



Optymalizacja procesów usuwania związków azotu – realne rozwiązania

KRYNICA ZDRÓJ, 12-14.04.2023

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



PWiK ŻORY 25 LAT TEMU I TERAZ...

**PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI ŻORY W 1998 ROKU**



**PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI ŻORY SP. Z O.O. W 2023 ROKU**



Siedziba

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631**



PWiK ŻORY 25 LAT TEMU I TERAZ...

**PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI ŻORY W 1998 ROKU**

**PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
I KANALIZACJI ŻORY SP. Z O.O. W 2023 ROKU**



Budynek administracyjno-socjalny

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631**



PWIK ŻORY 25 LAT TEMU I TERAZ...

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ŻORY W 1998 ROKU

- ok.100 km sieci wodociągowej
- 421 awarii sieci wodociągowej
- straty wody na poziomie 40 %
- cena wody: 1,85 zł/m³
- zakup wody: 4 200 000 m³
- sprzedaż wody: 3 069 000 m³

- regulacja ciśnienia wody na sieci
- likwidacja umów ryczałtowych/wprowadzenie liczników zużycia
- uruchomienie własnej Stacji Uzdatniania Wody (zaspokojenie potrzeb 30 % mieszkańców miasta)

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ŻORY SP. Z O.O. W 2023 ROKU

- 296,6 km sieci wodociągowej
- 22 awarie sieci wodociągowej
- straty wody na poziomie 4,24 %
- cena wody: 6,31 zł/m³
- zakup wody: 2 633 921 m³
- sprzedaż wody: 2 482 235 m³

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



PWiK ŻORY 25 LAT TEMU I TERAZ...

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ŻORY W 1998 ROKU

- ok. 75 km sieci kanalizacyjnej
- cena odbioru ścieków:
1,30 zł/m³
- objętość odebranych ścieków:
2 133 900 m³
- 2 przepompownie ścieków

PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI ŻORY SP. Z O.O. W 2023 ROKU

- 284,5 km sieci kanalizacyjnej
- cena odbioru ścieków:
10,01 zł/m³
- objętość odebranych ścieków:
2 380 497,7 m³
- 63 przepompownie ścieków



Osadniki wstępne, 2001 r.



Turbina napowietrzająca, 2001 r.



Komora napowietrzania, 2001 r.



Osadnik wtórny, 2001 r.



Poletka osadowe, 2001 r.



Oczyszczalnia Ścieków Żory, 2003 r.



Oczyszczalnia Ścieków Żory, 2013 r.



Oczyszczalnia Ścieków Żory, 2013 r.



Oczyszczalnia Ścieków Żory, 2013 r.



Oczyszczalnia Ścieków Żory, 2022 r.

PWIK ŻORY SP. Z O.O. W 2023 ROKU



UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI



ŚCIEŻKA DYDAKTYCZNA - LEGENDA

Część mechaniczna (mechaniczne oczyszczanie ścieków)

- 1 Stacja zlewna
- 2 Krata
- 3 Pompownia główna
- 4 Piaskownik
- 5 Osadniki wstępne

Część biologiczna (biologiczne oczyszczanie ścieków)

- 6 Komory defosfatacji
- 7 Reaktory biologiczne
- 8 Osadniki wtórne
- 9 Koryto wylotowe

Chemiczne oczyszczanie ścieków

- 10 Stacja PIX i PAX

Część osadowa i gazowa

- 11 Wydzielone komory fermentacyjne
- 12 Zbiornik biogazu
- 13 Budynek kogeneratorów
- 14 Pochodnia gazowa
- 15 Prasa taśmowa
- 16 Zagęszczarka mechaniczna
- 17 Zadaszone składowisko osadu

Dla rozwoju infrastruktury i środowiska

tel. (32) 43 44 631



Problemy? Trudności?

- **utrzymanie stężenia azotu ogólnego w ściekach oczyszczonych w normach określonych przez akty prawne**
- **wzrost zużycia energii elektrycznej**





DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 15 lipca 2019 r.

Poz. 1311

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI MORSKIEJ I ŻEGLUGI ŚRÓDLĄDOWEJ¹⁾

z dnia 12 lipca 2019 r.

w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych²⁾

Na podstawie art. 99 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 oraz z 2019 r. poz. 125 i 534) zarządza się, co następuje:

§ 1. Rozporządzenie określa:

- 1) substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, powodujące zanieczyszczenie wód, które powinny być eliminowane (wykaz I), oraz substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, powodujące zanieczyszczenie

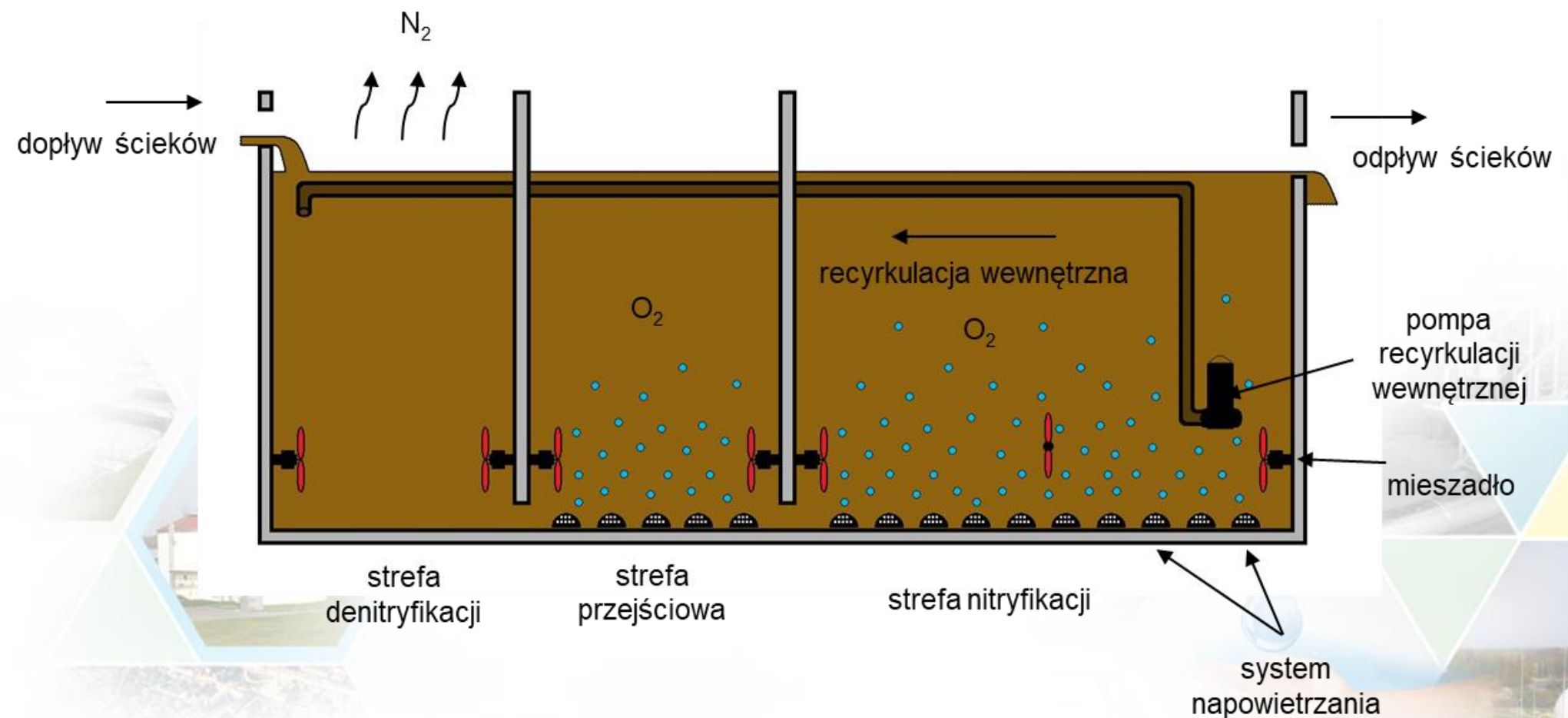
**Przedsiębiorstwo Wodociągów
Ul. Wodociągowa
tel. (32) 43**



NAJWYŻSZE DOPUSZCZALNE WARTOŚCI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH
ALBO MINIMALNY PROCENT REDUKCJI SUBSTANCJI ZANIECZYSZCZAJĄCYCH
DLA ŚCIEKÓW Z OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W AGLOMERACJI WPROWADZANYCH
DO WÓD LUB DO ZIEMI¹⁾

Lp.	Nazwa substancji ²⁾	Jednostka	Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających albo minimalny procent redukcji substancji zanieczyszczających			
			dla RL w Aglomeracji ³⁾			
			od 2000 do 9999	od 10000 do 14999	od 15000 do 99999	100000 i powyżej
1	Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen (BZT ₅), oznaczane z dodatkiem inhibitora nityfikacji	mg O ₂ /l	25 albo 70–90	25 albo 70–90	15 albo 90	15 albo 90
2	Chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT _C), oznaczane metodą dwuchromianową	mg O ₂ /l	125 albo 75	125 albo 75	125 albo 75	25 albo 5
3	Zawiesiny ogólne	mg/l	35 albo 90	35 albo 90	35 albo 90	5 albo 0
4	Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla (N _{Norg} + N _{NH4}), azotu azotynowego i azotu azotanowego)	mg N/l	15 ⁴⁾ -	15 albo 70–80 ⁵⁾	15 albo 70–80	10 albo 70–80
5	Fosfor ogólny	mg P/l	2 ⁴⁾ -	2 albo 80 ⁵⁾	2 albo 80 ⁵⁾	1 albo 80 ⁵⁾

Reaktor biologiczny OŚ Żory - schemat





Prze

tel. (32) 43 44 631



REDUKCJA AZOTU

ROK	ścieki surowe [g N/m ³]	ścieki oczyszczone [g N/m ³]	% redukcji
2016	104.36	16.83	83.87
2017	97.33	17.43	82.09
2018	107.85	17.14	83.76
2019	?	?	?
2020	?	?	?

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



I. WYRÓWNANIE ROZDZIAŁU ŚCIEKÓW NA REAKTORY BIOLOGICZNE

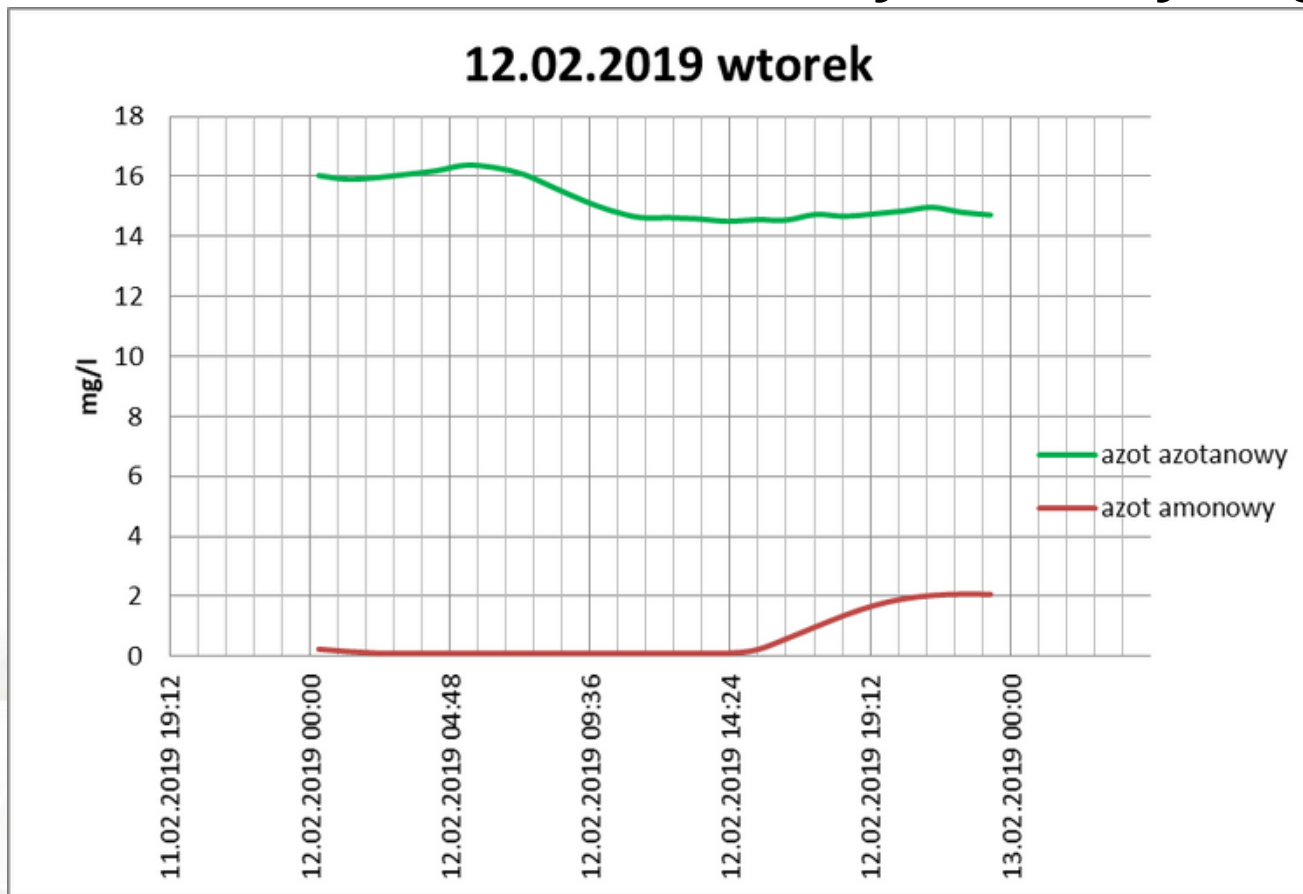


Przedsiębiorstwo Wodociągów
ul. Wodociągowa
tel. (32) 43



II. SONDY JONOSELEKTYWNE

Wyniki pomiarów sondy jonoselektywnej
azotanowo-amonowej zamontowanej w tlenowej części
komory osadu czynnego

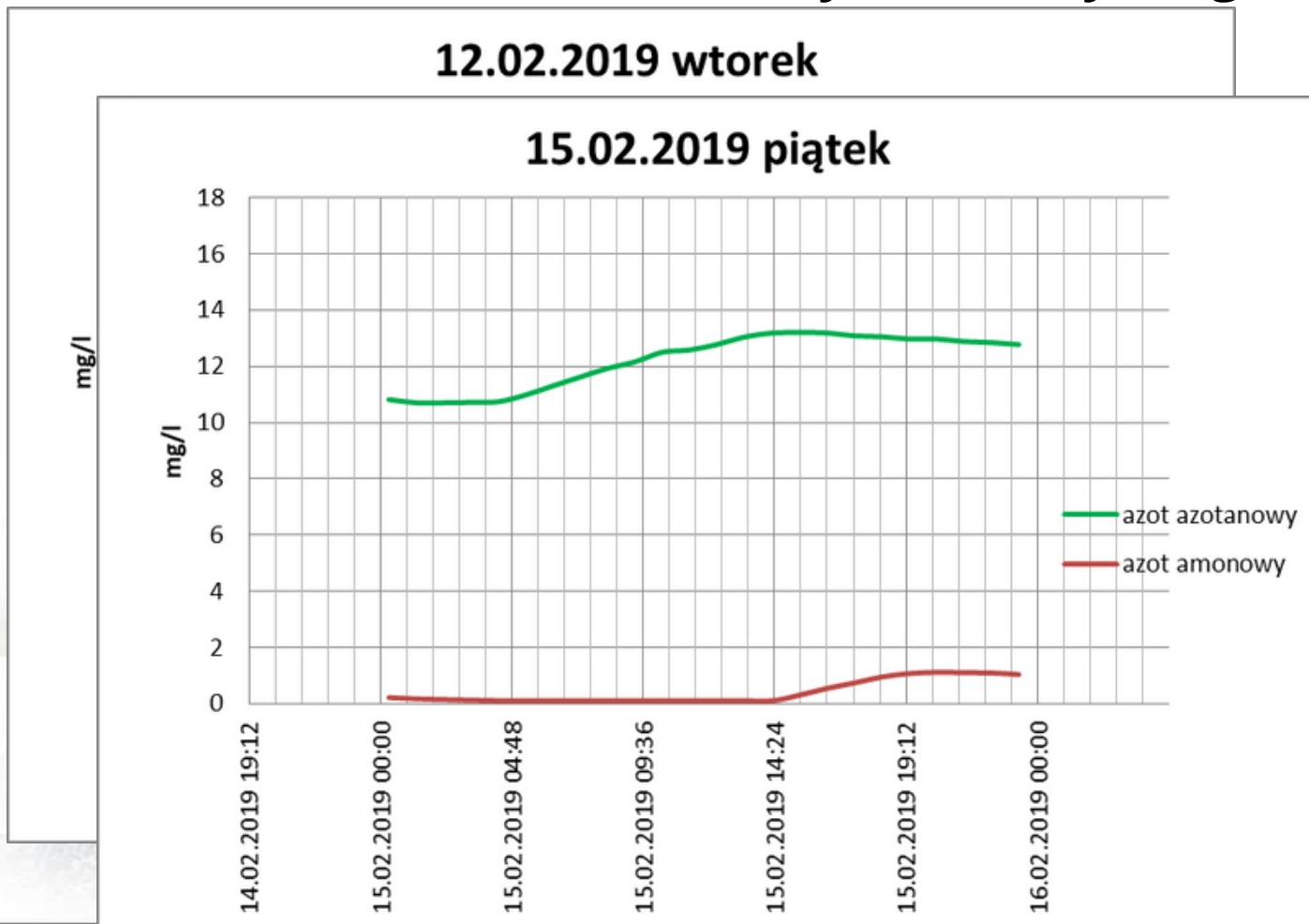


Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



II. SONDY JONOSELEKTYWNE

Wyniki pomiarów sondy jonoselektywnej azotanowo-amonowej zamontowanej w tlenowej części komory osadu czynnego

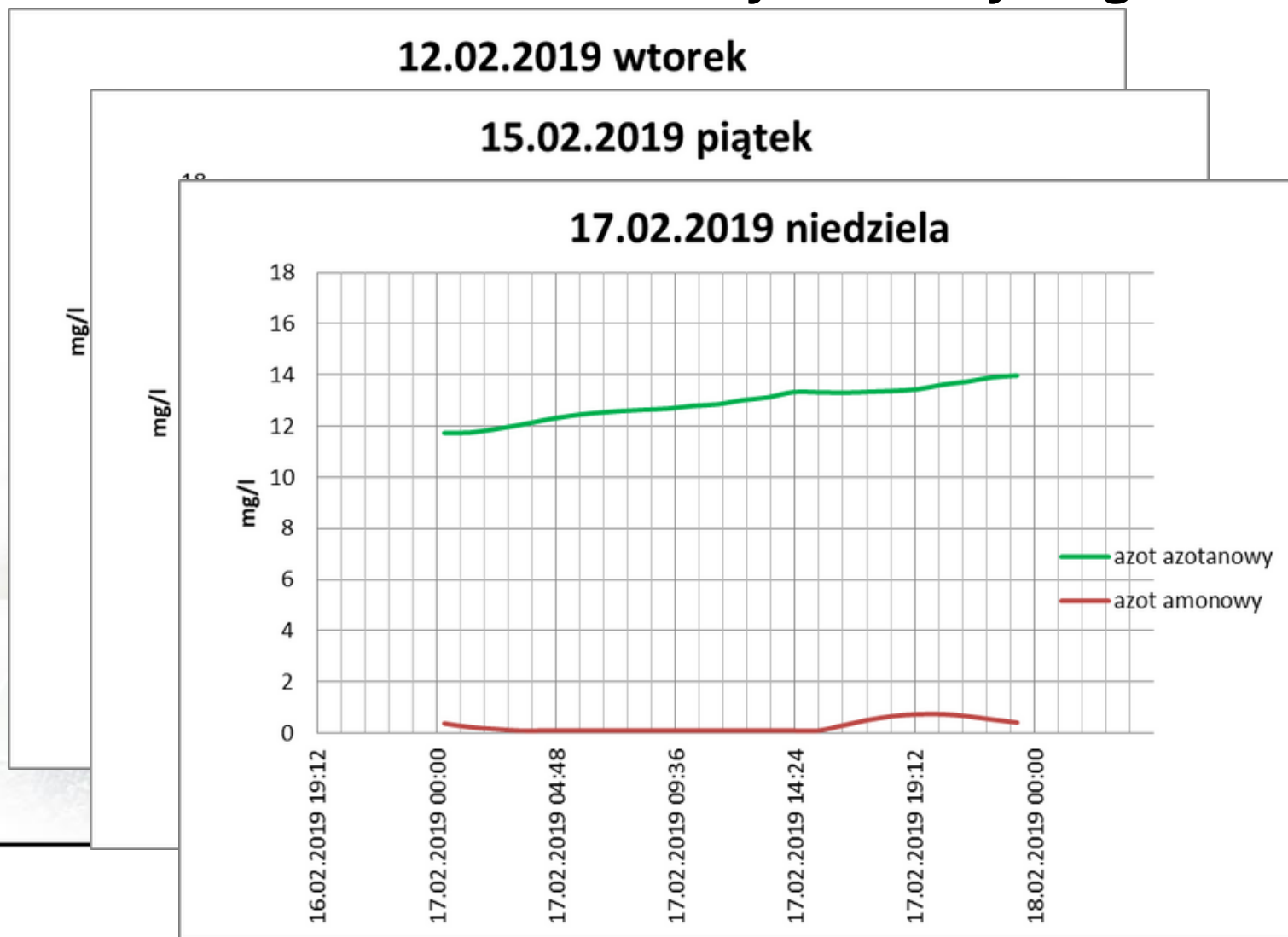


Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631

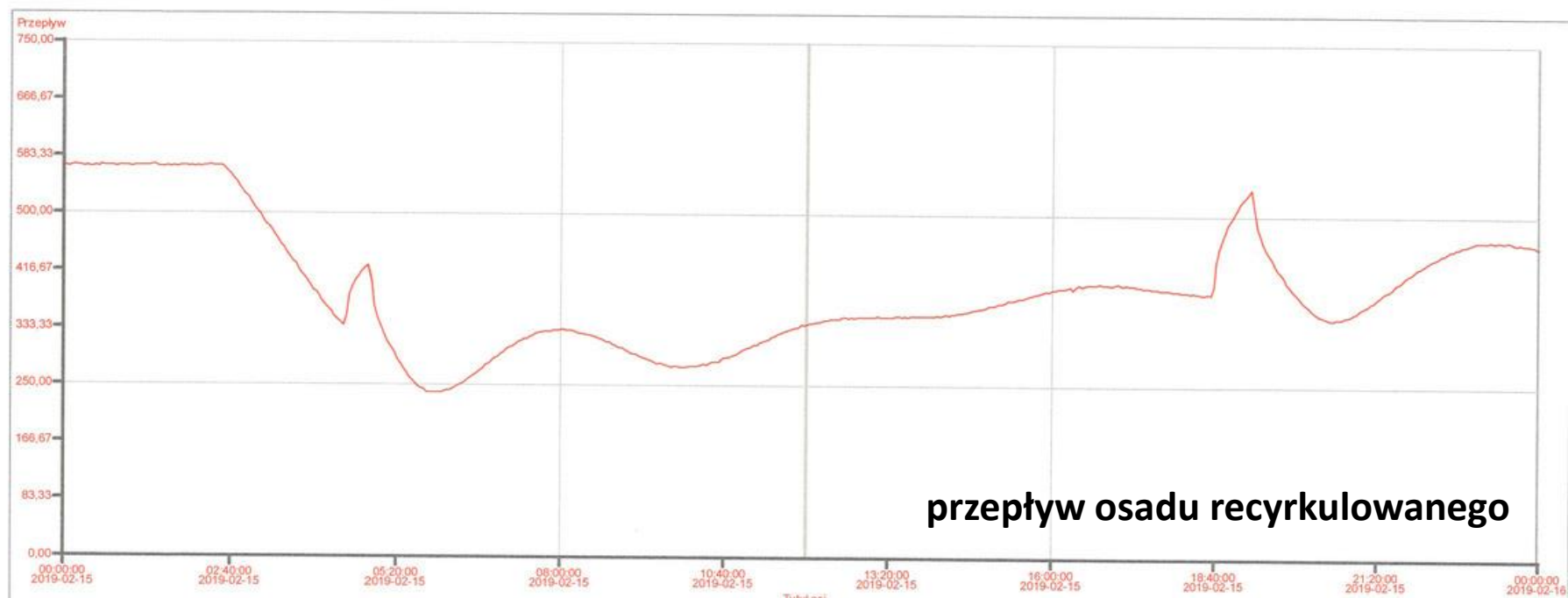
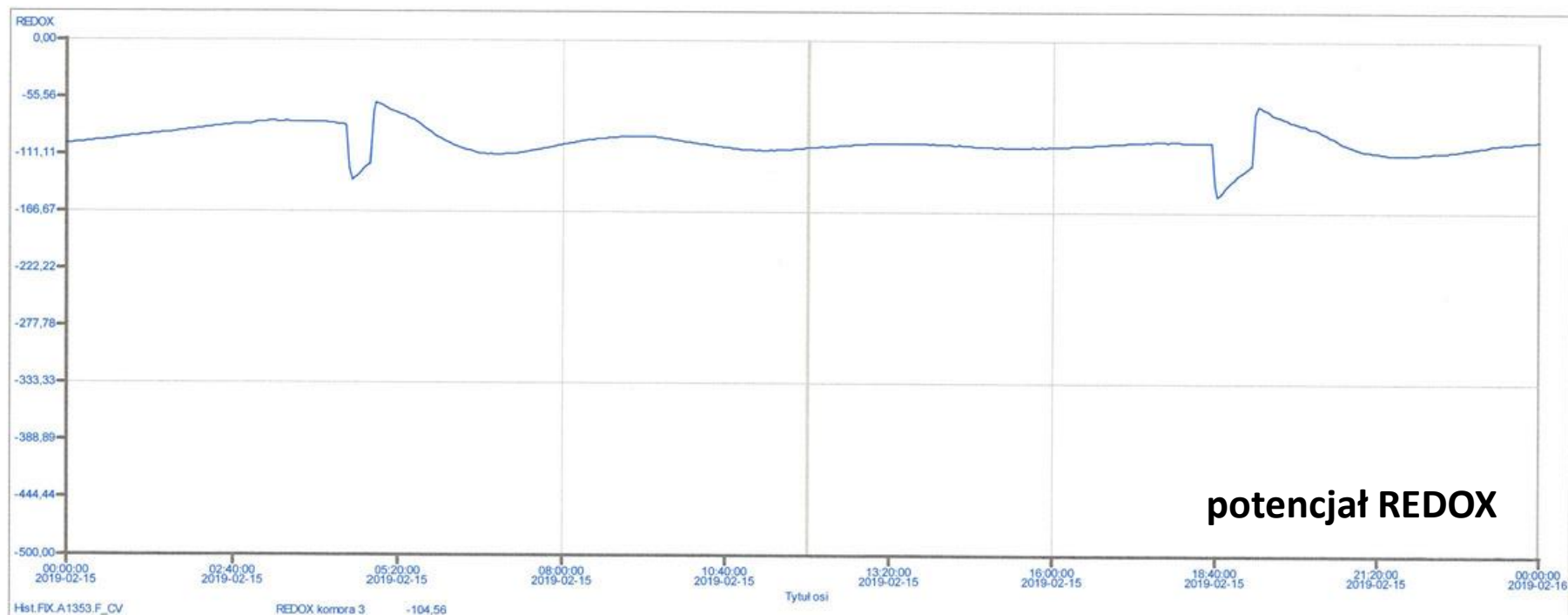


II. SONDY JONOSELEKTYWNE

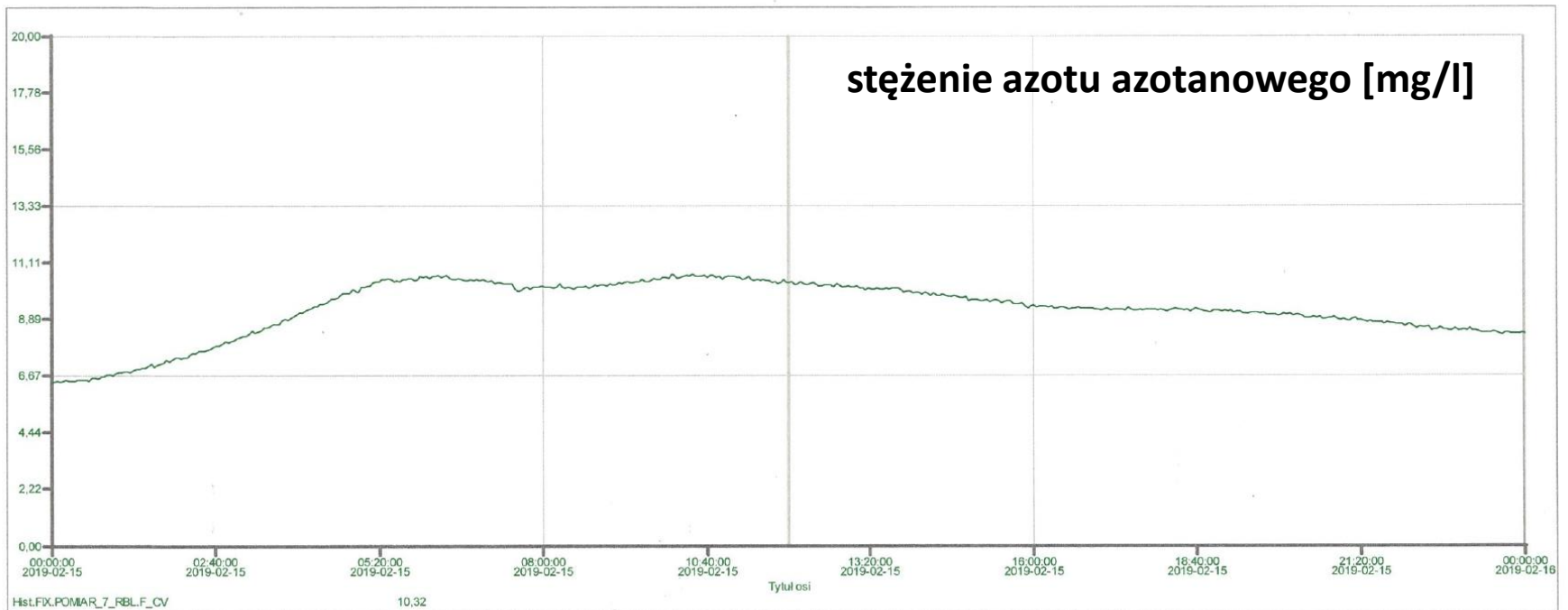
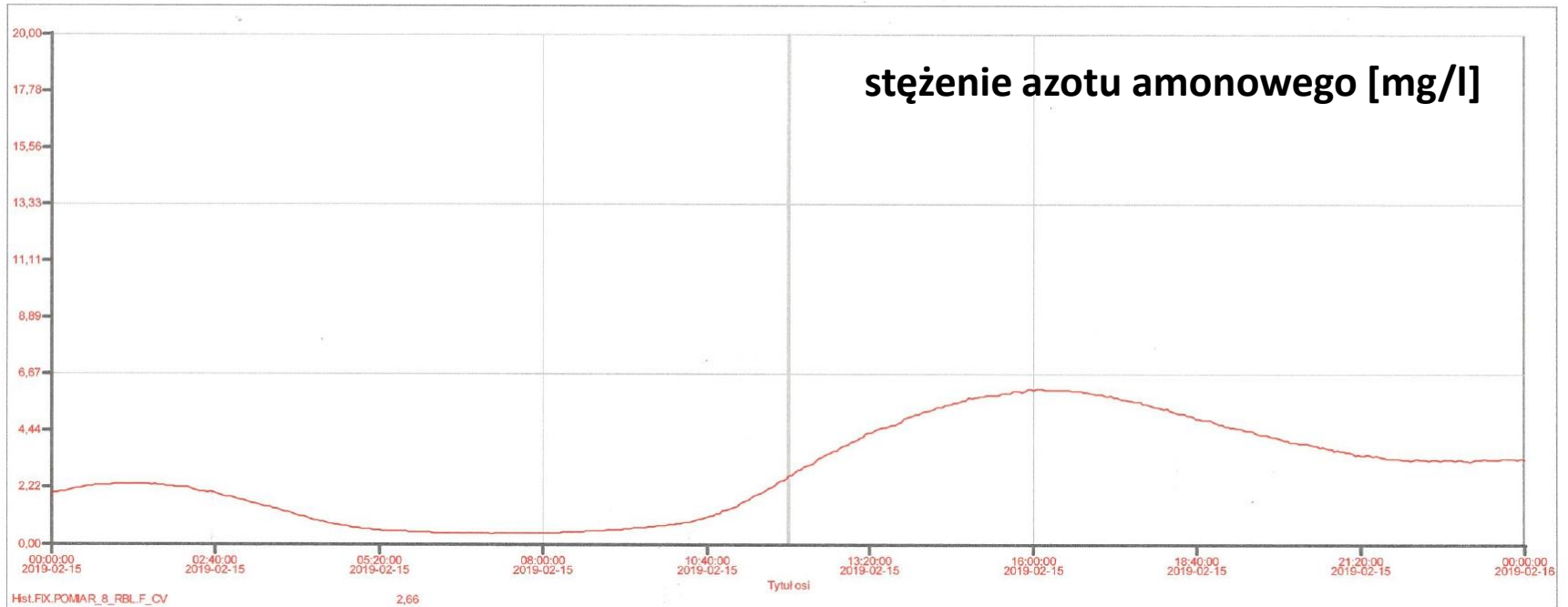
Wyniki pomiarów sondy jonoselektywnej
azotanowo-amonowej zamontowanej w tlenowej części
komory osadu czynnego



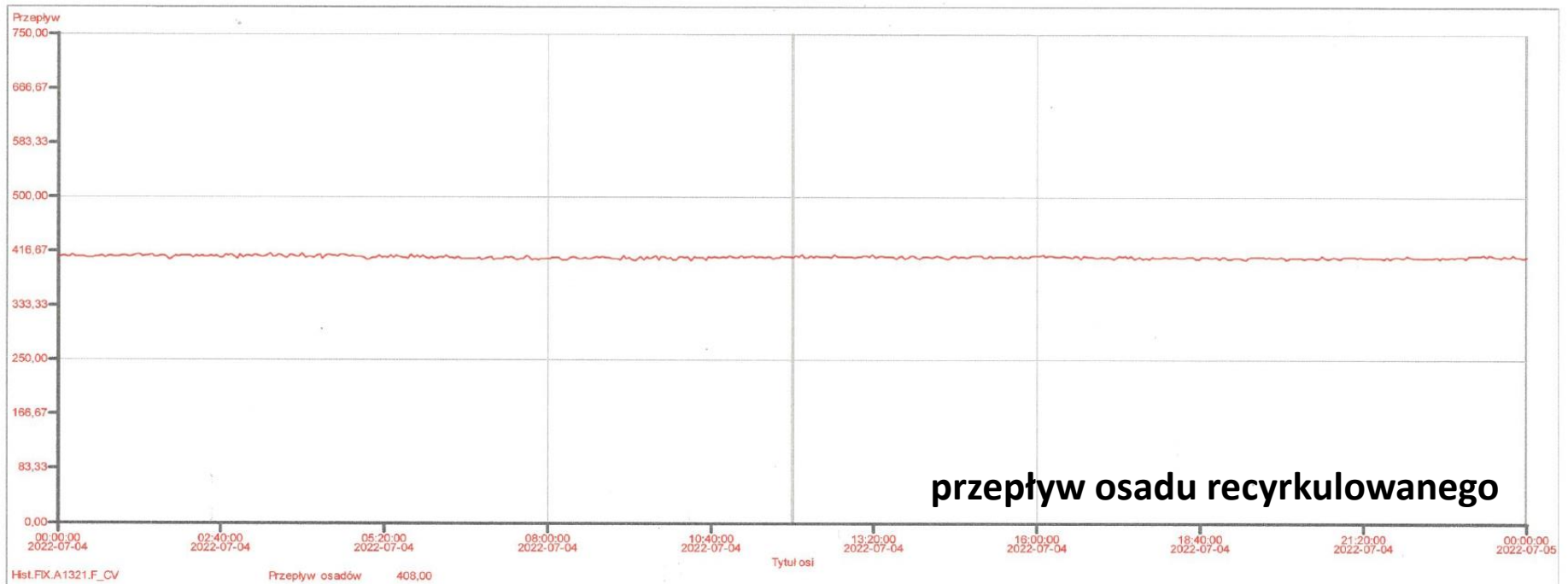
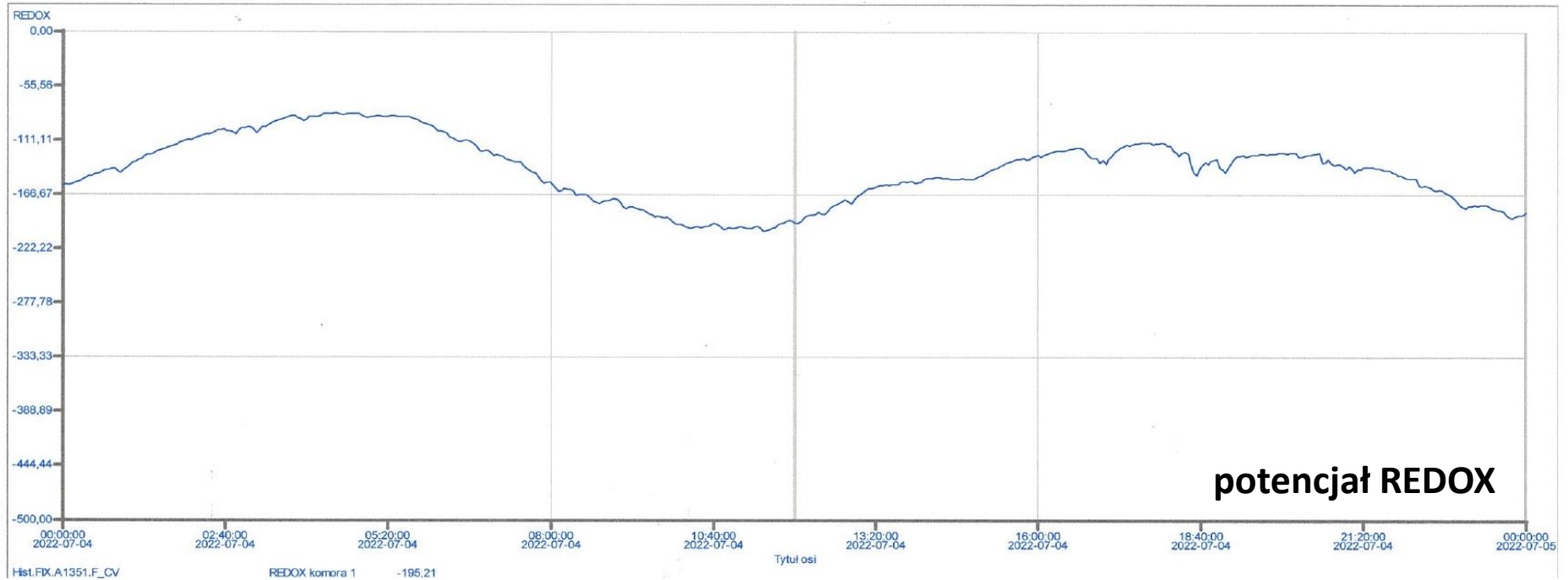
III. KONTROLA SOND REDOX – luty 2019



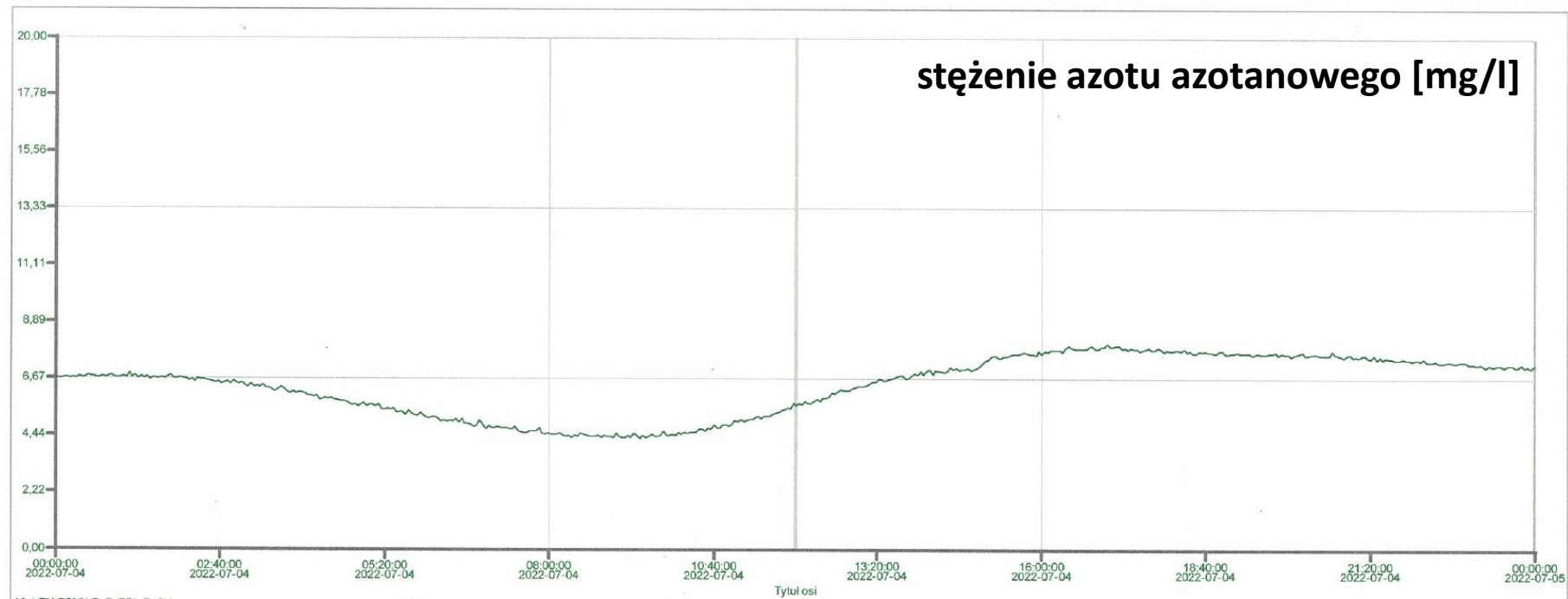
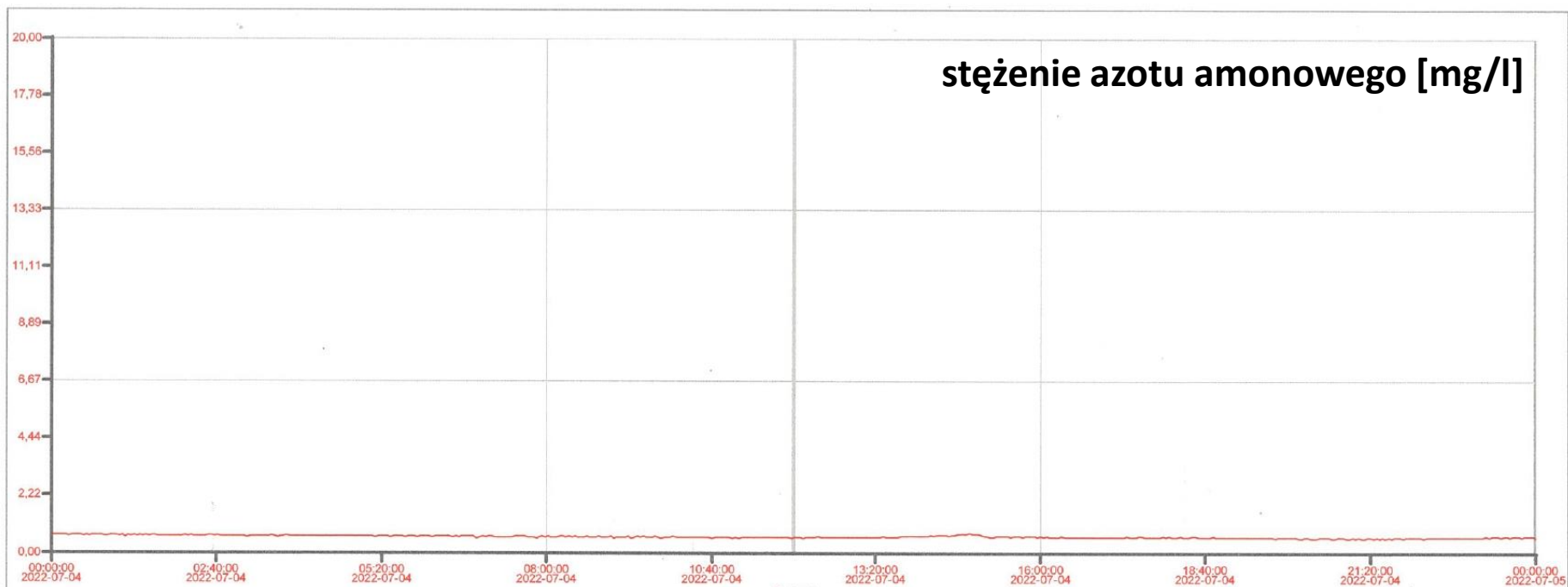
III. KONTROLA SOND REDOX – luty 2019



III. KONTROLA SOND REDOX – lipiec 2022



III. KONTROLA SOND REDOX – lipiec 2022





IV. NIEDOBÓR WĘGLA

ROK	BZT5 - ścieki oczyszczone mechanicznie [mg O ₂ /l]	Azot ogólny - ścieki oczyszczone mechanicznie [mg N/l]	BZT5:N
2016	300.15	109.1	2.75
2017	287.17	94.53	3.04
2018	266.38	109.05	2.44
2019	366.67	115.00	3.19
2020	215.51	72.10	2.99

tel. (32) 43 44 631



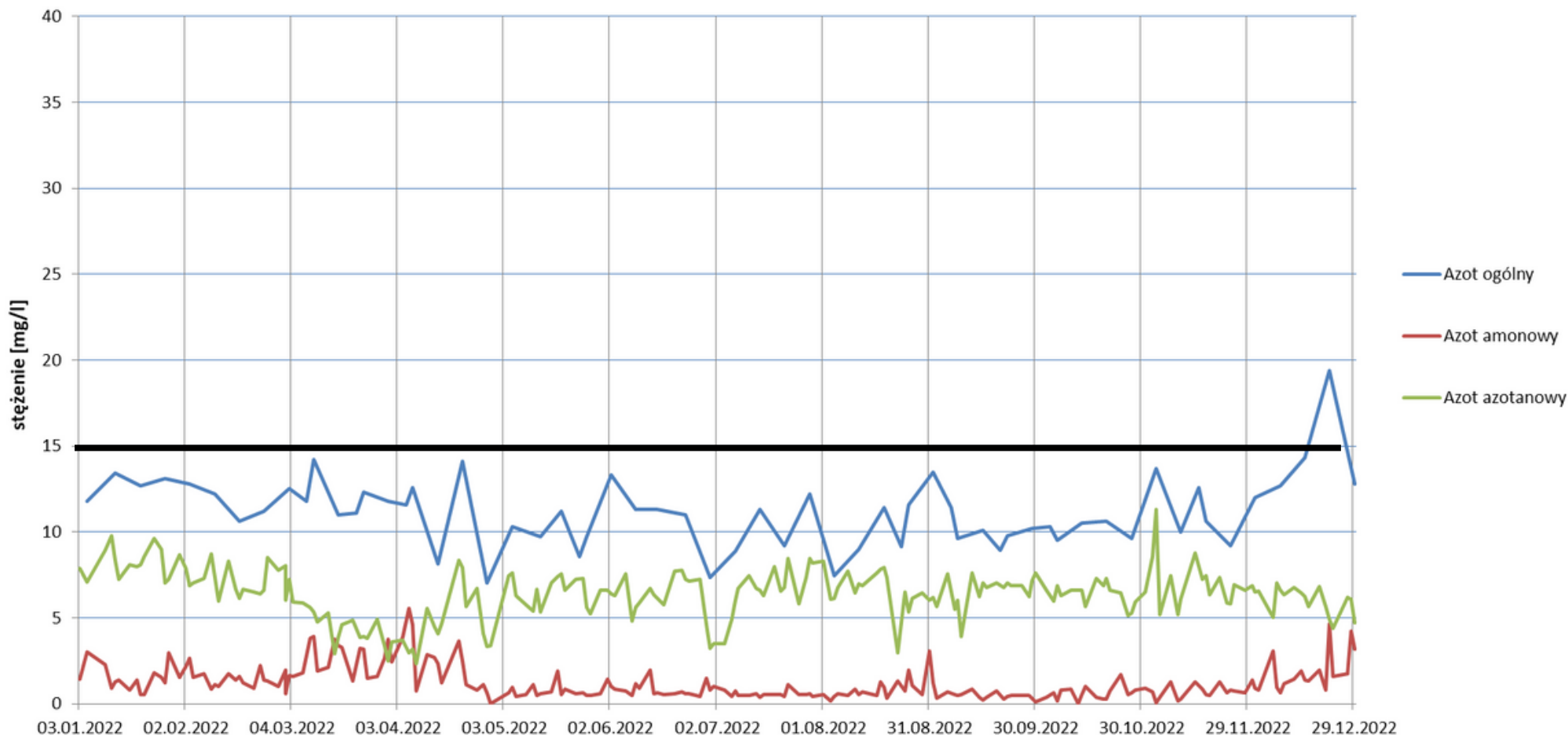
STACJA DOZOWANIA ZEWNĘTRZNEGO ŹRÓDŁA WĘGLA



gów
Ul. wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



STĘŻENIE AZOTU W ŚCIEKACH OCZYSZCZONYCH W ROKU 2022



Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



REDUKCJA AZOTU

ROK	WLOT [g N/m ³]	WYLOT [g N/m ³]	% redukcji
2016	104.36	16.83	83.87
2017	97.33	17.43	82.09
2018	107.85	17.14	83.76
2019	105.18	15.11	83.48
2020	70.43	11.63	83.20
2021	72.98	10.71	84.99
2022	72.15	10.94	84.58



ROK	zużycie energii na natlenianie [kWh/m ³ ścieków]	zużycie energii [kWh/m ³ ścieków]	% udziału zużytej energii na natlenianie
2016	0.35	0.88	40.13
2017	0.27	0.83	32.28
2018	0.39	1.04	37.09
2019	0.28	1.18	23.41
2020	0.32	1.12	28.89
2021	0.37	1.19	31.27
2022	0.37	1.18	31.39

Wdrażając...

I. równy przepływ ścieków na reaktory biologiczne;

II. jonoselektywne sondy amonowo-azotanowe;

III. optymalizację pracy sond REDOX i pomp recyrkulacji wewnętrznej;

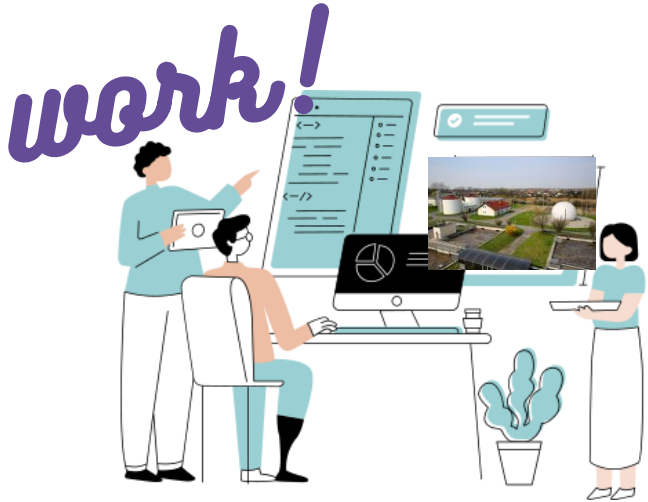
IV. instalację stacji zewnętrznego źródła węgla organicznego ...





...i praktykując...

- **optymalne napowietrzanie przez kontrolowanie stężenia jonów amonowych**
- **ściśła kontrola sond REDOX (kalibracja, utrzymanie w czystości)**
- **kontrola pracy pomp (zapewnienie efektywnej recyrkulacji jonów azotanowych)**
- **stały monitoring azotu azotanowego**
- **okresowe stosowanie zewnętrznego źródła węgla**



Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



...uzyskujemy efekty!

- **obniżenie nakładu energetycznego i zużycia eksploatacyjnego**
- **oszczędności finansowe**
- **większy 'margines bezpieczeństwa' w kontekście ryzyka podwyższonej opłaty za usługi wodne**
- **efekt ekologiczny**



Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631



Dziękujemy za uwagę

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory
tel. (32) 43 44 631**