPRAWDZANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI ORAZ NIELEGALNYCH PODŁĄCZEŃ DO KANALIZACJI PRZEZ PRACOWNIKÓW SPÓŁKI**

